

# 序

海洋是生命的摇篮，她孕育了人类的文明。

近年来，国家高度重视海洋事业的发展，提出了建设海洋强国的宏伟目标。在我国《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020）》中，海洋工作都得到了体现并占据重要位置，海洋事业大发展的机遇期已经到来。

经过数百年工业文明的洗礼，昔日的森林、沙漠、荒山、泥潭乃至冻土地带大都已由旷地变为城市、农田和工厂。人口膨胀，环境恶化，资源枯竭、普遍的人类亚健康状态等问题，日益严重地困扰着我们。惟有那无尽的蔚蓝还保留了这个星球上最原始的风貌。进入 21 世纪，海洋对于维系我们这个星球的可持续性存在与发展，显示了前所未有的重要性，以致于许多国际上的科学家断言：21 世纪是海洋的世纪。海洋被许多国家赋予了“蓝色国土”、“蓝色经济”等名称，成为国家战略的重要组成部分。

海洋生物具有特殊的生态环境，在其生长和代谢过程中，产生了大量具有奇特结构的天然产物和具特殊生理活性和功能的物质，成为开发新型海洋药物和功能食品的一个巨大的天然产物宝库。随着海洋在沿海国家可持续发展中的战略地位日益凸显，以及全方位开发利用海洋生物资源的社会需求日益增长，海洋生物技术受到了国际上发达国家和发展中国家的高度重视。目前，开发利用海洋生物资源已成为世界各国竞争激烈的一个重要领域和发展方向。研究开发海洋天然产物，如海洋药物、

功能食品、生物材料等，对于充分利用我国丰富的海洋资源，提高科学技术水平，发展国民经济都具有重要的战略意义。我国海洋生物保健食品和海洋药物的研究和开发正向产业化发展。

这本书介绍的昂泰集团是我国最早进入海洋生物开发产业领域的民营企业之一。昂泰集团董事长黄学敏先生凭着对海洋特有的热爱以及对海洋未来的远见卓识，执着地探索海洋生物带给人类健康的奥秘，带领他的团队，开发出一系列独具特色的海洋生物保健产品，产生了良好的社会效益和经济效益，为我国的海洋生物保健产业提供了可资借鉴的成功经验。

翻阅全书，从真正意义上看，这并不是是一本企业发展史，更不是宣传企业家的个人传记，而是从一个宏观的层面上探讨开发海洋生物产业对于 21 世纪乃至更远的未来所具有的重要意义。同时从理论和实践的结合上提供了一个成功实践者的个案。这是一部理论性与实用性融合、学术性与普及性兼顾的好书。在我国有关海洋生物健康学研究产业化的著作很少，站在宏观高度上总结一个企业发展经验也不多的情况下，《海洋世纪——中国海洋生物健康产业创新之路》的问世，实属难能可贵。为此，我们应该感谢编著者的辛勤耕耘，也要感谢出版社的慧眼与远见。

国家海洋局原局长、中国海洋学会理事长

**王曙光**

中国海洋发展研究中心主任

2006 年 10 月 20 日

# 目 录

## 序

### 开篇：2000·黄学敏在北京

- 一、大海，为新千年祝福
- 二、“千禧之旅”的思考
- 三、黄学敏新千年的蓝色畅想
- 四、人民大会堂：一次关于昂泰的重要会议

## 第一篇 海洋与生命

### 第一章 远古时代·生命在大海中诞生

- 一、原始海洋的形成
- 二、海洋发展历史概说
- 三、海洋是地球生命的母亲
- 四、大海深处的生命

### 第二章 原始时期·海洋孕育了人类

- 一、人类生命起源于海洋
- 二、海水保护了脆弱的原始人类生命
- 三、人类起源于海洋假说
- 四、人类和海洋动物的相似之处
- 五、人体的海洋印记

### 第三章 20 世纪中叶·现代生命科学

- 一、现代科学对生命的认识
- 二、生命的本质
- 三、生命的基本特征

#### 四、海洋蕴涵着人类的未来

## 第二篇：海洋生物与人类健康

### 第四章 很久很久以前·爱斯基摩人之谜

- 一、爱斯基摩人的生存与生活
- 二、为什么爱斯基摩人很少患心脑血管疾病？
- 三、鱼油和 OMEGA-3 脂肪酸
- 四、人体的衰老与死亡

### 第五章 20 世纪·海洋生物技术之于生命的意义

- 一、21 世纪将是生物学时代
- 二、基因，神秘的面纱正在剥去
- 三、海洋生物技术的突破

### 第六章 自旧石器时代以来·中国海洋文化的传统

- 一、海洋文化的内涵与特征
- 二、中国海洋文化的历史演进
- 三、中国与国外历史上的海、水情结

### 第七章 进入现代·海洋生物与人类保健

- 一、进入现代社会人类生物科技领域进展的大事记
- 二、生物多样性与健康
- 三、21 世纪是崇尚健康的时代
- 四、海洋生物毒素的保健作用
- 五、世界性的海洋保健产业发展大趋势
- 六、中国海洋生物保健产业面临的考验与发展机遇

### 第八章 21 世纪·人类向海洋要药

- 一、海洋生物医学与人类医疗事业

二、美国的海洋医药产业领先发展与启示

三、海洋生物的药用价值新发现

四、来自海洋的超级药物

五、海洋药物研究的历史与发展

六、中国海洋药物的应用

七、中国海洋药物产业发展现状与展望

八、发展我国的海洋药物产业

## **第三篇：蓝色经济与昂泰集团**

### **第九章 近代世界·蓝色文明与海洋生物工程**

一、海洋世纪的到来

二、开发海洋：面向新世纪的必然选择

三、蓝色经济已成为世界经济新的增长点

四、蓝色经济——我国经济发展“新东部”的巨大的价值

五、海洋生物工程——加快海洋生物活性物质研究开发

六、迎接海洋世纪，共筑蓝色辉煌

### **第十章 1967年·韩江上的少年**

一、潮汕文化与黄学敏

二、黄学敏简历

三、踏在海浪之巅的弄潮儿

四、黄学敏的合作原则：做事先做人

五、黄学敏与钢铁战士麦贤得

六、黄学敏与世界著名科学家牛满江

### **第十一章 20世纪90年代·托起蓝色的希望**

一、海滩涂养鳗奠定了海洋生物健康产业的基础

二、对海洋生物价值的发现形成了开拓蓝色经济的动力

- 三、企业与科研机构长期有效的合作提供了成功的保证
- 四、国家开发海洋资源的宏观战略给予可靠的政策保障
- 五、靠产品质量逐步占领更多的市场
- 六、可持续经营发展战略赋予了企业旺盛的生命力
- 七、坚定不移的信念带来生生不息的希望之光
- 八、时刻保持的创新思路赢得发展先机

## 第十二章 当今时代·“三鱼一珠”的蓝色王国

- 一、鳗鱼篇
- 二、甲鱼篇
- 三、鳄鱼篇
- 四、珍珠篇

## 第十三章 21 世纪之延伸期·人类蓝色健康的整体思维

- 一、“下个世纪，谁来养活中国人”
- 二、生物技术正在改造生命
- 三、海洋生物学与技术开发结合之路
- 四、把握生命科学和生物技术发展的战略机遇
- 五、中国，在与世界的比较中前进
- 六、打开蓝色保健箱
- 七、海洋药物研究在世界新药研究领域的重要地位
- 八、海洋牧业——蓝色革命
- 九、“重返海洋”——人类的五大课题

## 第四篇 海洋世纪与中国战略

### 第十四章 “十一五”规划第一年·树立新的海洋观

- 一、以新的视角认识海洋经济
- 二、北京京西宾馆·首次全国海洋科学技术大会

## 第十五章 经济全球化时代·大力推进海洋科技创新

- 一、经济全球化及其影响
- 二、经济全球化召唤海洋科技创新
- 三、当代海洋科学发展的特点
- 四、海洋领域知识与技术创新

## 第十六章 21 世纪·中国的海洋发展战略

- 一、创建人类与自然、与大海和谐相处的社会
- 二、中国海洋战略的环境和目标
- 三、国际当代的海洋系统科学研究
- 四、我国当前的海洋生物系统科学研究

## 后 记

**题记：**

大海给了我们茫茫无定、浩浩无际和渺渺无限的概念：人类在大海的无限里感到他自己的无限的时候，他们就被激起了勇气，要去超越那有限的一切。大海邀请人类从事征服，从事掠夺，但同时也鼓励人类追求利润，从事商业。

## 开篇 2000 年·黄学敏在北京

尽管离新千年还有些时日，可不少北京人却已开始为自己迎接新千年曙光之旅早早做打算了。

京城一家推出“千禧年黄山看日出”的旅行社称，每天电话咨询的人不在少数，多数人关心的倒不是什么价钱，而是新世纪的第一缕曙光是否会落在自己身上。

久居北方的京城人士还对“乘豪华游轮海上过千年”颇感兴趣。向旅行社报名的自然少不了情侣和亲朋小团体，但更多的却是单人出游者。这着实让人意料不到。看来，不少“独行侠”准备在大海中，更“深沉”地面对千年龙年的来临。

北方寒冷的天气也抵挡不住人们不断升温的千年情结。不少人选择了去哈尔滨，甚至韩国的滑雪胜地，滑雪庆新年。京城新东安市场里，由韩国观光公社和中国国旅等单位举办的滑雪出境游咨询，吸引了许多年青人。性急的人甚至当场就在韩国专业教练的指导下，身着冬季滑雪服及护具装备，将自己“全副武装”起来。

越来越多人士希望，乘难得的千年之交更多地了解一下缤纷的世界。商家于是还想出了“巴黎过圣诞”、“维也纳迎千禧”等高招，力求能以西域文化满足需求。

尽管元旦的假期不长，但新千年毕竟千年等一回，随着它的临近，人们想让新千年第一缕曙光落在自己身上的心愿越来越迫切了。

此时，黄学敏住在素有“海边邹鲁”之称的汕头市澄海南湾头。清晨，徐徐的海风吹来，微微地带着一点鱼腥的味道，这正是他从小就喜欢的。

黄学敏走出房门，来到院子里，望着著名画家刘海粟为他的住所亲笔题写的“南湾晓钟”四个精美的艺术字，心又一次飞到了北京。

他已经决定，要在祖国的首都，在天安门广场迎接新千年的曙光，他知道，北京会为他带来新世纪的希望之光！

在北京，原国家副主席王震亲切接见他，鼓励他说：“澄海海滩涂养鳗在全国是一个壮举”，并鼓励他不断创新；

在北京，现中共中央政治局常委、全国政协主席贾庆林曾会见了他；

在北京，原国务院副总理田纪云来到北京饭店，与他亲切交谈，对他致力于发展祖国海洋生物产业表示高度赞赏；

在北京，他光荣出席首届中国优秀民营企业家大会，荣获中国十佳民营企业家称号，受到时任中共中央政治局常委、全国政协主席李瑞环等领导的亲切接见；

在北京，全国人大副委员长王光英、王兆国、吴阶平、全国政协副主席马文瑞等先后会见他，询问昂泰海洋生物健康产业的开发情况，鼓励昂泰努力开发海洋生物保健品，为人类健康做贡献；

黄学敏还记得，在北京，世界著名生物学家、美籍华人牛满江教授接受了他的邀请，担任昂泰集团的技术顾问。

这记忆犹新的一幕幕，在黄学敏的眼前像精彩的电影画面，令他心情激动，久久不能平静。

## 一，大海，为新千年祝福

一位学者在新千年到来之际立足古老的埃及，写下了这样的一段文字：“两千年，相对于人类的生命有多漫长呢？两千年，足以创造或者至少改变一段文明了吧？想一想，从秦始皇统一中国到如今，也不过刚刚两千二百多年的历史，而我们已经走向了怎样的极致？

而两千年，在埃及南方卢克索的卡纳克神庙中，在同时被世人称做阿蒙神庙或太阳神神庙的这处遗址中，无论从建筑形式、宗教崇拜、人物的形体面貌、浮雕的艺术造型等等方面，人们怎样也找不出明显的因着时光流转而本应有的改变。

难道时光真的在这里是静止的？从公元前 4100 年起，一直到公元前 2000 年左右结束。整整两千年的历史，上下埃及的所有法老都曾到这儿添砖加瓦，为他们崇拜的太阳神，为地上的儿子要与天上的神灵对话。” [1]

### **2000 年 1 月 1 日早晨·三亚海边**

2000 年 1 月 1 日早晨 7 时 30 分，一轮红日从三亚林旺藤海湾两座小山间的海面喷薄而出，在场的万名观众如愿以偿，目击了这千载难逢的新千年第一缕曙光。中国中央电视台向全球现场直播了三亚南海日出的壮丽景观。

这一天早晨，三亚林旺藤海湾天公作美，能见度好，是观日出理想的天气。凌晨四时许，前来三亚追日的人就陆续从四面八方汇集到距市区三十公里的林旺藤海湾。六时五十分，附近小渔村的五个儿童提着水桶从南中国海中取海水，倒入海滩上两米多高的仿元代计时器铜壶滴漏里，让海水慢慢从滴漏龙口流出，向观众再现中华祖先最早的计时方式。

时间一分一秒过去了，七时许，东方海平面出现鱼肚白，慢慢变粉红色，再浮现丝丝彩云。人们屏住呼吸，全神翘首以待，期待那千年等一回的难忘时刻。七时十三分，一轮红日冲破云彩，从海上冉冉升起。由半弧形逐渐变圆、变大，七时十九分，红彤彤的太阳悬挂在大海上空，光彩夺目，给大海、大山、椰林涂上了金黄色，把大地映得金碧辉煌。人们按捺不住激动的心情，热烈鼓掌，大声呐喊，迎着新世纪的朝阳向大海奔去。

#### **2000 年 1 月 1 日早晨·温岭海边**

2000 年 1 月 1 日清晨六时四十六分，新千年第一缕曙光从这里的海边云层穿透而出，淡淡的桔色光芒抹在了浙江省温岭市石塘镇上。

六时四十八分，一轮红日从云层里缓缓露出，形成一弯红色光环。石塘镇为中国大陆新千年第一缕阳光首先到达的地点。

此时此刻，小镇居民和众多游客欢呼跳跃，一群白鸽腾空而起，一队队渔船迎着阳光在海湾里航行。

此时此刻，海上被桔红色的阳光笼罩，波光粼粼。

#### **2000 年 1 月 1 日·北京**

**中新社北京一月一日清晨电讯：**世纪洪钟敲响，世纪圣火燃起，世纪宝宝降生…… 古都北京一夜无眠，迎来了新千年的曙光。

数以万计的中国人以及几百名远道而来的英国人、美国人，今日凌晨一起在古老的万里长城脚下与新世纪相会。当二 000 年第一缕曙光微露的时候，为人类的和平秉烛祈祷……

钟鼓齐鸣，是中国人表达喜悦的传统方式。零时零分，世纪坛的世纪钟、大钟寺的永乐大钟、钟鼓楼的古铜钟一同敲响。钟声浑厚、钟声悠远、钟声激越，钟声在诉说着从前的故事，又传递出对新世纪的祝福。

往事越千年，回首漫漫来时路，多少温馨与悲情，磨难与挫折，成功与骄傲，光荣与梦想，伴随着钟声，在北京的大街小巷回响，在心中回荡。

古老的仪式承载着对未来的祝福，下一个千年，中国将远离贫困，中国人的日子将越来越好，富强、民主、文明不再是中国人的梦里情怀……

钟声里，北京数万天主教、基督教教徒聚集在宣武门大教堂和西什库教堂，与全球的兄弟姐妹们一起，祈求和平、幸福与新千禧同时将里降临人间。

千禧夜北京无眠。年轻的朋友们相约到舞厅“蹦的”，一夜酣畅淋漓，从二十世纪一直蹦到了二十一世纪。

千禧夜北京无眠。北京各大商厦门前车水马龙。百姓心情好，商家偷着乐。逛商场，迎新年，是今年元旦之晨的一道新景观。

凌晨时分，天安门广场照常升国旗。但今天升起的五星红旗却非同一般。不久前中国发射了第一艘载人宇宙飞船“神舟号”，这面红旗就曾搭载其上。上千名来自各地的人们在冬日凌晨的寒风中观看了升旗仪式。几十家外国电视台记载下了这一幕。

一位激动的观看者说，与五星红旗一同升起的，还有中国人的自豪和信心。

回望上一个千年，自豪与屈辱交织在中国人的心中。但是，越来越多人相信，新的千年中，中国将和地球村的所有人们一起，共同享受新世纪和暖的阳光……

### **2000年1月1日·天安门广场**

2000年1月1日，来自全国各地的三万八千多名群众，冒着隆冬清晨的寒意，从早晨四、五点钟就汇聚在当今世界上最大的广场，观看新千年、新世纪的第一次升旗仪式。

北京时间七时三十二分，在《歌唱祖国》的军乐声中，三十六名身着戎装的国旗护卫对官兵和六十名武警军乐对官兵，护卫着国旗从天安门中门洞出发，跨过金水桥和长安街，行至国旗杆基座下。七时三十六分，升旗手将中国载人航天工程试验飞船从太空带回的长五米、宽三点三米的五星红旗，准确地装入升降系统。随着领队警官一声响亮的“敬礼”，军乐队奏响国歌，国旗伴随国歌缓缓升起。

军人、武警、少先队员向国旗敬举手礼，工人、农民学生、职员行注目礼。两分零七秒后，国旗在广场华灯与晨曦的映照中庄严地升到旗杆顶端。

## **二. “千禧之旅”的思考：龙离开海绝对不行！**

在 2000 年到来的时候，就在黄学敏漫步海边思考未来的时候，另一支人马正奔波在路上，他们是一支由学者、艺人、电视人、新闻人组成的队伍。这个命名为。“千禧之旅”，被称作“华人传媒史上最大规模的跨国采访行动”，是香港凤凰卫视组织的一次跨国、跨洲国际旅行。由希腊起步，途经人类四大文明、三大宗教发源地。走过欧、非、亚三大洲十一个国家的土地，全程三万五千公里。穿越了亘古沙漠戈壁，领略地球最低点死海，翻越世界屋脊喜马拉雅；既有荒漠无人区，也有险恶的交战区。沿途摄制队采访了六个国家的元首和领导人，旨在探索古文明历史，破译文明的演变和兴衰这一永恒谜团。

### 1. 蓝色文明在强国中具有极其重要的地位

2000 年初，其中一位记者随凤凰卫视“千禧之旅”从海外采访归来时，友人问过她这样一个问题：“你走过了 11 个国家和地区，历经希腊、埃及、两河流域、波斯、恒河等古老文明地区，你以为相互比较，哪个国家和地区是更有希望的？”对此发问，这位记者沉吟片刻，回答说：“我觉得最有希望的还是中国。”

余秋雨无疑是本次“千禧之旅”最引人注目的人物之一。这位学者总结此行的思考成果，写下了数十万字的《千年一叹》。他思考成果中有一个核心的东西，他认为：“一种伟大的文明，存在的时间很长，居然还能有弹性的话，这种文明就是很罕见的。现在应该承认，有两种文明是具有弹性的，这就是希腊文明和中华文明”

余秋雨认为：“21 世纪的中国会更有秩序的，这一点全世界现在都不怀疑了。但是还不够，要更安适、更美丽，按照外国哲人的说法是，要更诗意的居住。这种状态可能更符合我们第一代哲学家向往的人生状态。可能 21 世纪中华文明和世界其他文明不再是比较生命力，也不再是比较富裕，而有可能比较的是谁更贴近自然，更能整治文明病。中华文明的原始高度可能在这点上可以再一次做出比较大的贡献。”

余秋雨表示，带着考察四大文明起源的文化使命，走完这段艰难的路程，是补上了中国文化研究很有价值的一个空缺。这使他改变以中国与欧美文化相对比的传统视角，增加了一个考察中华文明的新的座标。

余秋雨说，亲眼目睹几个与中华文明一起繁荣，甚至更早成熟的古老文明，都灭亡了，或者衰败了，只有中华文明还在延续，还在生机勃勃地发展，这使他改变了思维结构，重新思考、定位中国文化，重新认识自己国家的现在与未来。

### 2. 没有海洋强国，不可能国家整体成为强国

在 21 世纪到来的时候，重新认识祖国的未来，我国著名的海洋事业领导者王曙光先生写下了这样一段话：“我们是海洋大国还是海洋小国呢？我认为不要说和美国、日本这些国家比，就是和欧洲一些国家相比，我们也不能算是真正意义上的海洋大国，并不是我们拥有 300 万平方公里的管辖海域就是海洋大国。海洋资源好比是一块木板，迎面是总量，有 300 万平方公里，这个宽度挺大的，面积在全世界前十位，从侧面看，侧面是人均数，厚度是很小的。尤其是我们的软件，也就是对海洋的认识，与西方国家比较起来很差，与一些发展中国家相比，我们也有一些差距，这就是我们面临的现实。所以，我认为当前我们要利用各种形式、各种方式、各种媒体、各种办法大力宣传海洋，努力提高全民的海洋意识。我们中国人一直在自称是‘龙的传人’，龙是海龙王，没有说山龙王的。龙离开海绝对不行！现在意识到这个问题了，我们的海洋事业发展起来之后，中国龙肯定会重振龙威，大有作为。”

翻开史书我们可以发现，资本主义国家，特别是资本主义强国，都是随着海洋事业的发展而强大起来的。历史学家普遍认为，地中海是人类文明的重要摇篮，当时的意大利人利用地中海优越的自然条件发展航海业，实现产品的大规模交流，带动了相关产业的发展。到 15 世纪以后，葡萄牙人在强烈的海洋意识支配下发展航海业，并且保持了较高的技术水平，15 世纪，葡萄牙人先后到达了北非海岸和西非海岸，1487 年葡萄牙的舰队又到达了南非南部的好望角。英国之所以称雄几个世纪，也缘于海上的发展，无论是对海洋的认知，还是用现在的话说，关于海洋事业发展的指导思想、采取的措施，都是先进的。美国海洋的发展，有一个非常著名的战略家叫“马汉”，他讲“海权对世界历史有决定性影响，海权包括通过海洋能够使一个民族成为伟大民族的一切东西，是国家兴衰的决定性因素”。马汉的理论被他的好朋友，当时的美国总统罗斯福所采纳，大力发展了海洋事业。

实践证明，一个国家的强大与海洋有关。人类文明最近这几个世纪发展非常快，应该说资本主义的发展带动了近代文明发展，其中海洋起到了很重要的作用。近代西方文明因海而兴，近代中国因海而弱，当代的发展，因海而别。世界进入新的历史发展时期，一个重要特点，就是对海洋的依存度更高。因为海洋对经济的影响力更大，海洋对人们的生活影响力更大，海洋对政治社会的影响力更大，海洋对科技教育的影响力更大。

在这些不断扩大的影响力面前，任何国家都面临着相同的问题，但是，对这些问题认知程度肯定是不一样的，采取的措施肯定是不一样的，后果也肯定不一样。今后世

界的发展将会出现新的变化，这个变化很重要的一点就是在一定程度上决定于对海洋的认识。21 世纪世界各国的兴衰将因海而别。

### 3. 人类，是海洋的开发者还是破坏者

自生命最早从远古海洋出现以来，是海洋维持和决定了我们在地球上的生存。人类对于更为切近的海洋研究的投入，竟远远不如对于空间研究的投入；而人类对于海洋环境的破坏，却是如此巨大，又如此之快！这都是必须引起我们警觉的。在探险家们穿越未知的水域之前，人们对大海躁动不安的习性深感恐惧。17 世纪，遥远的大陆相继被发现，跨海的商业航道得以开通，鲸和种种鱼类引起了人们对海洋及栖居其中的生物的浓厚兴趣。1769 年，本杰明·富兰克林发表了他的第一幅湾流图。很多航海者很快就意识到了这幅图的价值。他们利用简单的温度计对洋流的暖水进行定位，以此来获得顺流时的助航作用并避免逆流。那位著名的库克船长，曾作为英国皇家海军的官员指挥过三次航海，其间他搜集了大量有关海洋地理、地质、洋流、潮汐、水温以及生物群落的信息，完成了对南极大陆的确认，并绘制了太平洋的大部分海图。

到了 19 世纪，随着人们对商业、航运、旅游、渔业及国家安全的日益关注，有关的海洋科学信息得到了很大的发展。政府、商业团体、科研机构及富有财力的个人不断发起组织各类海洋研究活动，由此开始了一个伟大发现的新时代。人们设计了一种很简略的装置，即在一根长绳的一端拴上一个重物来测量海水的深度。约翰·罗斯和他的侄子詹姆斯·罗斯利用这种简单的装置费尽周折而终于成功地将海水的深度测量到了 2000—4000 米。达尔文在他从皇家军舰比格尔号到南美以及加拉帕哥斯群岛的长途探险历程中，进行了大量的科学考察，为其后来的进化论找到了依据。

1855 年，被誉为现代海洋学之父的莫里，出版了他的第一部海洋学著作——《海洋物理地理学》。这本书综合描述了有关海洋的海流、海风、温度、深度、化学、有机物质等，出版后很快销售一空，当年就重印了五次。此书还被译成了好几种语言。

在铺设及修理第一条越洋的电报电缆时，一些深海的沉积引起了人们的注意。1857 年，杰出的英国生物学家赫胥黎对在铺设从爱尔兰到纽芬兰岛的电缆过程中采集到的沉积物样品进行了分析，他得出结论：这种原始软泥正是生命起源的地方。

1872 年，在英国皇家学会支持下，由查尔斯·汤普逊率领的一次史无前例的海洋科学考察开始了。“挑战者”号探险是世界上第一次完全以海洋调查和探险为目的的大型航海活动，它获得了极为丰富的有关海洋的新信息。他们测量的深度达到了 9000 米(28000

英尺)，绘制了海底沉积物的分布图，发现了 4017 个新物种。航程结束时，考察人员满载而归。

“挑战者”号探险之后，海洋研究揭开了崭新的一页。相继有很多船只开展了同类的研究。在美国，还建立了专门从事海洋研究的机构，其中包括相关的政府机构。英国邮船泰坦尼克号的沉没及两次世界大战，也促进了海洋工程技术的快速发展。军事需要对海洋科学的发展提出了更高的要求，例如与潜艇隐形和探测相关的海洋热力结构，停泊处波浪的性质及周围鲨鱼的生活习性等，都成了研究的对象。此后海洋研究变得更加专业化、地域化，目标更集中，耗资也更为巨大了。

今天的人类，已开始从另一个视角研究海洋，它超出了人类肉眼的界限。对栖居海底的微生物、细菌及病毒的研究，是当前海洋科学中最热门，同时也是发展最快的领域。新的研究正在揭示着海洋、海洋微生物和水生疾病的联系，并正从海洋细菌和化合物中获取新药和新技术的潜力。最近科学家又发现海洋中的浮游动物可以作为一种引起霍乱的细菌的宿主，这种疾病在孟加拉国的爆发与海水表面温度的变化密切相关。随着对海洋微生物研究技术的提高，我们可能会发现它们在海洋环境、人类健康及整个地球上起着比预想中更重要的作用。

我们今天对海洋的理解在很大程度上是建立在过去的海洋军事技术上的。随着冷战的结束，对部分军事信息的解禁使研究者们能够获得一些政府的机要文件。船只及其他一些过去专门用于军事系统的设备，现在也纷纷应用到了科学研究上。例如，一个在全球范围设置的麦克风系统过去是用来检测潜水器的活动，现在则被科学家用来研究海底热液口的活动、大鲸以及全球海洋温度变化。利用海军的声学检测系统，科学家可以测听和定位火山的爆发或者检测移居的鲸类。此外，由于声音在大洋中的传播速度取决于海水的温度，研究者可以利用声学检测系统研究全球海洋温度的变化。可以肯定，声学技术在未来的海洋研究中仍会是一种极其有用的工具。

另一个很有前景也相对较新的海洋研究领域是将实时监控与广泛便捷地获取数据相结合。今天，几乎每一个人都可以通过电视、电台、报纸或者互联网获得实时的天气预报信息。在海洋中，我们才刚刚开始建立这种类似的实时监测系统。很多人认为，建立起一套完整协同的全球海洋观测系统是当前海洋研究的首要任务。与此类似的几个小型监测系统现已投入了运行。

1997 年，太平洋上的海洋观测系统第一次向人类预报了厄尔尼诺现象，此时距其完全入侵还有六个月。为了协助导航和提高安全性，美国国家宇航局在坦帕湾、纽约和圣弗朗西斯科湾开通了 PORTS（一种物理海洋的实时监测系统），通过电话线，收音机，互联网等手段，包括科学家、船员、航海爱好者、渔民及当地官员们，都可以通过 PORTS 系统知道实际的水深、海流、风向及其他海洋和天气现象。

科学家们同时也在研究海底遥感检测站。夏威夷海底观测站就是最近在罗伊希海底山顶安装的，它位于夏威夷南部约八十公里，通过电缆和夏威夷岛的海滨观测站相连。科学家们可以利用这个海底站的仪器，包括地震检波器、水下扩音器、海底压力传感器，研究和监测海底地震、海底火山爆发等活动。这个站同时还直接与美国地质调查局夏威夷火山观测站和太平洋海峡预报中心相连接，世界各地可以通过国际互联网获得这些资料。另一个远程的较长时间尺度的海底观测站也在筹建之中，其目的之一，就是要更好地了解海底的微生物种群以及它们在海脊地带极高温度的生存力。以上这些观测站以及太平洋监测系统，意味着一整套全新的且前景广阔的海洋科学研究的新方法。这些新方法也使过去不敢想象的海底实验研究成为可能。

当然，在海洋研究中还有很多未知的领域有待人类去开拓。虽然不断进步的水下自动探测仪器能加快探索海洋的步伐，但人类的第一手资料始终是不可替代的。可迄今为止，我们还只有五艘载人潜艇（分别为四个国家所有）可以进入大洋深度的一半，而其中只有一艘可以操纵海底实验室，可见现有科研能力的严重局限。

据美国国家研究委员会海洋研究组的报告，被一致认可的未来海洋研究的三个方向是：提高沿岸海域的质量和产量，为子孙后代维持海洋生态系统，预报与海洋相关的天气预报。也有人认为未来海洋科学最重要的成就不是来自技术的进步，而是我们利用已有的完整综合的研究方法的能力。

20 世纪海洋研究技术的发展是令人鼓舞的，这其中包括：寻找鱼群和绘制海底地形的声学系统，核潜艇，海底油田，海底监测站，以及于 1960 年第一次将两个人送入深海随后安全返回海面的深海潜水装置特瑞斯特。更不必说装备着照相机和传感器在大洋中运行的数以百计的复杂的探测装置。

但伴随所有的这些新发展，有两个问题却是难以回避的：

第一，尽管在过去的一个世纪以来我们对海洋研究进行了很大的努力，但仍然有 95% 的未知区域有待研究；我们对于航空航天技术的研究投入了这么多的技术和资金，为何

对海洋的研究投入如此之少？如果对海洋研究的投入也同空间一样，现在我们对海洋的了解会到达怎样的阶段？

另一个问题，则是指短短一百年中人类对海洋环境的负面影响。任何了解一百年前的海洋的人都会问，究竟发生了怎样可怕的事情，将海洋的自然状况改变了如此之多？甚至，只在半个世纪以前，海洋还是一个伊甸园。据探险家托尔·海尔达尔记载，当他于 1947 年穿过太平洋时，最令他难忘，也是最意想不到的发现，就是海洋的纯洁，一如它几百年甚至几千年前存在的一样。大鲨鱼就像顽皮好奇的孩子游上小木筏，它们还从未遇见过陆地上的灵长类动物。而正是这些外来者后来永久地居留在此处，不断地改变着海洋环境，他们留下了大量漂浮于大海的塑料杯子、泡沫塑料包装袋、浑浊的油团以及丢弃的渔网碎片。到 1970 年，当托尔·海尔达尔利用皮筏探险时，很明显地出现了问题，他说，他没有一天不是在人类废弃物的包围中航行，甚至在离岸几百公里的海域也是如此。

确实，自 20 世纪 70 年代以来，海洋的自然环境由于人为的因素发生了巨大的变化。我们向海洋倾倒各种各样的废物，对大量的氮、磷、杀虫剂、除草剂及其他来自工厂农场的废弃物流入大海视若无睹。另有大量的有害化学物质到达空中，随后沉降到地面和海洋。同时，成千上万吨的海洋生物被从海中取出。结果，曾经被认为永不衰竭的生物资源开始遭到破坏，北大西洋的鳕鱼、太平洋的岩鱼和印度洋的斑节对虾，都成了这种破坏的牺牲品。在这一过程中，千万年来次序井然的海洋系统被打乱了，而有些伤害是永远也无法得到恢复的。

其中，最令人惊骇不已的是，黑海生态系统业已崩溃和纽芬兰大浅滩鳕渔场遭受毁灭性打击，伯利兹蔚为奇观的珊瑚礁死亡消失等。曾经是那么生机无限和富饶无比的海洋由于人类贪婪、自私和短期利益最大化的行为而面临严重危机，大片海洋纷纷走向末路。许多渔场过度捕捞，对具有经济价值的鱼群造成或多或少的永久性的伤害，同时又伤害渔民社区，而且捕捞过程往往会伤害海洋环境。以拖网渔船为例，它拖着沉重鱼网刮过海床，许多地方超过一年一次，将海底的海绵、珊瑚、海苔和以海水中悬浮物为食的海底生物一网打尽。海床破坏引起海洋生态系统的改变，进而影响渔场的生产率。此外，每年数以亿计的含有大量化学元素的废水和农业用水径流的营养物质形成了海洋的“死亡区”——大西洋水域和墨西哥湾，水底区域由于含氧量过少致使鱼虾无法存活。

现在，我们已经知道了海洋的生存对人类生存和发展的重要性，对近年来海洋自然环境的巨大变化的关注也日益加强。就陆地而言，上个世纪逐步采取了一些措施，建立起各种各样的保护区，以保护受到人类活动威胁的野生生态系统。随着新世纪的到来，一系列年轻但前景广阔的海洋自然保护区也已在酝酿之中。在美国，将会有 12 个海洋保护区，而全世界共将有 1200 个这样的区。为保证在更远的将来海洋生态系统能够继续，人类还有大量的工作需要做，建立和维持海洋自然保护区无疑是一个正确的方向。

海洋研究揭开了一个令人难以想象的知识宝库，同时也让我们看到了因为人类自己的无知而对海洋构成的威胁。今天，我们生活的世界是过去历史作用的结果，所以，现在我们做什么——不做什么——将决定这个海洋和人类的命运。

全国人大常委会副委员长蒋正华在一次海洋论坛上说：“我国的海洋国土面积 300 万平方公里，相当于陆地面积的 1 / 3，这 300 万平方公里的“蓝色国土”对于缓解我国现正面临的资源、环境、人口三大压力意义重大而深远，是我国实现可持续发展的希望所在，是我国全面建设小康社会和实现中华民族伟大复兴的“蓝色希望”。我们要想尽一切办法，采取可行措施，保护好、管理好、经营好我们的“蓝色国土”。

随着世界范围内的海洋开发热潮的兴起和我国海洋经济开发的快速发展，我国海洋管理、海洋环境保护和海洋经济的可持续发展也面临着一些较为突出的问题。例如：西太平洋的海洋权益争端；海洋管理机构分散；近海污染严重；海洋资源利用缺乏宏观的调控、指导；涉海行业发展不均衡；海洋相关产业、地区间用海矛盾有所加剧；海洋开发、使用无度、无序、无偿问题依然存在。中国海洋论坛为大家提供了交流和讨论的平台。我们这次论坛的主题是海洋环境保护和可持续发展，海洋环境保护能否有成效，很大程度上取决于我国国民的海洋环境保护观念和意识，取决于海洋文化建设。

有人提出“21 世纪是海洋世纪”，而海洋世纪最重要的课题是海洋文化建设、国民的海洋观念和意识问题，只有解决了这个问题，海洋环境保护、海洋科技创新、海洋经济发展才能走向正轨。

中国太平洋学会执行会长张海峰先生认为，在人类的生存、生产和生活越来越依重海洋的今天，在海洋经济快速发展、海陆经济一体化的国际背景下，实施海陆统筹战略是大势所趋、势在必行。

海陆统筹与统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹经济社会发展、统筹人与自然和谐发展、统筹国内发展和对外开放的要求等五个统筹是互为补充、互相完善、不可分割、

不可或缺的一体化关系。今后的方向，不是海洋依托于陆地，海洋为陆地服务，而是陆地依托于海洋，以海洋经济来带动内陆经济和整个国民经济，实现海洋与陆地统筹、互动、共生关系。

如何实施海陆统筹，张海峰认为：其一、在理论研究上要建立多学科的统筹研究的思维，由此才能树立科学的海洋观。其二、要树立政治、经济、文化三位一体的统筹管理思维。其三，在海洋管理手段上，要统筹运用行政手段、法律手段、经济手段、舆论手段等多种综合手段。

海洋生态安全的全人类性和跨国性对国家政治安全的主权提出了挑战。某些发达国家以保护环境为名干涉其他国家对本国资源的开发利用，以投资为名将一些污染企业转移到技术落后的发展中国家，以海洋贸易壁垒的设置为不平等交易的借口。下一个世纪很可能为争夺水、土地、能源资源而爆发战争，经济的发展如果超过了环境的承载能力就不可能持续。人与自然的矛盾激化必将影响人与人、国家与国家之间的关系，从海洋生态安全的角度审视国际关系和国家安全是非常重要的。

关于净化海洋环境污染的对策措施，人们已经普遍意识到以下几点是十分重要的：

（一）要增强各级的海洋环保意识，充分认识遏制和治理陆源污染，保护海洋生态环境的重要性和紧迫性。（二）必须确立治海先治陆的思想理念，建立陆源排放总量控制制度。（三）实施废物无害化处理，推动循环经济发展。要加快对城市生活污水垃圾的处理，实行废物利用；要加快对农村生活污水、垃圾和畜禽粪便的无害化处理，减少生活污水、垃圾、畜禽粪便污水对河流、海域的污染；要控制海水养殖污染。要加快水污分流基础设施和管网建设，提高污水处理能力和质量。要加大公共财政对环保基础设施的投入，完善各类污染物分类、接纳、处理、净化、排放、再利用的各项措施。（四）尽快建立生态环境补偿机制和环境损害赔偿机制。（五）加强对海洋环境的保护和治理。（六）强化舆论监督，营造环保氛围。（七）建立环保考核和责任追究制度，从源头上预防海洋环境污染与生态破坏。

### 三、黄学敏新千年的蓝色畅想

学者的思考，民众的狂欢，艺术家的歌声，都在用自己的方式来度过难忘的千禧年。

黄学敏 2000 年的畅想，又一次集中在了大海上。一个生在海边，长在海边的潮汕人，心中的大海之恋在世纪之交象海浪一样奔涌着。

每天清晨，当人类期待着的第一缕曙光，从蔚蓝色海面上冉冉升起的时候，黄学敏的心思也随着浩瀚的海面起伏，他总想表达这样一种情感：在一张卫星云图面前，海洋是地球最大的资源，她以深蓝的颜色告诉我们，大海是人类的母亲和故乡，大海承载了人类赖以生存的生命家园，凝聚了所有人对生命、对故乡的热爱。

历史上，中华民族兴与衰，时代更替，都与海洋有着千丝万缕的联系，海洋不但锻造着中华民族的精神品格，海洋精神还要深深地植根于每一个的人心中。大海是令人敬畏的，又是我们人类赖以生存的家园。

人类的生命来源于大海，生生不息的海洋有着与人类共通共融的艺术内涵。大海不仅创造了人的生命，也创造了美仑美奂的人体。无论男性还是女性，仅就人体的构造、比例来讲，每一个细节、每一处曲线都是那么尽善尽美！人体之美，是大海最为得意的作品！

大海与人体，一部阅不尽的生命之书。大海对人的呼唤，期待艺术家发现的眼睛。那么，拿起你的相机，到美丽的大海的怀抱，讴歌生命，讴歌无瑕的人体。

让我们敞开心灵，感受大海的自由气息；让我们回归纯真的生命本源，用海洋赐予的艺术灵感，汲取人体艺术的丰富内涵。

海洋是富饶的，它可以为人类提供食物、能源、矿物、水源、化工原料乃至广阔的活动空间。当今人类社会所面临的一切严重问题，几乎都可以从海洋中找到出路。人类要维持自身的生存与发展，在现实的条件下，充分利用地球上这块最后的资源丰富的宝地，是最为切实可行的途径。因此，向深海进军是人类 21 世纪的目标，海洋科学技术现已成为世界各国争先发展的高科技领域，在 21 世纪必将成为人类最为重要的、支柱性的高科技之一。

蓝色健康产业，正成为一股新的潮流，一种新的时尚。健康是福，是希望的曙光。二十多个春秋，昂泰人秉承“给予人类以健康，给予社会以向上，给予同业以标榜”的企业宗旨，“精诚团结，敬业奉献，拼搏进取，誓创一流”的企业精神，继往开来，不断创新，以更加饱满的热情、执着的追求去迎接美好的明天，谱写昂泰发展新篇章。

大海孕育了昂泰，昂泰——属于蓝色海洋；昂泰——属于全人类；昂泰——属于所有昂泰人。在新的一年里，昂泰人象雄鹰一样傲翔蓝天，更象海燕那么勇敢的在大海中搏击。

#### 四、人民大会堂：一次关于昂泰的重要会议

2000 年 5 月 25 日，一份来自中华人民共和国科技部的文件发往祖国各地：

科 学 技 术 部

中国技术市场管理促进中心文件

国科市字[2000]0××号

关于召开《鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品应用推广会》的通知

各有关单位：

广东昂泰连锁企业集团研制的“昂泰牌鳗鱼油胶囊”(卫食健字[98]第 365 号)、“海之鳗鳗油降脂丸”(卫食健字[97]第 134 号)、“理昂鳖丸”(卫食健字[97]第 135 号)、“海之鳄鳄鱼心胶丸”(粤卫食准字[98]第 373 号)等海洋生物制品，分别是以鳗鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠为原料，采用现代高新技术及工艺提炼精致所成，最大限度地保持了产品的活性和有效成分。该系列产品分别具有改善记忆、调节血脂、抗疲劳、调节免疫的保健功能，分别达到国际或国内先进水平，目前已被列入 2000 年国家火炬计划(国科发计字[2000]111 号)。

广东昂泰连锁企业集团所承担的鳄鱼抗肿瘤有效成份的提取分离及新药的研制开发课题已被国家科学技术部列为 2000 年国家科技攻关计划项目(国科发计字[2000]111 号)。利用鳄鱼生命力强、体内含有极特殊物质和营养丰富等特点，按照国家对新药研究标准要求，从其体内提取有效成份，开展抗肿瘤海洋生物新药研究。该项目的完成将会推动我国海洋生物药业和鳄鱼养殖业的发展，并取得巨大的社会效益和经济效益。

为了加速新技术新产品产业化、市场化进程，促进海洋生物养殖业、加工业的发展，提高人民群众的身体健康水平，我中心拟定于 2000 年 6 月下旬在人民大会堂召开《鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品应用推广会》。会上由研制开发单位的代表作专题报告及情况介绍。参加会议的人员请详细填写报告回执，并于 2000 年 6 月 15 日前传真至我中心或电话联系确认。

联系电话：(010) 68511×××，68529×××，68515×××-1780

传 真 : ( 010 ) 68516××× 联 系 人 ; 方××

联系地址 : 北京市西城区三里河路××号 邮编 : 100×××

附 ; 报名回执

科学技术部中国技术市场管理促进中心

二 000 年五月二十五日

主题词 : 技术市场项目推广会议通知

抄送 : 卫生部科技司、国内贸易部科技、农业部科技司、农业部渔业局、国家工商行政管理局、国家技术监督局、国家药品监督管理局、国家濒危物种进出口管理办公室、广东省计委、广东省科委、广东省卫生厅、广东省海洋与水产厅、广东省技术监督局、广东省林业厅、广东汕头市科委

据业内人士评价,这次会议是我国第一次由国家科技部系统发文,为民营高科技企业为主导的海洋生物健康产业科技成果举行研讨和推广的会议。

海洋是人类可持续发展的重要基地。浩瀚的海洋中,蕴藏着极丰富的矿物资源、生物资源和药物资源,其经济价值可观,开发前十分诱人。开发利用海洋是解决当前人类社会面临的人口膨胀、资源短缺和环境恶化等一系列难题的可靠途径。海洋是人类未来的希望,在人类社会已经进入 21 世纪的今天,人们更加强烈地意识到由于陆地资源的日趋紧张,人类将在新世纪中更多地依赖于远远未被充分开发利用的海洋。海洋正成为人类繁衍发展的生命线。正是在这样的思想指导下,会议取得了丰富的成果。

会上,中山大学博士生导师许实波教授首先代表科研人员,汇报了昂泰集团开发海洋生物保健系列产品的研发情况:“广东昂泰集团是由中国十佳民营企业家黄学敏先生创办的,以“三高”农业为依托,以名优特产品养殖为基础,以海洋生物制品开发为先导的科技型民营企业,公司自 1990 年以来,利用自己养殖的鳗鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠等名优水产品为原料,进行研究开发,与中山大学、武汉大学、中国南方医科大学(原第一军医大学)、中国药科大学、中国科学院等数十家大学和科研院所合作,自 1994 年第一批产品问世后,到目前为止,已研制出五大系列的海洋生物保健美容产品。”

中国科学技术信息研究所主任刘明起在会上介绍了昂泰集团科技成果查新报告:“从所查国内文献来看,本次检索未发现与本产品完全相同的文献报道。”

之后,世界著名的生物学家、美籍华人牛满江教授发表精彩演讲,他说:“昂泰的黄

学敏很有志气，他和我有一个共同点，共同点是什么？是创新，我是学基础学科的，我所追求的完全是新东西，在学问上是新的，为了新的东西而做，所以我所做的事情是创新，黄学敏做得也是创新，他成功了，我还在继续做我的这一套东西。”

中国发明协会常务副会长明廷华在会上说：“我对昂泰的经验感触很深，感到昂泰的这个路子选择得非常好，走得非常好。我坚信这条路子会越走越宽广，经验具有普遍意义，非常宝贵，非常值得总结，非常值得推广。”

国家工商行政管理总局市场司司长黎晓宽在会议上发言说：“广东昂泰集团经过多年的努力，采用现代高科技和高新技术工艺研究开发系列海洋生物制品，达到国际国内的先进水平，而且得到专家的认可，消费者的好评。这些产品具有很好的市场前景。”

中国食品工业学会副秘书长孟素荷女士在会议上发表演讲，她说：“海洋食品的研制和开发是中国食品界的一个特点，它在中国众多的食品行业当中算是一个新的技术。我觉得海洋食品的研制开发源自于市场有很大的前景，这个前景是因为市场的巨大需求，而这种市场巨大需求是因为在这十年来世界对东方食品的关注引发的。我这几年每年都要到美国去参加美国的食品科技学会的年会，在美国的食品科技界和世界食品科技界一个重要的话题就是东方食品。刚才黄董事长谈到日本人的身体状况，实际上现在随着对世界的食物结构的研究，认为东方食品以植物蛋白和海洋食品为主的结构应是相对合理的结构，西方正在对高脂肪高蛋白这种食品进行一种反思，所以我觉得昂泰集团开发海洋生物保健产业是非常有远见的，他们对产品的定位，产品的选项是非常成功的。”

孟素荷女士认为，“黄学敏在几年前就认识世界知名的牛满江教授，这实际上是一个科技界和企业界结合的问题。昂泰系列海洋生物保健产品的研制成功正是运用了很多大学和很多优秀的科学家的智慧产生的。中国加入世界贸易组织后，面对低税产品大量涌入，有一个昂泰民族工业，依靠我们自己的智慧，利用我们自己的资源搞了这样的高科技海洋生物保健产品，是非常值得尊敬的。我觉得这应该说是中国的保健食品业的一个脊梁。我希望昂泰能够在二十一世纪有新的进步，为世界的保健品市场和海洋生物科技开发事业作出更大的贡献。”

北京中医药大学教授高学敏在会上发言说：“广东昂泰集团与中山大学等十几所大专院校、科研单位，二百多位科研人员共同合作，历时十年，投入巨资，联合攻关，成功地研制了分别以鳗鱼、甲鱼、鳄鱼为原料，采用现代高新技术及工艺提炼精制而成的系列保健品，分别达到了国内和国际的同类产品的先进水平。使昂泰集团成为我国以海洋

生物制品开发为先导的先进的科研型的民营企业，这是他们面对世界经济和科技发展的新形势，抓紧推进科技创新和知识创新，加快高新技术的发展和产业化，加速科技成果向现实的生产力转化，大力促进我们经济建设发展的结果。也是企业坚持与科研单位长期合作，优势互补，坚持中西结合，继承与发扬并重，古为今用，并不断创新结出的硕果。”

全国政协副主席马文瑞、全国人大常委、中华全国工商联副主席严克强、全国政协常委、广东省政协副主席李金培等国家领导人和省市领导出席了这次会议。

人民大会堂华灯齐放，天安门广场金壁辉煌，在具有历史象征意义的讲坛上，黄学敏发表了《科技创新、勇于攀登》的致词。他充满激情地说：“二十一世纪是海洋世纪，是生物技术世纪，是世界面临人口、资源、环境三大问题挑战的世纪，利用海洋资源是解决三大挑战的重要出路之一。人类为了增进健康，“向海洋要药”成为了世界的热门话题，从海洋生物中提取有药效的活性物质也成了热门的研究项目之一。随着世界经济全球化，市场竞争日趋激烈的严峻局面，中国的海洋药物开发更是迫在眉睫。面对这一形势，加速海洋生物的研究开发，是时代的需要，是我国经济发展的需要，也是我们昂泰集团再向前进的需要！”

黄学敏说：“我们清醒地认识到，天然海洋新药的研究，投入大、周期长、风险也大，在我们前进的路上会有很多困难。但是我们昂泰人决心遵循我们的宗旨：‘给予人类之健康，给予社会之向上，给予同业之标榜’，本着我们的信念：‘科学无止境，贵在肯攀登’，继续发扬我们的企业精神：‘精诚团结，敬业奉献，拼搏进取，誓创一流’百尺竿头，更进一步，开发更多更好的蓝色海洋生物保健产品，为全人类的健康事业作出更大的贡献，为人类的蓝色畅想曲谱写更加精彩动人的新华章！”

一次在中国海洋生物产业发展史上具有重要意义的会议在北京人民大会堂闭幕了。当人们走出庄严的大会堂，耳畔仿佛听到了大海的涛声在热切的呼唤！

大海呼唤着中华民族实施新的海洋发展战略：

◆ 十分重视和充分发挥科学技术对发展海洋经济的决定性作用。海洋中的无穷奥秘，需要依靠科技才能得到揭示。海洋中的宝贵资源，需要凭借科技去开发。国家将继续加大投入，坚定不移地推进科技兴海步伐。要依靠科技进步改造传统海洋产业，促进海洋经济增长方式由粗放向集约转变。加大海洋高新技术攻关力度，抢占竞争制高点，培育海洋高新技术产业，优化海洋经济结构。

◆ 有效组织协调海洋开发利用工作。当前的突破点是推进海域使用管理制度，尽快改变海域使用中的无序、无偿、无度状况。国家有关部门正在组织拟定海域使用管理法律法规，力争把海域使用管理工作纳入法制化轨道。在组织制定全国大比例尺海洋功能区划的基础上，积极指导沿海地区制定并完善本地区的海洋发展规划，为科学、合理使用海域提供可靠依据。要严格组织实施海域使用许可制度和有偿使用制度，维护国家作为海域所有者的权益，切实保障海域使用者的合法权益。

◆ 科学保护海洋环境。当前，国家有关部门正在认真组织实施《海洋环境保护法》，开展重点海域自净能力和环境容量的研究，为实施“以海定陆”为核心的“总量控制”制度提供科学依据。大力开展科技攻关，制定优惠政策，推行“清洁生产”，扶持污水处理产业的发展，努力从污染的源头上加以控制。发挥各方面的积极性，对渤海等重点污染区域进行综合整治，对沿海地区经济效益差、治理无望的污染大户坚决给予关、停、并、转，减少污染物的排放。

◆ 加大对海洋工作基础设施建设的投入。以“全国海洋污染监测网”为基础，改造海洋监测仪器设备，提高海洋污染监测的准确、快速、全面程度。搞好海洋减灾防灾系统建设，提高海洋灾害预警预报水平和防灾、抗灾能力，减轻沿海地区人民生命财产的损失。加强“中国海监”海上执法船舶及相关设备建设，积极推行联合执法，及时发现并依法查处破坏海洋资源、污染海洋环境、违规使用海域等违法事件。

◆ 增强全民族的海洋意识，树立海洋新价值观。

海洋新价值观，是指海洋对人类产生、生存和永续发展的地位和作用的总体认识。《联合国海洋法公约》实施后，世界海洋划分、管理、开发利用等发生一系列的变化。因此，重新认识海洋价值，已迫在眉睫。海洋新价值观包括以下内容：

(1) 人类生命的孕育和诞生源于海洋。海洋是人类赖以生存的气候调节器，是地球水循环的源头，不仅解决全球水源问题，而且还提供人类 70% 的氧气。

(2) 海洋拥有丰富的生物资源，是蛋白质最大的供应基地。地球上 80% 的生物资源在海洋中，海洋每年可提供 30 亿吨水产品，能养活约 300 亿人口，而人类目前利用的只占 1% 多一点。随着科学技术的不断发展，利用海洋生物生产高级生物药品、滋补品、功能保健食品等，更是陆地生物资源所无法替代的。

(3) 海洋中蕴藏着巨大的矿物资源。据科学家考证，在陆地上已发现的矿产，海洋里几乎都有，陆地上没有海洋中也有。全球 80% 的金钢石、90% 的独居石、75% 的锆石、

90%的金红石、75%的锡矿石都蕴藏在滨海砂矿中，海洋石油储量占全球总储量的45%~50%。大洋底多金属结核的总储量达1万亿至3万亿吨，含有镍、铜、钴、锰等40多种金属元素。

(4) 海洋中有取之不尽的海洋化学和海洋能资源，包括海水中所含有的大量化学物质和淡水以及丰富的动力、水力和热能资源。科学家计算，从2.5立方公里海水中，可提取32种产品，总价值可达30亿美元；海洋里的波浪、海流、潮汐、盐度差、温度差、密度差、压力差、光射差等都会产生巨大的能量，这些能量相加，相当于现今地球全部动植物生长所需能量的1000多倍。

(5) 海洋是药物王国。海洋中生长着20余万种生物和2万5千多种植物，是天然的海药资源。目前已发现的2000余种海洋生物活性物质，具有抗癌、抗真菌，治疗心脑血管疾病、艾滋病和抗衰老等功效。运用细胞培养、基因工程等新技术大力开发海洋生命活性物质，将促进海洋生物产业的发展。

(6) 据专家测算，我国现有耕地最多能养活16亿~18亿人口，向海洋要食物已日渐紧迫地提到议事日程上来。应用海洋生物技术培育用海水直接浇灌的耐盐作物、油料果等植物，利用滩涂、浅海搞海水种植、养殖，形成新的海水农业产业，据估计至少能再养活10亿人口。

(7) 海权关系到国家的兴衰，谁抢占了海洋开发的先机，谁就是强者。“面海而兴，背海而衰”是世界历史印证了的真理，也是中国历史的真实写照。我们一定要从战略高度认识海洋，增强全民族海洋意识，明确建设海洋强国是我国新时期的一项重要历史任务。

(8) 海洋是大自然留给人类的最后遗产，人类世代代从中受益。开发利用海洋，是我们义不容辞的责任。站在世纪之交的历史关头，我们相信，中国人民一定能够把我国建设成为海洋经济强国，中国的海洋事业必将为中华民族自立于世界民族之林作出新的贡献。

[ 1 ] 见新浪：《埃及--千年不变的太阳神》[edu.sina.com.cn](http://edu.sina.com.cn)

# 第一篇 海洋与生命

西方诗人对海洋有着特殊的亲密感情，他们用最炽烈的语言讴歌大海，也在海的怀抱中让心情变得平和，他们将大海作为一个纯自然的审美观照象：“我看着人迹不到的海底，绿的、紫的海藻在那里生长；/我看着浪花向岸边拍击，像流星似地发散光芒；/我独坐在沙岸之上，——晌午的海泛起灿烂的波纹，在我四周闪光；/起伏的波浪，有节奏地传来了一片乐音，多么悦耳！/但有谁与我共享此情此景？”[ 1 ]

因而，在西方诗歌意象中，“海”有着自成体系的解读系统，随着中西文化的交流，水意象的多元解读被中国现代诗歌意象系统所接受，甚至出现了专门以海洋为赞颂对象的诗歌和大批从事海洋诗歌创作的诗人。这象征着我国古老的黄河文明与西方开放的海洋文明正在融合交汇、汲取着各自发展所必需的营养。

## 第一章 远古时代·生命在大海中诞生

### 一 . 原始海洋的形成

地球上的水究竟是从哪里来的？讨论这个问题，实际上是讨论海洋形成的问题。

在地球形成之前，宇宙间有许多小行星围绕着太阳旋转，行星彼此之间会相互撞击，原始的地球就是在撞击下产生的一颗火球。地面到处是火山，布满滚烫熔岩，天空中充满着从地球内部发出来浓密的水蒸气，形成地球早期的大气。

原始地球是一个很大的‘火球’。大约在 50~55 亿年前，云状宇宙微粒和气态物质聚集在一起，形成了最初的地球。原始的地球，既无大气，也无海洋，是一个没有生命的世界。在地球形成后的最初几亿年里，由于地壳较薄，加上小天体不断轰击地球表面，地幔里的熔融岩浆易于上涌喷出，因此，那时的地球到处是一片火海。在运动过程中逐渐冷却，地壳表面产生了一些皱褶；不断发生火山爆发和强烈地震，造成局部地区的地壳隆起或开裂；正是这些内、外因素的长期作用，形成了坑坑洼洼的地球表面，奠定了今日海、陆分布的大体地貌。

地球是一个高温实心的物体，在地球内高温、压力作用下，以火山喷发和地面溢出的形式将高温气体、岩浆、水蒸气及大量氯化钠等物体带入地表面和大气中。经过化合作用和阳光照射下分解，产生了一氧化碳、二氧化碳、氧、氮和水蒸气等物质，一起共同构成了最初的大气层。大气层中的水蒸气经过冷却凝聚成液态水，在地心的引力下，

以降雨形式落到地面，滚烫的雨水持续降了几百万年，开始结存于地面洼处，不仅填满了所有的裂缝和鸿沟，而且覆盖了山地，甚至差不多整个南半球。千川万溪长期地汇集到大面积的原始洼地，在距今 35 亿年前的太古时代，逐渐形成了原始海洋。原始的海洋海水不多，约为今天海水量的 1 / 10。另外，原始海洋的海水只是略带咸味，后来盐分才逐渐增多。经过水量和盐分的逐渐增加，以及地质历史的沧桑巨变，原始的海洋才逐渐形成如今的海洋。

还有一种说法认为，海水来自冰彗星雨。这是美国科学家提出的一种新的假说。这一理论是根据卫星提供的某些资料而得出的。1987 年，科学家从卫星获得高清晰度的照片。在分析这些照片时，发现一些过去从未见到过的黑斑，或者说是“洞穴”。科学家认为，这些“洞穴”是冰彗星造成的。而且初步判断，冰彗星的直径多在 20 千米。大量的冰彗星进入地球大气层，可想而知，经过数亿年，或者更长的时间，地球表面将得到非常多的水，于是就形成今天的海洋。但是，这种理论也有它不足的地方。就是缺乏海洋在地球形成发育的机理过程，而且这方面的证据也很不充分。

那么，海洋到底是如何形成的，或者说，地球上的水究竟来自何方？只有当太阳系起源问题得到解决了，地球起源问题、地球上的海洋起源问题才能得到真正解决。

据美国 1996 年发射的卫星收集到的大量观测资料表明：宇宙中每天有几千枚重量达 2 万至 4 万公斤的“宇宙雪球”，在运动过程和进入大气层后分解成了水汽，最后以降水形式落到地球。1983 年，我国无锡地区曾降过一次“冰雨”，落下了许多小冰块。经过科学化验，惊人地发现，它们竟是来自宇宙的陨冰，这就佐证了宇宙水也是原始积累海水的一个重要因素。

经水冲刷地壳和溶解地壳中的矿物质和盐类，海洋中的淡水逐渐溶解盐类而变成既咸又涩的海水。在 10 亿至 15 亿年前，海洋的体积和海水的盐度已接近现在海洋的特征。

海洋包裹着地球，有 3.6 亿平方公里面积，占地球表面面积的 70.8%，不管在哪个半球，海洋都是主体。所以，地球是一个名副其实的蓝色“水球”。

## 二、海洋发展历史概说

### 古生代：生命在海洋中的繁盛

地球上最早的生命是在约 40 亿年前从海水中开始的。海洋是生命的摇篮，水是生命

的基本物质。由于阳光、空气和水的长时间相互作用，海水中产生了生命的原始物质，如氨基酸、核苷酸、单糖、脂肪酸等，经过 1 亿年的进化，海洋中出现了最原始的单细胞藻类。这种原始的单细胞藻类又经过上亿年的进化，海洋中出现了较高等的植物和低等的动物，如水母、海绵、三叶虫、珊瑚等，到大约四亿年前开始出现了海洋鱼类。由于海水有周期性潮汐现象，涨潮时被海水淹没的大片浅滩暴露在阳光下，原来栖息在海洋中的某些生物，在海陆交界的潮间带经受了锻炼，可以暂时离开海水而生。同时，由于大气层中臭氧层的形成，可以防护紫外线的伤害，使海洋生物登陆成为可能，于是有些生物就在陆地生存下来，并逐步得以进化。大约在 2 亿年前，地球上出现了爬行类、两栖类和鸟类等动物。大约在 300 万年前，出现了具有最高智慧的人类。[ 2 ]

大约 5.5 亿年前的古生代时期，是古代生命的时代。庞大的超级大陆依然沿着赤道分布，但不久，巨大的裂隙撕开了大陆，海水涌入，形成了大片的浅水区。在后来的 2 亿年里，大陆分离并漂向两极。岩石和化石表明，那里海洋的温度在 20℃—40℃之间，海水的化学组成和含盐量与现代的海洋非常的相似，大气中，氧气的含量不断上升。广阔、温暖的浅海栖息地为生命的爆发提供了绝佳的环境。

古生代的开端是寒武纪，这是一个以空前的生物演化和奇特的海洋生物多样性为标志的时期。在 1000—3000 万年的时间里，海洋生物迅猛发展，并出现了地球上所有生物的形态雏形。因此，这一时期被称为寒武纪爆发或生物大爆炸。甲壳类、贝类、海胆、海绵、珊瑚、蠕虫以及其他生物的祖先全部诞生了。生物第一次开始利用海水中的矿物质，如二氧化硅、碳酸钙和磷酸钙等来制造贝壳和骨骼，也就是说，生物进化出了硬体部分，如贝壳、棘状物和由鳞构成的鳞甲。

4.5 亿年前，古代海洋中不但充斥着蠕行的三叶虫，乌贼状的头足类动物和鱼类开始出现。

4.4 亿年前的冰期使一些生物被一扫而净，而其余的生存下来并逐渐恢复、继续演化。

大约 4 亿年前，地球的外貌开始发生变化。植物从水下世界出现，并来到陆地上，最早的昆虫开始在天空出现，动物开始在海滨游荡，苔藓和蕨类植物使原本荒芜的大地披上的一层新的绿色，森林开始出现。大片的沼泽取代了早期的海洋环境，干燥的风在广袤的沙漠地区吹扬。海洋和海岸带之间的竞争变得激烈起来，动物被迫迁向陆地以寻求安定的环境和新的食物来源。

大约 3 亿年前，真正的陆地生物——爬行动物首次出现。与两栖动物不同，爬行动

物产的卵有一层坚韧的钙质外壳，这使得产卵可以在陆地上进行，它们就不必周期性地返回海洋了。最初的爬行动物个体小、样子像蝾螈一样的生物。但它们生长和分化得很快，一些成为食草动物，以植物为生；而其他则成了食肉动物，以肉为生。

2.7 亿年前二叠纪时期，古生代接近了尾声。在地球舞台上出演的角色再次爆满，海洋中的生命熙来攘往，一片繁荣景象。气候变暖了，浅海覆盖着地球表面的许多地区。这时的海洋环境有利于海洋中生命的成长。海洋中到处是生机：巨大的珊瑚礁里挤满了海洋生物，表层的海流中密布着浮游植物，地球的水域里分布着大量的鱼类。

但是到了大约 2.5 亿年前，某个事件的发生，使地球上的生命几乎都被消灭光了。大灭绝降下了二叠纪和古生代结束的幕布。

### 中生代 中期生命的危机

大约 2.5—2.45 亿年前，地球进入了中生代时期，海洋中和陆地上出现了一个新的世界秩序，地球的环境也在发生着改变。板块运动再次将大陆形成了一块我们称之为泛古陆的庞大陆地。这一新生的超级大陆覆盖了大约 40% 的地球表面，从南极一直延伸到北极。一个广袤的世界性大洋围绕着泛古陆，被称为泛古洋。泛古洋与现代的太平洋的浓度差不多，宽度却是太平洋的两倍。

大约 1.7—2 亿年前，使地球大陆结合到一起的作用力又将泛古陆撕开，生成两块圈套的陆地——北面的劳亚古陆和南面的冈瓦纳大陆。在两块大陆之间，形成了一条沿着赤道的狭窄水道——蒂锡斯海。不久，两块大陆分裂，形成了古大西洋和古印度洋。海平面迅速上升，淹没了陆地，再一次形成了广阔的浅海环境。

二叠纪大灾难时，陆地上已经出现了爬行动物，它们的数量虽然减少了，但并没有灭绝。大约 2 亿年前，爬行动物中出现了地球上最庞大、最凶猛的捕食者——恐龙。整个中生代，恐龙繁衍着、演化着，成了陆地上的统治者。一些种类的恐龙迁徙海洋。新演化出来的鸟类成为空中的捕食者，它们能像导弹一样俯冲入水中捕食鱼类。鱼类演化成为更大、更灵活的游泳种类；鲨鱼的外貌与现代种类相似阶种类上更具多样性。在中生代，软体动物极其多样化，数量也膨胀起来。头足类动物从古生代开始演化，成为中生代数量最多、最成功的海洋生物之一。

靠近海洋表面，生命同样繁盛。小型的浮游生物正在繁殖并扩大活动范围。有孔虫进化出了拖游种类，一种含钙的叫做颗石鞭毛藻的藻类开始出现，它们是一种小型的、金褐色的浮游藻类，表面被微小的、称作球石的圆盾状的硫酸钙小片所覆盖。到了中生

代后期的白垩纪，这种藻类的数量惊人，以至于它们在海底大量积累，形成了颗粒很细的、白色的海泥。年复一年，这些沉积物压实硬化成为厚厚的具有精细花纹的白色石灰岩矿床——白垩层。

**中生代晚期，硅藻出现并成为又一种重要的光合浮游生物种群。**

白垩纪晚期，大约 6500 年前，又一场生物大灾难爆发了。在几百万年的时间里，所有的恐龙家族，无论大小，都完全消失了。大约 70% 的动植物种类都灭绝了，海洋中的生物，尤其是那些生活在海洋表层的生物，更是遭到了毁灭性打击。

**新生代 现代生命的发展**

白垩纪的结束标志着新生代——现代生命时代的开始。在 6500 万年前，那场大灾难结束的时候，地球的表面开始就得有些和现代相似了，出现了广阔的陆地和越来越大的海盆。新生代早期，大陆位置的改变和海盆的扩张对古代海洋的环境有圈套的影响，不久对整个地球都将产生影响。地球正在变成一个有着多个海盆的星球，一条巨大的海底裂缝和山脉横贯地球的表面，像一个不断扩大的作品一样。最后，大洋中脊将在地球表面蜿蜒 60000 公里，成为地球上最大的但沉没于海底的山脉。

那些经历了中生代后期大灾难自下而上下来的生物开始复苏，随着新生代的推移，新的世界秩序开始形成。幸存的小型哺乳动物在大陆上扩张，种类多样化起来，不断填补着恐龙留下的空缺。随着哺乳动物形体的增大，它们能适应更特殊的环境，进入新的栖息环境，例如海狮、海豹和海象能够在水中嬉戏玩耍。随后，鲸和海豚出现在海洋中。在新生代，海洋哺乳动物成功地占领了海洋。

不久后，地球的环境再次发生改变。巨大的造山运动开始出现，并发生了一系列导致地球长期寒冷的事件。海洋中，水温也开始下降，不同纬度之间的温度差别加强了水流循环。大约 3800 万年前新生代的中期，巨量的冷水涌入深海。许多生活在海底或接近海底的生物因为突如其来的水温改变而死亡。强壮的种类和那些能迁移到温水环境中的种类活了下来。

大约 2000 万年前，地球还在发生着变化。发生在赤道周围的暖水的全球输运充满永久地停止了。从这时开始，赤道的暖水循环仅能在各自的海盆中发生。

海洋、大陆和大气几乎已经具备了他们现在的模样。

北半球发生的变化以及南半球由于一条全球循环的洋流把南极洲孤立起来，使南极洲及其周围地区出现了大规模的冰盖。深色的地球表面，例如海洋，通过吸收大部分的

光能而变得暖和；而那些被冰雪覆盖的浅色地区，有效地反射太阳的能量而保持寒冷。冰盖覆盖面的增加提高了地球的反射效率使地球进一步变冷。海洋中形成了一个新的洋流和温度的分配模式从海水表层到深海，从高纬度的极地到低纬度的赤道，都存在温度上的差异性。海洋生物对温度梯度产生反应，并慢慢形成新的生物地质分布区。温水物种向海洋表面和赤道迁移，而冷水性动植物则移向极地和深海。南极洲冰盖的形成对地球有着深远影响，它阻止了 2000 万年前地球气候的变暖。

随着全球性寒冷的来临，气候变得干燥了。广阔的热带大草原和林地开始取代热带森林。食草动物发生进化以便利用其不断增长的可食性植被资源；灵长类出现，他们的家族将演化出人类。

大约 600 万年前，变冷的过程和冰盖的产生是海平面下降了大约 40 米。

大约 400 万年前，阿拉斯加与东西伯利亚相连，关闭了北冰洋海盆，北冰洋里开始形成大量的冰块。这时人类的祖先——用两条腿直立行走的灵长类动物，开始出现在非洲大陆上。

大约 300 万年前，加勒比海巨大的板块运动导致巴拿马地峡抬升，关闭了南北美洲大陆之间的通道。随着各个海盆就得越来越独立，海洋开始演化出各自不同的生物区系。

从那时起，随着地球在广泛的冰期寒冷和间冰期的温暖间循环，地球的气候将发生一起一伏地交替。在新生代后期，全球的温度经历了 30 次主要的波动以及次数更多的微小的变化。地球上的洋流、海平面、气候和生物的分布都随着全球的冰期变化而起伏。

在最后一次冰期结束时，大约 1500 年前，随着气候变暖，地球从冰封中苏醒过来。海洋的温度在增加，海平面也以每年 8 毫米的速率上升着。海洋中的环流逐渐减慢，喜温生物又开始扩展它们的领地。大约 5000 年前，海平面的上升速率减慢到了每年 1—2 毫米，地球气候继续变暖。到了本世纪地球的变暖还在继续。[3]

### 三、海洋是地球生命的母亲

人类现在赖以生存的地球大约是在 45~60 亿年前形成的，那时地球在无际的宇宙中只是沧海一粟，地球上并没有生命，只是一片寂静的世界，有的只是高热的大气和原始海洋。随着亿万年的变迁，地球不断冷却，大气及地球存在着与生命有关的物质，如水（ $H_2O$ ）、甲烷（ $CH_4$ ）、氨（ $NH_3$ ）和氢（ $H_2$ ），经过复杂的变化，逐渐组成一些最简单的氨基酸，这些氨基酸便是组成生命的基础，即蛋白质的基本成分。科学家们研

究后发现，凡是有生命的物质，都是由蛋白质和碳氢化合物构成的。蛋白质和碳氢化合物是生命存在的基本要素。所以，恩格斯给生命下了一个科学的定义，他说：“生命是蛋白质的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白质的化学组成部分的不断的自我更新。”

在非洲的马达加斯加岛西北部的一个村子附近，人们无意中发现一种包裹着鱼的石头。从外表看，这些石头和普通石头没有什么区别，扁平的样子，呈灰黄色。然而，如用锤子敲击石头的侧面，石头会分层裂开。从裂开的对称石质面上，可以清楚看到一条较为完整的鱼深深地嵌在石面上。鱼的文路清晰可辨，形状、大小和今天热带海洋中生活的一种鱼差不多。经过古生物学家辨认，这种鱼在地球上早已绝种。由于这种鱼是化石饼层内发现的，人们就给它起了个名字，叫它石鱼。经初步鉴定，这种石鱼可能生活在 1.8 亿年前的古海洋中。经过研究，人们惊奇地发现，绝大部分的化石饼中的鱼，都保存完好，放到显微镜下都能看清石鱼的眼神经和颈动脉痕迹。

在研究探讨石鱼的过程中，有关石鱼的疑问被提出来了：这种古海洋中的热带鱼是怎么进入“石套”中的？

从人们获得的化石资料看，几乎每块石饼的形状和它内部所包藏的鱼都差不多，因此完全可以确定，它们都是同一种鱼。因此，人们这样解释这些鱼的“石化”过程：大约在亿万年前，在有机体腐蚀和其他化学作用下，海水中产生大量的氧化硅结晶体。一群群的鱼突然遭到某种外力的作用，例如大规模的火山喷发或是大地震，使鱼群死亡。氧化硅结晶体把死鱼包裹起来。开始时，鱼身上的硅化物呈膜状，可能并不厚，但随着时间的推移，硅化物越结越厚，把鱼从外面用石质全部套起来了。

生命起源指的是地球上以非生物物质发生生物体的这一过程。早先曾有过生物的自然发生说，也提出过泛生论。但现在一般把生命起源看作是地球发展至一定阶段时所产生的现象。先于生命起源的过程是化学进化。化学进化后的过程是生物进化。一般认为生命起源的时间约在地球诞生（46 亿年前）后 10 亿年左右。其根据是目前发现的最古老的微生物化石是 30 多亿年前的生物。但这一推测并不太精确。生命起源的场所估计是在接受不到强烈紫外线照射的深海中。起初普遍认为在生命起源之前，地球上不存在有机物，无机营养的微生物是最初发生的生物。但奥巴林（A.I.Oparin, 1924）和霍尔丹（J.B.S.Haldane, 1929）认为，生物发生以前地球上已蓄积有有机物质。当时的大气中几乎不存在氧分子，最初的生物是依靠蓄积的有机物生存的嫌气性腐营营养的生物。这一

观点，到 1940 年之后开始被普遍接受。生命起源以前已蓄积有有机物这一观点为米勒的实验（1953、1955）以及以后的很多模拟实验所支持。陨石及宇宙空间中发现的种种有机物也支持了这一观点。在陨石中还找到了 $\alpha$ -氨基酸类。模拟实验证明以  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_2\text{O}$  和  $\text{HCN}$  等为碳源；以  $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCN}$ 、 $\text{NH}_2\text{OH}$ 、 $\text{N}_2$  等为氮源，用这些简单的分子为材料，提供放电、紫外线辐射等能量，在无氧分子的还原态的气相或水相中，很容易合成氨基酸、糖、核酸碱基等。此外，模拟实验还证明，只要条件适宜，连多肽、核酸等物质也能在非生物条件下合成。估计生物起源前的化学进化就是这样的。当这些有机物积累之后，由于这些活体高分子状物质的相互作用而形成一种具有界面的构造。这一阶段的过程究竟如何尚无定论，但奥巴林将其设想为一种凝聚过程。此后它们又如何一步步进化为具有自我增殖能力的生物，这一点目前还完全不了解。关于原始生物生成后的最初发展，萨根（L.Sagen, 1967）在共生论中曾进行过描述，即在原始阶段，形成各种细胞型，其中好气性的线粒体型细胞侵入原原生动细胞型细胞，它们共生的结果成为有线粒体细胞的起源。有线粒体细胞有的再与鞭毛型细胞共生、有的与叶绿体型细胞共生，这样就产生了动物型、植物型细胞。

从生命演化论的角度来看，虽然各派学者对生命起源的主张不同，但海洋是地球生命的母亲仍是主流看法。

为什么我们相信早期生命是出现在海洋中（其实用「水里面」更为适合），因为当时的环境，水中比陆地来得友善。陆地的温度不是冷，就是热；不是狂风，就是暴雨，变化很大，相较之下，雨水形成的海洋环境显得十分稳定，非常适合生命的诞生及繁衍。

最早的地球生命大约出现在三十二亿年前，这些生命只是最简单的生命物质，必须要用显微镜才能看得到的单细胞体。经过数十亿年不断地演化，形成了现在各式各样丰富的生命。

原始海洋中核酸和蛋白质的出现，为生命的起源提供了物质基础。在漫长的岁月里，逐渐地产生了原始的生命形态——原始细胞。它的出现，也就是第一个生命现象的诞生，开辟了生物发展史的新纪元。据考古学家对化石的分析表明，地球上最早的细胞出现在 32 亿年前。在这以后的亿万年中，随着自然界的变化和生物进展，细胞由简单到复杂，由低级到高级，形成了各种各样的生物。到目前为止，已有记载的动物有 100 多万种，植物有 30 多万种，大的有庞然大物象、鲸等，小的有肉眼看不到的病毒、细菌等，形态万千，可它们都是发展、演变、进化而来的。

有关地球生物演化过程，可以用 24 小时的时间表加以说明。午夜零时，最初生命刚开始，但是直到晚上九点，生命才爬上了陆地，之前所有的生命都存在于海洋中，显示在地球历史上，海洋中生命的丰饶，自古已然。

据估计，现存的物种约为五百万到五千万种，但被记载的仅有一百四十六万种，尚未记载的大多数仍存在于海洋中的未知角落；而全世界生物分类一共有 33 个门，海洋就占有 32 个门，而其中的 12 个门，只存在于海洋中，陆地上根本找不到。经常亲近海洋，就会发现海洋生物的物种的确比陆地上丰富许多。

海洋食物链是指在海洋生物社群中，从自营性细菌或光合作用形成的有机物开始，经浮游生物、草食性动物至各级肉食性的动物，依次形成捕食者与被食者的需求关系。食物链的结构和金字塔类似，底座很大，而每上一级就比前一级缩小，整个网络是由多种复杂的食物链所形成的。

浮游植物是食物链最主要的初级生产者，如藻类。在阳光下，浮游植物透过光合作用，把二氧化碳和水变成碳水化合物，也就是把太阳能转变成化学物质中的化学能贮存起来，并供应给第二级的浮游动物（如磷虾）及其它草食性、杂食性动物摄食。由于大部分的浮游植物是一群小到用肉眼都很难分辨的生物，很不容易瞧出它们的型态，但从卫星照片中所呈现的大片光合作用分布区来看，它们才是海洋中的巨人。

小鱼、虾子是属于海洋食物链的第二、三级，它们摄食浮游植物或浮游动物。第四、五级则是处在食物链金字塔的上层，如鲨鱼、鲭鱼、金枪鱼等。

就生存空间而言，海洋生物比陆地物种幸运多了。地球总表面积是五亿一千万平方公里，海洋就占了 71%，达三亿六千一百万平方公里；而海洋的平均深度是 3,795 公尺，差不多是玉山的高度，在如此辽阔的空间中，海底地形和陆地一样，有高山、狭谷、火山。从沿岸起，可分为大陆棚、大陆坡、海洋平原、海底山、中洋脊、深渊和海沟。纵使深度不同，压力相差极大，但是理论上海洋生物只要做好压力调节，就可以很悠游地在大海中沉浮、觅食、求偶、繁殖。

海洋表面有许多微小的浮游植物、浮游动物；中层海域有回游的鲱鱼、鲭鱼、鱼参鱼；海底层的热泉区有美丽鱼虾贝介；潮间带有藤壶、笠贝、海藻；河口红树林有幼鱼、稚虾……等。

海洋之所以能够容纳数以百万种、色彩缤纷，又各具特色的丰富物种，和多达三～六级的海洋食物链，与生存空间的广阔有很大的关联性。

大约公元前 2000 年的一块中东泥板上记载着世界产生的过程：“最初没有芦苇，没有树，没有房屋，没有城市，到处都是海洋。”这说明，当人类有记忆的时候他们所知道的就是“海洋”。后来陆地才慢慢显示出来，给人们以存身之地。实际上这可能是文明开蒙之后人类具有语言之后的最早记忆，其主要特征是：到处都是汪洋海水。

### 三、大海深处的生命

不同纬度、地形和深度的海洋，具有不同的物理及化学条件，因此造就了特色不一、各式各样的海洋生物。

实际上，人类对大洋深处的了解远远落后于太空探索。1960 年深海潜艇“的里雅斯特 2 号”潜到水下 10916 米的深度，这个纪录至今仍无人打破。可是潜入海底并不是为了创造一项纪录，而是为揭开深海的神秘面纱：那里有生命吗？

在此以前，许多科学家都认为深海海底是永恒的黑暗、寒冷及宁静，不可能有所谓的生命。但是 1997 年，科学家首次在 2,700 公尺的海底发现热泉，并观察到和已知生命极为不同的奇特生命形式，进而改变了对地球生命进化的认知。2000 年 12 月 4 日，科学家又在大西洋中部发现另一种热泉，结构完全不同，他们把它命名为“失落的城市”，再度引发了科学家对海底热泉的研究热潮。

海底热泉是指海底喷泉，原理和火山喷泉类似，喷出来的热水就像烟囱一样，目前发现的热泉有白烟囱、黑烟囱、黄烟囱。在宜兰龟山岛所发现不断往上喷出的海底热泉，是一种黄烟囱，这是因为海底冒出大量硫磺所造成的现象，也是近年来发现最大的近海海底热泉，水深从二、三公尺到三十几公尺，约有八、九处之多。

在深海热泉泉口附近均会发现各式各样前所未见的奇异生物，包括大得出奇的红蛤、海蟹、血红色的管虫、牡蛎、贻贝、螃蟹、小虾，还有一些形状类似蒲公英的水螅生物。即使在热泉区以外像荒芜沙漠的深海海底，仍出现了蠕虫、海星及海葵这些生物。

热泉生物能够生存完全是依靠化学自营细菌的初级生产者。在黑烟囱喷出的热液里富含硫化氢，这样的环境会吸引大量的细菌聚集，并能够使硫化氢与氧作用，产生能量及有机物质，形成“化学自营”现象。这类细菌会吸引一些滤食生物，或者是形成能与细菌共生的无脊椎动物共生体，以氧化硫化氢为营生来源，一个以“化学自营细菌”为初级生产者的生态系便形成了。

依照目前研究热泉生物的了解，它们的生长速度非常快。以贝壳来说，由于它们是

滤食性动物，会有鳃、消化系统及进出水口器官；可是海底热泉的贝壳不一样，它们消化系统及进出水口已经呈退化现象，海底细菌则会住在它们的鳃里面，等到繁殖多了，就会被贝体利用，于是贝壳的生长速度也变得非常有效率。

## 1. 水下 1 万米仍有生命存在

19 世纪人类第一次成功铺设了越洋海底通信电缆，从那时起人类开始留意大洋深处的生命。1960 年 1 月 23 日，为了证明大洋深处确实存在着生命，深海潜艇“的里雅斯特 2 号”开始向世界最深的海沟——位于太平洋东部的马里亚纳海沟（11034 米）进军。当时两个科学家坐在一个吊在巨大浮筒下面的球形潜水艇里勇敢下潜了 10916 米，结果他们看到了令人惊讶的东西：一只近乎于扁平的鱼——一个活生生的深海生命。达同埃尔·里斯说：“现在科学家们面临的挑战已经变了，我们不再对打破‘的里雅斯特 2 号’的潜水纪录感兴趣，也不再讨论深海是不是真的存在生命。现在我想弄清楚这些深海生物到底是怎么生活的，它们在我们地球的生态系统中到底扮演什么样的角色？”

## 2. 恶劣环境下的生存之道

无疑，海洋深处的生态环境极其恶劣。这里水温长年保持在 2℃。食物极端稀少，阳光终年照射不到而且水压巨大。正由于深海根本见不到阳光，这里也找不到依靠光合作用生存的植物。但是细菌代替植物成为深海生物链里最低的一环。在 2500 米到 3000 米深处有许多海底温泉，高达 350℃ 的热水喷涌而出，这里就是细菌繁殖的天堂，也是深海生命的绿洲。科学家们惊讶地讲出了他们的这个发现：“我们第一次发现了完全独立于光合，作用的生态系统。那些细菌从温泉水流中富含的矿物质里获取能量生长繁殖，这是最基本的化能合成。”

于是，小小的生物王国在海底温泉周围迅速繁荣起来。这里先出现了长达两米的蠕虫，出现了直径 36 厘米的贻贝，然后大批捕食者蜂拥而至。这些捕食者种类繁多，既有蟹和虾这样的小食客，也有章鱼这样的水下豪强。和普通的生态小环境相比，海底温泉边的生物繁荣程度让人惊讶。这里有可以发出奇幻异彩的小鱼，它们凭此耀花捕猎对象的双眼；这里也有嘴前长着肉球的小鱼，它们利用肉球上发出的冷光引诱其他鱼类上钩，坐待食物送上门来。

还有一些打捞上来的深海鱼类怪模怪样，活像当代科幻电影里电脑动画的产物。有一种鱼身材细瘦无比却长着一张吓人的大嘴，它们可以吞下因下比自己身体大得多的食物。大洋深处“人口稀少”寻偶不易，有一种鱼的雄鱼便采取了寄生的方式。当它们好

不容易找到雌鱼时，马上毫不犹豫地把自己性命一同交付“对象”处理。雄鱼和雌鱼连成一体，只保留生殖器官传宗接代，其他器官全部过着一种完全的寄生生活。

随着研究的深入，科学家们还发现，大洋深处还存在春这样一种生态系统，它们很大程度上依靠洋面的生态系统来维持，换句话说，这里的生物靠着从洋面生态系统漏到深海的残渣艰辛地生存。一些大型海洋生物——比如说金枪鱼、鲨鱼、鲸鱼——的尸体渐渐沉入深海，从而成为深海生物的一顿盛宴。虽然这样的饱餐可遇而不可求，一年中大约只有 3—4 次的好运。但对于善于节衣缩食的深海生物来说，这已经足够让它们年复一年地生存下去。在两顿饭的间隙，深海生物会聪明地放慢新陈代谢的速度。

有迹象表明，深海生态系统已经不间断地存在了 400 万年时间。当然我们不能说人类最早的生命起源于这里，事实上，深海生态系统是生物适应自然选择的结果。这些生物的祖先原本生活在近海，沧海桑田的巨变它们逐渐步入深渊。[4]

### 神秘的海底世界

在我们这个地球上，人类惟一没有征服的地方就是洋底世界。今天的人类，已多次登上地球上最高的地方——珠穆朗玛峰；多次到宇宙空间旅行，人造的探测器已达到太阳系的外层空间。然而，大洋的最深处是个什么样子，人们还是不清楚的。因为到大洋底去探险，花费巨大，许多问题难以解决。

然而，根据目前掌握的资料，探测洋底世界的回报会是极其丰厚的，因为在这个黑暗的世界里，矿产、天然气、石油的储藏量十分丰富。另外，对洋底奇妙世界的探索成果，很有可能改变我们对地球上生命起源和进化的传统观点。在这些现实的利益之外，还有一些无形的、但又确实确实的满足，这就是探索地球最后边沿的巨大快乐。

海洋--这个至今没有被人类征服的地方，占地球表面的 3/4，海水量达到 140 亿立方千米，平均深度有 3700 米。大洋错综复杂的食物网养育了种类繁多的海洋生物，它比陆地上的任何生态系统都要复杂得多，从生活在洋底火山口边的吃硫磺的微生物、细菌，到各种深海鱼类，它们放出的荧光能照亮很远的地方，吸引了众多的供它们食用的生物。在有些地方，甚至还可能潜藏着有待发现的被称之为“海怪”的动物新种，有 20 米长的大乌枪鲷。

科学研究告诉我们，在这个海底世界里，潜在的经济价值同样是不可估量的：能量巨大的漩涡洋流，影响着世界上大部分地区的气象，若能了解它们的形成机理和规律，可预报气候灾害的发生，免于损失数万亿美元的经济损失。大洋还有巨大的有商业开发

价值的镍、锰、铁、钴、铜等；深海的细菌、鱼类和植物，有可能成为保护人类健康与长寿的神奇药物之源。有人估计，在今后几十年里，从大洋获得的利益会远远超过人类目前探测太空的收益。如果人们能自由安全地出入洋底，其经济效益会立竿见影的。

但是，到达洋底和到达外层空间一样，没有特殊的装备，人是不可能到达洋底的。常识告诉我们，若没有氧气筒的帮助，人是不能长时间的下潜到 3 米以下的水里——这只不过是大洋平均深度的三千分之一！随着不断地潜入水下，压力也在不断增加。人的内耳、肺和一些孔道就会感到压力，令人痛苦。水下温度低，会很快吸走人体的热量。使得人难以在 3 米以下的水里坚持 2~3 分钟。

由于以上这些原因，当代深海的探险，不得不坐等两项关键技术的发展：深海球形潜水器和深潜铁链栓系钢球深潜器。会游泳的人一直在寻思，如何在水下得到氧气？千百年来，一直如此。古代希腊的潜水者是从充满气的瓶子里获得氧气，近代潜水者则多用压缩空气的办法，进入潜水。通常人可以潜入到 30 米的深度。甚至最有经验的使用水下呼吸器的人也不敢冒险潜到 45 米以下，因为深潜压力的增加和上浮水面的过程的压力变化，造成减压病甚至死亡。使用密封的潜水服，也只能潜入到 440 米的深处。

球形深海潜水器创造了下潜 923 米的深度，但操作十分困难。后来又发明了体积很小的深海潜艇，但它只能供科学研究用。先进的深海潜艇配备有水下摄影机、收集标本筐和具有人手功能的操作机械臂。深潜器的实践做了肯定地回答。美国、法国、日本、俄罗斯等国都出于不同目的研制出深水潜艇，收集到大海深处的动物、植物、岩石、水样等资料标本。这就开辟了一个深海探测的新时代。人们获得了大量的深海世界里的信息，从而改变了生物学、地质学和大洋地理学某些传统的看法。科学家们用新的目光来看待风海流的变化规律；太平洋的厄尔尼诺现象，对具有商业价值的鱼群有极大的危害，并且还会诱发地球上气候的奇特变化。大洋环流的不稳定性，可能导致全球性的气候改变，或使现在地球上稳定的气候慢慢消失。

科学家们还认识到，大洋底的海床并不是平坦的，它高低起伏，比我们的陆地地形更复杂，它的峡谷能装得下喜马拉雅山山脉。更令人惊异的是，大洋底还有一条独特的、全球范围的、长达 60000 千米的大山脉，它像一条巨蛇一样，蜿蜒穿过大西洋、太平洋、印度洋和北冰洋，科学家们称这条洋底大山为“大洋中脊”。

到 20 世纪 70 年代末，当地质学家们仔细研究了大洋中部的诸山脉后，使他们更坚信了大地板块结构的理论。根据这一理论，地球的表面不是单一的石头外壳，它是由若

干块巨大板块构造组成的，这些板块构造最小的也有数千平方千米，它们飘浮在地幔之上。大洋中脊的隆起部分，可能是最初创造地壳的地方；新的板块构造也许在形成海床之前就被它下面的地壳内营力作用下造成的。从大西洋中脊上采来的岩样已证明了这一点。这正是板块结构理论正确性的惊人证据。洋底不断流出的、炽热的、富有矿物质的海水原来来自洋底像烟囱一样的山峰，这又是一个证据。它表明岩石下仍有巨大的热量，它来自相对年轻的底质构造。在这里，有被称之为热液喷出口，其平均深度为 2225 米。海洋地质学家们已仔细研究了洋底热液喷出口。观察后发现，这些喷出口，实际上是洋底的间歇喷泉，就像美国的黄石公园的“忠实泉”一样。炽热的海水从洋底裂缝里流出来，虽然温度高达 400℃，但因为这里的压力太大了，所以不会沸腾。热水喷出后，很快冷却。喷出的水含有大量的矿物质，包括锌、铜、铁、硫磺混合物和硅，它们集落在海床上。这些东西越积越厚，最后形成烟囱状的山峰像个“黑色吸烟人”。

这些热喷口处的化学反应，回答了困扰科学家多年的问题。在其成分不断地被腐蚀时，为什么海水中存在的大量的镁能保持相对稳定？现在认识到，镁是在热水流过岩石时从海水中被剥离下来的。

当科学家们把这些热喷口看成是研究海底世界的化学实验室时，有商业头脑的企业家却把它看成是金属冶炼厂，因为它们能从地球的内部获得巨大的有价值的各种金属。海洋地质学家很早就知道，在 4300 米到 5200 米深的洋底，铺了一层锰结核。这些土豆大小的锰核，含有铁、镍、钴以及其他别的金属。从 20 世纪 70 年代始，已有不少采矿公司用先进的设备来采集它们。

如果说洋底的热喷口令人惊奇，那么更令科学家们感到吃惊的是，在这些含硫的间歇泉四周竟会有生命！这真是大大地出人意料之外。1977 年，科学家们在这些热喷口的水里发现不少微生物，而且还发现一条 20 厘米长的管状蠕虫。一条红皮肤、蓝眼睛的怪鱼！这个事实被新闻报道后，起初许多人不相信这个事实，但这种“不信”很快被“好奇”所代替。人们自然又提出这样的疑问：若真有生物，它们靠吃什么为生呢？哪里根本没有光，它们又是怎么生存的？令人奇怪的是，在 100 多年前，俄国的一个科学家就发现了上述的事实，他说水下的细菌，是靠氧的硫化物生存的，而这种化合物对多数生命是剧毒的！现在科学家们已弄清了这些细菌与地面上光合成的细菌正好相反，是从化学物质中获得生存能量；陆地上光合成的细菌是从光中获得能量。

现在许多生物学家相信地球上存在着通过化学合成的生命形式。而海底热喷口也许

是研究我们这个星球上的生命是怎样形成的最好实验室。

近些年来，围绕着人们要不要进入更深的洋底的问题，争论十分激烈。科学家和政治家在辩论：继续向更深的洋底进军值得不值得？大多数人承认，探测大洋底是一项极有理论与实用价值的事业，但花费太大，因此犹豫不决。有人则持反对态度，他们认为，这是白白浪费金钱。美国、法国就有人反对再建造更为先进的深海探测器。但赞成者仍是多数，他们认为，把探测世界大洋底的实践比作是当今的哥伦布发现新大陆，其理由是“那肯定是一个无法想象的神奇世界”，探测这个未知“新大陆”，肯定会改变人类许多传统的观点，并为人类带来巨大的利益。在探测洋底事业中，美国、日本、法国等国的科学家们工作最出色，其中日本投资最大，成就也最显著。日本人总是对新的市场抱有极大的兴趣，他们把世界大洋也看成一个新的市场，所以他们对海洋抱有极大的热情。对于日本来说，他们对探测洋底有兴趣，是因为日本这个岛国，它的南部正好在地壳三个结构带的汇合处——这当然是很不幸的。由于这个板块之间的相互碰撞，并能释放出巨大的能量来。据科学家估计：这里地震释放能量占全球十分之一。日本多地震的原因就在于此。1932年东京大地震死了14万人。因此，要预报地震，也是日本人探测洋底的重要理由。日本的科学家们发现，太平洋板块构造的边沿，从东向西，在挤压日本陆块。日本的深海探测器可达到1万多米深的洋底，研究人员能从屏幕上看到机器人仅用了35分钟就下潜到10911.4米的深度。在这个深度，人们发现了一条海蛞蝓、蠕虫和小虾，这再次证明在地球环境最恶劣的地方，也有多种生命形式存在。

1996年，一个崭新的、革命性的海底探测船在美国加利福尼亚中部的海岸城市蒙特里下水，开始她的处女航。这条深海探测船的名字叫深飞1号，它长4米，重1315千克，外形像一个胖鼓鼓的有翼的鱼雷。它在水下航行时，很像一只轻捷迅速的飞鸟。与那些正绕着大洋航行，拖着深海探测器的动作迟缓的潜艇相比，深飞1号就像一架水中的F16战斗机。它能做特技飞行，比如横滚等，还能与快速游动的鲸群赛跑，或垂直跳出水面，驾驶人员可以从舱中看到舱外的一切。它可以在水面上飞行，也可以潜到1000米以下做各种科学考察活动。

可以预言，人类对神奇大洋底的探测，在不久的将来一定会有新的更大的成就。[ 5 ]

## 第二章 原始时期·海洋孕育了人类

### 一、人类生命起源于海洋

自古以来，人们对生命之谜怀着浓厚的兴趣，进行不断的探索。古代，人们对自然界的许多现象不能理解，产生了超自然“神”的观念，认为有一种神灵控制着各种自然现象的发生和变化。在我国有女娲氏抟土造人的传说，而圣经则宣扬“上帝创造人”。

随着社会的发展，科学的进步，人们逐步认识到，有生命的物质是由非生命的物质演变来的。在一定条件下，一种生物可以演变成另一种生物，低级生物可以进化为高级生物。人不是上帝创造的，而是由其他生物进化而来的。

生命的起源一直是科学家们研究的课题，从现在的研究成果看，普遍认为生命起源于海洋。水是生命活动的重要成分，海水的庇护能有效防止紫外线对生命的杀伤。大约在 45 亿年前，地球就形成了。大约在 38 亿年前，当地球的陆地上还是一片荒芜时，在咆哮的海洋中就开始孕育了生命--最原始的细胞，其结构和现代细菌很相似。大约经过了 1 亿年的进化，海洋中原始细胞逐渐演变成为原始的单细胞藻类，这大概是最原始的生命。由于原始藻类的繁殖，并进行光合作用，产生了氧气和二氧化碳，为生命的进化准备了条件。这种原始的单细胞藻类又经历亿万年的进化，产生了原始水母、海棉、三叶虫、鹦鹉螺、蛤类、珊瑚等，海洋中的鱼类大约是在 4 亿年前出现的。

由于月亮的吸引力作用，引起海洋潮汐现象。涨潮时，海水拍击海岸；退潮时，把大片浅滩暴露在阳光下。原先栖息在海洋中的某些生物，在海陆交界的潮间带经受了锻炼，同时，臭氧层的形成，可以防止紫外线的伤害，使海洋生物登陆成为可能，有些生物就在陆地生存下来。同时，无数的原始生命在这种剧烈变化中死去，留在陆地上的生命经受了严酷的考验，适应环境，逐步得到发展。大约在 2 亿年前，爬行类、两栖类、鸟类出现了。而所有的哺乳动物都在陆地上诞生。他们的一部分又回到海洋中。大约在 300 万年前，出现了具有高度智慧的人类。

按生命的功能定义，我们可以把生命看作是无数相关的生物化学反应通过藕联而组成有序的、紧凑的、高度组织化的网系统（或超级循环系统）。

生命是高度组织化的物质结构，核酸、蛋白质等相互作用的生物大分子构成其分子基础，通过生物膜结构实现其内、外物质交换而保持其低熵水平的远离热力学平衡态的有序状态，同时实现其自身复制（再生产）。

“生命起源于海洋”，这句话现在很多人都知晓了，然而眼下我们这些“海的子女”们却又对孕育生命的海洋所知多少呢？21 世纪是“海洋世纪”，人们亟须增强海洋意识，更新海洋观点，进而真正地了解生命“摇篮”——海洋。

## 二、海水保护了脆弱的原始人类生命

谁都知道，人类的生存环境，需要土地、阳光与雨露。所以大家普遍认为：大地是人类的母亲，把‘万物生长靠太阳’当作真理在传诵。然而，近 30 多年海洋科学考察探明，在大洋底部存在着一个十分广泛，可以在无光、无氧、高温、高压的极端环境中生存的生物群体，其数量之大、门类之广惊怵了世界科学界。事实说明，我们必须改变生命科学的传统观念，在海底不见阳光的黑暗世界，可存在生命；而如果没有海水，太阳就会把地球烘干，不会有农作物，也发展不了工业，人类就失去了生存的基础，地球将是又一个‘死亡之星’。

我国公元前 7 世纪的《管子·水池》记有“水者何也？万物之本原也，诸生之宗室也”。《周易·序卦第十》写道：“有天地，然后生万物焉。盈天地之间者唯万物，故受之以屯。屯者，盈也。屯者，万物之始也。”这里的“屯”可解读为低洼处灌满了水。所以，这段文字是说：自地球出现后，才有生命；而生命起源于低洼屯水的地方。都是说明生命起源于水的记载。

当初地球上氧气稀少，大气层中尚无臭氧层，太阳射出的强力紫外线直冲地球，虽然‘催生’了生命，但足以杀死‘襁褓中’脆弱的原始生命。是巨无边际的海水吸收、散射了大部分的紫外线，保护了原始生命免遭紫外线杀死，并为生命的成长、繁衍提供了必不可少的条件。所以，海洋不仅是诞生生命的‘子宫’，还是保障原始生物生长的‘摇篮’，海洋是原始生物的天然家园，孕育着各种门类齐全的海洋生物。而现在，海洋又是“风雨故乡”，海面每年蒸发海水 44.8 万立方千米，占全球蒸发量的 87.5%，每年平均降水量近 10 万立方千米，这就是海洋赐给大地的生命水。海洋还是氧气的主要提供者和二氧化碳的重要吸收者。所以，海洋是人类生命的主要支持系统，地球的特点是受海洋主宰的。

## 三、人类起源于海洋假说

我们发现，不仅现代人类喜欢沿河流而生存，而且考古显示最早的人类也非常喜欢

沿海而居，甚至离开海就不行。历史考证显示出人类在追着“海岸线”发展，只要有足够立脚的丘陵与岛屿，他们就会迅速移居过去。所以我们确实很容易猜想：古人类是不是属于海洋动物？我甚至想猜测他们是两栖动物，当然这不是真正意义上的“两栖动物”，很可能在远古时期人类对于水的亲近以及对水的把握能力远远在我们想象之外，反而是后来他们与水亲近的能力才退化了。起码从解剖学上看人类曾经与水亲近并不让人意外。

也有人把人类的起源解释为海上。20 世纪中期英国人类学教授爱利斯特·哈代爵士认为：距今 400 万年至 800 万年前这一时期的人类祖先并不生活在陆地上，而是生活在海中，这里存在一个化石的空白期。在人类进化的历史中，存在着几百万年的水生海猿阶段。大约在 400 万年至 800 万年前，非洲东部和北部曾经有大片地区被海水淹没，海水分隔了生活在那儿的古猿群，迫使其中一部分下海生活，进化成为“海猿”。几百万年后，海水退却，已经适应水中生活的海猿重返陆地，他们就是人类的祖先。

这个“海猿”假说同时也是“人类起源于非洲”的最早学说。

“海猿说”也有丰富的论据：

第一，人的身体表面裸露无毛，却有皮下脂肪，这与灵长类动物大大不同，光洁无毛的身体与丰富的皮下脂肪更适宜在较冷的海水中生活并保持体温。

第二，人体无法调节对盐的需求，而且要“出汗”来调节体温，这是“浪费”盐分的，而灵长类动物却不需要靠出汗调节体温，反而具有对盐摄入量的控制与渴求的机制。这说明人类是从盐分丰富的海洋中来。

第三，人类以外的灵长类动物都不是游泳能手。

2002 年一位叫米高尔·奥登的法国医学家提出了更加离奇的新观点：人类和海豚的亲缘关系超过猿猴，人类的祖先是海豚。其论据是：

第一，人类本性亲水、猿猴厌恶水，这是最明显的分水岭。人的婴儿一出生就有游泳的本能，而且人的脊柱可以弯曲，适宜水中运动，而猿猴的脊柱是不能后伸的。

第二，人的躯体和海洋哺乳动物一样光滑，头部却长满浓密的头发。

第三，人类能以含有盐分的泪液表达感情，有趣的是，海豚也会流泪。

第四，人类喜欢吃鱼、虾与海藻，猿猴却不喜欢。

假如说这些牵涉到人类起源的理论还比较空洞和难以把握的话，那么考古遗址的分布已经很清晰地表明了这样一个事实：远古人类并不象我们曾经推测的那样因为没有高科技大船的出现而畏难于海，相反，他们与海异乎寻常地亲近！这个道理可能就象远古

并没有天文科学但是人人却了解星空一样。很可能古人使用简单的航海工具做出了许多我们今天无法想象的航海事业。

## 四、人类和海洋动物的相似之处

人类的祖先是陆生的古猿，作为一种传统的生物进化理论似乎没有人提出过异议。然而现代人类的某些解剖和生理学特征，与陆生哺乳动物，包括猿类和黑猩猩有着很不相同的地方。

1. 人类的体表光滑、体毛稀少更与海兽相近。人类祖先如果是陆生的，原始人的体毛为什么会消失？体毛除了寒带动物御寒需要之外，还有防止擦伤，减少昆虫叮咬等多种功能，所以尽管热带气候炎热，而陆生哺乳动物都有体毛，生活在热带丛林中的猿类和黑猩猩的体毛也并非御寒需要。如果说生活在炎热赤道的哺乳动物体毛都不会消失，那么在温带和寒带地区生活的人类祖先，为了维持体温需要，更不存在体毛消失的自然选择条件。只有海生哺乳动物因为长期生活在水中，对运动形成阻力的体毛已经退化。假定人类的祖先是一种海洋灵长类，已有相当智力的海猿登陆后，便会用兽皮和树叶挡风御寒。具有这种生存能力的人类祖先就失去了再产生大量体毛的需要和可能性，所以不论生活在热带还是寒带的人类体毛都很少。如果人类祖先原本是陆生哺乳动物，体毛发达，那么寒冷地区的种群体毛将会更加发达而不是减少和消失。

2. 包括黑猩猩在内的所有雌性灵长类都没有处女膜。雌性哺乳动物的腹腔是通过输卵管和阴道与外界相通的，人类祖先在水中生活，细菌、病毒、原虫等微生物和小型水生动物都有可能随海水经阴道上溯进入腹腔，处女膜可以在一定程度上阻止海水进入，而陆生猿类则无此需要。

3. 近代，为了减轻产妇的体力负荷，出现了在水中分娩的尝试。最初担心婴儿会溺水，但是婴儿非常适于在水中出生，并且新生儿很快就学会游泳。这也提示人类的祖先可能是在水中生活的。

4. 每个人每天都需要进食一定量的食盐，在一定限度内进食超过需要量的食盐时，肾脏有能力排出。人类的钠代谢与其他陆生哺乳动物，包括猿类和黑猩猩都不同，在停止摄入食盐后，肾脏继续稳定地排出钠，即使血液中的钠浓度已经低于正常生理值，仍不可能停止钠的排出。因此人类如果没有食盐的持续摄入，就不可能维持体内的钠平衡。一个人长期没有盐吃，就会因血钠过低而浮肿，乏力，时间长了更会出现水电解质紊乱

危及生命。这种生理代谢特征反映出人类祖先是在一个氯化钠浓度相当高的环境里生存和进化的，而这种环境只能是海洋。我们今天在煮食海鱼时还要往里加食盐，然而即使是生活在海边的非海洋生哺乳动物，也不会到海里去饮海水。

5. 人类从胎儿期起就需要摄入较多的碘元素，陆地生产的食物中碘含量不足以保证人类的正常生长发育需要。现在生活于内陆，吃不到海产品的居民易患缺碘造成的地方性甲状腺肿和智力低下的克汀病。人类对碘的较多需要，提示人类对营养需要的特性是从祖先那里继承来的。如果人类的祖先原本生存在陆地，就不会形成对碘的较多需要。或者碘是大脑进化必不可少的元素，在缺少碘的环境中不可能形成人类的大脑。由此也可以设想，考古发现的许多类似原始人类的物种不一定是现代人的祖先，因为他们生活在缺碘的环境里，不可能出现脑的进一步进化，因而智力低下，不再适应进一步的生存发展而被自然淘汰。当然，现在也已无法推测他们当时的体毛情况。

以上几个疑点提示人类可能起源于一种海洋古猿，现代人虽然已完全成为陆生动物，但至今仍保留着在海洋中生活的祖先的痕迹，尤其是钠和碘的生理代谢特征。[ 6 ]

## 五、人体的海洋印记

### 首先，人从水中来

人类是由猿变来的，这一点早已编入了教科书；那么猿又是 by 什么演变而来的？如果说它是由鱼类演变而来的，你会感到吃惊吗？然而这却有几分科学的依据。

鱼类之所以能在水中生活，是因为它们具有能在水中呼吸的鳃，这也是鱼类的一个重要特征；现代人不能在水中生活，是因为没有这种适应水中呼吸的鳃。人类的呼吸器官是肺，肺中流进了水人就会被呛死。因此，古人在塑造神通广大的神猴孙悟空时，仍不忘说他要念起避水诀才能深入海底直捣龙宫；而《大西洋底来的人》中的麦克，既能在海底生活，又能到陆上活动，这只是人们的一种幻想，在现实生活中，这种“两栖人”是不存在的。

但解剖学家发现了一个惊人的事实：人的胚胎在早期发育阶段也有过鳃裂。这是偶然现象还是人类与鱼类有着悠久的亲缘关系？用生物进化论来解释，人类与鱼类一样，也是起源于水中，人类的远祖也曾有过可在水中呼吸的鳃。虽然在漫长的进化过程中鳃逐渐退化了，但仍在人的胚胎早期发育阶段留下了鳃的痕迹。

科学地说，不仅是人类，所有的脊椎动物，包括两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类，

也都和鱼类一样，在胚胎的早期，在头后部的咽腔有着开向左右的裂隙——鳃裂，这是造鳃的初步表现。所不同的是，鱼类和两栖类的鳃裂发育为呼吸水流的通道，而爬行类、鸟类、哺乳类以及人类的鳃裂，产生不久即从胚胎中消失。

在胚胎早期出现的鳃裂，是脊椎动物同出一源的有力证据。这个“源”就是奇伟浩渺的海洋，而鳃裂就是脊椎动物以及人类身上留下的一种起源于海洋的共同印记。

据生命科学家推测，原始生命从海洋中诞生以后，首先是由单细胞生物、原始生物发展到脊椎动物的鱼类。鱼类中的一支（总鳍鱼）逐渐从海中登上陆地，演变成为两栖类，尔后又逐渐将在水中呼吸的鳃进化成为在空气中呼吸的肺。以后，两栖类又进化到爬行类、哺乳类以至人类。到如今，我们仍然可以看到足以佐证上述结论的例证：属于两栖类的蛙的幼体蝌蚪和鱼一样地在水中生活，用鳃呼吸，以后蝌蚪变成了蛙，登上了陆地，鳃变成了肺，进化到用肺呼吸。惟一不同的是时间上的差异，蛙类的这个由水登陆的过程，是在 3 个星期的短时间内发生的，可是，当初的总鳍鱼由海登陆，却经历了亿万年的漫长岁月。

### 其次，奇妙的人体海洋

对于生命来说，水比阳光更重要。地球之所以物种繁茂，生命昌盛，是因为有约占地球面积 71% 的海洋。水是生命不可缺少的部分。

人体的内部就是一个奇妙的“海洋”。经科学测定，一个身体质量为 70 千克的成年人，分布在各种组织和骨骼中的体液达到 45 千克~50 千克，占体质的 65%~70%，一个人的胚胎发育到 3 天时，所含的体液达 97%，与海洋中的水母（如海蜇等）所含的水一样多，发育到 3 个月时，所含的体液达 91%；新生儿身上含水量达 80%；1 岁以上的孩子身体内的含水量就和成人一样了。

原始生命在海洋中诞生以后，海洋中的生物逐渐向陆地迁移，并把诞生地的海水带到自己的体内，而在后代中留下了从海洋起源的印记，这一点人类也不例外。为了说明人身上的血液与大洋中的纯海水有不可分割的密切关系，前苏联科学家弗·杰普戈利茨还特地对海水和人类血液进行了对比测量，结果发现海水和人血中溶解的化学元素的相对含量惊人地接近。在海水中，氯为 55%，钠为 30.6%，氧为 6.6%，钾为 1.1%，钙为 1.2%，其他元素为 6.5%；而在人血中，氯为 49.3%，钠为 30.0%，氧为 9.9%，钾为 1.8%，钙为 0.8%，其他元素为 8.2%。这绝不是偶然的巧合，而是人身上的海洋印记，是人类来自海洋的最好佐证。

海水的固有特征就是带有咸味，否则不成其为海水。人体血液中就带有这种海水特有的稍咸的味道。当你在进食时，如果不慎咬破舌头，伤口流出了血，你就尝到了血的咸味。经测定，人血的含盐度一般为 10% 左右，比普通海水的平均含盐度低一些，而且，科学家在考察地球历史中发现，在原始生命诞生时期，海洋中并没有那么多的盐分，比今日要低得多。之后大陆上的盐分逐渐随水流注入海洋，海水才慢慢变得咸起来。而在鱼类进化到两栖类，并由海中登上陆地的时候，其咸度就相当于现在人血的咸度。会不会是因为人类的远祖在登陆时只带上了当时的海中物质，并以此代代相继，所以人血的含盐度就比现在的海水要低一些呢？

这个道理在医学上得到了普遍承认，当人体因某种疾病而大量失水时，或者出血过多时，医生的首要任务就是给患者皮下或静脉中注射生理盐水，出汗过多，人的机体就会因失水失钠而致病，这时向人体内部“海洋”中补充“海水”，就是维持生命必需的。

### 第三，水——生命之源

人身上另一个重要的海洋印记则是生命离不开水。科学地说，人体中的所有生命活动，都是在水的参与下进行的。这与海洋又何等的相似。海洋中的海流永不停息地循环运动，不断进行着水体的运动和再分配，同时又为地球带来了动力和温度的调节。在人体内部的“海洋”中，也不断地进行着这种水体的运动和再分配，血液不停地循环，犹如海洋中的海流，一颗健康的心脏就像一个水泵，每分钟要泵 3.5 升~5.5 升血液。对于一个 80 岁高龄的老人来说，他一生中心脏压出的血液约 20 万立方米，相当于一个深 2 米、直径约 360 米的小海湾的水量。由此可见，人体内部海洋中水体的流动是多么的剧烈！

水良好的溶剂，人体中的有毒物质和残余物质溶解在水中，随水排出体外。在人体有机作用中产生的残余物质和有毒物质排出的过程中，起主要作用的是由肾、输尿管、膀胱、尿道组成的泌尿系统。肾像一个自动过滤器，成年人一昼夜通过肾的血液量是全部血液的 360 倍，约每 4 分钟将全身血液过滤 1 次，可见这里的水体运动和交换也是十分剧烈的。

人体中的任何生命都离不开水：汗水通过毛孔由皮肤表面排出，调节了人体的温度；眼泪不住地排出，润湿了人们的眼睛，冲洗了眼睛中的灰尘；还有唾液、胆汁、胃液、淋巴液、脑脊液……无一不是在水的参与下才得以发挥作用。人类的繁衍，两性的结合，乃至人的全部生死过程，也始终离不开水。以水为媒，两相情悦乃是生命延续的真实！

在正常情况下，人体处于水平衡状态，即补充的和构成有机体的水量与排出体外的水量相当。一旦破坏了这一平衡，就会产生严重后果。如果水不能正常排出，就会在体内泛滥，身体浮肿！如果人体内的水比正常量减少 1 %~2 %或 0.5 升~1 升，就会感到口渴；当减少 5 %或 2 升~2.5 升时，皮肤会起皱纹，口腔干燥，意识模糊；当失水 15 %或 7 升~8 升时，人就会死亡。可见维持人体内部“海洋”中的正常水量是何等的重要！

如此看来，人身上的海洋印记，是一本内容丰富的生物进化教科书。它告诉人们：海洋，孕育了世间的生命，她是所有生物的母亲，也是我们人类的母亲！[7]

## 第三章 20 世纪中叶·现代生命科学

### 一、现代科学对生命的认识

生命科学是研究生命活动的过程、规律以及生命体与环境相互作用规律的科学。生命科学是 21 世纪最具发展前景、应用最为广泛的学科，也是与我们的日常生活联系最为密切的。生物芯片是 20 世纪 80 年代末发展起来的一种新技术，利用微电子、微机械、化学、物理、计算机等手段，把生命科学研究中涉及的样品检测和分析过程连续化、集成化、微型化。这种技术一诞生，就得到了各国科技界、政府和商界的高度重视和巨额资助。

健康是人类永恒的需要和追求。进入 21 世纪以来，人类健康问题已成为国际社会高度关注的中心。SARS 的爆发流行和教训进一步激发全世界对健康问题的关心，尤其是我们国家的政府和专家。健康的问题和需求日益成为人们的迫切关注的焦点。而健康科学技术与健康产业的跨越性发展已成为我国经济与社会发展中紧迫而重大战略需求问题，构建生物学、医学、信息科学、工程科学和管理科学紧密结合的健康科学与技术体系既是生命科学技术又是其它高技术发展的方向和需要。

现代生命科学认为，生命是物质的运动形态，细胞是生命的基本单位，它是由蛋白质、核酸、脂类等生物大分子组成的物质系统。生命现象就是这一系统中物质、能和信息三个量的综合运动的表现，生命活动的各种特征本质上都是这种复杂系统的效应和属性。宇宙万物千变万化，自然界里绚丽多彩，然而不外生物和非生物两大类。但有生命的物质有许多非生物界所不具备的特征，如生命能够在常温常压下合成多种有机化合物，包括复杂的生物大分子，并能够以远远超出机器生产的效率来利用环境中的物质和能，而不排放污染环境的有害物质；还可以极高的效率储存信息和传递信息，它具有自我调节的功能和自我复制能力；它以不可逆的方式进行着个体发育和进化演变等。这些观点与中医养生学的看法论述的角度不同，但观点一致。

生命是从一种物质团中起始产生的高级化学运动现象。这种物质团之所以能存在是因为被一种称为化学膜的东西包围着。这种物质团在生命出现之前是以有膜有机微粒的形式存在。正是它们之中的某一些后来发展成为生命体，这可能是自然固有的规律。为什么能从这种物质团而不是由别的什么东西产生生命？这是因为只有在这种物质团中蕴藏有巨大的结构可选择度，在其中可以形成生命所需的复杂结构，可容纳巨大的结构信

息。在这种物质团中的某一些，以本身已含有的分子种类和数量来说已具有形成生命的起始条件，但如要实现形成生命还需要亿万年的化进时间。这种物质团之所以能作为生命起始物的另一个原因是生命必须在水溶液中形成。在亿万年进化中，从无生命的物质团到形成生命，生命的微观结构和宏观形式都发生了巨大变化，但是生命的初始物质团的基本结构自始至终没有变化。

一个体系如果能自我完善，它将愈来愈完善，直至形成生命，进而产生意识精神，籍此，生命得以窥见世界，窥见自己。为什么一个体系能自我完善以及能愈来愈完善？这就是为什么在演化中能产生进化以及进化能一直进行的问题。演化是物质世界的运动过程，所以应不存在物质世界为什么会演化的问题。在演化中能产生进化是因为在演化中产生了进化体系。上述的化进个体就是一种进化体系。这是一个巨大的演化群体，进化其实是一种群体演化。大量的化进个体其组成结构既有类似性也有差异性，它们各自的演化途径也是如此，它们各按自己的规律和途径演化。演化以后的各个体也是既有类似性也有差异性，它们对环境有不同的适应能力，这就产生了天择和适者留存。因此可以说在宇宙演化中也许并没有特地产生的进化，所为化学进化和生物进化其实是大量类似个体进行群体演化的结果。一个化进个体的愈来愈完善直至形成生命均系自我完成并无外力帮助，但却是无数同类个体生灭的结果。一旦继续演化的个体有了生殖能力，不管这是否由"质变"形成，我们就称之为初始生命体，并称以后的继续演化进程为生物进化。生物进化也是一种群体演化。有先进性质的生物体也是自我演化的结果，但是不同于化进个体是自然形成，由生殖而来的生物体对母细胞是有继承的。生物个体之间的相互作用只有到了产生有类似"性"作用的单细胞生物相互结合作用时才有可能。

对于生命是什么，以上叙述仅从生命从何而来说明这个问题。接着要探索的是已经形成的生命其组成结构和运动与无生命物质比较应有什么特点？已经知道构成生命的物质亦不过是一些大小有机分子、无机离子及水等。如果认为它们亦仅是化学地结合在一起，这只能说明我们仍不知道生命是什么？因此，生命必须有生命的特殊结构和运动规律。

所谓生物结构到底是指什么？应该认为，生物结构主要是指生物膜结构，各种细胞器、各种细胞内膜均是细胞膜内凹形成的。

生命运动现象存在于有序与无序之间。无序是指细胞内各个内环境中的水溶液，其中溶解有各种生物大小分子及无机离子等。有序结构即为各种生物膜结构。

这里提出生物结构中"准空间"的看法。蛋白质分子是线性分子，即它在一度空间上是有序的，但这种线形分子在折叠后形成的仍是球形或接近球形的分子，在分子上有一个或几个被称为活性中心的点。活性中心的作用之一是一些化学反应可被这些生物大分子上的活性中心所催化引起或加速，但活性中心并不会是催化中心。有些生物大分子（如核酸分子）在表达其生物功能时则是以展开成线形分子的方式进行的。

某些带有各种活性中心的生物大分子能在生物膜上排列起来形成序列。在不同的细胞器膜上可有不同的这种序列。这种序列可能还有分枝。

数学上规定，点是没有大小的、线是没有粗细的、面是没有厚薄的。但是生物大分子是有大小的。所以可以说，生物大分子是一种准点。由各种生物大分子在生物膜上排列形成的序列是一种准线而分布有各种准线的生物膜是一种准面结构。可以说，有序的准线、准面结构就是生物结构。这是一种存在于三度空间中的由各种准线和准面构成的，沉浸于内环境溶液中的曲面结构而不是真正的三度空间结构。

生命运动现象就发生在这种有序的生物结构和无序的内环境溶液之间。这里正是生物学与化学的交界之处。

在内环境溶液中存在着各种大小分子，这些也是一种有一定大小的反应准点。它们之间的反应是一般的化学反应。反应产生的能量如不形成高能键就立即释放到环境，这种能量难以被生物体作高效利用。不过在这种分子水平的反应中也可形成少量储能分子如 ATP 等。高级的生化代谢反应系在准线和准面结构上的各准点序列之间进行，也就是在生物结构上进行。这些准点之间有相对较固定的空间关系。这些准点有些是酶的活性中心、识别位点之类。物质和能量可在这些准点序列上反应和传递，即某些分子可以激发态在这些准点序列上反应传递，与此同时内环境中的某些分子也同序列上的准点有作用。通过这种方式，一方面某些有手性空间结构要求的生物分子得以合成，同时产生的化学能可得到高效利用，即在准点上传递的能量可直接用于合成某些储能分子如 ATP 等。

由于每组准线、准面结构都要求沉浸在一个特定的化学内环境中，因此细胞内部的分子组成可能是高度分区化而各种代谢反应则是分工化的，但是各分区即各细胞器之间仍有特定的物质和能量联系。由此可见，生命活动中两件最重要的事，一是有特定空间结构要求特别是有手性空间结构要求的生物分子的合成，一是生命运动所需化学能的高效利用。这两者在随机的液态的化学反应中是难以做到的，因为反应粒子的随机碰撞难以合成有特定空间结构要求的生物分子，而在反应中产生的能量也立即散逸至环境成为

热能。在有准线、准面结构的生物结构上进行的各种反应，由于反应粒子可以激发态及特定的空间要求在准点序列上传递和反应，在准面结构上两个反应粒子还可经过不同准点序列的分枝点而相遇反应。就这样，这种生物结构的空間特征决定了反应产物分子的空间结构，以激发态在准点序列上传递的反应粒子可以直接形成高能磷酸键或从内环境中摄取 ADP 以形成储能分子 ATP 等，从此获得了生命运动所需的结构和自由能。

常说生命是一个黑箱子不能打开观察。当黑箱子打开后不但不能观察到什么，生命运动的功能就此丧失。这可能就是因为准线、准面上各准点之间的特定和相对固定的空间关系，也就是生物结构遭到破坏之故。

具有复制能力、能在复制过程中将遗传信息（它还具有变异能力）传递给后代是生命最重要的特征。生命是一个能记载和表达信息、积累信息、保持和传递信息的信息系统；生命是一个靠外界能量输入而保持其有序性的耗散结构，生命是进化的，进化是通过复制过程中的遗传变异来实现的，遗传密码由 DNA 携带，DNA 是在细胞内用 RNA 生产蛋白质的某种生化过程中产生的。

生命”的核心在于一代代地复制和变异，所有的生物都是通过印在每个细胞中的遗传蓝图将特征信息传给下一代的。每个个体的模板全都不尽相同，由一系列微小的基因组成遗传密码，而这些基因又由一种非常大的生化物质——DNA（脱氧核糖核酸）的片段组成。通过在细胞中复制自身，DNA 同样也是生长过程中的重要媒介物。它就像是一块模板那样产生自身新的拷贝，正像复印一样，在这一过程中总有些小误差。这些“小误差”被称为“变异”。通过遗传和变异生命完成了衔接和进化，使得生命一步步由简单到复杂，淘汰、选择达到优化。

## 二、生命的本质

美国著名学者艾萨克·阿西莫夫对生命的物质性曾做过深刻的分析，他认为给生命下一个完整科学的定义一直是科学家们头痛的问题，由来已久困扰着科学的发展，对其认识存在个历史的过程。

美国著名学者艾萨克·阿西莫夫从以下几个方面分析生命的本质属性：

**1. 生命的物质构成：**可认为生命是特殊的物质结构或特殊结构的物质。但一条有完整编码的基因或一个有酶活性的蛋白质分子能否算生命？病毒和类病毒可以作为原始的生命模型吗？

19—20 世纪原生质——蛋白质及其代谢功能的研究，以及 20 世纪 50 年代以后核酸分子结构和遗传功能学的研究进展，认为具有代谢功能的蛋白质分子和自我复制和负载遗传信息能力的核酸分子是生命的分子基础，并认为生命现象源于此类大分子。在取得这一进步的同时，又产生两个问题：最简单的生命是某种生物的大分子，如果真这样的话，那有没有非细胞的生命，现实存在几种非细胞形式的生命原体(prions)、病毒(virus)、类病毒(viroids)，他们算不算真正的生命？在化学进化过程中是先有蛋白质分子，还是先有核酸分子？从结构上可以认为蛋白质和核酸是生命的基础，非细胞形式的生命原体 prions)、病毒(virus)、类病毒(viroids)是不完整的生命，很可能是生命出现之前的化学进化阶段，是否可能产生过单由蛋白质分子或核酸分子组成的生命形式。

**2. 生命的功能：**生命需要从外界输入和转换能量以驱动和维持其自身的生产过程，并保持其自身远离平衡的状态。

生命系统的特点在于它把内部各个能量转换和物质相互作用过程藕联并组织成一个完整的“过程网”其结果是系统中所有组成部分，包括边界膜结构本身都能够自动地、连续地再生产出来。

美国著名学者艾萨克·阿西莫夫认为，简而言之，按生命的功能定义，我们可以把生命看作是无数相关的生物化学反应通过藕联而组成有序的、紧凑的、高度组织化的网系统（或超级循环系统）。

科学总结：生命是高度组织化的物质结构。核酸、蛋白质等相互作用的生物大分子构成其分子基础，通过生物膜结构实现其内、外物质交换而保持其低熵水平的远离热力学平衡态的有序状态，同时实现其自身复制（再生产）。

**3. 关于生命的生和死：**艾萨克·阿西莫夫说，什么是生，什么是死，我们怎样去区分生和死？如果我们对比的是活人和石头，问题就不存在了。因为人体由某些与蛋白质，核酸等生命物质密切相关的化学物质组成，而岩石则并非如此。另外，人体还表现出一系列的化学变化，构成“新陈代谢”。通过这些变化，食物和氧转化成能量、细胞组织和排泄物。结果，人类把简单物质转化成复杂物质，不断生长和繁殖。这在表面上（也仅仅在表面上）违反了热力学第二定律。而岩石不能如此。

但人类和岩石对比显示出的生死差别过于简单，因此显得无足轻重，也无助于我们解决难题。我们应选择更为复杂的例子。让我们不去考虑并对比人和岩石，而是谈谈活人和死人吧！

事实上，我们不妨把情况考虑得尽可能困难一些。我们要问，在一个人死亡前后的短暂时间里，比如在死亡之前五分钟和死亡之后五分钟的时间里，有什么本质的差别呢？在这十分钟内，出现了什么变化呢？

人体的各种分子，全部蛋白质，所有的核酸，都一一俱在。然而，某种东西不复存在。因为，死亡前人体中一直进行着（不管多微弱）新陈代谢和自我适应行为，但死后就不再进行了。

对于生命死亡的根本原因，有各种各样的推论和学说，艾萨克·阿西莫夫对此做了分析。对这一问题早先有一种推测，认为是血液。不难想象，血液和生命有着某种特殊的联系，这种联系较之人体其他细胞组织与生命之间的联系更为密切和内在。失血，终归会使人越来越衰竭，直至死亡。那么，或许血液就是生命的本质，抑或事实上就是生命本身。

在《圣经》中可以见到遗留的这种观点。《圣经》内有多处把生命和血液等同看待。例如，洪水过后上帝曾教导这次大灾难中幸存下来的诺亚及其家人，告诉他们可以吃什么以及不可以吃什么。上帝告诫说：“汝等不得以有生命，即有血液之肉体为食”。在关于食物的另一段叙述中，上帝的话就更为明确了。他说：“切记，汝等不得食用血液，血液即生命；汝等亦不得食用有血有肉之生灵”。

显然，生灵是上帝恩赐之物，所以不能食用。不过，血液一旦流尽，余留下来只是尸体，而且永远死去，故而可以食用。基于这种观点。植物没有血液，也没有真正的生命。只能作为食物的来源。

《创世纪》中引用了上帝在人类刚刚创生时所说的一段话：“看哪！我已赐予汝等孕育种子的各种草本植物，它们遍布于大地的表面；我还赐予汝等各种树木，树上生有能结种产籽的果实，可供汝等食用，亦可供地上走兽、空中飞禽以及地面爬行之一切生灵食用。凡有生灵之地，我均赐予各种食用植物。”

他把植物说成是“结种”“产籽”的，而只有动物才“具有生命”。当然，今天我们不再进行这样的区分。植物和动物一样具有生命，植物的汁液履行动物血液的功能。然而，即使单纯就动物而言，血液论也站不住脚。尽管大量失血必然导致死亡，但反之却不然。不流一滴血，也完全可能使人丧生，这种情况并不少见。

很明显，既然不丢失任何物质，死亡也能发生，那么，人们必须在某种比血液更微妙的东西中去寻找生命的火花。

那么，是不是呼吸呢？所有的人，所有的动物，都要进行呼吸。假如我们考虑到呼吸，就会发现，把呼吸做为生命本质要比血液恰当得多。我们不断地呼气，然后再吸气；不能吸气，就会导致死亡。如果一个人的气管受压迫，或者喉咙里卡了一块骨头，或没入水中，不能吸气，那么这个人就会死亡。丧失呼吸能力和失血一样，无疑是致命的；而且，丧失呼吸能力会更快地致人于死地。

此外，对于血液来说，失血会导致死亡，反之却并非如此，人在不流血的情况下也可以死去；而对于空气来说，反过来的情况则可以成立。只要不丧失空气，人就不会死亡。一个人，不管他多么虚弱，不管他多么接近死亡，只要还活着，就要呼吸；但死了，呼吸也就停止。而且，呼吸本身是一种非常微妙的东西，既看不到，也摸不着。在古时候的人看来，呼吸是非物质的，但它恰恰是一种反映着、并理应反映着生命本质的物质，因而也反映生死之间的微妙差别。

### 三 . 生命的基本特征

#### 1. 化学成分的同源性

从元素成分看，都是由 C、H、O、N、P、S、Ca 等元素构成的；从分子成分来看，生命体中有蛋白质、核酸、脂肪、糖类、维生素等多种有机分子。其中蛋白质都是由 20 种氨基酸组成；核酸主要由 4 种核苷酸组成；ATP(三磷酸腺苷)为贮能分子。

#### 2. 严整有序的结构

生命的基本单位是细胞，细胞内的各结构单元（细胞器）都有特定的结构和功能。生物界是一个多层次的有序结构。在细胞这一层次之上还有组织、器官、系统、个体、种群、群落、生态系统等层次。每一个层次中的各个结构单元，如器官系统中的各器官、各器官中的各种组织，都有它们各自特定的功能和结构，它们的协调活动构成了复杂的生命系统。各种生物编制基因程序的遗传密码是统一的，都遵循 DNA--RNA--Protein 的中心法则。

#### 3. 新陈代谢

生物体不断地吸收外界的物质，这些物质在生物体内发生一系列变化，最后成为代谢过程的最终产物而被排出体外。

组成作用 (anabolism)：从外界摄取物质和能量，将它们转化为生命本身的物质和贮存在化学键中的化学能。

分解作用 (catabolism): 分解生命物质, 将能量释放出来, 供生命活动之用。

#### 4. 生长发育

生物体能通过新陈代谢的作用而不断地生长、发育, 遗传因素在其中起决定性作用, 外界环境因素也有很大影响。

#### 5. 遗传变异

生物体能不断地繁殖下一代, 使生命得以延续。生物的遗传是由基因决定的, 生物的某些性状会发生变异; 没有可遗传的变异, 生物就不可能进化。

#### 6. 应激性

生物接受外界刺激后会发生反应。高等动物的运动受神经系统的控制。

#### 7. 进化

生物表现出明确的不断演变和进化的趋势, 地球上的生命从原始的单细胞生物开始, 走过了多细胞生物形成, 各生物物种辐射产生, 以及高等智能生物人类出现等重要的发展阶段后, 形成了今天庞大的生物体系。

## 四、海洋蕴涵着人类的未来

毫不夸张地说, 海洋与人类的未来紧密相关, 比如资源方面, 眼下陆地石油预计仅够人类使用几十年了, 而陆地煤资源殆尽也仅需约 200 年的时间而已。前段时间的燃油价格上涨便是资源日趋紧张的表现。相比之下, 海洋石油等海洋中的非生物资源则要丰富了许多。海洋医药方面, 如可以通过对不会患癌症的鲨鱼进行研究来研制抗癌症方面的药品, 再如目前越来越多种药用价值极高的海藻被开发利用等。海洋医药资源其数量大、所含元素众多, 开发难度也不算太大。有专家预计, 未来将有半数以上的医药会来自于海上。再如淡水方面, 目前海水淡化技术已不是什么新鲜的话题了。而饮食方面, 海里的生物资源足够满足人类的食用需求。

随着海洋世纪的到来, 世界沿海各国加大了海洋开发的力度, 人类针对海洋的实践活动越来越频繁, 由此引发了人文社会科学对人类开发海洋实践活动的关注与研究。

海洋之所以会在人类社会发展进程中占有极其重要的地位, 发挥着非常重要的作用, 是由于海洋具有其他自然环境与资源所无法替代的优势使然。海洋是资源宝库, 也是重要的全球通道。

21 世纪将是海洋的世纪, 这意味着在 21 世纪人类必将加大对海洋的开发利用, 人类

的海洋实践活动将成为主要的活动方式之一。为了迎接海洋世纪的到来，我们必须加强对海洋的科学研究。

海洋是财富的源泉，人类的生存与社会发展一直受益于海洋的恩惠。现代海洋科学发现和海洋技术进步为解决困扰人类生存和人类社会可持续发展的资源与环境两大问题展现了新的曙光。

### 海洋新能源

目前，世界能源需求的很大部分是通过海上石油及天然气的开发得以满足的，而且这样的需求还将增长。非常规碳氢能源——天然气水合物，也称“可燃冰”，是近 20 年来被发现的，分布广泛，含量丰富。目前全球公认的“可燃冰”总能量是所有煤、天然气、石油三者的 2~3 倍。科学家称，1 立方米的“可燃冰”所释放的能量相当于 164 立方米的天然气。海洋里的天然气水合物的资源量约为 1.8 万亿立方米，约合 1.1 万亿吨油当量。

海洋还是一个各种可再生能源的潜在资源库。例如：海浪、海流、潮汐、海洋生物库及温度和盐分差等。海岸风能与太阳能也是将来的新兴能源。法国、加拿大及中国利用潮汐发电都产生了很好的效果。海浪能开发尚处于原始阶段。海洋能资源被公认为是一种“量巨大、可再生、无污染”的新能源。目前全球海洋能源开发利用主要表现在潮汐能、波浪能、温差能等技术方向。

### 海洋矿产资源

世界海底的许多地方蕴藏许多宝贵的矿物质。热液通孔沉积了大量的金属在孔里或其附近。在中部海岭及其他广泛的中心都有这样的通孔。这种通孔系统含有高密度的铜、铅、锌。但是，由于通孔很热（将近 350℃），水很深，开采这些通孔要克服巨大的技术困难。海底多金属结核包含多种金属，如：锰、钴、铜、镍。全球海底多金属结核总量为 3 万亿吨，其中有商业开发潜力的结核资源量为 750 亿吨。主要分布在太平洋、大西洋、印度洋水深 4 000~6 000 米的海底，其中以东北太平洋的 CC 区（克拉里昂—克里帕顿两断层之间的地区）资源量最为丰富。开采多金属结核的主要问题在于发展经济开发的技术；另一个重要的科学问题需要优先探讨，即商业开发海底多金属结核资源之前必须了解结核区的生态学。

### 海洋新药物资源

海洋生物作为巨大的药物资源在近 10 年中得到全世界的瞩目。许多学术性研究或药

物研制部门正致力于发现海洋生物活性物质及其成分的分离与筛选。新药头孢菌素就是从海洋真菌中提取的。对艾滋病有活跃抗性的药物 AZT 是从鲑鱼中提取的。在许多已被分离的海洋天然产物中, 25%来自于藻类, 33%来自于海绵。在过去 10 年的报道中, 有超过 6 500 种新产品是从海洋生物中产生的。

### 深海基因资源

科学调查研究发现, 围绕全球 55 000 千米的大洋中脊系统, 存在一个特殊的“烟囱生态系统”。据估计, 有 1 000 万个生物种, 它们的生存环境同海底热液系统密切相关。在这个“烟囱生态系统”中, 目前最引人注意的是深海极端环境下的嗜高温细菌, 它们具有耐高温、耐寒冷、耐高压、耐缺氧、耐黑暗、耐毒等品质, 提取其基因具有广泛的利用前景。深海基因资源不是对生物实物进行数量上的开发, 而是对其基因进行提取和开发利用, 因此先进的海底探测取样技术和生物技术是这一资源利用的关键。据估计, 深海基因资源的市场潜力可达 30 亿美元 / 年。

### 海水资源综合利用

地球水资源的 97%以海水形式存在, 全球性的淡水资源短缺正成为世界和平与发展的关键所在。随着高技术的迅猛发展, 经过淡化的海水可以利用, 海水还可以直接利用。随着太阳能利用效率大幅度提高并进入商用, 受控热核聚变可能最终实现商用, 以及不断下降成本的膜法淡化技术和电渗析淡化技术的推广应用, 大量应用淡化海水将成为可能。目前, 不计输水成本条件下, 国际上的海水淡化处理成本已经降到 0. 6 美元, 我国国内也达到每立方米 6 元人民币水平。80 年代以来, 世界海水淡化市场一直以每年 10% 的速度扩大。 [8]

[ 1 ] 《雪莱抒情诗选》杨熙龄译 上海译文出版社, 1981 年版, 第 65-66 页

[ 2 ] 参见刘承初主编: 《海洋生物资源综合利用》化学工业出版社 2006 年 8 月第一版

[3] 本节参见: 厦门大学教授杨国桢文章: 《论海洋世纪与海洋史学》

[4] 本节参见《今晚周刊》第 69 期, 2002 年 4 月 24 日

[ 5 ] 本文由周兆平编译

[ 6 ] 参见人民网>科技>博览频道

[7] 参见欧阳智男: 《科学之友》 2003 年第 9 期

[8] 本节参见 中国海洋大学法学院 崔凤 《海洋世纪与海洋社会学》

## 第二篇：海洋生物与人类健康

公元前四世纪，古希腊科学家亚里士多德在《动物志》中记述了 170 多种海洋生物，按现代分类包括有海绵动物、腔肠动物、蠕虫、软体动物、节肢动物、棘皮动物、原索动物、鱼类、爬行类、海鸟、海兽等十多个主要动物类群，其中海洋鱼类即有 110 多种。

公元前三世纪左右刊行的中国《黄帝内经》中，已有用墨鱼和鲍治病的记录。公元前一世纪前成书的《尔雅》，不但记载有海洋动物，而且还有海洋藻类。公元初古罗马普利尼乌斯的《自然历史志》，记录了 170 多种海洋生物。中国明朝屠本峻的《闽中海错疏》，记载有 200 多种海产生物。

随着自然科学和航运事业的发展，海洋生物学进入到科学的研究阶段。1674 年，荷兰列文虎克最先发现海洋原生动物；1777 年，丹麦米勒开始应用显微镜观察北海的浮游生物；19 世纪前期，爱伦贝格在海洋中发现硅鞭藻类；英国达尔文对他在 1831~1836 年“贝格尔”号航海中采集的蔓足类和珊瑚类，进行了出色研究；德国米勒于 1845 年使用浮游生物网，采集和研究海洋浮游生物。

英国福布斯在 19 世纪中期先后提出海洋生物垂直分布的分带现象，按深度将爱琴海分成九个带，并发表《英国海产生物分布图》；德国亨森于 1887 年提出浮游生物的概念，并对海洋浮游生物开展了定量研究；1891 年，德国哈克尔提出游泳动物和底栖生物两个概念；1908~1913 年，丹麦彼得松的工作奠定了海洋底栖生物定量研究的基础；1946 年，美国佐贝尔的《海洋微生物学》奠定了海洋微生物，主要是海洋细菌的研究基础。

19 世纪下半叶开始，各国竞相派出海洋考察船、设立滨海生物研究机构，海洋生物的研究工作日益兴盛。其中，最有名的海洋考察是英国“挑战者”号调查船历时三年半的环球调查，学者们采集了大量深层和中层生物，出版了 50 卷巨著，所记载的生物的新种达 4400 多个，使当时已知的海洋生物种数翻了几番。

最古老的海洋生物研究机构是意大利那不勒斯海洋生物研究所，成立于 1872 年，1874 年正式开放。1888 年，英国海洋生物学会成立了普利茅斯海洋研究所。美国于 1888 年在伍兹霍尔建立海洋生物研究所，等等。它们至今仍是世界上最活跃的海洋生物研究中心，特别是伍兹霍尔海洋生物研究所的工作，对海洋生物学的发展起了重要的作用。

20 世纪 60、70 年代以来，由于电子计算机、信息论、控制论和微量化学元素测定等

数理化新成就、新技术的应用，海洋生物学的研究发展到新的阶段。海洋生物资源综合利用的目的在于尽可能有效地开发和利用海洋中的动植物和微生物资源，为人类的营养、健康提供更多的食品、医药和化工原料。目前，海洋生物资源的有效利用和综合开发已成为全球高科技、高效益的新兴产业，将为人类的健康和生活做出巨大的贡献。

## 第四章 很久很久以前·爱斯基摩人之谜

500 万年前，当人类在东非裂谷的草原与树林间诞生后，随着数量增加便不断地向外扩展和迁徙。亚洲是人类大范围迁徙的第一落脚点，大约在 170 万~180 万年前，人类的始祖首先从非洲迁至亚洲，再从亚洲向欧洲、澳洲及美洲迁移。大约在一万多年前，除南北极外，地球的绝大部分被人类所占据。

近 8000 年前，人类最后的一支迁徙大军，从亚洲出发跃过白令海峡欲向美洲腹地进发。岂料，当时的美洲大陆早已是印第安人的天下，他们并不欢迎外来者，爱斯基摩人刚接近美洲大陆就遭到印第安人的围追堵截和残忍杀戮。爱斯基摩人且战且退，最后终于退至北极圈内，时值寒冬，印第安人以为爱斯基摩人不久便会冻死，便停止了追杀。

谁料，适应能力极强的爱斯基摩人从此与世隔绝，在北极落地生根，繁衍不息。

长期在环境恶劣的状态下生存，爱斯基摩人形成了世界上任何一个民族也无法比拟的淡泊功利，随遇而安的性格。

鲸、海象、海豹、驯鹿、鲑鱼和北极鸭是爱斯基摩人的主要食物，他们一生的工作就是追逐或是准备追逐这些猎物。这不仅意味着他们要在寒冷的冰雪中与动物比智慧，拼体力，还预示着危险和灾难会随时降临。

### 一、爱斯基摩人的生存与生活

“爱斯基摩(Eskimos)”一词是由印第安人首先叫起来的，即“吃生肉的人”。因为历史上印第安人与爱斯基摩大有矛盾，所以这一名字显然含有贬意。因此，爱斯基摩人并不喜欢这名字，而将自己称为“因纽特(Inuit)”或“因纽皮特(Inupiat)”人，在爱斯基摩语中即“真正的人”之意。爱斯基摩人都是矮个子、黄皮肤、黑头发，这样的容貌特征和蒙古人种相当一致。近年来的基因研究发现，他们更接近西藏人。

爱斯基摩人是由从亚洲经两次大迁徙进入北极地区的。经历了 4000 多年的历史。由于气候恶劣，环境严酷，他们基本上是在死亡线上挣扎，能生存繁衍至今，实在有着难

解之谜。他们必须面对长达数月乃至半年的黑夜，抵御零下几十摄氏度的严寒和暴风雪，夏天奔忙于汹涌澎湃的大海之中，冬天挣扎于漂移不定的浮冰之上，仅凭一叶轻舟和简单的工具去和地球上最庞大的鲸鱼拼搏，用一根梭标甚至赤手空拳去和陆地上最凶猛的动物之一北极熊较量，一旦打不到猎物，全家人，整个村子，乃至整个部落就会饿死。因此，应该说，在世界民族大家庭中，爱斯基摩人无疑是最强悍、最顽强、最勇敢和最为坚韧不拔的民族。

在严寒的北极，爱斯基摩人具有超一流的防寒服，爱斯基摩人的衣服都采用动物的毛皮为原料，所以能最好地抵抗北极的严寒。驯鹿皮、熊皮、狐皮、海豹皮，甚至狼皮都是做衣服鞋子的主要材料。

爱斯基摩人抵御严寒的最保暖服装是什么样子的？食物短缺固然是威胁爱斯基摩人生存的主要问题，而保暖则是爱斯基摩人首先要解决的问题。爱斯基摩人居住的这片土地广阔荒芜，极其寒冷，在阿留申地区，沿大太平洋和亚洲海岸，终年气温很少高过 0℃。由于天气寒冷，这里没有高大的树木，爱斯基摩人居住地常年刮着强劲刺骨的寒风。保暖、防风 and 透气是爱斯基摩防寒服的关键特点，轻便更显示了它的优越性。

爱斯基摩妇女把动物的肠子加工成缝衣服的线，如北极驯鹿的肠子是哺乳动物中最长的，有 40 多米长，海象的肠子也有 30 多米长。她们还用动物的骨头和牙齿做成缝衣针。大多数地区爱斯基摩人通常外出穿戴的衣服从上至下为：带帽子的防风上衣、裤子、靴子，此外必须戴上连指手套，这种手套是拇指和其他四指分开的。男女服装的样式基本差不多，只是裁剪和装饰物不同。

有的地区，妇女穿的裤子和靴子连成一体。儿童的衣服多是从头到脚连成一体，只在臀部部位开一个洞，平时这部分自然闭合，不用担心冻坏孩子。爱斯基摩人的衣服十分巧妙地运用了空气的物理性质——热空气不会向下散逸的原理。在北极地区生活的其他民族也有类似于爱斯基摩人的衣服，但是没有爱斯基摩人的保暖，且便于活动。爱斯基摩人通常上身只穿一件厚厚的皮袄，不穿内衣，皮袄很轻，下面虽然敞着口，但暖空气向上升，所以不会从下面散失。皮袄带有连衣帽，系得紧紧的，以防热量从上面散失。如果感到很热，只需稍稍松开帽子，让暖气流走。连衣帽的边缘镶有狼灌皮或狼皮，因为这两种皮与其他毛皮不同，所以人呼出的水气不会在上面凝结成冰。外出打猎或活动不多时，爱斯基摩人再穿上宽大的风雪外衣，这种外衣的毛皮朝外，主要功能是防风雪。

传统爱斯基摩人在极冷的气候下可以穿上好几双鞋，一双套着一双，通常在轻软的

鞋外再套上最外层的靴子。他们的连指手套宽大，长至袖子，因为外衣很大，所以穿着的人可以把手缩进去暖和暖和。两件毛皮上衣、毛皮裤子、长统靴以及连指手套，穿上这身行头，在零下四五十度的寒冷中也能泰然处之，呆上几个小时不成问题。

但在寒冷的冬季，无论穿什么衣服，如果掉入水中，10分钟之内，人就会被冻死。虽然有了如此保暖的衣服，但由于人运动时，排出的热气向外蒸发，在寒冷的天气，蒸气很快会结成冰，先是在衣服外层，接着在衣服里层，最后在皮肤上结成冰。因此，爱斯基摩人总要保持衣服干燥。他们进屋前首先要抖掉身上的雪和凝结的冰，进屋后脱掉外衣、靴子，把它们翻过来晾干，或干脆放在火边烘烤。由于身体散发的热气在极冷的空气中很快结冰，外出打猎的爱斯基摩猎手，事先总是计划好将要行走的路程，尽量不贪多赶路，防止运动量过大，出汗过多造成冻伤。旅途中要不时地松松衣带，摘下连衣帽，或脱掉外衣，以保持透气。这是在北极地区外出旅行中必须注意的一点。因为寒冷，妇女们常把孩子背在身上，紧贴着自己的后背，这样，孩子能从母亲身上直接获取热量。

在北极这块神奇土地上生活的爱斯基摩人，住房利用暖空气不下逸的原理来保持室温，度过寒冬。极地爱斯基摩人的雪屋是一大奇观。由于没有木材、草泥，他们只能就地取材，用雪块建造房屋。建造圆顶雪屋需要一定的技术，要求力学上的稳定，外形要求也颇为严格。有经验的爱斯基摩人建成的雪屋堪称建筑上的杰作；

有人将爱斯基摩语 Igloo 译成“雪屋”，是不准确的。其实爱斯基摩人将所有的房子都称为 Igloo。提起爱斯基摩人就联想到他们住在雪屋中，其实这也是非常片面的。实际上有 3/4 的爱斯基摩人都没见过这种雪屋，常年住在雪屋的只是。

加拿大北部地区常年大风不断，气温极低，帐篷无法御寒，所以这一地区的爱斯基摩人建造了有名的圆顶雪屋。库普爱斯基摩人，耐特斯里克爱斯基摩人，伊格鲁尼克爱斯基摩人，驯鹿爱斯基摩人和魁北克爱斯基摩人冬季一般都使用雪屋，这些人只占爱斯基摩人口总数的 8%，但他们所居住的地理区域很广。

建造雪屋所用的雪块并不是随便可取的，要选择质地均匀、软硬度合适的雪块。建造者先用工具探试雪层中是否有冰层和空气，最合适的是选择风吹积而成的雪块。雪块的大小视雪屋大小而定，屋子越大雪块相应切得越大。建造者先估算起始圈的大小，用三块相连的雪块砌出一个坡度，作为螺旋形雪墙的起头。每一块雪砖呈立方体，但作为里层的一面有一定的弧度，形成圆弧状，每块雪砖要做到精确吻合，使雪屋坚固而不至于倒塌。建造的过程中，建造者是在里头砌墙，当砌到二层或三层砖时，在一边要开一个

供建筑期间临时用的出入口。如果雪砖不够用，建造者从里面爬出来，再把砖运进去。有了一定的高度之后，一般是砌到四五圈，突然向里增加倾斜度，开始封顶，并按照顶孔的大小仔细切出最后一块砖。由于留出的顶孔常常是不规则形，建造者须用双手从里面将雪砖托到外面，按顶孔的形状切至完全吻合，将顶孔封死。这时人已完全被封在雪屋里面。里面的人再将临时出入孔砌上，填补雪块间的缝隙，然后在底部挖出一个门。挖门要选择不影响基础雪砖的地方。屋顶上要开一个通气孔，以免屋内过热使雪砖融化。建好雪屋后，把睡觉的地方垫高，方法是把一边的雪堆到睡觉的地方，再铺上兽皮等物。

爱斯基摩人通常要在入口外挖一个雪下通道。这个通道从两方面保持室温：第一，由于通道在雪下，因而风、冷空气不能直接进入屋内；第二，由于采用地道入口，暖空气向上聚集在屋内，人睡觉的地方就暖和多了。爱斯基摩人常常半赤裸地睡在圆顶雪屋内，室内温度由他们的体温或点燃煮食用的小油灯来维持在约 16℃ 以上。屋子顶部必须保持开着一个孔，以供通风而不使内壁融化。

以上是建造圆顶雪屋的一般方法，具体细节各人有所不同，传统爱斯基摩人要花上几年的时间观察练习，才能掌握盖雪屋的技术。关键的技术在于如何将雪一块块摆成圆圈，呈螺旋上升，而不用任何辅助材料。砌到最上面时，必须突然增大上升的倾斜度，这就要求建造者准确切下一块砖的斜角，以便把下一块砖接上去。为了稳定，两块砖要切得非常合适，相互吻合，到了最顶上，倾斜度接近水平，然后补上最后一块雪砖，这需要熟练的技巧。一个能干的建造者在 1 小时内能建好供三四人居住的雪屋，这速度是非常快的了。一个人选料，切雪砖，搬运，又是在零下几十度的寒冷天气下完成这一切，只有爱斯基摩人才能做到这么好。

由于爱斯基摩人赖以生存的大多数动物每年至少要迁移两次，因而注定他们跟随食物源过着迁移的生活。有些地方的爱斯基摩人每年冬夏只需走 1~2 公里的路程，多数地区的人一年中要有几十次迁移，行程几百公里。只有亚洲地区、阿拉斯加西南地区和太平洋爱斯基摩人的几个村落能够常年定居一方。

爱斯基摩人虽然没有文字，在和西方文明接触前，他们没有社会形态，只有名没有姓，为了便于管理，美国人只好给他们编号。但爱斯基摩文化却一枝独秀，历经数千年而不衰。正如生物物种在不断消失一样，有的文化也已经消失了，有的文化则正在消失之中。如曾经辉煌一时的印加文化和玛雅文化早已消失了，而北美印地安人的文化也正

在消失之中，惟独从不曾辉煌的爱斯基摩文化却世代相传，绵延至今。

原因很简单，因为爱斯基摩文化是人类文化中惟一与鲸紧密联系的文化，他们的生活、他们的起居、他们的歌曲、他们的舞蹈、他们的地名、他们的音乐，甚至连他们的思想方式，都与捕鲸有着密切关系，在一定意义上讲，爱斯基摩文化是由鲸托起的文化。

爱斯基摩人抵达北极后，鲸就是他们最主要的食物，他们将弓头鲸视为上苍赐与自己的礼物。一旦捕不到鲸，全村的人就会被饿死，所以，在他们的记忆中没有战争，没有瘟疫，只有可怕饥荒。鉴于某些鲸数量的减少，1977年，国际捕鲸委员会下令停止一切捕鲸活动。美国政府也将弓头鲸列为濒危物种，对包括爱斯基摩人在内的捕鲸进行限制。需要说明的是，爱斯基摩人的生存捕鲸，数量有限，几千年来也未对鲸的数量产生影响，鲸数量的减少，完全是商业捕鲸之过。

值得称道的是，爱斯基摩人没有我行我素，除向有关决策机构据理力争外，为证明他们更关注鲸的命运，他们与鲸研究专家一起对弓头鲸的繁殖和现有数量情况，进行记录考察，亲自获取有说服力的材料。

在强有力的数据资料面前，国际捕鲸委员会终于妥协，在相关文件中增加了“土著人生存捕鲸”条款，准许爱斯基摩人每年捕杀一定限额的鲸，以满足其文化和营养的需要。

在爱斯基摩人中至今保留着这样一个美丽的传说：上帝为了惩罚人类而怒发洪水时，地球上生存下来的不仅是诺亚一家，还有爱斯基摩人。当时的爱斯基摩人看到洪水来了，他们便纷纷爬上自己家的木架皮舟，随着滔天洪水漂泊而去。就在他们饥饿万分时，弓头鲸来了，在他们周围游来游去，甘愿用自己的身体为他们提供食物，使爱斯基摩人在最危急的时刻能够活下去。后来，洪水消退，山头露出来了，爱斯基摩人便住在了山头上，弓头鲸和其他鱼类继续来为他们提供食物。自那以后，每年春天弓头鲸就要到北极来，秋天回去，目的就是为保障爱斯基摩人能够继续生存下去……。

从体积上说，弓头鲸是仅次于蓝鲸和右鲸的宠然大物，它平均长度为17米，平均重量是50吨。而捕鲸的爱斯基摩人，只有标枪、肩枪和木架皮舟（一种用海豹皮毛包裹的能容纳数人的小船），弓头鲸只需稍加反抗，爱斯基摩人的捕鲸，简直是不可思议的。

爱斯基摩人最著名的捕鲸猎手海瑞·布洛瓦多次告诉位梦华说，他捕了一辈子鲸，几乎没有一头鲸激烈地反抗过，它游过来，让你捕，明明看见你投过来致命的标枪，它们也不躲闪，就像是主动奉献自己一样。作为回报，爱斯基摩人也十分爱护鲸，捕鲸时，

得不到准确致命的位置，他们宁可放弃，也不在鲸的身上乱捅，使鲸遭受不必要的痛苦。

在爱斯基摩人中经验就意味着食物，经验就意味着生存，经验就意味着人丁兴旺。所以爱斯基摩人很早就形成了老人优先，尊重老人的习惯。

同样，爱斯基摩老人也非常仁义，一些患病和行动不便的老人在食物紧缺的年景，为了减少家庭负担，他打理好自己的行装，告别家人，特意停留在北极熊经常出没的地方，等着让熊把自己吃掉……

他们说，虽然熊现在吃了我们，但说不一定哪一天，熊又成为我的孩子们的猎物，这样的死，不是很值得么？

爱斯基摩人忠实的朋友是爱斯基摩狗。爱斯基摩狗体形大小不一，颜色各异，尾巴向上翻卷，非常漂亮。它们能够吃苦耐劳，最主要的特点是耐寒，在零下 57℃ 的情况下也能在雪地上安然入睡。对于极地爱斯基摩人来说，如果没有狗拉雪橇，人是无法生存的。他们不可能靠步行穿越茫茫的冰原去打猎。而利用狗拉雪橇在冰上每小时可行 32 公里，在催得紧的情况下，狗队可以不停地奔跑 18 个小时。

爱斯基摩人迁移主要是靠双脚徒步旅行。冬季他们使用狗拉雪橇，夏季由于冰雪融化，雪橇无法使用，只能让狗驮一些东西。夏季的海上交通工具是皮船，冬季船就派不上用场。由于拉雪橇的狗和人吃一样的东西，而且比人吃得还要多，所以使用狗拉雪橇作为交通工具对于大多数人来说是困难的。

爱斯基摩狗是若干种血统混杂的亚洲型狗的混种，很可能还有一些北极地区狼的血统。爱斯基摩人对狗是比较苛刻的，从不纵容它们，拉橇时每天只喂一次，有时两天喂一次，以免吃饱了的狗不听使唤。

爱斯基摩狗能在零下二三十度的雪地里过夜。除冬季拉雪橇、夏天驮东西外，西部爱斯基摩人还用它们拖船，从事拉纤的活计。打猎时，利用狗寻找海豹呼吸孔，遇到大型动物如麝牛或北极熊，猎人便放开雪橇上的狗让狗群围攻猎物，拖垮它，以使猎人能够射杀之。狗也是看家的好卫士，它向主人报告敌人或危险动物的来临。在食物短缺的情况下，爱斯基摩人会杀狗吃。使用狗拉雪橇外出狩猎，如果迷了路，又没有食物的情况下，橇狗便能救猎人一命。而定居的太平洋爱斯基摩人和阿拉斯加西南地区的人专门养狗吃肉。条件差的爱斯基摩人养不起狗，只能靠人力拉橇。

爱斯基摩人的水上交通工具皮划艇独具特色，其特点是先用木头做成框架，然后用几张海豹皮或海象皮覆盖其上，船体既轻又防水。爱斯基摩人使用的皮划艇分为两种：

一种是敞篷船，爱斯基摩人称为屋米亚克。各地爱斯基摩人做的敞篷船样式近似，只是格陵兰岛东部的爱斯基摩人因缺少木头，用骨头和动物的筋做框架。这种船长 9 米，可同时载 900 公斤的货物和 8 个人，4 个人就能轻松地抬走，几支浆、几个划手和一只帆就能启动。爱斯基摩人通常将狗拴在船头，让狗在海岸或河岸上拖着船跑，舵手使船和岸保持一定的距离，并有一人划船，前方遇到岬角或陆地时，再把狗放到船上。另一种是带舱的船，爱斯基摩人称为柯亚克。各地制作的这种船样式不一，材料也不相同，但船体狭窄、速度快、便于操纵是不变的共同点。这种船主要用于打猎，用它追逐猎物速度快，操纵灵活。其船长 6 米，宽 1 米，船体只能容 1 个人。

爱斯基摩人虽然也实行一夫一妻制，但以前爱斯基摩妇女没有受到应有的重视，他们的婚姻松散而随意，未婚的猎手在迁徙中遇到相中的女人，只需征得她的同意，日后他们便可以共同生活，不需要繁琐的礼节仪式。共同生活一些时间后，女人若又看上了另外一个猎手，或是男人又与其他女人对了眼，俩人便会和平分手，互不相干，这与他们的生存状态极相吻合，在获取食物以求生存面前，任何事情都显得微不足道。爱斯基摩人的生育率不低，可婴儿存活率却很低，所以他们非常喜欢孩子，他们至今流传这样一种习俗，不管你喜欢哪家的小孩子，只需表示领养的意思，主人绝不会阻拦你带走他们的孩子。其实，他们根本没有领养的概念，所有的孩子都是大家的。

今天的爱斯基摩人已经发生了巨大的变化。当你乘坐在从冰岛首都飞往格陵兰的飞机上，快到格陵兰时，从机窗俯视，只见下边是格外分明的三色带：逐渐向后移去的大西洋呈现深绿色，靠近格陵兰沿海是白点斑斑的浮冰区，格陵兰大陆则被闪闪发亮的冰川覆盖。几分钟后，飞机降落在纳赫萨赫舒瓦克国际机场，走下飞机，感受着 20 摄氏度的气温，微风吹来，清凉舒服；环视四周，绿色的峡谷、平静的海面 and 地面上的野花相互映衬，显得美丽、幽静，与你想象中的蛮荒之地大相径庭。现在的格陵兰，和西北欧国家一样，岛上东西应有尽有。其实，爱斯基摩人也是先前的叫法，他们现在称自己是因纽特人或格陵兰人，早已进入现代社会了。

现在格陵兰的 5.5 万人口中，大概有 4.6 万因纽特人，他们属蒙古族，黑头发、宽脸庞、身材粗壮，但他们的服装已现代化，平时也是西服革履，只有在欢度节日时才穿民族服装。

岁月流逝，美丽的格陵兰风景依旧。这里 80% 的陆地被冰雪覆盖，大冰川像鹰爪一样伸向大海，雄伟壮观。一到夏天，冰川崩裂，大块大块直落海中，发出春雷般的巨响，

又形成千姿百态的冰山。它们在万倾碧波中随浪涛起伏，经正午太阳照射后更是五彩缤纷，晶莹夺目，美不胜收。

虽然格陵兰的风景还保持着不少原始风貌，但随着现代社会的发展，因纽特人的信仰、生活、工作却发生了本质的变化。现在，80%的因纽特人住在城镇，从事渔业、建筑业和服务业，他们同样实行5天工作制，按月领工资。那20%还住在乡间的因纽特人，也已经搬进了固定的居民点里，虽然他们还在依靠狩猎海豹、放牧驯鹿和山羊为生，但他们已经抛弃了原始的宗教，改信路德新教。几日停留，记者目之所及，都是他们居住的木制结构的小楼或二层单元楼，房子外边多涂成他们喜欢的红、黄、蓝、白色，分别象征太阳、大地、蓝天和冰雪；而房前旗杆上就飘着丹麦的红底白十字国旗和格陵兰自治省的半红半白的太阳旗，象征太阳的升落，也标志着白昼和长夜。

## 二、为什么爱斯基摩人很少患心脑血管疾病？

除以上特点外，爱斯基摩人还有一个多年来令人们迷惑的现象，那就是爱斯基摩人很少患心脑血管疾病。

随着生活的富裕，许多人偏好大鱼大肉的食物，又缺少运动，文明病随之而起。各种研究资料显示，我国人平均每十人中，约有二人有高血脂症状。而中年以后，每四人即有一人有高血脂症状。面对这些高比例的异常数字，我们不能不提高警觉，防范于未然。我们知道，防止心脏血管疾病应该多吃蔬菜，尤其是绿色蔬菜，对于减少体内Homocystein形成，降低胆固醇，避免血管内壁的阻塞都很有好处。饮食专家经常呼吁，多吃蔬果对人类预防各项疾病有很大的帮助，不过，对于生活于严寒北极的爱斯基摩人，这项定律却不适用，因为在天寒地冻的北极，茫茫雪原上几乎找不到任何一点绿色。爱斯基摩人不仅几乎没有机会吃到任何的蔬果，而且是以摄食高脂肪和高蛋白的动物性食物为主。他们长年无蔬菜水果可吃，却少有心脏血管方面的疾病。据统计，格陵兰的爱斯基摩人患心血管疾病死亡的人数约占总死亡人数的7%，这个比例大大低于欧美国家45%的比例。70年代，一组丹麦医生对爱斯基摩人很少得心脏病这一现象进行研究分析后发现爱斯基摩人的血液很“清”（THINNER），其凝结时间也较长。

为什么爱斯基摩人很少患心脑血管疾病呢？世界各国的科学家对此进行了深入的考察研究，发现了其中的奥秘。

答案可以从一份份科学调查里得出。根据英国医学期刊 British Medical Journal

(1998. 10. 24)的报导，由 Dr Roger Harrision 与位于英国南部威尔斯的威尔斯医学院的 Dr Michael Burr 共同发表报告，他们认为长期吃鱼对于心脏病人的好处，远比吃心脏病药还要好，不仅无副作用，而且更为经济。鱼类能对心血管疾病病人产生保护的理論，近年来已经由很多的学术研究所支持。他们所作的研究显示，鱼油可以降低心血管疾病达 52%以上，而一项 1989 年的研究也指出，吃鱼油的心脏病人，两年内死亡率比起不吃鱼的人要减少 30%。鱼类对于健康的益处获得医学界许多人士认同。

### **鱼油，正是爱斯基摩人强身护体的“秘密武器”**

专家们分析发现爱斯基摩人以海豹为食，而海豹油脂中含有大约 21%-25%的 $\Omega$ -3 多不饱和脂肪酸(  $\Omega$ -3PUFAs)，而这个比例几乎是自然界中动物体内含有 $\Omega$ -3 多不饱和脂肪酸比例最高的。经年累月的食用，使得爱斯基摩人罹患心脏病及血管疾病的机率极低。

海豹油含有一种独特脂溶性活性物质，支援海豹体内一套高机能的生物代谢机制，也可以保障爱斯基摩人在严寒的环境中生存？日本人会成为全世界最长寿的人口，与其饮食有很大的关连，日本人以鱼类为主食，摄取含有多量 EPA（二十碳五烯酸，Eicosapentaenoic acid）及 DHA（二十二碳六烯酸，Docosahexaenoic acid），对健康有很大的帮助。

#### 海豹油成分及功能

**\*EPA C20: 5  $\omega$  3（二十碳五烯酸）：**俗称血管清道夫，对於脑中风、脑溢血、高胆固醇、高血压、高血脂、手脚麻痺、心悸等有很好的作用。

**\*DHA C22: 6 $\omega$  3（二十二碳六烯酸）：**对於婴幼儿的智力及视神经功能的发育有很大的助益。

可预防视网膜病变以及白内障、有助预防及控制老人癡呆症

**\*DPA C22: 5  $\omega$  3（二十二碳五烯酸）：**在人乳及海豹油中含量最高，能促进及提高人体的免疫力。

DPA 和 DHA 起协同作用，对於牛皮癣、类风湿关节炎、哮喘病、溃疡性结肠炎有很好的保健作用。

**\*QUALENE（角鲨烯）：**角鲨烯具有抗氧化作用，保护细胞免受自由基的侵害，加速血液循环，供给细胞氧气，增加细胞再生能力。

**\*脂溶性活性物质：**对於调节和提高人体自身免疫能力有特殊作用，对自身免疫力降低而产生的疾病：如类风湿关节炎、红斑性狼疮等有其预防作用。

\*维生素 E: 维生素 E 是一种抗氧化剂, 可以减少维生素 A、 $\beta$ -胡萝卜素和多元不饱和脂肪酸的氧化破坏。

海豹是生活在无污染北极地区的一种海洋哺乳类动物? 海豹长年生活在气温低达零下 40 摄氏度左右的环境, 其主要的食物来源是名贵的深海鳕鱼, 由於纯净的生存环境及食物来源, 使得海豹本身毫无污染原。

联合国濒危动物保护组织将海豹定为二级保护品种, 但 1972 年国际间签署了保护海豹条约, 因考量海豹的价值及维持海洋生态之平衡, 故规定: 在不威胁海豹生存的前提下, 可在指定的时间、地点, 用指定的工具进行限量补杀(1999 年全球限补杀量为 27 万头); 而加拿大纽芬兰省(Newfoundland)即为全世界唯一合法的海豹补杀基地。

爱斯基摩人所食用的鱼类富含 Omega-3 的脂肪酸。曾获 1988 年诺贝尔提名的 Jorn Dyerberg 博士, 说明 Omega-3 是一种多元不饱和脂肪酸, 主要成份是由两种长链多元不饱和脂肪酸 EPA 及 DHA 所组成, 可以降血脂的功能, 是预防心血管疾病的天然妙方, 而人体自行合成的速度较慢。科学家已经证实, EPA 及 DHA 这两种成份除了是构成脑膜脂质的主要成份, 具有多种抗发炎与降低心血管疾病的保健作用。而神奇的鳕鱼体内所含的主要成分 Omega-3 多元不饱和脂肪酸远比阿拉斯加鱼类更多。鳕鱼油还有许多的其它功能, 是健康食品中的明星产品, 它参与了许多人体内的新陈代谢。从心血管的保养、活化脑细胞、调节荷尔蒙到关节、皮肤的消炎作用, 由里到外可说是一种全方位的保健食品。

### 三、鱼油和 OMEGA-3 脂肪酸

$\omega$ -3 系列的多不饱和脂肪酸 EPA 和 DHA 主要分布在海洋生物中。EPA 是二十碳五烯酸的英文缩写, 具有清理血管中的垃圾(胆固醇和甘油三脂), 抑制动脉粥样硬化和脑血栓形成的功能, 被称为“血管清道夫”。DHA 是二十二碳六烯酸的英文缩写, 具有软化血管、健脑益智、促进婴幼儿大脑发育、防止老年性痴呆以及改善视力的功效。因此, EPA 和 DHA 对维持人体的心脑血管健康具有非常重要的作用。

海产品中提供的油脂含有丰富的长链不饱和脂肪酸, 包括奥米加 3 型和 6 型两大类脂肪酸。这两大类脂肪酸对成人和对孩子都有不同的作用, 对二者也有着不同的比例要求。对于成人来说, DHA 有调节血液中的脂肪以及胆固醇的作用, 另一类型则有调节血液的流动、凝固伤口出血以及还有一些免疫的作用等等。这两大类脂肪酸之间互相配合又有

一定的矛盾，如果比例失调，就会出现健康问题。合理比例的脂肪酸能够帮助人体正常的功能与作用，但当摄入脂肪酸比例不合理时，反倒可能产生副作用。

对于婴儿来说，DHA 可以帮助婴儿在大脑迅速发育的时期提供促进智力发育。此外，还对婴儿正常的生长发育有着一定的作用。摄入 DHA 的比例有一个科学的依据，否则 DHA 比例不合理反而有可能对婴儿的生长发育起到负面的作用。婴儿摄入 DHA 的最佳来源是母乳，但当母乳不足或无法母乳喂养时，添加 DHA 的配方奶粉就是另一个较好的脂肪来源。那么婴儿配方奶粉中的脂肪应该有多少 DHA 好呢？人类母乳中的这种物质是相对地稳定在一个范围之内，而经过学者们多次的观察和检查，认为在配方中 DHA 的浓度为 0.2% 就能在婴儿体内达到与母乳相近似的 DHA 水平。母乳水平的 DHA 摄入可以帮助婴儿的智力发育和视网膜发育。因而我们说，合理、安全的脂肪摄入对于婴儿至关重要。

爱斯基摩人饮食中脂肪含量与欧美人的并无差别，但在脂肪构成方面却有很大差异。人们普遍知道海鱼及海洋哺乳类动物（鲸鱼和海豹）是爱斯基摩人的主要食物来源，这些海鱼及哺乳类动物其脂肪中含有较丰富的 OMEGA-3 脂肪酸，因此爱斯基摩人摄入的脂肪中含较多的 OMEGA-3 脂肪酸，而较少食入饱和脂肪酸和非饱和脂肪酸 OMEGA-6。欧美人的膳食中则含有大量来自动物的饱和脂肪酸和来自植物的非饱和脂肪酸 OMEGA-6，但含较少的 OMEGA-3 脂肪酸。

经过实验分析，鳕鱼粗油中包含了十多种脂肪酸，基本上可以分成以下三种类型：一是饱和脂肪酸，包括肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸等；二是单不饱和脂肪酸，包括油酸、棕榈烯酸等；三是多不饱和脂肪酸，包括亚油酸、亚麻酸、二十碳四烯酸（AA）、二十碳五烯酸（EPA）、二十二碳五烯酸（DPA）、二十二碳六烯酸（DHA）等。

OMEGA-3 代表一族多元非饱和脂肪酸，如 EPA 和 DHA，OMEGA-3 主要存在于某些鱼类的脂肪中，这也是人们膳食中 OMEGA-3 脂肪酸的主要来源。OMEGA-6 脂肪酸是另一种非饱和脂肪酸，主要存在于许多植物的种子中。随着许多国家的工业化，人们生活水平也在提高，与过去相比现代人的膳食摄入太多的能量，太多的脂肪，特别是太多的饱和脂肪酸（主要来自肉类）因此许多国家的医疗保健部门建议人们多摄入非饱和脂肪酸，主要是蔬菜和谷物，因此人们摄取饱和脂肪酸比重在下降，非饱和脂肪酸 OMEGA-6 比重在上升，但另一种重要的非饱和脂肪酸 OMEGA-3 却始终摄取的很少。

OMEGA-6 和 OMEGA-3 同属于非饱和脂肪酸，但在人体代谢和营养方面起着不

同的作用。与过去相比（1900 年），现代社会能以比较经济的方法大量生产植物油，人类也因此食入越来越多的 OMEGA-6。

以美国人为例，其食物中 OMEGA-6 与 OMEGA-3 的比例高达 20-25 倍。澳大利亚科学家指出：有很明显的证据证实 OMEGA-3 与 OMEGA-6 比例不平衡与动脉硬化，血栓，风湿性关节炎和视力减弱均有关系，另有相当多证据表明 OMEGA-3 与 OMEGA-6 比例不平衡与高血压，心律不齐，癌症，人体免疫力及抗炎症能力下降也有关系。

OMEGA-3 脂肪酸包括 EPA 和 DHA 等，是一族长链的非饱和脂肪酸，其中以 EPA 和 DHA 最受人们的重视。自八十年代起，人们对 OMEGA-3 的研究主要集中在 EPA 对心血管疾病的治疗与预防方面，OMEGA-3 主要作为不需医生处方的药品及营养剂进入市场。随着研究的深入，人们发现在人脑和视网膜中含有丰富的 DHA，更多的 DHA 存在于中枢神经系统，它主要产生于妊娠的第 26-40 周到出生后的头几个月。母乳中一般都含有 DHA，但在牛奶中则不含有 DHA，而 DHA 对妊娠期及产后婴儿的成长，特别是视觉，脑及中枢神经系统的发育起着关键性的作用，因此人们又将研究的注意力转向如何利用 OMEGA-3（DHA）开发新型儿童营养保健食品方面，根据 1990 年在日本关于 DHA 研讨会上发表的论文显示，DHA 可加强人脑的某些功能，该物质构成了人脑中大约 10% 的脂肪细胞并可刺激神经系统来改善记忆功能和提高学习能力。普遍认为 DHA 也可延缓衰老过程并可用于治疗老年痴呆症。在日本 DHA 已经被广泛应用于医药与食品添加剂，南朝鲜也取得了进展。近年来人们对 OMEGA-3 进行了更深入的研究，迄今为止，有关 OMEGA-3 的研究项目已超过 3000 个。

研究结果表明 OMEGA-3 是人体不可缺少的物质，并且 OMEGA-3 无法通过人体自身的合成来产生。荷兰科学家在对几个国家大量的人抽样调查后发现，那些平均日食入 35 克鱼的人较不吃鱼的人死于心血管疾病的机会要小 50%，因此 OMEGA-3 脂肪酸在人类膳食中起着极其重要的作用。许多临床研究表明 OMEGA-3 有对于减低血液中甘油三酸酯水平及降低血压的作用，从而减轻了导致动脉硬化的两个危险因素，因此增加 OMEGA-3 摄入量可明显减少心血管疾病。

目前人们进一步弄清了上述脂肪酸功能与作用：

(1)、油酸有助于降低血中胆固醇、防止动脉粥样硬化、用于预防心血管疾病、减轻多发性硬化症；

(2)、亚油酸有助于降低低密度脂蛋白胆固醇、升高有益的高密度脂蛋白胆固醇，降低血脂，也可调节内分泌，降低血浆总脂，改善高血脂，还可以改善皮肤红肿干燥的湿疹症状，对于妇女经前症候群的改善也很有效；

(3)、 $\alpha$ -亚麻酸是 $\omega$ -3 多不饱和脂肪酸的母体，在机体内经脱饱和酶和链延长酶，合成 EPA 和 DHA，俗称植物脑黄金，有助于通肝保肝，提高智力和视力，调血脂、降压、减肥； $\gamma$ -亚麻酸能抑制癌细胞的繁殖，防止胆固醇沉积，有助于钙的吸收，增强健康和成长，有助于皮肤和毛发健康生长，另外一些老化症状以及精神分裂症、糖尿病并发症也与  $\gamma$ -亚麻酸缺乏有关；

(4)、二十碳四烯酸 (AA) 帮助脑部发育、增强记忆力和提高智商、即健脑促智，提高视觉敏锐度、酯化胆固醇、增加血管弹性、降低血液粘度、提高免疫力，也是合成前列腺素的前体。

(5) 二十碳五烯酸 (EPA) 俗称“血管清道夫”，具有降血脂，抑制血小板聚集、改善人体微循环的功能；有抗炎的作用，可抑制肿瘤的发生或转移，为预防和治疗恶性肿瘤提供了新的有效药物和生物制品；能降低肝中性脂肪，有利于肝细胞再生，防治脂肪肝；还具有降低血液黏稠性，增加脑血流量，防止血液凝固的作用；

(6) 二十二碳五烯酸 (DPA) 能激活神经递质，使信息传递和处理速度加快，是决定大脑反应能力的关键；

(7) 二十二碳六烯酸 (DHA) 有助于增进大脑发育，可提高幼儿、少年儿童、青年的大脑功能，增强记忆力和提高智商，延缓大脑萎缩，修复脑神经网络的受损和破坏，防止大脑功能衰退，对老年人来说，可有效预防老年痴呆症，同时也是视网膜感光体的重要组成部分，是影响视力的关键物质，可营养保护视网膜，缓解眼睛疲劳，对用眼过度引起的疲倦、老年性眼花、视力模糊、青光眼、白内障等疾病有良好的改善作用，可有效预防假性近视。

广东昂泰集团把上述基础研究和鳕鱼油海洋生物保健品开发结合起来，在弄清鳕鱼油主要成分及其作用的基础上，又将鳕鱼油的成分进行分离。中国科学院华南植物研究所和广州化学研究所的专家们，通过一次次反复地试验，终于将鳕鱼油主要成分成功地分离出来了。在鳕鱼油生产工艺上，华南理工大学科技人员倾注了大量的心血，通过不断地改进提高，使鳕鱼油提取分离工艺的技术水平达到国际一流水平。

研究表明 OMEGA--3 可应用的范围包括：心血管系统疾病，免疫及抗炎症功能，

生长与发育，妊娠与胎儿，婴儿和儿童，抗衰老与老年痴呆症等。含有丰富的 OMEGA-3 的鱼油产品目前已被广泛应用于药品，营养品，食品添加剂，饲料等，特别是在西欧、北美、澳洲及东亚的日本、南韩、台湾及泰国等国家及地区。随着中国人民生活水平日益提高，人们对高质量的健康食品及医药保健品的需求也在提高。

在过去二十年间，随着国民经济的迅速发展，中国人的食物消费发生了很大变化，尽管中国人的膳食组成仍然是以植物性食物为主体，但动物性食物和油脂的消费已经出现了大幅度上升，而谷类和薯类等植物性食物的消费却呈下降趋势。中国人膳食结构的变化，带来最显著的效应就是——高脂血症发病率的不断提升。专家估计，全国 30 岁以上的成年人中间，血脂偏高的比例大约在 10-20% 左右，估计中国的高脂血症患者高达 9000 万。

高血脂的高发病率，已经在中国人的疾病模式中体现出来了。卫生部《2003 年中国卫生统计提要》中显示，中国人死亡原因中，约 32% 死于心脑血管病，也就是说，2002 年每三个死亡的中国人中间就有一个死于心脑血管病，而这些心脑血管病患者，绝大多数死于高血脂导致的动脉硬化。在我国第一大城市上海，居民死因前 2 位已从 50 年代的麻疹、肺结核变为现在的心脑血管病、恶性肿瘤，其心脏病死亡率已超过日本。

对于经济快速发展的中国来说，高血脂在整个 21 世纪，都会是中国人健康的最大威胁。高血脂，将成为中国人整个 21 世纪的心病。

既然高血脂能够带来动脉硬化，进而导致患者死于心脑血管病。那么降低心脑血管病死亡率最有效的措施，莫过于“降血脂”。医学已经证实，降血脂可以减慢粥样硬化斑块的进展，显著降低心脑血管病发病率。因此近 20 年来，降血脂一直是全世界医学界极为重视的课题。

中国有 9000 万高血脂患者，也就是说中国有 9000 万需要降血脂的人，这是个多大的市场？只要每人平均每年服用 100 元的降血脂产品，降血脂市场就能达到 100 亿元的规模。

人类健康问题正在受到各国普遍的重视，人们对经研究证实确有疗效的天然营养补充品的需求也在快速增长，因此鱼油产品将成为 21 世纪最畅销的营养添加剂之一。

## 四、 人体的衰老与死亡

### 1. 拉里 埃里森与秦始皇

据一份最新报道，美国甲骨文公司的首席执行官拉里·埃里森为找到一种长生不老药，已经耗费了数千万美元。

埃里森 55 岁的时候私下向抗衰老研究和其他相关项目投资了数千万美元，希望研究成果能有助于他延缓衰老。现在，埃里森已经成为抗衰老研究领域最大的私人资助者，而且，他还在进一步增加对该领域的投入。

据称，埃里森极度讨厌衰老，非常害怕死亡。埃里森的传记作者马克·威尔逊说：“绝大多数人很早就接受了这样一个事实：他们迟早将会死去。但埃里森却一直认为，他足够聪明，完全有能力战胜死神，死亡只是他可以打败的另外一个竞争对手。”

科学家们一般都认为人的寿命可以延长，但对到底可以延长多少时间却存在不小的分歧。持乐观态度的科学家希望，今后 30 年内出现的技术突破，将使人的寿命可以达到 150 年甚至更长。而持悲观态度的科学家则表示，人的寿命延长的步伐将比较缓慢，因为再生类药物具有副作用。

实际上，自称为万物之灵的人类，早就体会出「死生有命」了。可是，自从有史以来，人们还是想尽一切办法，除了希望可以拥有与天地同寿的生命之外，还可以青春不老，让永续的生命也能兼有很好的生活品质。公元前 219 年，秦始皇曾坐着船环绕山东半岛，在那里他一直流连了三个月，在那里他听说在渤海湾里有三座仙山，叫蓬莱、方丈、瀛洲。在三座仙山上居住着三个仙人，手中有长生不老药。告诉秦始皇这个神奇故事的人叫徐福，他是当地的一个方士，听说他曾经亲眼看到过这三座仙山。秦始皇听后非常高兴，于是就派徐福带领千名童男童女入海寻找长生不老药。徐福带领的浩大的舰队出发了，但他在海上漂流了好长时间也没有找到他所说的仙山，更不用说是长生不老药。秦始皇是个暴君，徐没有完成任务，回去后依秦始皇的作风一定会被杀头，于是他就带着这千名童男童女顺水漂流到了日本。

徐福虽然一去不返，但秦始皇并没有死了那份求仙的心，四年以后，也就是公元前 215 年，秦始皇又找到一个叫卢生的燕人，他是专门从事休仙养道的方士，秦始皇这次派卢生入海求仙与徐福有所不同，徐福是去巡找长生不老药，而这次卢生入海是巡找两位古仙人，一个叫“高誓”一个叫“羡门”。

据记载，秦始皇遍寻不着的“长生不老药”俗名叫“太岁”，学名叫“肉灵芝”。但最终，秦始皇没吃到长生药，既没有长命百岁，就连秦王朝也早早灭亡了。

《圣经》上记载活的最久的人是玛土撒拉，他在 187 岁生了个儿子拉麦之后

又活了七百八十二年。但是，从玛土撒拉以降的人类就没有这么幸福了。在中国的传说中，最长寿的人除了偷吃双份长生不老药而直奔月球，迄今不知所终的嫦娥之外，就非彭祖莫属了，但据说他也只活了八百岁。不过，这长达八个世纪的寿命，也足叫一般众生艳羡不已了！

常言道：“人生不满百”，即使在医疗科技发达的美国，一般人的期望岁数平均也只有区区七十八岁。而根据金氏世界纪录的记载，人类最高龄是一百二十二岁。其实，死亡所造成的岁月限制并非是人唯一的恐惧，人一旦年纪老迈，在慢性疾病或衰老退化的现象缠身当中失去了良好的生活品质，也是很大的困扰。

## 2. 当心悄悄地变老

衰老是每个人都必须面对、因而十分关心的问题。人到青春期后开始迅速发育，30~40 岁的 10 年间，是个体生命的鼎盛时期。当他们作为家庭的脊梁、社会的骨干，踌躇满志地拼命工作时，以为有朝一日还能成大器，可是衰老的迹象，在大多数人还没有意识到的时候，便悄悄地来到了。

40 岁以后，两眼的晶状体慢慢失去弹性，变得浑浊，聚焦力减弱，逐渐不能随意、迅速地把视力从远处集中到近处。50 岁以后更加明显，不得不配戴老花镜（凸透镜）才能阅读 25 厘米以内的文字。

新生婴儿的听觉范围在 16 赫兹到 30 万赫兹的声波之间，在青春期后，人类分辨高频率音域的能力就开始下降，以后随着年龄的增长，还要继续下降。当动脉硬化早期耳部血管供血不足时，很多人会出现耳鸣的现象。

准确地表明衰老到来迹象的，是头发变白。最初头上出现几根白发，不具有衰老意义，因为这在年轻人中偶然也可出现。真正表示衰老的是鬓角的白发。据推测，大多数男性由于 Y 染色体上一个“谢顶”基因的存在，40 岁以后，有 3/5 的人已出现轻重不同的谢顶。白种人中男子谢顶比黄种人占的比例还要大。

最令人烦恼的是容颜的衰老。老年人面部皮肤的弹力纤维退化、变性，脂肪组织从皮下消失，表情肌也变得松弛，皮肤失去弹性。

长期伏案工作的人，很多人在 30 岁左右就出现的颈椎病，乃至颈性眩晕，主要是由于颈椎增生，椎间隙变窄，压迫血管，导致脑供血不足，大脑缺氧而发生眩晕，大脑缺氧又加重了脑的老化。

与这些变化同时发生的，是主动脉和其他小动脉弹力的下降、硬化，从而出现一些

如疲劳、乏力、注意力不集中、记忆力下降甚至有些男性出现了性功能障碍。

好多人因精力不济意识到衰老的到来而感叹人生短暂。但是，生长、发育、成熟、衰老、死亡，是机体不可抵御的生命过程，这个过程无论对谁都一样。因此，采取积极的态度去面对即将到来的衰老才是正确的选择。首先要逐步纠正不良的生活习惯，少吃膏粱厚味、油腻食物，戒烟限酒，适量运动，保持心情愉快；此外，一旦出现了上述症状如颈性眩晕、耳鸣、烦躁、疲劳、乏力、注意力不集中以及性功能障碍等，应及时就医并选择安全有效、副作用少的药物治疗。

### 3. 衰老之谜

古今中外不乏有人想要得到长生的各种方术与丹药；就算是科技发达如是的现代，人们也还是希望可以应用科学的方法找出死亡的肇因，以研发出可以让人不死的妙方。然而科学冷峻无情地粉碎了人类的梦想。

关于衰老原因的学说多达几百种，归纳起来主要有细胞因素、遗传因素、环境因素、微循环因素等。

#### 细胞衰老

衰老是机体在退化时期生理功能下降和紊乱的综合表现，是不可逆的生命过程。人体是由细胞组织起来的，组成细胞的化学物质在运动中不断受到内外环境的影响而发生损伤，造成功能退行性下降而老化。细胞的衰老与死亡是新陈代谢的自然现象。细胞衰老是客观存在的。同新陈代谢一样，细胞衰老是细胞生命活动的客观规律。对多细胞生物而言，细胞的衰老和死亡与机体的衰老和死亡是两个不同的概念，机体的衰老并不等于所有细胞的衰老，但是细胞的衰老又是同机体的衰老紧密相关的。

由于身体是由细胞所组成，生物学家也从细胞学的研究中找到一些与寿命限制有关的线索。正常细胞染色体顶端的端粒在细胞分裂的过程中，都会产生不可逆的缩短现象，因此，端粒的长度与细胞分裂次数及细胞的生命期长短，有很重要的关系。细胞在代谢的过程中会产生具有很大生物活性的副产物，统称为「反应性氧族」。这些代谢产物与细胞中染色体的端粒接触后，会造成端粒的缩短。因此被认为与细胞分裂能力的戕害以及细胞凋亡程序的激活可能有很大的关联。除此之外，有越来越多的证据指出，反应性氧族代谢产物与许多老化的现象有关。

#### 遗传因素

遗传因素学说认为，人的衰老和寿命是由遗传因素决定的。根据之一是每种动物都

有最长寿命，如鼠约 3 年，狗约 20 年，海龟约 175 年等。根据之二是人的寿命具有家族性，有人调查发现兄弟间寿命的相关性很大，尤以同卵双胞胎相关性最大；亲代对子代的寿命的影响母亲大于父亲。按照遗传因素学说，认为衰老是机体固有的，随着时间推进的退变过程，即机体的生长、发育、成熟、衰老和死亡都是按遗传程序进行的必然结果。有人推测，在 DNA 链上存在的衰老基因或死亡基因，是衰老发生的物质基础。有人根据分子生物学中心法则，提出了在生物信息的复制、转录、翻译过程出现了差错，使合成的蛋白质发生缺陷，从而导致了细胞的衰老和死亡，这就是衰老的差错学说。还有人提出遗传生物钟学说，认为机体组织的衰变和生理功能的启动或关闭都是按时发生的。

### 环境因素

环境因素学说强调内外环境因素在衰老过程中的作用。例如自由基学说认为，在机体代谢过程中产生的自由基，是一种含有不成对电子的强氧化剂，它可使细胞生物膜中的不饱和脂肪酸发生过氧化作用，使膜的通透性改变，抗原性异常，信息传递功能障碍，从而导致细胞的衰老。由脂类过氧化作用产生的脂褐素，可随年龄的增长积聚于脑、心等器官的组织细胞中，促使其功能退变。也有人认为，衰老是由于中枢神经系统和自主神经系统功能失调，使内环境失去稳态引起的。近来研究发现，免疫力的下降与衰老的发生、发展有密切的关系。老年人的胸腺萎缩，脾免疫功能降低，细胞免疫监视下降，各种特异性抗体减少，而自身免疫现象却大为增强，从而导致老年人免疫功能低下，各种自身免疫性疾病逐渐增多，促使了衰老的出现。

遗传因素学说和环境因素学说分别反映了衰老过程中内因和外因的作用，两者互相联系，促使了衰老的发生和发展。

### 微循环因素

在医学上，人的衰老分为程序性衰老和非程序性衰老。程序性衰老是指由遗传基因的原因导致的衰老。遗传基因作为生物信息的源泉，它象程序一样控制着一个人的生长、发育、成熟，包括衰老和死亡。研究表明：在基因程序中，人的寿命平均在一百二、三十岁左右。但我们在现实生活中看到的情况是，大部分人的寿命只有七、八十岁。为什么两者之间会有这么大差距呢？这就涉及到另外一个概念：非程序性衰老。由于环境、营养和疾病等原因，人体的老化速度加快，缩短了基因程序的进程而提前进入衰老，这就是非程序性衰老，也是我们重点研究的对象。

大量科学研究表明，人体非程序性衰老与血液微循环下降有直接关系。《素问·五脏

生成论》中记载：“眼受血而能视，足受血而能步，掌受血而能握，指受血而能摄”，说明器官只有得到健康的血液供应才能发挥正常的功能。微循环是指直接参与组织、细胞物质能量交换和信息传递的血液、淋巴液在人体毛细血管和微淋巴管中的体液循环。它涵盖了生命活动的基本功能。

那么，微循环下降为什么会引起衰老呢？这是因为我们的血液有两个重要作用：一是供应氧气营养、二是代谢废气废物。在血液中，血红细胞扮演着最为主要的角色。据测定，每毫升血液中就有大约 450 万~500 万个红细胞。通过大量计算机显微血相检测我们发现：青少年人的血红细胞是饱满、透亮、分散、活跃的；而大多数中老年人的血红细胞往往干瘪灰暗、结团成串、变异畸型，呈现出脱水衰老的状况。由于缺乏活力、粘连在一起的血红细胞很难流到人体组织器官的毛细血管和末端部位，造成微循环下降，一方面导致氧气和营养成份供应不足，另一方面又会导致体内废物和毒素、杂质无法正常排解，进而导致人体组织和器官种种衰老和病变现象的产生。

若微循环不通畅，就好象块块秧田的水渠堵塞，禾苗得不到水分就会枯死一样，人体脏器也会因新陈代谢不正常而出现疾病和衰老等。例如当心肌微循环障碍时，人体可以出现心慌、胸闷、早搏、心律不齐、心肌缺血、心肌梗塞、心源性猝死等；当脑微循环发生障碍，可出现神经衰弱、失眠健忘、头痛头晕、甚至面瘫、中风、痴呆等；当肝微循环障碍时，会出现腹痛、腹胀、食欲不振等；当肾微循环发生障碍时，会出现腰痛、血尿、蛋白尿、水肿等症状；当皮肤微循环发生障碍时会出现淤斑、老年斑以及手足麻木、身体上有蚁走感，全身不适等异常感觉；全身微循环出现衰退时，也就是人体衰老的开始。人们说，微循环通则不中风，微循环好心肌梗塞少，微循环流畅则健康寿长。

一位著名医学家说：“不管你相信不相信，不管你意识到没意识到，你所治疗的每一种疾病都与微循环有关，微循环状直接影响疾病的治疗。微循环障碍是百病之源。”

我们通过大量研究和检测还发现，人体血红细胞的衰老病变一般都要先于其它组织细胞的衰老病变。人的组织器官发生衰老病变，往往都伴随着血红细胞的衰老病变。因此，只要观察血红细胞的形态和活性，检测血红细胞是不是干瘪灰暗、变异畸形、结团成串，就可以及早发现和判断人体是否出现非程序性衰老以及是否出现病变。需要指出的是，我们在血细胞形态检测中能够观察和分析的红细胞，基本上都是成熟期的红细胞。因为，一方面红细胞由骨髓造血干细胞生成后，必须成熟后才能进入血液循环；另一方面健康红细胞个体的晚期与中期在形态上并无大的差异，只是在濒临死亡时变硬变脆，

容易破碎，最后被脾脏肝脏等清除掉。我们所说的与人体衰老病变相关联的血红细胞衰老病变形态，也指的是成熟期红细胞的衰老病变形态，而非红细胞濒临死亡时的形态。如果人体血红细胞过早结团成串、变异畸形、干瘪灰暗，起不到输送氧气和养分，清除体内“垃圾”的作用，就必然造成身体的很多组织和器官呈现出衰老和功能失调的状态。许多中老年人的疑难病症实际上都是因此而产生的。

#### 4. 衰老的外在表现形式

现代人类面临着三种衰老：第一种是生理性衰老，是指随着年龄增长所出现的生理性退化，这是一切生物的普遍规律。第二种是病理性衰老，即由于内在的或外在的原因使人体发生病理性变化，使衰老现象提前发生，这种衰老又称为早衰。第三种是心理性衰老，心理活动是生理活动更高级的物质运动形式，人类由于各种原因，常常产生“未老先衰”的心理状态而影响机体的整体功能。

在人的衰老过程中，整体功能的衰老表现为机体自稳态调节范围变窄，反应力、适应力、免疫力和贮备力下降。个别器官甚至功能丧失（如经绝期后的妇女卵巢停止排卵）。结构的基本变化是细胞萎缩、数量减少，细胞内脂褐素沉积，细胞间质增多，组织纤维化和硬化，致使器官体积缩小，重量减轻，从而引起各器官系统功能的退变。

在衰老过程中，各器官系统主要有以下一些改变。

##### 循环器官

老人心、血管的改变，大多由于血管硬化引起。冠状动脉硬化，使其管腔变窄，心肌血液供应减少，心肌营养不良，心肌萎缩，导致心率变慢，搏出量减少，65岁的老人其心输出量仅为青年人的60%~70%。由于心肌硬度增加，顺应性降低，心力储备减少，突然过重的心负荷，易引起心力衰竭。

老人大动脉管壁硬化，弹性减退，对血压的缓冲作用减弱，引起收缩压增高，舒张压降低；若同时伴有小动脉硬化，舒张压也升高。由于心收缩时的后负荷增大，可引起心肌肥大，心室扩大。老人静脉管壁弹性减退，血流缓慢，易发生静脉淤血。由于颈动脉窦、主动脉弓压力感受器敏感性降低，血压易受体位改变的影响，从卧位突然转变为直立位时，可发生体位性低血压。

##### 呼吸器官

呼吸肌萎缩，胸廓变形、变硬，肺组织萎缩，弹性减退，可使胸廓和肺扩张受限，顺应性降低，肺活量减少。呼吸道管壁萎缩变薄，管腔扩大，肺泡扩大、融合，造成肺

气肿，两者均可使生理无效腔增大，肺泡通气量减少。由于肺泡融合，呼吸膜总面积缩小和毛细血管数目减少，肺泡气体交换效率降低。呼吸频率较年轻人为快，体力活动负荷增大时更为明显。

### **消化器官**

老人牙松动，甚至脱落，咀嚼功能减弱，味觉减退。消化道平滑肌萎缩，胃肠运动和紧张性减弱，易引起胃、肠下垂。食物在肠内停留时间延长，易发酵产气；水分吸收过多，容易便秘。消化腺结构和功能的退变，致使消化液分泌减少，食物的消化、吸收功能降低可引起消化不良。肝发生增龄性缩小，肝功能减退。胆囊收缩功能减弱，胆汁在胆囊内过度浓缩，胆固醇沉积，易引起胆石症和胆囊炎。

### **泌尿器官**

老人肾萎缩，肾单位减少，肾小动脉硬化，肾血流量减少，致使肾小球滤过率、肾小管和集合管的重吸收以及分泌排泄功能发生增龄性降低。肾对尿的浓缩能力减退，易致多尿。膀胱肌萎缩变薄，纤维组织增生，膀胱容量减少，括约肌萎缩，尿道纤维化而变硬，以及神经调控功能的改变，膀胱常发生不自主收缩，易引起尿频、尿失禁和夜尿增多等现象。

### **生殖器官和内分泌腺**

性腺萎缩，功能退化。附性器官和副性征逐渐退变，性欲仍可保持。男性精子生成减少，精子活力降低。女性卵巢排卵不规则，月经不调，直至排卵停止、闭经，失去生育能力。从壮年期到老年期之间往往有一个过渡时期称为更年期。女性在 45~50 岁之间男性在 55~65 岁之间。在更年期，由于性腺功能减退，内分泌失去平衡，自主神经功能失调，会引起一系列生理功能的改变，可有头晕、耳鸣、眼花、失眠、焦虑、易激动、记忆力减退、心悸、出汗、血压波动、肥胖、关节肌肉疼痛等表现。这些表现有很大的个体差异，一般女性较男性明显。

甲状腺功能减退，老人的代谢水平降低，怕冷、倦怠；血中胆固醇含量增高，可使动脉硬化加重。肾上腺皮质功能减退，对外伤、感染等有害刺激的应激能力减弱。胰岛  $\beta$ -细胞功能的降低，以及细胞膜胰岛素受体的减少，可使血糖水平较高，易患糖尿病。

### **运动器官**

骨骼肌萎缩，肌腱僵硬，弹性降低，收缩力减弱；有的肌组织间脂肪、结缔组织及水分增多，肌肉呈假性肥大。骨质中骨胶原及粘蛋白含量减少，骨质疏松而易变形，钙

盐沉着过度，脆性增高而易折。骨质疏松多发于长骨、头骨及骨盆等部，尤以女性为甚，这可能与性激素的同化作用丧失有关。几乎所有老人都伴有不同程度的骨质增生，多发于脊柱的骶段或腰骶段。关节软骨磨损并纤维化，关节囊硬化，关节灵活性降低。椎间盘萎缩变薄，脊柱变短且易弯曲，故老人身高降低。

### **感觉器官和神经系统**

感觉器官的结构萎缩退变，感觉功能减退。眼的老化主要表现为晶状体弹性降低，视近物时调节能力减弱，出现老视，同时视野缩小，暗适应延长。角膜边缘类脂质沉着形成白色的老年环。老人中耳的鼓膜、听骨链僵硬以及听神经退变，可使听力降低，甚至引起老年性耳聋。鼻腔嗅粘膜萎缩，嗅神经纤维减少，嗅觉减退甚至丧失。此外，味觉、温度觉、运动位置觉、痛觉等都有不同程度的减退。

从中年期开始，脑组织逐渐萎缩，脑重量日趋减轻，脑室和蛛网膜下腔扩大。脑动脉硬化，脑血流量减少，脑代谢水平降低，脑细胞中的脂褐素发生增龄性的增加，严重影响脑细胞的正常功能。由于各种感受器、效应器的衰老退变，神经纤维传导速度减慢以及中枢神经调控功能降低，使机体的自稳态和适应环境的能力减弱，甚至引起各种疾病。

脑的老化引起的心理活动的衰退主要表现为健忘，感知觉减退，思维敏捷性降低，学习和语言能力下降较为明显，但智力一般并不减退。情绪体验的强度和持久性提高（如易激惹、爱唠叨等）；对事物的兴趣范围变小，易产生孤独感、自卑感，行为、思维变得刻板，易产生焦虑、恐惧、抑郁等心理状态。老人虽有一些共同的心理变化，但个体之间存在明显差异，生理衰老和心理衰老也并不都是平行的。有些人未老先衰，而另一些人，则在古稀之年仍保持着旺盛的精力。

## **5. 海洋生物学关于延缓生命衰老的若干观念**

### **海鱼与健康**

每周至少吃两至三次鱼,最好是较肥的鱼,可以延缓细胞的衰老.鱼体内几乎没有不好的脂肪.

减少饱和脂肪和胆固醇的摄入量、避免肥胖是减低患动脉粥样硬化危险性的主要膳食手段.然而,为什么格林兰的爱斯基摩人和日本的渔民膳食中脂肪和胆固醇的摄入量很高,但他们的冠心病发病率却很低呢?自从 1978 年德尔伯格博士及同事们首次报道海洋鱼油与冠心病的关系以来,人们对鱼油的兴趣有增无减.专家们认为,海产品吃得不够可能是衰

老速度变快的原因之一。身体的细胞缺乏鱼油,没有足够的鱼油脂肪,细胞代谢功能紊乱,导致关节受损、动脉栓塞、肿瘤生长等后果。大量的研究一致表明吃鱼多的人不容易患衰老性疾病如心脏病、癌症、关节炎、糖尿病及气管炎等。吃鱼多的人长寿。一直保持长寿世界记录的日本人吃鱼的数量是美国人的三倍。

### **常食海鱼可预防冠心病**

鱼类味鲜肉嫩,易于消化,其蛋白质含量高,而脂肪含量明显低于畜肉,在餐桌上为许多人所偏爱。常吃海鱼还可预防冠心病呢!流行病学资料,曾公布过动脉硬化和冠心病的发病情况:欧洲和美洲的居民发病率最高,亚洲的日本人较少见,而北极的爱斯基摩人几乎不患这种病。与此相对应,这三个地区居民的饮食最为显著的差别是:欧、美居民平均吃鱼 20 克,日本人吃 100 克,爱斯基摩人吃 400 克。

科学家集中对鱼肉进行成分分析和研究,发现鱼油,尤其是海产鱼脂中,含有一种独特作用的必需脂肪酸——N-3 脂酸。研究表明:N-3 脂酸具有影响人体脂质代谢的作用。N-3 脂酸可使血中三酰甘油和总胆固醇降低,高密度脂蛋白稍增高,肝脏合成极低密度脂蛋白减少,故能积极防止动脉硬化和冠心病的发生。N-3 脂酸还有抑制血管炎性反应的作用,从而延缓动脉硬化的形成。另外 N-3 脂酸还可抑制血小板的释放、聚集。由此可见,N-3 脂酸对预防动脉硬化和冠心病的作用十分明显。科学家把发现 N-3 脂酸具有预防冠心病的作用,称为近年冠心病研究中的三大进展之一。

N-3 脂酸在鱼身上最丰富,其单位含量是其它食物无法与之相比的,多吃鱼就会多获得 N-3 脂酸,况且鱼类食品所含的无机盐也比一般畜肉高,含碘、钙也丰富,这对防治冠心病都有好处。因此,在动脉粥样硬化和冠心病的一级和二级预防中,鱼肉、鱼油和 EPA 有极重要的意义,这也是近几十年来冠心病病因学研究的巨大进展。

### **缺血性心血管病人宜多食鱼**

国外有学者专门观察 2 0 0 多例心脏病者,用食用海味 1 6—1 9 年历史的病人同只吃一般食物者相比,发现平均生存率成倍增加,这就提示多食鱼类食品对缺血性心脏病有一定价值。另一方面,在北欧有人调查生活在北极的爱斯基摩人的高血压性缺血性心脏病患病率特别低,和长期饮食中鱼肉较多有关。日本某地渔民和近郊农民的食鱼量分别为每日 250 克和 90 克,而渔民由心脏病导致死亡者明显低于农民。我国舟山群岛的观察也有相似的结果。这些事实说明在日常饮食中保持一定数量的鱼肉,对预防血栓病是有益的。

究竟每日食多少鱼肉才有作用？据日本学者的试验，认为每日半斤是恰当的。在此必须指出，绝不能用鱼肝油来代表，因为它不能与鱼肉完全等同，长期服用过量会引起中毒，这应予以足够重视。

关于鱼油尤其是鳕鱼油对于人类健康的积极作用，广东昂泰集团已经以科学的方式作了这样的尝试，昂泰以全国各地授权加盟的专卖店为纽带，健康直通车巡回全国市场，积极开展辐射社区的“保护体内生态环境”健康讲座，并运用先进的量子共振检测仪，为消费者检测身体健康状况，从而给大家一双透视的眼睛，可以更便捷地看清自己身体内部的隐微，掌握主动，防患于未然。结合昂泰系列产品功效和被测试者的健康指标，由专业人员为消费者配制有针对性的“昂泰健康套餐”，并建立服务跟踪体系，让消费者切身感受和验证产品效果。

这种量子共振检测仪适用领域：

1. 医学领域：诊断发病前兆及病状，适合健康普查和疑难病检查，能够及时从亚健康状态（健康与疾病之间）中发现早期癌症、糖尿病、心脑血管等各种疾病和潜伏期隐患。识别病源因子，适合对过敏源、不明高低烧、炎症发病源（病毒、细菌、真菌）等的查找和鉴别。

2. 药学及保健领域：鉴定药物和食物的疗效、成分和毒副作用以及新药配方开发。可判断人体维生素、金属含量，对人们的日常生命保养及保健做出正确评估，指导人们的健康保养活动。

3. 其它领域：检测食物中毒的原因，测定水质、土质，鉴定农药残留体及添加物，测试工业产品、建材产品的有害成分对人体的影响，测定电磁辐射污染对人体免疫功能的影响。

这种量子共振检测仪特点，

一是简捷快速：配合计算机之高速运算，可于十几分钟内实时获知有关身体多项检查结果，节省时间与金钱。

二是灵敏准确：量化检测准确率达 90% 以上，即使病变的细胞只有三、五个，也可即时检测出来，这是传统检测仪器远远不能达到的水平。

三是无创伤：检测者只须手握传感器或使用尿液、毛发，无丝毫痛苦。

虽然得到的资料还不是充实有力的，但是却相当一致。

这些资料表明，昂泰集团研制的“昂泰牌鳕鱼油胶囊”、“海之鳕鳕油降脂丸”、“理

昂鳖丸”、“海之鳄鱼心胶丸”、“理昂珍珠口服液”等海洋生物制品，分别以鳗鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠为原料，采用现代高新技术及工艺提炼精制所成，最大限度地保持了产品的活性和有效成分。分别具有改善记忆、调节血脂、抗疲劳、调节免疫的保健功能，分别达到国际或国内先进水平。

### 鱼油有效降血脂

“三高”就是指高血脂、高血压、高血糖。当血脂（主要指胆固醇和甘油三酯）超过正常值限时，就称为高脂血症，它是富裕生活带来的恶疾，它对人体的损害是在不知不觉中进行的，并且是全身性的。可怕的是由此引起的一系列心、脑、肾的损害。它的发展步骤是这样的：高脂血症→血管硬化→血压增高→心脑血管供血不足→心脑血管意外（即中风或心脏病）。冠心病、脑中风、高血压、老年痴呆、糖尿病等老年性疾病都可能合并高脂血症。因此，预防高脂血症和动脉硬化应是我们特别是中老年人关注的焦点。

值得注意的是，很多高脂血症病人认为自己没有什么症状，也没有不舒服的感觉，因而采取无所谓的态度，忽视了降血脂的治疗，在日常生活中也不注意科学饮食和运动，如果任由高血脂状况自然发展，不加以控制，一旦病情加重，造成的损害往往是不可逆的。因为血脂越高、形成时间越长，造成血管内壁沉积物就越多，就像水壶里的水垢一样慢慢地、一层一层地沉积在血管内壁上，一般二十岁左右的年轻人就已经开始形成这种沉积物，甚至有 10% 的儿童从十岁就开始了，这种沉积物在医学上被称为粥样硬化斑块。十几年或几十年后，由于粥样硬化斑块长期积存的作用，阻隔了血管对营养物的吸收，血管营养状况每况愈下，使血管慢慢变硬、变脆、变窄，失去弹性，而且，这种不良作用还能引起高血压病或加重高血压的程度。当血管的截面积的 50% 被挤占后，心脑血管供血不足的症状就十分明显了，以致于头晕、头痛、心区疼，憋气时有发生。当血管的截面积被堵住 80% 以上，就可以认为这条血管被完全堵塞，最严重的后果是偏瘫。这就是“三高”人群为什么容易得中风的原因。

有材料公布了动脉硬化的冠心病情况：欧洲、美洲的居民发病率最高，亚洲的日本人较少见，而北极的爱斯基摩人几乎不患这种病，与此相对应，这三个地区居民的饮食最为显著的差别是：欧美居民平均每天吃鱼 20 克，日本人 100 克，爱斯基摩人 400 克。于是科学家集中对鱼肉成分进行分析研究，发现原来鱼油中含有一种具有独特作用的必需脂肪酸。20 世纪 30—60 年代，科学家已经弄清必需脂肪酸是保证人体生长发育、细胞新陈代谢以及维持皮肤完整性不可缺乏的物质。20 世纪 80 年代，科学家又发现了亚麻油

烯酸、二十碳五烯酸（EPA）、二十二碳六烯酸（DHA）也是必需脂肪酸的成员，在预防动脉硬化心脏病方面十分突出，所以称其为降血脂明星。科学研究证实，DHA 和 EPA 具有以下影响人体脂质代谢的作用：

（1）使甘油三酯和总胆固醇降低，高密度脂蛋白（HDL）稍增加，肝脏合成极低密度脂蛋白（VLDL）减少。这三种变化都能积极防止动脉硬化的发生。

（2）血管发生炎性反应之后，促使脂质沉着引起动脉硬化。DHA 和 EPA 能抑制血管发生炎性反应，从而延缓动脉硬化的形成。

（3）血管收缩和血小板聚集是引起动脉硬化的另一重要因素。N-6 脂肪酸中，花生四烯酸可转变成血管收缩素并使血小板释出、聚集，因而促使动脉硬化形成，EPA 能强有力地抑制花生四烯酸的这种作用。中国军事医学科学院刘玉军先生所著的《鱼油能防治动脉粥样硬化的研究发展》一文中，对 DHA 和 EPA 在预防动脉硬化方面做了详细的科学阐述。他指出：DHA 和 EPA 可抑制血小板的聚集与分泌，改变血小板和管内皮细胞的前列腺素代谢途径，使血管内环境趋向防止血小板聚集、防止血栓形成及血管内皮破损，因而对动脉粥样硬化起到防治作用。

（4）激活人体内的 SOD（超氧化物歧化酶），抑制自由基的作用，抑制脂质过氧化物对体内生物膜正常功能的破坏，减少动脉（尤其是小动脉）的硬化机会。

## 6. 保护动脉——拥有健康的前提

一提到冠心病，我们很容易就联想到电影里的老干部、老知识分子，每遇情绪激动时总要双手捂胸，猝然倒地的情形。有一点常识的人都会诊断他们得了冠心病，于是我们很容易把冠心病与老年人联系起来。诚然，在医学上也是将其放在老年病的范畴进行研究的。40 岁以前冠心病发病率低，40 岁以后开始增加，每 10 年增加 1 倍。但这并不意味着动脉粥样硬化是从中年以后才开始形成的。事实上，当病人出现症状时，冠状动脉粥样硬化病变和管腔狭窄的程度已到了中、晚期，治疗已比较困难。而且，医学研究领域也发现，动脉粥样硬化最早可见于幼儿期，10~20 岁年龄人的发生率可达 13.3%。因此可以说，几乎所有的人，都会产生某种程度的动脉粥样硬化，只不过是有人还没有发展到足以表现出临床症状而已。因此，专家提出：保护动脉也就是保证健康，预防了心脑血管病，所以保护动脉要从年轻时开始。

要预防冠心病，我们首先要了解冠心病是怎么回事。冠心病是冠状动脉粥样硬化性心脏病的简称。它是由于供应心脏营养的冠状动脉发生了粥样硬化所致。我们大家都有

这样的常识，用久的水管会形成后厚厚的垢斑，而且随着时间的推移，垢斑还会越来越厚，越来越大。动脉粥样硬化也是这个道理。由于脂质沉积在动脉壁上，日久越积越厚就会导致冠状动脉管腔狭窄甚至闭塞，引起血流量减少，供氧不足，最终导致严重后果。高血脂症是冠心病的主要危险因素。随着人们生活水平的提高，食入的肉、鱼、蛋类食品增加，使膳食中动物脂肪及胆固醇含量增加。同时由于社会竞争激烈，增加了人们的紧张、劳累和精神压力，各种原因影响下很多人容易形成高血脂、高血粘。我们生活中也常碰到这样的事情，很多人 30 多岁就高血脂、高血压，浑身不舒服。

心脑血管疾病是威胁人类健康的三大疾病之一。在我国城市，心脑血管疾病有动脉粥样硬化、冠心病、高脂血症、脑血栓和脑溢血等等，它们的发生无一例外地与血脂异常增高有关。全世界每年有 800 万—1000 万人死于动脉硬化引起的心血管病和中风。在我国，心脑血管疾病导致人口死亡占总死因的百分比 1997 年已上升到 39.4%，是导致人口死亡的头号疾病和主要原因。我国现有 600 万以上的脑卒中患者，其中 75% 不同程度地丧失劳动能力，4% 重残，每年还有约 150 万新发脑卒中患者和 75 万冠心病患者，由此导致的家庭、医疗和经济负担已成为不可小觑的社会问题。

科学研究发现：大脑缺血六分钟，脑细胞开始死亡，中风发生之后的六个小时内，如果抢救不及时会危及生命，严重的中风患者，有 90% 以上活不过 24 个小时，即使抢救及时得以生存下来的，有一半人将留下不同程度的后遗症，而且三年内的复发率大于 30%。也就是说，得过中风之后，如果不注意康复，还会多次反复发作，一次比一次的后果严重。

世界卫生组织也建议人们及早采取措施，预防动脉粥样硬化、冠心病的发生，减少心血管病的死亡人数。而鳕鱼油等鱼类生物提取物被称为血管的“清道夫”，越来越受到人们的欢迎。

## 7. 延缓衰老，健康长寿

延缓衰老，健康长寿，使人类的实际寿命接近或达到自然寿命，这是医学的根本任务之一。要达到延缓衰老、健康长寿的目的，就要从青少年时期开始，按人体正常生命活动的规律，通过自我保健、家庭保健和社会保健，使人在生理上、心理上、社会上处于完满的状态下进入成年、老年，才能颐养天年，于恬静温馨中告别人世。

### 积极合理用脑，情绪乐观稳定

人类的大脑是结构和功能最复杂的生命组织，它不仅是调节人体生理功能的高级中

枢，而且是心理活动的器官。有研究表明，神经细胞只有在不断的适宜刺激下才能保持其形态和功能的完整。衰老的神经细胞在新的环境刺激下可以出现一定程度的新生。有人把高龄鼠放在一个有转轮或有猫走动的环境里，发现已萎缩了的大脑神经细胞的突起，在 1 个月内重新出现了新生现象，而始终关在单调环境里的高龄鼠就没有这种新生现象。接受适量的信息，积极合理用脑，可增加脑的血液循环，促进脑细胞的代谢，延缓大脑的衰老进程。老人要经常看书读报，写诗作画，种花养草，参加力所能及的家务劳动和社会活动，活到老，学到老，做到老，可推迟大脑衰老的发生和发展。

兴奋和抑制是中枢神经系统活动的两个基本过程，它们在一定条件下互相转化，并保持相对平衡。老人要保持乐观而稳定情绪，以积极的态度待人处世，避免激烈的情绪波动和过重的生理负荷，做到有张有弛，劳逸结合，要学会情绪调节，努力使情绪反应与引起反应的情境相吻合，并在社会允许的范围内适度渲泄，以求得心理上的平衡，提高心理健康水平。

### **适度的体力活动**

科学合理的运动和劳动，能使肌肉延缓萎缩，减慢骨质疏松、骨质增生和关节的退行性变，并使循环、呼吸器官得到锻炼，而且还能保持大脑对躯体运动的调节功能，预防并延缓震颤麻痹、增生性骨关节炎等老年性疾病的发生。调查表明，80%的长寿老人都能坚持常年参加适当的体力活动。各种体力劳动的肌肉活动都有局限性，而体育运动则可使全身肌肉、关节、骨骼等都得到锻炼，所以不论是脑力劳动者还是体力劳动者，都应该参加适宜的体育运动。但是，老人的体育运动要量力而行，合理安排，循序渐进，坚持经常，注意安全。

### **科学的饮食调养**

老人消化器官的结构和功能衰退，消化吸收能力减弱，故要供给富有营养并易于消化的平衡膳食，使每日由膳食提供的热量和机体每日的总耗能量保持平衡，热量供应一般应比正常人低 10%~20%，避免热量过剩引起肥胖。应鼓励老人荤素杂食，多吃易消化的高蛋白膳食，保证每日每公斤体重有 1.0~1.5g 蛋白质供给。脂肪的摄食量每日每公斤体重 1g 即足，并应选择以富含不饱和脂肪酸的植物油为主。要限制钠盐的摄入，每日不要超过 10g；老人较易缺乏钙、铁、碘，在配膳时应注意补充。维生素 E 可抑制过氧化物的生成，维生素 A、C 有一定的抗衰老作用，维生素 D 可促进钙的吸收，维生素 B 族也是人体保持正常新陈代谢所不可缺少的。所以，老人应多吃蔬菜、水果，以保证足

够的维生素供应。老人应多饮水，使每日尿量保持在 1.0~1.5L，并摄入适量纤维素，以免粪便秘结。

### **养成良好生活习惯，积极防治疾病**

不良的生活习惯，不仅可引起疾病而且可导致老化的发生和发展。据有的学者预测，到 2000 年我国将有 1000 万人死于主要由于不良生活方式所引起的疾病，如心脑血管疾病、恶性肿瘤、呼吸系统疾病等。但只要对其行为和生活方式稍加干预，就可使 1/3 以上的人受益。良好的生活习惯包括合理休息、充足睡眠、控制嗜好等方面，特别是要力戒烟，控制饮酒，合理喝茶。据调查，凡是长寿的健康老人都有良好的生活方式，饮食起居定时有节，生活习惯科学合理。

影响人类寿命的个体因素中，以疾病为最重要。一般学者认为生理性死亡应在 100 岁以后，大多老人的死亡都属于病理性的。当今占死因前三位的是心脑血管疾病、恶性肿瘤和呼吸系统疾病。如能控制这些疾病，人类平均寿命将增加 10 余年。老年病有多发性、不典型性、易发生合并症等特点，一旦发病往往累及多种器官或同一器官有多种疾病，同时常常疾病的症状轻而病情重，易发生合并症。防治老年疾病应从青年、中年期就开始，老人则要定期体格检查，无病早防，有病早治，促进康复，增进健康。

## **第五章 20 世纪·海洋生物技术之于生命的意义**

生物技术包括应用生物技术对海洋生物活性物质进行结构改造，以提高活性、明确功能、降低毒副作用，使其更适合药用，以及采用生物技术扩增海洋生物活性物质，为药物开发提供结构单一、成本低廉的化合物。海洋生物技术主要包括七个方面：

第一，基因工程。通过分离、克隆海洋生物活性多肽的基因，转入高效、廉价表达系统进行生产，以获得质纯、量足、廉价的药用化合物。

第二，蛋白质工程。针对特定的受体或靶点，以基因定位突变技术导致蛋白质高级结构的改变，以选择性地增强某一药效，降低毒副作用，使其更适合药用；

第三，细胞工程。通过海洋生物细胞的选育、培养，高效率地生产某一药用化合物。

第四，发酵工程。近年来的大量研究结果表明，海洋动物中积累的生物活性物质，很多是共生、附生或寄生的微生物产生的。用发酵海洋微生物方式，而不是从稀少的海洋动物资源中提取的方式，获得足量的药用化合物，称为海洋药物的发酵工程；

第五，酶（生化）工程。通过生物体系特定的生化反应过程合成海洋生物活性物质；

第六，生物反应器技术。用机械、计算机控制的生物反应器进行海洋生物的高密度培养和生物活性物质的高效率生产、积累和纯化。

第七，计算机辅助药物设计。针对特定的受体或靶点，在前体分子结构基础上，采用计算机技术对活性结构进行模拟装饰，进行低毒、高效药物理性分子设计。

美国科学家最近研究发现，一种被称为 *Pelagibacter ubique* 的海洋微生物拥有地球上所有生物中最完美的基因。

生物学家们指出，尽管这种微生物的基因结构并不复杂，而且也并不发达，但它却是世界上极其完美的基因。据悉，这种微生物的基因组由 1354 个基因组成，如此小的数量只有最原始的微生物才拥有。我们可以比较一下：人的基因组由约 30000 个基因组成。然而，不同与其它发达生物体的是，科学家们没有在这种微生物体内发现任何一个闲置的和重复的基因。它的所有基因都在不遗余力地发挥着其应有的功能--事实上，其主要功能全都是为谋生--吸取营养服务。

科学家们认为，这种微生物也许正是因为其具有基因的优势才造就了它作为一种非常成功的微生物而存在于地球上--其存在数量远远超过了地球上所有鱼类生物量的总和。

此外，这种微生物在生物圈的化学领域也肩负着非常重要的使命：它吸收广泛分布在海洋中的有机化合物并生产出藻类生长发育所必需的营养物质。而在地球上所有的植物中，藻类通过其光合作用释放的氧气要占有所有地球植物所释放氧气的一半多。

## 一、21 世纪将是生物学时代

三百年来,人类经历了十四次疫病大流行的考验,最近的一次是 1977 年的俄罗斯大流感;而这一次,突然袭来的禽流感,人类仍然束手无策,科学家仍然无法从人类禽流感病毒采样的病毒检验中找到变种变毒,而罗氏的“达菲”也仅仅解决了燃眉之急,可以帮助那些暴露在病毒中的人们减少症状。六千万人将难逃此劫,难道又是一场 SARS 吗?世界卫生组织总干事布伦特兰夫人称 SARS 为 “21 世纪第一场全球性传染病”, 而多伦多女子大学医学中心安德鲁-西摩尔教授则称“只是下一场大规模瘟疫的彩排”, SARS 随后被制服并不是我们真正找到将它消灭的手段,如同现在正在世界各地卷土重来的禽流感一样,它随时可能再次侵害人类。

人们希望生物科技的最新手段能够帮我们渡过劫难。在过去 20 年间,以基因工程、

细胞工程、酶工程为代表的现代生物技术迅猛发展，人类基因组计划等重大技术相继取得突破，现代生物技术在医学治疗方面广泛应用，生物医药产业化进程明显加快。尽管如此，科学家仍然不得不承认生物技术在蛋白质和基因层面的突破仍然无法追赶病毒变异的速度。人类因此开始感到不安全，生病了就去看医生，但是，当问题突然出现，而专家束手无策时，信任便面临崩溃，于是，你感到很不安全；而行业的环境也并不乐观，生物技术在药物定价、专利保护及干细胞研究和克隆等问题上的争议也在妨碍生物技术的成长。

历史学家曾经将 19 世纪末称为医药行业的繁荣时期，显微镜学的进步所引发的微生物及人体生理学的进展，让科学家能够找到一个又一个传染病的发病原理。尽管今天医药行业正在经历研发的极限之旅，但是，生物技术如同一扇通向美妙未来的大门已经被打开，这一次，科学家希望发现能够改善从心脏病、癌症、抑郁症到艾滋病等所有疾病的治疗方法。

如果 20 世纪是信息时代，那么 21 世纪将是生物学时代，生物学将重塑工业时代并成为重要的利润来源。在这一时期，生物科学家将凭借基因组等新兴工具在细胞层面掌控生命；另一方面，生物技术在经历过去两、三年间冰封期后逐渐回暖，传统医药制造商对生物医药开始下注，投资者对生物技术市场的表现恢复信心。各国政府都下大力气希望能够抢占生物技术的制高点，中国亦不例外。

## 二、基因，神秘的面纱正在剥去

海洋药物基因工程，是指利用海洋生物的有药用价值的基因或以规模化养殖的海洋生物作为表达受体进行遗传操作，从而大量获得高值廉价的药物。根据其供体基因和表达受体的不同，可以分为三个方面：

第一，将海洋药物基因转入陆地微生物、植物或动物中表达。浩瀚的海洋蕴含着丰富的生物活性物质，为开发基因工程药物提供了一个天然基因库。在纷繁多样的海洋生物活性物质中，具有基因工程应用潜力的主要是一些分子量大小适当的直链肽，它们由单个基因编码，易于进行遗传操作。在将药物目的基因重组入适当的载体后，借鉴日益成熟完善的微生物基因工程，植物基因工程和正在发展完善的动物基因工程的方法，可在陆地微生物、植物或动物中表达。

第二，21 世纪是海洋的世纪，又是生物学的世纪，海洋生物学研究将在本世纪自然科学中占有极其重要的地位。海洋是孕育生命的摇篮，独特的生存环境使海洋生物形成了特殊的身体结构和奇妙的生理功能，为人类提供了许多具有新颖的化学结构和独特的生理功能的活性物质。同时，人类进入 21 世纪，人口增长、环境恶化和资源短缺已成为国际关注的焦点。海洋生物学和海洋生物技术研究和发 展将在解决生命起源和进化以及解决人类面临的人口增长、环境恶化和资源短缺三大难题方面起突出作用。

人类利用海洋生物作为食品来源，已有悠久的历史。但在以往，除了海藻多糖、氨基多糖、甘露醇等含量较丰富的化学成分曾被研究和利用外，对于海洋生物体中的微量物质却很少研究。二十世纪 60 年代以来，由于分析、分离技术和结构测定手段的不断进步，使海洋天然有机物的化学研究，得到了迅速的发展。

海洋生物圈产生着许多对人类有用的天然有机生理活性物质。例如来自来自海绵类的阿糖核苷，对白血病有肯定的疗效；从海产沙蚕分离出来的“沙蚕毒素”，是一种无残毒的海洋农药；海带类褐藻中存在的海带氨酸，有降低血压的良好药效；海人草所含的海人草酸有高效的驱蛔虫疗效等等。

1972 年前后，相继在柳珊瑚属中发现了含量颇高的前列腺素，它们不仅在医药方面有应用价值，而且对生命的研究也有一定的理论意义。此外，国内外还相继研究了海洋生物中一些结构特异的甾体、杂环和萜类物质，它们都有一定生理活性。

21 世纪初，一个新颖的名词进入人们的词汇领域——基因。随着科学家对人类基因组的深入了解，让生物技术将过去化学药品无法治愈的疾病实现可能治愈。美国药品与食品监督管理局(FDA)曾经在一年里就批准了 20 种生物技术新药，其中包括治疗失眠、多种硬化症、失禁的药物；而仅在癌症领域，今天有 400 余种药物正在进行人体试验，而其中有许多是有针对性的智能化药物，它们甚至可能把药品对人体的副作用降至最低。巨大的突破归功于人类对于基因的认识。自 1973 年利用细胞培育法首次批量生产可产生有用人类蛋白质的基因以来，科学家通过基因调控，寻求疾病过程的新分子；1982 年，美国 Lilly 公司将第一个基因工程药物重组胰岛素投放市场，此后，科学家探索出基因治疗的办法：找出可以做为治疗的“目的基因”，然后用 DNA 重组的方法使目的基因在人类靶细胞中得到表达。它要求这种基因在人体细胞中能制造出我们所需要的蛋白，通过它来达到治病的目的。

2003 年，美、英、日、法、德和中国科学家经过 13 年努力，共同绘制完成了人类基因组序列图，这是一项具有里程碑意义的科学进步，之后，人们利用从数万人身上提取的样本组建了 DNA 数据库，通过基因比较，研究人员将基因变异和各种疾病联系起来，告诉人们为什么某种药物只对部分人有效，为什么有些人容易患心脏病，为什么癌症在有些人体内扩散更快，现在生物医药行业进入“个性化医药时代”。

基因工程药物和基因治疗是我们目前所运用的两种生物科技治疗手段，它们最终的目的是能够通过改变患者细胞的遗传结构来纠正基因错误。然而，相比基因药物，基因治疗步履缓慢。

基因治疗就如同给患者体内的基因做一次手术，“基因治疗不是向患者提供药物，而是一种实验性的医学干涉，包括改造活细胞中的遗传物质抵抗疾病”，美国匹兹堡大学药学院副教授刘德喜说。然而，困难在于基因治疗对技术要求极为苛刻，目前还没有找到一种好的基因传导技术，能够有效地把正常的基因放到病变的细胞里面，而不引起其他任何疾病；与此同时，由于基因和疾病之间，并非简单的一一对应，很多疾病往往和多个基因病变有关。所以，只有掌握所有对疾病起作用的基因的功能后，才有可能在临床普及。

长期以来，诊断技术落后于药物开发，制药公司对研发诊断化验装置并无多大兴趣，现在，生物芯片的发展将有助于基因检测的更加便利。生物芯片(Biochip)为生物技术的诊断打开了方便之门。过去，生物制药的筛选只能在个体水平、组织水平和细胞水平进行，而现在生物芯片根据生物分子间特异相互作用的原理，将生化分析过程集成于芯片表面，实现对 DNA、RNA、多肽、蛋白质及其它生物成分的快速检测。

Mtraid 遗传公司已经上市的 4 种诊断化装置，就能够快速化验出易患乳腺癌、结肠癌和黑瘤的敏感基因。罗氏公司发布了一款名为 Amplichip 的设备，是第一个通过食品与药品监督管理局审批，用来确定病人对一系列药物的反应的基因检测设备。这个只有一块邮票大小的硅芯片，能够检测出基因对药物的吸收程度。通常，细胞中的 DNA、RNA，蛋白质及化学信号都会对疾病的出现产生影响，而这款设备通常可以检查出人体对药物的吸收程度。

然而，无论是生物芯片或者生物医药的突破仍然是鲜例，在这个领域距离大规模的商业化应用仍然有不小的距离。比如，在癌症药物领域，针对患者的个性化基因药物仅仅是个开始，正如美国德克萨斯州安德森癌症中心的专家罗伊·赫布斯特医生所说，“现

在，我们已经拥有了开展针对性治疗的重要途径，但是我们必须现实看待这一问题，它还不能使人痊愈”。

### 三、海洋生物技术的突破

浩瀚的海洋是孕育生命的摇篮，它哺育着形形色色的海洋动物。这其中有闪闪发光的夜光虫和身体晶莹透明、随波逐流的水母，有美丽无比的珊瑚、五彩缤纷的海葵和“顶盔贯甲”的虾蟹，有“喷云吐雾”的乌贼、名贵的海参和鹦鹉，还有千奇百怪的鱼类古老的海龟和憨态可掬的海豹，更有聪明灵巧的海豚和硕大无比的巨鲸……它们共同生活在这熙熙攘攘的海洋大家庭里，组成光怪陆离的海洋动物大千世界。

在深海地带，有许多极端环境下生存的海洋生物，他们以其独特的生活方式适应着极限环境。在深海大裂谷地带，人们发现一种奇特的生物现象，洋壳裂谷地带海底火山不断喷发出岩浆，溶岩接触海水之后发生爆裂，升起一缕缕黑烟，这种滚热物质把海水的温度加热到摄氏 300、400 度以上，然而让人不可思议的是在这种高温、高压海水中，仍有生物存在。

科学家们看到，在巨大的硫磺层四周，全是冒着流体形成的一股洪流，每一个平台的堆积物上都有一些虫子漂浮在周围的半流体中，而在此之前，没有人能料到那会有生物。长成管一样形状红色蠕虫，白色的螃蟹、蛤，几乎无色透明的小虾等，真是充满了形形色色的生命。通过潜艇的探棒，测得这里的温度高达 370 摄氏度，这不能不说是深海生物现象的一大奇迹。如今人们已经将目光聚集到这种能够适应锦缎环境的海洋生物身上，利用他们耐高温的特性，来研究开发预防和治疗烫伤的特效药。

其实人类对海洋生物药用价值的认识可以追溯到几千年前。早在公元前 3 世纪的《黄帝内经》中就记载有以乌贼骨为丸、饮以鲍鱼汁治疗血枯。从我国最早的药物专著《神农本草经》、李时珍的《本草纲目》到清朝的《本草纲目拾遗》，历经 2000 多年，共收录海洋药物 110 余种，成为我国中医中药宝库中的一个重要组成部分。近代的《全国中草药汇编》收录了海洋药物 166 种，《中草药大辞典》亦收录海洋药物 144 种。海洋药物的研究是以海洋天然产物的研究作为基础的。而海洋天然产物的研究则是起源于陆生生物的化学成分的研究，是陆生生物天然产物研究领域的拓展和延伸。20 世纪中叶，由于天然有机化学的迅猛发展，在分离技术和结构分析技术特别是光谱技术方面的长足进步，促进天然产物的研究取得了迅猛发展，使得从海洋生物中获取含量很低、结构复杂的化

合物变得不再非常困难。目前,开发利用海洋生物资源已成为世界各国竞相研究的一个重要领域和发展方向。例如,1945年从海洋污泥中分离到顶头孢霉菌,从中发现了头孢菌素,以后发展成系列的头孢类抗菌素,这一研究成果可认为是海洋药物开发最早的成功实例。此后,从海绵中发现了抗病毒药物 *ara-A*。上世纪60年代发现了河豚毒素并确定了其化学结构,相继完成了河豚毒素的人工合成。1969年 *Spraggins* 从加勒比海的柳珊瑚 *Plexaura homomalla* 中分离获得前列腺素 *15R-PGA<sub>2</sub>*。上述这些重要发现极大地刺激了科学家对海洋生物次生代谢产物研究的兴趣。

随后各国学者相继开展海洋生物抗肿瘤、抗病毒、抗真菌、防治心脑血管病、抗艾滋病等活性成分的研究。在过去的几十年间,大约1万多种海洋天然产物被发现,其中有重要生物活性并已申请专利的新化合物约300多种。在已发现的这些化合物中,不仅包括了陆生生物中已存在的各种化学结构类型,而且还存在很多特殊的新颖化学结构类型。尤其重要的是,从海洋生物中发现了一系列高效低毒的抗肿瘤化合物,其中有些已进入临床前或临床实验阶段。

海洋药物研究经历近半个世纪的探索和发展,已经获得了许多宝贵的经验积累和丰富的研究资料,特别是近年来生物技术的迅猛发展,为海洋药物开发提供了新的研究方法、研究思路和发展方向。现代的化学研究方法与多种生物技术越来越紧密地结合,已成为当今海洋药物研究发展的主流,并且是今后数十年海洋药物研究的主要趋势。

目前,对海洋生物资源的开发和利用已成为世界各国高科技竞争的焦点,核心问题之一就是海洋生物功能基因的研究与利用,而现在国际基因数据库中海洋生物基因仅占5%左右,极大地暴露了海洋分子生物学研究的落后局面。因此,世界各国纷纷投巨资开展海洋分子生物学和生物技术研究。美国正运用分子生物学和生物技术的方法大力开展海洋生物神经生物学、感觉生物学、发生学和生理学的基础研究,对枪乌贼的神经系统、鲎属的视觉、海鞘、海胆和文昌鱼的发生和分化等进行深入的研究。生命科学研究已由单个基因的克隆、分析时代步入生物整体基因组分析的新时代。在多种学科交叉互动的21世纪,基因组研究在生命科学的各学科之间架起了一座桥梁,使人类能够在分子、细胞、个体和群体等生命不同结构层次上,深入探索生物多样性起源、进化、生长、遗传、发育、衰老等重大科学问题。海洋生物有它自身的发生、发展规律,海洋生物良种选育必须在充分研究水产生物生长、遗传、发育规律,生长、遗传、发育的基因调控和与经济性状相关的重要功能基因的结构和表达方式等的基础上才能按人类的需求育成良种。

与陆地生物相比，海洋生物还面临着许多科学问题，例如海洋生物生长发育基因时空表达与细胞分化规律；免疫与抗病的分子机理；海洋动物体细胞全能性、可塑性及核质关系；重要经济性状相关基因克隆及转移技术；基因组和蛋白质组学的研究等。

另一方面，海洋生物大分子材料的结构和功能与陆生生物大分子化合物有很大不同，如海洋生物酶类、多糖、蛋白质等，其特殊的结构和功能性已引起人们的广泛重视，也成为国际研究的一个热点。耐高温酶类、耐低温酶类、耐酸碱水解酶类、海藻工具酶等酶类的研究开发，已在分子生物学和生物技术领域取得了令人瞩目的成就；利用海洋生物多糖开发的生化制品，已广泛应用于工业、农业、环保、国防等领域；利用海洋动物多糖、胶原蛋白等开发的如药物缓释载体、组织工程支架材料、农作物生长促进剂、生物农药等，已在临床和农业上得到广泛应用。生物材料研究是一个新兴的高科技领域，是化学、生化学、物理学、材料学、生物学、医学等多学科交叉的一门新兴学科，应用前景广泛，将产生巨大的经济效益和社会效益。

发育和进化是当今生物学研究热点和生长点之一。发育生物学和进化生物学从 19 世纪初至 19 世纪末曾是彼此联系的统一体。19 世纪末叶发育生物学和进化生物学的彼此分离。近几十年生物学研究结果表明：个体发育不但是对发育机制选择的产物，而且是特定进化历史的产物。各门动物都具有区别于其他动物的特有的解剖学特征，这些特有的解剖学结构内在的排列称为形体结构图。脊椎动物、节肢动物和棘皮动物都具有明显独特的形体结构图。各门动物特有的形体结构图的产生是由在长期进化过程中发生的形式变化积累形成的，或者说个体发育过程蕴含着系统发育过程中长期积累形成的形式变化。要理解发育和进化之间的关系需要将传统上分开的两个学科——发育生物学和进化生物学综合起来。过去几年中，在基因概念具体化（双螺旋结构和 X-光衍射技术）的基础上，基因克隆和序列测定资料的不断增加，使得在发育中起重要作用的基因逐渐得到深入研究。不同的基因序列不但可以从进化角度比较，从而找出同源基因，而且可以研究同源基因在发育中的作用。这样一来，发育生物学和进化生物学在彼此分离将近一个世纪之后又在基因水平上再度会合起来。今天，发育生物学必须认真对待多样性和比较方法，认识到系统发育的重要性，而进化生物学家必须理解并将发育系统的内在规律纳入到进化理论之中。

还有，作为与海洋生物和资源、环境紧密联系的一个基础学科，海洋生态学研究已取得了重大的突破并导致了一系列的新概念、新发现，正在推动着学科的迅速发展并影

响着相关学科的发展趋热。海洋生物资源的可持续利用显然是一个永恒的主题，研究热点之一是海洋动物幼虫和幼龄群体的补充机制。第 32 届欧洲海洋生物学研讨会，主题：海洋生态系统的补充、集群及其物理和化学的强制与生物资源补充量密切相关的另一个研究热点是底栖生物的粒径谱的研究。

海洋生态学的研究大致可划分为观测研究、过程研究和系统研究三个层次(或阶段)，国际上 90 年代以来，在一系列国际研究计划，如“全球海洋通量联合研究(JGOFS)”、“沿岸带陆海相互作用(LOICZ)研究”、“全球海洋生态系统动力学(GLOBEC)”等的推动下，海洋生态学进入了一个快速发展的新时期，其主要标志是研究的时空尺度不断扩大和延伸，生物过程和物理过程的耦合，水层系统与底栖系统的耦合，从生态系统的整体水平上探讨全球变化和人类活动对各类生物学过程的影响反馈。全球性的海洋生态监测网络正在形成，如使用先进的地球物理技术(声波反射、电子抗性等)现场研究，监测大型动物对沉积物性质的改造，由视频数字仪和计算机映像分析组成的“REMOTS”系统已被用来监测由于养殖业形成的沿岸富营养化的海底。21 世纪的生态学是宏观大生态学的世纪，也是地球系统科学的一个重要组成部分。主要集中和应用于生态系统管理与可持续发展、生物多样性起源、演化、保护和持续利用、全球变化等。

近几年来由于人们的生活污水与工业废水的过量排放，导致近海水体富营养化和赤潮的频繁发生，破坏了沿岸海洋生态环境，自然和养殖海洋生物的大量异常死亡现象时有发生，给沿海地区的渔业生产和人民的生活带来很大地破坏。降低近岸海水的污染，恢复生态平衡是目前我国沿海地区急需解决的问题，关系到国计民生的大计。生态毒理学研究是生态环境生物动态监测与评估技术研究的基础，有助于实时并定量认识海域污染状况。环境问题最终只有通过生物效应才能获得恰当的评价。因此，建立海域生境退化的生物指示监测与评估技术是保护海洋生态环境和解决海洋经济发展中存在问题所迫切需要的。

在我国的海洋科学中，开展海洋生物学比较早，其基础也比较好。海洋生物学和海洋生态学两个专业都是我国同领域建立最早的专业，至今已有 70 多年的积累。我国著名的海洋生物学家曾呈奎、牛满江、朱树屏，我国著名的遗传学家童第周、方宗熙，著名的生物化学家薛廷耀等，都是这些专业的创始人。以他们为代表的一代又一代的老科学的工作为我国海洋生物基础研究、应用研究直至产业化做出了卓越的贡献。至今，使我国的海洋生物研究领域无论是基础还是应用在国内都处于前沿位置，某些方面处于国际

领先地位。但是，由于资金投入不足，我国海洋生物学和海洋生物技术虽然已形成较完善体系，可研究水平和手段与国外相比尚有很大距离，主要表现在实验室建设、人才培养和学术队伍建设方面。我国海洋生物学和海洋生物技术亟待加速发展。

## 第六章 旧石器时代以来·中国海洋文化的传统

“海洋文化”自古就有，中外都有，大哲学家黑格尔在《历史哲学》写道：“大海给了我们茫茫无定、浩浩无际和渺渺无限的概念：人类在大海的无限里感到他自己的无限的时候，他们就被激起了勇气，要去超越那有限的一切。大海邀请人类从事征服，从事掠夺，但同时也鼓励人类追求利润，从事商业。他便是这样从一片巩固的陆地上，移到一片不稳定的海面上，随身带着他那人造的地盘，船——这个海上的天鹅，它以敏捷巧妙的工作，破浪而前，凌波以行……”也许是中文本译者的文笔太好的缘故，我们读这样的文字，简直就像在读主题是关于大海与人类的一首好诗。但无论黑格尔的原话原文的文笔如何，原义如此，自无问题。至于中外古人们关于海洋自然现象的探讨，关于海洋与人类社会方方面面的研究，自古至今，自然多得很，枚不胜数。以我国早已和正在开展的有关研究而言，比如海上丝绸之路研究，海外交通研究，徐福东渡研究，郑和下西洋研究，海岛渔俗研究，青岛文化研究，泉州文化研究，潮汕文化研究，闽粤文化研究，海外移民研究，妈祖海神研究，海港海关研究，船史研究，等等，这不都是有关海洋文化的研究么？外国的有关研究机构，诸如“the Institute for Maritime History”，还有“the Institute of European Expanding History Studies”，没有海洋，哪里会有欧洲的扩张？“欧洲扩张史”，其义可知。还有刊物，“International Journal of Maritime History”等等，很有名。联合国教科文组织搞了十年的海上丝绸之路考察研究项目，成绩斐然。所有这些，都说明，海洋文化的研究，古今中外研究不少，成果众多。在进入 21 世纪的今天，应该树立对我们脚下和面前的占地球面积 70% 的海洋进行可持续性大开发、大利用的观念、意识和方向。“21 世纪是海洋世纪”，这几乎已经成为国际国内的共识；然而“海洋世纪”并非单靠海洋科学家、海洋技术专家、海洋工程专家和海洋产业发展海洋经济就能解决了、解决好的事情，否则它就是残缺不全的，甚至会走向歧途。

### 一、海洋文化的内涵与特征

#### 1. 什么是“海洋文化”？

文化，从广义上讲，是人类社会所创造的物质财富和精神财富的总和；从狭义上说，是人类社会的意识形态以及与之相适应的社会制度、组织机构和生活状态，是人类的知识、智慧、科学、艺术、思想、观念等的结晶和物化形态，是人类文明进步的表征。

海洋文化，作为人类文化的一个重要的构成部分和体系，就是人类认识、把握、开发、利用海洋，调整人与海洋的关系，在开发利用海洋的社会实践过程中形成的精神成果和物质成果的总和，具体表现为人类对海洋的认识、观念、思想、意识、心态，以及由此而生成的生活方式包括经济结构、法规制度、衣食住行习俗和语言文学艺术等形态。其实质是人类于海洋自然地理环境相互关系的集中反映。

海洋文化，顾名思义，一是海洋，一是文化，三是海洋与文化结合。凡是滨海的地域，海陆相交，长期生活在这里的劳动人民、知识分子，一代又一代通过生产实践、科学试验和内外往来，利用海洋创造了社会物质财富，同时也创造了与海洋密切相关的精神文明、文化艺术、科学技术，并逐步综合形成了独特的海洋文化。说得简单明了一些，海洋文化，就是有关海洋的文化；就是人类缘于海洋而生成的精神的、行为的、社会的和物质的文明化生活内涵。海洋文化的本质，就是人类与海洋的互动关系及其产物。

海洋先进文化是海洋文明进步的标志，它对人类海洋开发利用水平的提高起着决定性作用。顺应历史潮流、反映时代精神、代表社会发展方向、体现人民群众根本利益的海洋先进文化，是推动社会进步的重要力量源泉之一。坚持以人为本，重视和创新海洋文化的自身价值和功能，充分发挥海洋文化在构造和谐社会中的重要作用，为提高人们的思想道德素质和科学技术素质，促进人们的全面发展，营造良好的人文环境，为全面建设小康社会提供精神动力和智力支持。历史上，我国海洋文化不仅在科学技术上有着伟大的成就，而且在政治、经济、军事、文学艺术、宗教、风俗习惯等方面也有着丰富的内涵和自己的特点。

我国最早的地理著作《山海经》、西汉时期的《盐铁论》、元代的《岛夷志略》以及徐福东渡、鉴真东渡、古代海上丝绸之路、郑和七下西洋、古代万里海塘、戚继光抗击倭寇、郑成功收复台湾、中日甲午战争、林则徐虎门销烟等等，无不印证了我国海洋文化的伟大和源远流长。中国不但有黄色的大河文化，还有蓝色的海洋文化，不仅存在类似西方的海洋商品文化，而且具有独特海洋农业文化。中国的海洋文化为世界海洋文化的丰富和发展作出了卓著贡献。

我国海洋文化发源于广大沿海地区，虽然有着明显的海洋开放性，但是由于历史等

多方面的原因，海洋文化在国内一直处于一种自然的潜文化的状态。海洋文化的振兴，主要是在改革开放以后逐步兴起的。

## 2. 关于海洋文化的特征

海洋文化的这一是与一般意义上的人类文化相对应的，而更确切地说，是与内陆文化相对应的。海洋文化的特征应该从海洋文化的本质上给予把握和表述，

首先，就海洋文化的内质结构而言，它具有涉海性。人们常说海洋文化是“蓝色文化”，“蓝色”的“色彩”属性就是海洋文化的属性。人类缘于海洋而创造的文化，涉海性是它的首要的也是本质的特征。这里的涉海性，既包括海洋的自然属性，又包括海洋的文化属性；海洋的自然属性是其文化属性的基础和前提，离开了这一基础和前提，海洋文化也就无从产生，或者说也就不成其为海洋文化；海洋的文化属性是人类与海洋互动中人类对海洋的认识、反映、利用及其结果，离开了人类的这种认识、反映、利用及其结果，海洋只是海洋，只有海洋的自然属性，同样地，所谓文化也就无从谈起，或者说海洋文化也就无从产生。海洋的自然属性要靠人类的感知、认识和探索来把握，因而人类对海洋的感知、认识和探索过程及其成果，无疑是海洋文化所包含的内容。

其次，就海洋文化的运作机制而言，它具有对外辐射与交流性，亦即异域异质文化之间的跨海联动性和互动性。这也是由海洋文化的本质所决定的。因了海洋的自然属性，也因了人类对海洋的认识和利用，海洋文化从总体上来说不是限于一域一处的文化，人类要借助于海洋的四通八达，把一域一处的文化传承播布于船只能够布达到的异域的四面八方，并由异域的四面八方再行传承播布开去，这样的传承播布、再传承播布的过程，都必然会对异域的土著文化产生程度不同的影响，使其或多或少地也具有了异域异质文化的内涵，这就是其联动性；同时那里的土著文化或者因已经发生土洋文化联动而产生的“杂交儿”，又从四面八方的异域“土著”那里通过海水和船只的布达而反过来传承播布回来，对这里的“土著”发生影响，在这里产生“杂交”或新的“杂交”，这就是其互动性。这样的联动与互动的过程，就是异域异质文化相互辐射与交流的过程；也是海洋文化得以发展、变迁的历史过程。

人类无论就其历史长河中的大部分时段看来，还是就其过去和现在的大部分众体看来，既然海洋是人类生命的发源地，既然海洋占人类所在的地球的 70%还多，其赖以生存的环境主要是海洋：人类的居住多依傍于海洋，人类的生活多依傍于海洋，人类的迁徙多依傍于海洋，因而基本说来，或者说从总体上来说来，人类文化的对外辐射和交流，尤

其是异域异质文化之间跨海的亦即跨国、跨民族、跨地区的文化辐射和交流，都是依傍于海洋才发生的。在印刷业和无线电业出现之前，国际间、民族间和大区域间的文化辐射和交流，主要是靠其辐射和交流的主体——异国、异族、异区域的人或人群为载体来实现的；即使是在印刷业、无线电业出现之后，以异国异族异区域的人或人群为辐射和交流载体的基本方式并没有改变，而且也永远不会从根本上改变，因为印刷业、无线电业的文化辐射能力和交流能力固然很强大，但毕竟不是直接的面对面的对话式和参与、融合式的，毕竟不是鲜活生动的、多维空间的体验式的，一句话，毕竟不是“当事人在场”、“到位”的，要到位，要在场，就得由人亲身来实行，即使在现在的所谓“信息时代”也不能从根本上取而代之。从总体上说，人类因海洋而有了先是小船后是大船，因而也就必然有了先是近海之间后是远洋之间的相互迁徙“入住”，并由此带来异域异质文化的包括精神的、物质的、语言行为的和社会制度结构模式的之间的辐射和交流。海洋文明越发达，人们的海洋观念越强烈，海外的信息越多，海外异域异质文化的吸引力就会越大，因而通过人自身“亲自”体验的异域之间的交流、迁徙的愿望和实施也就越来越成为热线和热点。

其三，就海洋文化的价值取向而言，是它具有商业性和慕利性。在海洋文明社会里，崇商具有着突显的特征。“无商不富”，即使黄土地上的妇孺亦知。然而为什么在内陆文明那里商业总是发展不够，上层总是重农轻商、抑商，而且连老百姓也贵农贱商？视土地为饭碗，为生活的依靠，为命根子，这正是其作为因土地而生成的文化与因海洋而生成的文化的区别所在。农民有了土地可以自产自消，自给自足，商业贸易只是自产自消、自给自足的补充，只要有些小手工业作坊，只要有五天一个集市供盆盆罐罐、鸡毛蒜皮的买卖，只要有些零零星星个大小商店供油盐酱醋、针头线脑的换取即可，有商固好，对于农民的总体来说，无商也可活人，也可“老婆孩子热炕头”，商人虽可致富，但那总是副业，总归是不务正业。但在海洋文明这里却大有不同。就其总体来说，海洋文化的创造主体们没有可供农耕的土地，他们所有的“土地”和“耕作工具”主要是漂移的船、随船而变位的网、和用为贸易经商的港口。若不贸易，他们的生活资源就会只有鱼鳖虾蟹，因而他们只好从商，只好在异域之间或海陆之间进行“舶来品”的贩运买卖，而舶来品本身，又自然是大受欢迎的，这就越发刺激了其舶来舶往行商贸易业的发展繁荣。因而在海洋文化这里看来，经商“下海”不是副业，而是主业；经商贸易不是可耻可贱的，而是光明正大的：这就是为什么西方海洋国家和我国沿海地区的港口城市多是商业

性城市，而一些农业大国和我国内陆的城市多是政治性城市和工业性城市的缘故。

其四，就海洋文化的历史形态而言，是它具有开放性和拓展性。此与上述特征互为因果。一个真正的海洋国家和民族，是不会、也不能闭关锁国的，人类面向海洋的时代，就应该、也只能是开放的时代。海洋连接着五大洲的大大小的岛屿和陆地，人类的大多数民族、国家和地区濒临海洋，海洋面向人类开放着，几乎每一寸海面都是天堑通途，几乎每一滴海水都是公路、铁路的路基，陆地上的公路、铁路只能靠人工铺设成线，而海洋上的“公路”、“铁路”却是天然一片，这样的天然开放性谁也堵截拦断不了，因而人类对海洋的开放性的利用，必然产生出“天然”的开放性的文化历史。古今中外的历史发展证明，从总体规律上来讲，什么时候、哪里面向海洋了，开放了，什么时候、哪里的经济、文化就繁荣了，发展了；否则，即使不因为战争的征服和自然灾害的毁灭性打击，那里的文明也容易衰败，落后，甚至走向死亡。面向海洋的开放，必然带来拓展，并以拓展为手段，同时也是目的。它的拓展性，包括经济范围的拓展，生活资料来源的拓展，商贸市场的拓展，人文精神影响力的拓展，和人居空间环境的拓展，也就是国土疆域的拓展。这同样也是与前述诸特征互为因果的。尤其是哥伦布、达·伽马、麦哲伦等开创了世界大航海和地理大发现的时代之后，西方资本主义原始积累和大规模殖民时代随之到来，这种通过海外的拓展扩张来实现经济范围、资料来源、商贸市场和人居空间拓展的海洋文化表现愈加明显。

其五，就海洋文化的社会机制而言，它具有社会组织的行业性和政治形态的民主性，相应的也就具有法治性。

其六，就海洋文化的哲学与审美蕴涵而言，是它具有生命的本然性和壮美性。人类的生命来自海洋，人类的文化起源于海洋，海洋的自然天性的浩瀚壮观、变幻多端、能量巨大、自由傲放、奥秘无穷，都使得人类视海洋这一生命的舞台为生命本能的对象物，为力量的、智慧的象征与载体，因而我们若把海洋文化与大陆文化相较可知，海洋文化无疑更具有人类生命的本然性和壮美性：其硬汉子强人精神，其崇尚力量的品格，其崇尚自由的天性，其强烈的个体自觉意识，其强烈的竞争冒险意识和开创意识，其悲剧意识，其激情与浪漫，其壮美心态等，都与大陆文化的讲求以柔克刚，讲求中庸之道，讲求温良恭俭让，讲求好汉不吃眼前亏，讲求三思而后行，讲求靠天吃饭，讲求守成，讲求本分，讲求禁欲，讲求节度，讲求安逸，讲求知足常乐，讲求柔美心态，讲求大团圆结局，讲求老人经验……等等，迥然有别。冒险、流动、闯荡、慕利、自由、竞争、浪

漫、情欲、刺激、思变、牺牲……等等，从总体上来说，都只能是海洋文明人的生命本然的哲学与审美体现，在大陆农耕文明这里，基本上不讲求这些字眼。有人说，中国的传统社会（这里主要指的是占据了“正统”地位的黄土文明社会，尤其是在封建社会时期；其实岂止中国传统的农耕社会尤其是封建社会如此，西方中世纪的黑暗时期，历史地比较看来，是由面向海洋转而背朝海洋，同样如此）只见社会不见人，泯灭了人的天性，话虽不无过分，倒也一语中的。在传统中国的大陆农耕文明中，在西方黑暗的中世纪，无论是封建大一统还是封建割据，历史地比较看来，背对着海洋，“人”在哪里？举例来说，有谁能见到男男女女大庭广众之中如入无人之境地亲亲昵昵？有谁能见到在大街人流之中穿梭往来“招摇过市”的比基尼三点式？这些无疑都是人之作为“人”的天性使然。但是，话又说回来，曾几何时，老百姓养只鸡鸭猪羊、搞点小买小卖，就被视为资本主义尾巴，这固然大错特错；刚刚改革开放、面向海洋之时，经商下海虽掀狂潮仍被下看，商人总被视为是一些不光彩、不正当、偷鸡摸狗、投机钻营、利益熏心、见利忘义、爹娘老子不认、谋取不义之财的“不三不四”的角色，这固然和我们中国商潮初起时期一些诸如“高台跳水”、政企不分、收授贿赂、官倒、裙带等非商业因素和非商业现象有关，与经济的社会的市场机制、体制有关，也与这些商人以及官员的自身素质有关，即使现在也没有从根本上得到改变；但多年来我们一面改革开放，一面扫黄打非，黄流却不时泛滥，非法却不时横行，却无疑是西方海洋文化中物欲横流的所“流”入的负面恶果，虽然也体现出“人之大欲存焉”的特征，但毕竟不是我们今天的人们可以依然趋之若鹜的。我们考察研究海洋文化，并不是、也绝不能把海洋文化说成什么都好，它有其利，也有其弊，我们的任务就是要充分把握它的总体特性，扬其利而避其弊和扼其弊，使其更好地为我们人类未来的海洋文明发展服务。 [1]

## 二、中国海洋文化的历史演进

早在旧石器时代，中国沿海地区已有人类活动，18000年前的山顶洞人已用海蚶壳作装饰品。中国先民们在与海打交道的过程中不但磨砺了意志，也积累了丰富的经验和知识。如果说精卫填海的神话反映出远古人类要战胜海洋的愿望，那么河姆渡出土的7000年前的船桨，殷商甲骨文中出现的晦（海）、涛、鱼、龟等与海有关的文字，则显示出远古海洋文明的曙光。有学者提出：至迟在五、六千年以前，中华文明就创建了环太平洋文化圈；夏商周时就有祭海活动；春秋战国时北方的齐鲁文化和燕昭文化、南方的吴越

文化就蕴涵了发达的海洋文化；而到秦汉后，中国古代海洋文明更加灿烂夺目。

在沿海农业经济区，海和海岸带是重要地理环境，也是重要劳动对象。中国沿海居民迅速积累起有关海洋的地貌、气象、水文、生物等海洋本身的知识，并在此基础上发展起海洋自然观和科学思想。

“水流千里，必归大海”。先秦时，庄周、屈原等人曾深入思索，既然百川归海，为什么海水不会满？为什么不管大旱还是大涝，海平面稳定不变？据此，先秦思想家们建立起“海洋广阔无垠、深不可测”的海洋观，并将海洋命名为“巨海”、“大壑”、“百谷王”、“无底”、“天池”等。《吕氏春秋》提出了水分海陆大循环的学说；《管子》提出了维护生态平衡的理论。随着航海知识的发展和域外知识的扩大，战国时北方沿海已流行海外三神山（蓬莱、方丈、瀛洲）传说。邹衍提出一种非正统的海洋开放型的大九州说，认为在广阔平坦的海洋上散布着 81（ $9\times 9$ ）块大陆（州），中国所在的赤县神州只是其中一块而已，它不一定位于世界中心。

到了秦汉至南北朝时期，人们对于海洋的认识变得更加丰富和深刻。东汉王充提出“涛之起也，随月盛衰”的潮汐的月球成因说和潮月同步原理，开创了元气自然论潮论；发现了高潮间隙现象，并提出暴涨潮的地形成因说。晋代葛洪则用浑天宇宙论来解释潮汐成因，建立起天地结构论潮论。自此，天地结构论潮论和正统的元气自然论潮论开始了长达千余年的争鸣。东汉马援在琼州海峡两岸树起潮信碑，供渡海者使用。感潮河段发展起依靠潮水抬高淡水水位以资灌溉的潮田。潮田广泛分布，成为中国海洋农业文化的特殊标志。这一时期，《尔雅》、《说文》、《临海水土异物志》等著作不仅记载了许多海洋生物，而且逐步形成了在每一种类下分别记述名称、形态、习性、用途及地理分布的传统海洋生物志体例。尤其值得一提的是，西汉时我国已开辟海上丝绸之路，航线最远到达今印度和斯里兰卡。

隋朝至元朝出现了一批潮汐学家，产生了不少潮汐专论。唐代窦叔蒙应用天文历算方法，推算出潮汐周期为 12 时 25 分 12 秒强的精确数据；他还总结出潮汐的半日、月、年三个周期，发现了分点潮，绘制了直观的天文潮汐表。五代末宋初的赞宁和尚编制了钱塘江潮候口诀。在此基础上，吕昌明于 1056 年编制了《浙江四时潮候图（表）》，在元代被刻成石碑立于钱塘江畔浙江亭，供渡江者使用。宋代余靖、沈括注意到地形对潮汐迟到的作用，给高潮间隙下了科学定义，提出应根据海区地理情况修改天文潮汐表，从而促进了明清实测潮汐表的崛起，并全面替代天文潮汐表。有关暴涨潮（怒潮）成因，

唐代卢肇提出了江水、海水激而为斗说；宋代燕肃则提出河口拦门沙说。

明清时，地方志极大发展，保存了丰富的海洋自然灾害和异常的记载。区域海洋水产志也形成和发展起来，总结历代潮论的《海潮辑说》以及总结历代海塘技术的《海塘录》产生了。实测潮汐表在各海区充分发展，形式多样，有表、图、指掌图、口诀、谚语等。综合气象预报、台风预报有大的发展，产生了不少用于综合预报的海洋气象谚语。明代郎瑛、陈霆、方以智建立了海市蜃楼成因的气映说，认为海市蜃楼是大气上下层不均匀性造成的特殊光象。明代郑和七下西洋，经过南海、横越印度洋，访问亚非几十个国家，最远到达东非索马里和肯尼亚一带。

### 三、中国与国外历史上的海、水情结

一提到水，很多人想到的都会是一望无际的蔚蓝海洋。

地理发现与航海冒险促进了西方人观照大海的科学性与理性精神，而中国文学写海可分游仙驰想式与写实即兴式，稳定持久地在文学史中延续。

#### 1. 海洋文化在文学艺术上的东西方差异

海在西方渐成为自由的象征，而在中国古人心目中却相当疏隔。西方文学写海，一般作为人抗争与征服的对象；中国古代的怀才不遇者总是在力求同大海仙境融为一体时，倾诉渴望或宣泄烦恼。海与中西方宗教、人本、伦理思想也有联系。中国文学海意象更多的是优美，令人好奇神往，不像西方海的壮美形态与启悟人生、奋进不止的悲壮情绪及悲剧性实质。

中国的海洋文化与西方海洋文化体现在文学艺术上，有以下几点差别：

一是西方海文学理性精神与中国海文学的仙话思维。

在古希腊人看来承认大海作为自然力的无法抗衡，并不意味着人怯懦无能，当工业文明带来征服自然力提高时，人海关系中人的主体意识亦大大增强。笛福极写鲁滨逊困于海岛而不屈从命运；拜伦《恰尔德·哈洛尔德游记》由大海讴歌延展着时空慨叹；雪莱、柯勒律治也常写海。海虽时或显得神秘莫测，离人们却并不遥远。勃兰兑斯《十九世纪文学主流》称英国，“在这个国家里一切最优秀的诗歌里，都洋溢着大海那新鲜和自由的气息”；“英国人是一种水陆两栖动物”。易卜生戏剧《凯蒂林》中海的可怖与可亲并行共在。至于麦尔维尔《白鲸》，则开始向现代心态过渡。《老人与海》更体现了海明威远溯《白鲸》的构思匠心。而《庄子·秋水》的“观于大海，乃知尔丑”，将河海对比，衬现了海的

浩瀚与人类及物质世界的有限无常。自班彪《览海赋》正式出现海意象，中国文学写海可分游仙驰想式与写实即兴式，稳定而持久地在文学史中延续。前者撷取前代有关海的神话、仙话原型进行超俗性畅神；后者则感物兴情、借海而陈身世之慨。由于前者向后者浸染，有时在具体作品中难于分清。

二是西方海的自由象征与海之于中国人的疏隔。

勃兰兑斯指出：“对于英国人来说，大海一向是自由的伟大象征。”（《从原型神话角度看古典文学中的“水”意象》宿岿岚 大连大学学报 2000 年 03 期）论者言：“从诸如《奥德赛》、《白鲸》或《古舟子咏》这样一些文学巨著可以看出，许许多多作家已经使用海作为一种显示人和宇宙的深刻现实的东西。在这里，人的命运和身份被探索、被戏剧化和被阐明，然而，只有当人类进入和参与海的生活，这些现实才能得以显示……”（《古代诗歌中的水意象》梁德林 广西师范学院学报(哲学社会科学版) 2003 年 02 期）中国海岸线虽长，但古代沿海多方士活跃的荒僻地区，精英阶层更多想的是逐鹿中原、居官京城而非开辟海疆，遑论征服海外。（元代是个例外）此外该文章还从作为征服对象的海与作为倾诉对象的海、人本的海、宗教的海与伦理的海以及海意象与优美、壮美、崇高的不同审美情趣这些方面印证了中西民族文化上的差异。海所代表的自然感召力远胜个体力量所造成的主体惊赞感，与西方的理性、科学等文化精神是相通互补的。这种冷静而深沉的审美把握方式，无疑能更直接深刻地洞察大海自然本质、壮美形态与启悟人生、人世竞争、奋进不止的悲壮情绪及悲剧实质。而中国精英文化阶层缺乏破浪冒险体验的民族，精神指向难免不长期陶醉在“世界中心”的心造幻影中，流连于花月小桥的浅斟低唱，而对于充满凶险的大海缺乏一种抗争、索取、开拓的文化态度。仙游想象在艺术审美系统中有一定的价值，也是人性一种曲折流露，但其的确限制了中国古代精英文化阶层放眼海外的观照视野与价值追寻。这充分说明了一个民族思想阶层的价值观念是多么重要，尽管这是由专制制度等长期多重文化整合所致，仍不应被忽略，而要沉痛地反省。

加拿大杰出诗人普拉特来自纽芬兰岛的西部海湾。他的灵感、想象都与大海、大自然密切相连，在他的诗作中，可以看见海浪、海鸟、鱼类、崖石、海员、沉船、风暴、死亡、搏斗、牺牲、大自然的力量、神的力量、基督的精神。大海，是大自然威力的象征，它雄伟，但又残酷，它给人们带来威胁、灾难和死亡。因而人们得正视恶劣的自然条件的挑战，勇于搏斗。与此相对应的是《三国演义》中长江的源远流长、浩荡壮阔，表现的是它的神奇、粗犷。借用法国美学家狄德罗的说法，可以说这样的长江就不再是“生糙

的自然”，而是“经过教养的自然”；不是“平静的自然”，而是“动荡的自然”。长江在这里放射出一种英雄气魄，跟诸葛亮等三国英雄们的豪气互为映照。虽然大海与大江都显示出了巨大的威力，但在英汉语里的意象却相去甚远：英语中的大海是与人敌对的崇高客体，与未知自然相连，突出的是痛感，引起的是可怖性；在我国诗歌和文学中，人对高山大海的崇高的感受是“乐”，概无恐怖可言，中国崇高中“乐”的突出主要源于天人合一的整体功能宇宙观。而水之“哀”在英汉语言中呈现出不同的轨迹显然也是中西文化的差异所致。通过“水之怒”和“水之哀”的比较，使我们知道英汉语无论在审美意识上，还是在意象的情感上都存在着巨大差别。

由于受各种客观条件的限制，历史上封闭的中国人对海显得有些陌生，中国历史上滋长出自己的独特理论——天圆地方。最中间的为堂堂的“中国”，近邻是落后愚昧的“东夷西戎南蛮北狄”，最外围才是“海”，古中国人最适应的是大陆生活，最崇拜的是黄河文明，无怪乎神话说黄河是伟大的盘古的血脉幻化而成的中华民族的母亲河。黄河以她坚韧博大的胸怀哺育了黄河文明的先民，成就了炎黄部族和其他部族的文明大融合，水在中华民族的观念当中代表着一种文明、一种文化，从文学作品中水意象的衍变可以窥见整个民族的文化遗产和观念演进，这正是研究水意象衍变的意义之所在。

三是西方海、水之浪漫激情与中国海、水之柔情平和。

水是一个宽泛的概念，只要符合化学标准尽可以称之为水，江水、河水、井水、泉水、雨水、雪水、海水……概而括之，都称为水，都可以作为独立的意象进入诗人的视野。按照中国的文化传统和在文学作品中出现的状态，把“水”分为静态水和动态水。

车尔尼雪夫斯基曾说：“水，由于它的形状而显出美。辽阔的、一平如镜的、宁静的水在我们心里产生宏伟的形象。奔腾的瀑布，它的气势是令人震惊的，……浪花之所以美，是因为它反映着太阳光，当波浪迸散的时候，浪花就象尘雾一样飞溅开去。”宁静的水和咆哮的水在意象系统中所传递的含义是截然不同的，我国的古典诗歌中有很多作品描绘的是水的静态，“惟有门前镜湖水，春风不改旧时波。”“日落汀洲一望时，柔情不断如春水。”“闻道神仙不可接，心随湖水共悠悠”……与此相比，描写气势磅礴的江湖海洋的作品则相对较少。为什么人们更钟爱“静态水意象”？如此“厚此薄彼”，有怎样的民族文化背景呢？

传统的中国文化具有一种中庸思想，崇尚平和、冲淡，偏爱宁静的东西，而充满激情、动感十足的事物是很难博得古人欣赏赞叹的。简单的说，静态水意象更符合中国人的传统审美观，这种好恶直接影响了水在古典文学作品中的形态。

水总是给人漂泊的印象，一帆风顺、顺流而下，生活自由而不羁。在古代诗歌中，“江湖”是个与朝廷相对的名词，朱彝尊在《解令·自题词集》中即把“落拓江湖”与“封侯”相对，抒发的正是不得用世的苦闷。当漂泊成为一种生活状态，后会变得难期，这时乡愁与离情交织，将那种对未来前途无所凭依的悲怆忧思演绎得愈发沉重。由此，水的这种漂泊意象绵亘成为诗歌的一个永恒主题，一直延续到今天。

哲人眼中水是表达哲理的极好象征。“子在川上曰：逝者如斯夫，不舍昼夜”，这是孔子在临流感叹，慨叹的是人生有限而宇宙无穷，这也成了后世感慨光阴流逝的最佳表达；荀子给了政权与人民之间的关系最精辟的比喻，在历史上留下了发人警醒的“载舟覆舟”的成语；老子既感到“天下莫柔弱于水”，又看到水的“莫之能御”的力量……历经两千年的风风雨雨先秦哲人的深邃思想依然闪烁着睿智的光辉，并且一直被后世所用，津津乐道却丝毫不觉迂腐过时。

西方诗人对海洋有着特殊的亲密感情，他们用最炽烈的语言讴歌大海，也在海的怀抱中让心情变得平和，他们将大海作为一个纯自然的审美观照象：“我看着人迹不到的海底，绿的、紫的海藻在那里生长；/我看着浪花向岸边拍击，像流星似地发散光芒；/我独坐在沙岸之上，——一晌午的海泛起灿烂的波纹，在我四周闪光；/起伏的波浪，有节奏地传来了一片乐音，多么悦耳！/但有谁与我共享此情此景？”[2]因而，在西方诗歌意象中，“海”有着自成体系的解读系统，随着中西文化的交流，水意象的多元解读被中国现代诗歌意象系统所接受，甚至出现了专门以海洋为赞颂对象的诗歌和大批从事海洋诗歌创作的诗人。这象征着我国古老的黄河文明与西方开放的海洋文明正在融合交汇、汲取着各自发展所必需的营养。

## 2. 中国文学中的水意情结和海洋礼赞

由于古代文人对水的喜爱，水意象便大量出现在古代诗歌中，而且有着非常丰富的意蕴，或象征道德，或象征隐逸，或象征阻隔，或象征时间。此外，还常被用以比喻人心所向，比喻知音，比喻感情的深长等等，具有丰富的意蕴。文章从水意象的道德象征意蕴、水意象的隐逸象征意蕴、水意象的阻隔象征意蕴、水意象的时间象征意蕴以及水意象的多重象征意蕴这五个方面进行阐释。

孔子说：“知(智)者乐水，仁者乐山。”(《论语·雍也》)智者为何乐水？《韩诗外传》是这样解释的：“问者曰：夫智者何以乐于水也？曰：夫水者缘理而行，不遗小间，似有智者。动而之下，似有礼者。蹈深不疑，似有勇者。障防而清，似知命者。历险致远，

卒成不毁，似有德者。天地以成，群物以生，国家以平，品物以正。此智者所以乐于水也。”

水“似有德者”，故有“德水”之称。水有清有浊，古人以之比喻人的道德之高尚与低下。威尔赖特曾经说过：“水这个原型性象征，其普遍来自于它的复合的特性：水既是洁净的媒介，又是生命的维持者。因而水既象征着纯净，又象征着新生命。”[1]

水除了可以比德之外，还可喻道，儒、佛、道三家都有以水喻道的言论。儒家言：“流水之为物也，不盈科不行。君子之志于道也，不成章不达。”（《孟子·尽心上》）道家言：“上善若水，水善得万物而不争，处众人之所恶，故几于道。”（《老子》第八章）佛家则言：“又如水大性本清洁无垢无浊，甚深般若波罗蜜多亦复如是。”（《大般若波罗蜜多经》）佛家甚至有观水而得正定的修行方法，称为“水观”，又曰“水定”。《楞严经》说：“有佛出世，名为水天，教诸菩萨，修习水观，入三摩地。”

在古代诗歌中，通过水意象表现某种人生哲理者屡见不鲜。“江湖”本指江河湖海，在古代诗歌中，却有“在野”的意蕴，成为与“朝廷”相对的一种意象。“永忆江湖归白发，欲回天地入扁舟。”（李商隐《安定城楼》）表达的是干一番扭转乾坤的事业后功成身退的愿望。

在交通工具落后的古代，辽阔宽广的水面阻碍着人们的自由行动。因此，古代诗歌中的水意象往往象征着某种障碍，用以表达主人公面对可望而不可及之事物时的惆怅、痛苦心理。中国古代许多爱情诗以水象征障碍，然而水意象的这种阻隔意蕴不仅用于表现爱情，李白《赠宣州宇文太守兼寄崔侍御》：“何言一水浅，似隔九重天。”这“一水”阻断的是诗人政治上的前途。“流水”是古代诗歌常见的意象之一，它往往象征流逝的时光。古代诗人有时以水流的指向比喻人心所向，水的长度也可以比喻感情的长度。[2]

到了近代，大海在文学家的笔下成为情感波澜的载体，在许多作家的诗文中被拟人化。具有了更多的象征意义。同时也出现了与西方文学中的海相融合的趋势。

徐志摩诗中的海：“‘听呀，那大海的震怒，女郎回家吧，女郎！看呀，那猛兽似的海波，女郎，回家吧，女郎！’‘啊不；海波他不来吞我，我爱这大海的颠簸！’——”与《恰尔德·哈洛尔德游记》中拜伦眼中的大海如此相似：“从童年起，我就爱玩你的波涛——我多么喜欢它们；如果说汹涌不止的海显得可怕，那也是可怕得令人高兴。”[3]（闻一多的海：“我是狂怒的海神，你是被我捕着的一叶轻舟。我的情潮一起一落之间，我笑着看你颠簸；我的千百个涛头，用白晃晃的锯齿咬你，把你咬碎了，便和橈带舵，吞了下去。”

与高尔基的海：“一堆堆乌云，像青色的火焰，在无底的大海上燃烧。大海抓住闪电的箭光，把它们熄灭在自己的深渊里。这些闪电的影子，活像一条条火蛇，在大海里蜿蜒游动，一晃就消失了。”同是狂躁不安的，充满破坏欲望的。

“五四”时期是我国可以与欧洲文艺复兴时期相媲美的一个需要巨人也产生了巨人的时代，郭沫若即是时代造就的巨人之一。他的诗集《女神》以火山爆发般的热情，宣告旧时代的结束和新时代的来临，为我国新诗的发展奠定了基础，开辟了道路。郭沫若的诗热情地反映了时代的精神和滚滚向前的潮流，收集在《女神》中的诗充分表现了“五四”的革命精神，这种爱国反帝、破旧立新、狂飚突进的精神在《太阳礼赞》中表现得尤为形象突出：“青沉沉的大海，波涛汹涌着，潮向东方。光芒万丈地，将要出现了哟——新生的太阳！天海中的云岛都已笑得来火一样的鲜明！我恨不得，把我眼前的障碍一概划平！”同之前的那些古典诗歌和白话诗相比，郭沫若的诗中的水意象（已衍变为海意象）是雄浑的。司空图在《诗品》中谈到“雄浑”的时候，指出“大用外腴，真体内充”。意思是说，诗歌发生震撼人心的强大力量，是由于雄浑之气充满在诗人的胸膛。郭沫若诗中的水被赋予了强烈的时代精神，正如诗人自己坦言：“没有时代精神的作品是没有伟大性的。”[4]

郭沫若所处的时代是帝国主义和无产阶级革命的时代，是天翻地覆、破旧立新大变革的时代，这使得诗中的水意象也显示出不同以往的特殊豪迈气质。自此，水意象又有了豪情解读，这在水意象的衍变中是前所未有的，不仅突破了长期以来水意象一直停留在“静水”的局限，而且在水意象中注入了时代洪流的精神，使水具有了磅礴的气势和喷薄的力量。《女神》中的其他诗作亦是如此。如《天狗》：“我飞奔，我狂叫，我燃烧。我如烈火一样地燃烧！我如大海一样地狂叫！我如电气一样地飞跑！”狂叫有如“大海”一般，这里的大海就是狂热的化身。另《立在地球上的呼号》：“无数的白云正在空中怒涌，啊啊！好幅壮丽的北冰洋的情景哟！无限的太平洋提起他全身的力量来要把地球推倒。啊啊！我眼前来了的滚滚的洪涛哟！啊啊！不断的毁坏，不断的创造，不断的努力哟！啊啊！力哟！力哟！力的绘画，力的舞蹈，力的音乐，力的诗歌，力的律吕哟！”诗中的水充满了破坏的力量，有着我们不曾见过的自信和狂放。这在以往的古典诗歌乃至“五四”以后胡适们的白话诗歌中都是罕见的，甚至在以后的现代诗歌中也是少有的。水意象虽然天然的包括海水，但古体诗从未将海水纳入关于水意象的传统解读视野当中，或者说注意力并不在海洋。从水意象中衍生出的海意象在古人眼中于大湖无异，长期生活

在内陆的人们是无法想象大海的宁静与狂躁、温柔与乖戾的。于是，人们动用自己的审美标准，有意将大海静态化，干脆成为“大湖”的代名词，像张若虚的《春江花月夜》：“海上生明月，千里共潮生”。这也是我国上千年的“黄河文明”所决定的，中国文人总是以观鉴欣赏的角度，游离于大海之外的视点，赞美比湖更壮观的自然景象罢了。传统的黄河流域的黄土文明让人们自觉不自觉地将“海”排斥在中心以外，将更多的心思放在了湖光山色斜风细雨的欣赏上，不惜动用最妙美的语句去描摹。因此，现代诗歌中对海意象的重视和吟唱可以看作是一种文化对另一种文化的兼容并包，或者说是传统文化与外来文化之间的一种交融。[5]

#### 四、海洋世界与史学演进

海洋世界应该包含多层的意义：

1. 海洋世界是人类海洋性实践活动和文化创造的空间。人类开发利用海洋，创造出多种海洋部门、产业和社会系统。海洋性实践活动包括直接的和间接的开发和利用海洋的活动，舟船是它的主要载体。舟船把它航行的所有起点和终点的陆地的海岸区域相连接，形成海洋区域的社会网络，因此海洋世界的空间结构，是由大陆海岸区域、岛屿、海域组合而成的。我们以往理解的，只是从旧居地越洋到了新大陆，才算开辟新的生存发展空间，忽略了海洋活动本身就是一种生存发展空间。事实上没有海上生存能力，就谈不上跨越海洋，谈不上海洋水体和海底资源的开发利用。

2. 海洋世界指海洋人文世界。海洋文化是海岸区域和海域涉海的群体对海洋自然的“人化”。不同海洋环境、不同民族的海洋文化有不同的样式和特色，发展水平也不一致。但其本质特征和共性，是都有漂泊、流动的“船上社会”，如渔民社会、海商社会、海盗社会等。他们的组织制度、行为方式，与陆地社会组织有明显的差别。远航既是一种体能、生理的挑战，又是一种心灵的磨砺，海洋因素渗透在他们的物质生活与精神生活当中，成为生命的一部分。海岸区域间接进行海洋性实践活动的群体，是“船上社会”的支持和后援力量，与“船上社会”构成联动的系统，生产与生活与海洋结下不解之缘，行为方式也深受海洋的影响。西欧通过海洋扩张创立资本主义世界体系，并不等于只有资本主义才能产生海洋文化。

3. 海洋世界是人类社会大系统下的一个小系统，与农耕世界、游牧世界相同，也有

一个从原始、孤立、分散走向一体的历史进程。海洋文明不等于与陆地文明对立，高于陆地文明的先进形态。海洋世界也不是封闭的社会人文系统，始终和陆地世界发生互动的关系。如果这样的理解可以成立的话，海洋在世界历史体系和结构中不应该只是一个陆地文明之间交往联系的场所，而且还是一个与农耕世界、游牧世界对话、交流、互动的角色。

海洋世纪的出现，是世界历史演变的结果。但是，重新反思人类从陆地走向海洋的历史进程，我们可以发现史学论述存在的盲点。

长期以来，占统治地位的世界历史体系和结构是以陆地为本位，用欧洲中心论建构起来的。20 世纪下半叶以来，它受到广泛的批判和质疑，出现了一些新的世界体系理论，当代历史学研究突破欧洲中心论的桎梏，有了全球的视野，但主流意识和主体叙事仍然是以大陆为中心的。古代世界被分为农耕与游牧两个世界，古代世界史是农耕世界与游牧世界之间及其内部的互相交往、碰撞或冲突，从原始、孤立、分散走向一体的历史进程。近代世界史则是工业世界征服农、牧世界的过程。人们承认大海影响了世界文明，那是因为海洋成为各个大陆文明间联系的大通道，促进了大陆文明的一体化。

陆地是人类文明的主要载体，陆地文明的发展进程是世界历史的主流，这是真实的。农耕世界与游牧世界的对立统一关系是人类文明发展史中的主要关系，也是正确的。问题是，人类从陆地走向海洋后，海洋究竟只是大陆文明间交往的一条通道，还是人类生存发展的一个空间？人类开发利用海洋形成的文化是否只是陆地文明的自然延伸？在农耕世界与游牧世界之外，是否还存在一个海洋世界。

考古学和人类学的新进展告诉我们，人类的海洋活动和陆地活动同样古老，海洋文明有着独特的起源、发展的过程。历史学家发现，不仅地中海周边地区的历史是与在地中海中航行的船只和海员的历史同步发展的，古代亚洲、美洲也有“地中海”，也是海上民族的摇篮。在“地理大发现”以前，海上文明早已有了洲际的传播。海洋作为不同陆地文明跨界交流的通道，是各种海上文明先行接触和互动的结果。如果承认这些历史事实的话，我们就应该把海洋世界作为另一种文明形态的存在来对待。

过去占统治地位的海洋史论述，是西方发达海洋国家推行海权扩张的产物。古代海洋的历史就是地中海文明对外扩张史，近代海洋的历史就是大西洋文明强国依靠海上力量，从控制世界海洋进而控制世界陆地的历史。东方国家属于大陆，属于大河文明，虽有海洋活动，但“海洋没有影响他们的文化”，无权参与海洋世界的历史创造。第二次世界大

战以后，亚非拉的非殖民地化和争取 200 海里海洋权的抗争，恢复了海洋文化创造主体的地位，呼唤把颠倒的海洋历史再颠倒过来。发达海洋国家的海洋观念也起了变化，海洋文化模式从海上掠夺财富向海洋资源开发、保护海洋环境转型，也要求对海洋历史作出新的阐释。

## 五，建立中国的海洋文化学

中国是一个有着 960 万平方公里内陆疆土（包括平原、高山、高原、丘陵和草原、河湖）的大陆国家；也是一个有着近 2 万公里海岸线、5000 多个岛屿和 300 万平方公里管辖海域的海洋国家，是环太平洋沿岸的海洋大国。中华民族是世界上最早开发内陆疆土、利用陆地资源的一个勤劳、勇敢的民族之一；同时，也是世界上最早开发沿海疆土、利用海洋资源和发展近海交通的优秀民族之一。中华民族祖先勇敢而智慧的实践，为人类海洋事业、海洋科学的发展作出了不朽的贡献。在历史悠久的中华文化大系中，既有属于内陆型的农耕文化、游牧文化，也有属于边缘地带的海洋文化，在无比丰富的中华文化宝库中，深埋着大量中华海洋文化的瑰丽宝藏。但是，在浩如烟海的中华文化研究论著中，涉及中华海洋文化研究的著述，不但数量少，而且涉及的广度和研究的深度均不及其它文化领域的研究，这不能不说是我国文化研究的缺憾。

随着新世纪的到来，无论从社会发展、科技进步、资源开发、文化交流等角度，还是从人类生存、环境保护等角度看，人们都更多地把眼光投向了蓝色的海洋。背负着人口众多的沉重压力，面对突飞猛进的现代科学技术的挑战，中华民族必须尽早地面向海洋，大踏步地走向海洋，应该把研究海洋文化，发展海洋事业作为“迎接新世纪，面对新挑战”的一项长期战略任务，并给以足够的重视和支持，扭转近代以来我国海洋事业与海洋大国不相适应的落后局面。

因此，如何建立中国海洋文化学，从而促进我国海洋研究，以适应 21 世纪形势发展的需要，已成为我国文化研究领域的一项重要课题。

近些年来，我国若干地区的海洋文化研究成绩斐然。如：台湾省的海洋文化研究。20 世纪 80 年代初以来，台湾学术界对海洋文化的研究出现了高潮，每二年由中山人文社科所组织一次中国海洋发展史研讨会，至今已召开了七届。研讨会涉及的研究范围包括：1、祖国东部滨海地区；2、中国各岛屿地区；3、非本土的海外地区（华人海外移殖）。台湾学者的学术选题都为历史题材，凡跟中国海洋及海洋与中国社会发展相关的历史题

材都在涉猎之内，选题、立论充满了强烈的中华多元一体的民族意识。

广东省的海洋文化研究。由广东炎黄文化研究会牵头，1995 年于珠海市，1996 年于深圳市，1997 年于湛江市，召开了有众多大陆学者、港澳台学者参加的海洋文化研讨会，会议学术气氛活跃，理论深度逐届提高。从已经召开的三次研讨会的内容来看，大陆学者的研究课题面宽，理论多向，主要有：1、对海洋文化的基本理论概念的探讨，以及如何增强海洋意识的思考；2、对中国历史上海洋文化研究成就的总结；3、结合各沿海地区，着重研究发挥优势，加速社会主义现代化建设；4、提出了建立中国海洋文化的概念。跟港澳台学者相比，大陆学者的学科服务意识及学术结合实践的功能十分强烈。

浙江省的海洋文化研究。以特定区域为单位，结合海域开发，从事全方位研究，这是浙江省科学工作者正在探索的课题。舟山群岛是我国第三大岛，舟山海洋文化研究，是浙江省社科联近年的重点研究项目，当地也组织成立了课题组，从事系列研究。在对舟山海洋文化内涵的研究上，浙江学者着重提出了下述课题：渔俗文化研究；海洋文学研究；海洋艺术研究；海洋知识教育研究；海洋科技研究；海洋旅游研究；海岛精神研究。浙江学者认为，海洋文化是祖国灿烂的文化宝库中颇具特色的一个重要组成部分，是沿海地区经济和社会发展的精神动力。借助舟山群岛发展的经验，浙江学者明确表示，“海洋文化繁荣之日，就是舟山经济振兴之时。”

“北部湾经济圈”的开发设想。北部湾是指粤、桂、琼结合部地区。北部湾地区，地处亚热带，濒临太平洋，是我国与东南亚、南亚欧非相沟通的联结点。随着我国改革开放的深入发展和世界海洋时代的到来，滨海地区已进入了高速发展的新时期，如何帮助北部湾地区，迎来高速发展的机遇，是海洋文化研究的新课题。

我国改革开放以来的成功实践，印证了海洋文化对经济发展的强大支撑。改革开放近 30 年来，我国发展最快、经济实力最强的地区，是珠江三角洲、长江三角洲和环渤海地区。这些地区濒临海洋，其快速发展与海洋有着密不可分的关系。一个地区发展快不快，归根结底在于人的文化素养。沿海地区尽管交通便利、经济基础较好，为快速发展提供了客观条件，但更重要的是沿海人民长期受海洋文化的熏陶，潜移默化中形成了变革图强的思想、探索冒险的精神、全面开放的理念、吃苦耐劳的品格，支配着人们不断去开拓创新、寻求发展，因而造就了沿海地区生气勃勃、万马奔腾的局面。

中国海洋文化丰富深厚，在加快发展“蓝色经济”已成为世界沿海各国共识之时，我们应该高度重视并加强对海洋文化的深入研究，以服务于海洋经济的发展。尤其在文化

经济一体化已成为世界经济文化发展潮流的今天，如果缺失对海洋文化的研究，发展海洋经济、建设海洋强国，可能会付出更多的代价，走更多的弯路。海洋文化和海洋经济是共生共荣、相辅相成、相互促进的。海洋经济是海洋文化的物质基础，没有海洋经济，就不会产生海洋文化。海洋文化是海洋经济发展的动力，海洋经济的健康发展，需要海洋文化发挥作用，提供智力支持和思想保障。

### 一、加强海洋文化的研究，有助于促进海洋经济的快速发展

浙江岱山县近几年重视海洋文化的研究，全力打造海洋文化名县，积极举办海洋文化节庆，着力建设海洋系列博物馆（台风、海洋渔业、岛礁、盐业、灯塔、海防等博物馆），开展海洋学术研讨，繁荣海洋文化精品，丰富了海岛群众的精神文化生活，产生了很好的经济效益和社会效益，带动和促进了经济社会的新发展。2005年，岱山县实现国内生产总值44.35亿元，GDP增速17.6%，城镇居民人均可支配收入14700元，渔农村居民人均纯收入7259元。岱山县的成功实践，说明了海洋文化对海洋经济发展的重要推动作用。因此，加强海洋文化的研究，是落实科学发展观，坚持经济文化全面发展的需要。

### 二、加强海洋文化的研究，有助于增强全民海洋意识

海洋意识包括海洋国土意识、资源意识、环境意识、权益意识和国家安全意识。发展海洋经济，建设海洋强国，首先就要增强全体公民的海洋意识，从战略高度充分认识海洋的价值。深入研究海洋文化，展示我国海洋文化的博大精深，本身就是海洋文化的一个宣传和普及教育的过程，让全体公民更多地了解我国海洋的地理历史，接受海洋文化的熏陶和海洋知识的教育，从而改变重陆轻海的传统国土观，树立全新的海洋观念，不断增强海洋意识，形成全社会关注海洋、开发海洋、保护海洋的良好氛围。

### 三、加强海洋文化的研究，有助于探索科学发展道路

我国有着发展海洋经济得天独厚的有利条件，但目前海洋经济的发展水平与发达国家相比还有很大差距。如何更好地加快发展，尽快赶上世界海洋经济发达国家，需要探索海洋经济可持续发展的科学道路。当前，在我国海洋经济发展中存在着无序无度的掠夺性开发、重开发轻保护、产业布局不合理、陆域污染向海洋排放严重、盲目向海洋要地等问题，其产生的文化根源，与长期重陆轻海、陆海分离的发展观和粗放式经营方式不无关系。深入研究海洋文化，可以从中理清历史发展脉络，廓清新世纪海洋经济发展的新思路，克服目前发展中存在的问题，转变增长模式和经营方式，促进我国海洋经济走向合理、有序、协调和可持续发展的轨道。

#### 四、加强海洋文化的研究，有助于借鉴世界海洋强国成功经验

世界沿海国家在走向海洋强国的进程中，经过几百年的探索奋斗，积累了许多成功的发展经验，值得我们在发展中借鉴。海洋文化蕴含的包容性、交流性、开放性，本源就是不同文化的碰撞、融合、互补所成。深入研究海洋文化，我们可以从中借鉴世界各国在发展海洋经济时所走的路子和采取的模式，总结成功经验，吸取挫折教训，为我们发展海洋经济所用，使我们在迈向海洋强国的路上，少走弯路，节省时间，快速发展，后来居上。

#### 五、加强海洋文化的研究，有助于丰富中华民族文化宝库

海洋文化是人类文明的源头之一，是整个文化体系的重要组成部分。海洋文化与大陆文化一样，在加快建设社会主义现代化事业、构建社会主义和谐社会中，我们要认真研究海洋文化的产生和发展，研究海洋文化的特点和内涵，研究海洋的历史文化和现实文化，研究海洋文化的表现和各种类型，研究海洋文化的继承和创新，从而扩大海洋文化影响，继承和弘扬海洋文化，丰富我国文化宝库，使海洋文化在新的历史时期绽放出更加绚丽的光彩。（见 全国政协文史和学习委员会副主任 刘枫《应高度重视海洋文化研究》）

以海洋为纽带、桥梁，海洋文化研究呈现了跨地区协作的新局面。近年来，中国海洋文化研究的基本框架是：1、中国海洋文化发展的基本历史；2、中国海洋文化的农业性；3、中国海洋文化的自然地理基础；4、中国海洋文化与黄河文化；5、蓝色文化传统与当代改革开放。

蓝色文化在改革开放中的作用：①从“以海为田”到当代的海洋资源开发；②从港口贸易到沿海开放城市、开放带；③从海禁到“出国潮”；④从有海无防到海防现代化；⑤历史海洋文化旅游资源的开发和保护；⑥海洋自然灾害与减灾；⑦海洋文化与黄河文化。

海洋文化学的建立，海洋文化研究的广泛深入开展，不但在服务现代，促进社会主义现代化建设上有着重大的现实意义，而且在我国文化史的研究上有着深远的历史意义和重要的学术价值。她将拓宽我国文化研究的学科领域，丰富中华文化研究的内涵，发掘中华文化的新宝藏，从而确立中华文化中有别于内陆类型文化的海洋类型文化的存在和光辉成就，并进而确立中国海洋文化在世界文化史上应有的地位。具体而言，建立海洋文化学的目的，是要确立海洋文化在我国文化研究中的学科地位，使学科本身的研究具有目标性，使我国海洋文化的研究有组织有计划地进行，逐渐扩大海洋文化在我国文

化研究领域的影响，从而有助于增强我国国民的海洋意识，促进我国海洋科学和海洋事业的发展。

海洋文化学是跨越哲学、人文、社会、自然和科技等学科的一门综合性学科，不但具有多学科、综合性的特点，而且具有国际性的特点。据此，中国海洋文化学，既要研究我国古代的海洋文化史，更要研究近、现、当代中国海洋文化的发展历程；既要从事海洋文化历史进程中物质方面的发掘和考证；也要研究海洋文化在精神观念方面的积淀和传承；既要研究中国海洋文化与西方海洋文化在接触、碰撞过程中所发生的裂变和交融，还要研究在海洋文化的时代精神和新观念主导下我国体现出来的制度创新，以及海洋文化研究对推动社会进步所发挥的巨大作用等等。大体而言，中国海洋文化学的研究对象应包括以下几个方面：

第一，中国海洋文化史的研究

- 1、中国海洋文化的起源、形成与发展；
- 2、不同历史时期中国海洋文化的状况与特点、特征；
- 3、中国的海上交通史；
- 4、中国的海洋科学技术史；
- 5、中国的海外移民及海外华侨、华人社会发展史，等等。

第二，海洋文化的物质发掘与古迹考证。

第三，海洋意识及与其有关的文化观念的形成和演变；

- 1、中国历代的海洋观，包括哲学观、经济观、文化观、战略观等等；
- 2、海洋宗教；
- 3、海洋风尚，等等。

第四，中华文化通过海路向外传播及其与域外文化的交流；

第五，中国海洋文化与西方海洋文化、东方蓝色文明与西方蓝色文明的比较研究。

由于历史和传统观念等原因，作为一门新学科的诞生，必须解决思想观念、学术基础和组织建设等方面的问题。

首先要解放思想，更新观念，拓宽视野，为建立海洋文化学创造良好的学术氛围。以前有些人习惯于视海洋文化为西方文化、西方文明，亦即资产阶级文化，海洋文化研究属于资本主义思想体系，从而认为不值得进行研究，谁研究了，搞得不好还会扯上有政治思想或意识形态问题的嫌疑。80年代，中国曾出现过一阵海洋文化研究的热潮，可

惜很快便被卷入政治旋涡而令学者却步。面对如此学术环境，有心于海洋文化研究的学者只能望洋兴叹。海洋文化并非西方的专利，把海洋文化归之于资产阶级思想体系，也是对中华文化的偏见。建立海洋文化学的一个至关重要的问题，是要解放思想，更新观念，放手鼓励学术界开展对中国海洋文化的历史、现状及与其相关的方方面面进行深入的研究和探讨。另外，以往在文化研究领域内存在有死盯黄土而忽略海洋的倾向，往往一提到文化，说的写的大多是黄土文化，演的唱的也是“黄土高坡”。因此，呼吁文化研究领域的学者，放开眼界，拓宽视野，把目光投向广阔的海洋，这是建立海洋文化学必不可少的一环。

其次，海洋文化学的建立，不仅需要活跃的学术研究气氛，更需要有分量有创见的研究成果，作为学科创立的学术基础。当前，我国海洋文化研究的状况可以概括为三点：一是不活跃；二是成果少；三是队伍散。应该说我们的科研队伍中不乏海洋文化研究的人才，但由于没有组织、极少活动，队伍也就形成不起来。因此，需要更多地举办海洋文化的研讨活动，包括全国性的和地方性的学术研究和探讨，以吸引更多有志于海洋文化研究的专家学者参与到海洋文化这一学科领域中来，逐渐形成和壮大海洋文化的学科研究队伍。

西方一些战略家早就预言，谁控制海洋，谁就能控制世界；换言之，谁失去海洋，谁也就失去世界，失去即将到来的 21 世纪。中世纪以降，闭关锁国政策的实施，造成了我国民族衰落，国力式微。中华民族必须吸取“重陆轻海”的社会意识导致 19 世纪以来

百年挨打的历史教训。蜷缩在黄土高坡，中华民族将面临生存空间越来越小的局面，甚至再一次失去民族振兴的机遇，实现现代化也将成为一句空话；只有面向海洋，走向海洋，才是民族生存和发展的康庄大道。（林炳熙 姜永兴《关于建立中国海洋文化学的思考》）

#### 参考文献：华夏海洋文化

人类所生活的地球，实际上是一个美丽的蔚蓝色水球。地球表面是一片汪洋，水连着水，而陆地像是水中的几个岛屿。科学的数字告诉我们：地球表面的 71% 为蓝色的海水所覆盖，准确地说，地球应该叫“水球”才对。中华民族栖息的地理环境位于地球上最广阔的大陆——亚欧大陆的东侧，其东南濒临世界最浩瀚的大洋——太平洋，北部、西北部则深居亚欧大陆的中心，是一个左高原、右大海的“大陆海岸型”国度。在这样一个负陆面海、陆海兼备的地域里，中华民族很早就和海洋打交道，开发海洋资源，开辟海洋通

道。但由于地理环境等因素的影响，中华民族的先民一开始就没有超越土地的限制而走向大海。中华文明生长发育的根基在陆地，“以农为本”的思想成为中华文明的主要基调，由农耕生产方式而生成的中华传统文化是典型的“河流——大陆型”性格，而海洋文化不过是大河文化的依附和补充。

—

纵观中华民族的历史，不难发现这样一个事实，即中华民族从来没有拒绝过海洋的召唤，时刻在倾听着大海的涛声。中华民族的栖息生存的领域有着漫长的海岸线，沿海一带的气候与资源条件又较为有利于海上活动，故中国的航海历史极为悠久。至少从公元前 3 世纪起，迄至公元 15 世纪，中国古代的航海业和航海技术，一直处于世界领先水平。

考古表明，早在旧石器时代，中国沿海地区就已有了人类活动的足迹。那时的先民主要是在海滩上以拣拾小型水产动物为生，其生活的遗迹被称之为“贝丘遗址”，从事原始海洋渔猎的原始人也被称为“贝丘人”。根据《物原》有关“燧人氏以匏（葫芦）济水，伏羲氏始乘桴（筏）”的传说记载，旧石器时代晚期，以渔猎为生的原始先民已开始利用原始的航行工具与海洋打交道。新石器时代，先民们已懂得了“木浮于水上”的道理，并随着火与石斧技术的改进，开始出现了最早的船舶——独木舟，为海上航行创造了更好的条件。随着船的出现和捕捞工具的进步，近海渔业有了较快的发展。尽管随着沿海陆地农业兴起，农业、畜牧业逐渐占据主要经济地位，但海洋采集和捕捞活动始终是沿海地区主要的肉食来源。

夏商周时期，社会生产力的发展与青铜技术的出现与成熟，木板船与风帆产生了。从此，较大规模的航海活动开始了。以物资运输、人员迁徙、文化传播、外交往来为主要内容的航海行为与日俱增，不但中国滨海地区之间的航行往来日益活跃，而且与今日本列岛、朝鲜半岛等地的海上往来也见诸史籍，甚至近人研究，已部分证实了殷人或越人远渡重洋到达美洲海岸的传说。据史料记载，商王在东海钓大鱼，在海上竟然“六月不归”，可见当时人们已能够在海上漂泊生活很长时间。殷纣王曾率大军过江、涉海征伐人方（地在今山东），其航行规模已相当可观。周时，对海洋的渔盐开发更达到了相当的水平。周初，姜太公被封在齐地，因其“地负海鹄鹵，少五谷而人民寡，（太公）乃劝以女工之业，通鱼盐之利，而人物辐凑”（《汉书·地理志下》）。齐国根据濒临大海的地理位置，在近海之处大力发展捕捞业，尽享渔盐之利，并由此而逐渐强大起来。

春秋战国时代，中国社会由奴隶制向封建制转化，生产力和科技水平得到了长足提高。随着冶铁技术的发展与铁制工具的出现，造船技术得到很大的进步，木板船的结构渐趋复杂，吨位日益加重。航海不但被应用于大规模的运输，而且已应用于海上作战中，如濒海的北方齐、燕和南方的吴、越等国，不但尽收近海中的渔盐之利，还大造战船，在近海海面上逞强斗狠，使近海一带战事不断。为了保护海洋资源，这一时期沿海的一些国家还制订出了专门的保护海洋生物资源的政策法规。需要指出的是，该时期是中国文化思想极为活跃、百家争鸣的时期，出现了非正统的海洋开放型的地球观——邹衍的大小九州说和浑天说。如战国末期的思想家邹衍认为，“中国外如赤县神州者九，乃所谓九州也。于是有裨海环之。人民禽兽莫能通焉。如一区者乃为一州。如此者九，乃有大瀛海环其外，天地之际焉”（《史记·孟子荀卿列传》）。这里所讲的裨海、大瀛海体系，是与中国大陆周边内海与太平洋的情况相对照而言的。在邹衍看来，中国只是世界上的一州，名曰赤县神州，大禹所分的九州只是中国内部的小九州；而中国之外的像赤县神州那样的却有九个，“裨海环之”，可以称为“中九州”；这样的州在“大瀛海”之外，还有九个。按邹衍的推算，像中国这样的赤县神州，在天地间有八十一个。邹衍的结论，虽不是来自科学的结论，但也不是完全凭空臆造的妄语，与当时的航海知识的拓展和地理发现有直接的关系。

秦汉时期，多民族的中央集权统一国家的诞生促进了生产力的发展，也使造船和航海技术得到了极大的提高。随着航海船只不断朝大型化发展和先进的控制航向技术——尾舵的出现，以及对海上季风规律的认识和掉钺驶风技术的掌握，中国航海事业进入了蓬勃发展时期。始皇扫六合一统天下后，为近海航线的南北贯通和与内河水运的衔接创造了条件。据载，秦始皇一生多次巡游天下，而且多有过江涉海经历。如始皇三十七年（公元前 210 年），是秦始皇巡游行程最远的一次。他“浮江下，观籍柯，渡海渚。过丹阳，至钱塘。临浙江，水波恶，乃西百二十里从狭中渡。上会稽，祭大禹，望于南海，而立石刻颂秦德。……还过吴，从江乘渡，并海上，北至琅琊”（《史记·秦始皇本纪》）。秦始皇这次穿江过海的大规模航海活动，标志着古代中国的船舶制造技术和航海水平达到了新的高度。据《史记·淮南衡山列传》载，秦始皇为求长生不老之仙药，派方士徐福率“男女三千人，资之以五谷种种，百工而行。徐福得平原广泽，止王不来”。据今人推测，这次大规模的航海活动航行路线可能是从山东半岛莱州湾启锚出发，渡过渤海至朝鲜半岛的东南部，经朝鲜海峡进入日本的九州岛，再经濑户内海到达日本本土。西汉时，远洋

船队已驶出马六甲海峡，到达印度半岛的南端，并形成了我国历史上第一条印度远洋航线——“海上丝绸之路”。

三国两晋南北朝时代，由于政局动荡，战乱不已，经济社会的发展受到了一定的影响。从总体上说，该时期的航海事业处于一个相对徘徊阶段。但在某些时期与某些地区，仍有重大的突破。如三国时代的东吴，航海船队相当庞大，航海范围也相当广阔，具有代表性的有孙权曾组织的大规模的船队到达夷洲（今台湾），朱应、康泰的南洋远航等；再如东晋时著名的法显和尚从印度洋航海归国。这一时期，海洋资源的开发利用已达到了相当的水平，海洋生物不仅用来食用、药用，还成为人们观赏的对象，盐业和珍珠生产都达到了一定的规模。与此同时，当时沿岸近海出现的一些海洋现象也引起了人们的重视和研究，对诸如海市蜃楼、台风、海啸、海潮等现象开始被系统地记录下来，著名的钱塘江观潮活动也肇始于此时期。

隋唐五代时代，是中国封建社会的鼎盛时期，也是中国航海的繁荣时期。随着生产力水平的大幅度提高和科学技术的突飞猛进，造船技术、地图绘制技术和指南针在航海中的广泛应用，为航海业的发展创造了物质和技术条件。当时，中国的船舶坚固精良，载重吨位大，工艺技术先进，无论是近海还是远洋航行，均独步于世界。这一时期，中国与渤海国、朝鲜、日本等国家和地区的交往非常频繁，并开辟了西北太平洋上的堪察加与库页岛航线以及横跨东海的中日南路航线；在南洋与印度洋航路上，“海上丝绸之路”十分兴盛，航迹不但遍及东南亚、南亚、阿拉伯湾与波斯湾沿岸，而且已伸展至红海与东非海岸，形成了直接沟通亚非两大洲的长达万余海里的远洋航线。从唐代中后期起，航海的经济价值得到了重视，出现了专门管理海外航运贸易的机构，与此同时，交州、广州、泉州、扬州、登州等地成为名噪中外的滨海贸易港口。

宋元时代，中国的航海业进入了全盛时期。这一时期，宋元中央政府积极推行航海贸易政策，大大促进了航海业的发展；与此同时，这一时期我国的航海技术取得了具有世界意义的重大突破，以罗盘导航、天文定位与航迹推算为标志，航海技术比西方早 2-3 个世纪进入了“定量航海”（即可以根据海洋季风、水文形态来把握航行的时间、方向）的阶段。宋代发明指南针以后，水罗盘很快成为航海中普遍使用的最主要的导航仪器，从而大大提高了航船的定位、用锚和使舵的准确度，为远洋航行奠定了坚实的科技基础。宋朝与印度尼西亚、印度、波斯、阿拉伯、东非沿岸国家都有海上交通往来。元朝与世界各国的经贸往来更是达到了空前的规模和水平，据元代大航海家汪大渊所撰《岛夷志

略》记载,元时中国与 120 多个国家或地区建立了海上贸易往来关系(陈大震《南海志》)。在国内外航海贸易大发展的基础上,国内各主要海港也得到了较大的发展,特别是著名的刺桐港——福建的泉州港,已成为当时世界上最大的国际贸易港之一。远洋航行的发达也大大促进了海洋地理科学的进步,产生了新的地域概念。

明初郑和下西洋时代,是中国航海的顶峰时期。明初的永乐、宣德年间,在国力强盛、经济发达的物质基础上,在宋元丰富航海遗产和历史惯性的推动下,明代统治者出于维护自身统治、扩大国际影响、满足物质享受等方面的需要出发,举全国之力,先后派遣郑和率领当时世界上最庞大的远洋船队七下西洋。郑和七下西洋,堪称世界航海史上具有里程碑意义的宏勋伟绩。郑和所率远洋船队,规模之大,“宝船”之巨,航迹之广,航技之高,当时都是世无其匹的。其中最大规模的一次有船 200 多艘,最小的一次也达 62 艘。其中宝船是总指挥船,树 9 桅,张 12 帆,长约 152 米,宽约 62 米。郑和的七次远洋航行,前三次抵达印度半岛西南海岸,未出东南亚和南亚的范围。后四次远及波斯湾和非洲东海岸。尽管郑和下西洋的使命主要是“宣布纶音”,“耀兵异域,示中国富强”(《明史·郑和传》),换言之是一次政治远航,而不是军事征服和商品推销,但在客观上大大增加了中国人对印度洋沿岸的认识,开阔了中国人的眼界。郑和的下西洋在社会中激起了强烈的反响。自此以后,中国东南沿海一带海上私人贸易兴盛了起来,那里的居民开始一批一批地迁居南洋诸岛国,这实际上为中国向海外发展开创了一个难得的机会。

可惜的是,由于倭寇的侵扰和维护封建国家专制统治的需要,明政府并没有沿着郑和所开辟的航道向海上强国发展,而是实行了严格的海禁政策和户口制度,从而导致了中国古代富有悠久历史的航海事业的发展势头戛然而止,中国的航海事业也迅速由盛转衰,悄然退出了在世界航海界的领先地位。从根本上说,导致这一剧变的原因是:成熟的中华农业文明和传统的政治文化观念以强大的历史惯性拖住了中国向蔚蓝色海洋进军步伐。

在世界文明史上,15 世纪被称为大探险的时代、远航的时代。东西方先后出现了 4 次空前伟大的航海活动,郑和、达·伽马、哥伦布、麦哲伦是这一时代的 4 大杰出航海家。从时间上看,葡萄牙人达·伽马绕过好望角到达东方的时间是 1498 年,而郑和横渡印度洋的时间是 1412 年,比达·伽马早近 80 年。从航行的次数、规模来看,郑和下西洋 7 次,前后历时 28 年,一般每次航行船为 200 只左右(其中大中型宝船有 60 余只),人员近 3 万人;哥伦布航行 4 次,前后历时 13 年,最少仅有船 3 只,最多 17 只,人员最

少 87 人，最多 1500 人；达·伽马航行 2 次，前后历时为 6 年，第一次仅为 4 条船，第二次也不过区区 20 条船，每次人员约为 150 人。从航行的范围看，郑和的远航达到南洋、印度洋沿岸和东非 30 多个国家和地区；哥伦布先后 4 次横渡大西洋，到过中美和加勒比海诸国；达·伽马只到了印度。直到 1519 年麦哲伦完成环绕地球航行一周，才开辟了人类航海史上的新纪元。但由于郑和与西方 3 大航海家航行的性质（前者带去“丝与瓷”，是和平友好的交往；后者带去的是“火与剑”，是为了掠夺和发财致富）不同，其远航的客观效果大不相同。达·伽马、哥伦布和麦哲伦 3 次历史性的航行，沟通了欧、亚、非、美各大洲，从而使世界范围内的经济与文化交流成为现实。随着世界各国经贸往来和文化交流的发展，加速了封建经济的崩溃和世界市场的形成。而时间早、规模大的郑和远航对推进中国和世界文明的进程并没有产生多大的影响，这不能不说是一种历史的遗憾。

明中叶至清鸦片战争，是我国航海的中衰期。郑和下西洋被列为“弊政”以后，明清两代除了官方漕行海运等有限的近海航运以外，对外基本上采取了闭关锁国的海禁政策，即使有间或的“开放”也都伴以各种严厉的限制措施，使中国原本先进的航海业非但无法走上资本主义的发展轨道，反而日趋衰败。而这一时期，欧洲却随着封建主义的瓦解与资本主义原始积累的兴起，拉开了以开辟“海上新航路”的序幕。以葡萄牙、西班牙、荷兰、英国为代表的西方殖民主义的海盗舰队，沿着印度洋和太平洋不断向亚洲地区侵进，并对成为他们进行殖民掠夺的中国民间航海贸易进行了残酷打击与倾轧，致使得不到政府支持的中国民间远洋航海活动处境艰险，举步维艰。

1840 年鸦片战争以后，西方殖民者用船坚炮利打开了中国的大门，中国从此沦入半封建半殖民地的境地。随着列强的入侵、内政的腐败，中国航海事业迅速陷入全面萧条之中。尽管自此以后，一些先进的中国人在痛定思痛之后开始睁眼看世界，并提出了“师夷长技以制夷”的口号，同时推行了“洋务运动”，但在帝国主义和国内封建官僚买办势力的双重压迫和控制下，中国航海运输业一直在很不景气的状况下挣扎，这种颓势一直延续到 20 世纪 40 年代。

## 二

从上述中国海洋文化的发展轨迹可以看出，中国古代的航海事业走过了相当辉煌的历程，特别是从秦代至元代，是中国航海的黄金时代，也是中国古代社会最强盛的时代。在这一历史时期中，中华文明处于一个开拓性与自由性都较强的阶段，也创造出了具有中国特色的海洋文明——以海洋农业文化为特点的中国海洋蓝色文化。但是，纵观中国

海洋的文化的底色，从根本上说它仍然是一种农业文化，其基本的基调和特征是“以海为田”，“兴渔盐之利”。即不是把海当作对外交往的桥梁，而是作为中国人取得“渔盐之利”的蓝色国土。换言之，是把海洋看成是陆地农田的延伸或补充，着重强调了海洋本身的农业价值，而忽略了海洋本身所具有的最为重要的开放性，这就与西方海洋商业文化所具有的“以海为途”，即把海洋看做进行开辟市场、进行商贸活动和探索与认识世界的通道大相径庭。春秋时滨海的齐国采用管仲提出了“官山海”的国策，即靠海吃海，由国家组织大力发展渔业和盐业，使齐国迅速强盛起来，成为春秋五霸之地。战国时韩非子认为“历心于山海者而国家富”，都是以“渔盐之利”为开发海洋的目的。这种“靠海吃海”的经济活动，无疑具有自给自足的特点。

中国人选择“渔盐之利”作为海洋文明的基调，与其他民族的海洋文明相比具有如下特点：首先是“自给性”。中国古代渔业生产的目的是自我需要的满足，能投入交换的不多，即使有，也只是与不从事渔业生产的本民族本地区的人进行交换。所以，中国古代航海者的渔业活动，是一种生产性的活动，具有很强的“自给性”特色。这与地中海航海民族那种以商业贸易为主的流通性活动有着本质的区别。其次是“依附性”。中国古代农业发达，仅仅视渔业为农业的“副业”。即使是统治者提倡“渔盐之利”，着眼的也是补充农业之不足。因此，中国古代的渔业生产，从来没有独立于农业之外而存在，它补充、促进、依附并受制于农业。这和地中海海洋民族较早地摆脱农业的束缚，以发展海上贸易为独立的生产方式有着根本的差别。第三是“封闭性”。中国古代的航海者虽然把生产活动从固定的陆上田地变换到流动的海上，但往往局限于一定的海域，而且多是以家庭为单位的海上活动，这等于在海上再现了封闭式的小农经济生活。这与其他海洋民族的海洋文化之间的相互交流、吸收与补充不可同日而语。总之，中国古代航海活动的自给性、附加性和封闭性构成了古代中国海洋文明的基本色彩，具有明显的小农经济特色。正因为如此，依附于农业文明，以“渔盐之利”为特征的中国古代航海活动，不像地中海海上民族那样具有掠夺性和殖民侵略性，也不像他们具有极强的冒险精神和竞争意识。

即使后来勃兴的远洋航运业，也主要是着眼于帝王的政治目的，或者是为了统治者的奢侈享受。如秦始皇时代的徐福东渡，堪称中国古代远洋航行活动中的光辉序幕。《史记·秦始皇本纪》载：“齐人徐福等上书，言海中有三神山，名曰蓬莱、方丈、瀛洲，仙人居之。请得斋戒，与童男女求之。于是遣徐福发童男女数千人，入海求仙人。”但徐福远航的目的却源于为秦始皇寻找长生不老之药，这就决定了徐福的东渡不同于一般的商业

航行，而是一次特殊的、目的荒诞的航行。同时，徐福东渡还带有“叛逃”的性质，目的是为了躲避秦始皇的暴政。可以说，徐福的东渡是在秦高压下的冒险行动，反映了一种非主流的文化倾向。虽然徐福一行最后定居日本，客观上起到了传播文明的作用，但其影响主要局限于日本。中国的远洋航行业是以徐福东渡这一逆反性行动为起点的，其后果非但没有促进中国航海业的发展，反而导致了后来官方对远洋活动的严格控制，使之更加偏离了商业和贸易的轨道。事实上，秦始皇并非真正关心海洋，他在位 20 年，曾五次巡游江海，从渤海湾到长江口，都留下了他的皇威足迹。他还开灵渠，设置了桂林、象郡、南海三郡，把疆土推展到了南方沿海地区。但秦始皇的上述举措，其根本的出发点在于在大陆上开疆辟土，统一中国，而不是向海外的扩张。与此同时，秦朝还建立了中央高度集权的政治体制，摒弃了原来的航海自由，把航运业完全纳入了政治化、军事化的轨道。汉代，雄才大略的汉武帝国一度致力于开疆辟土，但其军事行为主要针对大陆上对王朝威胁最大的匈奴，鲜有海外扩张的足迹。两汉时期，海事活动频繁，至少梯海至日本的移民数以“万”计。但海事活动主要囿于移民方面，商业性质微乎其微，并未发生海上贸易的繁荣景象，海上文明也就不具有商业色彩。秦汉奠定了中央集权的封建社会政体，历代王朝都沿着秦汉设计的政治模式，把大陆文明的因素整和的强大而有序，中国逐渐形成了以大陆文明为主流的文化类型。而海洋文明虽没有被禁绝，甚至某些时代还有较大的发展，但一直处于非主流的文化状态。

如果说秦汉时代的中国刚刚形成大统一的政治、经济格局，其文化特征还带有明显的扩张性和开拓性的话，唐代的中国已发展成为一个完满自足的体系。唐代疆域广阔，经济文化高度发达，各方面的需求已达到不假于外物的境界。唐代的开放风气其实质是一种充满自信与自大的开放。尽管唐代对外经济文化交流频繁，首都长安云集了大批海外使者、商贾和佛教徒等，但唐人的骨子里还是封闭和矜持的，与海外的交流有一种强烈的优越感。唐代与日本、新罗、百济之间的睦邻航海交往极为频繁，但基本上都是官方性质，其活动内容主要是睦邻外交之意，而且远不向对方积极主动。唐代中叶以后，中国与西方的“海上丝绸之路”的贸易量迅速增长，并逐渐超过了传统的陆上丝绸之路，宋元时期，民间航海获得了更多的自由，海上商贸活动达到了鼎盛，但海外舶来之品大多为象牙、犀牛、乳香、珍珠、宝石、珊瑚、琉璃等奢侈品，与国计民生关系不大，因此这种商品对中国经济的发展实无大的作用。而且中国的航海行为，绝没有像西方的扩张性和掠夺性。

中国海洋文明的基调向来以渔盐之利为主，而不是以海外贸易殖民扩张为主。郑和下西洋反映的正是一种典型的中国海洋文明基调。明初郑和的下西洋，以其船队的规模和航海水平论，是当时世界各国难以相匹的。但就这几次远航的目的而言，并不是经济动因，而是明朝皇帝（成祖朱棣）借以“宣威海外”和“宣布纶音”而已。就是说它的主要目的不是经贸活动，也不是征讨和海上掠夺，而主要是执行皇帝的旨意：向西洋诸国宣耀中国的富强和武威，并以恩威并举的方法（顺从者抚慰之，不恭者教训之）使这些国家臣服于中华帝国，同时在朝贡的名义下与中国进行经贸往来。这是中国传统政治在这次海外远航中生动的体现。郑和下西洋到达各国后，他不但没有实行公平的贸易，却实行了让后人目瞪口呆的“厚往薄来”的原则。郑和每到一国一地，总是大量无偿地赠送中国的物产与财富，而对外国的商品则高价收购；同进引进的大量物品都是一些仅供上层统治阶级享用的珍禽异兽与奇石怪物。这种不等价“赏赐性”的航海几乎在经济上无利益可言，其目的无非是炫耀我中华地大物博、物产丰富，从而满足统治者“天朝大国”、“万邦臣服”的虚荣心。令人哭笑不得的是，由于明政府的出手大方，以至海外一些国家见有利可图，无不假意称臣，纷至沓来，以本国所产的“异物”来中国“朝贡”，然后满载中国皇帝的丰厚赏赐而归。更为可叹的是，这场声势浩大的航海活动，不久即遭到了朝廷上下的广泛攻击：“三宝太监下西洋，费钱粮数千万，军民死且万计。纵得奇宝而回，于国家何益？”这个叫刘大复的朝臣之言论，确实道出了以农业型自然经济为生计的大陆——海岸型民族对海外远航的价值评价。的确，同达·伽马、哥伦布等人为西欧原始资本积累开辟了广阔的财源相反，郑和的航海活动，只顾威德远扬，不管经济效益，在经济上岂不是一项相当沉重的负担。如果单单是为了“耀兵异域”、“敷文德以及四方”，那郑和的下西洋难道不是劳民伤财而又于国无补吗？永乐帝死后，继位不久的新皇帝洪熙帝便颁发了“下西洋诸番国宝船，悉皆停止”的诏令。宣德帝继位后，主张下西洋的一派略有抬头，于是郑和在宣德五年第七次也是最后一次下西洋远航。此后，下西洋之举便屡遭朝野上下的抨击，最后终于以一大“弊政”遭到制止而宣告终结。正是这种重农抑商的特点和封建保守的思维压制和扭曲了海洋文化在中国的正常发展，也使中国在后来丧失了曾经有过的辉煌。

就在郑和下西洋之后的半个多世纪后的公元 1492 年，意大利人哥伦布带领一支比郑和船队小得多得多的船队开始了具有划时代意义的远航，完成了世界历史上伟大的“地理大发现”——发现了美洲新大陆。许多历史学家指出，即使历史偏爱中国人，让郑和发现

了美洲新大陆，也不可能使中国摆脱大河—陆地文化的束缚，彻底走向海洋，甚至从事殖民活动，加快中国从封建社会向资本主义社会过渡的历史进程。从根本上说，中国人没有完成地理大发现是历史的必然。

总体说来，中国的海洋观念向来扎根于自给自足的小农经济之中，中国的海洋农业文化是一种封闭型的、内向的海洋文化（西方的海洋商业文化则是一种开放型的、扩张的文化）。造成这种文化的背景原因是多方面的，既与中华民族所处的地理环境相关，又与中国传统文化中的重农轻商的经济思想相关，还与中华民族对海洋认识的局限相关。

### 三

地理环境是人类从事社会生产须臾不可脱离的空间和物质—能量前提，是物质资料生产过程中不可缺少的、经常的必要条件。同时，地理环境的差异性、自然资源的多样性，是人类分工的自然基础，它造成各地域、各民族物质生产方式的不同类型。文化的区域性特征与地理环境的差别存在着经常的关系。例如，有江河灌溉的暖温带—亚热带为农作物的生长提供了充分的热能和水份，故农业往往很发达；草原—荒漠为流动畜牧提供了广阔场所，成为游牧的温床；滨海地区拥有渔盐之利和交通之便，工商业便应运而生。地理环境经由物质生产方式这一中介，给各民族、各国度文化类型的铸造奠定了物质基石，而不同生产方式的差异，导致文化类型的不同，直接影响着各地域人群的生活方式与思维方式：大河—农业文明的稳定持重，与江河造成两岸居民农耕生活的稳定性有关；草原—游牧文明的粗犷剽悍、惯于掠夺，与来自草原变化多端的气候和“射生饮血”的游牧生活方式有关；海洋商业文明的外向开拓精神，则与大海为海洋民族提供的扬帆异域、纵横驰骋的条件有关（冯天瑜等《中华文化史》）。

那么，上苍为中华民族的生存提供的是一个怎样的地理空间呢？早在两千年前的战国时代，华夏先民就对自己这片栖息地进行了这样的概括：“东渐于海，西披于流沙，朔南暨声教，讫于四海。”（《尚书·禹贡》）司马迁的《史记》则这样描述一统天下的大秦帝国的领地：“地东至海暨朝鲜，西至临洮、羌中，南至北向户，北据河为塞，并阴山至辽东。”不论是《禹贡》还是《史记》，都明确地表明了中华一面向海、一面为大陆的基本地理特征。

在中华民族的主要聚居地——黄河流域和长江流域的北方是蒙古高原，那里是难以跨越的千里戈壁，戈壁滩以北，则是茂密的西伯利亚原始森林，再往北则是北极冰原。因此北路交通充满了重重的阻碍。西北方，以祁连山下的河西走廊为起点，其西是极其

广袤而荒凉的茫茫沙漠，在大漠南北，更有天山、阿尔泰山、昆仑山等雪峰横亘。可见，中国通往西方陆路交通是何等的艰险，不是张骞那样大智大勇的人是难以逾越的。尽管古人以极大的智慧和勇气开辟出了西域丝绸之路，并一度成为古代亚洲与欧洲之间、东亚与南亚次大陆之间交流的通道，但行路之难，难于上青天，因而所付出的代价是十分惨痛的。至于西南，则耸立着地球上最高大、险峻的青藏高原。这片被称为“世界屋脊”的高原，平均海拔 4000 千米以上，全世界 14 座 8000 千米以上的高峰，有 8 座矗立在那里。就陆路来说，北、西北、西南三面都是难以通过的。最后，再看中国的东面，面临的则是世界最大的海洋——太平洋，对于古人来说，太平洋的浩瀚无际，波涛汹涌，凶险异常，同样是难以征服的障壁。而且东亚大陆呈比较规则的椭圆形板块状，海洋未能深入陆地腹地，除纵深程度较浅的渤海外，基本上没有内海切割，这就形成了十分辽阔的远离海洋的区域。由于古代社会的生产力低下，航海器具简陋，航海知识、技能有限，故先民的最初航海活动只能选择在海流平缓、海岸曲折、岛礁众多的近岸海区进行，这种航海活动基本上是视野不脱离陆地的航行。尽管中国有渤海、东海、黄海、南海 4 处离大陆较近的海洋，但连接着中华古代文明发达地区的渤海、东海面积太小，东海对面的日本岛相距中国大陆又十分遥远，且航行条件恶劣。南海在 4 个海中的面积最大，且资源最为丰富，是中国走向外洋世界的必由之路。但南海濒临的大陆，不是华夏文明高度发达地区，其主要是对中原先进文化的吸收，而不是通过航海活动向南海以外的区域传布。而内海以外的浩瀚的太平洋，水深浪大，在中国人的眼里一直是个不可逾越的畏途，再就是给人们的想象增加了驰骋的空间。中国所处的这样的地理环境，明显缺乏海洋文明赖以产发的条件，这对中华民族而言不能不说是一个大的环境缺憾。

上述的地理环境，造成了中华文化与外部世界相对隔绝的状态，从而也造就了中华文明具有内向、稳定型的特征。而生养中华民族的大陆，具有十分广阔的天地——地域广大，腹里纵深，回旋天地广阔，地形、地貌、气候条件繁复多样，物产资源丰富，形成了一种恢弘的地理环境空间，这是世界其它文明发祥地所不能比拟的。加之中国大部分处于北半球的温带—暖温带，非常适合农业生产，这就为古老的中华农业文明得以滋生和发达提供了先决的条件。中华文明最重要的发祥地黄河流域，由黄土高原和冲击平原组成，在这片七八十万平方公里的土地上，土地肥沃，自然生态环境良好，非常适合远古人类的生存。华夏先民在这里狩猎、放牧，进而发展农耕地，奠定了文明的根基。与此同时，中华文明的策源地又不仅仅限于黄河流域，而且长江流域、海河流域、淮河

流域乃至辽河流域以及西南的崇山峻岭间，也同样是中华文化的摇篮。这些区域的总面积，当在五百万平方公里左右。秦汉以后，先民们继续开疆辟土，进行民族交融，形成了广土众民的大帝国，经过唐、宋、元、明、清各代的发展，终于奠定了今日中国近一千万平方公里的广大领地。命运为中华民族安排了这样一个生存空间，在这种地理条件下，中华民族便把绝大部分的精力投入在土地之上，依靠广大的陆地和千万条河流的滋养哺育而生存和发展，并形成了以农耕为主要生产方式的大河文明。

再看欧洲人所聚居的地中海地区。地中海，处于欧、亚、非大陆之间的陆间海，被称为“上帝遗忘在人间的脚盆”。簇拥地中海的陆地，森林茂密，丘陵遍布，土地贫薄，不适和农作物的生长。但其地陆海交错、港湾纵横，海面大多是波平浪静，确为地中海人航行海上从事商贸活动创造了得天独厚的地理条件。由于地中海与大西洋之间隔着直布罗陀海峡，大西洋汹涌的狂涛无法使它掀起大的波澜，因此它不仅潮差不大，而且比较平静温和。地中海上岛屿星罗棋布，岸线曲折，半岛众多，天然良港无数。以东地中海之一的爱琴海为例，它由北方的的色雷斯，东方的小亚细亚，西方的伯罗奔尼撒，南方横条状的克里特岛合围而成。其间陆海交织，海上岛屿星罗棋布，海水较浅且相对平静，海内任何部位距离陆地不过 50 海里，一旦风起云涌，船只可以随时返回港湾。“地中海是这样一个海，在这里用帆可能一连几天不能行驶，而用橹桨却很容易渡过平静的水域。”（托尔《古代船舶》）地中海人一旦懂得了用橹桨，就可以走进海洋，而在世界其它地方，人们必须耐心等待“帆”的出现。从上述诸方面看，上帝对地中海沿岸民族的确有所“垂青”。在这种地理条件下，地中海人的航海业和海上贸易十分发达，而且形成了一种向外展拓的文化类型。于是，地中海成了人类海洋文明的摇篮之一。

此外，就地理位置而言，由于高山、高原和浩阔太平洋的限制，中国在相当长的历史时期内与世界其他高度发达的文明之间明显地相互隔绝、彼此独立着。大海茫茫，中国的航海者举目能“望”见的，都是一些文明程度远不如中国的地区。中国的航海者们从事航海活动的结果只是把自己的高度发达的文明单向地传输给文明程度较低的民族，如日本、朝鲜等，这种文明交流的不对等，对于中国的航海者乃至中华民族来说，实在是无“利”可图。与中国的航海者不同，地中海的航海者则充当了地中海南北两岸中间商的角色。经过地中海人之手的，是亚、非、欧三种比较发达的文明互相传播与互利。从某种意义上讲，地中海的海上贸易不但是可能的，而且是必须的，不可缺少的。而这种“功利”，在中国海的周边是无法得到的。中国的航海者在战胜了远比地中海航海者遇到的大得多风

浪和代价之后，却不能像腓尼基人、希腊人那样获得丰厚的利益回报。

#### 四

地理环境的相对封闭和便利的农业条件使中国具有鲜明的大陆——河流型的农业文化特色。从深层次角度去寻找中华民族海洋实践与意识，归根到底还是由中国的农耕文化所决定的。可以说中国人对于海洋的探索完全是农耕文明的依附。中国古代的航海事业从来不是独立于农业文明而存在的，从来也没有成为中国文明的主导。这与地中海地区航海民族较早摆脱农业，发展海上贸易并成为一种超越农业而占据主导地位的独立生产方式不同。

史学家钱穆先生在《中国文化史导论》一书中指出：人类文化从源头看有游牧、农耕和商业三种类型。“游牧、商业起于内在不足，内在不足则需向外寻求，因此而为流动的、进取的。农耕可以自给，无事外求，并必继续一地，反复不舍，因此而为静定的、保守的”。地理环境造成了中华民族以农耕生产为主的物质生产方式，在农耕社会里，中国人关注的目光始终没有离开脚下的陆地以及陆地上滋养他们的江河。黄河、长江等江河两岸富饶的土地，利于农作物生长的季风气候都为以农业立国提供了得天独厚的条件。而中国的历代统治者也一贯坚持“以农立国”的政策，对工商等所谓“本末倒置”的行为实行打击和排斥的政策。农业文明的特点带来相对稳定的生活方式——日出而作，日落而息，凿井而饮，耕田而食，男耕女织，世代相传。几千年来，华夏民族的主体——农民，世世代代生于斯，长于斯，老于斯，他们固守在自己那一小片土地上，周而复始地精耕细作，过着自给自足的生活。穷年累月“早出暮归，强乎耕稼树艺”(《墨子·非命下》)的单调而又稳定的农耕生活，使依附在土地上的农人无以产生强烈的创新和开拓欲望，故而发展了保守性和追求稳定和平的心态和“宁为太平犬，不做乱离人”的性格特征。他们居于一地，安之若素，如果不是出现大的灾荒或战乱，则很少流徙；即使不得以而转徙他处，一旦情况好转，便又回到世代劳作的土地上。就中国的航海者本身而言，他们大多也是农民兼航海者，不像西方海洋民族那样以职业航海者居多。中国的航海者由于身兼农民与水手双重身份，把生活的场所从陆上田地变到流动的海上，但终究难以摆脱农业文明熏染下农民的本色。而少数中国人在海上进行“渔盐之利”的开发，但这不过是为了获取农业生产不足的补充。至于海上航行和商贸往来，相对农耕之事而言，不过是末节而已。而费尽千辛万苦从东西洋舶来的“珠香象犀玳瑁”等奢侈之品，主要为上层统治者服务，与广大劳动人民不大相干。甚至于明代出现的郑和下西洋的伟大壮举，其所带来的

强烈海洋气息也不能从根本上影响和改变农业社会内向、封闭、自给自足的特点，更没有给整个中华民族的文化形态带来根本性的影响。正如有学者所指出的那样：“中国的文化中心在黄河流域，在无求于海洋的情况下，这里的农业文明已高度发展，并且登上了世界文化的高峰。而与此同时，黄河流域下游地区沿海的泥质海岸太过于平直，不利于航海，二者结合，使我们的先民对海洋的价值常常看得无足轻重。”（《人文中国》）中华文明的发展逻辑从内部限制了中国向海洋的发展。

农耕经济是一种和平自守的经济。由此衍生出的民族心理也是防守型的，因此中华民族较少有拓边侵略的行径。最能体现中国人防御思想的是长城的修建。长城，不带进攻性质，完全着眼于防卫。在历史上，长城曾在一定程度上挡住了游牧民族的金戈铁马，但一旦入侵的游牧势力离开长城脚下，长城的军事价值就只剩下了心理方面了——它提供了一道抵御外族侵略的心理“堤防”。渐渐地，在中国人的内心深处便铸就了象征长城精神的防御思想，其特点是：求稳怕乱，不思变革；长于保守，拙于进取；注重防卫手段，缺乏出击精神；推崇道德，轻视效率；安贫乐道，不冒风险。凡此种种，不一而足。不过也有少数野心勃勃的帝王进行过一些拓边的尝试，如雄才大略的汉武帝和唐太宗，都曾派精锐之师拓边，但兵锋所向主要是亚欧大陆的腹地，而进攻的目的主要是为了更好的防御。“黄沙百战穿金甲，不破楼兰终不还”（王昌龄《从军行七首》之四），正是当时热血男儿向西北开拓时的悲壮豪迈的胸怀。值得一提的是，崛起于蒙古游牧民族而入主中原的元世祖忽必烈，曾派一支强大的舰队远征日本，尽管以失败而告终，但却堪称是中华帝国大规模远征海外的唯一一次尝试。

从当时东亚地区的情况看，这个以农耕为主的中华文化的发达程度远高于周边一些以游牧、渔猎为主的民族，可谓一枝独秀。然而，在近似封闭的地理环境中，这种由文化优越感而来的自豪感不断膨胀，最终导致了妄自尊大、盲目排外的畸形心理。自先秦以来，华夏民族便以居于世界的中心而称自己为“中国人”，而对周边众族而蔑称为“东夷”、“南蛮”、“西戎”、“北狄”。这种“华夷观”的形成极大地阻碍了中国超越大陆、走向海洋的思想和行动，也扭曲了中国与外域民族的平等交流的心态。秦汉以后，中国人便以地大物博炫耀于四夷，并作为征服“四夷”人心的一种外交手段。他们总认为，在物质上唯人有求于我，而没有我求于人；在文化上唯我自大，对外来文化一般持“俯就我范”的态度。中华民族曾创造出了发达的远洋航海技术，但在以农为本的统一帝国中，不但没有给中国人提供走向海洋，走向开放的契机，反而成为加强“我族中心、自给自足”观念和巩固封建社会结构

的工具。

闭关自守到了明清两朝，达到了登峰造极的地步。当全世界不少国家开始全面走向海洋的时候，中国却出现了与世界潮流相反相悖的逆向运动——海禁。明代洪武年间，禁止近海人民建造三桅以上大船下海与外国贸易，违者以谋判罪处斩。永乐年间，虽然有郑和下西洋的盛举，但民间海上外贸仍遭禁绝。“永乐间，以渔人引倭为患，禁片帆寸板不许下海。”（顾炎武《天下郡国利弊书》）后虽有所解禁，但嘉靖三十年后，因倭患再起，海禁亦随之而来。清初康熙时，曾一度开放海禁，海上贸易得以兴盛一时，但反对之声却不绝于耳。雍正以后，特别是乾隆年间，正式实行闭关政策，只允许广州一口岸通商，并对民间海运限制日甚。一个泱泱大国面对并不十分强大的倭寇就吓破了胆，只得筑起海墙以御外敌——即在沿海岸从北到南广设卫所并驻扎大批兵马，严阵以待来犯之敌，但独没想到越出海岸，在大海中截杀倭寇。而一旦比倭寇强大多的西方列强挟坚船利炮梯海而来，海岸上那些所谓的坚固防御工事便很快土崩瓦解，中华大门顷刻洞开。而与防御外敌入侵相配套的海禁政策，更是因噎废食的昏庸之举。明清两代“封疆禁海”政策的实施，直接导致了中国与海外世界的隔绝，使中国的命运出现了历史性的转变，中国原本在十五六世纪出现的一些资本主义萌芽没有得到鼓励性的发展，它所需要的海外原料、市场，以及资本主义的原始积累和观念等，都被“海禁”这个围墙扼杀了。

另外，中国古代城市的选址，也充分显示出大陆民族的特性。中国城市的起源很早，到了春秋战国时期，就已出现了相当规模的都市。此后，长安、洛阳、开封、南京、杭州、北京等先后发展成为当时世界最大的都市，而且这些都市几乎都坐落在大江大河的两岸。然而，唯独海岸型城市，直到隋唐才出现，且久未发育充分。直到近代，当东南沿海被西方列强强行开辟为口岸后，才逐渐产生了全国性的滨海都会，如上海、天津、青岛、大连等。在南欧与西欧，滨海型城市早在古典时代就已大批涌现。如古西人不仅在伯罗奔尼撒半岛广建滨海城邦，还在爱琴海东岸的小亚细亚海岸筑了不少城市。如位于梅安河口的米利都，就是当时盛极一时的滨海商业中心，每天都有来自地中海、黑海沿岸的腓尼基与希腊船只驶入，这些船只不仅满载各地的商品和货物，而且带来了大量外部世界的信息和科技文化知识。此外，希腊人还在地中海沿岸殖民地建设了一系列滨海都市，如拜占庭（今伊斯坦布尔）、马利西亚（今马赛）、那帕勒斯（今那不勒斯）、亚历山大，这些都是南欧、北非古今沿袭的滨海名城。

中国人对海洋的观念，也完全折射出中华文明主要是大陆文明，而不是海洋文明。

中国人从未背弃过海洋，但也从未真正关注过海洋，海洋作为“化外之域”的观念一直扎根于中国人的灵魂深处。那么，中国人是怎样看待海洋的呢？在古代中国人眼中，海洋是一个充满黑暗恐怖的地方，认为“海”字，从水从晦。汉人刘熙《释名》说：“海，晦也。”所谓晦，是指月朔或日暮，昏暗之意。晋人张华《博物志》也说：“海之言，晦昏无所睹也。”与此同时，中国人还把大海与苦难、凶险和荒蛮联系在一起，如把沉重的灾难称之为苦海，把北方西伯利亚荒凉不毛之地称之为北海，把茫茫沙漠称之为瀚海，等等。中国古代曾有“君乘而王，则海夷”的说法，意思是有了君子、好人做君主，海洋就不会泛滥成灾。中国古人把海洋等同于灾难所在，所谓“海夷不扬波”，即大海不起波浪、风平浪静就是天下清平的象征。成语中的“海宴河静”，更是把平静的海洋与不泛滥的黄河作为一种理想的生存条件。

有人说，海洋神话是航海人童年的梦想，海洋神话决定了一个民族海洋文明的基调，体现了一个民族对海洋的理解和海洋活动的影子。世界各海洋民族中都有许多关于海洋的神话，比如日本神话中两位海神伊奘诺尊和伊奘册尊结合而孕生出日本岛，这则开天辟地的神话表明了海洋在日本民族中占有极重要的地位。再如古希腊神话中的海神波塞冬，具有狂暴的惊人的破坏力，这充分体现了古希腊人对海洋的理解，同时也是古希腊航海者富于冒险精神和浪漫气质的曲折表现。在中国上古神话中，关于海洋的神话并不多，而且真正完整意义的神话只有对海外世界奇诡的描述。与此同时，神话传说中的四海海神禺强、禺虢、不延胡余、海若，其形象相仿，且都是凶恶狰狞的。据《山海经》等文献记载，北海之神禺强（是中国最早出现的海洋神），其形象是十分凶恶，且地处幽暗，掌管生杀予夺，实际上又是一位死神。上古神话中还有关于大禹巡海、海外异国的奇人奇事等故事，其中《山海经》中记载了大量海外世界的异国奇民的神话，比如其中记述了“灌头国”、“长脚国”、“大人国”、“玄股国”等的生活情况，充满了奇诡怪诞。这些神话折射出中国人对海洋的认识——即海洋是强大、凶险和变化莫测以及不可知的。即使像世人皆知的《精卫填海》神话（最典型的非海神神话：言炎帝之女女娃，失足于东海而被溺死。她死不瞑目，为了与溺死她的凶险大海进行抗争，其灵魂化作一只精卫鸟，每天衔着西山的木头去填大海），它除了在一定程度上表现了中华民族不屈不挠的奋斗精神和征服海洋的雄心壮志外，主要是体现了中国古人的心目中海洋观——海洋是阴森可怖的死亡之所。及至唐宋，伴随着中国海洋事业的发展和兴旺，出现了新的民间海洋神话，

最富有影响力的是海上女神天妃妈祖的故事，其主要内容是说妈祖女神经常显灵，解救海上从事捕捞和运输业的人们。这则神话表现的无非还是人们对大海的畏惧心理以及祈求航海安全的心愿。

在中国古代先民的自然崇拜观念中，对水的崇拜之情相当浓重，但祭祀的对象主要是大江大河。先秦时期，“天子祭天下名山大川，五岳视三公，四渎视诸侯，……四渎者，江、河、淮、济也”(《周官》)。出于对大海的恐惧和崇拜，中国古人也祭祀大海，但往往列于江河之后，“三王之祭川也，皆先河而后海”(《礼记·学记》)。事实上，秦以前，经济文化发达的中原人很少与海洋发生利害关系，因此人们祭祀的水神除了江河以外，就是湖、泉、井等与人们生活息息相关的水体之神。直到秦朝一统天下后，随着疆域的拓展，人们航海活动的增多，才开始祭祀海神。到了汉朝，海神才逐渐被提到了与内陆水神同样的地位。这种河享有独特地位而轻视海洋的倾向，完全出于人们的功利目的——对华夏民族来说，大海所能给予的恩惠远远小于江河；与此同时，古人对海洋的祭祀和崇拜，主要出于对这种自然力的畏惧。可以说，对海洋的畏惧是深深扎根于中华民族的传统文化心理之中的。

中国人对海洋的敬畏心理与占统治地位的“四海”说相结合，乃有“海内”“海外”之别和天涯海角之说。这种认识无非是把海洋与陆地的边缘看作一道自然屏障，屏障之内是可触摸的土地，屏障之外则是虚无缥缈、吉凶难测的未知世界。在这种意识的支配下，形成了中华民族封闭的“海洋地域观”，对中华民族的活动范围产生了深远的影响，对海洋的畏惧使中华民族更多地在大陆上纵横驰骋，而很少涉足海洋。长期以来，我们这个民族习惯于“脸朝黄土背朝天”，对苍天厚土甚至贫瘠的不毛之地充满了依恋，能够做到寸土不让；而对像蓝天一样广阔、比土地更加肥沃的海洋或视而不见，或见而不识，或视而不用。中华文明之所以被称为大陆文明，显然与此有直接和重要的关系。

这种重陆轻海、重河轻海意识，也深深渗透到中国人的世界观念和文化观念中，并体现在文学、艺术等方面。中国古代诗文中很少论及海洋，即使涉及，也往往把大海视为神秘莫测、虚无缥缈和日月、神仙出没的地方。“海隅出日，罔不率俾”(《书·君奭》)“方行天下，至于海表，罔有不服”(《书·立政》)，显然以海际为天边。《山海经·海内北经》载：“蓬莱山在海中，大人之市在海中。”(“大人之市”指海市蜃楼的自然现象)以后的蓬莱三神山的神话即源于此。“海客谈瀛洲，烟涛微茫信难求”(李白《梦游天姥吟留别》)，把大海当成神仙居住的地方。直到今天，传统的重陆轻海观念仍烙印犹存，如我们长期所受的

是“领土就是国土”的教育，从小就知道祖国国土面积为 960 万平方公里，唯独忽视了我国还有 37 万平方公里面积的内水和领海（根据《国际公约》，国家管辖海域除内水、领海外，还应该包括专属经济区和大陆架，按此计算，我国海洋国土面积约为 300 万平方公里）。可以说，这部分海洋国土未被计入国土面积中是我国地理上的重大失误。

先秦诸子除庄子以外，也很少有论及海洋的文字。儒家的两位最重要的代表人物孔子和孟子都生活在离海不远的邹鲁地区但他们对大海似乎无动于衷，偶尔也提到海洋，如孔子云：“道不行，乘桴浮于海。”（《论语·公冶长》）原来他老人家是在政治失意的时候才想到了大海，不过却是把它当成了隐居避世的处所。孟子说：“观于海者难为水，游于圣人之门难为言。”（《孟子·尽心上》）把辽阔无限的海洋当成了叹为观止的对象。道家的两位最重要的代表人物老子和庄子，似乎对海的观察和认识要过于孔孟，不过他们论及海洋也主要是为阐述自己的“道”服务。如推崇水“几于道”的老子说：“江河所以能为百谷王，以其善下之，故能为百谷王。”（《老子·第六十六章》）无非是借“海纳百川，有容乃大”的自然现象比况“道”之处下不争、无为而无不为的特性。倒是庄子论及海洋的话不少。《逍遥游》中，庄子为了表达其逍遥游境界，以寓言的形式向我们展示了“大鹏图南”的壮举：北溟巨鲲，化为巨鹏，大鹏“水击三千里，抟扶摇而上九万里”（《庄子·逍遥游》），迁徙于南溟。庄子以天地间最大的物象——大海和天空作为鲲鹏活动的舞台，拉开了一个无穷开放的空间，并以大鹏图南的壮举向我们展示了巨鹏开拓进取、超拔绝尘的精神境界。尽管庄子所谓的逍遥游指的是精神、心灵的逍遥，但它给我们的启示是十分深刻的。值得注意的是，庄子在《秋水》中还向我们讲述了一个河伯见大海的寓言故事：河伯看到自己浩荡东流的样子，十分得意，以为天下的水都不能和自己相比美；当它来到大海跟前，才发现自己原来是如此的渺小，于是发出了“见笑于大方之家”的感叹。这似乎在隐约地向我们昭示：人类文明的轨迹必然是从大河开始。但大河文明的长度就是大河的长度，而海洋文明不论是长还是宽，都是无限的。尽管庄子的所谓海洋意识是不经意间的，但并不妨碍我们今天为庄子的这些富有海洋文化般特征的寓言赋予全新的内涵，也只有到今天我们才从另一个层次上读懂了庄子这则寓言的深刻意义。

秦汉以降，文人描写、议论海洋的文字逐渐多起来，但大多着眼于海洋的神秘莫测，把海洋想象为吐星出月、神出怪匿的世界，充满神异色彩。如东汉班固的笔下，海洋里的蓬莱、方丈、瀛洲三仙山，其上“风波薄其裔裔，邈浩浩以汤汤，指日月以为表，索方瀛与壶梁。……朱柴彩烂，明珠夜光，松乔坐于东序，王母处于西厢”，呈现出的是一派

仙景。战国至秦汉的许多帝王，都认定海洋中有仙人居住，有长生不老药藏于其中，并不惜耗费大量人力、物力和财力去海上寻找仙药。特别是千古一帝的秦始皇，更是派徐福等方士三番五次去寻不死药，但都是竹篮打水——一场空。汉末曹操的《观沧海》诗说大海“日月之行，若出其中，星汉灿烂，若出其里”，则是古人关于大海是吐星出月地方之观念的体现。到了隋唐，那时人对海洋的认识依然停留在较低的水平，“海客谈瀛洲，烟涛微茫信难求”（李白《梦游天姥吟留别》），“忽闻海上有仙山，山在虚无缥缈间”（白居易《长恨歌》），仍然把大海视为神仙出没的莫测之乡。

唐宋以后，随着科技水平的提高，中国的航海业有了较大的发展，这时人们的海洋知识开始从朦胧逐渐趋于具体。元代宋元曾随元朝庞大的舰队远征日本，其长篇组诗《鲸背吟》将海上“碧汉迢迢”“银波汹涌”的景象和所见所闻用诗的形式描绘出来，堪称当时海洋知识的总汇。明代郑和下西洋堪称是中华民族征服海洋的一次壮举。郑和随行人员写了大量关于航海经历和海洋知识的著作，如马欢的《瀛涯胜览》、巩珍的《西洋番国志》、费信的《星槎胜览》等，真可谓洋洋大观了。然而，作为大河文明占绝对主导地位的中华民族尽管有着漫长的海岸线和日益丰富的航海经历，但重陆轻海的观念却并未因郑和下西洋的壮举而改变。直到近代，中国人的海洋观和知识仍处在较低的层次，中国的航海事业因缺乏内在的动力，一直没有得到大规模的开发和拓展。

西方海洋国家对大海的认识则与中国人大异其趣。先哲黑格尔以地中海文明产生为例，称其为“与海相连的海岸地区”。他认为大海对“海岸地区”的地中海文明的塑造产生了极大的影响。在黑格尔看来，人类面对茫茫无限的大海，会同样感到自己的力量是无限的，因而会激起无限的勇气，去超越那被大海阻断的有限陆地。黑格尔在《历史哲学》中热情洋溢地盛赞大海：“大海给了我们茫茫无定、浩浩无际和渺渺无限的概念；人类在大海的无限里感到他自己的无限的时候，他们就会被激起了勇气，要去超越那有限的一切。大海邀请人类从事征服，从事掠夺，但同时也鼓励人类追求利润，从事商业……平凡的土地、平凡的平原流域把人类束服在土地上，把它卷入无限的依赖里边，而大海却挟着人类超越了那些思想和行动的有限圈子……他便是从一片巩固的陆地上，移到一片不稳的海面上，随身带着他那人造的地盘，船——这个海上的天鹅，它以敏捷巧妙的动作，破浪而前，凌波以行。”黑格尔不仅唱出了一曲西方人的海洋颂，也道出了海洋民族的禀性和特征。

“历史的惨重代价是以历史的巨大进步为前提的。”恩格斯道出的至理名言已为当代的文

明史所证实。在东西方文明的激烈碰撞和冲突中，中华民族在付出了极其惨重的代价之后，先进的中国人开始睁眼看世界，并在痛定思痛中进行了刻骨铭心的思考、比较、鉴别。创造了如此辉煌文明的中华文明为什么衰落？西方蓝色文明为什么勃然兴起？历史在昭示中华民族，直觉在告诉中华民族，西方列强的强大，靠的是那片至大至阔的海洋。在浩浩荡荡世界海洋潮流面前，中国人逐渐挣脱了“河伯型”心态的束缚，开始重新认识海洋，重新认识世界。梁启超是中国近代最早认识海洋价值的先进人物之一，他在《地理与文明之关系》中唱出了一曲中国人的海洋赞歌：“海也者，能发人进取之雄心也。陆居者以怀土之故，而种种之系累生焉。试一观海，忽觉超然万累之表，而行为思想，皆得无限自由。彼航海者，其所求固在利也，然求之之始，却不可不先置利害于度外，以性命财产为孤注，冒万险一掷之。故久居于海上者，能使其精神日以勇猛，日以高尚，此古来濒海之民，所以比于大陆者活气较胜，进取较锐……”可见，中华民族已有了全新的观念面对大海，并开始打破封闭篱笆，勇敢地去拥抱海洋，走向世界。

## 六

需要说明的是，大河文明与海洋文明是一种互动的和互相借鉴的关系，而无从在整体上区分优劣。大河文明的主要特点是生命力顽强，而且在海洋（工商业）文明的盛期到来之前，一直居于主导地位。在人类早期历史进程中，无论是最终栖息陆地的民族，还是走向海洋的民族，他们的最初以渔业为目的航海活动都是作为农业的补充而存在的。可以说，早期的海洋文明实际上都结胎、孕育于农业文明之中。一个民族究竟是海洋民族，还是内陆民族，它的文化形态是属于海洋的，还是属于内陆的，其本质区别不在于是否濒临海洋，也不在于是否有过怎样的航海活动，而在于它是以农业生产为主要经济生活，还是以海上航运、海外贸易为主要的经济生活。与此同时，任何一个民族都不可能只有一种经济生活，往往是多种经济形式交互出现。但最终占主导地位的经济生活决定这个民族的基本性格和文明基调。在中国封建时代，所谓“亚细亚”的生产方式，即农耕文明的精耕细作，是中华文明历经数千年不衰的真正内在原因，历史也就如此证明了中国封建社会中占主导地位的农耕文明是有其历史必然性的。

中国人所生活的东亚大陆，虽然面临着广阔的海洋，但以农业为主的经济生活，作用于中华民族性格和文化选择，在漫长的演进过程中，农业文明逐渐占据了主导地位。虽然也有海洋文明的出现，但一直没有上升至主位。换言之，中华文明以农业文明为主流，海洋文明则是浪花一朵，居于从属的地位。作为典型的大陆—河流文明，中华文明

在相当长的历史阶段中曾执世界文明的牛耳。中国有农业和手工业，特别是纺织、造船、制瓷、造纸、印刷、火药、建筑等行业的成就，曾一度令世界各国望尘莫及。由此你不能不承认，大河文明创造了灿烂而持久的封建文化，维系了长期的政治稳定。海洋文明的特点是发展和变化的前沿性的跳跃性，它活力强劲，有一种勃然而发的力量，可以在短期内迅速生长壮大起来。海洋文明是一种工商业文明，它需要有相当高的生产力水平作为生发的前提，而且现代意义的海洋文明是从 15 世纪尤其是 18 世纪以来才得以迅速扩展的。

随着生产力的发展和科技的进步，大海载着经济文化之舟不断冲破地域的壁垒，把各个民族推向不可分割的联系和交往之中。从 17 世纪起，历史进入了“世界历史时代”，也就是说，各国历史的发展越来越显示出彼此的互动性。海洋作为联接世界五大洲的桥梁，历史地承担起推进历史向世界历史转变进程的重任。海外贸易和海军历史地成为世界时代的宠儿。

未来的世纪更是海洋的世纪，未来世界历史的流行色和底色是蓝色：蓝色的国土，蓝色的海洋经济，蓝色的商船队，蓝色的海军……在地球面临越来越严峻的危机和挑战的今天，人类的明天和希望海洋。海洋占地球面积的 71%，海洋正在成为人类第二生存空间，谁拥有海洋谁就拥有未来。海洋是一个巨大无比的资源宝库，其中矿物资源是陆地的 1000 多倍，食物资源超过陆地 1000 倍。中国是一个海洋大国，中国拥有 1.8 万多公里的海岸线，拥有约 300 万平方公里的管辖海域，沿海岛屿 6500 多个，有 4 亿多人生活在滨海地区，沿海地区 GDP 占全国的 60% 左右，而且其所占份额将越来越大。中国的经济社会发展将越来越多地依赖于海洋，中国的未来将与海洋息息相关且日趋紧密。不是有西方人发出这样的诘问：谁来养活中国人吗？我们要说，除了立足于曾经创造辉煌文明的广袤大陆外，我们更要依赖于蓝色国土——海洋，因为那里有取之不尽，用之不完的宝藏。海洋是交通的要道，它为人类从事海上交通提供了最为经济便捷的蓝色通道，中国要走向世界，必须充分借助海上交通这一蓝色的桥梁。在科学昌明、国际经济一体化程度越来越高的今天，中华民族要实现伟大的振兴，必须更新重陆轻海的传统国土观，树立全新的海洋观念，“以海为途”，以大开放的胸怀和气魄走向海洋，走向世界。

( 本文转引自“中国水利政研网”)

## 第七章 进入现代·海洋生物与人类保健

### 一. 进入现代社会人类生物科技领域进展的大事记

1900

- 果蝇用于基因研究

1902

- 首次使用“免疫学”一词

1906

- 首次使用“遗传学”一词

1911

- Rous 首次发现致癌病毒

1914

- 英国曼彻斯特首次利用细菌处理下水道

1915

- 发现噬菌体

1919

- 首次在出版物上用“生物技术”一词

1920

- Evans 和 Long 发现基因组

1928

- 发现青霉素
- 欧洲开始 *Bacillus thuringiensis* (Bt) 应用试验, 1938 年法国首次将生物杀虫剂商业化
- Karpechenko 将萝卜和甘蓝杂交, 首次产生不同种的子代

1930

- 美国国会通过植物专利法案

1933

- 杂交玉米商业化, 1945 年, 杂交玉米已经占美国玉米生产的 78%

1938

- “分子生物学”一词得到应用

1941

- “遗传工程”一词得到应用

1942

- 电子显微镜用于确定噬菌体
- 青霉素大量生产

1944

- DNA 被证明是遗传物质
- 抗结核的链霉素被分离

1946

- 发现遗传重组
- 认识到遗传多样性的重要性，美国国会提供经费用于植物资源保护和引种

1947

- 发现转座因子或者“跳跃基因”

1949

- 发现细胞镰刀细胞贫血症是由于血色素分子的突变引起的“分子疾病”

1951

- 利用冷冻精子对牲畜进行人工受精

1953

- James Watson 和 Francis Crick 描绘 DNA 双螺旋结构

1955

- 首次分享核酸合成相关的酶

1956

- Kornberg 发现 DNA 聚合酶 I，在理解 DNA 复制上取得进展

1958

- 发现镰刀细胞贫血症由一个氨基酸突变引起
- DNA 首次在试管内合成

1959

- 发现杀真菌剂

1950 年代

- 发现干扰素

- 首次合成抗生素

1960

- 碱基配对模型探索

- 发现信使 RNA

1961

- USDA 批准首个生物杀虫剂: *Bacillus thuringiensis*( Bt)

1963

- 发明新小麦, 可增产 70%

1964

- 国际水稻研究所在菲律宾试验绿色进化计划, 可增产一倍

1965

- Harris 和 Watkins 成功整合了老鼠与人细胞

1966

- 破译遗传密码

1967

- 完善首个蛋白测序仪

1969

- 首次在体外合成酶

1970

- 发现限制性酶

1971

- 首次合成一个基因

1972

- 发现人类基因序列与猩猩有 99% 的类似性

- 胚胎转移的早期工作

1973

- Stanley Cohen 和 Herbert Boyer 完成了 DNA 的切割与连接

1974

- 美国国立卫生研究院成立 DNA 顾问委员会来监视重组研究

1975

- 政府首次要求对 DNA 重组作出规定
- 首个单克隆抗体产生

1976

- 重组 DNA 技术应用到人基因上
- 分子杂交用于婴儿出生前诊断
- 酵母基因在大肠杆菌中表达
- 某特定基因的 DNA 被测序
- 首次发布重组 DNA 的指导原则
- 袁隆平培养杂交水稻

1977

- 人类基因首次在细菌中表达
- 利用电泳对 DNA 快速测序

1978

- 病毒高级结构首次得到确定
- 人重组胰岛素被生产
- 科学家研究表明，在特点位点引入突变是可能的

1979

- 人生长激素首次合成

1970 年代

- 首家商业化公司成立
- 发现聚合酶
- 核苷酸快速测序技术完善
- RNA 剪切

1980

- 美国高级法院批准 Exxon 石油公司可以申请首个噬油微生物专利
- Cohen and Boyer 被许可基因克隆专利
- 开发首个基因合成仪

- 科学家成功把干扰素基因引入细菌

1981

- 首个转基因小鼠完成
- 中国科学家成功克隆鲤鱼

1982

- Applied Biosystems, Inc.发展商用蛋白序列仪，减少了测序的蛋白用量
- 开发首个家畜重组 DNA 疫苗
- FDA 批准首个生物技术制药：利用细菌生产的人胰岛素
- 首个植物细胞转基因：矮牵牛花

1983

- 构思 PCR 技术
- 利用 T1 质料完成首个植物转基因
- 合成首个人工染色体
- 首次发现特异性遗传疾病的遗传标记
- 利用生物技术培养的首株植物：矮牵牛花

1984

- 发展 DNA 印迹技术
- 成功克隆并测序 HIV 病毒基因组

1985

- 找到肾脏病和膀胱癌的遗传标记
- 法院首次以遗传指纹作为证据
- 抗虫、抗病毒或细菌的转基因植物首次田间试验
- NIH 批准用于人体基因治疗试验的指导原则

1986

- 首个人重组疫苗：乙肝
- 首个生物技术抗癌药物：干扰素
- 美国政府发布生物技术管理的合作框架，对遗传工程的应用作更严格规定
- 加州大学伯克利分校化学家描述如何把抗体与酶结合，创建新的疗法
- 转基因植物(烟草)首次田间试验

- 美国环境保护局批准首个转基因作物的大规模栽培

1987

- 首个转基因食品植物田间试验：抗病毒西红柿
- 首个重组细菌的户外试验：Frostban

1988

- 哈佛分子遗传学家被授予首个转基因动物专利—转基因老鼠
- 用于清洁剂生产的漂白-抗性蛋白酶流程被授予专利
- 美国国会资助人基因组计划(HGP)

1989

- 首个转基因棉花田间试验：抗虫(Bt)棉
- 植物基因组计划启动

1980 年代

- 分子进化
- 欧洲批准重组 DNA 动物疫苗
- 利用微生物进行石油清理：生物修复技术
- 核酸酶与眼癌鉴定

1990

- Chy-Max™，用于干酪标记的凝乳酶，用于首个利用重组 DNA 技术生产的食品
- 人类基因组计划启动
- 首个基因治疗在 4 岁免疫紊乱的女孩身上获得成功
- 首个转基因母牛
- 首个抗虫玉米：Bt 玉米
- 英国首个生物技术食品：改良酵母
- 首个转基因脊椎动物：鲑鱼

1992

- 美英科学家发展用于胚胎体外鉴定的遗传学技术
- FDA 指出转基因食品无需特别监管

1993

- 生物产业组织(BIO)成立

- FDA 批准牛生长激素(BST)

1994

- FDA 批准利用生物技术生产的食品：FLAVRSAVR™西红柿
- 发现首个乳腺癌基因
- 批准用于阻止 CF 病人肺部的蛋白集聚的人重组 DNase
- BST 商业化

1995

- 首个狒狒-人骨髓转移：用于艾滋病人
- 病毒外生物体全基因序列首次完成：细菌 *Hemophilus influenzae*.
- 基因治疗、免疫疗法和重组抗体用于抗癌的临床研究

1996

- 帕金森病相关基因发现，标志着在神经疾病治疗上迈出重要一步

1997

- 首个从体细胞中克隆的动物：多莉羊
- 首个商业化的抗杂草、抗虫作物：Roundup Ready®大豆和 Bollgard® 抗虫棉
- 全球生物技术作物商业化：中国、澳大利亚、阿根廷、加拿大、墨西哥和美国

1998

- 从老鼠卵巢细胞核中克隆得到三个后代
- 建立人胚胎干细胞系
- 日本克隆牛
- 首个动物基因组完成测序：C. elegans
- 人类基因组计划进展，表明有 30000 多基因

2000

- 首个植物基因组图谱：Arabidopsis thaliana.
- 生物技术作物在 13 个国家种植
- 人类基因组草图公布

2001

- 首个粮食作物基因组图谱：水稻
- 完成 *Sinorhizobium meliloti* 和固氮 *Agrobacterium tumefaciens* 的 DNA 测序

- 首个抗盐转基因作物

## 2002

- 首张酵母蛋白组的功能图谱完成，该工作自 1996 年开始
- 疟原虫基因组测序
- 人类基因组完整图谱的草本完成
- 科学家提示影响干细胞分化的因子，鉴定了 200 多个相关基因
- 生物技术作物在 16 个国家种植面积达 145 英亩，其中 27% 在发展中国家
- 科学家公布首个成功的抗肿瘤疫苗研究结果
- 科学家完成水稻大部分病原体的序列
- 在发现 RNA 片断控制许多细胞功能后，重新认识 RNA 的作用

## 2003

- 科学家发现抑郁症和精神分裂症相关基因
- 首个生物技术宠物 GloFish 在北美上市，该鱼利用了荧光基因
- 生物技术作物在 18 个国家种植面积达 167.2 英亩
- 英国八年来首次批准商业化生物技术作物
- 美国环保局批准首个转基因食虫抗性玉米
- 濒危物种(白臀野牛)首次被克隆
- 多莉在感染肺病后被执行安乐死
- 日本研究者发展脱咖啡碱的咖啡豆

## 2004

- FDA 批准首个抗血管生成因子的抗癌药物 Avastin (bevacizumab).
- FDA 批准首个 DNA 微阵列试验系统 AmpliChip Cytochrome P450 Genotyping Test
- 美国首个 RNAi 产品进入临床
- 世界粮农组织指出生物技术作物与传统农业互补
- FDA 发现生物技术大麦是安全的
- 鸡基因组测序

## 2005

- 联合国通过《关于人类的克隆宣言》，要求各国禁止有违人类尊严的任何形式的克隆人实验

- 全球抗击禽流感，各国政府纷纷投入人力物力，从事禽流感疫苗的研制。
- 多国科学家宣布完成水稻基因组序列全图图谱的绘制，使水稻成为迄今第一个基因全部为人类所掌握的农作物
- 美国药物研究与制造商协会(PhRMA)调查显示，全球有 82 种艾滋病防治药物和疫苗正在研发中
- ADM 公司计划在美国建立首家生物柴油工厂，年生产能力将达到 5 千万加仑，同时该公司在 Mainz 建立德国的第三家生物柴油工厂，该工厂年产生生物柴油的能力为 27.5 万吨。
- 在当时能被清楚识别出的将近 2.4 万种人类基因中，有 20% 都已经在美国获得了专利。申请专利的主要是一些私人公司和大学院校。
- 美国国家卫生研究院投入 3 亿美元建立国际艾滋病疫苗研究中心：艾滋病疫苗免疫学中心(CHAVI)
- 美国 Doug Ausenbaugh 与普渡大学合作种植制药用转基因作物
- 国际农业生物技术获取与应用协会(ISAAA)估计，2005 年全球生物技术类作物种植面积 0.81 亿公顷
- 世界卫生组织在《现代食物生物技术与人类健康和发展》报告中指出，针对转基因食品所作的上市前评估都没有发现对人类健康会有任何不利的影响
- 人类 X 染色体基因测序完成，黑猩猩基因组测序完成，人类与黑猩猩基因组比较初步完成，国际人类基因组单体型图计划(HapMap) 一期工作完成
- 科学家逐步揭示精神分裂症、抽动一秽语综合征(Tourettes syndrome)以及阅读困难等疾病的根源
- 德国科学家绘制出首张人类蛋白质互作图谱，耶鲁大学科学家首次详细描绘出细胞信号转导网络 [6]

## 二、生物多样性与健康

生物多样性 (biological diversity) 是指生物之间的多样化和变异性以及物种生境的生态复杂性的总称，通常包括生物的遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性三个层次。另外，海洋生物多样性还表现在其化学成分多样性。在特殊的海洋环境中，海洋生物为了在生存竞争中求得个体和种群的生存和延续，经过长期的进化演变形成了复杂的

生态学特征。海洋生物相当普遍地存在着具有各种特异功能的生物活性物质，它对海洋生物之间的生态联系、信息传递、化学防御和进攻机制等，往往具有极为重要的作用。

由于海洋环境远比陆地环境特殊和复杂，海洋生物无论是数量还是种类上都远远超过陆地生物，极富生物多样性。海洋生物多样性不仅为人类提供了生存所需要的食物、药品、工业原料和能源等，同时对调节、维持生态平衡，稳定环境具有关键作用。[7]

被誉为“蓝色宝库”的海洋富饶而未得到充分开发。如何才能使这些具有潜在战略价值的资源充分造福人类？对中国来说，首先要做的是改变对“蓝色宝库”知之甚微的现状。为此，我国开始了有史以来最大规模近海水体环境调查，目的是摸清药用资源的“家底”和耗损情况，建立海洋药物资源数据库、珍稀濒危药用资源蕴藏量预警系统，进而制定出科学合理的保护与开发利用政策，促进海洋药物资源可持续发展。

调查的范围十分广泛：不仅将查明我国近海药用浮游生物、游泳动物、底栖生物的种类组成、数量与分布，还将弄清重要药用生物的物种多样性、资源量以及珍稀濒危药用生物的数量与分布。调查人员将布设约 450 个站位，调查具有代表性的潮间带及浅海区、典型海湾及河口区、红树林和珊瑚礁特殊环境区域等。有意思的是，还将对沿海民间海洋药物验方、秘方和偏方进行收集，以期完备此次调查。

#### 目前海洋生物的分类大体如下：

1、海洋哺乳动物，我国现有各种海兽 39 种。如：各种鲸类、海豚、海豹、海狮、儒艮等。

2、海洋爬行动物，爬行动物是体被角质鳞片，在陆上繁殖的变温动物。

3、海洋鸟类，海洋鸟类的种类不多，在中国海共记录了 183 种海鸟。如红喉潜鸟、黑脚信天翁、海燕、小军舰鸟、海雀、白鹭、海鸥等等。

4、海洋鱼类，鱼类是脊椎动物中最低级的一个类群。在我国海域里，目前已记录到海洋鱼类 3023 种，其中软骨鱼类 237 种、硬骨鱼类 2786 种，约占我国全部海洋生物种类的 1/7。

5、海洋节肢动物，目前，在中国海共记录节肢动物 4362 种，约占中国海全部海洋生物物种的 1/5。如鲨、虾类、蟹类等。

6、海洋软体动物，在中国海共记录到各类软体动物 2557 种，约占中国海全部海洋生物物种的 1/8。如石鳖、贻贝、珍珠贝、扇贝、牡蛎、文蛤、乌贼、章鱼等。

7、海洋腔肠动物，腔肠动物因其特有刺细胞，故又被称作为刺胞动物。目前，在中

国海记录到各种海洋腔肠动物，共计是 1010 种，它们分属于腔肠动物门的三个纲。

8、海洋植物，海洋植物可以简单分为两大类：低等的藻类植物和高等的种子植物。

经过几十年来海洋科技工作者的调查研究，已在我国管辖海域记录到了 20278 种海洋生物。这些海洋生物隶属于 5 个生物界、44 个生物门。其中动物界的种类最多（12794 种），原核生物界最少（229 种）。我国的海洋生物种类约占全世界海洋生物总种数的 10%。我国海域的海洋生物，按照分布情况大致可以分为水域海洋生物和滩涂海洋生物两大类。在水域海洋生物中，鱼类、头足类（例如我们常吃的乌贼，也叫墨鱼）和虾、蟹类是最主要的海洋生物。其中以鱼类的品种最多，数量最大，构成了水域海洋生物的主体。水域海洋生物种数的分布趋势是南多北少，即南海的种类较多，而黄海、渤海的种类较少。

根据最新的调查资料，分布在我国滩涂上的海洋生物种类共有 1580 多种。其中以软体动物（也就是平常我们所说的贝类）最多，有 513 种，其次是海藻 358 种，甲壳类（主要是平常我们所说的虾、蟹）308 种，其他类群种类很少。我国沿海滩涂生物的种数与海域生物一样，也是自北向南逐渐增多。海洋生物环境是一个包括海水、海水中溶解物和悬浮物、海底沉积物及海洋生物在内的复杂系统。海洋中丰富的生物资源、矿产资源、化学资源和动力资源等是人类不可缺少的资源宝库，与人类的生存和发展关系极为密切。

生物多样性同样关系到我们的健康和这个星球的健康。实际上，你的健康和这个星球的健康之间的关系是密不可分的。

当我们生病的时候，我们依赖自然环境去帮助我们恢复健康。多少年以来，人们从自然世界中寻找对于伤病的治疗方法。植物为现代医药提供了有效的成分，比如制作阿司匹林的成分。顺势疗法的医药也是大量利用植物成分的。从金钱的角度看，入药的植物的价值是无法算清的。世界上这些以植物作为基础的药物的总价值大约是 6 千亿。

生物多样性的经济价值是多数人并不了解的，但在医药公司的科学家们正在忙着从植物中寻找治疗一些特定疾病的特定药物成分。就在不久以前，专家们在太平洋紫杉树和马达加斯加长春花中发现了用于治疗癌症的植物成分。也许，某一天我们能够从一株植物上发现杀死艾滋病病毒的植物成分。

传统医学的医生依赖植物和药草治疗疾病已经有很长时间了。在现代，人们也十分欣赏传统医学的疗效。比如说，东部非洲的 Maasai 人以他们的传统方式做肉、牛奶或血制品时，他们会加入一些树皮，这样的方法做出来可以减少胆固醇。

然而，对入药植物和动物的收获也并不都是好事。实际上，对这些植物、动物的需

求导致这些物种濒危。传统药物用乌龟入药导致这个物种的极度衰落。

我们反复地从地球的药柜中搜寻药物。我们需要保护生物多样性，以便大自然的药柜能够储有现存医药的成分，和未来我们需要抵制新的疾病时制造新药的所需成分。

### 种类繁多的中国海鱼

中国是一个海洋大国，海域辽阔，背靠世界最大的大陆——欧亚大陆，面临世界最大的洋——太平洋，拥有绵长的海岸线和丰富的海洋生物资源，又处在太平洋经济圈的重要位置，具有明显的地缘优势和资源优势。

#### 1. 海中鸳鸯——蝴蝶鱼

当人们见到陆地上飞舞的蝴蝶时会赞声不绝，而蝴蝶鱼的美名，就是因为这种鱼犹如美丽的蝴蝶。人们若要在珊瑚礁鱼类中选美的话，那么最富绮丽色彩和引人遐思的当首推蝴蝶鱼了。

蝴蝶鱼俗称热带鱼，是近海暖水性小型珊瑚礁鱼类，最大的可超过 30 厘米，如细纹蝴蝶鱼。蝴蝶鱼身体侧扁适宜在珊瑚丛中来回穿梭，它们能迅速而敏捷地消逝在珊瑚枝或岩石缝隙里。蝴蝶鱼吻长口小，适宜伸进珊瑚洞穴去捕捉无脊椎动物。

蝴蝶鱼生活在五光十色的珊瑚礁礁盘中，具有一系列适应环境的本领其艳丽的体色可随周围环境的改变而改变。蝴蝶鱼的体表有大量色素细胞在神经系统的控制下，可以展开或收缩，从而使体表呈现不同的色彩。通常一尾蝴蝶鱼改变一次体色要几分钟，而有的仅需几秒钟。

许多蝶蝴蝶鱼有极巧妙的伪装，它们常把自己真正的眼睛藏在穿过头部的黑色条纹之中，而在尾柄处或背鳍后留有一个非常醒目的“伪眼”，常使捕食者误认为是其头部而受到迷惑。当敌害向其“伪眼”袭击时，蝴蝶鱼剑鳍疾摆，逃之夭夭。

蝴蝶鱼对爱情忠贞专一，大部分都成双入对，好似陆生鸳鸯，它们成双成对在珊瑚礁中游弋、戏耍，总是形影不离。当一尾进行摄食时，另一尾就在其周围警戒。蝴蝶鱼由于体色艳丽，深受我国观赏鱼爱好者的青睐。它们在沿海各地的水族馆中被大量饲养。

#### 2. 会发光的鱼

在海洋世界里，无论是广袤无际的海面，还是万米深渊的海底都生活着形形色色、光怪陆离的发光生物，宛如一座奇妙的“海底龙宫”，整夜鱼灯虾火通明。正是它们给没有阳光的深海和黑夜笼罩的海面带来光明。事实上，在黑暗层至少有 44% 的鱼类具备自身发光的本领，以便在长夜里能够看见其他物体，方便捕食，寻找同伴和配偶。有些鱼

类发光，例如我国东南沿海的带鱼和龙头鱼是由身上附着的发光细菌所发出的光，而更多的鱼类发光则是由鱼本身的发光器官所发出的光。

烛光鱼其腹部和腹侧有多行发光器，犹如一排排的蜡烛，故名烛光鱼。深海的光头鱼头部背面扁平，被一对很大的发光器所覆盖，该大型发光器可能就起视觉的作用。

鱼类发光是由一种特殊酶的催化作用而引起的生化反应。发光的萤光素受到萤光酶的催化作用，萤光素吸收能量，变成氧化萤光素，释放出光子而发出光来。这是化学发光的特殊例子，即只发光不发热。有的鱼能发射白光和蓝光，另一些鱼能发射红、黄、绿和鬼火般的微光，还有些鱼能同时发出几种不同颜色的光，例如，深海的一种鱼具有大的发光颊器官，能发出蓝光和淡红光，而遍布全身的其他微小发光点则发出黄光。

鱼类发光的生物学意义有四点：一是诱捕食物，二是吸引异性，三是种群联系，四是迷惑敌人。

### 3. 形态奇特的翻车鱼

翻车鱼长得很离奇，它体短而侧扁，背鳍和臀鳍相对而且很高，尾鳍很短，看上去好像被人用刀切去一样。因此，它的普通名称也叫头鱼。

翻车鱼游泳速度缓慢。它生活在热带海中，身体周围常常附着许多发光动物。它一游动，身上的发光动物便会发出明亮的光，远远看去像一轮明月，故又有“月亮鱼”之美名。翻车鱼这种头重脚轻的体型很适宜潜水，它常常潜到深海捕捉深海鱼虾为食。

翻车鱼既笨拙又不善游泳，常常被海洋中其他鱼类、海兽吃掉。而它不致灭绝的原因是所具有的强大的生殖力，一条雌鱼一次可产三亿个卵，在海洋中堪称是最会生孩子的鱼妈妈了。

翻车鱼遍布世界各大洋，我国沿海有三种翻车鱼，即翻车鱼、黄尾翻车鱼、矛尾翻车鱼。

### 4. 珊瑚鱼的色彩与求生的伪装

美丽的珊瑚礁吸引着众多的海洋动物竞相在这里落户。据科学家们估计，一个珊瑚礁可以养育四百种鱼类。在弱肉强食的复杂海洋环境中，珊瑚鱼的变色与伪装，目的是为了使自己的体色与周围环境相似，达到与周围物体乱真的地步，在亿万种生物的顽强竞争中，赢得了自己生存的一席之地。

刺盖鱼俗称神仙鱼，是珊瑚鱼中最华丽的鱼。因为它们生活在比蝴蝶鱼更深而且较暗的环境中，故需展现出更加鲜明的色彩。它们中的许多鱼，在幼鱼的变态发育过程中，

幼鱼与成鱼形态和色彩截然不同，同一种鱼往往容易被误认为是两种鱼。

甲尻鱼的身体呈土黄色，体侧有八条具有黑色边缘的蓝紫色横带，好似陆生之斑马，俗称斑马鱼。另一种神仙鱼，身上的花纹好似小虫蛀成，黑色粗纹把眼睛巧妙伪装起来，若不仔细看，很难发现它是一条鱼。

石斑鱼不喜欢远游，它们喜欢栖息在珊瑚礁的岩洞或珊瑚枝头下面。它们是化妆高手，可以有八种体色变化，往往顷刻之间便可判若两鱼。它们具有与环境相配合的斑点和彩带，在洞隙中静观动静，遇有可食之物，便迅游而出捕捉之。

淡抹粉装的粗皮鲷，它们大都以海藻为生，体色与海藻颜色相似，身体的尾柄处长着一块突起的骨状物，像把手术刀，这是它们求生的武器，常用其尾鞭挞敌人，使敌害受到严重创伤。

在珊瑚礁的海藻丛中常生活着一种躄鱼，它形成保护色和拟态，其体色和体态都与周围的海藻色相似，将身体全部隐藏在海藻丛中，只露出由第一背鳍演变成的吻触手，触手端部长穗状，形似“钓饵”，用以引诱小鱼小虾。

有美就有丑，在珊瑚礁中有一种看了令人生畏的玫瑰毒鲉，其长相丑陋，体色灰暗，间有红色斑点。它常隐伏于珊瑚礁或海藻丛中，活像海底的一块礁石或一团海藻，小鱼小虾游近身边，被其背棘、头棘刺中，便会立即死亡，成为其果腹之物。它是最剧毒的毒鲉，人被其刺伤，若不及时抢救，4个小时之内亦会死亡。

生活在海藻丛中的叶海马，身上长有各种类似海藻的叶片状突起，若不仔细观察，你还会认为这是一片海藻呢！

生活在热带红树林之间的蝙蝠鱼，往往像一片红树叶，常懒洋洋地在水中漂浮或装死，人们误以为是一片红树叶，但只要你一动它，它便迅速地游走了。

在礁盘上的小丑鱼，常与大海葵共栖，色彩艳丽的小丑鱼常外出引来其他小鱼小虾，这些小鱼小虾被大海葵触手中的刺细胞刺中便被麻痹，进而被卷入口中吞食。一旦遇险，小丑鱼便钻入大海葵的触手丛中，成为理想的防空洞而受到保护。

鱼类是脊椎动物中最为低级的一个类群。在我国海域里，目前已记录到海洋鱼类 3023 种，其中软骨鱼类 237 种、硬骨鱼类 2786 种，约占我国全部海洋生物种类的 1/7 左右。因此，海洋鱼类构成了我国海洋水产品的重要基础。

## 5. 会爬树的鱼

鱼类在水中生活的主要呼吸器官是鳃。鱼儿离开水，鳃丝干燥，彼此粘接，停止呼

吸，生命也就停止了。然而，在我国沿海生活着一种能够适应两栖生活的弹涂鱼。

弹涂鱼体长 10 厘米左右，略侧扁，两眼在头部上方，似蛙眼，视野开阔。它的鳃腔很大，鳃盖密封，能贮存大量空气。腔内表皮布满血管网，起呼吸作用。它的皮肤亦布满血管，血液通过极薄的皮肤，能够直接与空气进行气体交换。其尾鳍在水中除起鳍的作用外，还是一种辅助呼吸器官。这些独特的生理现象使它们能够离开水，较长时间在空气中生活此外，弹涂鱼的左右两个腹鳍合并成吸盘状，能吸附于其他物体上。发达的胸鳍呈臂状，很像高等动物的附肢。遇到敌害时，它的行动速度比人走路还要快。生活在热带地区的弹涂鱼，在低潮时为了捕捉食物，常在海滩上跳来跳去，更喜欢爬到红树的根上面捕捉昆虫吃。因此，人们称之为“会爬树的鱼”。

#### 6. 神奇的“魔鬼鱼”

“魔鬼鱼”是一种庞大的热带鱼类，学名叫前口蝠鲼。它的个头和力气常使潜水员害怕，因为只要它发起怒来，只需用它那强有力的“双翅”一拍，就会碰断人的骨头，致人于死地。所以人们叫它“魔鬼鱼”。有的时候蝠鲼用它的头鳍把自己挂在小船的锚链上，拖着小船飞快地在海上跑来跑去，使渔民误以为这是“魔鬼”在作怪，实际上是蝠鲼的恶作剧。

“魔鬼鱼”喜欢成群游泳，有时潜栖海底，有时雌雄成双成对升至海面。在繁殖季节，蝠鲼有时用双鳍拍击水面，跃起腾空，能跃出水面，在离水一人多高的上空“滑翔”，落水时，声响犹如打炮，波及数里，非常壮观。

蝠鲼看上去令人生畏，其实它是很温和的，仅以甲壳动物或成群的小鱼小虾为食。在它的头上长着两只肉足，是它的头鳍，头鳍翻着向前突出，可以自由转动，蝠鲼就是用这对头鳍来驱赶食物，并把食物拨入口内吞食。

#### 7. 能发电和发射电波的鱼

在鱼类王国里有一类是会发电的或会发射无线电波鱼，它们猎食和御敌的方法是十分巧妙的。

在浩瀚的海洋里生活着会发电的电鳐，它的发电机是由鳃部肌肉变异而来的。在头部的后部和肩部胸鳍内测，左右各有一个卵圆形的蜂窝状的大发电机。每个发电器官最基本结构是一块块小板——电板(纤维组织)，约 40 个电板上下重叠起来，形成一个个六角形的柱状管，每侧有 600 个管状物，称为电函管。其内充填有胶质物，故肉眼观察为半透明的乳白色，与周围粉红色肌肉显然不同。每块电板具有神经末梢的一面为负极，

另一面为正极，电流方向由腹方向背方，放电量 70 伏特~80 伏特，有时能达到 100 伏特，每秒放电 150 次。人们解剖电鳐时，发现其胃内完整的鳗鱼、比目鱼和鲑鱼，这是电鳐放电把活动力强的鱼击昏然后吞食之。因此，电鳐有“海底电击手”之称。

除电鳐外，刺鳐、星鳐、何氏鳐、中国团扇鳐等均具有较弱的发电器官。瞻星鱼发电器位于眼后，呈卵圆形，发电量可达 50 伏特。

## 8. 会发声的鱼

一般人都以为鱼类全是哑巴，显然这是不对的。许多鱼类会发出各种令人惊奇的声音。例如：康吉鳗会发出“吠”音；电鲛的叫声犹如猫怒；箱鲀能发出犬叫声；魴鲱的叫声有时像猪叫，有时像呻吟，有时像鼾声；海马会发出打鼓似的单调音。石首鱼类以善叫而闻名，其声音像辗轧声、打鼓声、蜂雀的飞翔声、猫叫声和呼哨声，其叫声在生殖期间特别常见，目的是为了集群。

鱼类发出的声音多数是由骨骼摩擦、鱼鳔收缩引起的，还有的是靠呼吸或肛门排气等发出种种不同声音。有经验的渔民，能够根据鱼类所发出声音的大小来判断鱼群数量的大小，以便下网捕鱼。

## 中国海哺乳动物

海洋哺乳动物是哺乳类中适于海栖环境的特殊类群，通常被人们称作为海兽。我国现有各种海兽 39 种。

### 1. 兽中之“王”——蓝鲸

蓝鲸是世界上最大的动物，全身呈蓝灰色。目前捕到最大蓝鲸的时间是 1904 年，地点在大西洋的福克兰群岛附近。这条蓝鲸长 33.5 米，体重 195 吨相当于 35 头大象的重量。它的舌头重约 3 吨它的的心脏重 700 公斤，肺重 1500 公斤，血液总重量约为 8 吨~9 吨，肠子有半里路长。这样大的躯体只能生活在浩瀚的海洋中。

蓝鲸是地球上首屈一指的巨兽，论个头堪称兽中之“王”。蓝鲸还是绝无仅有的大力士。一头大型蓝鲸所具有的功率可达 1700 马力，可以与一辆火车头的力量相匹敌。它能拖拽 800 马力的机船，甚至在机船倒开的情况下，仍能以每小时 4 海里~7 海里的速度跑上几个小时。蓝鲸的游泳速度也很快，每小时可达 15 海里。蓝鲸有一个扁平而宽大的水平尾鳍，这是它前进的原动力，也是上下起伏的升降舵。由前肢演变而来的两个鳍肢，保持着身体的平衡，并协助转换方向，这使它的运动既敏捷又平稳。

### 2. 潜水冠军----抹香鲸

抹香鲸头重尾轻，宛如一头巨大的蝌蚪，头部占去全身的三分之一，看上去像个大箱子。鼻孔也很特殊，只有左鼻孔畅通，且位于左前上方；右鼻孔堵塞。所以，它呼气时喷出的雾柱是以 45° 角向左前方喷出的。虽然抹香鲸的牙齿很大足有 20 多厘米长，每侧有 40 枚~50 枚，却是只有下颌有牙齿，而上颌只有被下颌牙齿“刺出”的一个个的洞。不过，抹香鲸习性与蓝鲸截然不同它是非常利害的，猎物一旦被它咬住就难以脱身。它最喜欢吃的食物是深海大王乌贼因此“练就”了一身潜水的好功夫。

在所有鲸类中，以抹香鲸的潜水为最深，可达 2200 米。抹香鲸的经济价值很高，巨大的“头箱”中盛有一种特殊的鲸蜡油，过去人们误以为是脑子里流出来的，所以叫它“脑油”其实“脑油”与脑无关。这是一种用处很大的润滑油，许多精密仪器，如手表、天文钟甚至火箭，都离不开它一头大的抹香鲸的头部可以装一吨这样的油。著名的龙涎香就是这种鲸肠道里的异物，这是一种极好的保香剂，抹香鲸的名字也是由此而来的。

### 3. 横行的暴徒——虎鲸

虎鲸也属于齿鲸类。它体长近 10 米，重 7 吨~8 吨，雌的略小一些，也有 6 米~8 米。

虎鲸胆大而狡猾，且残暴贪食，是辽阔海洋里“横行不法的暴徒”。虎鲸的英文名称有杀鲸凶手之意。不少人在海上屡屡目睹虎鲸袭击海豚、海狮以及大型鲸类的惊心动魄的情景。

虎鲸的口很大，上、下颌各有二十几枚 10 厘米~13 厘米长的锐利牙齿，大嘴一张，尖齿毕露，更显出一副凶神恶煞的样子。牙齿朝内后方弯曲，上下颌齿互相交错搭配，与人的两手手指交叉搭在一起的形式相似。这不仅使被擒之物难逃虎口，而且还会撕裂、切割猎物。虎鲸很好辨认。在它的眼后方有两个卵形的大白斑，远远看去，宛如两只大眼睛；其体侧还有一块向背后方向突出的白色区域，使它独具一格。

虎鲸身体强壮，行动敏捷，游泳迅速，每小时可达 30 海里。游泳时，雄鲸高达 1.8 米的背鳍突出于水面上，颇与一种古代武器--“戟”倒竖于海面的形状相似，虎鲸因此而另有“逆戟鲸”的别名。

### 4. 海中智叟——海豚

过去人们常说，在动物界中猴子是最聪明的动物。但事实证明，海豚比猴子还要聪明。有些技艺，猴子要经过几百次训练才能学会，而海豚只需二十几次就能学会。如果用动物的脑占身体重量的百分比来衡量动物的聪明程度，那么海豚仅次于人，而猴子名

列第三。

海豚经过训练后，不仅可以表演各种技艺，例如顶球、钻火圈……而且在人的特殊训育下，它们可以充当人的助手，戴上抓取器可以潜至海底打捞沉入海底中的物品，如实验用的火箭、导弹等，或给从事水下作业的人员传递信息和工具，还能进行军事侦察，甚至充当“敢死队”，携带炸药和弹头冲击敌舰或炸毁敌方水下导弹发射装置。

### 5. 貌似家犬的海豹

在海滨公园的海豹池中，海豹整日游泳戏水生动活泼，实在逗人喜爱。若加以训练，它还会表演玩球等节目。海豹身体浑圆，形如纺锤，体色斑驳，毛被稀疏，皮下脂肪很厚，显得膘肥体胖。两只后脚恒向后伸，犹如潜水员的两只脚蹼。游起泳来，两脚在水中左右摆动，推动身体迅速前进。从海豹的头部看，貌似家犬，因而不少地区称其为海狗。有时它爬到礁石上，这时它的动作就显得格外笨拙，善于游泳的四肢只能起支撑作用。海豹爬行的动作非常有趣，因此常引起观者的朗朗笑声。

海豹的身体不大，仅有 1.5 米~2.0 米长，最大的个体重 150 公斤，雌兽略小，重约 120 公斤。

在自然条件下，海豹有时在海里游荡，有时上岸休息。上岸时多选择海水涨潮能淹没的内湾沙洲和岸边的岩礁。例如，在我国的辽宁盘山河口及山东庙岛群岛等地都屡见有大群海豹出没。海豹的潜水本领很高，一般可潜到 100 米左右，在水深的海域还可潜到 300 米，在水下可持续 23 分钟。它的游泳速度也很快，一般可达每小时 27 公里。海豹主要捕食各种鱼类和头足类，有时也吃甲壳类。它的食量很大，一头 60 公斤~70 公斤重的海豹，一天要吃 7 公斤~8 公斤鱼。

### 6. 深海打捞员——海狮

海狮吼声如狮，且个别种颈部长有鬃毛，又颇像狮子，故而得名。它的四脚像鳍，很适于在水中游泳。海狮的后脚能向前弯曲，使它既能在陆地上灵活行走，又能像狗那样蹲在地上。而海豹的后肢却是恒向后伸，不能朝前弯曲，故不能在陆地上步行。虽然海狮有时上陆，但海洋才是它真正的家，只有在海里它才能捕到食物、避开敌人，因此一年中的大部分时间，它们都在海上巡游觅食。

海狮主要以鱼类和乌贼等头足类为食。它的食量很大，如身体粗壮的北海狮，在饲养条件下一天喂鱼最多达 40 公斤，一条 1.5 公斤重的大鱼它可一吞而下。若在自然条件下，每天的摄食量要比在饲养条件下增加 2 倍~3 倍。

海狮也是一种十分聪明的海兽。经人调教之后，能表演顶球、倒立行走以及跳越距水面 1.5 米高的绳索等技艺。海狮对人类帮助最大的莫过于替人潜至海底打捞沉入海中的东西。自古以来，物品沉入海洋就意味着有去无还，可是在科学发达的今天，一些宝贵的试验材料必须找回来，比如从太空返回地球而又溅落于海洋里的人造卫星，以及向海域所做的发射试验的溅落物等。当水深超过一定限度，潜水员也无能为力。可是海狮却有着高超的潜水本领，人们求助它来完成一些潜水任务。例如，美国特种部队中一头训练有素的海狮，在 1 分钟内将沉入海底的火箭取上来，人们付给它的“报酬”却只是一点乌贼和鱼。这真是一本万利的好生意！

### 7. 食草的海兽——儒艮

在我国广东、广西、台湾等省沿海生活着一种海兽，叫儒艮。它的名字是由马来语直接音译而来的，也有人称它为“南海牛”。除我国外，儒艮还分布于印度洋、太平洋周围的一些国家。

儒艮以海藻、水草等多汁的水生植物以及含纤维的灯心草、禾草类为食，但凡水生植物它基本上都能吃。儒艮每天要消耗 45 公斤以上的水生植物，所以它有很大一部分时间用在摄食上。儒艮觅食海藻的动作酷似牛，一面咀嚼，一面不停地摆动着头部，所以它又有“海牛”一名。儒艮体长 3 米左右，体重达 400 公斤左右，行动迟缓，从不远离海岸。它的游泳速度不快，一般每小时 2 海里左右，即便是在逃跑时，也不过 5 海里。

儒艮体色灰白，体胖膘肥，油可入药，肉味鲜美，皮可制革。正因为如此，所以屡遭人类杀戮，如不严加保护，它们就有灭顶之灾。因此，儒艮已被列为国家一级保护动物。

### 8. 海上巨子——海象

在高纬度海洋里，除了大鲸之外，海象可谓是最大的哺乳动物了，有人称它是北半球的“土著”居民。十九世纪，由于对海象肆意捕杀，使它遭灭顶之灾，动物学界还曾经郑重地宣布：海象在地球上已绝迹了。也许由于逃过大捕杀劫难的幸存者，具有五年翻一翻的繁殖力，近百年来海象又昌盛起来。如离旧金山 100 千米的海面有个仅 3 平方千米的小岛上，就生活着 13 万只的海象。

海象那巨大的身躯，古怪的相貌和奇特的生活习性，不仅使人们惊讶，也使科学家迷惑不解。它圆头，短而阔的嘴巴，粗大的鼻子，上犬齿形成长达 40 厘米-90 厘米的獠牙，每只 4 公斤以上。雄海象体长可达 5 米，重 4 吨。海象的后肢能向前屈，贴在腹下，

使它在陆地时也能向前移动。海象性喜群居，数千头簇拥在一起。夏季一来，它们便成群结队游到大陆和岛屿的岸边，或者爬到大块冰山上晒晒太阳。

海象的视觉差，两眼眯得像缺乏活力的老头子。它们爱睡懒觉，一生中大部分时间是躺在冰上度过的，也能在水里睡觉。平睡时，半个脊背露出水面像座浮动小山丘，随波起伏。直睡时，头、肩露在外面，呼吸挺方便。海象为何能直睡呢？原来它的咽部有个气囊，内充满空气时，使它像气球般悬浮在水中。海象的嗅觉和听觉十分灵敏，当它们在睡觉时，有一只海象在四周巡逻放哨，遇有情况就发出公牛般的叫声，把酣睡的海象叫醒，迅速逃窜。海象的躯体笨重，可是行动起来非常敏捷，能在波涛汹涌的磷峒岩石间游来游去，还能横渡几百千米的海峡！

海象的皮下约有三寸厚的脂肪层，能耐寒保温。海象在陆地上与海水中皮肤的颜色不一样，因为在陆上血管受热膨胀，呈棕红色。在水中，血管冷缩，将血从皮下脂肪层挤出，以增强对海水的隔热能力，因而呈白色。

长期以来，人们对海象的习性了解很少，尤其是那对大獠牙的作用，使科学家困惑不解：如果说它是一种自卫的武器，可是在高纬度地区，海象并无劲敌，白熊对它敬而远之。凶猛的逆戟鲸可能会追击它，然而，海象总是“走为上策”，它决不会以那獠牙与逆戟鲸比高低。那么獠牙莫非为了加重海象头部的负荷，使它便于往深水潜泳？如是，这种假设不就增加海象浮游的困难吗？海象有时也借助獠牙攀登冰山，或用它与情敌决斗，可是这还不能说明獠牙的主要用途。为了弄清这一个个的谜，国外科学家到海象的故乡--哈德逊湾进行考察。

原来那獠牙如耕犁般在海底辛勤耕耘着，犁过之处显出两道约 50 公分深的垄沟。当犁过 2 米-3 米时，海象就伸展前肢向上游，它的两只前鳍足紧紧合拢，捧着收获物边游边搓，身后拖着一股黑色“烟雾”。当快游到水面时，它把猎获物撒开，又转回头根据下沉不同的速度，捕捉诸如海螺、贝壳类软体动物的肉食。这是多么聪明绝顶啊！还有海象那稠密而坚硬的胡须，也帮它在光线不佳的条件下（如“极夜”季节）准确无误地捕到食物。当然，不是所有的海象都靠吃软体动物、甲壳类或其他动物为生的。其中一种性情特别凶猛的海象，专吃海豹、海兔的尸体，甚至追逐小船伤人。这种海象獠牙黄色（一般为白色）爱斯基摩人最怕它撞破船，酿成灾祸。

每当春季，海象开始大迁徙。雌海象产崽，接着进入交配期。初生小海象体重可达 40 公斤，经过一个月哺乳期后其体重可猛增到近百公斤。到两岁，它的身长可达 2.5 米，

体重达 500 公斤，从此开始独立生活。公海象对小海象是漠不关心的。在交配季节里，它们只顾争风吃醋，为争夺情侣互相残杀，有的丧命，大多数留下累累伤痕。但是，难能可贵的是，一旦与母海象分居后，昔日情敌之仇全被忘得一干二净，它们很快又形成一支单独的、友好的雄性群体。母海象虽然并不象海豹那样，视子如命，但仍是一位称职的“妈妈”。母子相依为命，互相嬉戏。“妈妈”用前鳍抱着“孩子”，有时让小崽骑在背上，搂在脖子或睡在“妈妈”身上。如果小海象受伤死了，“妈妈”还会千方百计地把它弄到水里安葬。有一次，一个爱斯基摩人在冰沿上打死一头小海象，当他拿着猎获物要走时，猝不防遭到后面窜出的母海象袭击；当他转身弄清是怎么回事时，母海象已带着小海象的尸体潜入水中。如果母海象被捕捉，小海象也会喊叫着寻妈妈，跟在猎船后不忍离去。

海象还有其他习性，比如在陆地上，它是实行“斋戒”的，不吃任何东西，表现出其独特的新陈代谢。还有雄雌海象的体重相差悬殊，一只 2.5 米长的雌海象，体重约 700 公斤，等于同样的雄海象体重的一半，这是其他动物所没有的。海象习惯于回到“老家”繁殖，每胎产一仔。它们年年如此，从不会迷路。

### 9. 海中霸王——鲨鱼

在浩瀚的海洋里，被称为“海中霸王”的鲨鱼遍布世界各大洋，在中国海就有 70 多种（全世界约有 350 种）。大部分鲨鱼对人类有利而无害，只有 30 多种鲨鱼会无缘无故地袭击人类和船只。鲨鱼的确有吃人的恶名，但并非所有的鲨鱼都吃人。

鲨鱼的鼻孔位于头部腹面口的前方，有的具有口鼻沟，连接在鼻口隅之间，嗅囊的褶皱增加了与外界环境的接触面积。有人测定，1 米长的鲨鱼的嗅膜总面积可达 4842 平方厘米，因此鲨鱼的嗅觉非常灵敏在几公里之外它就能闻到血腥味，海中的动物一旦受伤，往往会受到鲨鱼的袭击而丧生。

鲨鱼一般只吃活食，有时也吃腐肉，食物以鱼类为主。有人在鼬鲨胃中发现了海豚、水禽、海龟、蟹和各种鱼类等；在噬人鲨胃中曾取出一头非常大的海狮；双髻鲨的食物是鱼和蟹；护士鲨、星鲨的饵料以小鱼、贝类、甲壳类为主。

鲨鱼在寻找食物时，通常一条或几条在水中游弋，一旦发现目标就会快速出击吞食之。特别是在轮船或飞机失事有大量食饵落水时，它们群集而至，处于兴奋狂乱状态的鲨鱼几乎要吃掉所遇到的一切，甚至为争食而相互残杀。

鲨鱼属于软骨鱼类，身上没有鱼鳔，调节沉浮主要靠它很大的肝脏。例如，在南半球

发现的一条 3.5 米长的大白鲨，其肝脏重量达 30 公斤。科学家们的研究表明，鲨鱼的肝脏依靠比一般甘油三酸酯轻得多的二酰基甘油醚的增减来调节浮力。

鲨鱼虽然凶猛，面目可憎，但全身都是宝，是重要的经济鱼类。鲨鱼的肝脏特别大，富含维生素 A、D，是制作鱼肝油的重要原料；鲨鱼皮可以制革，其鳍即是海味珍品——鱼翅。鲨鱼还可作药用。据科学家研究发现鲨鱼极少患癌症，即使把最可怕的癌细胞移植到鲨鱼体内，鲨鱼仍安然无恙。因为它的细胞会分泌一种物质，这种物质不仅能抑制癌物质，而且还能使癌物质逆转。

### 三、21 世纪是崇尚健康的时代

21 世纪是人类崇尚健康的时代，也是健康产业大发展的时代。但是，传统的以陆生生物为原料的健康产业受到了越来越大的限制。多年来，人类对陆生生物的研究已十分深入，以其为原料的药品与保健品为人类健康作出过重大贡献。然而，随着生态的恶化，不少陆生动物与植物的品种遭受环境污染，濒临消亡，越来越不能满足人类的需要。于是，占地球表面积 71% 的海洋，便成为了人们必须开拓的新的健康产业资源。海洋里生活着 50 余万种生物，占全球物种的 4/5，海洋的植物物种数为陆地植物的 5 倍~10 倍，动物种数为陆地动物的 60%。很明显，未来的药品与保健品的主要原料基地在海洋。

目前人们对海洋生物的了解还很少，利用也不多。然而初步的研究结果已经证实，海洋生物的保健作用非常突出。从鱼类和贝类中提取的牛磺酸，具有抗氧化、稳定细胞膜的作用，能消除疲劳、提高视力；从海鱼和海藻中分离的高度不饱和脂肪酸 DHA（二十二碳六烯酸），有提高儿童智商、延缓老人大脑功能衰退的功能；海藻、海虾和海参等腔肠动物中含有的多糖与皂甙，具有防止动脉硬化、抗癌和增强免疫力等方面的生物活性；从鲍中提取的一种被称作鲍灵素的物质，具有抗菌、抗病毒和抑制肿瘤生长的活性；从扇贝中提取的多肽，具有抗辐射和促进因放射损伤的细胞修复的作用。研究发现，海水近 80 种元素中有 17 种是陆地土壤里缺少的，许多海洋生物含有人类生命活动必需的元素异常丰富，如牡蛎的含锌量、海带的含碘量，都大大高于任何陆生生物，因此，海洋生物是制作和提取营养补充剂的良好原料

### 四、海洋生物毒素的保健作用

海洋生物毒素是指海洋生物中天然存在的、具有强烈毒性的化学物质，如河豚毒素、

麻痹性贝类毒素、西加鱼毒素、短裸甲藻毒素、海葵毒素、芋螺毒素等。这些物质是海洋生物为适应特殊的海洋环境、在长期的生长繁衍和生存竞争中形成的，因此在生物体自身的化学防御和进攻机制方面具有重要的作用。

由于海洋生物毒素具有结构新颖奇特、活性强以及有高度的特异性等特点，许多高毒性海洋毒素可发展成各类药物的重要先导化合物，直接或间接开发成新型海洋药物造福人类。

海洋生物毒素的起源分为内源性和外源性两种类型。内源性的海洋生物毒素生产于生物体自身，为其自身的代谢产物；外源性的海洋生物毒素并非为其自身产生，而是来自于海洋中与其共生的其它生物，或由环境中少量毒素经海洋食物链浓缩富集而来。能够生产毒素的海洋生物种类很多。据初步统计，全世界有毒海洋生物达数千种。我国是一个海洋大国，有毒海洋生物资源相当丰富，目前已查明的就达 600 种以上。

世界名著《小王子》一书中，有这样的描述：“小王子居住的行星，有好的及坏的种子。好的植物来自好种子，坏的植物来自坏种子，在地面上看不到种子的存在，因为被埋在黝黑的地下。有一天，其中一颗种子突然萌生苏醒的念头，于是探头出来，将嫩绿新芽朝向太阳明亮处成长。如果这是萝卜幼芽，或是玫瑰嫩苗，就会让它随意生长；如果被认定是有害植物，便立刻将它铲除殆尽。”

在小王子居住的星球中，有一种阿尔巴巨树，幼苗和玫瑰花很类似，一旦被认出来，分秒都不得耽误，要赶紧拔掉，否则一定会酿成大祸，因为树根会贯穿整个行星，让星球四分五裂。

《小王子》毕竟是杜撰著作，但回归到现实层面，地球上的各个物种为了生存及繁衍，不也是如此吗？它们会利用伪装、拟态、假死术，甚至会使用生化武器（有毒物质、液体的分泌）防御或攻击敌人。

美丽灯蛾本身并不会制造毒素，但为了减少被其它生物吃掉的危险，所以在还是毛毛虫的时候，就会摄食一种内含喀啉毒生物碱的猪屎豆子，即使长大成蛾，体内毒素并不会消失，反而会留在雄蛾体内合成一种化合物，做为交配时的诱因，并传递给下一代的幼虫，做为防御及攻击武器，避免沦为蚂蚁、蜈蚣等物种的食物。

不知人们是否充分认识到，海洋生物资源不仅能给人类带来好处，而且它们中的一些种类还能给人类带来灾害。无论是藻类、腔肠动物、腹足类动物，还是鱼类，它们中的一些种类都含有很强的毒素。据有关资料表明，现已查明的海洋生物中有毒的生物达 1000

余种，其中仅鱼类就占有 500 余种，其它海洋生物物种中的毒素也不可低估。

占地球三分之二的海洋生物，为了延续生命的战斗，也从来不曾留下任何休止符。不要以为色彩缤纷的鱼贝类是很友善的，一旦被僧帽水母或是箱形水母给螫到，绝不是疼痛了事，极有可能陷入休克状态，甚至濒临死亡。水母就是利用触手的刺细胞进行捕食及防御工作，以维系生命的延续，绝不容许敌人侵犯自己一步。

海洋蕴藏着地球最丰富的生物资源，为了适应海底世界的生存条件，海洋生物都具有一些特征及特殊维生方法，在体内蓄积或是自行合成毒素，就是它们生存的方式之一。

并不是所有海洋生物都是如此，但在食物供应链作用下，人类受到海洋生物毒侵害的机会相对提高，尤其在食用鱼贝类的数量大幅上扬之后，吃到有毒的鱼贝类，或是腐败不新鲜的海鲜食物比率自然增加，所以研究海洋生物毒便成为全世界生物、化学、药理、食品学者关心的课题之一。

生活在浅海中的赤鲋鱼，尾呈鞭状，竖有一锐利的毒刺，若刺伤人，毒液进入伤口，会使人疼痛难忍，晕倒不省人事，甚至产生剧烈的痉挛而死亡。生活在沿海及内河中的河豚，更不能小看，虽然其肉鲜美可食用，但其生殖器官、血液和肝脾脏器中却含有剧毒，其毒素高于氯化钠上千倍，若食用不当，极小的剂量就可使人丧命。生长在日本海、波斯湾及我国近海有一种毒蛇，即青环海蛇、斑海蛇，其毒素为神经毒，一旦人被其咬伤便可造成全身痉挛，肌体麻木，最终心脏麻痹而导致窒息死亡。生活在深海域的水母，其体内亦含有剧毒；生活在美国海域底部的“鱼类杀手”海藻，种类多达几十种，其毒素可以杀死数以亿计鱼类，给渔业造成上千万美元的损失。此外生长在海洋暖水域中会“开花的”腔肠动物海葵，其所含的毒素要比眼镜蛇的毒性高 2000 倍……

虽然这些海洋生物的毒素会给人类带来危害，但是科学家们发现，这些毒素又可以造福于人类。如海葵、海绵及深海水母中的毒素可具有抑制肿瘤细胞生长的奇特功效，对白血病、恶性淋巴瘤、肺癌等亦有理想的疗效；河豚的毒素可以提取一定的剂量制成止痛药，药效长，美国制成的类似药品已成为目前最好的镇痛药；从海蛇的毒液中可以提炼出抗蛇毒的血清，还可以分离出一种能溶解纤维蛋白的活性酶，对心脑血管疾病可起疏导作用。

实际表明，这些有毒的海洋生物，毒性越大，其治病效果就越显著，因此被科学家们视为以毒攻毒有特殊价值的珍宝。如果人们能够很好地掌握其毒素的药理作用，科学地加以开发和利用，变害为利，生产出更好、更多的有奇效的药品，解决当前危害人们健

康及生存的世界性顽症,那将是功盖千秋,造福于全人类的幸事。

海洋生物毒素是海洋生物的一种内源性化学物质,其特点与海洋生物的多样性、环境的特殊性、生态关系的复杂性等有必然的联系。海洋生物毒素的特点可以概括为以下三个方面:

#### 第一,化学结构独特新颖

由于海洋生物种类的多样性,使得海洋生物毒素的化学结构远远超过细菌毒素和陆生动植物毒素的结构类型,甚至有些结构为海洋生物毒素所特有,或在陆地生物中极为罕见。

#### 第二,作用机制独特

海洋生物毒素特异作用于神经和肌肉可兴奋细胞膜上的关键靶位,即神经受体或离子通道,从而影响与受体相关的一系列细胞的调控活动,具有广泛的神经系统活性、心血管系统活性和细胞活性。

#### 第三,毒性强烈

由于海洋生物毒素对受体作用的高度选择性和亲和性,使其毒性极为强烈。如河豚毒素为剧毒品,其小鼠腹腔注射的半数致死量为  $8.7\mu\text{g}/\text{kg}$ ,其毒性比氰化钠强 1000 倍左右。

## 五、世界海洋保健产业发展大趋势

鉴于海洋生物开发有广阔的前景,进入 21 世纪,美国、日本、英国政府对海洋开发的投入一直保持在国内生产总值的 1.5%~2.0%,日本、澳大利亚和欧美各国均投入巨资建立了相应的海洋药物研究机构。美国科学家成功地从海洋生物体内分离与鉴定出 3000 余种具有生物活性的化合物,表现有抗菌、抗病毒、镇痛、抗肿瘤、抗动脉硬化、提高免疫力等多种保健作用。

日本是海洋水产制品的消费大国。自上世纪 90 年代初起,日本人开始建立新的健康消费观念,从传统的单一食用鲜活海产品,转向食用多功能的海产制品。受人们膳食结构变化的推动,近十余年来,日本的海产品加工业发生了重大改变,海洋健康产业发展尤其迅速。日本现在是世界上最大的鱼油与海藻产品生产国,用鱼油制成的保健品含有大量的 DHA,很受中老年人欢迎;用海带、裙带菜加工的产品种类繁多,颇受妇女们的青睐。以各种鱼、虾、蟹、贝类加工和制取的优质蛋白质、营养素补充剂、牛磺酸制

品在日本市场十分畅销。日本 是世界上海洋健康品消费大国，也是长寿大国，去年年底国民的平均年龄达到 81.9 岁，连续 4 年居世界第一，海洋健康产业功不可没。

过去数十年来，世界出现了不少令人闻之丧胆的病毒。当病毒的抗药性能力越来越强的时候，人类新药研制的速度却相对减慢。于是，药学家毅然把目光转向了海洋——这片还远为人类所熟悉的蓝色领域。众所周知，海洋占地球表面的 70%，是迄今所知最大的生命栖息地，海洋中有机物的品种是陆地上的两倍，因此，大多数科学家都坚持认为，海洋药物的研究将会给不断遭受疾病灾难的人类带来更多的希望。

美国国家癌症学院科学家戴维纽曼(David Newman)认为，海洋中有丰富多样的生物物种，无论大小、软硬、抑或速度快慢，都能生存下来，这说明它们有天然自卫、抵抗疾病的能力。特别是那些身上充满生物活性分子、利用化学方式保护自己的海洋物种，很可能蕴含丰富的药物资源，开发价值不可估量。

据相关数据表明，2004 年全球海洋生物技术产品市场价值约为 24 亿美元，在今后 3 年里，年增长率可望达到 10%左右。国际海洋生物医药市场存在着巨大的利益空间，产业前景十分看好。

实际上，自 20 世纪 60 年代初开始，海洋生物资源便成为医药界关注的新热点，海洋药物研发更是引起了各国的关注。1967 年在美国召开了首次海洋药物国际学术讨论会。1988 年，日本就设立了海洋生物技术研究所，并投资 10 亿日元建立两个药物实验室。法国、瑞士等国也先后建立了有关海洋药物的研究机构。中国也在沿海省市相继建立了研究机构，有数千名科研人员从事海洋药物及海洋生物工程制品的研究与开发。

进入 20 世纪 90 年代，世界各地先后成立了区域性学术交流组织，如亚太海洋生物技术学会、欧洲海洋生物技术学会和泛美海洋生物技术协会等。各国还组建了一批研究中心，其中比较著名的为美国马里兰大学海洋生物技术中心、加州大学圣地亚哥分校海洋生物技术和环境中心，康州大学海洋生物技术中心，挪威贝尔根大学海洋分子生物学国际研究中心和日本海洋生物技术研究所等。这些学术组织或研究中心不断举办各种专题研讨会或工作组会议，研究讨论富有区域特色的海洋生物技术问题。

走在世界生物制药前列的美国、日本和欧盟等发达国家，近年来不断加强海洋药物研究的经费投入。据了解，美国国家研究委员会每年用于海洋药物研究的经费为 5000 多万美元。日本海洋生物技术研究院及日本海洋科学技术中心每年用于海洋药物研究开发的经费约为 1 亿多美元。欧盟国家强强联合，于 1989 年制定了海洋科学和技术计划，每

年用于海洋药物开发研究的经费约为 1 亿多美元，由欧洲 8 个国家的 19 个海洋生物科研机构共同承担，主要寻找抗癌和抗艾滋病的海洋药物。

## 六、中国海洋生物保健产业面临的考验与发展机遇

中国保健品有自己的优势，有 5000 年食疗、食补历史，我们的优势在于绿色天然。我们的保健品既是自然的，又具有机体调节作用，不像国外的保健品，补充维生素、微量元素……就是单一功能。我们的中药极具优势，有 12000 多种，现在用于保健品的尚不到 100 种，还有 1 万多种没利用，这个市场还是很广阔的。与国外保健品竞争，我们还有价格优势，中国保健品之所以快速发展，就因为作用大，价格低。

健康产业是个很大的产业，包括保健食品、环保用品、保健服饰、健身器械等等。

健康是永远的话题。古代秦始皇就试过寻找能长生不老的物品，虽然方法不科学，但也可看出人类对健康的追求自古至今是一个永恒的行为。所以促进健康的保健品产业肯定会向前发展。然而我国的保健品产业在快速发展过程中面临了严冬般的考验。

一是国内一些保健品生产厂家在宣传、销售上的不规范行为成为对消费者健康的威胁。

二是保健产业的企业不愿投资金到科研上，大多数的科研费只占销售总额的 1.27%，喜欢模仿跟风。人家生产减肥茶，我也做。市场上减肥茶达到 70 多种；保健品具有免疫调节功能，我国的保健食品就有 1038 个主要有“免疫调节功能”，占整个保健品的 1/3。这么多产品一窝蜂的执行同一种功能，让消费者怎么选择？以至于国家药品监督管理局专门发文规定：从 2002 年的 7 月 1 日起保健品不准在媒体上登广告，不准进商场。而到 2004 年 1 月 1 日起不准销售“健”字号保健品。国家药品监督管理局下决心撤掉“健”字号批文，实行药准字和食字号审批，是鉴于过去药品食品审批不够严格，使各地的保健产品存在诸多问题而实施的，同时也是出于进一步规范保健品产业、使其健康发展的考虑的。

三是有很多保健品企业后期投入不足，导致许多小企业发展后劲不足。中国有五千年的食补历史，在进行现代化大工业生产时，我国大企业还是少，小企业资金有限、周转不灵，影响整个产业的发展。

四是我国保健食品大多没经过深加工、精加工变成真正的保健品，农产品加工落后，转化率低。中国保健品走向世界，保健品就必须现代化，要与国际接轨，努力开发第三

代保健品。第一代是粗加工保健食品，第二代是功能保健食品，第三代主要要有功能因子说明，即为什么能保健要说清楚。如果弄不清楚，外国就不允许进口。第三代保健食品是进入国际市场的准入证，用现代标准生产、用现代科技术语表达的保健品。

据世界卫生组织发布的信息，全球成年人有 1/10 处于亚健康状态，而保健食品的主要功能是使这样的人群提高生理功能和机体免疫水平。2010 年中国的保健食品销售额能达到 800 亿元。随着中国“银色”市场需求的不断扩大，研究延缓衰老、抗痴呆、降血脂等老年保健食品要成为重点开发的产品。而且保健食品姓“食”不姓“药”，所以配方、工艺、功能、剂型、品牌、包装等等，都应该多样化，应该像食品而不是药品。休闲食品、方便食品也应逐步保健化。

### 高血脂与降血脂基本概念

对于辅助降血脂功能的保健食品而言，要从其基本概念入手。血脂主要是指血清中的总胆固醇和甘油三酯。胆固醇和甘油三酯都是人体必需的营养物质，但体内的营养讲求平衡，无论是胆固醇含量增高，还是甘油三酯的含量增高，或是两者皆增高，统称为高脂血症，易诱发动脉粥样硬化和冠心病。

目前，国内一般以成年人空腹血清总胆固醇超过 5.72 毫摩尔/升，甘油三酯超过 1.70 毫摩尔/升，诊断为高脂血症。将总胆固醇在 5.2—5.7 毫摩尔/升者称为边缘性升高。

根据血清总胆固醇、甘油三酯和高密度脂蛋白-胆固醇的测定结果，通常将高脂血症分为以下四种类型：

高胆固醇血症：血清总胆固醇含量增高，超过 5.72 毫摩尔/升，而甘油三酯含量正常，即甘油三酯 < 1.70 毫摩尔/升；

高甘油三酯血症：血清甘油三酯含量增高，超过 1.70 毫摩尔/升，而总胆固醇含量正常，即总胆固醇 < 5.72 毫摩尔/升；

混合型高脂血症：血清总胆固醇和甘油三酯含量均增高，即总胆固醇超过 5.72 毫摩尔/升，甘油三酯超过 1.70 毫摩尔/升；

低高密度脂蛋白血症：血清高密度脂蛋白-胆固醇（HDL-胆固醇）含量降低，< 0.90 毫摩尔/升。

辅助降血脂的保健食品应保证机体正常的代谢活动，产品对身体健康无明显损害，不得使用违禁药物。同时，符合辅助降血脂功能考察的 TC、TG 及 HDL-C 指标要求，才是合格产品。

## 降血脂产品实际状况

产品配方：辅助降血脂功能的保健食品主要用传统的中医药养生保健理论，或现代医学理论为指导思想。在拟定配方时，应重点对整个产品组方的科学性、合理性和食用安全性、降血脂功能依据进行描述，且在产品的安全性及有效性方面要有足够的科学文献依据。

产品原料：目前，市场上的降血脂功能的保健食品原料选用，主要以传统中草药（提取物）、普通食品浓缩物及新兴的多肽蛋白类为主。

产品剂型：服用剂型多为胶囊和茶类。

保健食品新法规的出台，将会提高保健食品的研发技术要求。产品原料要求更加规范，配方依据需求要尽可能提供原料，及主要成分的安全、功能作用和剂量关系的科学文献资料，或申请人的试验数据。要求对原料的食品属性进行描述，提供产品选用加工工艺对原料功效作用发挥的依据。具体要求表现为：

### （1）按传统中医药学养生、保健理论研制的辅助降血脂保健食品：

配方中所用原料及多种原料配合比例和关系，应当符合中医药学养生、保健理论，结合降血脂作用，针对血脂偏高人群的证型及主症，尽可能提供现代血脂医学理论的支持或补充的科学文献资料。在对配方依据的描述上，传统中医药学、保健作用与现代医学理论不应截然分开。

### （2）按现代医学理论研制的降血脂产品：

应用现代医学理论及研究成果，从所用原料间的物理、化学性质及现代科学的协同与拮抗情况进行配方依据的描述，说明降血脂作用的量效关系，并提供相关降低血脂的科学文献资料或申请人的试验数据。

按传统中医药学养生、保健理论并结合现代医学理论研制的降血脂保健食品。这类保健食品生产使用的原料，既有用传统中医药学养生、保健理论表述的原料（如制大黄、枳壳），又有现代科学所表述的原料（如维生素类、矿物质类、总黄酮类、总皂甙类），配方依据的论述应以一种医药学理论为主，即将所用原料的中药视作现代科学所表述的原料，或将所用现代科学表述的原料视作中药或称中医药学的功能物质来论述配方依据。阐明两类原料配伍的必要性和合理性，并提供两类原料单独使用与配伍使用的功能对比资料。

面向广阔的海域，我国在八十年代初就有人提出开展“向海洋生物要健康”的构想，

经过二十多年的努力，已取得了可观的成绩：

首先是改善了食物结构，获得更多水产食品，提高了优质蛋白质的摄入，而且获取海鱼体内的不饱和脂肪酸 DHA 和 EPA，有预防心血管病和改善智力的作用，提高了国人的健康水平；

其次，将知识变为行动，促进海洋生物学的发展，从海洋生物中提取有效成分，制成药品保健品，逐步实现海洋生物医保产品的产业化。

营造海洋农场、海洋牧场、是开发海洋食品、药品和保健品的长远目标，是新世纪海洋产业腾飞的核心，当前在市场上常见的甲壳素、鱼油、角鲨烯、水蛭素、河豚毒素、虾青素、螺旋藻、小球藻、盐藻、微藻硒多糖、藻篮蛋白等百余种产品，都是海洋生物技术的成果。但是我们应该进一步的开发高端产品，利用海洋生物学的原理和方法，研究海洋生物的生物活性、结构分析、构效关系、毒理学、体内过程等，进行提取、分离、纯化、优选设备、完善工艺，生产高新技术产品。中国是海洋大国，有条件实现海洋生物深度的开发利用，把广阔的海洋建成“海洋大药房”，生产有自主知识产权的高附加值的产品，加速占领海洋医保产品的制高点，并进入国际市场。

## 第八章 21 世纪·人类向海洋要药

海洋是一个巨大的药源宝库，本世纪 60 年代以来，从海洋动物、植物及微生物中已分离获得新型化合物 10000 多种，其中 1/2 以上具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒、抗凝血等药理活性。这些新型化合物为药物设计提供了可贵的分子模型，为海洋药物的开发提供了先导化合物库。然而将这些化合物开发成药，用于临床的并不多。究其原因，药源是制约其海洋药物产业化的关键因素。纵观海洋药物研究现状、发展趋势，基于现有的工作基础，通过半合成手段，结合组合化学原理，利用海洋生物技术开发海洋药物是解决药源的关键。可以预测，21 世纪新药的研究开发将寄希望于海洋生物工程药物。随着生物工程技术向海洋生物研究领域的渗透，必将加速海洋药物的产业化进程，在 21 世纪上半叶，使“蓝色药业”成为我国国民经济中举足轻重的高新技术产业。

海洋生物在生长和代谢过程中，产生积累了大量的具有特殊生理功能的活性物质。来自于海洋生物的活性物质，具有种类繁多、含量低微、结构新颖独特、生物活性强等特点，是陆生生物天然产物所无法比拟的。这对研究和开发海洋新药和保健品提供了珍贵的原料。

从海洋生物中大规模筛选具有高活性和高药效的生物活性物质是开发海洋药物的基础和前提。海洋生物活性物质的种类很多，目前已经发现和研究的就达 1 万多种。按其化学结构，可分为多糖类、肽类、醚类等；按其生理功能，可分为抗肿瘤活性物质、抗心脑血管疾病活性物质、抗病毒活性物质、抗菌活性物质、抗氧化活性物质、免疫调节活性物质等。

海洋药物是一门新兴的学科，研究海洋生物活性物质是海洋药物研究的主导方向。从 20 世纪 60 年代起，世界发达国家如美国、日本、德国等国家对海洋生物活性物质的成分及其功效开展了大规模的研究。随着科学技术的快速发展，至 90 年代，海洋生物已成为一门成熟的学科，为海洋药物研究奠定了良好的基础。近年来，新发现了一大批高效的抗氧化、免疫调节、抗肿瘤、抗菌抗病毒、抗心脑血管疾病等的海洋生物活性化合物，既可以开发成为具有特殊疗效的海洋药物，也可以开发成为海洋生物保健品和海洋生物化工产品。此外，利用海洋生物活性物质新颖的结构作为先导物，可设计合成治疗疑难杂症的创新药物。肽作为动物消化道蛋白质的主要酶解产物，是迅速吸收的氨基酸供体，参与机体的生命活动，起着调节动物体消化系统、神经系统、内分泌、免疫机能的生物活性作用。基因工程技术的突飞猛进，使得研究开发海洋天然产物出现新的热潮，成为当今世界科学研究的焦点，海洋医药工业异军突起，发展成为独立新兴的产业，将被誉为“蓝色药业”。鱼类产品的研究，主要是从淡水鱼内脏、鱼眼、精卵巢中分离提取有效的成分，不断推出保健和药物制品。

## 一、海洋生物医学与人类保健事业

地球上将近 3/4 的面积覆盖着海水，在海水中生活着数以万计的动植物。海洋作为一个巨大时空尺度的开放性复杂系统，以其广阔的空间以及对全球环境的巨大调节作用维系着地球生态系统和人类生存的大环境，是人类可持续发展的财富，是拥有极大开发潜力的新兴领域。生物医学从海洋生物研究中至少可以获得三个主要效益：

第一，通过研究简单的海洋生命形式，了解基本生理过程，从而能更深入地了解人类的正常状态和病态；

第二，发现各种海洋生物的毒物以及有效的化学物质，作为有用的生理药理学研究工具，以便更深入地了解各种生命过程中的分子基础；

第三，发现可作为药物的新化学物质，开辟新药源。

在这三种效益中，每种效益都具有巨大的潜力。在当代先进技术和方法的帮助下，海洋生物医学研究会产生更丰富的理论知识和有实用价值的物质。下面简单介绍一些海洋生物医学的成就。

### 1. 海洋生物可作为生理学研究模型

近几十年来，海洋生物对生理学研究作出了许多有益的贡献。例如，有专家从事马蹄蟹的光感受器的视觉生理过程研究，而获得诺贝尔奖金。最近，马蹄蟹的血清可用于从癌症患者血液中分离癌细胞和白细胞。有人从对鱼类的基础研究中，加深了对人类肾脏的复杂功能的了解。

神经系统及其功能的知识，基本上是对乌贼巨大的神经轴突和电鳗神经装置的研究结果。海兔神经元的研究，提示了大量有关单个神经元行为和神经闭网各相互关系的知识。因此，有人推测，人类复杂的大脑功能也许只是在海洋无脊动物简单神经网络的基础上才能最后弄清楚。

### 2. 海洋动物可作为研究某些疾病病因的模型

为了模拟人类糖尿病，人们可用营养方法引起鲤鱼产生一种综合症。这种综合症的症状与人类的糖尿病十分类似，因此深入研究鲤鱼的血糖调节可能获得有关人类糖尿病的宝贵资料。

太平洋鲑鱼和鳟鱼都是认真研究衰老过程和应力对心血管系统影响的理想材料。据发现，鲑鱼从海洋洄游到淡水产卵时，肾上腺皮质出现了进行性不可逆的变化，血脂增高，产生致命的动脉硬化。然而，鳟鱼在洄游到淡水时也产生动脉硬化损伤。这种损伤在鳟鱼回游到海洋时又恢复到了正常。因此，深入比较研究鳟鱼在不同环境条件下的生理变化，可能提示出动脉硬化的过程及其可逆性。

鲛鳐是一种栖息在深海的硬骨鱼类，其繁殖方式十分奇特。雄性刺入雌性的体内，结果形成一种永久性结合物(与胎盘十分类似)。随后，雄鲛除了性腺之外，整个身体都萎缩，而性腺则逐渐长大，成为一个储存精子的“库”。据发现，有时在一条雌鱼体上可以有好几条雄鱼植入，而没有一条雄鱼被排斥掉。因此，有人认为人体器官移植的排斥问题很可能通过鲛鳐的详细生物化学和生理学研究中得到解决。

### 3. 海洋生物的毒素作为分子探针

有些海洋生物的毒素可以作为我们了解活组织生物化学和生理过程的工具。例如存在于河豚和翻车鱼体内的河豚毒素，可作为了解神经的离子流和传导性的工具。甚至有

人用小剂量的河豚毒素作为治疗晚期癌症和麻风病的镇痛剂。

从海葵提取的海葵毒素 ATX—2，是一种有 47 个氨基酸的多肽，分子量为 4.770。它能选择性地作用于细胞膜的“钠通道”，能增加心肌收缩的力量，延长电冲动在肌肉中传递的时间。它还是一种研究心肌和神经膜兴奋现象的有效工具。

人类为了生存，早在 1000 多年前，中国、日本和印度就开始采用海草、贝壳类的海洋生物的器官作为药物，所以向海洋索取药物的概念并不新鲜。当今引人重视的是：利用现代的仪器和技术开发海洋资源。

## 二、美国的海洋药物产业领先发展与启示

美国是现代生物技术发展较早的国家，生物技术产业已具有一定的规模，无论是在研究水平和投资强度、还是在产业规模 and 市场份额上，美国均领先于世界。

美国拥有世界上约一半的生物技术公司和一半的生物技术专利；美国生物技术产品的销售额占全球生物技术产品市场的 90% 以上。进入新千年，正当大批网络公司纷纷陷入困境的时候，年轻的美国生物技术产业却显示出强劲发展势头，成为当今美国高技术产业发展的核心动力之一。据统计，到 2001 年年初，美国生物技术公司已有 1400 家（这一数字不包括为数更多的相关技术公司和传统制药公司），生物技术产业的雇员人数达 17.4 万人，超过了玩具和体育用品产业的就业人数之和。从收入来看，美国的生物技术产业自 1993 年以来规模扩大了一倍以上，收入从当年的 80 亿美元增加到 1999 年底的 223 亿美元再到 2000 年的 250 亿美元。截止到 2000 年底，美国食品和药物管理局已经批准了 117 种以上生物技术药品和疫苗，如今美国市场上的生物技术药物 75% 是在过去 6 年中被批准的。目前正在临床研究的生物技术药物制品和疫苗至少有 350 种，这些药物或疫苗针对 200 多种疾病而开发的，其中以鱼油多不饱和脂肪为代表的海洋生物保健品，用于人们降血脂等，成为开发的主流。这与我国广东昂泰集团的鳕鱼油产品研制和开发几乎同步，从产品进入生产领域来看，昂泰集团略早于美国 2 年左右。目前美国的海洋生物健康产品研发还包括应用海洋生物提取物来有效防治各种癌症、老年性痴呆症、心脏病、糖尿病、硬化症、艾滋病和关节炎等。我国广东昂泰集团的海洋生物保健产品研发也处于这样的水平。

目前，美国在艾滋病研究、基因测序、克隆和干细胞研究等广泛领域均占据了领先地位，各种生物技术产品在美国已被广泛应用于医疗、工业、农业、海洋和国防等领域。

如检测信件中是否含有炭疽芽孢、检测血液中是否携带艾滋病毒、某些遗传性疾病的早期诊断和怀孕测试等,都利用了生物技术成果。在美国市场上的许多食品如木瓜、玉米和大豆是用生物技术改良的品种。

进入 21 世纪后,生命科学的发展重点从人类基因组测序转向了基因功能探测和蛋白质功能探测,美国又率先拉开了以蛋白质和药物基因学为研究重点的后基因组时代的序幕。相应地,美国的私立和政府研究机构分别启动了基因变异鉴别工程,目的是寻找出 20 万个与人类疾病有关的变异基因,这方面的成果将有助于开发更有效、副作用更小的药物。美国联邦卫生音部 E 门还在着手进行“临床蛋白组学计划”,组研究为基础的癌症诊疗技术。

如今,美国崛起了波士顿、旧金山湾、华盛顿、圣迭戈和北卡研究三角园等 5 大生物产业基地。美国 5 大生物技术产业基地不仅已成为地方经济的支柱,更是美国生物技术产业规模化的基础,还带动了全美其他地区的生物技术产业的发展。

美国在崇尚健康的时代率先发展生物科技产业的主要经验是:

首先,美国的这 5 大生物产业区都拥有实力雄厚的大学和研究机构。如波士顿的哈佛大学和麻省理工学院,旧金山湾区的加利福尼亚大学旧金山分校、加利福尼亚大学伯克利分校和斯坦福大学都是蜚声全球的名校,圣迭戈的加利福尼亚大学圣迭戈分校则是全美大学中获得美国联邦科研费用最多的高校之一。大华府地区则云集了一批世界级的教学、研究、管理机构,如美国国家卫生研究院、美国食品和药物管理局、霍华德·休斯医学院研究实验室、马里兰大学研究中心和约翰斯·霍普金斯大学等。北卡罗来纳研究三角园则毗邻北卡罗来纳州著名的杜克大学和北卡罗来纳大学查珀尔希尔分校。

其次,地方政府思路超前。例如,1981 年成立的北卡罗来纳州生物技术中心是全美第一个由州创建的生物技术产业推动机构,这一机构的诞生对于北卡罗来纳州的生物技术产业腾飞具有举足轻重的作用。马萨诸塞州政府则在 1985 年出资成立生物技术委员会,目的是刺激波士顿和沃塞斯特地区生物技术产业的发展。委员会在当年开发了第一个生物技术孵化器。紧靠华盛顿的马里兰州蒙哥马利县经济开发部在 20 年前就辟出一片土地,专门用于发展该地区的生物技术。塞莱拉和人类基因组科学公司是最先成立于这一生物技术开发区的一批生命科学企业。

第三,具有信息技术和生物技术融合的优势。当生物学正迅速转变为以计算机为基础的蛋白质结构和功能分析科学之时,信息技术优势对于生物技术的发展至关重要。毗邻旧

金山湾的硅谷云集了大批计算机人才,这些信息技术人才是旧金山湾生物技术企业群落巨大的生物信息统计技术资源。由于世界第一大因特网服务商美国在线公司和其他一系列信息巨头位于大华府地区,大华府成为与旧金山湾区类似的“生物技术加计算机科学基础设施”的完美组合。至于波士顿、北卡罗来纳州研究三角园和圣迭戈,它们都具有信息技术方面的优势。

第四, 资金优势、企业家文化和人文文化。旧金山湾的风险投资充足则是它发展产业的另一个先天优势硅谷许多大信息技术公司把利润的一部分投资于生物技术产业,这对湾区的生物技术产业注入了血液,帮助推动高技术产业在硅谷繁荣的风险投资家同样帮助了旧金山湾区生物技术的发展。圣迭戈生物技术产业的发展神速与经费充足有重要关系。这里得到的年研究开发经费达 70 亿美元,超过了大多数发展中国家的年科研预算。

第五, 政府促进生物技术研究及产业化。美国生物技术的飞速发展与政府和社会的支持密切相关。美国政府充分认识到生物技术对创造就业机会、提供新产品、改善生活质量和提高国家竞争力的重要意义, 历任总统和历届国会均致力于推动生物技术和产业的发展,美国国家卫生研究院的科研经费一直占政府科研预算的大头,2001 财政年度获得的拨款达 203 亿美元; 美国各州也制定了各自的生物技术产业发展计划,全美 50 个州中有 41 个州已实施了至少一项生物技术产业发展计划民间资本对美国生物技术产业的发展也举足轻重,美国的生物技术公司中有 300 多家公开上市,其市场资本总额在 2000 年达到 3308 亿美元。

### 三、海洋生物的药用价值新发现

美国癌症学院自然产品实验室收藏了两万多件海洋生物的样本。其中 4000 件属于藻类, 其他都是无脊椎动物。研究人员认为, 海洋中丰富多样的生物物种, 无论大小、软硬、速度快慢, 都能生存下来, 这说明它们有天然自卫、抵抗疾病的能力。特别是身上充满生物活性分子、利用化学方式保护自己的海洋物种, 很可能含有丰富的药物资源。

有一种长达几十米到上百米的海洋巨藻, 从它身上提取出来的物质, 可以应用于几百种药物制剂之中。譬如从巨藻身上提取的一种酸, 加工后可用来消除人体内的放射性物质镅 90。镅 90 是各种肿瘤疾病和白血病的激活体。镅 90 的被消除, 对健康无疑是有利的。

在红藻身上, 人们可以提取出一种高效抗病毒物质。用这种物质制成治疗感冒的药

物，既安全，又可收到意想不到的效果。

从褐藻中提取出的甘露醇及其合成的脂类衍生物，有很好的降血压和降血脂的效用。从马尾藻科和海带科的海藻中提取出的褐藻胶，可用来制作代血浆，其浓度低、粘度高，与血型无关，特别适合于紧急情况下的救护，无需验血。另外，褐藻胶对核爆炸释放出来的放射性物质镭 90 有独特的排出作用。

从一种叫做“球鱼”肝脏中提取出的镇痛新药，用于解除晚期癌症患者的疼痛感，效果非常理想。

科学家们从浮游生物体内发现了某些具有抗生素特性的成分。他们从一种俗称“海石花”的毒性珊瑚身上成功地提取出了一种剧毒物质，往往只需尘粒大小的剂量，就能致人死命。但是，这种毒素却是治疗白血病、高血压、天花、肠道溃疡和某些癌症的有效药物，也是理想的麻醉剂。

在加勒比海水域中生活的珊瑚虫体内，科研人员发现了一种天然的前列腺激素。目前，科学家已能运用最新技术从活体珊瑚身上提取这种物质，用于治疗气喘、神经衰弱和心脏疾病。

从生活在太平洋中的鳗鱼身上，医学家们发现了一种可用于治疗心律失常的物质。这是一种强烈的心脏兴奋药物，只需服用区区微量，就能使心脏输出的血液成倍地增大，以挽救心力衰竭者的垂危生命。

鳗鱼中有一种盲鳗，从其鳃中可提取一种低分子芳香胺类物质。经试验证明：此物质对动物心脏的起搏有一定的作用。

在浩瀚的海洋里，被称为“海中霸王”的鲨鱼遍布世界各大洋，在中国海就有 70 多种（全世界约有 350 种）。大部分鲨鱼对人类有利而无害，只有 30 多种鲨鱼会无缘无故地袭击人类和船只。鲨鱼的确有吃人的恶名，但并非所有的鲨鱼都吃人。鲨鱼虽然凶猛，面目可憎，但全身都是宝，是重要的经济鱼类。鲨鱼的肝脏特别大，富含维生素 A、D，是制作鱼肝油的重要原料；鲨鱼皮可以制革，其鳍即是海味珍品——鱼翅。鲨鱼还可作药用。据科学家研究发现鲨鱼极少患癌症，即使把最可怕的癌细胞移植到鲨鱼体内，鲨鱼仍安然无恙。因为鲨鱼身上能够分泌出一种抑制癌细胞的化学物质，这种物质不仅能抑制癌物质，而且还能使癌物质逆转。这样，就从另一方面诱发人们去尝试着从它们身上提取抗癌物质。现在，人们已能从鲨鱼软骨内提取出一种具有抗动脉粥样硬化和抗血管内斑块功效的“硫酸软骨素”。这种物质能降低心肌耗氧量，降低血脂及改善动脉供血

不足，对治疗心脏病有一定效果。

在甲壳动物中，例如在一种大型的、体重达 2 千克的“贵族蟹”身上提取出来的一种溶胶物质，为制药工业的兴旺发达开拓了一条捷径——它可以使药品的检验时间由几天而缩短为仅需几秒钟，从而极大地加速了药品生产的全流程。

海螃蟹体内含有一种 MFL 的奇妙物质，当它的“手脚”被折断时，这种物质能在短时间内大量分泌。用不了多久，“骨折”部位就能自动愈合，并长出新肢。美国科学家已从蟹体内成功提取 MFL，并对低等生物的断肢进行实验。目前，美国部分医院已将 MFL 应用于临床实践。

从虾、蟹壳中提取的甲壳质制成的医用手术线，可被人体吸收，不需拆线，而且该手术线在胆汁、尿、胰腺中能很好地保持强度。用甲壳质制成的伤口敷料有很好的止血作用，并能加速伤口愈合，且结疤最小。用这种敷料直接涂于烧伤的伤口，能在伤口表面形成一层坚韧、吸水、透气、生物相容性良好的薄膜，有清凉镇痛的功能。

墨鱼是女性的营养佳品。墨鱼，又称乌贼，味道鲜美、营养丰富，药食价值高，是海洋带给人类的一种高蛋白、低脂肪佳食良药。

墨鱼含蛋白质 13%，而含脂肪仅为 0.7%，是可经常食用的滋补海味，即使是肥胖者或动脉硬化、高血压、冠心病患者，适量吃也无妨。墨鱼还含磷、钙、锌、铁、镁、糖、维生素 B 等营养成分，炒、蒸、炖、煮等皆可。墨鱼性干、味甘咸、入肝肾二经，有滋肝肾、补血脉之功。

《本草求真》中记载，乌贼鱼“入肝补血，入肾滋水强志”。入肝者，是指其补血的作用；入肾，是有滋阴之功。由于其有良好的补血作用，因此常吃墨鱼对妇女血虚性月经失调有调节作用；对妇女带下清稀、腰疼、尿频等也有很好的治疗作用。

至于墨鱼的墨液，也含有多种有益的成分，它包含丰富的蛋白质、脂肪、糖等有机化合物，除了提供营养，有助于促进胃液的分泌之外，还可以用于食疗。国外研究人员从乌贼墨中提取出一种抗癌物质，它是一种由糖、蛋白质、类脂等组成的复合糖。他们在 30 只老鼠身上接种癌细胞，再给其中 15 只服用复合糖，结果没服用这种物质的老鼠全部死亡，服用复合糖的老鼠中有 9 只治愈，其余的也都延长了寿命。经常食用墨鱼对女性的一生不论经、孕、产、乳各期皆宜，有养血、通经、安胎、利产、止血、催乳之功效。

墨鱼的背部有一块石灰质的骨头，俗名乌贼骨，医书上称为海螵蛸。该骨含有碳酸

钙、磷酸钙胶质、有机质及氯化钠等，有止血、止滞、涩精止遗、制酸止痛的功效，适用于胃酸过多引起的胃及十二指肠溃疡等病。

俄罗斯和西方一些国家的科研人员还从几十种鱼类的体内成功地提取了“河豚毒素”。这种剧毒物质价格贵得惊人。据说每 1000 克的售价竟在 1 亿美元以上！因为这种东西在临床上的用途极为广泛，而且其作用又是任何别的药物所无法取代的。

科学家们还发现海洋中的那些软体动物体内含有用以自卫的、成分独特的分泌物。有一种猩红色的海绵的分泌物中含有一种叫做“埃克青奥尼”的毒素，对过滤性病毒具有极强的抑制功能，可制成治疗结核病和某些血液病的特效药。

海蛇可算得上是地球上毒性最烈的毒蛇了。谁被咬了就惨了。但科学家却发现它的毒汁中含有天然抗蛇毒血清，所以自身不会中毒。医药专家将蛇毒血清进行处理以后，提炼出来的药物不仅可以治疗各种毒蛇和毒虫咬伤，而且还是治疗风湿麻痹、半身不遂、坐骨神经痛、疥癣及癌瘤等各种顽症的特效药！

牡蛎：营养丰富，干品甘律，被誉为“海中牛奶”。其肉含有多种氨基酸、维生素，且低脂肪、高蛋白，既是一种滋补品，亦是一种抗菌抗毒食品。世界各地视它为珍肴，食谱各显特色，美国还有“牡蛎节”哩。我国宋代诗人梅尧臣的《食豪诗》、诗人杨万里的《食顿房诗》、及清代土王士雄，都赞为“味极鲜腴，海中珍品”。宋代天文学家苏颂，对牡蛎记述“海人取者”。皆凿房以烈火逼之，挑取其肉，当食品，其味美好，更有益者，海中为最贵。”明代医学家李时珍著的《本草纲目》中记载：“多食蛎肉，能细洁皮肤，且补肾壮阳，并能治虚，解丹毒。”现代药理认为，牡蛎有降血压，减低胆固醇的功能。

从生活在北极附近洋面上的海藻身上，科学家们又成功地提取出了一种生化活性物质——植物激素。使用它，瓜果产量能成倍增长。我国有着广阔的海域，海洋药物资源极为丰富。“向海洋要宝”、“向海洋索取药源”，我们有着优越的条件。随着海洋生物制药技术的日益提高，海洋生物医药产业化进程逐渐加快。[7]

#### 四、来自海洋的超级药物

海洋中有丰富多样的生物物种，这些生物能在海洋里生存下来，说明它们拥有天然自卫与抗疾病的能力。海洋动物的体型和个体大小差别都很大，从几毫米的蜚蠊类、棘头虫类到长达 33 米、重达 160 多吨的蓝鲸，可以说形形色色、千姿百态。海洋动物是我们人类所需要的动物蛋白的最主要来源之一。人类在工业、医药等许多方面也有赖于海

洋动物。

在辽阔而富饶的海洋里，除了生活着形形色色的动物之外，还有种类繁多、形态万千的海洋植物。海洋植物可以简单地分为两大类：低等的藻类植物，例如我们常吃的海带高等的种子植物，例如生长在海边的红树和漂浮在海面上的大叶藻。藻类植物的大小极为悬殊。最小的单细胞藻类个体很小很小，只有在显微镜下才能看到它们；而最大的巨藻身长可达二三百米，完全可以称得上是庞然大物。海洋中的种子植物，如大叶藻、红树等，种类很少。

海洋植物可以称得上是海洋世界的“肥沃大草原”。它们不仅是海洋中鱼、虾、蟹、贝、鲸等动物的美味佳肴，而且还是人类理想的绿色食品；它们不仅是藻胶工业和农业肥料的提供者，而且还是制造海洋药物的重要原料。

过去数十年来，世界上出现了不少令人闻之丧胆的病毒。在抗药性的疾病越来越多的时候，新药研制的速度相对减慢。药学家因此把目光转向了海洋。海洋占地球表面的70%，是迄今所知最大的生命栖息地，海洋中有机物的品种是陆地上的两倍，海洋药物的研究，给人类带来了新的希望。

海洋生物活性物质和海洋药物具有很强的功能性和保健治疗作用，根据目前的研究可将其分为十一大类。

- (1) 活性多糖类：海藻多糖类等
- (2) 多肽类：海豚毒素、短肽类等
- (3) 多烯脂肪酸：DNA、EPA、DPA 等
- (4) 甾醇类：岩藻甾醇等
- (5) 萜类：角鲨烯、海鞘糖蛋白等
- (6) 糖蛋白类：海绵糖蛋白等
- (7) 天然色素：B-胡萝卜素、虾红素等
- (8) 酶类：超氧化物歧化酶、多糖降解酶等
- (9) 氨基酸类：丁酰赤霉素
- (10) 氨基酸类：牛磺酸、红藻氨酸等
- (11) 生物碱类：丙氨酸甜菜碱等

目前已进入产业化的主要是多烯脂肪酸类、海藻多糖类、萜类和多肽类以及少量其他类产品。根据产品种类的不同，这些产品具有防止心脑血管疾病、激活细胞功能、抗

疲劳、增加钙的吸收和防治夜盲症，并具有抗菌和抗白血病的作用。随着生活水平的提高，消费者的保健防病意识已越来越强烈，从水产类医药产品的发展也验证了这一点，随着研究的深入和人们对这类产品了解的不加深，海洋类产品将会迎来一个快速发展期，国内的消费市场也将从沿海走向内地发展，由高收入走向大众化消费，因而市场前景十分诱人。

## 五、海洋药物研究的历史与发展

占地球面积 71% 的海洋里生活着约 40 万种生物，是地球生物物种总数的 80%。生长在海洋这一特殊环境（高盐、高压、缺氧、缺少阳光等）中的海洋生物，在其生长和代谢过程中，产生并积累了大量具有特殊化学结构并具有特殊生理活性和功能的物质，是开发新型海洋药物和功能食品的重要资源。研究开发海洋药物对充分利用丰富的海洋生物资源，提高科学技术水平和造福于人类的健康和社会的发展都具有重要的意义。

人类对海洋生物药用价值的认识可以追溯到几千年前。早在公元前 3 世纪的《皇帝内经》中就记载有以乌贼骨为丸、饮以鲍鱼汁治疗血枯。从我国最早的药物专著《神农本草经》、李时珍的《本草纲目》到清朝的《本草纲目拾遗》，历经 2000 多年，共收录海洋药物 110 余种，成为我国中医中药宝库中的一个重要组成部分。近代的《全国中草药汇编》收录了海洋药物 166 种，《中草药大辞典》亦收录海洋药物 144 种。海洋药物的研究是以海洋天然产物的研究作为基础的。而海洋天然产物的研究则是起源于陆生生物的化学成分的研究，是陆生生物天然产物研究领域的拓展和延伸。

过去，海洋生物医学研究已经获得了许多有关人体生理研究的知识。例如，19 世纪 80 年代，梅契尼柯发现海胆的胚胎细胞有吞噬作用；本世纪初，兰德斯坦纳利用龙虾发现了抗原—抗体的定量沉淀反应；生理学家贝斯特采用鳕鱼从事胰脏生理研究；此外有人利用牡蛎鳃的纤毛上皮研究纤毛运动；利用乌贼的神经系统的功能；利用海豹和其他的海洋动物从事呼吸生理学研究，以及利用电鳗研究乙酰胆碱的酶促水解……，这些都是海洋生物医学研究的突出例子。

从 60 年代起，先进国家就开始积极开展海洋生物医学研究。美国的一个海洋研究小组，从珊瑚中分离出前列腺素物质，这种化合物经化学处理后，可成为一种活性物质，这一发现引起了广大科学家们的兴趣与药物公司的重视。

20 世纪中叶，由于天然有机化学的迅猛发展，在分离技术和结构分析技术特别是光

谱技术方面的长足进步，促进天然产物的研究取得了迅猛发展，使得从海洋生物中获取含量很低、结构复杂的化合物变得不再非常困难。目前，开发利用海洋生物资源已成为世界各国竞相研究的一个重要领域和发展方向。例如，1945 年从海洋污泥中分离到顶头孢霉菌，从中发现了头孢菌素，以后发展成系列的头孢类抗菌素，这一研究成果可认为是海洋药物开发最早的成功实例。此后，从海绵中发现了抗病毒药物 ara-A。上世纪 60 年代发现了河豚毒素并确定了其化学结构，相继完成了河豚毒素的人工合成。1969 年 Spraggins 从加勒比海的柳珊瑚 *Plexaura homomalla* 中分离获得前列腺 15R-PGA2。上述这些重要发现极大地刺激了科学家对海洋生物次生代谢产物研究的兴趣。

随后各国学者相继开展海洋生物抗肿瘤、抗病毒、抗真菌、防治心脑血管病、抗艾滋病等活性成分的研究。在过去的几十年间，大约 1 万多种海洋天然产物被发现，其中有重要生物活性并已申请专利的新化合物约 300 多种。在已发现的这些化合物中，不仅包括了陆生生物中已存在的各种化学结构类型，而且还存在很多特殊的新颖化学结构类型。尤其重要的是，从海洋生物中发现了一系列高效低毒的抗肿瘤化合物，其中有些已进入临床前或临床实验阶段。

肿瘤是对人类威胁最大的疾病之一。从海洋天然产物中寻找抗肿瘤药物已成为现代药物研究的新热点。研究发现，从海洋动物中分离到的化合物中有 10% 具有抗肿瘤活性，海洋植物提取物中有 3.5% 具有细胞毒或抗肿瘤活性。具体哪些海洋生物有抗癌作用呢？国内外专家进行深入的研究发现：

海鳗，日本专家指出，当维生素 A 不足时，癌的发生率就会得高，而鳗鱼与其他食品相比较，含维生素 A 特别多。

墨鱼（乌贼鱼），日本学者认为，墨鱼中某些活性成分可活化肿瘤附近的巨噬细胞，从而增强机体对肿瘤细胞的免疫反应，直至消灭肿瘤细胞，而不是直接攻击肿瘤细胞。

海龟（鳖），鳖粉含有人体必需的 17 种氨基酸，蛋白质含量高，还富含铁、锌、钙等微量元素。日本东京大学的研究人员曾使用鳖粉进行实验，应用结果有明显的抗癌作用，且防治癌痛效果良好。

银鱼，银鱼富含钙，每百克银鱼含钙量高达 761 毫克，几乎为鱼类之冠。经美国科学家大规模人群试验证明，经常食用富含钙质的食品，能有效地预防结肠癌与直肠癌的发生。

黄鱼，含有 17 种氨基酸，是癌瘤患者理想的蛋白质补充剂，尤其对于患有大肠癌并

同时有大便溏泄者，用黄鱼加盐煮食或加乌梅、盐煮汤饮用吸较好疗效。

海胆，海胆的生殖腺就是俗语所说的海胆黄或海胆膏。据分析，每 100 克海胆中含有蛋白质 41 克、脂肪 32.7 克，还含水量有丰富的维生素 A 维生素 D 和各种氨基酸，以及磷、铁、钙等人体不可缺少的微量元素。食用海胆黄可以提高机体免疫力，且具有较强抗癌作用。

海星，海星是海洋中的棘皮动物。近来科学家发现，海星可以向人类提供代血浆。日本医学家的临床试验证明，海星的血浆是治疗肿瘤的良药，它能增强机体对肿瘤细胞的免疫反应。

科学家们还发现，海草、珊瑚、海绵上的真菌和微生物，很可能含有对付癌症以及今天最顽固的病毒的有效成分。

美国迪特里克港（Fort Detrick）一所实验室里，国家癌症学院科学家戴维纽曼（David Newman）正寻找癌症的新疗法。

迪特里克港是一个专门研究传染病如伊波拉病毒的陆军基地，但在戒备森严的铁丝网墙里面，陆军基地与癌症学院合作设立实验室，研究热带地区的生物如何影响癌症。不过，这回研究的热带生物不是来自茂密的热带雨林，而是在汪洋大海中。

纽曼说：“我们发现在开发新药物方面，热带海洋拥有与热带雨林同样，甚至更多的潜能。”

除了国家癌症学院，美国还有大约 15 家实验室在研究海洋生物，希望能找出一些新的成份，有潜能发展出抗肿瘤、抗炎性、抗菌的药物。

纽曼说：“我们大多认为，癌症和其他 21 世纪瘟疫的疗法，很有可能会来自大海。”美国国家癌症学院自然产品实验室是拥有世界上最多海洋无脊椎动物的收藏者。实验室收藏了两万多种海洋生物的样本，其中 4000 种属于海藻，其他都是无脊椎动物。实验室每天收集 600 个样本，特别专注于热带太平洋和印度洋。

海洋中有丰富多样的生物物种，无论大小、软硬、抑或速度快慢，都能生存下来，这说明它们有天然自卫、抵抗疾病的能力。特别是那些身上充满生物活性分子、利用化学方式保护自己的海洋物种，很可能藏含丰富的药物资源，开发价值不可估量。

纽曼说：“我们对以化学物质为防卫系统的动物尤其感兴趣，它们就像是住在珊瑚礁里的生物，躲在自己的空间里避免受到伤害。这些化学物质影响了和人类疾病中同样的酶和受体。”

海洋是天然药物的重要来源。随着科技的发达，人类能够进入更深的海底停留更长时间，还能利用遥控工具，进入前所未到的领域进行探索与发掘。而这些以往遥不可及的地方，藏着一些人们过去所难以想像的惊喜。

目前许多发展自海洋生物的药物所面对的一个大问题是，如何取得足够的原料大量生产新药物，而又不会对动物或植物进行过度开发。以深海海绵来说，要寻找已经很不容易了，更别说是大量收集。因此，这些研究成果要进行商业化或大量生产，都面临进入瓶颈状态。已经完成的研究只探讨了这些动植物的开发、细胞变化和实验室合成。

## 六、中国海洋药物的应用

我国应用海洋药物治疗疾病有着悠久的历史，仅本草纲目中收录的药用海洋生物就达 90 多种。

1、在中药中被称为石绝明的名贵中药，其实就是鲍鱼的外壳。具有疗肝、肺风热、清除内胀的功效。此外，鲍鱼肉不仅鲜美，还可以补肝肾、益经明目、开胃营养。

2、珍珠。海水珍珠具有美容和药用价值，有镇静安神、清肝明目、解毒生津的功效。

3、海带。它是海藻的一种，我国海带资源丰富，种养殖技术先进，年产量居世界第一，我国的海洋科学家们经过多年研究成功地从海带中提取出褐藻、多糖硫酸酯，并制成海洋西药，主要用来治疗肾病综合症和中早期慢性肾衰节疾病，我国科学家在国际上还率先展开了海带基因工程方面的研究工作，目前地把乙肝疫苗基因导入海带，使口服海带，可以达到免疫乙肝的目的。

4、鲨鱼。鲨鱼的软骨中有一种抑制因子，它能阻止肿瘤周围毛细血管生成，从而达到抑制肿瘤生长的作用。在深海环境中栖息的巨型鲨，它的肝脏中还有一种叫角沙晒的生化物质，用它做成的药物，除了治疗癌症以外，对肝炎、心脏病、高血压等疾病，也有显著的临床效果。

海洋药物之所以对人类许多种疾病具有明显的疗效，主要是因为海洋生物物种之间的生态作用，远比陆生生物复杂和广泛，许多海洋化合物的生物活性远比陆生生物活性强。海洋生物的生存环境是很特殊的，它的生活方式是特殊的，很多海洋生物是实行固有形态的生活，它在生活过程中，为了适应生存竞争，必须产生一些特殊的化学防御机制，产生一些活性物质，这样它们就能够在特殊的海洋环境里生存。

到目前为止，在海洋生物中已经被发现了上千种具有重要生理机能及药理活性的化

合物，在我国近海也已发现具有药用价值的生物 700 多种。

近年来，有许多新的、先进的技术应用于海洋生物活性物质的分离、纯化及产品制备过程中，如超临界流体萃取、双液相萃取、灌注层析、分子蒸馏、膜分离等现代分离技术，提高化合物活性的分子修饰、组合化学技术，加速药物研制的计算机辅助药物设计技术等。上述技术有的已经在国内海洋生物活性物质研究与开发中得到了应用，如超临界 CO<sub>2</sub> 萃取技术已用于海洋生物中脂类和高度不饱和脂肪酸的分离提取，分子蒸馏技术已经在海洋鱼油制品的生产中得到了应用；以分子修饰提高天然产物的生理活性的例子则更多。近十几年来，我国已经有一大批海洋药物和海洋保健食品投放市场，如 PSS，硫酸软骨素，脱溴海兔毒素，头孢菌素，玉足海参素渗透剂，鱼油胶囊，β 胡萝卜素等，这些产品都是通过对海洋生物中天然存在的活性物质的提取、分离、纯化等过程而研制得的，其中有些经过化学修饰，进一步提高了其作用效果。随着科学技术的发展，现有的技术将不断完善，新的技术会不断出现，将带动海洋生物活性物质的研究与开发以更快的速度发展。

我国应用生物技术进行海洋生物活性物质研究和开发，取得了不少成绩。其中利用基因工程技术开发海洋蛋白类药物起步较快，先后开展了别藻蓝蛋白、海葵毒素、鲨鱼软骨蛋白、芋螺毒素、降钙素等药用基因克隆与表达的研究，已形成了一定的优势。海洋微藻光生物反应器技术，海洋微生物活性物质的筛选和发酵培养，应用细胞工程技术开发生物活性物质等研究工作都已经启动。但总的来看，还是处于刚刚开始阶段。

## 七、中国海洋药物产业发展现状与展望

我国背靠世界最大的大陆欧亚大陆，面临世界最大的大洋太平洋，拥有绵长的海岸线、广阔的海洋活动空间和丰富的海洋资源，又处在太平洋经济圈的重要位置，具有明显的地缘优势和资源优势。而且，由于海洋生物的流动性，其资源占有方面存在非常激烈的竞争。因此，尽快投入人力物力进行研究开发，以抢占先机从而获得资源制海权显得至关重要。其中，基因资源特别是在医疗、工业等领域具有重要应用价值的功能基因，将是海洋生物资源的精髓所在，其占有率将反映一个国家在生物多样性和安全性方面的战略眼光和可持续发展战略的有效性。

因此，我国海洋生物资源的保护和开发在国民经济中的战略意义和地位丝毫不亚于当前西部开发的历史性、现实性和重要性。

改革开放后，我国的海洋水产业发展迅速，已跃居成为全球水产养殖第一大国，海参、鲍、海虾、海马、牡蛎、海带、裙带菜的产量居世界前列。目前我国每年水产品总产量超过 1000 万吨，其中约有 10% 因为变质被丢弃，另有 20%~30% 被加工成饲料，其余主要是以海鲜的形式成为人们餐桌上的食品，或直接作为原料出口。迄今为止，我国海产品深加工的数量有限，规模也不大，这与我国作为水产大国的地位是不相称的。我国有大量的虾壳、蟹壳资源，自己无能力深加工，却不得不以原料和初级产品的形式出口日本，被日本加工成甲壳素精细制品后，再高价销入我国。

80 年代末，我国一些具有远见的科学家呼吁科学界和政府有关部门对海洋生物技术研究给予高度重视和支持，在他们的努力和政府的支持下，海洋生物技术于 1996 年列入国家 863 计划，在 863 海洋领域办的组织和领导下，第一批海洋生物技术的重大项目相继优先启动。正是 863 海洋生物技术计划的启动，促使许多科研单位相继启动这方面的研究工作：同时，一批陆地生物技术专家的加入，引进了许多陆地生物技术方面的最新技术和方法，从而大大缩短了海洋生物技术领域与陆地生物技术领域在研究方法和水平上的差距。

国内海洋生物技术领域的研究热点，经过多年努力，一些项目取得了令人瞩目的成绩，例如，昂泰集团自 2000 年以来先后承担了国家及广东省下达的五项重大科技项目，其中国家科技部四项：一项是国家科技攻关计划项目《鳄鱼抗肿瘤有效成分的提取、分离及新药的研制开发》，是研究海洋生物药物的典范，这项研究将推动我国海洋生物药业的发展，为中国的海洋生物药品走向国际市场，谱写新的篇章；一项国家火炬计划项目“鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品”；二项国家星火计划项目“高附加值海洋健康食品产业开发”、“鳄鱼系列产品深加工”；一项广东省科技成果推广计划项目《鳗鱼油系列产品开发》。这些项目的研究，都将推动我国海洋生物养殖和加工业的发展，是昂泰集团给社会做出的重大贡献。由此可见，我国海洋领域在研究开发的深度和广度上都有了质的飞跃。

“九五”期间，中国海洋药物发展较快，形成了以青岛为主，带动其他沿海城市并重的蓬勃发展的新局面。有关专家认为，尽管中国海洋生命活性物质和海洋药物的研究开发已经取得了令人鼓舞的成绩，但目前仍存在许多问题，特别是知识产权方面。据了解，在海洋生物药物及海洋活性物质方面，国内共申请专利 277 项，其中 50 多项专利技术水平比较高，主要集中在抗肿瘤药物和治疗心脑血管疾病药物及生物镇痛药物的研究与开发方面，但真正属于对海洋生物活性物质进行深入研究并被利用的专利技术不足 60 项，

对海洋生物活性物质药用机理等深层次问题的研究则更少。从专利申请主体来看，主要是从事海洋事业的高校和科研院所，作为科技创新主体的企业，专利申请相对较少。

在我国，采用现代科技手段从海洋生物中提取活性物质，将其开发为药品、保健食品的工作尚处在起步阶段。现在市场上国产的海洋生物健康产品，采用的主要方法是简单的煮提、过滤、浓缩工艺，或者干燥后粉碎、装胶囊或压片。对产品的有效成分不清楚，物理、化学成分难定性，品质控制难度大，因此，其功能也就难以说得清楚，保健效果自然亦差。现在国际上海洋健康品研发采用水解、发酵、膜分离、萃取、纳滤、真空技术、生物合成、基因工程等高科学技术手段将海洋生物中的活性物质分离出来再加工生产成的产品。这些保健品的特点是生物活性成分清楚。也正因为如此，其保健功能明确。

从整体看，我国海洋药物的研发如果要有更长足的进步，还得克服诸多障碍。

一是已发现的药用海洋生物品种十分有限，大部分来自沿海或近海，与中国庞大的海洋资源总量相比很不相称，特别是微生物、浮游生物的开发偏少。

二是海洋新药十分罕见，这与中国新药开发的总体水平不一致，创新有待加强。

三是海洋药物在重大疾病治疗方面的潜力还没有得到充分的发挥。

四是产、学、研结合不紧密。虽然一些高校、研究所早已开展了海洋生物医药研究，但是科研成果不能及时转化为市场产品，同时海洋医药企业没有充分利用科研机构的学术资源，企业的创新能力不强。目前我国海洋生物医药专业技术人员比例不足 1%，落后于世界中等发达国家水平。

五是资金投入不足，项目多为零散组织，严重制约我国海洋生物医药的研究开发。

六是海洋生物医药的知识产权保护严重滞后。创新是医药产业发展的关键，目前我国海洋生物医药企业的创新成果还没有得到完善的知识产权保护。由于缺乏有关保护意识，一些学者急于在国外发表有关科研学术论文，导致关键性技术泄露，使我国的海洋生物医药生产处于被动地位，丧失主导权。[8]

利用海洋生物提取制作海洋健康品，不仅能满足我国居民日益增长的对健康保健品的需求，而且将海产品加工成药品和保健品后，还能增加产品附加值。国外有关调查表明，水产品深加工产品与初级产品比较，市场价格相差数十倍至数百倍。而且健康产业的发展，能反过来带动水产养殖业的发展，所以我们必须下大气力研究和开发以海产品为原料的药品和保健品，以缩短我国与国外的差距。

经过几十年来海洋科技工作者的调查研究，已在我国管辖海域记录到了 20278 种海洋生物。这些海洋生物隶属于 5 个生物界、44 个生物门。其中动物界的种类最多（12794 种），原核生物界最少（229 种）。我国的海洋生物种类约占全世界海洋生物总种数的 10%。我国海域的海洋生物，按照分布情况大致可以分为水域海洋生物和滩涂海洋生物两大类。在水域海洋生物中，鱼类、头足类（例如我们常吃的乌贼，也叫墨鱼）和虾、蟹类是最主要的海洋生物。其中以鱼类的品种最多，数量最大，构成了水域海洋生物的主体。水域海洋生物种数的分布趋势是南多北少，即南海的种类较多，而黄海、渤海的种类较少。

根据最新的调查资料，分布在我国滩涂上的海洋生物种类共有 1580 多种。其中以软体动物（也就是平常我们所说的贝类）最多，有 513 种，其次是海藻 358 种，甲壳类（主要是平常我们所说的虾、蟹）308 种，其他类群种类很少。我国沿海滩涂生物的种数与海域生物一样，也是自北向南逐渐增多。作为未来药品主要原料基地，我国的海洋健康产业开发同样前途无量。

## 八、发展我国的海洋药物产业

目前我国海洋生物活性物质的研究和开发与世界先进国家相比还存在相当差距，其主要表现在：

第一，活性物质筛选等基础性工作薄弱。1976 年以来，全世界从海洋生物中分离得到的新型化合物达 3000 多种，而我国进行海洋生物活性物质筛选的单位不多，分离得到单体且属新型化合物的很少，其原因是筛选需要大量的投入，而且短期内难以见到经济效益；

第二，活性物质的分离、纯化等技术与国外存在较大差距，设备落后，质量差，速度慢；

第三，利用基因工程、细胞工程、酶工程、生化工程等生物技术手段，进行海洋生物活性物质开发更是刚刚起步，大部分项目还是处于研究的初期；

第四，产业化水平低。国内虽已开发出了一些海洋药品，但真正能称为海洋一类新药的很少，大多属于中药类、而且其中绝大部分的长期疗效还有待进一步观察；开发出的海洋保健食品，只有少数是功能因子已知的第三代保健食品；海洋化妆品、海洋生物分子材料的研究开发则更少。很多研究开发项目常常出现一窝峰而上的现象，很多是较低水平上重复；

存在上述问题的原因很多，科技投入不足是重要原因之一。我国投入海洋生物活性物质研究与开发的经费，同发达国家相比很少。以海洋药物这一最重要的领域为例，美国投入海洋药物的研究基金达到植物化学药物和合成药总资金的 11%，而我国不到 1%；1991 年，美国大学与国立海洋生物技术研究中心的研究费为 4400 万美元，其中海洋药物占 14.6%；日本通产省 1991 年对海洋药物和其他精细化学品研究的投资也达 150 亿日元；我国高校或科研单位的海洋新药能得到的资金投入则很少。从企业投入来看，国外制药集团每年用产值的 10%—15% 投入新药研究开发，少则几百万美元，多至几亿美元，尤其重视发现新的单体。我国制药企业多数规模不大，利润有限，每年能拿出 100 万元人民币用于新药，特别是用于海洋药物研究开发的单位甚少；大多数企业只需要短平快项目，而不肯投入基础研究，使新药开发缺乏资金后盾。另外，科技力量分散，中试环节薄弱等，也是影响我国海洋生物活性物质研究的重要原因。

为加快我国海洋生物活性物质研究和开发的速度，要努力做到以下几点：

首先，应增加经费支持，国家和地方政府应加大资金投入，相关企业从自身利益出发也应给予充分的重视，提前介入有关的研究与开发；

其次，全国应建立相应的海洋生物活性物质研究开发中心（或基地），中心既要有较高水平的研究技术队伍，又要配备比较先进齐全的设备；

第三，要发挥高校、科研院所和生产企业三方面优势，共同努力，加快培养相关的研究技术人才，同时要吸引更多从事本领域研究和开发的留学人员归国参与该领域工作；

第四，建立全国从事海洋生物活性物质研究开发的协调组织和全国海洋生物活性物质数据库。

海洋生物活性物质的研究与开发是比较容易见到直接经济效益的领域，应该特别给予重视，使之能够得到快速的发展。

[ 1 ] 参见：叶舒宪选编《神话——原型批评》 陕西师范大学出版社，1987 年版

[ 2 ] 参见 梁德林：《古代诗歌中的水意象》见《广西师范学院学报(哲学社会科学版)》  
2003 年 02 期

[ 3 ] 《海意象与中西方民族文化精神略论》 王立大连理工大学学报 ( 社会科学版)2000  
年 04 期

[ 4 ] 参见：郭沫若《桌子的跳舞》，《文艺论集续集》第 50 页 )

[ 5 ] 资料来源：1999 年《生物学学报》第五期

[ 6 ] 参见：《今晚报》2002 年 5 月 23 日

[ 7 ] 参见：刘承初主编《海洋生物资源的综合利用》2006 年 8 月第一版

[ 8 ] 参见 2005-4-5《医药经济报》

## 第三篇 蓝色经济与昂泰集团

有目共睹，20 世纪的海洋是角逐的战场。人类在“谁拥有了海洋，谁就拥有了世界”的名言鼓动下，加快了经略海洋的步伐，掀起了三次圈海热潮。科技的发展更使海洋开发如虎添翼，日新月异。20 世纪的强国之列多是海洋大国，至少是沿海国，海洋给 20 世纪的人类带来了更多的财富，更多的恩泽。

展望 21 世纪，人类会更崇尚海洋，倚重海洋，各种高新科技在海洋中的运用，将使海洋成为新的经济增长点，海洋能源、海洋食品、海洋药物、海洋矿产等等。但请记住，蓝色的生长点需要相宜的海洋生态环境。在新世纪保护与开发上，保护是否应先行，当保护还未形成气候，当保护的科技还未达到要求时，开发是否应当缓行。否则，我们将很难预料，最终是海洋被人类征服，还是人类最终被海洋毁灭。

在当代科学技术以爆炸速度向前发展的背景下，人类对自然、自身的认识更加深化，知识经济的时代已悄悄向我们走来。目前在海洋方面可以预见到一些重大海洋科学问题将被人们所掌握，因而对海洋的规律认识将会有很大的提高和突破。

21 世纪的海洋将是一个全球、区域、国家普遍按照《联合国海洋法公约》的规定实施和平利用和全面管理海洋的新时代。海洋经济将在国民经济中占有重要地位，成为新的潜力巨大的增长点，海洋科学技术将有新的更大的突破，海洋尤其是深海的规律将被人们认识和掌握，人们将会建立在更加科学合理和自觉的基础上对海洋资源和环境持续利用，人类文明伴随着蓝色革命而更加美好！

### 第九章 近代世界·蓝色文明与海洋生物工程

海洋生物工程不仅仅是物质概念上的健康产业，也是促进人类文明、社会进步的重要内容。建设蓝色文明是海洋生物工程更加宽广的内涵，其中包括减少人类社会普遍存在的“亚健康”状态。在近代社会，随着经济的快速发展，全球经济一体化趋势的形成，人们的精神状态发生了巨大的变化，紧张、忙碌、恐惧、焦躁等情绪增长，身体疲倦而找不到确切原因——这种被称为“亚健康”的现象越来越引起人们的重视。

#### 一、海洋世纪的到来

1999 年，由联合国教科文组织和国际科学联合会共同组办的、在布达佩斯举行的世界

科学大会上通过的科学宣言指出：“……资源利用的可持续管理及可持续生产与消费的整体类型，是满足当代和下一代发展与环境需求的唯一途径。我们必须加强并利用我们的科学能力促进可持续发展。”

联合国教科文组织是一个涉及教育、科学及文化领域的组织，联合国教科文组织自 1946 年成立起就参与了科学项目的工作。因此，联合国教科文组织一直致力与促进自然科学、社会科学和人文科学的各个学科的发展。

尤其是自二十世纪六十年代以来，联合国教科文组织进一步发起了全球范围的政府间科学项目，如“国际水文十年计划”，创立国际海洋科学委员会等。在二十世纪六十年代末，联合国教科文组织发起了“人与生物圈计划”和“国际地质对比计划”。所以这些政府间的全球性项目，不论其工作范围的大小，全都致力于环境问题。

海洋科学一直是作为先驱之一的联合国教科文组织的项目之一。在日本代表团的倡导下，联合国教科文组织早在二十世纪五十年代便开始了海洋科学 / 海洋学的工作。那时，联合国教科文组织主要从事有关海洋物理、海洋化学、海洋生物、海洋水质等相关的海洋科学工作。这些前期工作促成了于 1961 年成立的宏伟的政府间海洋学委员会。此后，会员国的政府和科学家们一直积极地促进政府间海洋学委员会的活动。在过去的四十年里，政府间海洋学委员会一直是联合国教科文组织科学项目的一个强劲的支柱。

生物技术在世界海洋的应用是联合国教科文组织与政府间海洋学委员会及其他诸如生物技术行动委员会一类的机构进行密切合作的一个主题。

人与生物圈计划自二十世纪七十年起全面启动，进展至今一直顺利。这一计划得到了政府和学术界的广泛赞赏。人与生物圈计划是一个致力于帮助会员国通过科研、示范及培训活动制定有关生态系统可持续发展的管理、生物多样性保护及生物资源的合理利用方面的有效政策和措施。人与生物圈计划非常注重于生物圈保护区的活动。目前，生物圈保护区网络已接纳了 368 处保护区，遍及 91 个国家。中国以其丰富的生物多样性而闻名于世，她的动植物物种数量在世界上名列前茅。因此，在中国科学院及中国人与生物圈计划委员会的规划和协调下，人与生物圈计划在中国的工作尤其活跃。联合国教科文组织生物圈保护网络至今已在中国接纳了 16 处生物圈保护区。其中包括南麂列岛国家海洋自然保护区和山口热带丛林生物圈保护区。南麂保护区自从 1998 年 12 月被列入联合国教科文组织人与生物圈保护区以来，岛上的有关设施已经更新扩充，形成了海洋科研的场所，以供进行海洋生物圈保护区的保护与发展的研究工作。

我们必须牢记海洋占有地球表面 70% 的面积。正是在这个海洋，起源了我们的生命。海洋含有丰富的生物资源并影响全球气候变化。[ 1 ]

2001 年 5 月，联合国缔约国文件指出：“21 世纪是海洋世纪”。换句话说，海洋发展是 21 世纪人类社会发展的主要问题。为什么海洋问题被作为新世纪的时代特征提出来呢？可以从如下几个方面去理解。

### 1. 海洋是人类生存发展的第二空间。

过去一般是以陆地为本位去认识海洋，接受海洋的赐福。海洋对人类生存发展的积极意义，仅在于它是沟通各大洲文明的大通道，使濒海的各民族成为邻居。这样的理解现在看来显然是片面的、狭隘的。许多现代海洋科学家和人文社会学家看到，在有人类活动的海域，人类的经济活动与海洋自然生态系统相结合，形成海洋生态经济系统，海洋本身也是人类生存发展的空间。海洋空间包括海域水体、海底、上空和周延的海岸带，是一个立体的概念。第二次世界大战以后，世界人口的快速增长，陆地生态恶化，资源紧缺，引发海洋资源的大发现，驱动着人类向海洋空间拓展。1994 年 11 月 16 日《联合国海洋法公约》的生效，改变了领海之外即公海的传统格局，全世界 30% 多的海洋（约 1.094 亿平方公里）被划为沿岸国家的管辖海域，在“毗连区”、“专属经济区”“大陆架”“用于国际航行的海峡”“群岛水域”，分别享有不同层次的主权权利、专有权、管辖权和管理权。这五种类型的海域，既不同于内海水、领海，也有别于公海。

### 2. 海洋是经济发展的重要支点。

海洋有丰富的生物、矿产等资源，是支持人类持续发展的宝贵财富。海洋给人类提供食物的能力估计等于全球农产品产量的 1000 倍，海水淡化是可持续开发淡水资源的重要手段，海洋能总可用量在 30 亿千瓦以上。海洋石油和天然气预测储量有 1.4 万亿吨。占地球表面积 49% 的国际海底区域，蕴藏着丰富的多金属结核、富钴铁锰结壳、热液硫化物等陆地战略性替代矿产。在水深大于 300 米的大陆边缘海底与永久冻土带沉积物中，有天然气水合物，估计资源量相当于全球已知煤、石油和天然气总储量的两倍多。联合国预测，深海商业性采矿活动，可能在 2020 年以后开始。新兴海洋产业的形成，将使海洋经济成为 21 世纪世界经济发展的新支柱。

### 3. 海洋是人民生活的重要依托。

世界经济、社会、文化最发达的区域，集中在离海岸线 60 公里以内的沿海，其人口占全球一半以上。世界贸易总值 70% 以上来自海运。全世界旅游收入 1/3 依赖海洋。目

前，全世界每天有 3600 人移向沿海地区。联合国《21 世纪议程》估计，到 2020 年全世界沿海地区的人口将达到人口总数的 75%。

#### 4. 海洋是战略争夺的“内太空”。

能源安全、经济安全的突出，高新技术在军事上的运用，赋予了海洋安全、海洋战略地位以新的内容。传统的控制海洋通道就能控制世界的战略思想虽未过时，但争夺的重点逐渐转向立体海洋，特别是尚未认识的“内太空”——水深 500 米以上的深海区。

#### 5. 海洋是人类科学和技术创新的重要舞台。

当代人类面临的全球变暖、气候变化、生命起源、人类起源等重大科学问题的解决，有赖于海洋科学研究的进展。目前已形成“海洋大科学”的研究，其潜在的巨大科学、经济利益和可利用性已日益引起人们的重视。“未来文明的出路在于海洋”。开发利用和保护海洋，势必成为 21 世纪人类社会追求进步和跨越的主要方向。

在 1996 年 11 月北京第十四届世界海洋和平大会上，我国政府提出：“21 世纪将是海洋事业大发展的世纪”，“人类社会的进步将越来越寄希望于海洋”，“未来文明的出路在于海洋”。在 21 世纪到来的今天，国际社会正在大举向海洋进军，我国也同样正在大力发展海洋事业，全国上下，尤其是占我国一半左右的沿海省市自治区，都在积极行动。

什么是“海洋世纪”？“海洋世纪”至少包括这样几个层面：

其一，它是海洋经济的世纪；

其二，它是海洋高科技的世纪；

第三，它是建立国际海洋权益新秩序的世纪；

第四，它是海洋资源和海洋环境可供可持续发展的世纪；

第五，它是全民——地球村的全体村民的整体海洋意识和海洋观念普遍强化的世纪。

在 21 世纪到来的时候，人类的人口压力越来越大、环境越来越恶化、生存空间越来越狭小、陆地资源越来越减少、食品生产和供应越来越捉襟见肘……怎么办？难道人类在 21 世纪只能束手待毙？人们这才把目光重新投向海洋。我们赖以生存的地球，70% 多是海洋！那里是一座天然的浩大的可供我们人类利用的无量（尽管有量）宝库呵！我们人类的祖先不是就诞生于海洋、发展于海洋么？我们为什么不能“重返海洋”？

## 二、开发海洋：面向新世纪的必然选择

中国不仅是一个陆地国家,同时也是一个海洋国家。我国濒临太平洋西岸,拥有 18000 公里的大陆海岸线, 14000 公里的海岛岸线, 岛屿 6500 多个。这片浩瀚的“蓝色国土”是中华民族实施可持续发展的重要战略资源。

从国际上看,世界上经济大国莫不是海洋大国。在历史上,郑和七次下西洋是明朝最为强盛的时期。1492 年,哥伦布发现美洲大陆,带来了西班牙 200 年的繁荣。后来,小小荷兰凭海洋优势称雄一时。18 世纪以来,英国成为海洋大国,占领了大片大片的地区,号称“日不落土,大不列颠”的“日不落国”。

海上第一强国美国,自二战以来,他的海洋科技一直处于世界领先地位。近年来,美国又投入巨资制定和推进全球海洋科学规划。随后又制定了《1995-2000 年海洋战略发展计划》。

日本历届政府都十分重视海洋。近年来,日本又提出“海洋开发推进计划”。而法国则把海洋开发作为体现“法国的光荣”的伟大事业。德国政府前几年就投资 7 亿美元支持海洋开发。

“21 世纪将是海洋开发时代”现已成为全球共识。对人口急剧膨胀、陆地资源日益枯竭、环境不断恶化的中国,将目光瞄准海洋,是一项影响深远的、面向 21 世纪的战略选择。

### 三、蓝色经济已成为世界经济新的增长点

据统计,上世纪 60 年代末,世界海洋产业的产值为 130 亿美元。到了 70 年代,进入了高速发展的时期,每十年就翻一番:70 年代初,为 1100 亿美元,1980 年为 3400 亿美元,1992 年达到 6700 亿美元,2000 年达到 15000 亿美元。在 20 多年里,海洋产业产值年均增长 20%,远远高于世界平均产值的增长。海洋经济在世界经济中的比值,1970 年占 2%,1990 年占 5%,2000 年上升到 10%。

在我国,改革开放二十年,海洋经济的发展令世人刮目。1979 年,全国海洋经济产值才 64 亿元,到了 1997 年,达到 3000 多亿元,翻了五番多。80 年代平均每年增长 17%,1990 年到 1997 年,年平均增长 22%以上,增长幅度远远大于国民经济增长速度。海洋经济在整个国民经济中的比例日益加大。按照我国已公布的《中国海洋 21 世纪议程》和经国务院原则同意的《全国海洋开发规划》,2000 年,产值将达到 5000 亿元,海洋经济增长速度不低于 15%,2010 年,海洋产业产值占国内生产总值的 10%,成为国民经济新的增

长“亮点”。

在海洋产业中，我国有许多引以自豪的业绩：我国水产和海洋渔业从 1992 年起就跃居世界第一，我国是世界上第三大造船国，集装箱船队名列世界第四，海洋货运量和货运周转量挤进世界十强，海盐的产量连续多年居世界首位，1998 年，海上石油产量达到 1631 万吨，天然气 38 亿立方米。

然而，中国海洋经济在世界海洋经济中的比重还不小，与发达国家无论从规模上，还是从技术上还存在较大差距。1995 年中国海洋产业占世界海洋比重不足 4%。2000 年，中国海洋产业占世界比重仍只有 4%。又如，我国海洋石油资源占世界海洋石油资源的 18% 左右，但海上石油产量只占世界年产量的 2%。这一比重与占世界总人口 22% 的中国来讲是不相称的。可见，中国海洋产业的发展也深具潜力。

近年来，我国许多沿海地区提出了开发海洋的规划——

### **山东：蓝色经济**

山东的“海上山东”战略备受世人关注。

山东有海岸线 3000 多公里，近海岛屿 299 个，海洋面积 16 万平方公里，与陆地面积大致相当，资源十分丰富，成为山东经济发展的有利条件。据此，90 年代初，山东省委、省政府远见卓识地提出了“建设海上山东”的战略，将其列为全省两大跨世纪工程之一。

为了推动“海上山东”战略的实施，1998 年，山东海洋水产部门将该年作为海洋与水产法制建设年，加快新的海洋与水产法规的调研、立项和出台工作。另外还强化以法管海、以法兴海。

同时，山东还将“科技兴海”作为“海上山东”建设的一项重要措施。山东全省两院院士有一半是从事海洋科研工作，海洋科研力量占全国的一半。这些优势为山东“科技兴海”的实施创造了良好的条件。8 年来，开发项目 260 多项，年新增产值 4 亿多元。

1997 年，山东全省海洋产业增加值达 340 亿元，水产品连续五年位居全国第一，成为山东经济新的增长点。威海、烟台、荣成、长岛等 16 个县市区产值已超过种植业产值。

目前，山东省初步形成了以海洋渔业为主体，港口海运、盐业、海洋化工、海洋石油、海洋药物、海洋旅游多业并举的海洋经济产业群。

### **广东：“海洋强省”**

广东省海域面积是陆地面积的 2 倍，全省海岸线总长 5782 公里，有海岛 1431 个，这些为广东成为海洋强省提供了重要的物质基础。

90 年代以来，广东省提出了以海洋渔业为突破口，把开发海洋作为增创新优势、建设海洋强省战略方针。目前，广东的汕尾、湛江、阳江、江门、汕头、深圳等地都形成了一批各具特色的海洋开发基地，海洋交通运输业、盐业、油气、药业、食品、造船和滨海旅游业等海洋产业群初显雏形。从 1992 年到现在，每年均以 20% 的速度增长，成为广东省经济新的增长点。

有着 42 万平方公里海域面积的广东，近年来充分依托沿海深水大港口的优势条件，发展临港工业，加快重化工业的发展，力争在全国率先建成具有全国领先水平的“蓝色产业带”。

临港工业带构筑了迎接国际新一轮产业转移的平台，吸引了壳牌、BP 众多国际巨头落子广东。各地的临港重化工业纷纷上马，重工业项目的建成正逐渐改变广东以珠江三角洲地区轻工业为主的经济形态。

——在广州，从 2005 年至 2010 年，广州将重点围绕汽车、石油、精细化工、钢铁、电子信息制造、机械装备制造、医药等 7 个产业建设广州临港工业基地，增强广州经济发展后劲。

——在珠海，以石化行业为主导，加快了打造临港型重化基地的发展步伐，促进了以珠海发电厂等为龙头的一批能源、修造船、造纸等产业的发展。

——在湛江，以深水大港为依托，着力培育临港石化和资源型加工两大产业集群。按照“前港后厂、前港后库”的思路，发展壮大临海型工业和农海产品加工型工业，逐步构建具有地方特色的临港石化、近海油气勘探开发、电力、造纸、农海产品加工、饲料、纺织服装、电器机械等八大支柱产业，打造我国南方的石化基地、农海产品加工出口基地、全国最大的纸业生产基地。

目前，广东重工业增加值占工业增加值的比重已经从 1997 年的 44.4% 上升到了 57.4%。随着未来大批项目的启动，广东工业将迎来以石化、钢铁、汽车、造船、装备制造等重型化产业集群为主导的新一轮快速增长期。

根据规划，到 2010 年，广东要初步建成开放型的现代化海洋经济体系，海洋产业增加值占全国国内生产总值的 15% 左右。广东将从珠江时代迈入海洋时代。

### **浙江：海洋经济大省**

浙江省海岸线长达 6500 公里和海岛 3000 多个，海域面积达 26 万平方公里，为陆地面积的两倍，是我国海洋资源最丰富的省份之一。

5 年前，浙江省提出要把海洋资源优势转变为海洋经济优势，建设港、渔、工、贸、游综合发展的海洋经济大省。1998 年，为了强化这一政策的实施，浙江省委、省政府又提出，要在 2010 年，将浙江建成中国的海洋经济大省，届时，海洋产业增加值将达到 1000 亿元，占全省国内生产总值的比重为 10%。发展海洋经济已被该省列入今后 5 年的战略重点。

进入 21 世纪，浙江省提出要以大海的气魄开发海洋，发挥海洋资源优势 建设海洋经济强省。

纵观世界经济发展的历史，一个明显的轨迹，就是由内陆走向海洋，由海洋走向世界，走向强盛。当今世界的发达国家和地区，大都是依靠海洋走上发达之路，海洋特别是港口都为其成功发展和繁荣昌盛做出了巨大贡献。21 世纪是海洋世纪，为了抢占海洋时代的新优势，世界海洋国家纷纷调整海洋政策，把发展海洋经济作为本国发展的重大战略。我国为了加快推进现代化建设，进一步提高综合国力和国际竞争力，提出了建设海洋强国这个经邦治国新方略。

对浙江省来说，发展海洋经济，一是有利于进一步扩大对内对外开放。该省经济两头在外，过去的 20 多年，在开拓国内市场、利用国内资源方面，文章做得很好，开拓国际市场方面也取得很大进展，但在利用国外资源方面，相对而言文章做得不够深、不够透。加快发展海洋经济，很重要的一个方面，就是要发挥该省的区位优势和港口资源优势，在更高层次上实现“两头在外”，推动开放型经济再上新台阶。二是有利于推进经济结构战略性调整。长期以来，该省经济一直是以中小企业为主、以轻加工业为主，产业层次比较低，企业技术水平比较低。加快发展海洋经济，就是要通过深入实施科技兴海战略，在全面提升海洋渔业等传统产业的同时，大力发展高附加值的临港型重化工业和海洋生物医药等高新技术产业，推动经济结构的战略性调整，形成新的发展优势。三是有利于实现经济社会可持续发展。在人口膨胀、资源短缺、环境污染日益突出的今天，海洋已经成为人类可持续发展的重要战略依托。浙江是陆域小省，空间狭小，矿产资源贫乏，人口密集，环境承载力有限。但浙江是一个海洋大省，海域面积广阔，各类海洋资源十分丰富。加快发展海洋经济，不仅可以为我省经济的进一步发展提供新的资源，而且可以有效缓解我省陆域经济发展面临的资源、环境、人口压力，为全省经济社会的

可持续发展提供新的空间。

浙江地处东海之滨，海是浙江的一大优势。是陆地资源小省，当如果把海域考虑进去，该省就成了海洋资源大省。按照《联合国海洋法公约》的规定和我国的主张，该省范围内的领海和内海面积为 4.24 万平方公里，连同可以管辖的毗连区、专属经济区和大陆架，海域面积达 26 万平方公里，是全省陆域面积的 2.6 倍；大陆海岸线和海岛岸线长达 6500 公里，占全国总长的 20.3%，居第一位；大于 500 平方米的海岛 3061 个，占全国岛屿总数的五分之二。

发展海洋经济，该省有资源优势，有基础条件，有巨大潜力。从资源看，该省港口航道资源得天独厚，远洋捕捞能力优势明显，海岛数量全国第一，滩涂海湾数量众多，沿海旅游资源丰富，风能和潮汐能有待开发，紧靠浙江的东海大陆架油气资源前景看好，浙江海域的海洋能蕴藏量十分丰富。从基础条件看，该省早在上世纪 80 年代初就提出“大念山海经”的设想，经过二十多年的发展，海洋产业结构逐步优化，港口海运业已形成一定规模，海洋旅游业发展迅猛，沿海和海岛基础设施有了较大改善，建设步伐进一步加快。从发展潜力看，该省海域深水岸线的开发利用率不到 10%，浅海可养殖面积利用率还不到 30%，海洋生物的深层次开发仅有少数企业在进行，东海油气田的开发刚刚启动，海洋旅游、海洋能开发更是潜力无穷。

该省发展海洋经济的总体思路和具体目标是以规划为先导，以科技进步和体制创新为动力，以港口城市为依托，以港口建设和临港工业为突破口，加快海洋资源综合开发，加强海洋基础设施建设和环境保护，努力把该省建设成为海洋经济综合实力强、海洋产业结构布局合理、海洋科技先进、海洋生态环境良好的海洋经济强省。具体目标：一是进一步扩大海洋经济总量。争取到 2007 年，海洋经济总产出达到 3600 亿元，海洋经济增加值占全省 GDP 的比重接近 9%；到 2010 年，海洋经济总产出超过 5400 亿元，海洋经济增加值占全省 GDP 的比重达到 10%。二是优化海洋产业结构和布局。通过调整海洋捕捞结构，大力发展临港工业等海洋第二产业，积极拓展海洋服务业，努力营造功能分工明确、特色优势显著的海洋产业区域发展格局。三是形成一批海洋经济强市、强县。争取到 2007 年，在全省形成若干个海洋经济总产出 1000 亿元以上的海洋经济强市和一批海洋经济总产出 100 亿元以上的海洋经济强县(市、区)；到 2010 年，宁波、温州、台州、嘉兴、舟山等沿海市都要争取成为海洋经济强市。四是海洋生态环境明显改善。力争到 2010 年，近岸海域水质达标率达到 55%，港口城市、主要河口、重点港湾、滨海旅游区、

海洋生态保护区等重要海域的生态环境质量明显提高。

### **上海：蓝色产业。**

上海拥有大力发展海洋经济的自然条件、技术条件及人才优势。上海位于我国海岸线中点，拥有 400 多公里长的滨海江河岸线、近 900 万亩滩涂、毗邻海域宽阔、有 106 种浮游生物、153 种底栖生物、164 种沿海潮间带生物和数十种候鸟过境。在中国大力发展海洋经济，提升国际竞争力的战略框架下，上海发展海洋产业有许多独有的优势，“蓝色产业”近年来发展迅速，成为上海具有潜力的新经济增长点。1997 年，上海的海洋经济产值已达 350 亿元，比上年增加 14 亿多元。近年来，上海大力推进以现代海洋生物技术为主的新产业，初步形成了一批技术含量高，市场潜力大的海洋生物制品。

### **青岛：海洋药物**

海洋是生命的摇篮，其中蕴含着丰富的药物资源，青岛是中国东部重要的海滨城市，其海洋药物资源丰富，科研与教学力量雄厚，在海洋药物与生物制品研究开发等方面始终保持着国内领先水平。

青岛建市得益于海，青岛的发展受益于海，青岛跨世纪实现更高水平的发展离不开海。作为一个临海并拥有海洋科技优势的城市，他们充分调动海洋科技优势，迅速向海洋科技产业城跨越，积极促进海洋生物产业基地建设发展。海洋资源优势、人才优势，使得青岛新兴海洋科技产业发展迅速，包括海洋药物、保健品和活性物质提取等，正在成为青岛市海洋科技产业新的增长点。

青岛市集中了全国 1/3 的海洋科技开发机构，拥有 25 家有关海洋的科研、教育机构，7000 多人的海洋科技人才队伍，包括 10 多位海洋科研领域的两院院士、200 多位博士生导师、1000 多位具有高级专业技术职务的海洋科技工作者。中国科学院海洋研究所、中国海洋大学、国家海洋局第一海洋研究所等科研机构都在从事海洋药物及保健品的研究与开发，一些大企业与科研单位共建了一批海洋药物和保健品的研究开发机构及产学研实体，共同组成了海洋药物和保健品研究开发基地，其技术和成果辐射全国。青岛市正在研究发展的海洋药物和保健品近百个。

随着人们生活水平的提高，对保健品的需求也随之增加。“采用先进工艺及海洋生物生产的新型药品大有逐步取代原有传统型药品的趋势，这就决定了海洋制药产业将会有十分广阔的发展前途。

21 世纪是海洋世纪，医药产品的研究和开发也正由陆地向海洋发展，一个蓝色医药

产业正在兴起。作为青岛市重点扶持的高新技术产业，海洋医药经济呈现蓬勃发展之势。

青岛把海洋发展战略与海洋文化的发展和建设紧密结合起来。对“海洋世纪”的理解，不局限于海洋科技、海洋经济、海洋产业产值，其中包括海洋意识与海洋观念、海洋与人的相互作用、海洋人文社会机制的建立和发展、涉海人类群体的生存生活模式、政治结构、政策法规、审美情趣等等。青岛的海洋文化历史悠久，源远流长，资源丰富，独具特色。

一是从历史上来看。青岛原属东夷海岱文化区域，青岛先民自古在这一临海地区生存生活、繁衍发展，其生活模式、思想观念、审美情趣及其相关物质创造和文化创造，都不可避免地具有海洋文化特色。无论从考古学的海洋文化遗址发现来看，从道教的产生和传播来看，从秦皇汉武的东游寻仙来看，从本地的语言文学艺术传统、民俗信仰心理和生活文化遗存来看，还是从本地与东南沿海、与辽东半岛、与朝鲜半岛以及日本本土及其群岛的海上文化交流和影响来看，莫不如此。

二是从近现代来看。19世纪末本世纪初的中西关系，导致了青岛先是作为殖民化城市、后作为近现代化新兴城市的应运而生。青岛的港口，青岛的城建，青岛的工商业，青岛的服饰和饮食，青岛的文学艺术、文化教育包括大学的兴建、国内外知名学者、作家的寓居青岛等等，这一切社会文化现象，都充分显示出了青岛文化的“海味”。

三是从青岛文化现状来看。青岛之所以成为全国最早的沿海开放十四城市之一，成为国内外可数的工、商、贸、文教、旅游名城，成为山东省经济发展的龙头城市，成为国际社会看好的投资热土，无不得力于青岛所独具的东方式蓝色的海洋文化优势。人们称青岛是“东方威尼斯”，人们赞赏青岛的绿树、红瓦、碧海、蓝天，人们来青岛必游栈桥，必游八大关，必游崂山，夏季必洗海澡，四季必喝啤酒、必尝海鲜，人们发现，青岛人的民居建筑很有“洋味”，青岛人的穿着打扮很有“洋气”，青岛人的生活环境和审美情调与内地就是不一样，……人们对青岛的喜爱和向往，并不仅仅因为青岛是一个发财之地，甚至并不仅仅因为青岛是一个海洋科技城、海洋产业城，而是更因为，青岛是一个海洋文化城，一个国际海洋文化名城，只是人们常常没有从这个角度来认识和把握而已。现在的问题，是如何对青岛的海洋文化历史进行挖掘整理、如何对其现状和未来进行规划建设、如何进一步加大其发展力度。

第四，是从可以预测的发展前景来看。青岛的海洋发展战略如何制定，将制约着青岛的海洋文化发展的走向；而青岛的海洋文化的发展走向，同样也影响着青岛的海洋发

展战略的性质与内涵。在迎接海洋 21 世纪、制定青岛海洋发展战略、把青岛建设发展成为国际海洋名城的关键时刻，必须充分重视青岛的海洋文化建设和发展问题，将海洋文化的发展前景同海洋科技、海洋产业经济的发展前景通盘考虑，统筹规划，显然刻不容缓。

中国科学院唯一的综合性海洋研究所在青岛，中远集团的远洋船员学院在青岛，我国海军的潜艇学院在青岛，加上国家海洋局第一研究所、水产研究院黄海研究所、中韩合作海洋研究所、地矿部海洋地质研究所等，青岛的海洋科技队伍占据全国的 60%，因而言青岛是全国乃至国际上的“海洋科技城”，已经名副其实。同时，“海洋科技城”里有多位两院院士，有众多著名的海洋科学专家教授，有多个海洋科学的博士点和博士后流动站，本科和研究生专业则更多，因而言青岛是全国的乃至国际上的海洋科学人才培养基地，也已经大不为过。青岛港是全国大港之一，青岛的海洋产业也加大了发展力度，尤其是通过产学研的结合，青岛的海洋经济无疑会有更快和更高层次的发展。

通观全国沿海的各大中城市，都有其因海而兴的历史，然而又都各具有自己独具的特色。青岛所独具的特色就在于，既有海洋文化的历史传统的发扬光大，又有中外海洋文化的交流融汇，还有海洋科技教育、海洋产业、海洋运输和海洋商贸经济的集结一体，人们的海洋观念、海洋意识相对来说比较强烈，这是我们在发展海洋经济的同时发展海洋文化的独具优势。因此，青岛海洋发展战略中，在海洋文化的建设和发展方面，着重做到以下几点：

第一、充分挖掘、整理和弘扬青岛海洋文化的丰富悠久的历史遗产。以历史的和现代的海洋文化设施为依托，采取一些国际化的大行动，重视挖掘整理和利用海洋的历史遗产；利用当地海洋文化遗址遗迹的遗留影响、外来侨民和移民后裔的遗存文化，强化海洋文化氛围，从而使人一进青岛，就可以强烈地感受到其海洋文化气息。

第二、合理突出青岛各区域海洋文化的亚特色优势。使老市区、新市区、崂山区、黄岛区以及即墨、胶州、胶南等沿海卫星城市的海洋文化优势互补，共同构成青岛海洋文化规模宏大的人文社会景观。

第三、进一步强化青岛人的海洋文化意识和观念。漫步青岛街头，无论是街名地名，还是企业名品牌名，宾馆名酒店名，招幌广告、霓虹标牌，如此等等，“海”字已是琳琅满目，但这仅仅是人们的自发现象，还未形成人们的自觉意识，更何况，一面大发“海”字之财，一面却大为损海之害者大有人在。进一步强化海洋文化意识和观念，宣传导向

工作十分重要。要加大宣传导向的力度。

第四、将海洋文化的建设和发展与海洋政策法规的制定、与社会和经济的可持续发展战略、与国际化海洋世纪的发展战略统筹规划、协调一致。

### **福建：建设海洋经济强省**

福建省提出要“立海之根，融海之势，聚海之力，铸海之魂”，强化对“海”的认识，突出“海”的意识，凭借“海”的精神，把福建整个经济社会的发展与“海”联系得更加紧密，开创海峡西岸经济区建设的美好未来。

海洋是人类生存与发展的资源宝库和最后空间，21世纪是海洋世纪，是全世界大规模开发和利用海洋资源、扩大海洋产业、发展海洋经济的新世纪。这也是唤醒了国民的海洋蓝色国土意识、海洋权益意识、海洋环保意识、海洋文化意识和海洋经济意识。

福建省与台湾隔海相望。福建地处台湾海峡西岸，具有得天独厚的区位优势 and 战略地位，在推进两岸交流、促进祖国统一大业中具有不可替代的作用。为适应海峡西岸经济发展和对台工作的需要，福建将充分发挥海的优势，加强海洋综合开发与管理，全面推进海洋事业发展，努力建设“海洋强省”。国家将福建纳入重点扶持的省份，全面支持福建海洋事业的发展，可为落实中央对台工作战略和国家海洋发展战略做出应有的贡献，可为建设海峡西岸经济区奠定坚实的基础。

“以海为田，以舟为车”的生存方式是自古以来闽台先民的选择；

“曲曲海岸线，点点海渔家，鱼满仓，虾满筐，喜乐渔排人家。”这描绘的是福建，这个具有得天独厚海洋优势的蓝色经济大省一角。海洋文化的历史积淀厚重，海洋经济的发展源远流长，海洋科技的兴起繁荣兴旺。说的是福建海洋经济的过去和将来。

海洋蓝色经济，一向是福建的“强项”。据统计，2005年全省海洋产业总产值达2144.6亿元，仅次于广东、山东，居全国第三位，“十五”期间年均增长15.6%；海洋产业增加值924亿元，年均增长14.9%，比同期全省生产总值增长速度高4.1个百分点。2005年该省海洋产业增加值占全省生产总值的比重为14.1%，居全国首位。2005年该省海洋渔业、海洋物流业、滨海旅游业、船舶修造业快速发展，海洋支柱产业已经渐成规模。

21世纪是海洋的新时代，国务院已经明确将“建设海洋经济强国”列为全国海洋经济发展的目标。福建省更是早在2000年就提出了“建设海洋经济强省”的战略发展目标。这和福建省丰富的海洋资源、发达的海洋经济密不可分。福建作为东南沿海的一颗璀璨明珠，为我国的海洋经济做出贡献是义不容辞的事情，而福建在海洋经济上的优势更是

说不尽也道不完的。

海洋经济主要包括海洋渔业、滨海旅游业、海洋生物医药业、海水综合利用业、滨海矿产资源与海洋能源利用，以及海洋科技推广与信息服务业。其中海洋渔业中的海水养殖、海洋捕捞以及海水产品加工业多年来一直都是该省海洋经济的支柱产业。现在正在大力培育工农一体、产加销一条龙、科经教相结合的产业链，已经形成的大黄鱼产业链、鳗鱼产业链、贝类产业链、藻类产业链、鱼虾养殖产业链等五大产业链。这些产业链现在已经成为该省沿海地区海洋经济的支柱。

从海洋文化上看，福建省有海洋文化的深厚底蕴。福州船政文化、莆田妈祖文化、厦门商贸文化和音乐文化、泉州的宗教文化和惠女民俗等，在海内外都具有较高的知名度和影响力。

我国的海洋资源十分丰富，只要利用得好就能够和发达国家一样使海洋经济成为一个地区的经济支柱。海洋经济发展较好的国家有新加坡和西班牙。新加坡是个小国家，但是它却能在无资源的条件下将自己发展成为一个工业国家。而西班牙将荒岛开发成为全球闻名的旅游度假胜地。这一切都是重视海洋经济的结果。其实福建的海洋资源也是全国屈指可数的。但是一直以来他们偏重于大陆的发展，忽视了深海经济的潜力，这是很可惜的。目前该省的海洋经济主要集中在近海的养殖和捕捞上，深海生物药物研究、海上风能的利用、东海大陆架的石油等等都还只在研究当中。他们现在正在和比利时、西班牙的公司合作有关东山岛、平潭岛的海上风能发电事宜，如果技术成熟能够推广，将给电力带来新的发展动力。”

福建的海洋经济还具有得天独厚的台海优势。福建省地处东南沿海，是东海、南海的结合部，临近港澳，面对台湾，具有发展海洋经济得天独厚的区位优势。与台湾一衣带水，地缘相近、血缘相亲、文缘相承、商缘相连、法缘相循，这是发展海洋经济乃至的独特优势。构建两岸经贸联系的主通道，将成为海峡西岸经济区建设的一个重要内容，未来在国家海洋经济中的地位作用将更加突出。

目前从整体上看，福建省的海洋经济还处在传统型、粗放型为主的初级阶段，和发达国家综合利用海洋资源相比，还十分落后。就企业来说，也缺乏上规模的海洋特色产业、龙头企业和名牌产品。总的来说，海洋资源开发深度不够，科技含量不高。

蓝色经济总体上的不足还体现在，海洋科研与产业未能形成有效的合作机制，海洋科技成果产业化程度偏低；存在部分资源过度开发与一些优势资源开发利用不够的并存

现象。海洋开发的成效取决于海洋科技的水平。继续推进科技体制改革，强化人才队伍建设，促进产、学、研结合，才能增强海洋经济发展的持久力。福建省福州、厦门两地是海洋科研力量和海洋开发企业较为集中的地方。通过科研资源的适度整合，争取建立国家南方海洋科研中心和国家实验室。该省今后海洋渔业产业将加快海洋生物制药、海洋生物育种、海洋产品深加工、海洋活性物质提取、海洋化工、海洋能源利用和海洋环保等各个产业的新技术的引进、消化，并争取开发一批具有自主知识产权的核心产品；力争在应用细胞工程、基因工程育种技术，培育海水养殖新品种，防治水产养殖病害，开发海洋系列特效药物和高附加值的海洋功能食品等方面争取新的突破。

当然海洋石油的勘探开发、台海两岸海底通道的架设、生物医药产品的开发研究等一系列蕴藏“黄金”的产业，仅仅依靠民间资本是远远不够的。政府在科技创新、融资模式上给予足够的政策支持，福建在蓝色经济上的发展空间将会越来越大。

福建省认为，海洋是未来，它博大精深，深不可测，是很大的概念，很大的领域，很大的空间，给予人们无限的想象。人类由海而生，依海而存，靠海而兴。他们决心要在新形势下，在建设海峡西岸经济区的进程中，推进建设海洋强省战略。力争到 2010 年，实现海洋产业增加值比 2000 年翻两番，海洋产业增加值占全省生产总值的比重达到 18% 以上；主要污染物排海总量要比 2005 年减少 10%，沿海城市附近海域和重要海域整治要取得明显成效等目标。

除此之外，辽宁的“海上辽宁”、河北的“环渤海”战略、江苏的“海上苏东”、福建的“海上田园”、海南省的“海洋大省”和广西的“蓝色计划”等开发海洋战略正在稳步地实施，并且取得了丰硕之果。

20 世纪 90 年代以来，随着科学技术的进步和海洋开发逐步向深度和广度拓展，海洋产业结构正发生重大调整。海洋第一产业（海洋养殖和捕捞业）所占比例大幅度下降，因此，利用海洋高新技术对深海矿物、生物资源、深海生物基因等新型海洋资源进行可持续的深度的开发研究，是世界科学研究关注的热点和焦点。科学家们估计，在海洋中生活着不下 200 万种动植物，其中鱼类约有 2 万种，其他动植物 198 万种。而由于海洋本身具有的原始生态环境，使源自海洋的各种产品成为健康的代名词。

#### **四、蓝色经济——我国经济发展“新东部”的巨大的价值**

中国拥有广阔的蓝色国土，它的经济价值无与伦比：在波涛汹涌的中国海域洋面，

数以万计的货轮往来不息，石油天然气钻探井架林立；在幽蓝寂静的中国海域深处，生长着珍珠、鲍鱼、对虾、石斑鱼、马鲛鱼等丰富水产资源；如串串明珠散布在中国海域各处的，是台湾、海南等 7000 多个面积超过 500 平方米的海岛……

这一片辽阔的蓝色国土创造的国内生产总值，相当于中国陆上国内生产总值的一半。在未来中华民族实现全面复兴的伟大征途上，海洋应当成为我国经济发展的‘新东部’，发挥举足轻重的作用。

海洋，被世界公认为“蓝色国土”，综合开发利用海洋资源也被称为发展“蓝色经济”。事实上，一场认识海洋、开发海洋的蓝色革命，已经席卷全球，蓝色经济新纪元已经到来。

我国“十一五”规划明确提出要发展海洋经济。这是继 2003 年我国出台《全国海洋经济发展规划纲要》后，又一次将发展“蓝色经济”提到重要日程。因为，海洋具有与陆地、太空同等的战略开发意义，“蓝色经济”注定将成为我国经济新的增长点。

“蓝色经济”是开发利用海洋的各类产业及相关经济活动的总和。当“蓝色经济”的卷轴在我们眼前缓缓打开，长长一串依赖海洋空间、开发海洋资源所进行的产业名录，令人惊叹。目前我国进入海洋统计的主要海洋产业有 12 项：海洋水产、海洋石油和天然气、海滨砂矿、海洋盐业、海洋化工、海洋生物制药和保健品、海洋电力和海水淡化、沿海造船、海洋工程建筑、海洋交通运输、沿海旅游、海洋信息服务等。此外，还包括其他相关经济活动，如海洋科技与教育、海洋环境保护、海洋服务等。围绕着这些核心的海洋经济活动，各类科技、教育、公共服务、金融、保险、环保等经济活动也应运而生，使“蓝色经济”与“蓝色文明”所涉及的产业呈几何级数增长。

现代“蓝色经济”已经成长为一个立体的产业集群，涉及传统产业、新兴产业和未来型高技术产业，是一个跨地区、跨行业、跨部门，需要多产业、多学科、多领域通力打造的新兴经济群。

### 1. 巨大的蓝色价值

与陆地相比，占地球表面四分之三的海洋，看似空旷，实则孕育了富饶的蓝色宝藏，21 世纪的战略资源汇集于此。海洋是解决人类资源问题的新选择，也为“蓝色产业”提供源源不断的动力。

以能源为例。海洋储能丰富，全球海洋仅天然气储备就达 140 万亿立方米，而海水温差能、盐差能、波浪能、潮汐能、海流量能等都是取之不尽的绿色能量。海底多金属

结核资源为代表的海洋新能源，储量更是巨大。就连咸涩的海水淡化后，也是人类饮用水的重要组成部分。目前，全球海水淡化日产量约 3500 万立方米，解决了 1/5 的人口供水问题，而且这个巨大的市场还以每年 10% 的速度膨胀。

海洋生物繁多。地球上 80% 的物种在海洋，90% 的动物蛋白质在海洋，新药物资源和深海基因资源丰富，现已有 6500 多种医药保健新产品从海洋生物中产出，而深海基因资源的市场潜力每年有 30 亿美元左右。

依托浩瀚的海洋，“蓝色经济”已显现出广阔的发展前景。20 世纪 90 年代以来，世界海洋经济增加值平均每年以 11% 的速度增长，其增加值已占世界 GDP 的 4% 左右。据悉，发达的沿海国家涉海产业增加值约占该国 GDP 的 5%-8%。

我国海洋经济基本完成了经济学意义上数量积累、范围扩展和规模扩大的成长初期。据国家海洋局数据，全国主要海洋产业总产值已跃升到 12841 亿元，绝对数量达到世界海洋国家中上水平。从 1995 年到 2004 年的 10 年间，海洋产业增加值由 1107 亿元增长到 5286 亿元，对 GDP 的贡献从 1.9% 上升到 3.8%。统计显示，2004 年中国海洋产业增加值同比增长了 9.8%，高于同期国民经济的增长速度。2004 年长江三角洲经济区、环渤海经济区的主要海洋产业总产值均已超过 4000 亿元。根据《全国海洋经济发展规划纲要》，今年我国海洋产业增加值将占国内生产总值的 4% 左右，2010 年达到 5% 以上，逐步使海洋产业成为国民经济的支柱产业。

## 2. 储备蓝色竞争力

“蓝色经济”将是未来几十年国际竞争的主要领域。

科技兴海，已经成为世界各国通用的竞争策略。美国视海洋为“地球上最后的开辟疆域”，声称未来 50 年开发重心要从外层空间转向海洋；加拿大把发展海洋产业作为扩大就业，占领国际市场的砝码；日本借助科技优势加速海洋开发，提高国际竞争能力……国际间的海洋竞争已然白热化，抓住了“蓝色经济”，就抓住了未来的战略中枢，忽视“蓝色经济”则可能会付出代价。

我国是一个海洋大国，近年在海洋经济方面已取得令人瞩目的成就，但我国还不是一个海洋强国。我国“蓝色经济”起步晚，整体投入少，技术含量低，海洋资源开发利用不充分。例如，海洋石油产量仅为近岸经济资源量的 0.2%，海港港址资源利用量不到 10%，浅海养殖面积只占浅海资源面积的 0.5%。海洋经济总产值中，大部分是科技含量相对较低的传统产业，高附加值的新兴产业很少。此外，海洋资源利用上的“无序、无

度、无偿”状态，管理上的多头执法，交叉执法，各地区、各产业间缺少协调等现象，也暴露出我国传统的海洋管理模式，已经不能适应全球化和市场化的新形势。

调整我国海洋经济发展思路，转变增长方式，增大科技含量已时不我待。我国“十一五”规划提出：“加强基础研究和前沿技术研究，在信息、生命、空间、海洋、纳米及新材料等战略领域超前部署，集中优势力量，加大投入力度，增强科技和经济持续发展的后劲。”

### 3. 蓝色农业————向海洋要更多的蛋白类食物

我国新时期发展战略的重要指导思想是科学发展观，要做到“五个统筹兼顾”，这些都不能抛开海洋。如在国家的发展上，就有陆地和海洋统筹发展的问题，国家不应该仅仅注意到陆地上农业的发展，而忽视“蓝色农业”。“蓝色农业”有很大的发展空间，特别是在我国，不应该仅仅是“淀粉农业”，还应该向“蛋白质农业”发展。这方面，海洋产业可提供更多、更可靠的优质蛋白质来源。

美国已经认识到了这个问题的重要性。美国已经公布了一份长达 610 页的“海洋行动计划”，由布什总统亲自签署。他们决定加大对海洋的投资，以便对海洋进行更全面的开发和利用。在这样重大的战略问题上，中国没有落后的理由。蓝色农业指的是在水体中开展的海洋水产农牧化活动，具体来说，所有在近岸浅海海域、潮间带以及潮上带室内外水池水槽内开展的虾、贝、藻、鱼类的养殖业都包括在内。

人口、资源和环境是威胁人类当今和未来发展最主要的问题，提供足够的食品来面对日益增长的人口压力是一个全球性的问题。根据预测，到 2030 年中国的人口将达到 15 亿至 16 亿，如何养活如此众多的人口将会是多途径的，其中，以发展海洋动植物的人工养殖为主要活动的蓝色农业是具有极大潜力的一个方面。

在农业出现以前，人类的祖先主要靠打猎和捕鱼来维持生存，生活是十分艰难的，只能养活很少的人口。自从出现了农业之后的数千年来，人类一向都是依靠发展陆地的农业(包括牧业)，能够养活十亿以上的人口了，并使人类文明的建立和发展得到了保证。但是，地球上的人口一直在持续地增长，发展到了近代，地球上的人口已经超过了 60 亿，已经感到单纯依靠陆地农业不够了，甚至在一些地区开始出现粮食危机。向陆地以外寻求新的食物来源成为许多研究者的行动目标，于是人类开始研究和发蓝色农业，虽然才只有数十年的历史，取得的成功和进展是具有里程碑意义的。

有幸的是，中国在这方面的起步比世界上其他国家或地区早，而且成就巨大。现在

无论从数量和规模上来说，以发展鱼、虾、贝、藻等蛋白类食品养殖业为主的中国的蓝色农业在世界上可以算得上首屈一指，已经引起了全世界的注意，一些国家还热心地进行学习和仿效。

但从总体上来说，当今蓝色农业的规模和获得的数量、产值水平还远远赶不上陆地农业。仅以我国海洋产业的年总产值为例，由 20 世纪 80 年代到 2000 年，海洋产业总产值翻了 5 番，由每年 200 多亿元增加到了每年 4000 亿元，其中渔业占了 54.7%，折合 2188 亿元，占整个 GDP 的 1.2%，这的确可算得上是骄人的成绩。但与海洋的实际资源相比，只是极小一部分而已。如果把这个产值和陆地农业的水稻或养猪业的产值相比，就可以发现是远远不如的。

由此可见，目前的蓝色农业还处在初级阶段，还只是迈出了万里长征的第一步，今后还有更加漫长和更加光辉的路程要走。其首要的目标应该是在养殖对象种类、生产规模和产品数量上取得更大的发展。蓝色农业产品大多富含高品位的蛋白质，进一步扩大蓝色农业，从而可以由海洋中获取更多的蛋白类食品，其结果将会是利国利民利社会。建议政府和社会各界对有关蓝色农业的基础、应用和发展的科学研究工作给予足够的重视和支持，促进和推动我国蓝色农业更大发展，让我国的人民大众能够从海洋中获取更多的蛋白质食品。

运用生物技术对蓝色农业实行质的技术改造，是蓝色农业向深度进军的必然趋势，也是蓝色农业向海洋高科技产业过渡的必然要求。

了解海洋、开发海洋和保护海洋是解决开发的三大目标。一开始，对适用于海洋产业中的各个方面，我们建立和发展的蓝色农业属于取得了明显成绩的一个方面，目前的成果主要表现在蛋白类食物的获得方面。而蓝色农业产品的价值远不止是提供蛋白类食物，它们还是天然活性物质和海洋药物的丰富宝库，开发潜力巨大，进一步开发这类高技术产品是蓝色农业实现质的改造的下一步目标。如何凝练下一步的具体目标，如何操作，是需要进一步明确的问题。为此，十分有必要总结和回顾一下现有蓝色农业的发展史，进而找出我们正确的方向。

初期海洋生物的研究集中于调查和了解，描述性的分类和形态方面的研究为主体，其研究成果是进一步开发利用的基本条件和基础，这类研究工作的意义和作用是显而易见的。后来，研究海洋生物的生长、发育、生殖、生理、生态和遗传规律的工作增多了，实验方法介入了海洋生物研究，才真正地进入了海洋生物的开发利用阶段。这类大量的

海洋科技研究成果有力地推动了我国蓝色农业的建立和发展。其中具有代表性的是，20世纪50年代起步的中国海带养殖业，经过20余年的研究和开发，终于建立起比较稳定的技术配套的海带养殖业。这说明，如同建立陆地农业一样，也可以在海洋中建立起类似的海洋农业，这对开发利用其他海洋生物资源起到了带头和表率作用。随后50年间，在市场的推动和海洋科技成果的有力支持下，中国先后建立了世界上规模最大的藻类栽培业、贝类养殖业、虾类养殖业和鱼类养殖业，取得了举世瞩目的业绩。总之，我国建立了全面包括藻、贝、虾、鱼的世界最大的蓝色农业产业。陆地农业已经有几千年的历史，而蓝色农业却只有几十年的历史，蓝色农业主要是靠学习和借鉴陆地农业的发展经验而建立起来的，在这个意义上来说，它取得的成绩、进步和发展是非常重大的。

但它又是非常初步的，必须承认，和陆地农业相比，无论从技术水平还是产业产值、生产稳定性来看，二者都存在着很大的差距，不少种类还存在劳动密集、低级技术、低附加值和生产不稳定性等问题，迫切需要提高档次和水平。例如，陆地农业的多数对象都已实现了品种化，栽培或养殖有专业化的种苗场和良种场为现代大农业服务，而至今大多数蓝色农业的对象中，除少数种类外，还停留在以野生种为主的混种养殖和栽培状态。能否和如何尽早实现蓝色农业对象的品种化进程，来实现陆地农业经过几千年才完成的目标？令人鼓舞的是，近年来已经出现了通过现代生物技术的理论和方法在紫菜等少数种类上成功实现品种化栽培的事例。因此，问题的答案是肯定的。只要能够持之以恒地加强海洋生物技术方面的基础和应用研究，其他蓝色农业对象的品种化栽培或养殖也是能一个一个地逐步实现的。

我国蓝色农业另一方面的问题是，蓝色农业产物仍以鲜活品的粗加工为主，但加工储存及利用的水平和档次远赶不上需要，高值产品变成低值产品，超出市场需求和经济效益不高的情况就会经常发生。这就是普遍存在的，亟待提高的数量规模型蓝色农业生产模式，该模式正在日益失去它的光彩，必须迅速把它改变成质量效益型的新模式，也就是说必须进行“质”的改造，才有可能继续得到健康稳定的发展。近代的陆地农业通过引进细胞与组织培养、基因工程、分子生物学等现代生物技术的理论和方法已经开始通过深刻的技术改造产生了质的转变，使相当一批规模数量型的陆地农业得以转向质量效益型。蓝色农业必须再次借鉴陆地农业的经验，加强海洋生物技术研究，在对传统海洋生物产业实行质的技术改造的基础上，迅速改变蓝色农业的面貌。

## 五、海洋生物工程——加快海洋生物活性物质研究开发

海洋生物技术是 20 世纪 80 年代发展起来的高技术群，在 21 世纪人类社会走进“海洋世纪”的进程中占有重要地位。

海洋生物技术作为继蛋白质工程、染色体工程和生物电子学之后又一个新的生物技术领域，其潜力正在为越来越多的人所认识。海洋生物技术以海洋生物为研究对象，以现代生物技术为手段，开发有用的生物产品以及定向改良海洋生物遗传特性的综合性科学技术。海洋生物技术自诞生之日起就在海水养殖业、海洋环境、海洋材料和海洋药物等方面显露出广泛应用前景。我国“863”计划中设立了海洋生物技术主题，重点在海水养殖种子的优良化、海洋天然产物及海洋药物的研发和海洋生物功能基因的研究方面进行了部署，经过多年的努力，取得了一批原创性的成果，提高我国的海洋生物技术研究水平和能力，大大缩短了与陆地生物技术以及国际先进国家的差距。

我国海洋专家们曾运用专利信息系统对海洋生物技术专利进行检索和研究，结果显示：在海洋生物药物及海洋活性物质方面，共检索到国内专利申请 277 项，其中 50 多项专利技术水平比较高，主要集中在抗肿瘤药物和治疗心脑血管疾病药物及生物镇痛药物的研究与开发方面，但真正属于对海洋生物活性物质进行深入研究并被利用的专利技术不足 60 项，对海洋生物活性物质药用机理等深层次问题的研究则更少。从专利申请主体来看，主要是从事海洋事业的高校和科研院所，作为科技创新主体的企业，专利申请相对较少。

所谓生物活性物质，是指来自生物体内的对生命现象具有影响的微量或少量物质。海洋生物活性物质，则是指海洋生物体内所含有的对生命现象具有影响的微量或少量物质、主要包括海洋药用物质、生物信息物质、海洋生物毒素产生物功能材料等海洋生物体内的天然产物。

随着环境污染的加剧和人类寿命的延长，心脑血管疾病、恶性肿瘤、糖尿病、老年性痴呆症等疾病日益严重地威胁着人类健康，艾滋病、马尔堡病毒病、伊博拉出血热等新的疾病又不断出现，仅病毒病世界上平均每年就新增 2—3 种。人类迫切需要寻找新的、特效的药物来治疗这些疾病。人们纷纷将目光投向海洋。此外，人们还希望利用海洋生物活性物质开发出增进健康、预防疾病的营养食品、保健食品，有些海洋生物活性物质还可用于化妆品中，有的可制成特殊的生物功能材料，使得海洋生物活性物质成了研究热点。

### 1. 海洋生物活性物质的筛选

筛选是研究和开发海洋生物活性物质的第一步。传统的筛选方法是利用实验动物或其组织器官对某种化合物或混合物进行逐一的试验，速度慢，效率低，费用高。近年来，随着科学技术的发展，活性物质筛选逐步趋向系统化、规模化、规范化，特别是分子生物学技术的发展，使得活性物质的筛选技术有了很大的改进。目前国际上发明了以分子水平的药物模型为基础的大规模筛选技术，即使用生命活动中具有重要作用的受体、酶、离子通道、核酸等生物分子作为大规模筛选中的作用靶点，来进行活性物质的筛选，这些方法具有简便、快速、命中率高、费用低等优点，有的还可以用机器人进行操作。美国还发明了用基因工程受体，如以癌基因和抑癌基因为作用靶点进行抗肿瘤药物筛选，还建立了 60 株人癌细胞株组成的板块筛选系统，对化合物进行初步筛选，然后再进行动物体内试验。而目前国内对海洋生物活性物质的筛选主要还是使用传统的方法。

## 2. 海洋生物活性物质生源材料的培养

能获得丰富的生源材料是开发海洋生物活性物质的基础。由于大多数生物活性物质在海洋生物体内含量很微，用现有的海洋生物作为开发的资源是相当困难的，而大部分海洋生物活性物质结构比较复杂，又难以进行全人工合成，因此，富含生物性物质生源材料的大规模培养就成了关键的问题之一。解决这一问题，一是通过人工栽培或养殖富含活性物质的海洋生物；二是利用生物技术培养生源材料。

目前，国际上对生物技术在海洋生物活性物质研究和开发中应用研究得最多的是基因工程，即通过分离、克隆活性物质的基因，转入高效、廉价表达系统进行生产，以获得大量高质量的产物。在医药研究领域，基因工程多肽和蛋白质类药物、单克隆抗体及新型诊断试剂的研究和开发，是现代生物技术影响最大、效益最好、发展最快的领域。以美国为例，1997 年 7 月，美国食品药品监督管理局（FDA）已准上市的基因工程药物、疫苗和注射用单克隆抗体达 39 种，尚有 10 多种产品正待 FDA 批准，还有 300 多种生物制剂正在进行或完成临床试验。另有 2000 多种药品处于研制阶段，预计每年平均有 5—8 种产品投放市场。各类生物技术公司 1000 多家，形成规模生产的有 20 多家，基因工程药物销售额 1997 年超过 60 亿美元，年增长 20% 以上。世界其他国家在基因工程药物研究方面也发展很快。但是，海洋基因工程药物研究仅是开始。90 年代以来开始了海洋药用基因的克隆以及在微生物中的表达工作，并取得了一定的进展。但是目前为止，世界上尚未有转化成工业化生产的海洋基因工程药物产品。

海洋生物发酵工程主要是通过对富含活性物质的海洋微生物进行发酵培养，从中获

得大量的产物，研究表明，海洋生物活性物质的初始来源，大部分甚至全部来自海洋微藻和微生物等低等海洋生物。

利用生物反应器培养微藻开发海洋生物活性物质，也是世界上的一个研究热点。从广义上讲，用散开的水池培养微藻也是一种生物反应器技术，但其效率比较低。研究较多的是，利用封闭的光生物反应器来培养微藻，但这项技术目前还未达到大规模实用化的阶段。有些海洋异养微藻可以通过发酵进行培养，也是一种生物反应器技术，美国有公司利用发酵法培养异养微藻，生产 EPA 和 DHA，已经达到工业化生产的阶段。

酶的生产和应用的技术过程称为酶工程。国外从耐寒、耐高温、耐高压和耐高盐度的海洋微生物中，分离出了一些特殊的酶类，如，对热稳定的 DNA 聚合酶、在组织培养中有分散细胞作用的胶原酶、能催化卤素进入代谢产物中的卤素过氧化物酶等等。日本的研究者已经建立了一种诱导微藻大量生产超氧化物歧化酶的方法，可以用在医药、化妆品和食品上。酶工程的发展，为工业技术的进步作出了巨大贡献，酶制剂本身也形成了巨大的市场。至 1997 年，全球的酶市场约为 14 亿美元，并以每年 4%—5% 的速度增长。由于新药开发及制药新技术的需要，特殊用酶迅速增加，已成为酶技术开发中的重点。由于海洋生物的特殊性，特别是生活在极端环境下的海洋微生物和微藻，其体内含有丰富的极端酶，已成为生物技术的重要研究领域，这不仅可提供工业特殊用酶，也为获得新的生物活性物质提供极好的生物资源库。

### 3. 海洋生物活性物质分离纯化和产品制备技术

食物是人类生态最基本的链条之一。在国民经济建设中，海洋生物是人类食品的重要来源，现可供食用的海洋藻类已达近百种，如海带、紫菜；可供食用的海洋动物则更多，目前全世界所消耗的动物蛋白质，约有 12.5%~20% (鲜品计算) 来自海洋。对海洋食物链和食物网、海洋生物生产力的研究，是海洋生态的重要研究内容。由于人类对海洋资源的需求激增，海洋生物在经济上、科学上的价值也愈益重要，因而这些方面的研究都已有不同程度的进展。

海洋是生命的发源地，地球上生命 30 多亿年的发展史，其中 85% 以上的时间是完全在海洋中度过的。海洋中生物门类，主要是动物门类的多样性远远超过陆地和淡水，其中许多门类的动物只能生活在海洋中。

海洋生物具有一些特有的生理机能和生化特点，如海洋鱼类和哺乳类的游泳能力、回声定位和体温的调节，已成为人类仿生学的重要研究内容。

海洋生物还可作为工农业和药物原料，如由海藻中提取的琼胶、卡拉胶、褐藻胶，已分别用于食品、酿造、涂料、纺织、造纸和印刷工业；目前已从海洋生物体中提炼出各种酶和激素、多肽类、多糖类、脂酸等，已用于制作神经毒素、麻醉剂止血剂、降压剂、抗生物物质、抗菌素、抗癌物质等药物；珍珠、红珊瑚、角珊瑚等海洋生物，是名贵的装饰品和工艺原料；红树林和海草具有护堤防浪等作用，它们的生长区是理想的海洋水产生产农牧化的基地；不少海洋生物还具有观赏的价值。

从海洋生物中寻找新药，已成为海洋生物学研究的一个重要方向。随着海洋药物研究的深入，海洋生物增殖和养殖事业的发展，分子化学、生物工程的理论和手段的引入，不但能出现造福于人类的新药、养殖新品种而且将促进海洋分子生物学、海洋生物工程学的建立和发展。开展海洋生物活性物质的研究，其最终目的是将其开发成产品投放市场，因此海洋生物活性物质的分离、纯化及产品制备等技术，是海洋生物活性物质的重要研究领域，也是目前国内生物活性物质研究开发中最迫切的需要，而且今后无论发展到什么阶段，这类技术也是必不可少的。

## 六、迎接海洋世纪，共筑蓝色辉煌

### 1. 充分理解 21 世纪是海洋世纪的丰富内涵

1994 年，第 49 届联大向全世界宣布 1998 年为国际海洋年，以提高人们对海洋重要性的认识，提高地球上每一个公民保护海洋及其生态环境的自觉性。海洋是生命的摇篮，风雨的故乡，五洲的通道，资源的宝库。海洋在一定程度上主宰着一个国家的兴衰。早在 2500 年前，古希腊海洋学者狄米斯托克利就预言：谁控制了海洋，谁就控制了一切。古今中外的史实说明，凡大力向海洋发展的国家，皆可国势走强，反之，则有可能落后挨打。昔日的海上强国葡萄牙、西班牙和荷兰，当年的日不落帝国英国，二战后的两个超级大国之一的苏联，和现在盛气凌人、不可一世的美国，无一走的不是海上兴兵强国之路。我们中华民族 5000 年的文明史，更是直接证明中国的统一、稳定、繁荣和昌盛与海洋休戚相关。世纪之交，国际社会普遍认为，21 世纪，国际政治、经济、军事和科技活动都离不开海洋。21 世纪是海洋世纪。这一国际社会公认的结论有着丰富的内涵。

#### (1) 海洋是国家存在与发展的物质基础

海洋是地球上最大的水体地理单元。地球表面积约为 5.1 亿平方公里，其中海洋的面积为 3.6 亿平方公里，约占地球表面积的 71%。海洋也是地球上最大的政治地理单元，

分为领海、专属经济区、大陆架、公海和国际海底区域等五个法律地位不同的政治地理区域。其中，划归沿海国家管辖的 1.09 亿平方公里，成为各国的“蓝色国土”；国际社会共有的公海和国际海底区域 2.5 亿平方公里，是全人类的“共同继承财产”。国家存在的三个要素是：领土、人民和政府。21 世纪海洋国土和陆地国土一样同为国家“领土”，是国家存在和发展的最主要的物质条件。

### （2）海洋是国际政治斗争的重要舞台

古今中外，海洋历来是军事活动的重要场所。国际安全，沿海国家的安全，都与海洋密切相关。海洋的战略地位极其重要，是国际政治、经济和军事斗争的重要舞台，海洋上存在着许多关于权益、资源和开发利用的争端。要解决这些争端，不能仅靠经济和政治的力量，还必须同时具备强大的海上军事力量。海洋逐渐成为国际政治斗争的重要舞台和国际权益斗争的重要目标，世界将在 21 世纪进入海洋权益斗争的新时期。

### （3）海洋是人类资源的宝库

海洋是尚未充分开发利用的自然资源宝库和巨大的环境空间，是人类可以开发自然资源的“第六大洲”。海洋资源的开发对整个经济有巨大的影响力。联合国秘书长在 1999 年的海洋事务报告中指出，在全球 23 万亿美元的国内生产总值中，海洋产业总产值约为 1 万亿美元；海洋和沿海生态系统提供的生态服务的价值达到 21 万亿美元，而陆地生态系统提供的价值为 12 万亿美元。这些数字充分显示出海洋经济的巨大潜力。开发利用海洋是解决 21 世纪陆地资源的逐渐匮乏、人口的膨胀性增长的重要途径。

### （4）海洋是高新技术发展的重要领域

随着世界新技术革命的兴起，各种科学技术不断得到创新，并广泛运用于海洋的开发利用。21 世纪在海洋领域，基础海洋科学、应用海洋科学、海洋高新技术将不断取得重大进步，并产生研究生命起源、地球起源、全球气候变化规律的“现代海洋大科学”。人类将会在深海基因、深海矿物开发、深海空间利用等方面取得重大进展和突破。海洋高新技术的研制、开发和运用使人类 21 世纪全面开发利用海洋的理想变成现实。

### （5）海洋是世界各国可持续发展的最后空间

千百年来，人类对海洋的认识和利用一直局限在“通舟楫、兴渔盐”。自 20 世纪 60 年代开始，科学技术的发展，把人类对海洋的认识和开发利用带进了一个崭新的历史时期。尤其是进入 80 年代以来，在世界经济一体化潮流的推动下，国际社会对海洋的认识和运用，已不再局限于航运、捕捞和军事利用等活动。由于国际社会对陆地空间的分割

已基本完毕，各种陆地资源逐渐趋向枯竭，近一二十年间，国际社会工作已把目光和精力转向海洋，新世纪海洋将成为世界经济和社会可持续发展的宝贵财富和最后空间。

21 世纪是人类对海洋全面认识、充分利用、切实保护的海洋新世纪。随着人类社会的发展和进步，海洋世纪可能逐步呈现一些新的特点：

一是海洋意识普遍增强。由于人们认识到 21 世纪海洋是人类生存与发展的重要空间，从而形成了许多新的海洋观，如海洋经济观、海洋政治观、海洋科技观、海洋地理观以及新的海洋国土观、新的国防观、新的海洋军事空间观等。由于认识的深化，国际组织和世界各国对海洋越来越重视。自 1997 年起，联合国秘书长每年都向联大提交一份《海洋和海洋法》报告。人类对海洋的观念将从过去的一味索取转为为生存和发展而协调行动，以实现海洋的可持续发展。

二是海洋环保成为世界各国的自觉行动。随着对海洋资源更深层次上的开发利用，将深刻改变人们的生产、生活方式和经济结构。人口趋海性增强，沿海地区人口集中，经济发达，海洋经济在国民经济中将占主导地位。在开发利用海洋的同时，人类认识到应把海洋作为生命支持系统加以保护。“维护海洋健康”将成为 21 世纪保护人类自己的超级保护活动。

三是海洋权益形成相对稳定格局。20 世纪，世界各国对陆地空间和资源的分配基本结束。世界战略争夺由陆地向海洋延伸是历史的必然，由于海洋空间和资源的广度和丰度远远超过陆地，因此海洋争夺更加激烈。经过斗争甚至战争之后，海洋权益分配有可能形成相对稳定的格局，随着世界和平力量的壮大和经济全球化的进程，也有可能出现和平开发利用海洋和联合保护海洋的新局面。

四是海洋管理制度形成完善体系。以《联合国海洋法公约》为代表的国际海洋管理制度已经建立，世界各国都将在此基础上进一步建立和完善国家的海洋管理制度。21 世纪海洋管理将得到全面发展和进一步加强。海洋管理的范围由近海扩展到大洋，由一国管理扩展到全球合作；管理内容由各种开发利用活动扩展到自然生态系统；管理方式在强调利用法律手段的同时，更多地使用培训和宣传教育手段。在适应海洋管理模式变化的同时，海洋管理科学和技术将逐渐成熟，形成内容更为宽泛的海洋管理科学体系。

## 2. 2 1 世纪将是人类全面开发利用海洋的新时代

海洋是一个综合的自然体系，在海洋的任一个空间单元中，常可能同时发生物理变化、化学变化、生物变化和地质变化，这些变化往往交织在一起。

人类从海水中获取食盐的工艺，可追溯到新石器时代。中国海水制盐历史悠久，从福建省出土的古物熬盐工具证明，早在仰韶文化时期，当地就已用海水煮盐；春秋时期，管仲为齐国的丞相时，专设盐官管理盐务；据天津府志记载，到了汉代，塘沽一带的制盐实况是“近海之区，预掘土沟，以待海潮浸入，注满晒之”。在《宁河乡土志》中，也有“用八尊风车，将潮水车入沟内，使之入池，曝晒即成盐”的记载。

利用太阳能对海水进行浅池蒸发制盐，是人类实现的第一个物理化学过程。海盐的生产，导致了近代氯碱化学工业的建立，诸如氯气、盐酸、烧碱、纯碱等基本化工原料，都是从海盐出发制备，而且达到了工业生产规模的。

从十九世纪中期到二十世纪 20 年代，出现了盐田卤水综合利用的化学流程和工艺，制得泻盐、芒硝、氯化钾、氯化镁、溴等多种产品。虽然盐田卤水的数量有限，分散而难于集中，不利于发展生产，但在这些经典工作中，比较系统地研究了盐类的溶解和结晶过程的平衡条件，指导了各种产品的分离。

1930 年前后，海洋资源化学重点研究直接从海水中提取化学物质的问题，研究并发展了海水提溴的空气吹出法和海水提镁的化学沉淀法，分别建立了海水制溴和海水制镁的工业；1935 年，进行过用二苦酰胺法从海水中提钾的实验；1952 年后，海水淡化技术已得到广泛的应用。

从 60 年代以来，在资源化学的研究中引入了一些精密度较高的分析方法、富集和分离的新技术，这时，液-固分配理论和方法，也被引用到海水微量元素的开发研究中来。为了从海洋中寻求新的药物资源，海洋天然有机物资的开发研究，也较迅速地发展起来。

海洋水体是地球上最大的连续矿体，覆盖着地球表面的 71%，总量约为 14 亿亿吨。其中，水的储量为 13 亿亿吨左右，约为地球上总水量的 97%；溶解的盐类，平均浓度可达 3.5%，也就是说，每一立方公里的海水中，含有约 3500 万吨无机盐类物质。

各种天然存在的元素，都已在海水中发现。经检测并初步确定其主要溶存形式的元素，已超出 80 种，它们在海水中的总量非常巨大，即使是某些痕量元素，如锂、铷、碘、铀、钴等，在海水中的总藏量也都要分别以亿吨、百亿吨甚至千亿吨计算。

目前海盐的世界总年产量约 5000 万吨，主要仍沿用盐田法生产。中国沿海各省都产海盐，1978 年产量达 1540 万吨，居世界首位。为了提高单位蒸发面积的蒸发效率，

有的盐场采用了枝条型或垂网型立体蒸发工艺。近些年来，有的沿海国家因地理、气象等条件不适于盐田法制盐，研究发展了蒸馏法、电渗析法或冷冻法制盐。

由盐田卤水回收镁化合物、卤化物和其他盐类的化学工艺，经过近一个世纪的研究发展，已相当成熟，在盐田附近建立了许多小型盐化厂。然而，每年全世界海盐的总产量还不到两立方公里海水的含量，晒盐后剩余的卤水，仅为原纳潮海水体积的 1/62，且分散在世界上数以千计的盐场。正是由于这种局限性，盐田卤水的综合利用，尚不能真正形成大规模的海洋化学工业。

镁是重要的金属结构材料，大量用于飞机制造业；高纯度的氧化镁晶粒，是炼钢炉用的优质耐高温材料，现主要来源于海水。海水中镁的浓度仅次于氯和钠，居第三位。海洋水体中镁的总藏量约一千八百亿吨。从海水中制镁时，先加碱使海水中的镁离子生成氢氧化镁沉淀，后经轻烧、成型、“死烧”，即成氧化镁；欲制取金属镁时，可将氢氧化镁加盐酸转变成氯化镁后进行电解冶炼。

在从海水中提取金属镁的研究中，主要解决了几个难度较高的问题，即无水氯化镁的工业制备，沉淀反应过程中的脱钙和除硼等问题。世界上镁的年产量近 60 万吨，大部分从海水制得。

溴是化学合成工业的重要原料，近几十年来，由于溴大量用于制备抗震添加剂和高效灭火剂，其需用量日益增加。

溴在海洋水体中的总藏量达 95 万亿吨，约占地球上总贮溴量的 99%。从海水中直接提溴，先后发展了三溴苯胺法和空气吹出法。后一种方法迭经改进，主要是在浓集步骤中以二氧化硫代替碳酸钠，成为世界上从海水制溴的主要生产工艺。

海洋中最重要的资源，首先是水本身。近代人类活动的扩展，造成对可用水的需求量不断增长。海水淡化是 20 世纪 50 年代迅速兴起的一门应用科学，是海洋开发的重要部分，已经研究并发展起来的海水淡化方法，按其主要特点，可分为蒸发法、膜分离法和冷冻法三种类型。

海水中铀的浓度虽低，但它在海洋水体中的总藏量约 45 亿吨，较陆地储量多两千倍左右，是巨大的潜在核能资源。近 20 多年来，试用过水合氧化钛、碱式碳酸锌、硫化铅、粘土、泥炭、氟石、有机树脂等铀吸着剂和某些藻类即生物浓集剂。其中，以水

合氧化钛吸着剂为基础的研究进展较快，每克钛吸着剂平均可富集 500~600 微克铀，接近陆地上某些贫矿的含铀品位。

在海水提铀工作中，较重要的突破是应用了某些特异结构的树脂和纤维物质，作为海水提铀的吸着剂；其捕铀量甚至可达到陆地上某些富铀矿的品位。有的国家已着手建立略具规模的海水提铀实验工厂。

海水中钾的总藏量达 500 万吨左右。早期比较著名的海水提钾方法是二苦酰胺沉淀法。此法曾用于中间规模试产，但有一定缺点。1960 年以来，各国多重视吸着法的研究，试用过天然及人工氟石、海绿石、蛭石、蒙脱石、磷酸氢镁、磷酸氢锆、磷酸氢钛和有机高分子吸着剂等。

碘是应用已久的药用元素和化工原料，又是近代用于人工降雨和火箭添加剂中不可缺少的物质。海水中碘的总藏量约 800 亿吨，但由于其浓度仅为痕量，因此，由海水直接提碘的研究，进展缓慢。

海底石油和天然气是沿海各国极为重视的海底有机热能资源。此外，存在于深海底部的锰结核是镍、锰、钴的重要资源，各国已注意对它们的采集和分离。

海水中含有约 200 万亿吨重水，其中所含的氘，是一种有前途的热核能资源。总之，充分开发利用海洋化学能源，是海洋科学的一项重大的研究课题

21 世纪将是人类全面开发利用海洋的新时代。我国多数陆地资源人均占有量低于世界平均水平，经济和社会的发展必然越来越多地依赖海洋。海洋是一个富饶的资源宝库，它蕴藏着十分丰富的石油和天然气资源、金属矿产资源、生物资源、旅游资源。预计进入 21 世纪之后，海洋化工、海洋医药、海洋能发电、深海采矿等产业将会崛起。近年来，我国海洋经济发展迅猛。全国海洋产业总产值平均每年增长 20% 以上，已成为国民经济新的增长点。

中国是世界上最早开发利用海洋的国家之一，但是，旧中国实行过海禁政策和闭关锁国政策，重陆轻海的思想至今仍影响深刻。因此，增强全民族的海洋意识是振兴海洋事业的首要任务。

符合当代世界发展潮流和中华民族利益的海洋意识，应该包括以下几个观念：一是国土观念。领海是领土的一部分，是海洋国土；沿海国家在大陆架和专属经济区具有勘探开发自然资源的主权权利，从资源专属权利的角度说，这些区域也是海洋国土。二是

资源宝库的观念。海洋中有多种资源，必须把眼光转向海洋，越来越多地从海洋中获取物质财富。三是全球通道的观念。各大洲和岛屿被海洋隔开，全球政治经济联系都必须通过海洋。四是海洋健康观念。海洋污染和海洋生态破坏已经成为一个巨大威胁，在开发利用海洋的同时，保护好海洋自然环境和生态环境是一个重大的战略问题。

当代人的海洋意识应该集中于一点：建设海洋经济强国。这是中国海洋发展战略的最高目标。海洋经济强国应该是全面开发利用海洋资源的大国、海洋运输和国际贸易的大国、拥有强大海洋管理力量的大国等等。我国已经具备了建设海洋经济强国的基本条件，再经过若干年的努力，完全有可能实现这一目标。

人类在开发利用海洋资源、享受海洋的种种恩惠的同时，也给海洋生态环境带来前所未有的压力。因此，开发利用海洋和保护海洋是当代人类面临的双重历史使命。保证海洋的可持续利用是海洋工作的基本指导思想。海洋科研要重视发现新的可开发资源，要发展有效的海洋生态环境保护技术，为海洋资源的可持续利用和防止环境退化提供技术支持；海洋开发要创造清洁生产和节约资源的生产方式，既保证自身的持续发展，又保证海洋的可持续利用。目前，中国已经把海洋开发纳入跨世纪的国家发展战略。

《全国海洋经济发展规划纲要》指出：“积极发展海洋生物活性物质筛选技术，重视海洋微生物资源的研究开发，加强医用海洋动植物的养殖和栽培。重点研究开发一批具有自主知识产权的海洋药物。努力开发一批技术含量高、市场容量大、经济效益好的海洋中成药。积极开发农用海洋生物制品、工业海洋生物制品和海洋保健品。到 2010 年，形成初具规模的海洋医药与生化制品业。”

“蓝色文化”是世界文明的摇篮，研究海洋文化、增强海洋意识是当代一项战略任务，我们要把握机遇，凝成一体，明确目的，虚实并举，发展海洋生物保健事业，推动海洋生态与人类生命的和谐。

#### 参考文摘：《中国离海洋强国有多远》

编者按：中国，有 1.8 万公里的海岸线，300 多万平方公里的管辖海域。然而蓝色的海洋，与历来固守“大陆性格”的中国之关系，可谓亦悲亦喜。600 年前，郑和的庞大船队扬帆远航，在蓝色波涛间写下中华民族的梦想；100 多年前泛波而来的列强炮舰，又曾使华夏历史蒙受耻辱。蓝色国门，开了又关，关了又开，20 多年前终于彻底向世界各国敞开胸怀。

如今，发展“海洋经济”的呼声迫使我们再一次直面这熟悉而陌生的蓝色疆土。进入“海

洋世纪”，许多国家都在制定全新的海洋发展战略，我国对海洋的开发利用也进入了一个崭新的阶段。从党的十六大报告提出“实施海洋开发”到沿海各地快马加鞭建设“海洋经济强省”，中国正在掀起一场海洋开发的热潮。与改革开放之初渔业、海运业的发展热潮不同，这一轮开发热潮正掀起一场“蓝色革命”，对中国经济的格局、对中国海洋的可持续发展，都将产生深远的影响。然而，在满怀豪情向海洋进军之际，我们是否已经做好准备？

### ——中国离海洋强国有多远（上）

#### 两会呼声：中国要建“海洋强国”

“今年两会有关海洋经济的建议好像很多哦！”一位海南的朋友听到记者来采访海洋经济，立即脱口而出。的确，今年全国两会的“海味儿”特别浓。

随手翻开几份全国政协委员大会发言：《确定我国的海洋国策迫在眉睫》、《创新海洋科技，建设海洋强国》、《纪念郑和，经略海洋》……从题目就能看出委员们的急迫心情。而众多人大代表有关海洋经济的议案、建议更具地方特色：从大连到北海的漫长海岸线上，几乎每个沿海地区都希望尽快发展本地海洋经济。

全国政协委员汪品先院士的发言道出了两会“海洋热”的来由。他说，《国际海洋法公约》生效后，全球海洋的 1/3 已成为各国的专属经济区，深海大洋的竞争更加激烈。随着新世纪来临，一些国家正在调整自己的海洋政策，日本斥巨资投入海洋科技，明文提出要在海洋科学里“起领导作用”；韩国提出了“21 世纪海洋韩国”发展目标；美国于 2001 年成立海洋政策委员会，2004 年又提出“21 世纪海洋蓝图”的报告，接着成立了部长级的海洋政策委员会。世界各国对海洋的投入和开发都在全面升级，形势已不允许我们掉以轻心！

我们必须立即回答：在新世纪大洋的国际竞争中，我们的定位在哪里？是甘心以陆地国家自居，还是也要进入世界大洋？汪品先院士一连用了两个“急切需要”来呼吁：我国急切需要确定海洋国策，急切需要在国家一级统筹海洋政策和海洋发展。

“中国要建海洋强国”的呼声从未像今天这么强烈。今年恰逢郑和下西洋 600 周年，人们回顾历史，“重陆轻海”的中国因失却良机而蒙受耻辱的痛切教训犹在昨天；而今天的中国海域也不平静，钓鱼岛之争愈演愈烈，南海油气资源遭周边国家疯狂盗采，正在流失的蓝色疆域使人们心急如焚。全国政协委员、解放军总装备部高级工程师巫致中的发言道出了人们的心声：我国在海洋事业上也应该实现跨越式发展，由一个海洋大国尽快发展为一个海洋强国，如同西部开发、东北振兴一样，将海洋开发列入我国重大发展战略，并提升海洋军事实力。

建海洋强国，经济要先行。目前我国海洋经济发展已经取得了一些成就。据国家海洋局公布的《2004 年中国海洋经济统计公报》，2004 年我国主要海洋产业总产值为 12841 亿元，海洋产业增加值为 5268 亿元，相当于同期国内生产总值的 3.9%，涉海就业人数已达 2000 多万人。但是，与我国现有的海洋资源拥有量、与发达国家开发海洋经济的强度相比，我国海洋经济的发展还刚刚起步。我国有海洋生物 2 万多种，海洋石油资源量约 240 亿吨，天然气资源量 14 万亿立方米……这些资源大多都未得到充分的利用。而我国海洋经济的发展水平也处于初级阶段，与日本比较：我国远洋运输量仅是日本的 1/6；港口密度是日本的 1/17；近海每平方公里捕鱼量是日本的 1/4；我国远洋捕捞仅占世界远洋捕捞总量的 0.5%，而日本已达 20%。

党中央、国务院高度重视海洋经济的发展，“实施海洋开发”已写入了党的十六大报告，国务院《全国海洋经济发展规划纲要》则第一次明确提出了“逐步把我国建设成为海洋强国”的目标，将海洋经济视为中国经济布局的重要组成部分。海洋立法、海洋功能区划、海域管理等措施相继出台，今年又启动了旨在摸清我国近海“家底”的“我国近海海洋综合调查与评价”工作。中国，从陆地迈向海洋，可以说已经走出了坚实的一步。

沿海回应：2020 年前建成“海洋经济强省”

位于海南省西部的洋浦开发区曾经是一个著名的“失败故事”的主角。这个总面积约 30 平方公里，1993 年由国务院批准设立的全国首个外商投资成片开发区，当年在全国引起了“爱国还是卖国”的轩然大波。得风气之先的洋浦开发区并没有脚踏实地搞开发，而是陷入了炒卖土地的狂潮。待席卷海南的房地产泡沫破灭后，洋浦也一蹶不振。

3 月 10 日，记者来到洋浦，进入开发区腹地很长一段路边都冷冷清清。开发区内，两座宏伟的大楼矗立在有些荒凉的平原之上，显得鹤立鸡群。我们进入其中一座高达 34 层、装潢豪华的“洋浦国际商业大厦”，发现楼内竟然空无一人。站在楼顶俯瞰洋浦全景，除了少数几片厂房外，大片闲置的土地触目惊心。

然而，当谈到未来洋浦的发展时，一位大厦物业负责人却肯定地说：“信心十足！”他的信心来自洋浦新提出的口号：建设中国南海最大的石油化工基地，亚洲最大的浆纸加工基地，亚太地区重要的石油、天然气储备转运中心。而能够支持这些口号变为现实的，则是海南省近年来提出的建设“海洋经济强省”的宏大计划。

记者了解到，《海南省海洋经济发展规划》已于 3 月 13 日通过专家评审。规划提出，确立“以海带陆，依海兴琼，建设海洋经济强省”的发展战略，形成以主导产业为骨干的海

洋经济体系,使海南海洋经济实现跨越式发展,2020年实现海洋经济总量翻三番的目标,在全省GDP的比重超过30%。而海洋石油天然气综合加工业则是其中最重要的“主导产业”,洋浦又无疑是一枚重要的棋子。记者看到一份当地研究机构的报告已经提出,“随着大规模开发的开始……把洋浦开发区从30平方公里扩大到200平方公里已是客观要求”。

规划惊人,但是却并非绝无仅有。与拥有雄厚海洋资源却发展相对落后的海南省相比,其他沿海省区市的底气更足。早在去年8月,浙江省就已制定完成《浙江海洋经济发展规划纲要》,提出到2010年海洋经济增加值占全省GDP的比重达到10%“基本建成海洋经济强省”,2020年则“全面建成海洋经济强省”。广东省在2002年就提出建设“海洋经济强省”,要在全中国率先建立“蓝色产业带”。拥有多所海洋科研院所的海洋经济大省山东则早在1991年就提出建设“海上山东”,要让山东的海洋经济与陆上经济平分秋色。据国家海洋局局长王曙光介绍,广东、上海、浙江、山东、福建等向“海洋经济强省”迈进的省市,其主要海洋产业总产值在2004年都已突破1000亿元。

#### 海洋生态系统适宜发展循环经济

中国海洋经济的发展前景极为诱人。然而,这一切都不应超出海洋环境承受能力。海洋是什么?是一座可以随意开采的宝库吗?作为覆盖地球上71%面积的水体,海洋的环境容量是否无穷大?遗憾的是,在很多人的潜意识里,对这两个问题都给出了肯定的回答。

记者在采访中发现,一些沿海省市政府的涉海部门工作人员对“海洋经济”的整体认识仍然不明晰,谈本部门所管辖的行业的多,谈海洋经济整体如何发展的少;谈资源开发的多,谈环境保护的少。然而,海洋经济不仅仅是资源型经济,更不等同于单纯的工业经济。

山东社会科学院副院长郑贵斌指出,海洋经济作为海洋资源经济、海洋产业经济、海洋区域经济三位一体的综合性经济,其发展具有技术要求高、风险性大、区域性强、综合性浓的特点,它对政府的管理工作提出了很高的要求。国家海洋局海洋发展战略研究所刘容子研究员指出,当前一些地方政府在海洋开发中,过度开发与牺牲环境质量的做法,导致海洋资源配置的低效率以及对海洋资源的过度索取。这,已经对海洋造成了极大危害。新一轮的海洋开发热如不加以引导,将给目前的海洋环境造成巨大压力。

“与人们想像的相反,海洋的生态系统非常脆弱。”长期研究海洋经济的海南大学海洋

学院名誉院长张本教授指出，海岸线、海底珊瑚礁等海洋生态系统是经过复杂漫长的过程形成的，一经破坏很难恢复。海洋经济建立在海洋这个生态系统之上，就决定了它必须是一个生态经济、循环经济的概念。由于海洋资源环境是共享资源，各行为主体都应有提高环境质量的责任，从而使海洋经济的各个门类构成一个循环经济的和谐系统。

海南省拥有约 200 万平方公里管辖海域，占我国海域面积的 2/3，可谓我国最大的海洋省，然而由于“重陆轻海”等历史原因，这个省海洋经济发展反而在沿海各省中最为落后。张本教授指出，这是海南的劣势，但也是海南的优势：由于没有高强度的经济开发，海南的生态环境非常优越，拥有“生态岛”的美誉。今后海南的海洋经济发展同样不能破坏生态，要走产业现代化与生态环境相协调的可持续发展之路。

### 蓝色忧思

#### --中国离海洋强国有多远（中）

新一轮的海洋开发热，又一次吹响了“向海洋进军”的号角。但是，中国开发利用海洋并非自今日始，中国的蓝色海疆早已不是白纸一张。记者踏访沿海各地，发现许多地方的海洋经济仍然停留在低水平、粗放型的开发阶段，无偿、无序、无度开发海洋的现象比较普遍。这一切提醒我们，发展海洋经济绝非造大船、下深海那么简单，我们要解决的问题还很多。

#### 近海渔业资源，一个“快扒光的饭碗”

2005 年 3 月 2 日，正在南沙海域捕鱼的广西北海海洋渔业总公司一艘渔船遭到越南军舰的射击，船长及船员随后被抓到军舰上毒打，经中国方面交涉才获得释放。记者从北海市水产局获悉，在中越北部湾划界后，越来越多的渔船从传统的北部湾渔场转移到南沙捕鱼。

路途遥远、海况不熟，要花大笔的钱改装导航、冷冻设备和更新网具，还要面对随时可能被周边国家抓扣的危险，但渔民们仍然希望拿到南沙捕鱼的指标，原因只有一个：北部湾渔场资源日趋枯竭。北部湾划界后，获准进入共同渔区和过渡性安排水域作业的渔船数量受限制，大量的渔船挤在中心线中方一侧捕鱼，下网越来越频，收获越来越少，一个航次由从前的 1 个星期延长到 10 天、15 天。作业时间长，柴油价格节节攀升，不少渔民偷偷使用走私油，他们叹息：捕鱼所得刚够柴油和人工钱，赚的就是私油与公家油那点差价！

北部湾渔业资源枯竭与过度捕捞成了互为因果的恶性循环：渔产品越捕越少，捕得越

少作业方式越野蛮。2001 年以后，北部湾沿海一种采用高压水枪潜海捕螺的方法悄然兴起：潜水工手持连接船上高压泵的喷枪，潜到约 10 米左右的海底，用高压水龙头冲起藏身泥沙中的各种海贝。每名潜水工作业之处，方圆数百米成了“一锅煮沸的开水”。靠海吃海的渔民忧心忡忡：鱼贝产卵孵化的栖息地被破坏无遗，等于砸了渔民的饭碗！

渔产品加工落后也在加速资源的消耗。据上海水产大学教授汪之和调查，尽管中国渔业产量从 1990 年以来一直居世界首位，但加工比例不到总产量的 40%。在北海市各码头，几乎每天都有堆成小山似的小杂鱼被运到鱼粉厂，加工成廉价的鱼粉。中国是全球最大的鱼粉生产国，每年生产鱼粉达 70 万吨。俗话说“大鱼吃小鱼”，大量捕捞这些小杂鱼将导致海洋食物链的断裂。

为保护渔业资源，国家除了实施休渔制度，同时要求减少渔船数量，实现渔船功率负增长。北海市海洋捕捞渔船约占广西的七成，计划到 2006 年调减渔船 1125 艘，有近两万渔民直接离船上岸。然而，记者在北部湾沿岸看到，春节后不少挂着红绸的新船陆续下海。一些渔民透露，由于转产困难，不少渔民到异地购买船号，继续从事捕捞。

随着近海渔业资源逐渐减少，在山东胶州湾和鳌山湾等历史悠久的海产品产区，许多世代代以打鱼为生的渔民家庭生活方式正在变化。即墨市山东头村的王欣生今年已经 50 出头了，依然是家里出海的主要劳动力。“打鱼很辛苦，效益也不行。出去一趟能有一两百块的收成就算不错。”王有一个女儿一个儿子，但渔村的传统是女子不能出海，他的儿子也没有子承父业，选择了到内陆打工。山东头村的王支书介绍，目前这个村只有一半左右的人家还在坚持出海捕捞。

#### 多种污染源威胁海洋环境

2004 年 6 月，中国海监飞机和船舶在渤海海域发现总面积超过 5000 平方公里的赤潮。国家海洋环境监测中心主任马得毅说，此次渤海海域赤潮的发生，与陆源污染的排放有着直接的关系。近年来，渤海海域的污染没有缓解的趋势，赤潮发生的频率越来越多，规模越来越大，强度越来越强。

赤潮的破坏性无疑是巨大的，最为直接的影响就是强烈冲击了捕捞和养殖业。“赤潮每年都会有，规模或大或小。”山东即墨市田横镇党委书记宋宗军告诉记者，“沿海群众养殖的扇贝必须在 7 月之前出手，再晚的话就有可能因遭遇赤潮而全军覆没。事实上，集中出售对渔民收入有很大影响。”青岛市开发区海洋与水产局工作人员杨同玉告诉记者，附近的养殖户最担心的就是赤潮，一些人因此亏了本。

尽管近海养殖业深受污染之害，但实际上它也是制造海洋污染的“大户”。在北部湾，车螺是除对虾外最大宗的海水养殖品种。由于超密度养殖导致营养不足、海水丧失自净功能。2004 年车螺养殖遭遇了一场横祸：从海里耙收的车螺，能检出的活螺不到 20%。而在 20 世纪 90 年代初北海市车螺养殖初兴时，在退潮后约 1 平方米见方的滩涂，可以耙到数十只肥大的车螺。一些养殖场主认为，车螺大面积暴死还与对虾养殖有关。近年来沿海不少乡镇将低产盐碱田改造成对虾养殖场，把大量含有农药的清塘水、污水排到浅海，污染惊人，据测算，仅 280 多平方公里的湛江东海岛对虾养殖场每天排放的污水达 20 万吨，超过整个湛江市区的污水排放量。

2005 年 3 月，湛江市环保局局长李丕学在湛江市《政府工作报告》征求意见稿中“大力发展重化工业”的字样画上了黑线，把“大力”改成了“适度”。当了多年环保局长的李丕学对记者说，对环境有重大影响的重化能源工业，政府不宜使用“大力”这类字眼。

李丕学不知道自己的建议是否会得到采纳。记者 3 月 7 日至 12 日对北部湾沿海湛江、北海、钦州等市的采访中，所到之处，一种重化能源工业大干快上的势头扑面而来：大型企业争先恐后抢滩北部湾沿海，地方政府为争项目上马不遗余力。由于许多项目都是“边上马，边审批，边论证”，一股对海洋岸线资源造成永久性毁坏的填海造地风已经刮起。采访中，环保部门均对记者表示将对各自的工业项目把关，但对沿海城市集中上马工业项目对北部湾海域造成的影响“没有把握”。一位不愿披露姓名的环保官员说，“没有把握”的原因是目前只有各个入海河口的容量测算，没有整个北部湾海域环境容量的测算，在不少官员眼里，大海是个无底洞、垃圾场和污水池。

### 走向远洋，海洋安全须确保

3 月 13 日，记者来到海南省琼海市谭门镇谭门村，这里的渔民们有着到中国管辖海域最南端的南沙群岛渔场打鱼的传统。时值南海渔季，渔民们大多都出海去了，一座座新盖的小院掩映在椰林之中。村主任麦兴利告诉我们，谭门村有 300 多户，80%都是渔民家庭，渔业年产值 1800 万元，渔民人均年收入在 3300 元左右。在他的记忆中，村里 20 世纪 40 年代就有帆船下南沙打鱼，近年来，谭门村的大船几乎全部转往远洋渔场——南沙。

在谭门村三组孟子园村，因临时有事在家的船老大王书茂自豪地讲起了这些年闯南沙打鱼的经历。他从 1985 年就开始下南沙，熟悉南沙每一块礁盘的位置，如今和他人合伙经营一条 90 吨级的渔船。每次到南沙，一个航次来回大约需要 2 个月左右，每年可去 4

次。南沙的渔业资源非常丰富，一般来讲，到了渔场，每天的产值就是 1 万元。

但是谈到安全问题时，王书茂的话语有些低沉。南沙虽然是我国的管辖海域，但我国渔民稍有不慎就可能被他国军队无理抓捕。每次到南沙打鱼，渔民们都提心吊胆，在远离我国守礁部队的渔场更是 24 小时不敢合眼。当作业结束、拔锚归航，望见了我国守礁部队熟悉的灯光，全体船员就像瘫倒了一样，那时才敢美美地睡上一觉。

不仅是渔业，在国际能源紧张的大背景下，我国管辖海域丰富的油气资源被周边国家觊觎，抢先开发。记者从有关研究机构了解到，2004 年的最新地质调查表明，我国南海的石油地质储量约在 230 亿吨至 300 亿吨之间，这是我国发展海洋经济的巨大宝库。但是，自 1970 年起，南海周边各国就开始在南沙诸岛开采油气资源，而且周边国家在南海开采油气资源的步子快、数量大。据 2002 年美国的统计，南海地区每天产出石油 200 万桶，每年产出天然气 2.5 亿立方英尺，照此速度南海油气不到 20 年就采掘殆尽。令人痛心的是，由于技术、经济等原因，我国至今尚未在南海打下一口油井、产出一滴石油。

南海是如此，东海、黄海同样不容乐观。继日本在东海钓鱼岛持续制造领海纷争后，韩国也于 2004 年 7 月在黄海大陆架下钻探。严峻的海疆安全形势，对我国海洋经济发展的未来空间造成了巨大隐患，也对我国“主权在我，搁置争议，共同开发”的外交主张提出了考验。3 月 14 日，中国、菲律宾和越南的石油公司在菲律宾首都马尼拉签署了《在南中国海协议区三方联合海洋地震工作协议》，希望这是一个良好的开端。

#### 海洋科技亟待发展，海洋产业结构仍然落后

50 多年来，我国的海洋科技取得了长足的进展。记者在我国海洋科技的重镇——山东青岛市了解到，该市拥有国家海洋局第一海洋研究所、中国海洋大学、中科院海洋研究所等多所海洋科研教育机构，现有海洋专业技术人员 5000 多人，占全国同类人员一半左右。在青岛，海洋科技的发达促进了一大批新兴海洋科技产业的发展，如海洋保健品和海洋活性物质提取、海洋腐蚀和环保、海水综合利用等。这对提高我国海洋经济的产业水平、促进产业结构调整十分有利。

但是我国的海洋科技发展总体水平仍然偏低。有专家指出，总体来看，我国海洋科技投入偏少，成果产业化水平低，自主创新能力较差，科技贡献率不足 20%。以新兴的、利润空间巨大的海洋药物研究为例，由于科技水平跟不上，我国的海洋医药产业发展受到巨大制约：已发现的药用海洋生物品种十分有限，大部分来自沿海或近海，与中国庞大的海洋资源总量相比很不相称，特别是微生物、浮游生物的开发偏少；海洋新药十分

罕见，创新有待加强；海洋药物在重大疾病治疗方面的潜力还没有得到充分的发挥；产、学、研结合不紧密；海洋生物医药的知识产权保护严重滞后，等等。

受海洋科技水平的制约，海洋经济的产业结构比较落后。海南大学张本教授告诉记者，海南省发展海洋经济目前面临的问题是海洋产业结构不够合理，传统海洋产业仍处于粗放型发展阶段，一些新兴海洋产业尚未形成规模，产值过低。按 2003 年海洋产业的产值计算，海洋渔业占到海洋总产值的 45.2%，滨海旅游业占 37.6%，其余产业所占份额很小。同时，在各海洋产业内部结构也存在粗放型产品多、高附加值产品少的现象。在一些海洋经济已有长期发展的沿海地区，调整产业结构的任务也同样艰巨。

### 群龙闹海

#### ---中国离海洋强国有多远（下）

我们目前的海洋管理体制自身还存在多头管理、效率不高的弊端，人们的海洋观念还有待加强。这一切，都是我们在制定海洋经济发展战略之前必须考虑的问题。

#### “龙多不治海”

广西北海市合浦县沙田镇是中国惟一的儒艮自然保护区所在地。镇上有两个机构让许多人满头雾水：一个名为“广西合浦儒艮国家级自然保护区管理站”，另一个为“广西合浦儒艮国家级自然保护区筹建处”。前者为广西环保局下设机构，后者则是 4 年前由北海市水产局设立。红树林管理情况与之相似。北海市合浦山口红树林国家级自然保护区隶属海洋局，林业部门有意把它“攫”为己有，但海洋局不肯撒手。

争夺自然保护区管辖权，是利益驱动的结果。一是自然保护区可以开发为景点，能“坐地收银”；二是可以通过它争取专项经费。

《海洋环境保护法》规定，涉及海洋环境保护除了军事船舶污染，还有 4 个部门：环保、海事、海洋、渔业水产部门。在笼统的“监督管理”职责下，海洋环保工作出现了“信息不通，机构重叠，职责不明、盲点众多”的状况。

北海市有不少名称类似的机构：“广西北海海洋环境监督中心站”、“国家海洋局南海分局北海海洋环境监测中心站”、“广西海洋监测预报中心”、“广西海洋环境监测预报中心”，分属不同部门；北海市涠洲岛的珊瑚礁，海洋局、水产局、环保局也各有担负管理保护职能的机构。北海市环保局副局长卢学军说到这样一件“轶事”：国家每年 5 月~9 月对海滨浴场进行水质监测，做这件事的有“国家海洋局南海分局北海海洋环境监测中心站”和环保局属下的“广西北海海洋环境监测中心站”，前者通过中央电视台发布，后者在《中国环境报》

公布；而对河流入海口采样除了这两个机构外，还加上水利部门的监测机构。“这些机构名称都差不多，连邮递员也经常错投信件。”

叠床架屋的机构，不仅不能有效处理海洋环保问题，还因为互不通气、“趋利避难”，导致管理空白。按照法规，新建、改建、扩建海水养殖场，应当进行环境影响评价，但由于没有明确负责部门，这项工作几属空白。北海市 2004 年因“花蛤螺”养殖引发规模性群体事件，直接原因就是海洋部门和渔业部门“各自为政”，环保部门缺位：海洋局按《海域使用管理法》，发放海域使用证，将沿海滩涂有偿出让给投资者，水产局发放养殖证，拿到这些证的养殖场却未经环评。投资者在养殖过程中大量使用氰化钠，导致海域生物大量死亡，引发世代赶海的农民强烈抗议。

涉海部门的“本位主义”使得对同一事实看法大相径庭。2002 年 6 月，中央领导对新华社一篇关于北部湾海域养殖导致赤潮的报道作出重要批示，广西 4 个部门的调查结论颇有“意味”：区海洋局认为文中提到的“涠洲岛赤潮”并非赤潮，只是海水异常现象；区水产畜牧局引述辖下渔业环境监测中心的说法，认为也不属于赤潮；区环保局则明确认为“赤潮确已在涠洲海域出现”；关于红树林保护，区林业局认为“必须进一步明确我区红树林的培育、保护和管理统一归口林业主管部门管理”；区海洋局则称“保护区内红树林破坏现象近几年已杜绝”；“保护区以外的红树林，遭受的破坏比较大”。

一位接受采访的官员一针见血指出：海洋环境问题是“龙”多不治海，治海必先治“龙”！设立统管机构，还须变革观念

海洋开发的问题涉及经济、能源、外交、军事和国家安全，是一个全局性的战略问题，需要统一协调。然而目前的情况是，国家海洋局、农业部渔业局、交通部海事局、中石油、中海油都在做着某些具体工作。海军军事学术研究所资深研究员陈光琪曾在接受记者采访时称之为“群龙闹海”。曾长期从事海洋研究的另一位专家说：当前海洋研究的项目完全是按国家各个部门的需要进行专项设置，这边有事堵一下，那边有事堵一下，执行效率不高。

一些专家指出，必须建立统一的海洋统筹协调机构，以理顺当前各涉海部门在海上“各自为政”的局面。全国政协委员、汪品先院士建议，应成立国务院领导亲自挂帅的海洋委员会，从海洋权益、海上安全到海洋科技，全面负责我国海洋目标与政策的确定和我国海洋事业的统筹协调，下设专家委员会，使全国海洋工作的“棋”下在同一“盘”上。张本教授则提出，在省市一级也应建立相应的海洋协调办公室。

其实，对海洋资源的管理，不仅是部门之间权力的制衡，也存在中央与地方之间利益的博弈。以海南省为例，近年来一直呼吁中央下放南海矿产资源的勘探开发权。约 200 万平方公里的南海海域，全国人大赋予了海南省以管辖权，但海上矿产资源的开发却由国家直接掌控，这无疑让以海洋油气加工业为产业发展龙头的海南省感到极大不便。

但是，面对海洋经济的统筹协调问题，当务之急还是转变人们的海洋观念。有关人士指出，在过去，从百姓到地方政府官员，“祖宗海”的传统观念根深蒂固，认为大海可以随便使用。近年来，各地通过贯彻《海域使用管理法》，借鉴国有土地的做法，对经济用海进行挂牌、招标、拍卖，有偿用海的观念开始深入人心。当前，沿海各省区市正在做海洋功能区划和海上区域划界工作，将为各地的海洋经济开发建立初步的秩序。

福建省政协副主席王耀华指出，面对海洋经济开发热，必须树立新的海洋价值观，要实现“五个转变”：从狭隘的陆域国土空间转变为海陆一体的国土空间思想；从传统的海洋产业思想转变为开放的多元化的大海洋产业思想；从单纯的追求陆地经济效益的大陆经济思想转变为多层次、大空间、海陆资源综合开发的现代海洋经济思想；从海洋开发无序、无度、无偿的旧观念转变为有序、有度、有偿使用的新观念；从片面追求经济效益转变为经济效益和生态效益并重，推动海洋高起点、宽领域、深层次的开发。

面对海洋，当怀敬畏；开发海洋，先求自新。当中国经济开始全面接受来自海洋的洗礼时，我们需要谨慎前行，最终能够无愧于海的丰富赠予，同时留给后代一片洁净之海。

（本文选自《半月谈》2005-04 号 作者为该刊记者王新亚 梁思奇 贺大为 周正平）

## 第十章 1967 年·韩江上的少年

大海的情结，来自于童年的记忆。

自小生长在海边的人们，谁都不会忘记大海；然而浓浓的海洋意识却不是每个海边出生的人都会具备的。因为海洋意识的形成需要对大海深刻的理解，需要对大海与人生的辩证关系的领悟。

广东昂泰集团的创始人黄学敏就是这样一个理解了大海的内涵，领悟了大海之神韵的企业家。正是这种理解和领悟使他成为在中国最早开发海洋生物健康产业的民营企业家。

### 一、潮汕文化与黄学敏

马克思有一句很著名的话：“人是社会关系的总和”。黄学敏这位中国当代海洋生物健康产业的开拓者，就是在潮汕社会和潮汕文化的沃土上成长起来的。他的身上，集中体现了中国潮汕文化的典型特征。

粤东的大片土地在隋开皇十一年（591）以后为潮州府（郡）所管辖，传统上称这里为潮州地域；通常称在这片土地上生活而说潮州话的人为潮州人（这其中也包括少部分客家人）。

至二十世纪初，汕头埠逐渐成为潮汕府属的滨海重镇，这里工商繁华，已崛起成为连接穗、港、沪及海外的新兴港口。1904 年梅县松口人张煜南等看准这里有巨大的发展潜质，便倾力组建潮汕铁路有限公司，兴建从潮州府所在地直达汕头埠的铁路。1906 年，潮汕线铁路筑成，同时又配置“潮汕号”机车头并通了车。由此有“潮汕”新名词。共同的生活习惯，共同的民风民俗，共同的文化背景，共同的语言环境，共同的价值取向，构成了中国地域色彩浓郁的“潮汕人”。

据中国大百科全书出版社出版的《潮汕百科全书》说，海外的潮州人有 1000 万人，差不多占了海外华人总数的三分之一。潮州人有强烈的群体认同意识，共同使用着一种汉语方言——潮汕话，有自己独特的风俗习惯——看潮州戏，演奏潮州音乐，喝工夫茶，喜欢吃很稠的白粥，而潮州菜现在已经成了风靡海内外的菜系。这些独特的文化特征，使得他们有别于其它华人群体——广府人、客家人、福建人等等。他们自称、别人也称他们为“潮州人”。

潮汕位于我国东南沿海广东与福建的交界处，背山襟海，美丽富饶，冬无严寒，夏

无酷暑，有“南国门户”、“南海明珠”之誉。总面积 10346 平方公里，人口一千万有余，是块“十相留声”的神奇热土，更是宋“前七贤”、明“后八俊”，近代千万潮汕英才生长的“岭海名邦”，说是“人杰地灵”，并不为过。

考古材料证实，潮汕至少在 5000 年前就有人类居住。潮汕的先民属古闽越族。自秦汉以后，中原汉族后裔南迁入主潮汕。入潮汉人和土著长期和睦相处，逐渐融合。现生活在潮汕的人群中，主要是汉族宗支的潮汕人以及少部分同是南来的汉族后裔客家人，畚族人和民所占人数不多。更让世人刮目相看的是，山风和海涛淘洗着代代潮人的心胸，造就了千千万万潮人既刚强又文雅的情性，由此而生的刻苦耐劳、开拓进取、谦恭和顺的潮人群体，令世人所认同“凡有潮水的地方，便有潮人存在”，如今“海内有一个潮汕，海外有一个潮汕”，海内海外的潮人薪传火接，世世代代为人类社会的进步做出卓越的贡献！

潮汕，古称潮州，随着近代汕头市的兴起，汕与潮并荣，故习惯上称为潮汕。现在的潮汕从区域上分为三个地级市：汕头市、潮州市和揭阳市，都是著名侨乡。

汕头市是我国东南沿海的对外开放港口城市，全国五大经济特区之一；

潮州市素有“岭东首邑”之称，是国家历史文化名城，沿海开放城市；

揭阳市也是粤东古邑，省级历史文化名城，历来是粤东、赣南及闽西等地物资集散地。潮汕三市山水相连，文化相同。潮汕文化起源于潮汕先民、成型于秦汉、发展于唐宋、昌盛于明清、创新于现代，是中华民族优秀传统文化的一个小分支，有中外文化兼容的特点，有自己的潮州方言、潮州戏剧、潮州音乐、潮州菜系、潮汕工夫茶、潮汕工艺品、潮汕民俗和潮汕人文心态八大特色。这八大文化体系，既是潮汕的，又是世界的，人见人爱。

在探求潮汕文化的渊源和潮汕民系形成的过程，我们把自己的视野扩大到数千年之前。不过，也应该强调，在一个相当长的时间里，潮汕地区的原住民和早期移民所创造的文化，与作为汉文化地域变体的潮汕文化，有着质的差异。

通过对潮汕地区考古发现的考察，我们可以看到，数千年来在本地区发生的文化，复叠了多个不同文化类型的历史层次：

近年，在韩江口外的南澳岛后宅镇象山麓，发现了一处古人类活动遗址。据考古专家的推断，这一处考古文化遗址的年代，距离今天已经在 8000 年以上。它与闽南的“漳州史前文化”，属于同一个文化系统。象山遗址采集到的文化遗物大多是长度不到 3 厘米

的细小石器，石器的种类有削割器、尖状器、石钻和雕刻器。当时生活在这里的古人类，似乎过着一种相当单纯的经济生活，他们用这些细小石器当工具，在海滩上捕捞采集鱼虾贝类作食物。由于这个遗址还没有经过科学发掘，其它遗物很少，对于这个遗址的主人的情况，还难以确凿了解。[2]

近几十年，在本地区古海岸、古河口附近的沙陇或低台地上，又发掘出一些距今 6000—5500 年的贝丘遗址。其中以潮安陈桥文化遗址，最有代表性。

在陈桥遗址发现的石器，种类较少。大部分是打制石器，有用河砾石打制而成的蚝啄、手斧状器、砍斫器和敲砸器；磨制石器甚少，只有用细砂岩打制后再磨制的几件石铤。陈桥人在使用石器的同时，也使用骨器。

陈桥遗址出土的陶器全是粗砂陶。胎色杂，灰色最多，也有红色和黑色的。器形以罐和钵为主。陶器表面磨光，部分施红彩，纹饰多贝纹：一种是利用贝壳的花纹，在陶器表面印出点纹、齿纹，一种是利用贝壳边缘，在陶器上刻划出线饰。陈桥遗址的陶器的特点很突出，广东省文物管理委员会在 1961 年发表的题为《广东潮安的贝丘遗址》报告书就说：“这里的陶器，不论质料、形制和装饰，都和广东及邻近省区一般新石器时代遗址所出土的有所不同，是很值得注意的现象。”

其实，早在 30 年代，意大利传教士麦兆良（Maglioni）在海丰沙坑西（SOW）已经发现了有同样特征的陶器，并对它作了描写。继陈桥遗址之后，考古学家又在福建金门富国墩、平潭南厝场和平潭县海坛岛壳丘头等遗址中发现了这种“饰篦点纹和贝齿纹”的粗沙陶器。这些发现在大陆未曾引起学者们的注意，而在台湾和国外却有很达到反响。著名的考古学家张光直教授撰写了《中国东南海岸考古与南岛语族起源问题》一文，对这种陶器的文化性质作了说明：

这几个遗址出土的陶器，从器形和纹饰上，构成中国新石器时代在公元前五千年到二千年前这一段时期之内的一个新的文化，与华北的仰韶文化和大汶口文化，长江中游的大溪文化、长江下游的马家浜文化和河姆渡文化平行存在。因为富国墩的发现而导致这个文化的新认识，我们不妨称之为富国墩文化。目前这个文化的分布，北到闽江流域的溪头，南到广东东部的海丰和潮安，中间包括金门富国墩与平潭。台湾的大盆坑文化与这个富国墩文化的关系密切，两种文化的显着特征都具备的遗址在台湾有台南八甲村，在福建有平潭。

### 1. 潮人的秉性与向外拓展精神

### 经济上的拓展性

潮州人的经济拓展精神，有着自己特殊的发展规律。追根溯源，我认为它是在封建皇朝高压政策的逼迫下而产生的。如明朝嘉庆万历年间，在明政府的海禁政策实施之后，东南沿海的几大商人集团被迫出走东南亚，成为早期的潮籍移民。从清代、民国到现在，移民海外的潮人在经商时，继承了先辈的拓展精神，产业选择一经定位，生意变向滚雪球一样地扩展。

### 文化上的兼容性

潮州人在文化上有很强的融生性。潮州文化是一种兼容了汉文化和外来文化的地域性亚文化，海外潮州人的成功之处，就在于找到了文化惯性，它源于潮州历代的崇尚儒商风气。儒生经商，产生于古代科举制度对读书人的限制所造成的反弹时期，如明、清以后，潮州发达的商贸业给读书人提供了经商致富的机会，而捐纳制度，又能给从商的学子带来曲线走任途的希望。因此，读书人从商重商便成为一种时尚，这一传统，时至今日，仍在海外华侨及他们的后代身上可见一斑。

### 思维上的求异性

潮州人秉性最突出的特征就是思维上的求异型，这种求异性思维始终贯穿于潮州人整个创造性的活动过程中。现在，散见于海内外得潮州会馆，为什么凸现于其他文化设施之上呢？原因就在于他们具有潮州特色，尤其是建筑的挂梁、斗拱、托檐上极富潮州风格的装饰，无不显示了潮州人的求异创新精神。创造性的求异性思维，是潮州人思维的特质，也是潮商向外拓展精神的灵魂

### 乡谊的一维性

乡谊是一种以血缘、地缘关系为纽带的情感，它具有一维性，即不可逆转性，不管是在任何时刻、任何地方、旅居海外的潮人在乡谊的延绵过程中，都表现出一种巨大的精神力量。我们纵览海外侨领，就会发现他们身上都显露出强烈的热爱故乡的感情，这其中就是侨领们的高尚情操在发挥作用，在商场上，他们虽然竞争、求利摆在首位，但在对待家乡的建设问题上，他们往往义无反顾的给予无偿的支持，表现了情操的超功利性。[3]

近代以来，在社会发展的大背景下面，潮汕文化有了新的发展。潮汕文化的新发展在它的很多文化特质上面都有所表现，而最主要还是反映为文化心态的进步。具体地说，有两方面。

一是狭隘宗族观念的拓展。明清时期本地区的社会历史条件，使潮汕人形成了十分强烈而又狭隘的宗族观念。在这种观念的笼罩下，当一个潮汕移民赤手空拳来到异乡，首先想到的是投靠自己的宗亲，再谋求发展，而后者也会义不容辞地接纳他。易于立足无疑是海外潮人社会得以迅速扩大的重要原因之一。但是，这种狭隘的宗亲关系，也使早期海外潮人社会处于“小群可合，大群不可合”[4]的松散状态。海外潮团的创立，远后于福建、客家和广府诸帮，就是明证。当时有人批评说：“自来国人于团结观念，散而不整，松而不固，此南北各地所同也。而我潮人尤甚，相形见绌，时见讥于人者。”[5]本世纪初起，这种情况显然有所改善。在有识之士的倡导下，海外潮团组织纷纷成立。海外潮人在加强团结的同时，更加关心祖国和家乡。他们在潮汕办工厂，建学校，热心慈善事业。有不少海外潮人在辛亥革命和抗日战争中，倾斥家资，甚至献出生命。随着时代的进步，海外潮人狭隘的宗族观念拓展而为爱乡爱国思想。高度凝聚力成为潮汕人文化心态的一大特点。1981年以来由世界各地潮团组织轮流主办的国际潮团联谊大会声势之浩大，影响之深远，正足以证明潮人凝聚力之强。

二是开拓精神的发扬光大。明清时期，受地理环境和人口压力双重挤压，潮人出海经商和移民海外的风气日见炽盛，形成一种不避冒涉风涛，向海外发展的传统，孳育出勇于开拓的心态。近代以来，潮汕人的开拓精神进一步发扬光大。最能说明问题的，就是近几十年来潮商经营方式的转型和业务的拓展。与中国乡土社会的传统观念相应，早期潮商的经营，采取家族管理的方式，所有权和经营管理权合一。自30年代起，已经有一定经营规模的潮人工商业，逐渐采用现代化的股份制管理形式，任用有能力有经验的高层干部进行管理，把所有权和经营管理权分开，使企业管理模式更加开放。与此同时，很多潮人企业家积极拓展经营领域，从传统工商业向金融地产、交通能源、高新技术等行业进军，进而打破行业与地域界限，组成国际性大集团公司，加强了竞争能力，取得了卓越成就。潮汕人勇于开拓的文化心态在这些企业家身上，表现得最为突出。

## 2. 潮汕文化产生的地理背景

在区域经济发展时代，我们中华文化创造了辉煌的农业文明长达5000年，而五大农业文明中只有我们中华文明没有动摇，而中华文明的迁徙以及由北到南的脱产，潮汕人正好在这个文化迁徙当中作为文化领域的典范。但是在15世纪哥伦布发现新大陆之后，整个中国文化的区域化促进发生了彻底的改变，因而在经济形态上不再是我们传统社会艰苦的付出劳动必然有收获的农业文明了。面向市场以及经受经济席卷的大潮，一浪一

浪向中国大陆袭来，而潮汕人由于地理位置，使他们最先体现在中华文明在经济层面上所面对的一种挑战。

到了全球化时代，在中华文明，尤其是潮汕文化，在相对封闭的状态下，意识到区域的文化这中间尤其是区域文化的价值观念，作为文化甚至作为日常生活的一个价值基础，潮汕族群面对艰苦环境而努力应对环境的挑战，在文化价值信念上相信自己发展的强烈信念以族群内部、以团结和谐，以及族群内部成员高度合作一致来建构自己的生活空间的能力确实显示了潮汕族群象征着中华民族应对艰苦环境，而能够努力生活和发展的强大能力。但是今天潮汕的体会也有了改变，他们分布在世界各地或者是融入到国内其他各区域文化发展的实际生活当中，他们的族群内部认知，他们的文化价值信念，他们的族群团结、他们的族群凝聚，如何与其他族群的自我认知，以及与其他族群相互协调，以及与其他民族相互协调，提到了他们潮汕人文化生活的价值产业上来。他们学会了或者正在学会将潮汕文化融入中华文化，让中华文化和世界文化相互交流。[6]

潮汕的海岸东北起自饶平县大埕镇上东村的闽粤边境，西南止于惠来县歧石镇华清村附近，岸线长 325.6 公里。海岸曲折，多良港和海湾。有大小岛屿(低潮时出露海面，面积超过 500 平方米)126 个，总面积 329 平方公里。滩涂面积 13.43 万亩。此外水深小于 200 米的大陆架 15600 平方海里(53500 平方公里)，为潮汕陆地面积的 5 倍。大海提供了大批优质食品，历史上还通过海上贸易促使潮人走向世界。海洋经济是潮汕经济的一部分，未来海洋还将为人口稠密、资源贫乏的潮汕社会经济可持续发展提供资源上的支持。

### (1) 优良的港湾

潮汕沿海众多的港湾中，以汕头湾、柘林湾、广澳湾、海门湾、南澳港及神泉港较重要，已建成了以汕头为主枢纽港的粤东港口群。

#### 潮州港——汕头港

潮州地处韩江三角洲的顶点，是韩江的水运枢纽，距海 30 余公里。韩江沙多水浅，海船无法到达。但历史上的情况却不一样，潮州曾经是潮汕主要的港口。唐代三角洲前缘虽然已到达今澄城以南，但韩江的水仍较深，潮水可到达潮州城下。贾岛有诗曰：“海浸城根老树秋”，“潮州涨满江”。宋代建湘子桥时韩江水深流急。1958 年湘子桥改建为公路桥时钻探发现，宋代建桥时的桥基被埋在现代河床下 17 米的深处。前后 777 年，平均每年淤高 2.2 厘米。[7] 所以宋代建桥时河水深估计超过 10 米。建桥的过程西段

9 个墩前后历 56 年，东段 9 个墩用 16 年建成，中间一段“中流惊湍尤深，不可为墩”，只能采用浮桥。所以宋代海船进出潮州港不会有问题。清·郑昌时《韩江闻见录》“井中船桅”写道，雍正年间天大旱，井皆涸。府城东堤有人挖深水井时“浚深数尺，见白沙，又数尺见黑土，又数尺，见土中横一大海船桅并绳索等物”。东堤位于潮州城内，东侧几十米的城墙建于公元 1228—1236 年间，所以建城墙以前东堤一带曾经是海船停泊地。《宋史三佛齐传》中有“太平兴国五年，三佛齐番南李甫诲，乘船舶载香药、犀角、象牙至海口……漂船六十日至潮州”的记载，表明宋代潮州有作为海港的条件。至于唐宋年间潮州港是否成为外贸港口，有的学者认为包括下游的风岭港应属地方性的商贸港 [8]。不过海上外贸活动只要有利可图，很难完全由官方加以控制，通过潮州港进行民间海外商贸活动是很难避免的。

宋代随着韩江堤围的修筑，韩江泥沙主要沉积于河道上，造成河床淤浅，三角洲的港口从潮州和风岭港转移向辟望港、庵埠港、樟林港，最后为汕头港所取代。清代庵埠、樟林、汕头三港是正式的外贸港口。

汕头港地处韩江、榕江的出海口，背靠富饶的潮汕平原及兴梅、闽西和赣南的广阔腹地。汕头湾水域广阔，最大水深超过 10 米，南面有达濠岛为屏障，自然和人文条件为粤东诸港口之最佳。但随着现代海上运输的发展，船舶吃水深度越来越大，而汕头港存在航道淤浅、万吨轮无法进港的问题。1990 年开始了深水港工程，包括新建万吨级泊位、导流防沙堤和疏浚航道等工程。从新津河口向东南延伸的导流防沙堤，长 7.95 公里，有效地拦截来自韩江口的泥沙进入港区 and 外航道，并加快潮水的流速起到束水冲沙、维持航道畅通的作用。1995 年底，外航道加深到 9.5 米，万吨轮满载可自由进出深水港区，结束了潮汕没有深水港的历史。随着广梅汕铁路和京九铁路的修通，汕头与全国铁路网联成一体，成为京九线南端一个出海口。位于达濠岛东南的广澳港原是一个荒僻的小渔港，由于近岸海水较深，东南有丘陵阻挡波浪，泥沙少，是粤东唯一可建 10 万吨级泊位的良港，建设中的深水港将成为汕头港区的一部分。

### 柘林湾

柘林湾位于饶平县南部，沿岸有潮州港(三百门港)及柘林、井洲两个渔港。柘林湾避风条件好，其东部为柘林半岛，西为海山岛、南有西澳和汛洲等岛屿阻挡风浪，隔海还有南澳岛构成为一道屏障。水域面积 67 平方公里，与汕头湾面积相近，海湾中部有一深槽横贯东西，并有大金门、小金门、柘林、竺港 4 条水道与外海相通，泥沙淤积轻微，

具有作为海港的良好条件。潮州港位于海山岛北岸，建于 1975 年，是潮州市的外贸港口。柘林是粤东著名渔港之一，历史上是沿海船只停泊地。

### 海门湾

海门湾位于潮阳市东部练江出海口。海门港是广东三大渔港之一，现称潮阳港，是潮阳的外贸港口。历史上海门港是海防要地，明洪武二十七年(1394 年)置守御千户所，清康熙三年(1664 年)设水师海门营，鸦片战争后与港澳和东南亚开展海上贸易。由于老港区日渐淤浅，影响港口功能的发挥。近年在海门以东两公里的澳内湾建成新港区，该港是国家一类口岸。

### 神泉港

位于惠来县中部沿海，是粤东著名的渔港和惠来县的外贸港口。神泉因地处滨海，井水尽苦，唯城东有泉水出白花岗岩中，味独甘冽，秋冬不竭，被誉为“海角甘泉”。原港区位于龙江出海口，湾口东西有两条沙咀阻挡南海口的波涛，明清时海上贸易活跃。1938—1944 年港口通畅，进出港的水道深达 13 米。1979 年以后由于龙江下游进行改道，使神泉港泥沙淤积，湾口沙咀延伸，口门几乎被堵死，丧失了港口功能。1985 年在东南侧开挖新港池，修防浪堤，神泉港变成一座人工港。

## (2) 各具特色的岛屿

### 南澳岛

潮汕第一大岛，面积 105.2 平方公里。地处台湾海峡南口，位置险要，素有“闽粤咽喉，潮汕屏障”之称。抗日战争期间，日本人于 1938 年首先占据南澳，作为进攻粤东的跳板。南澳多山，丘陵占全岛面积的 90% 左右，平原狭小。东西半岛分别以果老山(海拔 576 米)和高嶂崇(海拔 587 米)为主体，东西两半岛中间为后宅平原。山高坡陡，海岸曲折，多岬角和海湾。位于前江湾的南澳港是国家一类口岸，成为粤东、闽南最接近国际海运航道的国家级水运港。南澳的经济长期以海水捕捞为主，改革开放以后大力发展海水养殖和水产品加工，现有金银岛、龙门湾、白沙湾、猎屿湾四个海水养殖基地。1987 年岛上建成我国沿海第一座风力发电站，现在果老山北坡 100 多座白色“风车”构成我国沿海最大的风电场。南澳生态环境优良，森林覆盖率超过 70%。加上独特的海光山色，众多名胜古迹，成为粤东旅游胜地，旅游业已成为经济的支柱之一。南澳的文化遗产比较丰富。1993 年后宅镇东北部发现了象山遗址，初步确定为距今 8000 年前的人类文化遗存。历史上南澳因其特殊地理位置，封建统治鞭长莫及，成为沿海民间海上互市的理想

场所，也是海上武装走私集团的根据地。白明代至民国初南澳一直是海防要地，并分属闽粤管辖。明万历四年(1576年)设南澳副总兵，在调澳建城设镇，把隆澳及深澳城的一部分划归潮州府，深澳的另一部分及云澳、青澳归漳州府管辖。分治局面直至1914年全岛才划归广东才结束。1912年置南澳县时县城仍在深澳，直到1927年才迁隆澳(后宅)。

### 南澎列岛

位于南澳岛东南20余公里的一群弹丸小岛，地处惊涛骇浪之中，有浪花岛之称。列岛主要由东澎(顶澎)、中澎、南澎、芹澎(北大礁)四岛组成，又称四澎，加上一些小岛和礁石，排列成一串北东向的岛链。总面积0.96平方公里，主岛南澎0.38平方公里，海拔62.6米。南澎地处南海前哨，是广东省的东极。它突出于东亚繁忙的国际海运航道附近，其东南12海里我国的领海之外，每天过柱的各式轮船平均达300多艘次。由于浪急滩多，历史上许多船舶葬身于附近海域。据《中国沿海灯塔志》载，清光绪九年(1883年)正月十一日美国炮舰“阿须乐”号在芹澎触礁，死亡14人，余者包括美国驻厦门领事等130余人获救；1921年3月4日鸿茂轮在芹澎遇险，“船主溺毙，据云千余华人，也葬鱼腹……”。酿成中国近代十大海难之一。为航行安全，早在清同治十三年(1874年)英国伦敦万国公司在南澎岛建灯塔，其设施相当完善。抗日战争后灯塔的主要设施被盗。1952年在解放南澎岛的战斗中主塔被炸毁，而100多年前灯塔的部分附属建筑物至今仍保存，是潮汕少有的历史性建筑。南澎新灯塔重建于1986年。列岛上有淡水，中澎岛上的“国姓井”相传系当年郑成功驻军中澎时所挖掘。列岛附近是南澳的传统渔场，每年夏秋季南澳渔民以列岛为基地，夜间划着竹排，点上汽灯，捕捞鱿鱼。所产鱿鱼干称“宅鱿”。南澎附近海域多地震，历史上影响潮汕的大地震，如1918年2月13日(农历正月初三)给潮汕造成较严重破坏的大地震就发生于附近海域，近期仍小害不断。

### 达濠岛

北与汕头老市区隔海相望，南为濠江与河浦区为邻。面积80.9平方公里，为潮汕第二大岛。全岛以花岗岩低丘为主，香炉山最高，海拔212米。岛上没有河流，淡水不足。濠江不是江，它的水是咸水，它是汕头湾的一条潮汐通道。历史上达濠经济是“农、渔、盐三分天下”。由于海湾大桥、礮石大桥建成，达濠与老市区连成一体。过海水管、深汕高速公路、广澳深水港等基础设施为达濠经济发展创造了条件。达濠与河浦区组成汕头市区的南区，形成“一市两城”的格局。由于南区人口较少，后备建设用地较多，为市区未来的发展提供了空间。达濠古称“踏头”，明嘉靖年间(1522—1566年)筑三

寨(踏头埔、赤港、青林)以御海盗，康熙五十六年(1717年)在踏头建达濠城，袖珍的古城至今保存完好。

### 海山岛

位于饶平柘林湾西南，由海山北岛(海北)和海山南岛(海南，又称黄隆岛)组成。北岛面积 21.5 平方公里，南岛 30 平方公里，两岛间由竺港大桥连接。由于北岛与井洲之间有三百门海堤，北岛已变成半岛。地貌上以花岗岩低丘、台地为主，最高点在南岛烟楼山，海拔 146.5 米。历史上海山水源缺乏，农业以旱作为主，经济以渔盐占优势。建国后从汤溪水库引水，生产条件有所改善。在南岛黄隆南部海边，有由贝壳和海沙胶结形成的天然石堤，地质学上称海滩岩，构成抵御海浪的屏障。该海滩岩石堤规模大，保存较好，为国内少见。据 C14 测定，其最早形成时间近 6000 年，因其学术价值而为国内学者所关注。

历史是人类创造的，但人类只能在现存自然、社会的条件下创造历史。海湾、港口、河道等得天独厚的自然地理环境，汕头开埠的历史厚赠，为潮汕商业经济的发展创造了先决条件，使潮汕地区优先重点发展商业经济成为历史定势。而潮汕人对这一历史定势的因循、利用和发挥，是使潮汕地区商业经济相对发达的一个重要的主观因素；同时，也推动近代潮汕文化的商业文化发展。[9]

### 黄学敏：命与运的辩证法

“命运”两个字是每个人从生下来就无法回避的字眼，这个人成功了命好，那个人失败了命不好，很多人都将自己的幸与不幸归结于命。

现在很多“大师”都说命不可改，而运可改，并且也有人靠改运而威振四方、声名远扬，很多人也趋之若鹜。

命不可改，人的什么不可以改，其实人生不能改的就是自己生命的起点，从父母、授精时间、在娘胎里孕育的过程到呱呱坠地那一刻的不可变的所有，这就是人的命其实就是两个字——起点而已。

哪何为运？运是生命从生老病死的全过程，难道生命真的是不可捉摸没有规律吗？答案肯定不是，也必然不是，只是每个人的生命都是从无开始、从一张白纸开始，还未来得及认清楚那么多生命的规律就已经走向生命的终结了，或者说没有一个人能在有限的数十年时间最多也就是百余年的时间内去认清那么多生命中看似无知和不可捉摸的东西。

我无法从人的一生全过程来体验生命，因为我还没有体验过死亡，所以这是不可能的。但可以从人和事的关系上来作一番剖析，就拿最简单地行路来参照吧。

每个人的起点肯定是确定的只有一个，这无须证明；从小到大每个人也都在向往远方，我想这也无须证明，因为这存在于每个人心里。但芸芸众生一生呆在出生地的人大有人在，有些人只是在离家几十里、几百里、几千里、几万里的半径范围内活动，最后能把世界走走遍，或者说这个世界上没有他可以超越直距离而自由地线可最终游离于这个世界上，这样的人肯定是有，因为科学告诉我们地球是圆的，规律是你怎么走都可以走回头的。

哪人为什么大多数人一生都走不远，其实说白了就是走不圆。原因可能有：

- 1、没愿意
- 2、没必要
- 3、没条件
- 4、没意志

下面我们一项一项来分析，

一、没意愿。从意愿上说一个人从生下来就没有走的意愿，几乎是不太可能就是先天残疾的人都不会如此，所以这应该不是走不远的主要原因。

二、没必要。从必要性上说，谁都知道去远方是快乐，人挪活树挪死，这应该也不是原因。

三、没条件，走路需要条件吗？答案很清楚，不需要条件，所以这也不是问题。

四、最后只剩下一个意志问题，也就是说所有的人走不远最后的原因一定是意志问题。

哪意志又是什么？意就是去到远方的强烈的愿望，志就是清晰的去到远方的目标，目标就是方向，只有朝着一个明确的方向走方能走得最远。

这些简单的道理都是很容易明白的，不需要有太多的学问，问题就是出在过程中。

下面是朝着一个方向走基本的心理过程：

兴奋——疲劳——疲倦——厌倦——烦躁——逃避——拒绝——反抗——放弃——逃跑——破坏等，凡是经历过走路的人最后都形成种同感：人是走不远的。于是这就从个人的印象成为社会心态，进尔凝聚到了习惯、习俗、文化中，最后成了一种文化现象，进尔就成了文化，然后再一代一代地影响下去，“人是走不远的”，“人不能走远”，“人还中不走

的好”……。

走路要付出很多，兴奋总是短暂的，出力、流汗、单调、无聊、无奈、疲乏、饥饿、迷路、压力、最后变成一种强大的走不动、走不了、走不到的强大的心理恐惧，似乎再往前走一步，就要万死不复之劫了，最终放弃继续向行走。

这就是人的运的全部过程，其实就是因为 1% 的兴奋而带来 99% 苦难的过程，所以人一生的过程就是苦难的过程，所谓的“运”就是生命承受苦难的历程，“运”好就是承受苦难的能力强的表现，“运”不好是承受苦难能力差的表现。

佛教上说人要：知苦、解苦、离苦、救苦，这其实是生命的一个完整过程的四个过程或四大境界。首先要知苦才能解苦，解苦才能离苦，离苦后才有能力去救苦。人因为知道了行路的苦，才用上了马、发明了车，从马车、汽车、火车、飞机来解苦，有了车、马人就开始离苦，用车马救步行之苦，用发明新的交通工具飞机等来救车马太慢之苦，这就是在救苦，这就是人类在一步步走出苦海之路啊。

人类之所以能有今天的马、车、飞机的发展是因为：

- 一、有强烈的远行的愿望，这几乎人类是与生俱来的本能。
- 二、有坚定的信念，有大山抗衡风雨一样坚定的意志和百折不挠精神
- 三、有一个（只有一个）明确的目标和方向，只有一个方向的人，只要坚持走，一定会走向出发地。同一个地方，开始是此岸，回来时就是彼岸。
- 四、有智慧。有改变自己体验和情绪的能力，有创造自我快乐的能力，能随时把痛苦变成快乐的能力。

具备了以上四个要素，人就会有创造。从骑马、到马拉车、到蒸汽汽车、内燃机车、汽车、飞机、火箭都是一群从知苦、到解苦、到离苦最后有着象佛祖一样救苦的人，在拯救人类的苦难，其实他们才是人类真正的佛祖。

在科技日益发达的今天，人类在这个小小星球上应该是解决了人类的一大苦惑，心有多远人就能走远，但在对茫茫宇宙的无奈的困苦中火箭诞生了，火箭的诞生意味着人类的对远方的渴望已经早就超越了我们所在的这个星球，而是没有终极的宇宙，在认识宇宙探索宇宙的过程中，必然会有一个从步行—马—马车—汽车—火车—飞机的过程，火箭仅仅是人类走向太空的“马车”，仅仅意味着是一个开始。

综上就人类走路这件事来说，命运的轨迹是：步行----马----（马车）----、汽车---火车、飞机——火箭……。起点是步行，用脚走路，这就是人的命，后面的骑马、坐车上

天、飞行过程就是运，如此看来这其中有什么玄机 and 奥妙吗？

玄机没有奥妙一定有，但所有的奥妙仅仅是在于人类能不断地发现、发明、创造，利用自然的力量来解决我们面临的困惑和痛苦。马能跑、水能动、油能烧是大自然早就确定好的法则，与我们人类的存在与否没有关系，我们所做的和能做的全部内容仅仅就是发现它、认识它、利用它、创造它。

回到人的命运上来说，每一个人都平等地来到这个世界上，每一个人的起点都是千篇一律的，都是从无开始、从一张白纸开始，无论学业、事业、婚姻、家庭都是从零开始，为什么到最后的结局总是千变万化的，原因在于每个人走的路不同、走路的方法不同、走路的目标不同、走路的毅力不同、承受走路的痛苦的极限不同、最终是从走路中得到的苦、乐感受不同，这种感受决定了在人到达一个心灵的承受极限后是否有能力决定或决定是不是继续走，如何走？

到达极限后不敢走、不想走、不愿走的，叫是认命。既然认命你已经经历过的、得到的就成了一个新的起点，在原来的位置上消耗，象流星一样慢慢消失，直到无影无踪为止，这是大部分人的生活轨迹，象流星一样匆匆划过人世间，来空空、去空空。

到达一个极限后仍然不满足继续设定更高的目标、更明确的方向，继续超越自己心灵和生命极限的人，才是真正的创造者，人世间的美好就是由这部分人创造的，世界因他们的存在而更添美丽和丰富多彩。

从中国的孔子、外国的亚里斯多德开始一个又一个的思想巨人和科学巨人，成就了人类文明辉煌的天空，他们就象恒星一样永远照耀着一代又一代的人，因为有超凡的痛苦承受力和创造力，所以他们个人的“运”就成为了、成就全人类的“运”，只有这样的人才是真正的好“命”，因此他们就成了人们心中的“星宿”被封为了神。

文已至此通常应该最后有个结论，命运是什么？

命运是一个承受痛苦的极限和创造未来的极限统一，“命”仅仅是个起点，对人生的结果不产生直接的、必然的影响，而真正直接发生作用的是“运”，起点高所谓的命好，可以少承受些苦；命不好也就是起点低，多承受些苦，归根结底是由人对痛苦的承受极限决定，他的承受能力和创造能力能超越多少人就会有多少力量和光芒，如果一个人承受痛苦的能力和创造未来的能力超越了所有的世人和前人，那就意味着这个“命”是天下最好的命，他个人的“运”一定会变成全人类未来共同的“运”。

所以人从生下来开始，来自哪里并不重要，重要的是你要去哪里，然后在追求未来

的过程中不断超越自己行动上、肉体上、思想上、观念上、心灵上、智慧上的极限，不断提高生命的境界，才能达到光辉的彼岸。

世界上没有最好的“命”，但一定有最好的“运”。[ 10 ]

## 二、黄学敏简历

姓 名：黄学敏

性 别：男

籍 贯：汕头澄海

出生年月：1956 年 10 月

生 肖：猴

星 座：天秤座

爱 好：工作

身 高：174cm

太平洋西岸，中国东南沿海汕头东北面，有一个神奇的地方叫做澄海，内陆的人们对此地名理解为“澄清碧净的海湾之地”。就在这个素有海边邹鲁之称的地方，出了一位赫赫有名的农民企业家、中国海洋生物健康产业的开拓者——黄学敏。

黄学敏出生的时候，母病父弱，一家七口曾蜗居在 18 平方米的小屋，直到 10 岁他才上学。黄学敏的父亲是村里的理发师，剃一个头赚 5 分钱。11 岁时，黄学敏迫于生活艰难便辍学与父亲走街串巷学剃头。偶然的机，他认识了邻村卖鸡蛋的人，受其启发，11 岁的黄学敏开始着手卖起鸡蛋来。

最初，他的兜里只揣着 3 个 4 分钱成本的鸡蛋，为了每天省下渡河的 5 分钱，游泳渡过韩江来到县城，一个蛋卖 5 分。就这样每天赚 3 分钱，是终他竟花上几千元盖了新房，并且建立了自己的“鸡蛋王国”。

1975 年，全国上下开始割资本主义尾巴，他的“鸡蛋王国”终于被“催枯拉朽”了。用来做购蛋定金的几千元成了“资本主义尾巴”被割掉了，借给养鸡蛋、养鸭专业户们的钱也“打水漂”。无奈之下，他只得变卖家里的东西还债，回到生产队务农。

当时的情形在他的口中呈现“年轻，欠债就得还钱，把自家的猪卖了 106 块钱，自己留下 6 块钱，其他 100 块都还给人家；自留地的花生，全部都卖了，一共 62 块钱，自己留下 2 块钱，余下的也得还人”。

1976年，“四人帮”倒台后，在生产队老实了一年的黄学敏又开始不安分起来。当时国家推行“统购统销”，乡镇食品站有任务，要求每月每个村民要上缴3个鸡蛋。

看着在食品站门口排队缴鸡蛋的乡亲们，黄学敏琢磨着怎么帮助大家完成上缴任务，不用排队，自己还能赚点钱。当时，1斤鸡蛋可以换补贴2斤粮票，各地方粮食存在差价，聪明的黄学敏瞅准了这个机会，做起了“换购”生意，通过投机蛋品，曲线投机粮食。

他买了一台拖拉机到闽南地区按议价收购鸡蛋和鸭蛋，然后按牌价卖出。福建等地的粮食便宜，于是蛋品就便宜，到汕头换购，这一来一回，一买一卖，一年后，黄学敏又积攒了几十万元的收入。

1978年-1979年间，黄学敏相继转战江西、湖南、湖北进货，用汽车、火车把蛋品拉回广东换粮票。他笑说，当时去湖南湖北进货，他不懂普通话，为了业务交流，还特地请了一个翻译。

1979年，黄学敏成为汕头响当当的“禽蛋大王”。

到1980年他从湖南、湖北等地最多一次拖了240吨蛋品，相当于10个车皮。生意火爆的时候，他手里经常握着20多本食品公司的银行托收单。

1981年，黄学敏生意做到最高峰时，一场意想不到的变故又开始降临。国家规定，各省粮食放开，一律没有差价。黄学敏说，当时广东省的稻米价格一个劲地下跌，粮票价格大跌，一吨就会亏300元。他有时一天的蛋品货运量有700多吨，亏损程度不可想象。手中囤积的粮票几乎成为废纸，他也因此负债累累。

1982年，国家粮油、食品、水产部门分开了，黄学敏依靠以前做“禽蛋换购”在食品界建立的社会关系网，替当地的水产进出口公司收购鳗鱼苗。

看到鳗鱼出口市场的前景，他在家乡办了一亩鳗池试验基地。一两年内，他掌握了土池养鳗技术。在帮水产进出口公司到福建等地收购鳗鱼苗的同时，他还向顺德的养鳗专业户售出几万尾鱼苗，并传授了他发明的土池养鳗技术，帮助顺德办出了世界最大规模的鳗场！

1985年，汕头正式建立国有的鳗鱼开发总公司，当地政府为了防止鳗鱼走私，开始不准私人养鳗。10月15日，黄学敏从福建运来的3万多条鳗鱼苗在饶平检查站连人带车全部被扣压，鳗鱼苗在运输过程中全部死亡。1986年，由于种种原因，当地政府再次没收了他所有的鳗鱼。连遭两次重创，黄学敏多年在汕头的心血就这样毁于一旦！无奈之下，他只好背井离乡，离开汕头，在惠州重新创业，并把全家户口迁到了深圳。

在惠州，黄学敏选择了开辟自己的领地，养鳗鱼和基围虾。他说，1986年他就考察了全国所有的荒芜的可开发的沿海滩涂。当时，全国总共有 5370 多万亩沿海滩涂在荒芜，其中广东有 206 万亩，汕头有 14.3 万亩，大量的沿海滩涂被空置，这让他非常痛惜。

是金子总会发光。1987 年，当时澄海县的县委书记、县长见到黄学敏在惠州的养殖业做得红火，便亲自来请他回澄海发展。父母官的盛情，让他再次踏上了澄海的土地。

县政府为了让他无后顾之忧，还给他贷了 50 万元的财政基金和批了 1000 多亩的一片荒芜海滩。当时还没有实现机械化，黄学敏从福建、广东的 5 个县中招集了 1000 多名农民工，干了半年多，一口气开发了大片软池，开始了系统化、规模化的软池养鳗试验。那些天，黄学敏吃住在鳗场，整天盯在软池边上，观察鳗鱼苗生长。一年后，被人们初时讥为天方夜谭的大面积滩涂养鳗成功了，澄海有了当时世界上最大的养鳗场。

1989 年，由于日本对鳗业实施制裁，国内同业又彼此竞相压价，“鸭吃鸭”的结果就是没有利润。当时，黄学敏的鳗鱼将近 90% 多都是出口日本。为了抵制日本的制裁，黄学敏企图收购 17 家养鳗场来抵制日本鳗鱼收购商，但是国内其他的鳗鱼经销商都在为各自打算，偷偷跟日本人打交道，擅自压低价格。不到半年，国内出口日本的鳗鱼价格毫不留情从 6.9 万元/吨滑向 2.4 万元/吨。

黄学敏又一次面临破产的劫难！

面对鳗鱼出口之路被堵，天性不服输的黄学敏不甘心就这样被日本人“宰割”。黄学敏说，当时很气愤，鳗鱼就是送给中国人吃，也不卖给日本人。黄学敏把眼光瞄准了国内的市场。

为进入国内市场，1990 年，黄学敏开始在广州国际大酒店和北京一些酒店连续免费烤了 10 天的鳗鱼吸引各地的人来品尝。与此同时，黄学敏也开始搞起了鳗鱼产品的深开发。到 1991 年，通过打开国内市场，他的鳗鱼产业起死回生。

从“禽蛋大王”到“鹅鸭倌”再到“鳗鱼王”，黄学敏几起几落。但他认为，在企业的建设方面他有时反应并不晚，倒是超了前，这和他总是接触国际市场有关。

1991 年 12 月，黄学敏开始把投资的目光瞄准东南亚。偶然的机会有，他来到泰国一家水鱼养殖公司考察，因为泰国人信佛，不在吃甲鱼，而中日韩等国却奉若至宝。见此，他灵机一动决定与泰国老板合作建立养殖场，随后，他还与泰国老板合作建了世界上最大的甲鱼养殖场，同时还养鳗鱼和鳄鱼。

1992 年他就非常重视人才，年薪 50 万招聘企业高管，1993 年他还率先为公司做了

CI。他说，早在 1993 年，他就提出了“五化”——民企组织集团化、资本投资国际化、产业生产科技化、经营多元化、管理现代化。在江泽民说要“走出国门”时，他在国外已经有几家公司了。1992 年，他还与友人联合收购了美国一家世界最早的直升机制造有限公司，更是使得他名噪一时。

黄学敏认为，当时很多成名的企业家能够起来靠的是胆量和运气以及善于抓住机遇，这种做法长不了。十多年过去了，现在看来这不幸被他言中了。当年与黄学敏一起推杯换盏的企业家现在大多都湮没无闻了。

黄学敏当年的企业动作的确超前，但是在中国，拍子踏不准，就很倒霉。

1997 年，亚洲金融风暴在泰国爆发。泰铢贬值，黄学敏在泰国的 80 多亿泰铢的房地产也不能幸免，全部倒闭。

他说，这么多年来浮浮沉沉不是他本人不努力，真的是大环境造成。有人问黄学敏为什么不在国内做房产，而是跑到国外去做？黄学敏笑说，在国内做这个太简单了，那时候有不少地方的政府领导暗示他可以圈地，最多的曾经慷慨地要送给他 500 多亩地。但他都谢绝了。他说，“我不是纯粹的商人，我不会害人。如果我要去走私，赖昌星比我晚多了，现在这些贪污犯都可以算是我的徒子徒孙。”这些话反映了黄学敏的价值观和金钱观。

在社会法则中曾有一条关于金钱问题的原则，认为：当某人告诉你：“不是钱，而是原则问题”时，十有八九就是钱的问题。

照一般的说法，金钱是价值的尺度，交换的媒介，财富的贮藏。但是这种说法忽略了它的另一面，它令人陶醉、令人疯狂、令人激动的一面，也撇开了爱钱的心理不谈。马克思说，金钱是“人情的离心力”，就是指这一方面而言。

关于金钱的本质、作用和功过，从古到今，人们已经留下了无数精辟深刻的格言和妙语。我们常会看到，人们为钱而兴奋，努力赚钱，用财富的画面挑逗自己。金钱对世界的秩序以及我们的生活产生的影响是巨大的、广泛的，这种影响有时是潜在的，我们往往意识不到它的作用如此巨大，然而奇妙的是：它完全是人类自己创造的。致富的驱动力并不是起源于生物学上的需要，动物生活中也找不到任何相同的现象。它不能顺应基本的目标，不能满足根本的需求。的确，“致富”的定义就是获得超过自己需要的东西。然而这个看起来漫无目标的驱动力却是人类最强大的力量，人类为金钱而互相伤害，远超过其他原因。

黄学敏与大海的情结和他创造更多财富的追求是连在一起的。他的金钱观与他的人生价值观也是连在一起的。

经历金融风暴时，幸运的是他的养殖场还在，技术也在，还有巨大的原材料储备可以给他再制造出大量产品，东山再起。

1990 年至今，黄学敏一直在以他独特的海洋生物保健产业发展思路，经营着独特的“三鱼一珠”海洋生物保健系列产品。这次黄学敏不喜欢什么“大王”的称号，却被业界公认为“中国海洋生物健康产业的开拓者”。

### 生命经纬：一个商人的故事

有一位商人，他最早是子承父业做珠宝生意的，可是他缺乏父亲对珠宝行业的明察秋毫，没几年，他就把父亲交给他的全城最大的珠宝店赔光了。

他以为自己不是缺乏经商的才干，而是珠宝行业投资大，技术性太强，风险太大。他决定改行做服装生意。他认为服装行业周期短，而且不需要太大的专业学问，肯定能成功。于是，他变卖了仅有的一些家产，开了一家服装店。过了 3 年，他的服装店已经再也没有资金进新款衣服，已有的衣服也因价格高于相邻商家而无人问津，他失败了。他意识到他不适合于更新太快的服装市场。当他以为一种新款刚开始流行自己马上组织资金进货时，同行们的这种款式已经开始淘汰了，他总是跟随流行的尾巴。

他变卖了服装店，用剩余的不多的资金，开了一家饭店。他想，这种简单的生意总不会再赔了。雇几个人做菜，客人吃饭拿钱，又不用多么大的流动资金。可是，他又错了。他跟睁睁地看着相邻的饭店里宾客盈门，而自己却门可罗雀。最后，连雇来的几个人也跑到别的饭店去了，只剩下他孤零零的一个人。

后来，他又尝试做了化妆品生意、钟表生意、印染生意，都无一例外地失败了。

这个时候，他已经 52 岁。从父亲交给他珠宝店至今，25 年的宝贵年华被失败占满。灰白双鬓使他相信，他没有丝毫经商的才能。

他盘算了自己的家底，所有的钱仅够买一块离城很远的墓地。

他彻底绝望了。既然自己没有能力创造财富了，就买块墓地给自己留着，等到哪一天一命归西，也算有个归宿。

这是一块极其荒僻的土地，离城有 5 公里。有钱的人，甚至一些穷人也不买这样的墓地。

可是奇迹发生了，就在他办完这块墓地产权手续的第 15 天，这座城市公布了一项建设环城高速路的规划，他的墓地恰恰处在环城路内侧，紧靠一个十字路口。道路两旁的土地一夜之间身价倍增，他的这块墓地更是涨了好多倍。他做梦也没想到他靠这块墓地发财了。

他突然顿悟，自己为何不做房地产生意呢？说做就做。他卖了这块墓地，又购买了一些他认为有升值潜力的土地。仅仅过了 5 年，他成了全城最大的房地产业主。

这位商人给人的启示是深刻的。一个小小的机遇，可以改变一个人的命运，有很多时候，机遇就在生命的前方等待着，关键的是要耐心地等待和发现。

我们经常遇到这样的事，一个人为一个目标苦苦守候了许多年，他后来实在坚持不住了，就不再等候了，结果，他刚走，那个目标就出现了。

有很多人努力了半辈子也没有成功，就自动放弃了。其实，这个时候，成功距他只有一步之遥了。

### 三、踏在海浪之巅的弄潮儿

有一首《踏浪》的歌韵律轻松快捷，给人以欢乐的感觉；然而在浪尖上弄潮，则远没有踏浪那样惬意了，它需要胆识，需要力量，更需要勇气。如果从黄学敏在海边挖开自己的第一个养鳗池算起，昂泰集团立足于蓝色经济，开发海洋生物保健资源整整二十五年！在四分之一世纪与大海为伴的漫长岁月里，昂泰集团始终以敢为人先的精神，迎着惊涛骇浪，领跑着行业的发展。正所谓“真的勇士，敢于直面人生，敢于正视淋漓的鲜血”（鲁迅语）

1982 年，年轻气盛的黄学敏在自己家乡河边挖了一亩鳗池自己试办养鳗场，但依旧是沿用日本人硬池养鳗的经验，一来成本高，二来技术达不到要求，1984 年底，他又挖了 2 个土池，决定走自己的路——土池养鳗。他找来有关资料，寻找着别人探索土池养鳗失败的教训，很快就找到问题的关键所在，即解决鳗苗逃走的问题，这一年他的土池养鳗成功了。1985 年冬，他即向顺德北窖镇鳗苗场售出几万尾鳗苗，并同时传授了他的土池养鳗技术，由此有了顺德养鳗业的大发展。自此，珠江三角洲的养鳗业开始蓬勃发展起来。土池养鳗的成功黄学敏并没有停止他的探索，他暗想：中国几千公里的海岸线，大量的海滩涂被空置没有利用，这是一笔可堪大用的资源。黄学敏说干就干，带领千余民工，在千亩荒弃的海滩涂上打响了向海滩涂取金的第一仗。一口气开发了千亩软池，

开始了系统化、规模化的软池养鳗试验。那些天，黄学敏吃住在鳗场，整天盯在软池边上，观察鳗鱼，通过几部 24 小时昼夜值班的对讲机随时向各方发出指令：水深、投料、下药适时得到了掌握和控制。

当初，被人们讥为天方夜谭的大面积滩涂养鳗成功了，辽阔的荒滩变成了聚宝盆！

黄学敏大胆探索土池及大面积滩涂养鳗的成功，毫不夸张地说，揭开了中国养鳗史上崭新的一页，正是这一成功，带来了中国养鳗业的大规模发展。

1990 年，黄学敏作为一名中国的鳗鱼大王，他又不满足于仅仅局限于一个品种。他苦苦思索着寻觅着突破的关口，查阅了大量的科技信息。科学家也从多方面论证了鱼油对人类健康的作用，而昂泰集团鱼油资源丰富，就这样一个崭新的充满挑战性的决定在黄学敏脑海里形成了，一个大思路形成了：开发“三鱼一珠”（鳗鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠），向高科技领域迈进，向养殖业的深度进军。

“昂泰”当时拥有的科技人才力量是远远不能满足黄学敏实施产业科技化新战略的需求的。整整几个月，他走访了武汉大学、广州医学院、中科院广州分院及第一军医大等 10 多家科研单位和大专院校，虚心讨教并积极主动寻找双方合作契机。同时，他聘请了几十位专家教授当顾问，还从全国各地招聘了几十位教授、高级工程师、工程师和研究生来澄海。

当第一批鳗鱼油问世时，昂泰如获至宝，连夜送到第一军医大检验鉴定。在神圣的科学殿堂面前，教授专家们庄严写下：“鳗鱼油有降血脂作用，有降低全血和血浆粘度，并有增强细胞免疫作用，能显著延长小老鼠游泳耐力和耐缺氧实验的存活时间，能明显改善痴呆型大鼠辨别学习和再现能力”权威性的结论。

初战告捷，令黄学敏和昂泰人备受鼓舞，更进一步坚定了昂泰的信心。为了加快研究步伐，采取内外结合两条腿走路，加强扩大自身的科技力量。于 1992 年建立了昂泰“三鱼”（鳗鱼、甲鱼、鳄鱼）研究开发中心和标准的生化测试实验室及用先进设备和工艺装备起来的生物工程公司、保健食品公司，致力于海洋生物资源的研究开发。

为寻求一批高素质的科技人才，昂泰实施了“三开、三放、三突破”的用人策略，即：“三开”是开放观念、开拓精神、开明老板；“三放”为放心、放手、放权；“三突破”是突破家族、突破地域、突破论资排辈。很快吸引了一大批有真才实学的有识之士加盟昂泰。

**成功秘诀：与什么人合作**

曾经有人采访比尔盖次成功的秘诀。比尔盖次说：因为又有更多的成功人士在为我工作。

陈安之的超级成功学也有提到：先为成功的人工作，再与成功的人合作，最后是让成功的人为你工作。

成功的人很多，但在我生活中我不认识，也没有办法去为他工作，而让成功的人为我工作，在现阶段，我更没有这个实力。

只有合作，是我最喜欢和最欣赏的。我也力图借助一个宽松的环境和积极的团队，与更多的人公平合作，以便在未来替自己经营一个抵抗风险的事业。我最喜欢合作的人应该有以下几个特点：

一。不甘心。二十一世纪，最大的危机是没有危机感，最大的陷阱是满足。人要学会用望远镜看世界，而不是用近视眼看世界。顺境时要想着为自己找个退路，逆境时要懂为自己找出路。

二.学习力强.学历代表过去,学习力掌握将来.懂得从任何的细节,所有的人身上学习和感悟,并且要懂得举一反三。主要的是，学习，其实是学与习两个字。学一次，做一百次，才能真正掌握。学，做，教是一个完整的过程，只有达到教的程度，才算真正吃透。而且在更多时候，学习是一种态度。只有谦卑的人，才真正学到东西。大海之所以成为大海，是因为它比所有的河流都低。

三。行动力强。只有行动才会有结果。行动不一样，结果才不一样。知道不去做，等于不知道，做了没有结果，等于没有做。不犯错误，一定会错，因为不犯错误的人一定没有尝试。错了不要紧，一定要善于总结，然后再做，一直到正确的结果出来为止。

四。要懂付出。要想杰出一定得先付出。斤斤计较的人，一生只得两斤。没有点奉献精神，是不可能创业的。要先用行动让别人知道，你有超过所得的价值，别人才会开更高的价。

五。有强烈的沟通意识。沟通无极限，这更是一种态度，而非一种技巧。一个好的团队当然要有共同的愿景，非一日可以得来。需要无时不在的沟通，从目标到细节，甚至到家庭等等，都在沟通的内容之列。

六。诚恳大方。每人都有不同的立场，不可能要求利益都一致。关键是大家都要开诚布公地谈清楚，不要委曲求全。相信诚信才是合作的最好基石。

七。有最基本的道德观。曾经有一个记者在家写稿时，他的四岁儿子吵着要他陪。

记者很烦，就将一本杂志的封底撕碎，对他儿子说：“你先将这上面的世界地图拼完整，爸爸就陪你玩。”过了不到五分钟，儿子又来拖他的手说：“爸爸我拼好了，陪我玩！”

记者很生气：“小孩子要玩是可以理解的，如果说谎话就不好了。怎么可能这么快就拼好世界地图！”

儿子非常委屈：“可是我真的拼好了呀！”

记者一看，果然如此：不会吧？家里出现了神童？他非常好奇地问：“你是怎么做到的？”

儿子说：世界地图的背面是一个人的头像。我反过来拼，只要这个人好了，世界就完整了。

所以做事先做人。做人做好了，他的世界也就是好的。

#### 四、黄学敏的合作原则：做事先做人

正是有了一批高素质的合作者，昂泰集团的海洋生物保健品具有了高科技含量。由于产品科技含量高，得到了社会认可。1994年11月由广东省食品工业办公室组织的专家鉴定委员会鉴定意见：2个产品达到国际先进水平，其余5个产品达到国内先进水平。同年12月在中国科协、国家科委、中国科学院、国家外国专家局四家联合举办全国第二届科技人才技术交流会上，公司当时开发七个产品均获优秀科技产品金奖，公司被评为科技实力十二佳企业。1995、1996年上述产品获广东省、汕头市科技进步三等奖，所有产品经广东省科委在省科委研究成果公报上向社会予以公布审查合格，准予登记。1999年公司被广东省科委认定为广东省民营科技企业，公司开发的“鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品”等项目被列入2000年国家火炬计划、2000年国家星火计划、2000年国家重点新产品计划，同时还承担一次2000年国家科技攻关计划。

《新约·马太福音》中有这样一个故事，一个国王远行前，交给三个仆人每人一锭银子，吩咐他们：“你们去做生意，等我回来时，再来见我。”国王回来时，第一个仆人说：“主人，你交给我们的一锭银子，我已赚了10锭。”于是国王奖励他10座城邑。第二个仆人报告说：“主人，你给我的一锭银子，我已赚了5锭。”于是国王例奖励了他5座城邑。第三个仆人报告说：“主人，你给我的一锭银子，我一直包在手巾里存着，我怕丢失，一直没有拿出来。”于是国王命令将第三个仆人的一锭银子也赏给第一个仆人，并且说：“凡是少的，就连他所有的也要夺过来。凡是多的，还要给他，叫他多多益善。”这就是马太效应。

看看我们周围，就可以发现许多马太效应的例子。朋友多的人会借助频繁的交往得到更多的朋友；缺少朋友的人会一直孤独下去。金钱方面更是如此，即使投资回报率相同，一个比别人投资多 10 倍的人，收益也多 10 倍。

这是个赢家通吃的社会，善用马太效应，赢家就是你。

对企业经营发展而言，马太效应则告诉我们，要想在某一个领域保持优势，就必须在此领域迅速做大。当你成为某个领域的领头羊的时候，即使投资回报率相同，你也能更轻易的获得比弱小的同行更大的收益。而若没有实力迅速在某个领域做大，就要不停地寻找新的发展领域，才能保证获得较好的回报。

昂泰集团的选择从来都是义无反顾的，主攻海洋生物，抢占高新技术阵地、在海洋高科技开发领域保持了自己的优势，成为了这一领域的领头羊。虽然它面对的是一个高风险和高收益的朝阳产业，但“险”和“大”正是昂泰所刻意追逐的，这也是体现企业价值的标识。

黄学敏在事业上总是永不满足，按常规讲，公司产品也不少，质量也不错，新产品的开发似乎可以停一停，然而，他却又去追求更高目标，去捕捉新的信息，以激发自己的灵感和新的闪光点。廿一世纪是海洋世纪，是生物技术世纪。人类为增进健康，药物成了全人类特别关注的问题，提出了“向海洋要药”的口号。从海洋生物中提取有药效的活性物质成了当今热门的研究项目之一。世界卫生组织（WHO）提出“2000 年人人享有卫生保健”。黄学敏意识到，结合我国具体情况，加入 WTO，将会有大量西药进入中国市场，对我国医药市场是一个严峻的挑战和考验，也是对我国医药业的发展提供了一个重要机遇。因此，他深深地感到，加速海洋药物的研究和开发，是时代的需要，也是发展我国经济的需要，向研制新药攀登——成为黄学敏事业又一个冲刺点。目标既定，依然围绕“三鱼”身上做文章。首先将已有产品即保健品、食品从中筛选提取出部分产品，再上一个档次，向药品方向迈进。如鳗鱼油系列中鳗鱼油胶囊依其保健品所含营养成分，选定治疗老年性痴呆症作为研制方向；再又依据鳄鱼这一古代珍稀动物，是少数不患癌症的动物之一，体内具有极特殊物质等特点，确定为从体内提取有效流行性物质研制抗肿瘤新药，为此，公司选择长期合作的中山大学为主，同时还与南京中国药科大学、清华大学等院校建立合作关系。为了加快海洋生物药品研究，走高校与企业、科研与生产相结合之路，公司决定与中山大学共同组建海洋药物与食品研究开发中心，现有精密仪器、小试设备及化验室、实验室，旨在发挥各自优势，即利用公司的原料资源，

中山大学发挥人才、技术、信息灵通特长，协同作战，共同攻关，加速新药研究。目前已定的几个新药研究工作进展正常，如鳄鱼抗肿瘤有效成分提取分离及新药的研制开发已列入 2000 年国家科技攻关计划项目。

在开发海洋生物科技产业的实践中，黄学敏认识到，开发利用海洋资源，保护海洋生态环境，实现可持续发展是当代人类面临的双重历史使命。开发利用海洋必须保护海洋资源，促进经济发展必须强化环境保护意识。可持续发展战略是人类经历无数痛苦的磨难、总结正反两方面的教训得出的，应当成为人类海洋资源开发与保护必须遵循的规律；要保持可持续发展，必须在完善管理体制、营造法制环境、提高国民素质等方面进行改革与创新，用可持续发展观念来实施可持续发展战略；发展经济绝不能以牺牲环境为代价。

近海资源保护和可持续利用既涉及海洋也涉及陆地，研究和解决海洋资源可持续利用问题应突出陆海一体化原则，正确处理陆海关系；保护海洋资源应与寻找和开发新资源并重，应将寻找新的海洋资源作为海洋资源可持续利用的重要组成部分，在可持续发展战略的总体指导下，对于不同资源对象应有不同持续发展的策略；加强海洋科学的宣传普及工作，进一步唤起公众的海洋意识、环境意识和可持续发展意识；海洋是一个综合的复杂系统，需要陆海空诸领域，物理、化学、生物、地质、工程技术和经济等多学科的相互融合、通力合作，无论是海洋资源保护开发，还是可持续利用都应有扎实的基础研究为科学支撑，形成大海洋研究系统

## 五、黄学敏与钢铁战士麦贤得

麦贤得，1945 年出生，广东潮汕地区饶平人，1964 年参加中国人民解放军。

1965 年 8 月 6 日，在我国东南沿海发生了震惊中外的“八·六海战”。这天凌晨，麦贤得所在的“海上英雄艇”和兄弟舰艇一起警惕地巡逻在海面，担任护渔任务。这时，台湾“剑门号”和“章江号”闯进了东山岛附近的渔场。水兵们怒火万丈。随着指挥员下达作战命令，麦贤得拉动操纵杆，炮艇昂首破浪向前冲去。战斗中，敌舰“章江号”燃起了熊熊烈火。正在这时，一块弹片打进麦贤得的右前额，插到左侧靠近太阳穴的额叶里。他顿时失去知觉，跌倒在机舱里。副指导员替他包扎好伤口时，他苏醒过来。他嘴里已发不出声音。他焦急地用右手推开副指导员，左手指着机器。当副指导员刚刚离开机舱，他就挣扎着站了起来。这时额上的鲜血粘住了眼角和睫毛，阻碍了视线。但是，

他凭着平时练就的一手“夜老虎”硬功夫，顽强地坚守着战斗岗位。在剧烈摇摆的机舱里，他穿来穿去摸索着检查一根根管路、一个个阀门、一颗颗螺丝钉。

战斗胜利结束了。麦贤得被送进医院。面对伤痛，他始终如一地保持着顽强不屈的精神。为了使右手能摆脱完全麻痹的状态，他艰难地顺着横杆一格一格地往上爬，即使累得汗珠滚滚，仍然咬着牙坚持锻炼。右手不能写字了，他就坚持用左手写。在他刚一能走动时，就再不让护士为他端屎端尿，宁可扶着墙走，也要自己上厕所。早晨，一听到起床号，就自己穿衣服、叠被子。他终于出院了。

1966年，麦贤得被国防部授予战斗英雄称号，被全国人民誉为“钢铁战士”。

麦贤得成名了，成了闻名遐迩的战斗英雄。但因一块罪恶的弹片而使他脑部致残，记忆衰退，语言表达困难，在他的“护理记录”上，有不少这样的词句：“意识迟钝”、“意识朦胧”、语言障碍等。为了试验他的恢复情况，护士们常常写一些日常生活问题问他，他写的回答常常是答非所问，错乱无序的。

麦贤得在战斗中脑部受伤，三次手术还是留下了神经活动障碍的脑疾，左半身几乎瘫痪，脑部至今仍镶着几块玻璃钢。经长期治疗，他的病情不断好转，但仍然反应迟钝，手脚不灵活。

因为他长期病休，所以在一段时间一直默默无闻。但默默无闻的岁月里，他的形象和精神始终没有被人们所淡忘。

就是在这样的时代背景下，演绎了黄学敏与钢铁战士麦贤得那广为传颂的优美故事。

那是20世纪90年代后期的一个夏日，炎夏的汕头，虽然海风阵阵，但仍然十分酷热。一辆酱红色的夏利“的士”，风驰电掣般在汕汾公路上飞奔。车，一直往市郊高楼林立的澄海外砂镇。

嚓的一声，“的士”便在外砂路口那气势不凡的昂泰集团大楼门口戛然而止。车子里面走出一对雍容华贵的一男一女。男的约摸50多岁年纪，一米七八，穿着浅黄色暗纹短袖夏衣，深灰色丝质长裤，一双黑色皮鞋擦得锃亮，脸膛红扑扑的，一双剑眉刚劲有力，那双瞳仁明亮的眼睛格外有神。那女的中等身体，略胖，穿着深绿色的短袖上衣，黑色长裤，鹅蛋脸型，下颚一颗豆粒大的夫人痣，一副慈祥而温厚的脸庞。那女的付清了车费，便挽着男的手臂，朝昂泰大门走去。

“小姐，这里是昂泰集团吗？”那女人微笑着问着门市部那身材高挑的女售货员。

“噢，是，这里就是昂泰。”那俏丽的小姐礼貌地答到，“先生，太太，你们要找谁？”

“小姐，我们是从汕头来的，向你们购保健品的。”那女的微笑着。

“噢，购保健品。我们一共有六种产品，有海之鳗 1 号、海之鳗 2 号、昂泰氏 3 号、理昂 4 号、理昂鳖丸、昂泰氏 7 号……你们要购什么？”

“噢……”那女的向男的睨了一眼，见他也摸着脑袋在发怔。

“是这样，小姐，我们已经服了你们的海之鳗 2 号和昂泰氏 3 号，效果不错，不知其他品种的功能怎样，我们是汕头市残联介绍来的。”

“噢……太太，这么吧，你们往会客厅坐一坐，喝杯茶。我请我们的陈工程师跟你们介绍介绍吧。”说着，那小姐便把他俩请进会客厅。泡上两杯乌龙袋泡茶，揣在茶几上，便匆匆上楼去。

不一会，那小姐便领来一位 60 开外的壮健的男士，介绍道：“先生、太太，这就是我们的陈总工程师陈镇南先生，人惯称为陈工。”说着又微笑着对陈工道，“这先生和太太是汕头残联介绍来的顾客。”说完，就告辞管柜台去。

陈工见是汕头来的顾客，又是市残联介绍的，便热情地同他们握手：“欢迎欢迎，你们是——”陈工仔细端详着他俩，不觉惊异道，“啊，你们不是麦英雄和好军嫂李玉枝大姐吗？哎呀，有失远迎有失远迎！”陈工连连顿足抱歉，“那售货员平时少看电视新闻，不认识两位，请谅请谅！”

“不不，”李玉枝也和颜悦色道，“陈工，别怪那位小姐。其实，我们也是平平凡凡的人，我们这次登门，是来感谢你们送给老麦名贵保健品，顺便再购些物品回去的。”

“麦英雄吃了我们公司什么保健品？”陈工颇感兴趣问。

“昂泰氏 2 号和 3 号。每瓶 4 瓶，共 8 瓶。”李玉枝说着，指指丈夫道，“瞧，今天他满面红光，有你们昂泰的一份功劳呢。”

“怎说的？”陈工挠一挠后脑勺，迷惑不解。

“是这样，今年残联日傍晚，汕头残联的郑科长上门送上了 8 瓶保健品。说是你们捐献给残疾人的。残联便把保健品转送给老麦。那段时间，因天气不好，老麦身体又有些不适，食欲大为减少。我正发急的时候，郑科长送保健品来了，我仔细看那说明书，见这保健品有营养脑神经和改善消化系统增强体质的功能，又没副作用，不妨让他试着吃吃。就这样，我便招呼他服了。说来也怪，服不上一星期，他食欲渐渐增强了，脸色也微微发红。一餐从吃一碗到吃两碗，这一星期来，一餐还能吃上三碗饭呢。真怪，这药真是太灵验了。我怕麻烦市残联和你们厂家，便往市场购买，但问遍了汕头市药店就没

能购上。后来不得不打电话问残联郑科长。他告诉你们你们的保健品是直销的，汕头离你们厂家近，一般购买都在你们公司门市部。他便说让他跟你们公司联系，我说别麻烦，我们就坐车上门来了……”

“真的就是真的，吃了舒服，有力气，精神好。”麦贤得也连连称赞道。

陈工一听，掩饰不住心头的喜悦，迭声到“麦英雄，大嫂子，这是我们黄总亲抓起来的拳头产品。你们吃的海之鳗 2 号产品和昂泰氏 3 号产品都先后多次获国家奖励，自从 90 年试制成功后，上市销售，顾客反映良好。多谢你们赞誉了。”陈工说着，便亲自拿起茶壶，为他们茶杯续水。李玉枝喝了一口，又微笑道，“陈工，听你说的，我们也更感兴趣了，我们既然来了那 1 号和 4、5、6 号的不妨也购些回去。”然而，陈工把头摇得成货郎鼓。他认真地端详了麦贤得的脸庞，良久，道，“麦英雄，嫂子，说真的，我对这生物工程，还是颇晓一二的，俗话说：‘对症下药，青草二三叶’。据刚才嫂子介绍的情况看，麦英雄的食欲不振，恐怕是长期服用西药，特别是服用那些安眠药和麻醉性的西药所致。他受伤服药已 30 多年了，这些西药，对胃的刺激很大，影响胃黏液的分泌，因而他胃部不适，食欲就不振，食量自然减少。而我们的昂泰氏 3 号，内含大量的单烯酸，可渗透到肌肉细胞，使消化系统功能恢复更快，因此服后食量就自然会增加了。如果神经系统差，吃高丽参就使大脑更兴奋，睡眠不好，会生躁火，反而造成食欲不振的恶性循环。而昂泰氏 3 号则是服而有补，补而不躁。像涓涓山泉，润而不涌。所以麦英雄服此营养品最好。再则，服那海之鳗 2 号，则又名鳗油益智丸，对麦英雄补脑，营养神经，增强智力，也十分有好处的。这 2 号产品，内中含有 22 碳六烯酸，其主要功能是补充大脑细胞的功能和提高其活力，长期服用，不但会增强智力，还能构成智力，增强记忆力，加速智力传递。此药还含有 10 多种微量元素，对大脑功能的进一步恢复，也是大有裨益的。”

“噢，行，就服 2 号 3 号！”麦贤得果断道。李玉枝也觉得满有道理，点点头。

于是夫妇俩便一口气购了十六瓶，2 号 3 号各 8 瓶。

陈工犹豫一下，觉得这麦英雄，是全国名人，夫妇俩专程登门购药，便破例向那售货员道：“就这么吧，收半价。”

“这……”那售货员迟疑着。

“就半价！”陈工真的是破例，他们公司的规章制度很严密，从没这么处理半价的。

“别，别，”李玉枝婉言谢绝道，“按你们的价格处理吧。”

麦贤得也坚决道：“别闹特殊，别闹特殊！”

不久，昂泰总裁黄学敏回到公司总部。

陈工汇报道：“黄总，最近我们这海之鳗又得到了一次成功的验证了，对改善消化系统有绝好的疗效。”

黄学敏那张英俊而坚毅的脸庞倏地显出惊喜之色：“话从何说起——”

“黄总，”陈工呷了一口清茶，绘声绘色地把麦贤得如何服他们的药品得益，他又如何向他们介绍品种，并按半价卖给麦贤得的过程向黄总作了全面的汇报。

黄学敏那双淡淡而分外清秀的眉毛轻轻耸了耸，沉吟片刻，那睿智的眼睛蓦地一亮，幽默道：“我的陈工，你按章办事应该表扬。但这件事办得不合格，最少功过参半呀。”

陈工惊愕地望着他们的总裁，迷惘地道“这……”

“陈工，你应该知道的，这麦贤得是何许人物？他是大名人呀！当年毛主席、周总理都格外的赏识，多次赞赏和接见，改革开放后邓小平、江泽民等中央领导人也多次接见，他是共和国为数不多的活英雄，我读小学时就读了记有他事迹的课本，他的英名妇幼皆知。今日，我们的产品能给这位战斗英雄似的身体恢复做出贡献，是我们的荣幸！”黄学敏越说越激动了，他呷了一口散着热气的清茶，又接着道，“这么吧，你明天往汕头去，进一步了解一下麦英雄最近服药后的情况，然后，代我向他问候，并转达我的决定，从明天起，我们保证麦英雄天天免费服我们昂泰的药物，每月送一次，保证足量。就由陈工你亲自送去，并把原来收到的那十六瓶药物的款项全部退回，不容他们推辞，你能办到吗？”

黄学敏望望伴着自己“打青山”的两鬓斑白的老总工程师，觉得似乎自己有些激动了，便把声音放得缓缓而深情道：“陈工，你就辛苦了！”

“哪里哪里，黄总的决定十分正确，您确实是一位热心人呐！麦英雄一定会感激您的！”陈工确实十分佩服自己的这位年轻的总裁。

黄总裁确实是一个大有作为而心地善良的热心人。他有一部闻名遐迩的“三鸡蛋发家史”：他只读了小学三年书，出身于澄海县农村。因家贫 12 岁就辍学，跟着年迈的奶奶往毗邻乡村收购乡亲们捡下的鸡蛋，终日走街串巷，东家购三个，西家购三个，凑足一竹篮就随着奶奶往市场出售去，每颗鸡蛋赚三五厘钱，积攒后便回家余米养弟妹，供弟妹念书，日子在辛劳中默默而过。一晃中国农村的春天来了。1983 年的一个春日，已 20 多岁的黄学敏便丢下鸡蛋生意，往福建海滨购了一袋鳗鱼苗，在自己的责任田里挖了

一口池塘，把鱼苗放下去，精心喂养，渐渐地，小鳗游啊游，越游越大了。他拿往出口单位收购，价值要比鸡蛋还高 10 多倍，于是他就来兴了，一口气扩了 10 多亩鱼池……几年后就向乡政府承包了 1050 亩海滩涂，围垦后放养鳗苗……成为中国第一个海滩涂养鳗大户，被王震副主席称为“养鳗大王”。不久，遍请了陈镇南等专家一起策划研制了海之鳗产品……昂泰就风风火火干起来了……黄学敏也从一个普通的农家儿子，一跃成为全国十佳民营企业家，被选为广东省政协常委、广东总商会副会长、广东私营商会会长、泰华总商会顾问。

陈工理解黄总裁一片苦心，连连拍着胸脯道：“黄总，你放心。这次，我一定把事情办得让你满意的！”

黄总裁高兴地飞来赞许的眼光……

清晨，千里韩江流水汨汨，江风阵阵，一辆黑色的小轿车穿过江面的外砂大桥，一直往汕头市区奔来。

小车直驶进孔庙的深深小巷。下车，陈工轻轻扣响了麦家的大门。已得到了消息的麦家夫妇正在家里等候，李玉枝打开大铁门，见客人来了，便欣喜地朝屋里嚷道：“阿麦，客人到了！”麦贤得连忙跑了出来，夫妇俩握着黄总裁的大手，连声道，“欢迎欢迎！”

宾主入座后，麦贤得便泡起工夫茶，他泡上上等的岭头单丛春茶，滚水一冲，顿时满院飘香。黄学敏连声称赞道：“听说老英雄的茶艺精，果真名不虚传。”

“请请！”麦贤得礼貌地摆摆手，“‘养鳗大王’，叫得响，年轻可畏啊！”

接着，李玉枝便向黄学敏谈了一番麦贤得吃昂泰药物后神气的变化状况，黄学敏细心得听着，他越听越兴奋，末了，便道：“我们这些产品，真是实打实，叫得响的，我们还受到了王震副主席的赞誉，他叮嘱我别把产品都卖往日本去，要留一些给我们中国人吃，增强体力，增强中华民族的体质，我就听他话……哈哈，有麦英雄和好军嫂这番赞誉，我底气更足了，我对我们昂泰精神更有信心了……”

“昂泰精神？”麦贤得不解地问。

“对，我始终认为，一个民族之所以能够兴旺昌盛，因为有一种精神存在；一个企业要飞黄腾达同样也要有一种精神。我们昂泰精神的要旨就是‘拼搏、奉贤’四个字。”

“奉献！好精神！”麦贤得竖起大拇指连连称赞。

随行的秘书道：“老总、麦英雄，难得你们一聚，我建议拍张照片留念吧。”

麦贤得连声道“行行，黄总是了不起的人物，拍个照片留念！”

说着，麦贤得便牵着黄学敏的手，双双走往门口的芭乐树下，以那苍郁的喷着长流水的假山作为背景，那秘书咔嚓一声，便留住了这温馨的意义深长的一瞬间。

多年来，黄学敏与麦贤得结下了深厚的友谊，每年逢年过节，黄学敏都要亲自前往看望这位钢铁战士，把昂泰集团开发的海洋生物健康产品送给这位人民英雄。英雄为了祖国，祖国记着英雄；英雄为了人民，人民呵护着英雄。在许许多多象黄学敏一样的潮汕人及全国人民的关爱下，麦贤得的身体逐步恢复，精神状态越来越好。麦贤得的女儿麦海珊在讲述爸爸时说：她妈妈对爸爸的爱和细心照顾以及麦贤得的花鸟书画情结，这种“精神调剂法”不仅大大缓解了爸爸的病情，而且也陶冶了他的情操。久而久之，性子急躁的爸爸，越来越变得和蔼可亲了。

如今，走进著名战斗英雄麦贤得的新居，首先映入眼帘的是那满院生机勃勃的绿色：玉兰、米兰、君子兰争奇斗艳，桂花、紫金花、海棠花竞相傲立……院子里层层叠叠，阳台中上上下下，以兰花为主调的花木世界郁郁葱葱。着一身戎装，年过半百的英雄手拿花剪，正在花丛中忙碌着。

麦贤得对待扶危济困一类公益事业非常积极热心，每次捐款他都要走在前。那年，汕头成立残疾人联合会，准备组织募捐活动。消息见报的当天，他就带上 200 元钱，找到残联工作的郑大妈，嘱咐一定要尽早将心意表达。部队三次向“希望工程”捐款，他每次都捐 100 元。

黄学敏在与麦贤得的友谊交往中，也不断从英雄身上汲取人生的精华，提升自己的人生境界和企业的社会责任感。二十多年来，黄学敏把为社会捐助，大力支持社会公益事业作为自己事业的重要组成部分，陆续为家乡修桥建路和学校、医院、老人福利等各类社会公益事业捐资超过 1500 万元

## 六、黄学敏与世界著名科学家牛满江

夏日的清晨，在北京中关村，有一对看上去十分平凡的老夫妇，相互搀扶着、面色平静地缓慢走过……

他们的目的地是马路北侧一栋不起眼的二层楼——中科院遗传与发育生物学研究所。在遗传与发育生物研究所二楼有两间屋子属于他们，一间是摆满各种玻璃器皿的实验室，一间是装满许多旧图书的书房。屋子里有他们大半人生的工作记录，有他们目光

的聚焦，有他们思想的精华，还有他们一直孜孜以求的科学目标——当代生物科学。

中国乃至世界对发育生物学有些常识的人都非常熟悉老先生的名字——牛满江。

牛满江 1912 年 10 月 31 日出生于中国河北省保定府博野县东程召村的一个普通农民的家里。他自幼好学上进，读书很刻苦，1932 年考入北京大学生物学系，1936 年毕业留校担任助教。

1937 年 7 月 7 日，日军借口芦沟桥事件占领北平，牛满江化装逃出，经天津、青岛、济南，到达南京，由南京的北大办事处派去长沙，参加北大、清华、南开三校组合的临时大学。在长沙六个月，又因日军进攻九江，临时大学再南迁昆明，并改名为“西南联大”，牛满江是派去筹建理学院校舍的三人之一。

1941 年 12 月珍珠港事件后，美国参战，中美关系密切起来，当时的国民政府对未来有了信心，打算派人出国留学。于是，牛满江作为北大派出的第一批留学生于 1944 年远涉重洋，赴美深造。

在世界闻名的斯坦福大学，牛满江用两年时间就攻下博上学位。此后，他先后在斯坦福大学、洛克菲勒医学研究所（后来改名为洛克菲勒大学）和坦普尔大学从事教学和科学研究。鉴于他的科学研究成就，坦普尔大学授予他终身教授荣誉，他的名字被载入美国科学家名人录。

自 1973 年起，牛满江和夫人应中科院邀请每年来北京与童第周领导的研究组进行合作研究；

1978 年，他首次带领中科院动物所的两枚胚胎学者到美国费城坦普尔大学进修，解冻中美近 30 年的科学交流，开辟中国选送留学生及访问学者到美国学习的先河；

随后他向洛氏基金会和联合国筹集资金，为祖国建立一个能与国际学术界竞争的、环境优美的发育生物学研究所；

中国改革开放前夕，一系列重开中国科学发展之路的举措，在他的行为中逐步实现。

众所周知，邓小平不接受美国其他大学授予的荣誉，而惟独接受费城坦普尔大学名誉法学博士的称号，是因为牛满江在那儿工作，而且在华盛顿举行仪式前，牛满江亲手为邓小平穿上授衔的衣服、戴上帽子；

50 年来，虽已加入美国国籍的牛满江，不仅是中美关系正常化的开拓者之一，千方百计架起了中美科技合作的桥梁，而且每一年都安排 6~8 个月时间在中国工作，将过去几十年所有研究总结创建的“外基因学说”加以运用，播撒发育科学的种子，把玉米粗

粮的营养和口味改良为细粮，并激起中国国家领导人解救民生的希望。

虽然长期旅居在海外，牛满江教授却对中国这片热土一直怀着深深的眷恋。二十世纪七十年代中美建交的时候，牛教授就热切地要求回国探亲，并且积极地向美国人介绍中国的情况。要知道在当时中美在科技交流领域还是一片“禁区”，牛老却以一个科学家的远见和胆识，勇敢地冲破了这道藩篱。在积极推动中美邦交正常化的过程中，牛老和当时两国的高层领导人以及外交使节都结下了深深的情谊。其中就包括当时的驻华大使，后来的美国总统老布什。据说两个人经常像哥们儿一样，串门、聊天、吃饭，牛教授还骑着自行车带着老布什去逛北京，并且对当时只有二十几岁的小布什说，“希望以后你的官做得比你爸爸还大。”

牛满江和中国的几代领导人象周恩来、邓小平、江泽民也颇有交情。他在香港凤凰卫视的一次访谈节目中回忆说：“那天是在人民大会堂，那个会堂非常大，人很多，有很多国家领导人，小平同志第一句话说：牛教授，今天我接见您，是为了帮帮他的忙，是他们的科委主任，他说“我在国家里头管两桩事，一桩教育，再是军队”，我那时一听这话我说这还得了，我们国家需要教育，他管教育，还有军队做后盾，对我们国家发展是多么好的事情。后来很高兴，又说了很多话，小平同志突然说，‘你看今天不行，我们这儿没有酒’，我们拿着茶杯，打开来，以茶代酒，起来围着转圈。那个场面真是好，等坐下来以后我想，我说我们国家有这么一位领导人，他能够认识科学的重要性，这是其一，第二就是他自己的想法要开放，所以那时产生了一个很好的印象，这次是 77 年。等到 78 年时候开始酝酿国家建交了，等到一有这机会，美国方面就告诉我大致是什么时候，1979 年 1 月 1 日一定建交，所以我等到 11 月初的时候从美国飞到北京，我说将来建交以后谁要去美国，我们国家领导人，我说坦布尔大学要授他博士学位，我再等了一个月，然后说小平同志去。所以我高兴得很，回去了我们就安排好。那天举行仪式的时候，很隆重，小平同志戴的帽子是我给他戴的，衣服是我给他穿的。”

说起牛满江教授与黄学敏的友谊，那还是在 1991 年初。当时汕头市政府邀请牛满江教授前来出席该市的一个重要活动。牛满江教授到达汕头后，听说汕头澄海有一个著名的海滩涂养鳗场，一向对海洋生物情有独衷的科学家执意要前往参观。于是，牛满江教授在南海之滨那千亩平展展的海滩涂鳗鱼养殖基地上，见到了当时被誉为“中国鳗鱼大王”的黄学敏。老教授被那由一块块方格鳗池构成的、一望无际的鳗鱼养殖场和眼前这位朴朴实实的年轻人所深深感动了。连声称赞：“了不起，了不起。”回到美国后，几十

年没有写过中文的牛满江教授亲笔给黄学敏写来一封信，信中说：“这次到汕头来，最大的收获就是认识了黄学敏这个农民企业家”

从此，这位世界知名的生物学家与黄学敏建立了深厚的情谊。黄学敏经常专程看望这位科学家老前辈，平时只要去北京，赶上牛满江在北京，他都要亲往问候，向这位老科学家请教有关海洋生物技术方面的问题。牛满江也总是从一个老科学家的高度上，给这位农民出身的企业家以鼓励、指导和帮助，给他开拓海洋生物产业的信心和力量。

2000年，黄学敏的昂泰集团要在北京人民大会堂召开一次鳗鱼油产品科技鉴定会，黄学敏心想老科学家牛满江教授如能参加就太好了。可转念一想，老教授80多了，是否还有精力参加这样的会议呢？于是他抱着试一试的心理给牛满江打了一个电话。牛满江听说是黄学敏的会议，又是为他的海洋生物科技产品做论证，十分高兴，当即表示，“我一定安排时间参加”。结果，牛满江教授不仅出席会议，还发表了热情洋溢的讲话。他说：“你们大家一定很奇怪，一个普普通通在国外大学教生物学的老师，怎么会认识你们的老总黄先生？我告诉你们一个二十年前的故事。回到中国工作，我对中国大陆和台湾生物科学的应用特别注意，有一次我在台湾开会，他们让我看一个非常发达的地方，那就是养鳗鱼，在陆地养鳗鱼，我那时候看到养鳗鱼觉得非常好，过了多少年以后，我在北京突然接到汕头市政府邀请我去访问，我也不晓得他们要我做什么事情，有很多人陪着我就去了，去了以后，让我参观沿海养鳗鱼，都是现代化的，漂亮极了，设施很好，我看了以后想，这么好的事情，我们老百姓要养鳗鱼养的起吗？有设备买吗？我一说到这个，他们就告诉我有一个地方是一个完全中国式养鳗鱼的，你去看一下。我就去了。就是这位黄先生，他一见我就说，牛老，我是一个普通农民学养鳗鱼，我一看这情况，我也不知道为什么，我就激动了，我说这个人的事业很有志气，他自己学养鳗鱼，走的时候拍拍他的肩膀，说中国年轻人你很有作为，照着这个方展将来有希望。我说完就离开了。离开以后，这是八十年代末。等95年的时候，他忽然到北京来找我，那时候他告诉我，养鳗鱼很成功，很赚钱，我于是就讲，你成功能够赚钱，你和我俩有一个共同的特点，共同点是什么？是创新，我是学基础科学的，我所追求的完全是新东西，在学问上是新的，为了新的东西而作，所以我做的事情是创新，你做的也是创新，你成功了，我还在继续做我的这一套东西。”

牛满江特别强调创新的重要性，他不止一次地说：“我们要发展生命科学的将来我们一定得有学校，研究机关，你总得有个做基础工作的地方，这个基础工作是创新，

所有研究主要的目的就是创新，不是一个抄人的东西，最怕研究是抄人的东西，那个不是研究。研究只有一个做法就是我们要站在前人的肩膀上做研究，不要让研究从地上开始，从地上开始永无出路，一定要站在前人的肩膀上，站在前人的肩膀上需要有人才，总得训练他。训练好以后站在肩膀上，他可以发挥很广。”

牛满江说科学这个东西，一切你不经过的事情，你不敢说定。牛满江就是用这种严谨和大胆幻想开创了人工培育新物种的新思路，创立了被称为“牛氏学说”的“外基因学说”。外基因学说倾注了他一生的学术积累和心血。

牛老用深入浅出的语言介绍“外基因”这个在教科书中都找不到的新名词，以及目前研究、应用的现状和未来研究的方向。他说，人都是由成熟受精卵发育而来的，受精卵里有细胞核也有细胞质。细胞核是管“传代”的，DNA 是生物体遗传性的核心；细胞质里也有一种物质管身体各个器官的形成，那就是各种特异功能信使核糖核酸（mRNA），这个 mRNA 就是外基因。

他指着桌上的玫瑰花举例说，为什么红玫瑰是红色的？那是因为它的细胞中有管红颜色的 mRNA。如果把这种管红色的 mRNA 放入白玫瑰的种子里，那么将来白玫瑰的“后代”就会有白色的和红色的花朵。用 DNA 和用特异 mRNA 来生产转基因产品不同的是，DNA 改变的特征很可能在遗传过程中消失，而用 mRNA 改变的永远保持。外基因理论有很广阔的应用前景。在医学上，可以利用它从某器官提取出来的 mRNA，转移到其他个体损伤的器官中，促进该器官的修复和生成。在农业上，可用在品种的改良上。

他指出，21 世纪是生物科学的世纪，生命科学已经到了核糖核酸的世界。“什么是生命？”——将是这个世纪讨论的焦点。当生命起源的问题弄清楚了，艾滋病、癌症的症结也就找到了，治愈疾病的难关都将攻克下来。

正是牛满江的严谨科学态度和现代生物学理论，给了黄学敏很大的启发和大胆创新的胆略，使他站在了中国开发海洋生物保健产业开拓者的前沿地带，为我国海洋生物健康产业作出了自己的贡献。

## 第十一章 20 世纪 90 年代·托起蓝色的希望

昂泰集团历时十余年，在我国率先成功开发海洋生物保健系列产品，不是偶然的、孤立的，也不是一时的心血来潮，而是顺天时——建立在顺应时代发展趋势和领先世界海洋事业潮流的大背景下；得地利——立足于东南沿海的地理优势；赢人和——现代人追求新的健康意识。

在天时、地利、人和的时代，以黄学敏为首的昂泰人艰苦卓绝的顽强拼搏，取得了高科技创业之路的辉煌业绩。他们在海洋生物健康产业上的成功，有以下八大因素。

### 一 . 海滩涂养鳗奠定了海洋生物健康产业的基础

蓝色的海洋，覆盖了地球表面的 71%，汇集了多达 13.7 亿立方公里的海水。海洋中的生物资源，可为人类提供美味、营养、健康的理想食品；蓝色海水蕴藏着丰富的化学资源，海底储量巨大的矿产资源，可为人类的发展提供充足的物质资源；巨大的海产储能，丰富的海底油气能源，有望彻底满足人类对能源的需求……海洋生物中，现知种类最多的是海洋动物，约有 20 万种生物，海洋生物生产力约与陆地生物生产力相当，海洋中每年繁殖的海洋生物总量达 400 亿吨，海洋可提供的食物为陆地全部可耕地所产粮食的 1000 倍之多！海洋与陆地相比具有很大的特殊性，尤其是深海的强大压力和黑暗无光，使海洋动物、细菌等在外部和内部形态上的多样性和特殊性十分明显。这些特征和规律是无法从研究陆栖生物中得到的。

就是说，从海洋中可以获取陆地上所能获得的一切资源，甚至还要远远优越于陆地。

合理开发利用这些宝贵资源，正是人类赖以生存和发展的基础，是人类社会解决所面临危机的重要途径。

蓝色的海洋，当之无愧为人类生存发展的第二空间。

早在中国的海洋开发事业尚未起步之时，黄学敏先生就敏锐地洞察到了“向海洋生物技术进军”这一世界科技发展趋势，超前意识到了向丰富的海洋资源要药这一新世纪的潮流。1996 年中国政府首次发表了《中国海洋事业的发展》白皮书，指出“中国高度重视海洋的开发，把发展海洋事业作为国家发展战略”，大力提倡开发海洋资源，而昂泰集团提前行动了整整 6 年。

广东昂泰连锁企业集团是我国开发海洋生物制品的先行者，也是倡导“蓝色健康”

的创始者。集团董事长黄学敏先生是中国第一代民营企业家，被称为中国的“鳗鱼大王”和“鳄鱼大王”，拥有国内最先建成、规模最大的成片海滩鳗鱼养殖场，在国内首创了海滩涂养鳗技术，并被列入 1992 年国家级“星火计划”项目。

1972 年中国与日本建交后，日本开始进口中国鳗鱼。1975 年，国家号召养鳗。在之后的 5 年当中，中国养鳗业没有一例成功，鳗鱼苗不是死掉就是跑掉。5 年时间总结出来的唯一经验是我们的养鳗方式不可能成功。为此，国家农业部于 1980 年组织人员赴日本学习。随后两年不断有人回来发展养鳗业。方式是造水泥池养鳗，但造价很大，一亩养鳗池要 4—5 万元。当时，黄学敏也曾向他们学习，在 1982 年底建了一亩水泥养鳗池。后来感觉不对了。习惯于创新思维的黄学敏心想，我们沿海地区都有鳗鱼苗，不可能我们的鱼塘不能养。5 万元不应这么花！他带着不服气的心理，走了另一条路。黄学敏在河滩做了三个土池养鳗，结果成功了，但并没有引起社会多大的重视。

近 10 年来，我国海洋生物工作者的主要力量放在与生产建设和社会经济发展有关的科学技术的研究方面。对于鳗鱼的养殖，尤其是大规模养殖和规模化生产重视不够。在日本特别是我国台湾省的软池养鳗有较快发展的时候，我国的同类技术还处于是否可行的研究之中。应该说，新中国成立以来，水产生产有了长足的发展，从 1950 年的不到 100 万吨增长到现在的 1300 多万吨，处于世界第一位，其中养殖生产的产量约占一半，海产养殖为 160 多万吨，而 1950 年产量只有 1 万多吨。这 100 多倍的增产应当归功于海洋生物研究和水产生产工作。

新中国成立后，第一种水产品获得重大发展的不是动物而是一种海藻即海带，70 年代曾高达 250,000 吨干品，近年产量已高达 300,000 吨干品，栽培方法基本上仍是五六十年代的成果。对海带的育苗方法在 80 年代已提出新方法，可以免去长达 4 个月的低温育苗，但目前还没有得到应用。第二种海藻是紫菜，现已生产 1 万多吨干制品。紫菜育苗技术已经过生物技术的改进，可以免去长达 6 个月的丝状体育苗，缩短了育苗时间，但仍因有一些问题没有解决，尚未应用。此外，裙带菜、江蓠、麒麟菜、石花菜和红毛菜等海藻虽已在生产，但问题还不少，需海洋生物学家进一步研究。

80 年代两种微藻的研究、生产是新兴事物，这就是盐藻和螺旋藻。80 年代以前微藻的培养已大量进行，但只作为动物的饵料，但盐藻和螺旋藻是作为直接生产的对象而培养的，它们的生产是用室外大水泥池培养的，盐藻是为了提取  $\beta$ -胡萝卜素而螺旋藻含有大量的蛋白质（高达 70%）和氨基酸。盐藻已在天津塘沽进行，螺旋藻则在广东和青岛

等地试验，广东的 3000 平方米生产池已生产了大量的螺旋藻，平均日产量超过每平方米 10 克。

海产动物已投入生产的有贝类、虾类和鱼类。最早投入生产的贝类是贻贝（海红），70 年代已解决了贻贝的育苗问题，现又成为培养对虾的饵料，年产量已达到 50 万吨，但在科学技术上仍采用 70 年代提出的方法。70 年代本地的栉孔扇贝已投入生产，80 年代引进了美国大西洋沿岩的海湾扇贝。通过几年的努力，人工育苗成功，发展了一套适宜于在我国北方和华东沿海的育苗和养成技术，并达到了亩产 3 吨的水平。目前，我国的海湾扇贝年产量已达 7~8 万吨，形成了一种新的养殖事业。这种扇贝生长快速，当年春天采苗、育苗，秋天即可养成收获，比本地种生产周期缩短半年。此外，珍珠贝的研究也取得了良好结果。

对虾的人工养殖研究在 50 年代后期和 60 年代初期就得到了良好发展。1979 年起，开始进行生产，以后几年，差不多每年以一倍增加产量。现已达到年产 20 万吨的水平。这 10 年来，主要是研究优良新品种的培育，研究对虾的人工植精，可以避免自然交配，研究人工控制雌虾的成熟产卵时间，这两项研究已获得初步成功。

随着对虾、扇贝养殖生产的大规模发展，养殖生物病害的调查研究越来越受到重视，目前已发现了几十种流行的疾病，研究人员对其中较严重的、危害较大的疾病病源、病理、流行病学和病症进行了全面的研究，提出防治方法。

对虾的另一项工作是海湾里的资源增殖。这项工作首先在胶州湾里进行，以后又在浙江的象山湾和福建的东吾洋，利用育苗放流的方法。胶州湾及邻近海域连续数年对虾产量都超过 500 吨，而以前没有对虾渔业的浙、闽近海也形成了具有一定生产规模的对虾渔业。

早在六七十年代，鱼类养殖的研究就开展起来了，是从半咸水鱼类如梭鱼、罗非鱼开始的。近 10 年来，真鲷、黑鲷、尖吻鲈、中华乌塘鳢、东方，大黄鱼的成熟、产卵、受精和种苗培育研究，都取得了显著的进展，发展了人工育苗和池塘、网箱养殖技术。石斑鱼人工催熟和育苗研究，近年来也有显著进展。但从总体上看，海洋鱼类的繁殖生物学和生态特性的研究以及育苗和养殖技术的发展较之淡水鱼类的研究尚有较大差距。

在鳗鱼养殖上，黄学敏的最大贡献就是在中国大陆第一个尝试海滩涂养鳗并获得了成功。这为他后来发展海洋生物健康产业奠定了坚实的基础。这是他艰辛努力的结果。

在软池养鳗成功后，黄学敏又琢磨，不仅要土池养鳗成功，而且要充分利用海滩涂养鳗。在他的家乡澄海，有 3.6 万亩海滩涂荒芜，整个汕头地区有 14.3 万亩，广东有 206 万亩，全国有 5300 万亩。1989 年，我国的农业总产值为 2600 多亿元。如果能够把海滩涂利用起来，即使每亩只有 5000 元产值，总产值都达 2650 多亿元。这一算，让黄学敏彻底难眠。如果海滩涂养鳗成功，不知为农民为国家作多大贡献！

回到澄海，黄学敏把自己的想法向县委做了汇报，并分析了利用海滩涂修建软池养鳗的可行性：气候适宜，全年无霜冻，软池水面大，水深，鳗鱼发病率低，利用海边自然风，海风一吹水就动，一般不用电增氧。而且修建软池造价仅是水泥的十分之一。养鳗需要的淡水，韩江三个支流的水基本可以满足供应。再者，已有了土池养鳗成功的经验，一些技术性性问题并非难以解决。这个想法和县委一拍即合！

1988 年，黄学敏以大无畏的英雄气魄，带领一千多名民工，一口气开发了一千多亩软池，350 万尾鳗鱼投放池中，开始了系统化、规模化的软池养鳗试验。那些天，黄学敏吃在鳗场、睡在鳗场，观察鳗鱼苗生长的状况，通过几部二十四小时昼夜值班的电话，随时向各方向发出指令：水深、投料、下药，适时地得到了掌握和控制。

仅历时一年多，黄学敏的滩涂养殖场，鳗鱼成活率竟达九成以上，创造了世界养鳗史上的奇迹。他生产的鳗鱼一出口，便成了外商的抢手货，成了我国免检进入日本市场的水产品。昔日大片荒芜的滩涂，已成了流金闪银的聚宝盆。当初讥笑他异想天开的人们，都不得不承认，黄学敏是个了不起的人物。世界著名生物学家牛满江教授称誉他“自信的事业心”，善于“打破常规，独树一帜”，德高望重的国家副主席王震在珠海还特意召见他，亲切地握着他的手说：“利用滩涂建造养鳗场养鳗，是一项投资少、效益大的工程，在广东甚至全国都是一大创举。

大面积滩涂养鳗终于成功了！

夕阳西下，在暮色苍茫中，南海的波浪静静地拍打着澄海六合围那长长地海堤，已出任中国汕头地区湾头鳗鱼养殖场董事长的黄学敏站在湾头的海堤上，放眼望去，但见千亩鳗池银鳗游动，似碎银闪闪。他长长吐了一口气，仿佛几个月的劳顿得到了稀释与消融。

## 二 . 对海洋生物价值的发现形成了开拓蓝色经济的动力

1988 年，黄学敏以过人的胆略承包了澄海六合围的千亩海滩，建成中国大陆第一个

海滩涂养鳗基地，接着就创出年产值 5000 万元、创汇 500 万美元的经济效益，成为名符其实的“鳗鱼大王”。

然而，黄学敏并没有满足于此。他以一个成熟企业家特有的精明意识到：随着社会物质和精神文明的发展，人们寻求健康新概念，医疗保健以自我保健为主的倾向将成为新潮流。而素有“水中人参”之誉的鳗鱼，具有不可估量的开发价值。

黄学敏查阅了大量的科技信息资料，从中了解到：开发海洋生物资源已成为世界生物工程发展的新趋势。他十年来与日本人做生意时了解到，近 20 年来日本人的体质、智商、长寿等数字提高很快，而他们的血脂、胆固醇相对比西方人低，这与日本人爱吃鳗鱼有关。这一事实，启发了黄学敏对鳗鱼进行深加工的思路。科学家从多方面论证了鳗鱼油对人类健康的作用，而昂泰集团鳗鱼油资源丰富。很快，黄学敏形成了一个崭新的充满挑战性的计划：“利用海洋资源，造福人类。”在公司领导班子会议上，黄学敏以过人的谋略和胆识，提出：“避开市场竞争热点，以开发鳗鱼油为重点”的新思路。他将投资重点放在科研和新产品开发上。

于是，从鳗鱼养殖到利用、开发、研制。黄学敏带着“昂泰”迈出了新的一步。为此，他飞北京，赴武汉，去广州，到上海……和中科院、武汉大学、华南植物研究所、第一军医大学等 10 多家科研单位建立了密切的合作关系，在国际著名学者牛满江等教授的悉心指导下，经过数百次试验，终于从鲜活的鳗鱼中成功地提取出鳗鱼油系列的功能性保健食品；从自身养殖的甲鱼和珍珠中提炼出分别适用男性和女性的保健品。与此同时，“昂泰”不但建起了生产车间，引进先进的生产线，而且采取借鸡生蛋、技术嫁接等方式，利用国有企业的闲置设备和技术人员，发展外加工，扩大生产规模，使“昂泰”的保健食品事业得到充分的发展。

1994 年底，经过 4 年多时间研制和生产准备的昂泰氏 1-7 号系列保健美容制品终于面市，并引来好评如潮。由于“昂泰”具备自己的原料生产基地、现代化的生产技术、高素质的科技人才队伍和强烈的质量意识，使其产品能以高质量的形象屹立市场，也使“昂泰”再度辉煌。1994 年底，中国科协、科委、科学院和外国专家局联合评选国内“科技实力 12 佳”企业，“昂泰”名列榜上；去年，国家工商局、中国企业评价协会评比的“中国 500 家最大私营企业”中，“昂泰”排序第 20 位；全国工商联等机构进行的“中国大陆首次 100 家最大的制造业私营企业”排序中，“昂泰”位列第 7……而黄学敏本人，也被评为“’94 中国十佳民营企业家”。

如今的“昂泰”，已完成了由单元化企业向综合化、国际化集团公司的转变，成为集农、工、贸、科一本化的高科技企业集团，拥有国内外分支机构 38 家，资产总额达 3 亿元。公司下设“三鱼（鳊鱼、甲鱼、鳄鱼）研究开发中心和水生生物技术研究”，致力于蓝色保健食品的研究、开发和生产，实现了企业生产科技化。面对这一切，黄学敏思考的却是“昂泰”的远景蓝图：“让‘昂泰’真正实现企业集团化、投资国际化、产业科技化、经营多元化、管理现代化，在海内外树起她的独特形象和风格。”

### 三 . 企业与科研机构长期有效的合作提供了成功的保证

1893 年 3 月 11 日，恩格斯在伦敦郊区海洛特公墓马克思的葬礼上用英语发表演说，他说：“正象达尔文发现有有机界的发展规律，马克思发现了人类历史上的发展规律，即历来为繁茂芜杂的意识形态所掩盖着一个简单事实：人们首先必须吃、喝、住、穿，然后才能从事政治、科学、艺术、宗教等等……”

“首先必须吃、喝、住、穿”，这是多么简单却多么深刻的事实！黄学敏童年，虽然没有读过马克思的经典，却深深懂得这个道理。他卖鸡蛋，养鸭子，成为鳊鱼大王，都是从研究吃开始的，他说：“全世界几十亿张口，是一个无法估量的大市场。”十几年前他从南海之滨走来，就在心中蕴酿了一个宏伟的理想：在素有“海滨邹鲁”美称的粤东大地建一座中国的保健食品城。

科学文化知识是社会文明的基础，人类进步的阶梯。没有科学文化知识的积累，我们就不能攀登科学的高峰，也不能攀登思想道德的高峰。如果我们缺乏紧迫感、使命感、危机感，不及时吸收和拥有最新成果，不占领科学文化的制高点，就不可能走在时代的前列，就会失去自己的先进性。

1988 年，邓小平同志在总结当代科技发展趋势及其推进经济社会发展的巨大作用的时候，提出了著名的“科学技术是第一生产力”的论断。他说：“马克思说过，科学技术是生产力，事实证明这话讲得很对。依我看，科学技术是第一生产力。”这一著名论断，准确揭示了科学技术在当代社会建设中所处的重要地位和所起的作用，是对马克思主义科学技术理论的丰富和发展。

在建党 80 周年大会上，江泽民同志指出：“科学技术是第一生产力，而且是先进生产力的集中体现和主要标志。科学技术的突飞猛进，给世界生产力和人类经济社会的发展带来了极大的推动。未来的科技发展还将产生新的重大飞跃。我们必须敏锐地把握这

个客观趋势，始终注意把发挥我国社会主义制度的优越性，同掌握、运用和发展先进的科学技术紧密地结合起来，大力推动科技进步和创新，不断用先进科技改造和提高国民经济，努力实现我国生产力发展的跨越。这是我们党代表中国先进生产力发展要求必须履行的重要职责。”

对于科技在企业发展中的巨大作用，黄学敏长期以来有着深刻的理解。九十年代的第一缕曙光刚刚升起，黄学敏就为实现自己的心愿而奔波了。他首先选择的就赢得科学技术和科技人才的优势。为此，他登上北去的飞机，到首都北京，到九省通衢，到高等学府去选择科研机构和招聘人才。

我们这个时代是一个需要大量创新型人才的时代，也必将是一个人才辈出的时代。谁拥有了人才，谁就拥有了未来。江泽民同志多次强调指出，科技进步的关键是人才，创新的关键在人才。人才是科技进步和经济社会发展最重要的资源，也是第一资源。科学技术的竞争，关键是知识和人才的竞争，是开发和创新能力的竞争。要在科学技术的研究开发中取得重大突破，必须有一大批能够掌握和驾驭高新技术的高素质科技专家。有了人才优势，又能发挥社会主义制度的优越性，就完全可以更快更好地把我国科学技术搞上去。加速培养优秀科技人才是一项十分紧迫的战略任务。

充分发挥人才在科技创新的重要作用，需要营造有利于人才施展聪明才智的良好环境。科技人员是新的生产力的重要开拓者和科技知识的重要传播者，是社会主义现代化建设的骨干力量。充分发挥他们的重要作用，创造人尽其才、才尽其用的社会环境，不断改善他们的工作和生活条件。建立科技人才的激励机制，实行技术、管理等生产要素参与分配，才能充分发挥他们的积极性和创造性。

昂泰集团充分认识到，中国科技发展必须坚持以人为本的思想，把发现、培养和凝聚各类科技人才特别是尖子人才作为科技工作的基本要求，把充分调动广大科技人员的积极性和创造性，创造良好环境和条件作为科技管理的根本任务。一是要高度重视尖子人才的培养。在当今科技资源全球流动和科技竞争日益激烈的背景下，我们需要大批尖子人才和战略科学家。有了一批尖子人才和战略科学家，我们就可以在激烈的国际竞争中占据科学前沿、把握重大的科技发展方向获得更多具有开创性的科技成果；

二是要坚持更加开放的人才观念。对人才国际流动持开放态度，要采取更开放的人才政策，不论国籍、肤色，吸引全球科技人才，坚持来去自由，参与中国科技创新；

三是充分发挥企业和市场吸引人才作用，用市场机制的办法吸引全世界的优秀人才。

在全球化和市场经济大的背景下，企业需要研究各种策略，更多运用市场机制在全球网罗发现、挖掘人才，为我所用。

武汉、华中的大都市，在黄鹤飞去的地方，黄学敏找到了武汉大学生命科学院教授郑正炯先生。这位当年在莫斯科留学的生物学专家被黄学敏那渴望的目光和执着追求的精神深深感动了，终于同意担任昂泰集团的顾问，并同黄学敏一起研制开发海洋生物保健产品，在黄学敏关于“在一条鳗鱼身上做文章”的思路启发下，老教授很快提出了研发方案，亲自主持研发中心，开发出了新产品。

陈镇南，这位五十年代在中山大学生物系进修的工程师，与黄学敏一起创业，深知开发鱼油制品对人类健康的意义，他在昂泰集团这个大有用武之地的舞台上，焕发了当年那么一股劲。为了研制鳗鱼油系列保健品，他曾 100 多天蹲在车间，反复数百次实验，自己最先服用体会健身效果，黄学敏称他是昂泰氏鱼油制品的开拓者，并奖给他一套住房。

昂泰集团从 1990 年开始以自行养殖的鳗鱼为主体的名特优水产品为原料，致力于“三鱼一珠”（鳗鱼、鳄鱼、甲鱼、珍珠）的深度加工，即海洋功能食品的研究和开发。公司充分发挥自己拥有的一批科技人员的积极性和自身科研机构的作用，同时还与中山大学、武汉大学、第一军医大学、北京大学、清华大学、中科院属的研究所为主题，经过上百次试验，于 1990 年 12 月 10 日取得了成功提取鳗鱼油的重大突破，揭开了昂泰向海洋功能食品进军的光辉一页，同时又将发领域扩展到甲鱼、珍珠、鳄鱼，公司不惜投入了大量的人力、物力和资金，从“三鱼一珠”体内提取双向调节身体机能和均衡营养作用的有效活性成分，并通过一系列功能试验、毒性试验、稳定性试验及临床试验，经过艰苦的努力，历时四年，于 1994 年成功地研制出七个保健产品，即鳗油降脂丸、昂泰 2 号、昂泰 3 号、理昂 4 号、理昂鳖丸、理昂珍珠口服液和珍珠原液。

1994 年 11 月 8 日经广东省食品工业办公室主持，由我国食品工程资深教授、华南理工大学博士生导师姚汝华为主任的七人专家鉴定委员会进行技术鉴定结论为：该系列产品技术先进，加工工艺独特，能最大限度地保持生物活性、质量稳定可靠。其中理昂 4 号和理昂珍珠口服液达到国际同类产品的先进水平，其余 5 个产品均为国内同类产品的先进水平。这些产品于 1995、1996 年获得了广东省及汕头市科技进步二、三等奖及广东省技术研究成果。

10 年后，2005 年金秋时节，广东昂泰集团在北京中国科技会堂又一次举办了题为“倡

导蓝色健康文化、防治心脑血管疾病”——海之鳕鳕油降脂丸专家研讨会。来自我国医药、保健品资深的教授、专家齐聚一堂，共同探讨了昂泰公司研制的鳕油降脂丸在预防心脑血管疾病方面的作用与机理，高度评价了鳕油降脂丸的保健功效，并对我公司多年来从事海洋产品的开发利用、造福人类健康给予了充分肯定。

研讨会由世界健康产业国际联合会副会长刘建文教授主持，出席会议的有中国中科院顾方舟院士，世界中医药学会联合会副主席、国家新药评审委员会委员龙致贤教授，解放军总医院高干科主任、心脑血管疾病临床专家胡士良教授，中央领导的保健医生、中国中医研究院原主任医师王连清教授，国家保健食品评审委员会委员、中国中医研究院西苑医院葛文津教授，中国著名健康教育专家、北京老医药卫生工作者协会知名专家委员会委员齐伯力教授，中国疾病预防控制中心营养与食品安全所主任阎怀成教授，中国中医药学会心病专业委员会委员、中国中医研究院广安门医院苏诚炼教授。

会上，昂泰集团董事长助理林齐合介绍了公司概况及利用海洋生物研发“三鱼一珠”系列产品情况，集团产品研发的代表刘建业高级工程师作了海之鳕鳕油降脂丸研制情况汇报。与会教授、专家展开了热烈而认真的发言，对鳕油降脂丸的生产工艺、作用机理、科技含量、保健功能、安全性及市场前景给予了高度评价，一致认为，该产品是纯天然的海洋生物保健品，是降血脂、降胆固醇理想的保健品。在研讨基础上，主持人小结了这次研讨会：专家发言精辟，质量高、效果好，很成功。大家对鳕油降脂丸的疗效和功能作了充分肯定，提出了宝贵的建议和意见，献计献策，帮助壮大昂泰。希望昂泰在“三鱼一珠”研发上，继续做强做大，既保健又安全，再接再厉，不断努力，昂泰事业大有可为。进一步加强企业家与专家的交流，资本与知本的结合，弘扬蓝色海洋健康文化，深入开发海洋生物产品，充分利用海洋资源为人类健康造福而共同努力。

世界健康产业国际联合会副会长、原中国保健科技学会健康产品促进会会长、中国食品工业协会营养指导委员会副主任刘建文教授在发言中说：“昂泰集团是一家跨国公司，在鳕鱼养殖开发方面是领军人物。鳕鱼是一个很好的鱼种，三年前国家农业部召开蓝色革命向海洋深度进军，涉及到鳕鱼深加工，中央台举办的“农村大世界”栏目拍摄鳕鱼养殖的片子，我作为专家参加在拍摄过程中，用了 40 分钟，使我增长了许多知识，了解鳕鱼养殖非常复杂，很辛苦，很细致，是一项技术性很强的工作，对温度、饲料等方面要求严格。我看了昂泰“三鱼一珠”产品有关资料，发展很有前途，为了进一步弘扬蓝色海洋健康文化，充分利用海洋资源为人类健康造福，今天特请了各个方面专家来

参加“倡导蓝色健康文化，防治心脑血管疾病”暨海之鳗（鳗油降脂丸）专家研讨会。”

刘建文说：“八十年代初中国提出蓝色海洋革命的号召，经过二十多年来取得了可观的成绩，形成了海洋三个产业：第一产业渔业；第二产业油气业、砂矿业、盐业、化工业、生物医药业、电力、船舶业，第三产业交通运输业、旅游业。我国海洋生物产业发展很快，这些年我参加了这方面一些会议，增长了不少知识，海洋藻类，鱼油大战，国内当时巨人集团，国外阿拉加斯加鱼油大量拥进中国，这样一来，一是改善了食品结构。改革开放后，水产品、海产品大量发展；二是促进了海洋生物发展海洋医药产业化，2003年海洋产值突破1亿元，（2004年1.6亿元），占国民经济总产值3.8%，但与我国辽阔的海域相比差距很大。我国海洋资源丰富，海洋生物2万多种，石油蕴藏量240亿吨，天然气1.4亿方，海域1.8万公顷，5000多个岛屿有1.4万多公里海岸线，渔场面积279万平方公里，沿岸10米深浅海和海滩涂1亿亩以上，目前仅利用2000多万亩，海洋资源巨大潜力。因此，海洋产业是国民经济持续增长点，开发海洋资源，大有可为，昂泰黄董事长会努力，做出更大成绩。

当前国家提出蓝色革命建立海洋农场，海洋牧场，而目前市场的海洋产品档次不高，甲壳素、鱼油、鱼鲨烯、水蛭素、河豚毒素、虾青素、微藻硒多糖、螺旋藻、小球藻、盐藻、藻蓝蛋白等100多种，要应用海洋生物学的原理和方法，开发高尖端产品，必须先完善功能、毒理，再分离、提取技术，要提取生物活性物质，向深度开发进军，把中国建成一个“海洋大药房”，生产具有知识产权，高附加值的产品，占领世界医药保健制高点，打入国际市场，做强做大。

我国海洋生物发展思路：一要加大科研经费投入，占一定比重，要有后续产品。目前中国的投入相当于美国一家中等药厂的投入，要改变先天不足，缺乏后劲的局面；二要实行专业化合作。克服各自为政，互不通气局面，建议专家加强合作，资本家和知本家合作，将技术转化为资本。充分发挥科学技术的作用；三要加速规模化进程，改变规模小，布局分散的局面。昂泰集团是国内少有的领先企业，资本要进快车道。昂泰养殖、加工、研发、销售构成一条紧密连接产业链，“三鱼一珠”开发打下了良好的基础。

全世界患高血脂症有1700万人，中国有260万人死于心血管，高血脂症对人体健康损害大，增加了医疗费用负担。我希望昂泰集团为我国蓝色革命带个头。”

胡士良教授（解放军总医院高干科主任、心血管疾病临床专家）在发言中说：

“三高（高血脂、高血压、高血糖）是当今第一杀手，心血管死亡人数占整个死亡

人数中，97 年为 28.8%，2002 年上升到 36%，全世界有 6 亿人患高血压。中国有 1.6 亿人，占 16%，其中 50-55 岁年龄段占 25%。每年有 20 万人死于心血管，用于心脑血管疾病费用高达 250 亿元，对个人、家庭及社会带来了很大压力。预防要按照人们常说的“四大基石”即平衡膳食、适当运动、戒烟戒酒、心态良好。一个好药，可以强盛一个民族。要限制饱和脂肪酸摄入，补充不饱和脂肪酸，经常地服用鱼油可以改善心脑血管。昂泰集团研发的鳕油降脂丸，补充  $\alpha$ -亚麻酸，非常值得推广。”

苏诚炼教授（中国老年保健医学研究会理事、中国中医药学会心病专业委员会委员、中国中西医结合学会糖尿病专业委员会医学顾问、中国中医研究院广安门医院内分泌科专家门诊主任医师）说：“目前世界患糖尿病人逐年增加，2000 年 1.45 亿人；2001 年 1.89 亿人；2003 年 1.94 亿人、耗资 3.33 亿元。中国患糖尿病有 5000 万人，每年以 150~200 万人递增，速度为世界第一。美国年会认为糖尿病主要原因是肥胖引起，国外报道，人出生 17 天血管发生了硬化，糖尿病是冠心病主要危险因素，患糖尿病又患有心血管疾病的有 75%，高血脂症是心血管病的危险因素。代谢综合症，在中国 50 岁以上人占 70%，其危害，加速血管硬化，心血管病死亡率增加，患代谢综合症者较正常人，心血管危险增加 3 倍，心血管病死亡率增加 5 倍。昂泰集团研发的鳕油降脂丸，具有许多功能，防治心血管疾病、老年痴呆症、降血脂等，因此开发前途大、价值大。”

国家保健食品评审委员、中国中医研究院西苑医院教授、主任医师、研究员、博士生导师葛文津认为，总之，鳕鱼是一个很有发展前途项目。鳕油降脂丸  $\omega$ -6 含量高，可再搞一个新产品。

会上，中国疾病预防控制中心营养与食品安全所主任、研究员、阎怀成教授、中国著名健康教育专家，北京老医药卫生工作者协会知名专家委员会委员齐伯力教授、中国中医研究院原主任医师、崔月犁传统医学研究中心特约专家王良清教授、世界中医药学会联合会副主席兼副秘书长、国家新药评审委员、北京中医药大学原校长、全国老干部健康指导委员会秘书长、龙致贤教授、中科院院士顾方舟等专家一致认为，鳕油降脂丸从成份，试验、疗效来看确实是个好产品，要继续开拓二十一世纪大市场。要做到讲科学，实事求是，价格合理。在“三鱼一珠”产品开发上继续做强做大，进一步加强企业与专家的交流合作，为我国海洋生物事业发展共同努力。

昂泰集团的研究不断深化，新的产品不断增加，目前以鳕鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠为原料开发的保健美容系列产品功能多样，效益显著。在产品开发的同时，公司还承担了

国家及省级 6 个重大科技项目，其中一项国家科技攻关计划项目（鳄鱼抗肿瘤有效成分的提取、分离及新药的研制开发）、一项国家火炬计划项目（鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品）、三项国家星火计划项目（海滩涂鳗鱼养殖技术、高附加值海洋健康食品产业开发、鳄鱼系列产品深加工）、一项广东省科技成果推广计划项目（鳗鱼油系列产品开发）、从而加速了公司开发的步伐。

昂泰集团开始于 1990 年的海洋生物技术开发，较 1996 年我国政府首次发表的《中国海洋事业的发展》白皮书中正式提出大力提倡开发海洋资源早了整整 6 年，公司拥有国内首创的规模最大的 1050 亩海滩涂养鳗场和甲鱼养殖基地，在泰国有世界最大现有 13 万条鳄鱼的鳄鱼养殖场；还有辐射周边的海滩涂 2 万亩养鳗基地及松散联营的顺德万亩连片养鳗池及珍珠养殖场，原料供应充足，质量安全可靠。正因为有了敢为人先的创新观念和强大的原料基地作后盾，保证了公司海洋生物保健品的生产的顺利发展。

这些年来，昂泰海洋生物保健产品知名度不断上升，昂泰集团的社会效应不断扩大。产品获得了多个国家级金奖，金杯奖及优秀产品奖。鳗油降脂丸被国家科技部等五部局认定为 2000 年度国家重点新产品及 2000 年广东省重点新产品；鳗鱼油胶囊认定为 2000、2001 年广东省重点新产品、理昂鳖丸认定为 2002 年广东省重点新产品、“昂泰牌系列保健品”。“三鱼一珠系列产品”均被中国保护消费者基金会认定为“消费者信得过产品”。

四年来，黄学敏为了开发海洋保健品，投入了数千万元，从上海、广州、北京等地购买了两条鱼油精炼生产线，建起了近百亩的工厂区和 5000 多平方米的生产车间，建立了自己的实验室，配备了供水、供电全部系统，初具了保健食品城的雏形。

鳗鱼油刚刚生产出来时，日本、台湾的商人闻讯前来，愿意出高价购买原油，也有人劝黄学敏把油卖掉，既省事又可赚一笔钱，可黄学敏就是不同意，他说：“日本是世界消费鳗鱼最多的国家，他们的民族智商高，小孩子聪明，经济发展速度快，与摄取鳗鱼油多有很大关系，我要亲手把鳗鱼油的智力开发营养素送给中国的所有孩子们，为中华民族的智力开发做贡献。”为了真正检验鳗鱼油对儿童智力开发的作用，他给自己的几个孩子每天服用鳗鱼油胶丸，天天检查督促，妻子嗔怪他：“你每天早上起来不干别的，就知道问孩子有没有吃你那个 2 号（昂泰氏 2 号鳗鱼油胶囊）。”

#### 四．国家开发海洋资源的宏观战略给予了可靠的政策保障

《全国海洋经济发展规划纲要》指出：“我国是海洋大国，管辖海域广阔，海洋资源

可开发利用的潜力很大。加快发展海洋产业，促进海洋经济发展，对形成国民经济新的增长点，实现全面建设小康社会目标具有重要意义。”《纲要》涉及的主要海洋产业有海洋渔业、海洋交通运输、海洋石油天然气、滨海旅游、海洋船舶、海盐及海洋化工、海水淡化及综合利用和海洋生物医药等；涉及的区域为我国的内水、领海、毗连区、专属经济区、大陆架以及我国管辖的其他海域（未包括我国港、澳、台地区）和我国在国际海底区域的矿区。

《全国海洋经济发展规划纲要》在阐述海洋生物医药业时指出：“积极发展海洋生物活性物质筛选技术，重视海洋微生物资源的研究开发，加强医用海洋动植物的养殖和栽培。重点研究开发一批具有自主知识产权的海洋药物。努力开发一批技术含量高、市场容量大、经济效益好的海洋中成药。积极开发农用海洋生物制品、工业海洋生物制品和海洋保健品。到 2010 年，形成初具规模的海洋医药与生化制品业。”

海洋生物一直是人类可开发利用的重要资源，是为人们提供药品、保健品、食品和生物材料的巨大宝库。随着科学技术的发展，人们对海洋资源开发的重视，世界各国都加大了海洋生物科学的研究和应用，海洋生物产业也成为二十一世纪的“朝阳产业”。从海洋生物中获取生物活性物质、生物信息物质及生物功能材料，已形成活跃的新科技开发领域。人类需要新型保健食品，现代研究技术和生物工程技术快速发展，人们对海洋生物资源的认识日益加深，这三条构成了推动海洋生命活性物质研究的最重要的驱动力。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006-2020）是落实“十一五规划”科学发展观的重要举措，也是体现自主创新、实现强国战略的重要战略方针。对于资本市场而言，它将是继“十一五规划”之后又一个市场关注的热点。

从内容看，无论是近期获得技术突破的 68 项优先主题，还是超前部署的前沿技术和前沿科学问题，生物技术都占居重要的地位，如在 5 个前沿技术中，生物技术排在首位，在提出实施的 4 个重大科学研究计划中，生物技术甚至占居了半壁江山。可见，在未来我国科学技术发展中，生物技术将具有举足轻重的地位。

我国是一个发展中的人口大国，能源问题、粮食问题、公共卫生问题、环保问题以及国家安全问题，无一不涉及生物科技；同时我国还是生物种质资源大国和传统医学古国，借助现代生物技术手段，发扬并光大生物种质资源和传统医学的优势，也是我们应该遵循的重要发展思路。从《规划纲要》看，无一不透露出以上基本国情。《规划纲要》强调“把生物技术作为未来高技术产业迎头赶上的重点，加强生物技术在农业、工业、

人口与健康等领域的应用”，并在具体领域和发展思路上进行了详细部署。

在重大专项中，转基因生物新品种培育，重大新药创制，艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治依然是重点；在前沿技术中，“功能基因组、蛋白质组、干细胞与治疗性克隆、组织工程、生物催化与转化技术”等领域将是未来突破的主要方向。

对于资本市场，我们应该抓住几个新观点可能给市场带来的变化。

首先，在人口与健康领域中，多年来首次提出了“疾病防治重心前移、坚持预防为主、促进健康和防治疾病结合”的思路；在对待传统医学上，除了“坚持推进中医药现代化和国际化”外，还提出了“通过技术创新与多学科融合，丰富和发展中医药理论，构建适合中医药特点的技术方法和标准规范体系”。因此，从发展看，防疫制品、现代中药、创新药物以及重大生物技术成果，将成为市场的兴奋点。

目前，资本市场医药板块已初具规模，但生物技术板块的队伍还不大，因此在今后相当长的时期内，壮大生物技术板块队伍，做大做强优势企业将是市场的主要方向。因此投资者不仅可以积极参与现有市场的投资，还可以依据刚刚实施不久的《公司法》和《创业投资管理办法》，参与未上市或拟上市企业的投资。

为了落实《规划纲要》的方针，预计还将出台一系列政策法规，如在财税政策方面“加大企业研究开发投入的税前扣除等激励政策的力度，实施促进高新技术企业发展的税收优惠政策，允许企业加速研究开发仪器设备的折旧”等。可以期待，随着相关政策的出台和技术的突破，我国的生物技术产业，将进入一个新的战略机遇期。

二十一世纪，是海洋世纪，是生物技术世纪，是世界面临人口、资源、环境三大挑战的世纪。“向海洋要食品、要药品”，已成为人类为了生存、健康的热门话题和重要课题。随着世界经济的全球化，市场竞争日趋激烈，以及人们健康与保健意识的不断加强，加速海洋功能保健产品的开发，是时代的需要，是国民经济发展的需要，也是昂泰事业再前进的需要。因此，昂泰集团充分把握这一契机，运用科技，迎接挑战，始终遵循“给予人类以健康、给予社会以向上、给予同业以标榜”的企业宗旨，利用十多年开发“三鱼一珠”的雄厚基础和丰富经验，研制出更多、更好的海洋保健功能产品，共同打造昂泰连锁专卖的百年老店，把昂泰集团高科技的三鱼一珠保健产品奉献给社会，造福于人类，创造昂泰美好的未来，开辟一个蓝色保健的新天地！

## 五 . 靠产品质量逐步占领更多的市场空间

大趋势作者奈斯比特称“连锁加盟”为第三次商业革命，是被公认的低风险经营模式，也是前所未有的最成功的市场策略。据美国商务部统计：在美国，社会消费总额的 50% 由连锁业所占有。数据表明，独立开办公司，小本经营的企业主成功率不到 20%，而加入专卖店后所开办的企业成功率高于 90%。

### **黄学敏：用智慧创造财富**

很多年以前，在奥斯维辛集中营里，一个犹太人对他的儿子说，现在我们惟一的财富就是智慧，当别人说一加一等于二的时候，你应该想到大于三。”纳粹在奥斯维辛毒死了几十万人，父子俩却活了下来。

1946 年，他们来到美国，在休斯敦做铜器生意。一天，父亲问儿子一磅铜的价格是多少？儿子答 35 美分。父亲说：“对，整个得克萨斯州都知道每磅铜的价格是 35 美分，但作为犹太人的儿子，应该说成是 3.5 美元，你试着把一磅铜做成门把看看。”

20 年后，父亲死了，儿子独自经营铜器店。他做过铜鼓，做过瑞士钟表晒上的簧片，做过奥运会的奖牌，他曾把一磅铜卖到 3500 美元，这时他已是麦考尔公司的董事长。然而，真正使他扬名的，是纽约州的一堆垃圾。

1974 年，美国政府为清理给自由女神像翻新扔下的废料，向社会广泛招标。但好几个月过去了，没人应标。正在法国旅行的他听说后，立即飞往纽约，看过自由女神下堆积如山的铜块、螺丝和木料后，未提任何条件，当即就签了字。

纽约许多运输公司对他的这一愚蠢举动暗自发笑，因为在纽约州，垃圾处理有严格规定，弄不好会受到环保组织的起诉。就在一些人要看这个犹太人的笑话时，他开始组织工人对废料进行分类。他让人把废铜熔化，铸成小自由女神像；把水泥块和木头加工底座；把废铅、废铝做成纽约广场的钥匙。最后，他甚至把从自由女神身上扫下来的灰包装起来，出售给花店，不到 3 个月的时间，他让这堆废料变成了 350 万美元现金，每磅铜的价格整整翻了 1 万倍。

生在犹太家庭里的孩子在他们的成长过程中，负责启蒙教育的母亲们几乎都要求他们回答一个问题：“如果有一天你的房子被烧了，你的财富就要被人抢光，那么你将带着什么东西逃命？”孩子们少不更事，天真无知，自然会想到钱这个东西，因为没有钱哪能有吃的穿的玩的？也有孩子说要带着钻石或者其他珍宝出逃，有了它，还愁缺啥？可这些显然不是母亲们所要的答案。她们会进一步问：“有一种没有形状、没有颜色、没有气味的宝贝，你知道是什么吗？”要是孩子们回答不出来，母亲就会说：“孩子，你要带走

的不是钱，也不是钻石，而是智慧。因为智慧是任何人都抢不走的。你只要活着，智慧就永远跟着你。“在聪颖、精明的犹太人眼里，任何东西都有价的，都能失而复得，只有智慧才是人生无价的财富。

犹太人并不是天生比任何种族的人聪明，但他们更懂得怎样去铸造这枚无价的金币。当他们的孩子刚懂事时，母亲就会将蜂蜜滴在书本上，让孩子去舐书上的蜂蜜，其用意是想告诉孩子：书本是甜的。

“智慧是永恒的财富，它引导人通向成功，而且永不会贫穷”。这就是黄学敏从卖鸡蛋开始积累的最宝贵财富。也是他在新时期开拓并占领市场的诀窍之所在。改革开放以来，中国的市场营销的变化用日新月异都不足以形容之快。在激烈的市场竞争中，黄学敏为抢占市场先机，充分表现了具有智慧的一面。

面对新形势、新环境，中国企业必须用新思维全面升级现有的产品营销方式和方法。面对迅速变化的市场环境，昂泰集团首创“连锁营销，特许经营”的营销新概念，勇闯保健品销售的新路，成为推动中国保健品销售行业的又一重大营销思想变革。

早在 1994 年，昂泰集团研制开发出海之鳗蓝色海洋系列保健品，并在同年“首届中国特区保健品博览会”上获得“金杯奖”。通过大量的使用证明，该系列原料独特、功效卓著，是一些类似产品所无法相比的。但由于采用传统消极的“守株待兔”式的营销方式，消费者因不能详尽地了解其独特功效无法产生购买欲望。另一方面，相当数量的假冒伪劣产品混入其中，致使昂泰产品刚进入市场就声誉受损。后来也聘任经理、大量投资到各地开办连锁店，皆因缺乏利益机制而导致亏损。这种形势促使黄学敏不得不探索寻求一种全新的营销方式及相应的运作手段，力图使昂泰公司摆脱困境，更快地抢占市场和树立品牌形象，构成了一系列的加盟连锁店群，使连锁店与总公司共同投资、合作经营、各负其责、各尽其力，这种“利益共同体”从根本上扭转了企业的亏损局面。由于相互依存、共生共荣、责权明晰、利益直接，所以各地连锁店如雨后春笋般地迅速建立起来。

根据国家工商局和原国内贸易部两个文件精神，昂泰公司对旗下各专卖店实行“七个统一”：统一配送、统一品牌、统一价格、统一结算、统一优惠让利、统一规范管理。为此还专门下发了文件，对这“七个统一”逐条解释，要求各加盟专卖店必须遵照执行，不得违规操作。这样就从根本上保证了客户利益，有效地避免假冒伪产品混入其中成为害群之马。按照物价部门定价销售产品，同时妥善地处理了公司、专卖店与消费者之间

的经济利益，公司保证执行承诺的优惠让利数额，专卖店保障及时回笼资金货物，按照“多劳多得”的原则分配，对客户实行优惠让利。昂泰公司在“七个统一”规范管理下，有效地调动了公司、专卖店和客户三个方面的积极性，形成了团结一心，共创辉煌的良好局面。

昂泰公司追求规模效益，努力把专卖店营销的网络做大，每个专卖店向邻区的各个长期客户辐射，通过产品质量不断提高，管理力度不断加大，回头客越来越多，不做广告口碑相传等方法，赢得了一大批长期客户，他们以自己服用昂泰系列海洋生物保健品的亲身体验做示范，诚实守信绝不搞欺诈，充分体现了昂泰集团奉行的宗旨是：“给予人类之健康，给予社会之向上，给予同行之标榜”。

昂泰连锁专卖店营销，这独一无二的营销模式，是国家物流体制改革的成果，它是昂泰人勇于探索、敢为人先的风格！

昂泰的营销模式是由昂泰的产品特点决定的，昂泰产品在市场上没有可比性，质量高、价格昂贵、容易被人假冒，连锁专卖可以有效地杜绝假冒伪劣想象的产生。

昂泰自 1990 年起致力于海洋功能食品的研究和开发，积极倡导健康理念。为了更好地将产品开发与市场需求有机结合，1997 年开始研究连锁经营方式，在全国范围授权开办专卖店。

#### 昂泰连锁经营的优势

##### ※ 降低创业风险，增加成功机会

对一个资金有限，缺乏经验但又想在极具潜力的保健品市场中分一杯羹的投资者和创业者来说，开创一番事业可谓困难重重。昂泰已经形成一套独具特色的经营方法和管理模式，加盟昂泰，获得总部提供的技术和管理方面的支持，克隆规范化、标准化的经营作业方法，成功机会势必高出许多。

##### ※ 可得到系统的管理指导和促销支持

专卖店开业后，公司将对加盟店的运作进行全程跟踪督导，并且通过双向交流平台不断进行完善。公司定期对加盟者进行培训以提升业务管理综合技能。“健康直通车”巡回市场，配合专卖店开展产品知识和健康常识讲座，用先进的量子共振检测仪为与会人员提供免费健康检测服务。

昂泰最大的优势在于有自己的原料养殖基地和技术保证，可以最大限度地减少流通环节，降低进货成本，取得竞争中最有效的价格优势，也避免了单店作业的盲目进货与

高额选购成本。

※ 体验式销售方式可以减少广告宣传费用，达到良好的宣传效果。

将仪器检测、健康咨询和产品销售有效结合，是昂泰自 97 年探索连锁加盟以来逐渐摸索、总结出来的符合昂泰系列产品特色的经营模式，这一宝贵经验已使许多昂泰加盟者受益。

从消费者使用昂泰产品的情况来看，凡专卖店配备有专职医生、能够根据客户各自的健康状况提供专业咨询及有针对性产品组合方案，并开展有效跟踪服务的，总有效率达到 99%。

※ 对连锁专卖店进行区域保护。

总部为各加盟商提供广大市场空间，加盟一条龙服务使您轻松开店经营。在约定区域限制授权数量，避免同商号的恶性竞争和分薄利润，以求加盟一家成功一家。

※ 共享交流平台，分享成功经验。

总部建立常规性的案例交流平台，定期搜集各店成功经验进行编辑整理并提供连锁体系内部所有成员单位学习借鉴，充分利用电子商务、互联网络与加盟者共享交互平台，信息共享，以期共同提高。

昂泰经营模式四大特色

※特色经营（SPECIAL BUSINESS MANAGEMENT）

七个统一规范运作：统一配送、统一品牌、统一价格、统一结算、统一优惠让利、统一专卖标识、统一规范管理。

四个结合优势互补：产品开发与市场开发相结合，生产者与经营者相结合，经营者与消费者相结合，发展连锁与安排就业相结合。

经营宗旨：对国家有利、对消费者有利、对经营者有利、对生产者有利。

※特色服务（SPECIAL SERVICE）

运用现代医学理论和先进的检测技术，带给广大消费者全新的健康理念。强调“以人为本、关爱健康”理念，销售过程中注重与消费着的交流与沟通，提供切实的解决方案，做好跟踪服务工作。

※特色形象（SPECIAL IMAGE）

统一的店面形象标准，装修风格

统一的产品商标、包装、货品陈列特色

共享总部的统一形象宣传推广，节约广告成本。

#### ※特色产品（SPECIAL PRODUCTS）

产品概念的高度统一性（纯天然生物制品，科学配方、加工工艺精湛、无毒副作用）  
针对亚健康人群设计，品种丰富、组合多样，对于改善健康状况具有良好的促进作用。适宜人群非常广泛。

从 1997 年发展至今，广东昂泰集团的专卖店在中国已有 700 多家。其销售量也一直稳步增长。

1997 年 9 月广东昂泰集团在北京举行探索实施“连锁专卖，特许经营”模式的研讨会，受到中国北京、广州经济界专家、营销学者的重视，得到专家认可。

国家经贸委市场流通司副司长向欣认为：“这个经营模式，最具生命力的一点就是带有知识性、带有它的专利性，实际上是一种知识经济在商业销售方面的应用。”

全国商业连锁办公室主任、全国商业连锁协会秘书长郭戈平：“在专卖店的销售业绩管理上可以尝试多种方法，不要拘泥于一种来做销售。”

商业经济研究中心姚力鸣认为：“昂泰集团连锁专卖网络经营模式给我们产品的销售提供一些新的思路和方式。这代表一种现代的市场营销方式代表了一种现代感，创建名牌的一个特点。”

原国内贸易部行业管理一司司长、全国商业连锁办公室主任邱建凯说：“连锁经营和推销员推销属于两条腿，不可偏废。”

中国人民大学教授、著名经济学家黄国雄：“昂泰连锁专卖经营模式的探索表明昂泰集团的发展有机会也有风险，对企业发展来讲这是一个战略的转移。它的意义在于可以进一步促进中国连锁业向着更加健康、更加稳步的方向发展。”

## 六．企业经营的可持续发展战略赋予了旺盛的生命力

企业的可持续经营能力，关键在于企业的科技创新能力。

科技创新，是指企业应用创新的知识 and 新技术、新工艺，采用新的生产方式和经营管理模式，提高产品质量，开发生产新的产品，提供新的服务，占据市场并实现市场价值。

加入 WTO 后，我国民营企业生存和发展的社会经济环境必将发生深刻变化。民营企业要适应这一陌生的崭新环境，必须提高自身的科技创新能力，大力推进科技创新。

推进技术创新，提高产品质量，民营企业才能够更好地应对更为激烈的市场竞争。我国民营企业是直接从市场产生出来的，也是改革开放的产物。但从其发展的历程看，许多企业的生存和发展在很大程度上得益于关税保护和非关税壁垒措施。加入 WTO 后，随着关税的减让和非关税壁垒的逐步取消，国内市场将进一步开放，外国商品无疑会以其优异性能和低廉价格大举进入国内市场。这样的市场环境迫使民营企业必须进行双重竞争，除了与国内企业相互竞争外，还得在家门口与世界各类企业争夺市场，国内市场竞争会更加激烈、残酷。民营企业要在更激烈的竞争中赢得主动，取得胜利，必须确立以智取胜战略思想，增强科技创新能力，善于运用创新知识和技术，提高产品质量，开发拳头产品和项目，从根本上提高市场竞争力。

推进技术创新，创造独特经营特色，民营企业的生产才能适应消费者需求变化的需要。

由于改革开放带来的经济大发展，使我国从根本上结束了物质产品极其匮乏的历史，开始了由卖方市场向买方市场的转变。加入 WTO 后，外国商品大量涌入，使买方市场处于更为有利的地位。随着生活水平的提高，消费者对商品的需求日益多样化和个性化，追求高档的新产品、新款式已成为一种时尚，因而在选购商品时更为挑剔。在这种情况下，谁想在众多的市场竞争中脱颖而出，赢得顾客的喜爱，就必须通过技术创新，创立独特的名牌产品和服务特色，讲求销售策略，在市场上树立良好形象，增强对消费者和合作企业的吸引力。但是，我国许多民营企业都以模仿开始自己最初的经营，没有形成自己的经营特色，在成长和发展中也没有调整和改变自己的发展战略。盲目模仿不仅形成产品和产业结构趋同，使原先有利可图的行业或产品变成无利或微利，而且一味跟着别人后面亦步亦趋，难以形成自己的经营特色，必定使企业日益失去吸引力。因此，民营企业必须树立新的经营观念，推进技术创新，构建独特的经营特色，强健自身肌体，才能适应消费者日益增长和变化的需要。

推进科技创新，提升企业整体技术水平，民营企业才能顺应产品高新化趋势。当代科学技术，特别是以信息技术为代表的高新技术迅猛发展，促使企业产品呈现高新化趋势。加入 WTO 后，这一发展趋势，将使我国民营企业面临严峻局面。一方面，我国许多的民营企业是依靠我国劳动力数量巨大、成本较低的优势来生产资源密集型和劳动密集型产品，而获得生存和发展的，并且这类产品在我国出口结构中占很大比例。由于科学

技术的运用和产品高新化带来了初级产品价格下降，必须导致部分劳动密集型的民营企业丧失劳动力成本低的优势另一方面，由于我国高技术民营企业同国外同类企业多有雷同。加入 WTO 后，他们也面临外国同类资本密集型产品和技术密集型企业的冲击。面对信息时代和产品高新化趋势，我国民营企业必须努力增强技术创新能力，运用高新技术改造传统产业，提升高新技术企业技术水平，增大高新技术产品在国际贸易中的比重，才能适应时代发展的新趋势。

科技创新是一项复杂的系统工程。面对 WTO，民营企业应树立系统思维方式，从市场和社会需求、资金和人力资源等物质条件、人才的企业组织环境、人力资源开发等内外要素的有机结合上入手，确定推进企业科技创新的对策。

首先，加强调查研究，为确立科技创新目标提供客观依据。

确立科技创新目标是科技创新活动的首要步骤和灵魂，而确立科学的科技创新目标的前提和基础在于全面准确及时地了解市场和社会需求的变化。因为科技创新的目的在于不断满足市场和社会新需要，在于通过良好的经济效益、社会效益而实现其价值。为达此目的，就必须重视通过调查研究，了解市场所在国的文化背景、消费习惯，从而做到有的放矢。如果不了解市场和社会需求变化的信息，凭主观想象去确定科技创新目标，那么，必然会因为目标脱离市场和社会需求的实际最终导致科技创新的失败。当代是信息时代，市场瞬息万变，社会需求日新月异，各国的文化背景、风俗、消费习惯也不尽相同，及时准确地把握市场及社会需求变化的信息对企业市场预测和保证科技创新目标的科学性乃至整个决策活动的成功起着决定性作用。为此，民营企业应加强市场和社会需求变化信息的调查研究工作，建立起市场信息快速反应机制，运用各种手段，尤其是互联网技术，全面、系统地搜集、分析研究国内外市场信息、产品信息、消费需求信息、技术信息，把握市场和社会需求变化规律，并据此进行科学预测，为科技创新目标确立提供科学依据，从而也为保障科技创新活动的成功创造必要的前提条件。

其次，坚持联合之路，积极创设科技创新活动必需的物质条件。科技创新活动的过程是一个复杂艰难的过程，需要耗费大量资源，依赖于一定的物力、财力、人力作保证。这就要求创新主体具备较雄厚的资金实力和技术力量。但是，目前我国民营企业多数规模小，科技力量单薄、资金实力弱，难以保证科技创新所需的资金。这一弱点决定民营企业必须在平等互利基础上联合，取长补短，形成科技创新合力。走联合之路，有利于整合科技资源，有效地克服民营企业科技资源十分有限的弱点，提高科技创新的整体能

力。

民营企业应当自觉地意识到走联合之路的必要性、优越性，努力拓宽联合范围、创造联合新形式。联合范围不但可以包括民营企业之间的联合，而且可以包括民营企业与其他经济实体、科研单位、大专院校联合。联合方式应当多样灵活，资金上联合，可采取资金持股、按股分息、互相调剂余缺等形式。此外，应积极主动争取银行低息的科技贷款。科技力量上联合，可采取民营企业之间、民营企业与其他经济实体科技合作方式，还可以通过委托开发研究、联合攻关、聘请专家等方式，加强与科研单位、大专院校的协作，充分利用它们雄厚的科技实力。

其三，突破传统经营方式，创造特色产品，提供新的服务。当前，消费者对产品需求日益多样化、个性化，产品和技术也变得越来越复杂。在加入 WTO，进入世界市场后，随着世界范围竞争的加剧，产品要生存必须有异于他人的优秀品质，能否开发生产出适合消费需求趋势的特色产品、名牌产品关系民营企业的生存。在市场中产品没有特色、缺乏个性就难以立足，甚至被淘汰，这是市场竞争的残酷法则。民营企业多数是中小企业，生产经营范围狭窄，比较贴近消费者，在技术创新过程中，必须根据自身的条件和优势，努力建立起新型的科研开发体制，重视建立起科技人员成果转化与企业风险投入相结合的经营管理方式，适应发展趋势，运用新技术、新工艺，开发特色产品，提供新服务

其四，深化企业改革，构建新型企业技术开发体系，强化企业技术创新主体意识。科技创新的关键在人才。民营企业能否成功地推进科技创新，关键在于是否拥有一批高素质的科技人才。企业如果真想拥有这样的人才，就必须深化改革，创造一个选人用人留人的良好企业组织环境。

一要创造良好的选人用人的文化环境。这方面涉及广泛内容，其中首要的一条是应打破民营企业近亲繁殖的狭隘用人观，顺应市场规律，拓宽发掘和引进人才视野，到市场上去挑选精兵强将。在这方面，企业主应有用人之胆、识人之能、容人之量；

二要改革家长式的企业管理方式，建立有利于留住人才，能够调动人才创新积极性的企业组织制度。科技创新是人的一种社会活动，它必然以一定价值取向和利益关系为基础或出发点，由此，从宏观上说需要一个良好的社会制度环境，从微观上说，需要一个良好的企业组织环境。目前，许多民营企业仍沿袭一人所有、一人决策、一个承担风险的家长式管理方式。这种管理方式不利于优秀人才脱颖而出，如不改革，不仅不利于

调动科技人才的积极性，而且严重窒息企业活力，削弱企业发展后劲。从留住人才、发挥人才科技创新积极性角度看，最重要的是企业老板要善待以科技创新成果形式出现的股权，并让拥有股权的科技人员进入董事会，参与企业重大决策。与此同时应建立长效的激励机制，从物质和精神两方面，鼓励在科技创新上有突出贡献的优秀人才；

三要以人为本，建立合理的人才培养机制。要重视对民营企业的员工有计划地进行知识的更新、提高，有重点地根据企业的特征采用企业科研院所联合及密切企业间技术协作等方式来加强对人才的培养，通过技术创新实践，培训出一批具有技术知识和市场开拓能力的营销人才，一批创新意识强、懂技术、善经营的企业管理人才，以适应加入 WTO 之后，国际市场竞争加剧的需要。

昂泰集团历经 17 年的艰苦创业，现在已成为中国海洋生物保健产业的“龙头”企业之一，名列全国民营企业综合实力前列。昂泰集团公司何以从一个小打小闹的民营企业迅速发展成为一家朝着“国际化专业海洋生物科技公司”目标迈进的全国知名企业，其关键是依靠科技进步，走科技创新之路。在科技创新之路上他们闯过了“五关”。

一要闯过陈旧的思想意识“关”。

科技创新，首先要观念创新、思想创新，真正意识到“科学技术是第一生产力”，意识到创新是一个企业兴旺发达的不竭动力。民营企业姓“民”，是在充满着传统的自然经济和小农经济的土壤里成长起来的，不免带有浓厚的封建色彩和小农意识，这显然与社会化大生产，特别是同经济全球化、知识经济的浪潮背道而驰的。民营企业脱胎于个体私营经济，文化和技术支撑后续乏力，致使产品技术含量低。因而，如不跳出思想的禁锢，不实现科技创新的跨越式发展，要想在竞争中立于不败之地，是不可想象的。早在 20 世纪八十年代中期，当人们热衷于在卖方市场条件下低水平扩张时，“昂泰”就着力塑造“科技创新企业”新形象。九十年代初期，他们与武汉大学联合，在全国同行业第一家创办了企业“海洋生物技术研究中心”，继而又与第一军医大学合作创办了海洋生物科技开发生产基地，着眼于新产品开发和员工素质提高。九十年代中期，在市场竞争不断加剧的情况下，昂泰先声夺人，分别在广州、北京、泰国等地创办了科技研发机构和产品营销中心，抢占科技制高点和市场空间，以高新技术改造和提升传统产业。

二要闯过传统的家族企业“关”。

民营企业的初创阶段，往往使企业发展走入了家族化的误区，谈何科技创新?!“昂泰”这几年之所以迅速走向“科技强企”之路，就是因为克服了家族企业的封闭性、短

期性，着眼于科技创新的长远性，引导企业开放式发展。波德·德鲁克在《大变革时代的管理》一书中，以“新的超级大国——海外华人”为论题，指出海外华人的家族公司有其与现代经济接轨的“开放性”和“家族稳定性”的双重特征，使华人海外企业得到快速发展。“昂泰”根植于中国文化的深厚土壤，又充分吸收开放经济的文明成果，着力于大刀阔斧地改革家族企业。无论是资产重组，还是引进高级管理人才，无论是投巨资引进先进设备，还是敢花钱购买专利技术，他们都力排众议，大胆创新，使“昂泰”走向了现代企业发展之路。有一本《托起美国的太阳》的书，说美国福特等五大现代家族公司，都是超级跨国公司，占据了美国很大的工业产值和科技含量，号称“托起美国的太阳”。五大家族公司走的开放式家族企业的发展路子，那么昂泰又为何不是如此呢？

### 三要闯过资本经营“关”。

资本是技术的重要支撑，没有资本的积聚，就没有企业的规模发展。规模从何而来？靠的就是生产经营和资本经营。过去，民营企业往往注重生产经营而忽视资本经营。九十年代初，我们就着手产权制度的改革，充分利用珠三角民间资本丰厚的有利条件，从吸取民资开始，形成了中外合资、扩股投资、银行融资、技术等生产要素斥资投入的多元化格局。昂泰集团的资本总额越来越大，资本的社会化程度越来越高，对科技投入的力度也就越来越强，真正使企业的科技创新步入资本优势加上人才优势的良性循环。雄厚的资本实力和科技投入，为“昂泰”的科技创新插上了腾飞的翅膀。

### 四要闯过人才匮乏“关”。

人是生产力中最活跃的，是企业技术创新的载体。经过二十多年搏击市场的大浪淘沙，经过新一轮的发展，企业本身培养了、成长了一批娴熟技术、精通管理的优势人才，为企业的技术创新打下了坚实的基础。黄学敏提出要把“昂泰”建设成为国际化的专业公司、学习型组织，就要强制性地不断把中高层管理人员送去高校学习深造，把过去单纯重视资本和利润，演绎为重视人才、重视职工素质、重视智力开发。在内强素质的同时，外重引进。近几年来，从全国各地以各种不同的方式，引进了多位中、高级人才，形成了一支比较强大的科技队伍，成为推动“正泰”技术进步，促进企业可持续发展的最有力保证。

### 五要闯过科技创新的机制“关”。

知识经济时代是一个资本让位于智慧的时代，未来经济的发展越来越依赖于知识和技术，而不是资本和资源。对此，民营企业的认识也是前卫的。光有经营上的灵活机制

还不够，更重要的是要创造科技创新上的灵活机制，这是企业赖以维系的生命力所在。科技创新的机制，他们体会到有六种不同的方式：一是购买专利型。就是向专利人直接购买专利，把有潜力的科研成果转化为现实生产力。二是厂办科研型。主要利用本企业的科研力量研发新产品，推进科技进步。三是科技入股型。通过有效的途径和方法，引进一大批中高级人才，以科技入股(技术股、技术分配收益期权股等)的形式，把技术成果转换，将科技人才的利益与企业的利益捆绑在一起，充分调动其积极性和创造性。四是借脑开发型。就是借助高等院校、科研院所的科技力量和转岗的高级工程技术人才，为企业发展输入智力。五是攀亲结爱型。民营企业与国有大企业、科研院所、高等院校建立了智力投入和资金投入相结合、风险共担、利益共享的研发合作关系。六是科技孵化型。就是把有待开发的新产品，拿到高新技术开发园区进行封闭式研制，促进科研成果转化和试产投入市场。

黄学敏在事业上总是永不满足，按常规讲，公司产品也不少，质量也不错，新产品的开发似乎可以停一停，然而，他却又去追求更高目标，去捕捉新的信息，以激发自己的灵感和新的闪光点。在企业经营上，黄学敏坚持销售一代，生产一代，开发一代，试验研究一代，使企业总是处于不断发展，产品不断更新换代的良性循环状态中。

在保健食品领域获得成功，黄学敏认识到，人类为增进健康，药物成了全人类特别关注问题，为此，“向海洋要药”成为世界热门话题，从海洋生物中提取有药效的活性物质也成了当今热门的研究项目之一。我国加入 WTO，大量西药进入中国市场，对我国医药市场是一个严峻的挑战和考验，也是对我国医药业的发展提供了一个重要机遇。因此，他深深地感到，加速海洋药物的研究和开发，是时代的需要，也是发展我国经济的需要，向研制新药攀登——成为黄学敏事业又一个冲刺点。

黄学敏依然围绕“三鱼”身上做文章。首先将已有产品即保健品、食品从中筛选提取出部分产品，再上一个档次，向药品方向迈进。如鳗鱼油系列中鳗鱼油胶囊依其保健品所含营养成分，选定治疗老年性痴呆症作为研制方向；再又依据鳄鱼这一古代珍稀动物，是少数不患癌症的动物之一，体内具有极特殊物质等特点，确定为从体内提取有效流行性物质研制抗肿瘤新药，为此，公司选择长期合作的中山大学为主，同时还与南京中国药科大学、清华大学等院校建立合作关系。为了加快海洋生物药品研究，走高校与企业、科研与生产相结合之路，公司决定与中山大学共同组建海洋药物与食品研究开发中心，现有精密仪器、小试设备及化验室、实验室，旨在发挥各自优势，即利用公司的

原料资源，中山大学发挥人才、技术、信息灵通特长，协同作战，共同攻关，加速新药研究。目前已定的几个新药研究工作进展正常，如鳄鱼抗肿瘤有效成分提取分离及新药的研制开发已列入 2000 年国家科技攻关计划项目。

昂泰集团清醒地认识到：新药的研究，投入大，周期长，风险也大，对公司及个人承担的压力亦大。为了实现公司提出“给予人类以健康”宗旨，加快海洋药物开发研究，促进海洋药物制造业的发展，企业再上一个台阶，昂泰集团敞开大门欢迎社会各界共同参与，协同作战，利益共享，为人类健康事业作贡献。

## 七 . 坚定不移的信念带来生生不息的希望之光

### 黄学敏：思维的态度决定人生的高度

有一位青年画家，在还没成名前，住在一间狭隘的小房子里，靠画人像维生。一天，一个富人经过，看他的画工细致，很喜欢，便请他帮忙画一幅人像。双方约好酬劳是一万元。

一个星期后，人像完成了，富人依约前来拿画。这时富人心里起了歹念，欺他年轻又未成名，不肯按照原先的约定付给酬劳金。富人心中想着：“画中的人像是我，这幅画如果我不买，那么，绝没有人会买。我又何必花那么多钱来买呢？”

于是富人赖账，他说只愿花三千元买这幅画。青年画家傻住了，他从来没碰过这种事，心里有点慌，花了许多唇舌，向富人据理力争，希望富人能遵守约定，做个有信用的人。“我只能花三千元买这幅画，你别再啰唆了。”富人认为他居上风：“最后，我问你一句：三千元，卖不卖？”

青年画家知道富人故意赖账，心中愤愤不平，他以坚定的语气说：“不卖。我宁可不要这幅画，也不愿受你的屈辱。今天你失信毁约，将来一定要你付出二十倍的代价。”“笑话，二十倍，是二十万耶！我才不会笨得花二十万买这幅画。”那么，我们等着瞧好了。”青年画家对悻悻然离去的富人说。

经过这一个事件的刺激后，画家搬离了这个伤心地，重新拜师学艺，日夜苦练。皇天不负苦心人，十几年后，他终于闯出了一片天地，在艺术界上，成为一位知名的人物。那个富人呢？自从离开画室后，第二天就把画家的画和话淡忘了。

直到那一天，富人的好几位朋友不约而同的来告诉他：“好友！有一件事好奇怪喔！这些天我们去参观一位成名艺术家的画展，其中有一幅画不二价，画中的人物跟你长得一模

一样，标示价格二十万。好笑的是，这幅画的标题竟然是 - {贼}。”

好象被人当头打了一棍，富人想起了十多年前画家的事。这件事对自己的伤害太大了，他立刻连夜赶去找青年画家，向他道歉，并且花了二十万买回那幅人像画。青年凭着一股不服输的志气，让富人低了头。

这给了我们一个启示：人活着要争气，不要泄气，把挫折当成阶梯，努力不懈，最后一定能达成理想，完成心愿。你相信吗？没有人能屈辱，打败你，除了你自己。

一个人能否成功，就看他的态度了！成功人士与失败人士之间的差别是：成功人士始终用最积极的思考，最乐观的精神和最辉煌的经验支配和控制自己的人生。失败者刚好相反，他们的人生是受过去的种种失败与疑虑所引导和支配的。

有些人总喜欢说，他们现在的境况是别人造成的。环境决定了他们的人生位置。这些人常说他们的情况无法改变。但是我，我们的境况不是周围环境造成的。说到底，如何看待人生，由我们自己决定。纳粹德国某集中营的一位幸存者维克托·弗兰克尔说过：“在任何特定的环境中，人们还有一种最后的自由，就是选择自己的态度。”

马尔比·D·巴布科克说：“最常见同时也代价最高昂的一个错误，就是认为成功依赖于某种天才，某种魔力，某些我们不具备的东西。”可是成功的要素其实掌握在我们自己手中。成功是正确思维的结果。一个人能飞多高，并非由人的其他因素，而是由他自己的态度所制约。

我们的态度很大程度上制约了我们的失败：

1. 我们怎样对待生活，生活就怎样对待我们。
2. 我们怎样对待别人，别人就怎样对待我们。
3. 我们在一项刚开始时的态度决定了最后有多大的成功，这比任何其他因素都重要。
4. 人们在任何组织中地位越高，就越能找到最佳的态度。

难怪有人说过，我们的环境--心理的、感情的、精神的--完全由我们的态度来创造。

有了积极的思维并不能保证事事成功。积极思维肯定会改善一个人的日常生活，但不能保证他凡事心想事成；可是，相反的态度则必败无疑，实行消极思维的人必不能成功。我从来没见过报消极态度的人能取得持续的成功。

黄学敏在事业的发展中曾经历了五起五落，在他失落的时候，很多人曾经劝他：“老黄，算了，别干了。”但他心里很清楚，自己一走了之，可以一了百了，但昂泰集团的员工谁来管？他苦心经营的“三鱼一珠”产业链谁来打造？在良心与责任面前，他只能以

坚强的毅力选择坚持。

千万年来，无数次浩荡长风东来，阵阵狂潮撞击席卷过那粤东海滩的方方寸寸。星移斗转，此地的人民长时期过着衣不蔽体、拾着海滩上退潮遗留下的鱼虾、青菜为食，望着海面上朝阳夕照打发着漫长日子。

在那艰难的岁月里，黄学敏，这个倔强的人一直没有放弃对美好生活的追求和向往。他的脉管里似乎涌动着潮汕人那聪颖通达的商业特质！在家境特困时他辍学了，随即明白了必须面对这个无比现实的世界——正如 1815 年波拿巴·拿破仑面对那个著名的奥斯特里茨。

还是在六十年代，在不大而且简陋的澄海县城的长街短巷中，从日升到夜幕深垂，一个精瘦但挺拔倔强的少年，用噼哩叭啦的脚步声伴随着清脆响亮的吆喝，送给人们以温馨亲切的信息，开始了从“零”走向财富金库的历程。

黄学敏说：“我一直希望中国的传统美德儒家思想能够很好地流传。而这种传统也始终贯穿在我的企业思想中。我做人做企业的宗旨有三：一是我的产品是要为人，为健康做贡献；二是要做能使社会向上，积极的事情；三是给同行做出标榜。而对于我自己来说，我的处事原则就是，做人就要对自己负责任，对自己都不负责任，怎么能期望对别人负责任，更不用说对社会负责任了。人对自己负责任就要保住生存的能力，有了生存才有发展，有了发展才能为社会做贡献。”

他说：“我的事业有五起五落，你们肯定认为我的亏钱心得很多，每次低潮都不完全是我自身的原因造成的，很大程度上是社会的大环境的变化给了我重击，而且每次打击都是在我事业发展最顶峰的时期，所以经历了这么多次的冲击，我渐渐感觉到发展到什么时候会“落”，是不能把握的。然而我也发现，信誉越好，亏得越多。

但是地球每天都在转，我们都坐在地球上，只要心态健康，对自己，对社会负责任，就能度过困境。像我这样打不倒的：‘不倒翁’，只有一个信念：除了信心，还是信心，坚持就是胜利。”

1956 年 10 月 11 日，黄学敏出生在澄海市一个贫苦农民的家庭，一家七口，母病父弱，奶奶连睡觉的床都没有，把人家腌咸菜的旧木桶拆了，在水里泡去咸味，拼起来当床用。我常常把鱼贩子丢弃不要的沙丁鱼头捡回家，放在盐水中煮烂，连汤带刺一口吞。10 岁那年我才去上学，为了每天省下渡河的 5 分钱，我总是光着身子游过河去，因为我矮小瘦弱，常常饱受“胯下之辱”，因此我就天天发誓，要像韩信和勾践那样卧薪尝胆，

发愤图强，做个让人仰视的男子汉！

黄学敏 10 岁那年秋，母亲病倒了，身为长子的他不得不眼泪汪汪地离开了学校。为了省布，他穿短裤，为了省鞋，他打赤脚；为了每次赚 3 分钱，他怀揣 3 个鸡蛋偷偷到县城去卖。14 岁那年，靠着一辆红棉牌单车和良好的信誉，他建立了自己的收购网络，成了远近闻名的“鸡蛋大王”。1975 年，“割资本主义尾巴”终于他我购蛋的定金几千元也“割”去了，我只得变卖家产还债。这次惨败使他明白要发财光靠机灵勤奋是不行的，还得要知识，于是我他省吃俭用地买书，如饥似渴地读书，走过了一条自学成材的艰难之路！读书看报是我他最大的业余爱好，也是他屡败屡战、愈挫愈强的强大精神动力！

1976 年，黄学敏办起了养鸭基地，自产自销，常常赶着几公里长的鸭子大军，被誉为“禽蛋大王”。“四人帮”倒台后，他买了一台拖拉机，做起了“鸡蛋换粮票”的“换购”生意，常常用火车运送几十吨以至上百吨的鸡蛋，但随着粮食改革，粮票价格大跌，他损失惨重，这次惨败使他明白了政策的重要性，做生意不能不研究政策，也不能抱着一棵树吊死。要走“狡兔三窟”的多元化路子。他决心避开市场热点，以开发鳗鱼油为重点，全面开发鳗鱼鳄鱼甲鱼和珍珠（俗称“三鱼一珠”），并进行深加工，将养殖、加工和销售一体化，向高科技养殖的浓度和广度进军！

1981 年，黄学敏发现一条牙签般的鳗鱼苗出口到日本竟与一只鸡蛋差不多，于是他在学习日本的硬池养鳗基础上，研究出了适合中国国情的土池养鳗技术。1985 年，他向顺德的何阴先生售出几万亩鱼苗，并无私地传授了土池养鳗技术，指导顺德办出了世界最大规模的鳗场。1986 年，他发明了用锅炉水 24 小时给鳗鱼池加温的方法，但有人诬告他走私鳗鱼，他辛苦经营的鳗鱼苗全部被没收，在运输过程中全部死亡，直接经济损失达 50 多万元，多年的心血毁于一旦，在极度痛苦中，他苦苦探索私营企业的出路。

1989 年，日本人竟把活成鳗的价格压低了 60% 左右，使黄学敏面临破产的厄运。但是他坚信眼前的困境是暂时的，鳗鱼的需求潜力大得很！于是他努力地争取到农行 250 万元的贷款，坚定不移地从事鳗鱼事业。

### **成功是给能够坚持到最后的人的**

面对人生中的挑战，再也不能因惰而随心所欲，不能移志而半途而废，不能因苦而哭天抹泪，不可求闲而叫苦喊累，不可因难而节节败退，更不可因败而万念俱灰！一颗成熟的心灵，不会去乞怜，不会绝望，更不会找借口逃避；一个充满干劲的人，绝不会因倦怠感而疲劳；一只受伤的舔着血腥的狼，不会走回头路。为了实现本能发出的誓言，

执着的人沉潜了所有的意念，奋发了所有的志气，撇开了一切束缚，坚信自己可以成为一个不平常的人；在勇气和压力之下，坚信没有不可能的事，抱定信念，满腔热情，全力拼搏，笑傲生命之巅。绝顶人，就是肯下最笨的功夫；绝顶省力的办法，就是并拢五指握成拳。如果逼迫自己承认倦怠感，就会自动降低精力的储存；如果视自己正在享受愉快的工作，就会惊讶地发现自己原来有这么多的精力。万事万物的利用远没有达到其极限，一帆风顺的旅途注定只能酿就墨守成规的思维，而人生中的捷径则从来都是在经历颠簸和坎坷之后赫然闪现。要像鲜花那样，在孕育无穷希望的春天不遗余力地绽放；要像骏马那样，永远踏踏实实地飞奔。在沉与浮、幸与不幸、光明与黑暗之间，刀走偏锋，锲而不舍，天道酬勤。释放所有的激情、能量与自信吧！充分挖掘自身的潜力，一次又一次的失败与困难会使你赢得一个又一个的机会，失败会成就你的光荣。

当时若不登高望，谁信东流海洋深。只有相信奇迹的人才能创造奇迹；要创造奇迹，最终还得靠自己。是金子总会闪耀，有付出总有回报；百星之光不如一月之明，要做就做最好。勤奋是成功的最大理由，一勤天下无难事，百思胸中有良谋。伴随着强烈的热望，伴随着“聪明的无知”，伴随着希望的种子，只要不畏艰险，勇于登攀，一定可以到达光辉顶点；只要相信自己，就能征服命运。要点燃闪电和声震人间的人，相信态度就是一切，相信自己本身就是不竭的财富源泉，相信自己可以完成看起来不可能的事，相信勤奋永远是制胜的法宝，积极迸发而出的心态是生命中最美丽的光环，相信只要把苦难同精神世界里最广阔的那片土地结合就可以得到宝贵的营养，相信一定可以在困境中体味到甘甜和美好，相信对恐惧可以让人淋漓尽致地发挥自己的极限，相信即使是在最困难的情况下也可以把握成功。吞舟之鱼，不入支流；困境之猫，静若处子，动如脱兔。拿破仑的军队为什么常胜？因为他们每分钟行军 130 步，而其他欧洲军队只有 70 步。

哪里跌倒哪里起来，不断进取不断超越。与其在夹缝中生长，不如走出夹缝；与其被挫折压倒，不如奋进划出人生坐标中最美丽的弧线。江水从高峡冲决而出一泻千里，浩浩汤汤沉着有力，终究豁然开朗天宽地阔。看起来不可攻破的壁垒，一旦注入足够的眼光和诚意，被有心人一千遍之后就会变得不堪一击。对一只鸡而言，飞上十米已是极至；对一只雄鹰而言，天空才是它的目标。生活不会同情弱者，现实也不相信眼泪，岁月无法使饱经风霜的思想褪色。对于懦弱的人来说，困难是退步的理由；对于真正的强者而言，困难却是展示信念、毅力、能力与才华舞台。当后者积极投身于时代洪流而不断被世界的风雨锤打得耳聪目明的时候，内心的激情与燃烧的渴望就会推动他一次次地

去奔跑、呐喊、征服，让他一次次地亮出自己。发展的时代给了人们最充分的表演机会，惊人的举动常使他们脱颖而出，征服命运的长征已经开始。记住，命运是公平的，关键在于，当大雾弥漫了视野，未来的路无从分辨更无从延伸的时候，要坚守内心的执着，坚守足以燃烧一切的热望，坚守永不放弃的誓言，坚守超凡的勇气、力量、胆识和毅力，义无反顾地向前进。

成功了，站在新的起点重新努力；失败了，将失败的记忆化作成功的基石。在风雨中只有站得更直更坚定才能迎接命运的再次挑战！只要大脑还在思考，只要心灵还在跳动，就不会选择放弃，所以成功不可避免。挺过早春的那做垂死挣扎的严寒，充满激情的夏日还会远吗？

这，就是黄学敏的坚强毅力形成的思想基础和坚持不懈的动力！

对中国企业家来讲，断不可仅以成败论英雄，在中国尚不完善的市场环境中，很多局势非一企之力可以预料和把握。一般人都愿意让别人看自己的“过五关，斩六将”，而极力回避“走麦城”。可黄学敏不，他很愿意说他的五起五落。虽然经历了五起五落，可黄学敏要建百年老店的决心没有变，因为他相信自己有这个资本。

说到最大的资本，黄学敏脱口而出的就是自信。这个心里有数，不是瞎猫碰上死耗子，而是来自科学的判断、客观的分析。因此黄学敏内心非常清楚自己该做什么，怎么做。黄学敏对自己的判断力、预测力一向自负，从不跟着感觉走。1989年鳊苗价格狂跌，黄学敏却调用飞机运鳊苗，他相信这个产业有潜力，市场有高峰，必有低谷，“逢低吸纳”让黄学敏当年赚了大钱。而黄学敏做鳊油是由于鳊鱼最低价格逼的，因此黄学敏成了世界最早做鳊油的企业家。

## 八．时刻保持的创新思路赢得发展先机

创新是指人们为了发展的需要，运用已知的信息，不断突破常规，发现或产生某种新颖、独特的有社会价值或个人价值的新事物、新思想的活动。

创新的本质是突破，即突破旧的思维定势，旧的常规戒律。它追求的是“新异”、“独特”、“最佳”、“强势”，并必须有益于人类的幸福、社会的进步。

创新活动的核心是“新”，它或者是产品的结构、性能和外部特征的变革，或者是造型设计、内容的表现形式和手段的创造，或者是内容的丰富和完善。

创新在实践活动上表现为开拓性，即创新实践不是重复过去的实践活动，它不断发

现和拓宽人类新的活动领域。创新实践最突出的特点是打破旧的传统、旧的习惯、旧的观念和旧的做法。创新在行为和方式上必然和常规不同，它易于遭到习惯势力和旧观念的极力阻挠。对于创新主体来讲，应具有思想解放、头脑灵活、敢于批评、勇于挑战的开拓精神。因此创新和开拓紧紧相连。

重视科技创新，是对科技和经济发展规律的深刻把握。1992年10月，江泽民同志在党的十四大报告中就讲了创新问题。以后又在不同场合多次谈创新问题。他在中国科学院第十次院士大会、中国工程院第五次院士大会上的讲话中指出：“我多次说过，创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。科学的本质就是创新，要不断有所发现、有所发明。”“有没有创新能力，能不能进行创新，是当今世界范围内经济、科技竞争的决定性因素。”在1999年全国技术创新大会上，江泽民同志指出：“科技创新越来越成为当今社会生产力解放和发展的重要基础和标志，越来越决定着一个国家、一个民族的发展进程。如果不能创新，一个民族就难以兴盛，难以屹立于世界民族之林。对这个问题，不仅各级领导干部要有很强的政治意识，而且要使全社会都树立这样的意识。”

改革开放以来实践证明，扩大对外开放、加强国际科技交流与合作、积极引进国外先进技术，是加快我国科学技术发展的有效途径，但最先进的技术、特别是核心技术是买不来的。江泽民同志对此有着清醒的认识。他在1999年全国技术创新大会讲话时就指出，我们在学习国外先进技术时，当然不能跟着别人亦步亦趋，或者一味依赖外国的现成技术，而必须进行我们自己的探索和创造。我国是一个发展中的社会主义大国，在一些战略性、基础性的重大科技项目上，必须依靠自己，必须拥有自主创新能力和自主知识产权。不能靠别人，靠别人是靠不住的。如果在这些方面我们不能尽快取得突破，一味依赖别人，一旦发生什么情况，我们就很难维护国家安全。他明确要求“要在学习、消化、吸收国外先进技术的同时，加强自主创新，加强人才培育，加强创新基地建设，提高企业创新能力，掌握科技发展的主动权，在更高水平上实现技术发展的跨越”。江泽民同志的这些重要论述正是我们今天形成自主创新国家战略的重要思想基础。

全国科技大会以后，全社会对自主创新的认识不断深化，形成了加强自主创新的良好氛围，坚持自主创新已经成为科技进步的战略基点。日益形成共识的是，在日益开放的国际环境下，我国有更多的途径和方式学习借鉴国外先进科技成果。但我们不可能只依靠引进技术满足自身发展的科技需求，不能指望别人来解决我们自身发展面临的核心技

术和战略性科技问题。要实现我们既定的发展目标，就必须提高自主创新能力，为经济社会的全面、协调和可持续发展奠定雄厚的科技基础。

在经济全球化加快发展的条件下，国与国之间在经济、科技、贸易、人才等方面既存在着竞争，也存在着合作。江泽民同志曾经强调指出，当今世界，任何国家都难以在封闭的状态下得到发展。中国的科技发展离不开世界，世界科技的进步也需要中国。因此，在新的历史时期，我们提出坚持自主创新，是建立在对外开放基础之上的，是建立在充分利用全球科技资源战略思想之上的。我们将坚定不移地实行对外开放政策，以更加积极地推进全方位、多层次、宽领域的对外开放，在更大范围、更广领域和更高层次上参与国际经济技术合作和竞争，利用好全球科技资源，为加速建设创新型国家创造更加有利的条件。（徐冠华：认真学习江泽民同志的科技思想 见《人民日报》）

根据美国经济学家熊彼特的说法，“创新”是指企业实行对生产要素的新组合，它包括 5 种情况：

（1）引入一种新产品，就是消费者还不熟悉的产品，或提供一种产品新的质量。

（2）采用一种新的生产方法，就是在有关的制造部门中未曾采用过的方法。这种新的方法并不需要建立在新的科学发现基础之上，而可以是以新的商业方式来处理某种产品。

（3）开辟一个新的市场，就是使产品进入以前不曾进入的市场，不管这个市场以前是否存在过。

（4）获得一种原料或半成品之新的供给来源，不管这种来源是已经存在的还是第一次创造出来的。

（5）实行一种新的企业组织形式，如建立一种垄断地位或打破一种垄断。

创新并不神秘，也并不是高不可攀，任何一个人只要认真去做，便都能有所创新。

但是，要不断突破常规，创造一件前所未有的东西，发现或产生某种新颖、独特或有价值的新事物新思想，却也并非易事。因为，创新有其内在规律和特定要求。就创新者而言，除受教育程度、知识结构、积累的经验和社会经历等基本因素外，还应有在艰难险阻中的勇气、毅力、决心、信心和意志，应有综合运用各方面知识、经验的能力，对事物想象、判断的能力，运用科学理论和方法把设想变为现实的能力等。在此基础上，才能深刻地把握、运用创新的内在规律，才能在广阔无限的生活天地间，在浩瀚无边的知识和信息海洋中，从容应付挑战，抓住机遇，梦想成真。

在任何一个国家、任何一个时期，都会有创新发生，只是在多数情况下，这些创新是分散的、自发的。在人类的历史发展中，科学技术领域的创新从来就没有停止过，只不过规模有大有小，涉及的人数有多有少；有时惊涛裂岸、出现划时代的重大突破，有时只有几朵浪花，无法引起人们的注意。但正是如此不弃涓滴、日积月累，才有了今日立足于世界之林的灿烂文化，才有了中华文明五千多年的不断进步。

### **黄学敏：让创新成为一种生活方式**

美国著名心理学家威廉·詹姆士说：“播下一个行动，收获一种习惯；播下一种习惯，收获一种性格；播下一种性格，收获一种命运”。黄学敏的性格决定了它具有创新的习惯。正如他所说：“创新成为了他的一种生活方式”。

所谓“让创新成为一种生活方式”，指的是在创新体系建设中，涌现出一大批中坚力量，他们构成创新的中流砥柱，带动着全民族的创新活动。对于他们来说，创新并非源于利诱或胁迫，而是如同吃饭穿衣一样，已经成为生命不可或缺的一部分；对于他们来说，创新就是一种本能、一种自发的要求，否则就会失去生活的乐趣和生命的意义。

让创新成为一种生活方式，其前提是把对真理的追求作为创新的主要动机。只有无止境地探求未知、追求真理，才不会急功近利，才有持续创新、不畏艰辛的动力。爱因斯坦说过：“在科学殿堂里有三种人：一种人为了谋取功利，另一种人为了满足兴趣，再一种人为了追求真理。天使要把前两种人赶走，只留下第三种人”。

追求真理的重要表现之一，是不迷信权威，具有怀疑和批判精神，具有“敢为天下先”的信心和勇气。20世纪70年代前，物理学界一直认为物质的最小结构是由3种夸克组成，但丁肇中对其发起了挑战。他通过精心设计的实验找到组成物质的第四种最小结构——J粒子，并因此获得诺贝尔物理学奖。

让创新成为一种生活方式，必须具有极大的好奇心，并能从创新过程中获得乐趣。享誉世界的数学大师陈省身把数学看成生活的一部分，走路、聊天、吃饭甚至是睡觉，每时每刻都会想到数学问题。他花费了几十年时间思考数学界50年来未曾破解的难题——关于六维球面上的复结构问题，并在93岁生日的第二天公布了他在这方面的最新研究进展。

让创新成为一种生活方式，必须要耐得住寂寞，甘受种种挫折和社会的冷遇，从事基础科学研究尤其如此。丁肇中在访问山东大学时提出“三不”原则，即“不参加宴会、不旅游、不接受采访”，因为对于他来说，名誉和金钱都不值一提，他人的反对也不在话下，

他惟一感兴趣的是科学实验，实验室既是他的工作地点，又是他的生活场所。

创新是一个民族进步的灵魂，也是一个企业兴旺发达的不竭动力。任何创新活动，都需要有大量的创新资源投入。这种资源投入不仅包括科技创新资源，而且也包括经济与社会的创新资源。一般来讲，发展中国家都存在创新资源不足问题。但过去人们往往只关注科技创新资源不足问题，事实上，发展中国家的经济与社会创新资源的匮乏更为严重。因此，如何把社会各方面的创新资源充分利用起来，是增强创新能力所必需的一个前提性条件。

企业家的创新精神或者来自居高望远的开阔思维，或者来自对经济生活新亮点的敏感捕捉，或者来自当机立断、先人一步的胆识和魄力，而黄学敏的创新动力则是他敢于不断打破常规的自信心。他在工商舞台上创造了数个第一：第一个发明土池养鳗，第一个在中国推广烤鳗，第一个建立“三鱼一珠”的产供销一体化产业。尽管创业的道路并非一帆风顺，但事业每每都在自我完善、自我改革、自我创新中得到大发展。要让事业健康持久地进行下去，保持良好的业绩和高度的信誉，就来不得半点虚假。靠制造泡沫和炒做热点的投机最终不会成就大业。昂泰作为一家研究开发海洋生物制品为重点的科技型企业，他们注重学习借鉴国内外现代营销领域一切有益的东西。

江泽民说：“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭劲力”科技为本，创新为魂，当今世界，一切经济价值和战略实力均来源于创新。

安德烈·纪德说：“如果一个人没有在很长时间内忘记海岸，那他就会发现新大陆。”

昂泰的创业发展史充满传奇色彩。在 32 年的经营发展中，虽然几起几落，但依然沉舟侧畔，傲立潮头。这靠的是观念，顺势而为，快人一步的观念。要创新，首先是观念的创新，然后才是其他的创新。思考如何创新形成了黄学敏的一种性格，也是他的一种生活习惯。

技术创新是提升企业竞争力的一个重要手段和基本路径。在这方面，昂泰集团是一个典型代表。昂泰集团发展的历史可以说是一部创新的历史，特别是在技术创新方面更具有独创性。总结昂泰集团技术创新模式，大致有以下几个突出特点。

(1) 构建多层次、开放式的技术创新网络。昂泰集团围绕技术创新这一主题，首先在集团内部设立了技术开发中心和专业技术处，并以此为核心，将科研、培训、开发整合成一条“技术创新链条”。

(2) 在国内外科技发展水平较高的城市设立科技开发机构。为了充分、及时地利用

国内外最新科技成果，昂泰集团先后在国内科技人才和科研院所比较集中的北京、上海以及泰国的鳄鱼养殖基地设立了自己的科技开发机构。

(3) 加大技术创新的投入力度。为了推进技术进步与技术创新，昂泰集团出台了《关于加快技术进步的若干规定》，明确规定每年以销售收入的 5% 用于科技开发，并定期召开集团的科技大会，重奖技术创新有功人员。

(4) 强化新技术、新产品的质量检测。在集团内部成立了专业的质量检验队伍，建立了“总裁质量巡视制度”、“董事长质量专线”以及每年一度的“质量活动月”制度等等。

由于这一技术创新模式的有效运行，给昂泰集团带来了越来越多的技术创新成果，这些成果在提升产品质量上充分地体现，多项产品通过国家新技术新产品鉴定。

当年黄学敏大胆探索土池及大面积滩涂养鳗的成功，毫不夸张地说，揭开了中国养鳗史上崭新的一页，正是这一成功，带来了中国养鳗业的大规模发展。

昂泰不仅注意通过产品的创新来发展企业，他更注重通过管理、销售的创新来发展企业，走出了一条高科技产品的连锁营销之路。

创新及其扩散将受到部门或企业的规模程度、技术基础、管理水平以及生产的技术性质等因素的影响。从这一意义上讲，创新体系的运作依赖于行为主体的知识与能力。其知识与能力水平越高，行为主体间的相互作用和相互影响就越大。另外，在创新活动中，这种行为主体的知识与能力越来越呈现综合化趋势。它不仅要求包括研究与开发的科技能力，而且也包括创新活动组织方面的能力，以及两者的互相协调及对环境变化的应变能力。具体表现在，对技术与知识的获取、融合和利用，以及再设计与再创新等方面。因此，要提高创新能力的综合化水平。

创新需要有一个更广泛的延伸发展，即在创新后，要有大规模的创新扩散，以及创新后改进的一系列组合。创新扩散和创新后改进的功效，与创新本身是同样重要的。这实际上就是创新与采用者环境的相互作用使创新成果不断趋于成熟的变化过程。这种创新后改进所创造的收入、派生需求和对其他经济活动的刺激，能使整个系统的总量经济增长产生净增加。而且，这种创新扩散和创新后改进能吸引更多的主体参与，从而具有广泛的群众基础。

黄学敏在开发海洋生物保健产品的过程中，既注重科技力量在创新中的作用，昂泰集团自 1990 年起就致力于海洋功能食品的研究和开发，公司进行了坚持不懈的科研攻关。

公司率先以鳗鱼为突破口，后又将研究领域扩展到甲鱼、珍珠和鳄鱼，从“三文一珠”体内提取出具有双向调节身体机能和均衡营养作用的有效活性物质。产品问世以来多次获得国家级、省级科技奖项；又重视创新重的群众参与性和创新规模的扩大化。早在 1997 年 9 月广东昂泰集团率先在全国探索实施“连锁专卖店营销”模式，为保健品营销找到了新的“出口”。

在任何一个国家，总会有一部分人自发地把创新作为一种生活方式。但是，要想建设创新型国家，让成千上万人的生活方式都纳入创新的轨道，就不能依赖这种自发性，而是要充分发挥政府的推动作用。

昂泰集团把个人的创新意识和企业的创新实践置于国家的民族的根本利益基础上，使创新具有更加深广的意义。他们懂的，无论是一个人偶然的、一时的创新，还是一个社会分散的、自发的创新，其推动力量都太小，不足以让中国这样一个泱泱大国在较短时期内迅速成长为具有很强国际竞争力的国家，不足以让中国的社会事业和经济建设突飞猛进。因此，我们必须致力于建设一个创新型国家，把增强自主创新能力作为国家战略，贯穿到现代化建设的各个方面，激发全民族的创新精神，使创新成为时代的主旋律，让大大小小的创新汇聚成一股排山倒海、势不可挡的洪流。

要建设创新型国家，我们还存在着很多制约因素。例如，我国与发达国家存在着很大差距，资源受到很大限制，改革和发展都面临着巨大困难。但值得庆幸的是，我们拥有世界上任何国家都无法比拟的人力资源的优势，把人口大国转变为人才强国，培养大批创新型人才，是我们应该选择的战略方向。要做到这一点，就应该让创新成为社会财富和个人财富的主要来源；让创新成为一种时代潮流，成为一种社会风尚，成为千百万人的生活方式。只有这样，才能使我国的创新能力和创新规模突破临界容量，才能充分挖掘优秀人才的潜能，才能拥有最深厚的基础和最广泛的支持，才能在资源有限的条件下，以最小的代价实现科学技术的跨越式发展。

科学技术在发展之初增长缓慢，一旦在数量和规模上达到临界值时，就会产生累积效应和正反馈效应，创新成果就会像滚雪球一样迅速甚至是爆炸性的增长。只有当成千上万的中国人把创新作为一种生活方式，而不是追逐个人利益的手段，为了祖国的昌盛和人类的进步而奉献自己毕生的精力、才华乃至生命时，中国才能建设成蓬勃向上的创新型国家，中华民族才能再度进入经济繁荣、文化灿烂、社会进步的黄金时代，才能为人类社会作出更大的贡献。

## 昂泰的企业创新文化：科学精神与人文精神的融合

我们所说的创新文化，主要指旨在科技领域最大限度地激励或激发人们进行科技创新的文化。既然这种创新文化的目的是为了推进科技创新，因而创新文化之魂自然要充分体现科学之魂，即科学精神。既然这种创新文化又不是科技文化本身，而是一种激励或激发人的创新精神的文化，因而创新文化之魂自然要充分体现人文之魂，即人文精神。然而，创新文化是个整体，因而创新文化之魂只有一个而不是两个，因此，昂泰创新文化之魂，充分体现科学之魂与人文之魂的融合，即科学精神与人文精神的融合。

### 首先，在创新文化的精神理念和价值层面充分体现科学精神与人文精神的融合。

昂泰作为一个高新科技型企业，他的创新文化是科技领域的创新文化，因此，在精神理念和价值层面充分体现科学精神，充分尊重科学本身的发展规律。他们创新文化的意义在很大程度上恰恰在于它比科技文化附加了更多的人文意义和人文内涵，从而变成一种激励人和激发人的人文动力。

昂泰集团在开发海洋生物保健产业的过程中，在精神理念和价值层面体现科学精神与人文精神相融合。其中的关键是：

其一，深刻理解科学及其科学精神的人文性，从而深刻理解科学精神与人文精神的统一性。应当看到，科学与人文一样，它们都是人类最富有创造性的活动。科学的成长和发展需要有良好的的人文环境；作为集团董事长，黄学敏深知，科学家也是活生生的人，也需要有包括理想、境界、信念、意志、兴趣和激情等等在内的人文动力；而且，科学创造过程本身也需要各种人文因素的积极参与。因此，科学世界本身也是一个十分丰富的人文世界，科学精神也并非只是自然科学的精神，而是整个人类文化精神的不可缺少的组成部分。它同艺术精神、道德精神等其他文化精神不仅在追求真、善、美的最高境界上是相通的,而且不可分割地融合在一起；

其二，理解“自然的发现”与“人的发现”的一致性，科学家对外部世界的探索同科学家对内心世界的追求的一致性。昂泰集团坚信，科学在创造物质文明的同时也在创造着精神文明；科学在追求知识和真理的同时也在追求着人类自身的进步和发展；它像人类其他各项创造性活动一样，充满着生机，充满着最高尚、最纯洁的生命力，给人类以崇高的理想和精神，永远激励着人们超越自我、追求更高的人生境界。

其三，昂泰集团在企业发展的实践中，将科学技术的价值、社会的价值与创造者个人的价值三者完美地统一起来。这三者之间的完美统一,不仅表现为科学精神与人文精神

的统一，而且也是创新文化生生不息的动力来源。

**其次，昂泰集团在创新文化的制度层面充分体现了科学精神与人文精神的融合。**

黄学敏在企业发展的实践中认识到：制度是创新文化的重要环节，也是创新文化的重要杠杆，创新文化的功能在很大程度上是依靠制定恰当的制度来实现的。昂泰集团在企业管理制度中，推行两种类型并且发挥着两种不同的功能和效应：一种是实证性的、硬性的和指标性的。比如，定量考核指标和数字化管理等等。它只承认某种量化标准和硬性指标，而较少考虑这种标准和指标究竟对创造者来说能起何种作用；一种是人文性的、软性的和非指标性的。比如，不设任何硬性指标，只求质量不求数量，鼓励攀登科技高峰（即便最终失败）等等。这是两种完全不同的管理和制度模式，如果说，前者更多地体现科学精神中的实证严谨的精神的话，那么，后者更多地体现人文精神中的宽容自由的精神。显然，这两种制度都能给人以推动力。前者偏重设定底线，迫使人们去完成最基本的任务和指标；后者则偏重不设任何底线，而激励人们去实现更高的目标。

作为一种激励和激发人的创新文化，而且还要做到最大限度地激励人和激发人，让人的潜能和创造性发挥到极致，那么，其制度层面必然要越来越向着人文化和人性化方向发展。要让人们在制度层面真正看到科学及其科学精神的人文性，看到“自然的发现”和“人的发现”的一致性，看到科学技术的价值、社会的价值和创造者个人的价值三者之间完美的统一性。

**最后，昂泰集团在创新文化的外部环境层面更体现科学精神与人文精神的融合。**

外部环境是创新文化的窗口，是创新文化实实在在可以感觉到的东西。它既包括标识等物化环境，也包括单位、团队的工作氛围和人际关系等等。如果说，制度代表创新文化比较硬性的层面的话，那么，外部环境则代表创新文化比较软性的层面。创新文化的精神理念和价值不仅要通过制度层面体现出来，而且也通过外部环境层面体现出来。

昂泰集团在关于如何使科学精神与人文精神相融合的问题上，参考借鉴了奥林匹克运动模式。一方面，奥林匹克运动显然十分强调过硬的身体素质和心理素质，十分强调过硬的技术、实力和水平，十分强调依靠实力的公平竞争，十分强调通过对自身体能的极限所做的挑战，去攀登体育高峰，这非常接近于科学的精神，特别是实证的精神；另一方面，奥林匹克运动又几乎调动了人文精神的所有资源，最大限度地给运动员提供良好的人文氛围，给运动员以人文动力，给运动员以人文关怀，激励运动员去实现人文价值，从而使体育的价值、社会的价值和运动员个人的价值在奥林匹克运动中得到完美的

统一。在这里，我们不难感受到一种创新文化之魂！如果说，体育精神与人文精神的融合是关于奥林匹克运动的创新文化之魂的话，那么，科学精神与人文精神的融合，即是昂泰集团科技领域的创新文化之魂。

## 第十二章 当今时代·“三鱼一珠”的蓝色王国

保健食品在中国有着悠久的历史，在中华民族的伟大医药宝库中，自古就有“药食同源”、“药补不如食补”之说。但中国古代的保健食品偏重于实践经验，缺少功能机制的研究，影响了其进一步发展。20世纪80年代，食物纤维和海洋生物中的EPA和DHA的保健价值被发现后，才对“药食同源”的观点有了深化的认识，加强了该领域的研究和探讨。自此，中国海洋保健食品的研究与开发，基本上结束了民间的、分散的、缓慢的研究开发历史，进入了发展新时期。同时，中国海洋保健食品的研究与开发开始纳入国家计划，促进了全国海洋保健食品业的快速发展。

自一九九二年开始，昂泰集团就率先在国内以珍贵、稀有、保健价值高的鳗鱼为突破口来进行开发，继而将研究领域扩展到甲鱼、鳄鱼、珍珠即以“三鱼一珠”为原料，采用高新科技、专利技术，先进生产工艺，提取全面营养成份和有效的活性物质，精制而成具有高附加值的系列海洋生物功能健康产品，品种多，功能全，涉及五大系列即保健品系列、食品系列、化妆品护肤系列、鳄鱼酒系列、鳄鱼皮具系列。

当历史发展进入到20世纪末叶的时候，黄学敏和他的蓝色王国之梦开始形成了规模，以“三鱼一珠”为代表的昂泰氏海洋生物保健系列产品家族在神州大地上以成熟的、稳定的、独具特色的形象展现在世人的面前。目前不仅以鳗鱼、甲鱼、鳄鱼、珍珠为原料开发了保健美容系列产品，还承担了国家及省级6个重大科技项目，其中一项国家科技攻关计划项目（鳄鱼抗肿瘤有效成分的提取、分离及新药的研制开发）、一项国家火炬计划项目（鳄鱼、鳗鱼海洋生物制品）、三项国家星火计划项目（海滩涂鳗鱼养殖技术、高附加值海洋健康食品产业开发、鳄鱼系列产品深加工）、一项广东省科技成果推广计划项目（鳗鱼油系列产品开发）、从而加速了公司开发的步伐。

### 一、鳗鱼篇

鳗鱼又叫鳗鲡，拉丁文学名为 *Anguilla japonica*，中文译为日本的鳗（鲡）鱼，我国有些地方叫河鳗、青鳗或白鳗，是一种十分神秘的鱼类。鳗鱼的人工繁殖研究，一直是

国际水产生物学界的难题，所以被称作生物学中的哥德巴赫猜想。

李时珍说：“其状如蛇，背有肉鬣连尾，无鳞，有舌，腹白背青，大者长数尺，脂膏最多。”“性味甘、平，无毒”。

### 1. 鳗鱼的形态与特性

鳗鱼体细长，体背部灰黑色，体侧灰白，腹部白色，前部呈圆筒状，后部侧扁，体长为体高的 16.0~20.7 倍，为头长的 6.9~7.8 倍；头长为吻长的 4.4~5.5 倍，为眼径的 10.7~13.7 倍，为眼间距的 4.8~6.0 倍。眼小，吻突，头上颌骨上有一纵向齿带。鳃孔发达，有两个胸鳍，无腹鳍，背鳍和臀鳍低而长，臀鳍与尾鳍相连接。腹部白色，无斑点，鳞呈席状，埋于皮下。鳗鱼身体细长，背鳍、臀鳍和尾鳍相连，胸鳍短而圆。下颌比上颌突出，上下颌有细齿，鳃孔发达。体表富有粘液，有完整的侧线。

鳗鱼主要在夜间摄食，成体主食动物饵料，白仔鳗主要摄食浮游动物、水生昆虫和有机碎屑。体重 5 克左右的幼鳗即开始捕食鱼苗。100 克体重的小鳗能够追捕小鱼、小虾类。鳗鱼的摄食水温在 12℃ 以上，即 3~11 月间，其中以 6~7 月和 9~10 月间强度较大。

鳗鱼是一种降河性鱼类，鳗苗于春季洄游在河口附近索饵，白仔鳗鱼体长 6 厘米左右，体重 0.1 克；在淡水中生长 1 周年，到翌年春，可长到体长 15 厘米，体重 5 克左右；第三年春可长到体长 15 厘米，体重 15 克左右；第四年可长到 50 克以上。在自然条件下，可捕到鳗鱼的最大个体为 45 厘米，体重 1600 克。

鳗鱼在深海中产卵繁殖，在淡水环境中成长。性情凶猛，贪食，好动，昼伏夜出，具有趋光性强、喜流水、好温暖和穴居等特点；具有很强的溯水能力，也能入洞潜逃。每年秋季性成熟的亲鳗下海产卵、排精，受精卵在深海孵化后发育至变态，待春天来临，便集群从海口处进入淡水中生活。

鳗鱼是一种广盐性鱼类，在海水中繁殖，在淡水中生长。它适宜活动的温度为 25~30℃，水温在 10℃ 以下停止摄食，本性喜食动物性饵料。在人工驯养过程中投喂水蚯蚓及人工配合饲料。怕光，喜在夜间或阴暗处摄食和栖息，它除用鳃呼吸外，皮肤、鳃、口腔等部位也能进行呼吸，离水后仍能活很长时间。

### 2. 鳗鲡的种类与养殖价值

鳗鲡是鳗鲡属 (*Anguilla*) 中的一种。现已知全世界属于鳗鲡属的共约十六种。而研究较多的只有两种：欧洲鳗鲡 (*Anguilla europaea*) 和日本鳗鲡 (*Anguilla japonica*)。我国的鳗鱼有六种，其中最常见的是中华鳗鲡和日本鳗鲡。

人工养殖主要是日本鳗鲡。欧洲鳗和美洲鳗主要是天然捕捞，近年我国开始实验性人工养殖欧洲鳗。

我国及周边国家和地区鳗鱼养殖中使用的鱼苗，主要产自我国、全为天然鱼苗，我国每年春季 2-4 月在长江口珠江口和韩江口下游都有大量天然鳗鱼苗出现。人工繁殖可供养殖使用的鳗鱼苗到目前为止还没有任何一个国家研究成功。

鳗鱼生长快，营养丰富，味道鲜美，少刺多肉，并具有清凉解暑、滋补强身的作用，对夜盲症、肺炎、肺结核的治疗少女产后恢复健康均有独特功效。早在 1874 年，日本就已开始了河鳗养殖技术的研究。我国 1973 年开始研究，到 1985 年大规模发展，目前我国池塘、水泥池流水及大水面网箱养殖技术已经成熟。昂泰集团更是首创了海滩涂大面积养鳗的成功。

鳗鱼食用经济价值高，其含肉率达 84%，蛋白质含量大大高于鸡肉、猪肉。特别是鳗肉含有人体需要的丰富的氨基酸，还含有丰富的维生素 A 和 E。其维生素 A 的含量是一般鱼类的 60 倍，维生素 E 的含量是一般鱼类的 9 倍，多吃鳗鱼对儿童、妇女、中老年人的健康和延缓人体衰老等都有重要的食疗功效，故享有“水中人参”之誉称，产品畅销国内外市场。

养殖鳗鱼完全靠天然鳗苗，每年开春在长江口捕捞的鳗苗体长仅长 5-6 厘米，细小透明，俗称白苗。培育成每公斤 300 尾以上的规格的鱼种，进入成鳗养殖。

### 3. 鳗鱼神奇的生活史

1934 年，法国的科学家就开始从事欧洲鳗的催熟实验。到了上一世纪 60 年代，日本研究人员开始大规模地研究鳗鱼的人工繁殖，他们甚至还专门制造了一艘一千多吨的调查船——静丸号——来寻找鳗鱼的海中产卵场，但是人们的研究始终没有任何结果。

二十年后，日本学者写的关于鳗鱼的专著，在人工繁殖一章里，只有不到三页的叙述。这一章的最后一段是这样说的，“现在最盼望的就是鳗苗种的人工孵化并大量产生，如果它可能，那就是时间早晚的问题。而要求短时间内解决，看来是不合适的，必须经过相当长的时间，只要投入多量的研究人员和经费，无论如何也能完成。”

在人工条件下，鳗鱼卵在成苗后，短时间内就会全部死亡。因此，“成苗不成活”一直是困扰研究人员的关键问题，要想克服这个难题，首先就必须找出鳗苗死亡的原因，世界各国的科学家没有找到答案。

鳗鲡具有奇妙的生活史和独特的生殖洄游性。鳗鱼是孕育在大海、长在江河的一种

洄游性鱼类。鳗鱼属温带和热带性鱼类。赤道附近的热带海域是它的分布中心和起源地。

鳗鱼的分布从纬度看，我国南海、东海、黄海水域及其沿海江河均有；从经度看，有显著的空白区而呈不连续的分布，如在太平洋方面，其两面海区里分布很广，而东里海区（靠美洲一边）却完全没有，据说可能与地质变迁有关。

据日本和我国生物学家运用遥感技术跟踪发现，鳗鲞的产卵海区大致在北纬 20 度～80 度之间的琉球和小笠原群岛周围海域中，也就是自台湾东海岸到冲绳，包括琉球海域的长托圆形海域。产卵和孵化都在水深 400～500 米的中水层，水湿 16 度～17 度，盐度 35% 以上，产卵期始于早春到夏季中期的大约五个月中。一尾雌鳗一次产浮性卵 72-127 万粒，卵径在 1.0～1.3mm 之间，受精后 3～4 天即可孵化。刚孵出的仔鱼长约 3mm。一周后可长至 6mm，这时便上升到水表层。7～15mm 的仔鱼分布在 100～300 米的中层。随着体长的增长，逐渐上升到 30m 的上层生活，并有昼夜垂直迁移的现象。白天在 30 米的水层、夜间在表层。在自然界，见到的最早期的鳗鱼幼体是携带卵黄的幼体。卵黄吸收完全后幼体呈长扁形，似柳叶状。因此得名为柳叶状幼体。幼体变态后长成透明的稚鳗。

在孵化后一年的溯河中，在秋季水深 200 米的海底变成细长而透明的白仔。刚变态的白仔潜埋于海底的泥土中，树枝、海藻及岩砾下，在冬春季沿岸淡水入海的吸引聚集成群，等待江河水温与沿海水温差别不大时，在日没后开始活动。趁着满朝溯河，到黎明停止，一天内溯河最多的时候是日落后 3 小时，尤以日没后有逢大潮满朝时最盛。每小时溯河速度可达 8-32 海里。

在溯河途中开始摄食，这幼小的生命异常顽强，勇往直前，只要有点温润或小溪流水，不论荒野还是旱地、即便是悬崖峭壁也不能成为它们溯河的障碍。当它们抵达目的地的河流、湖沼等地之后，白天潜藏于石缝、岩洞、泥土之中，夜出觅食，以动物性食物为主。主要食小鱼、虾、蟹、蚯蚓和一些水生昆虫。体现出黄色时，又称为黄鳗。这期间主要体重与体长的增加，又称作营养期。当体表由黄变为银色时称为银鳗。

它们就一直栖居到接近性成熟，然后开始新的漫长的降河洄游。以每小时 30～60 海里的速度定向回归，游向自己的出生地——产卵场。在漫长的洄游途中，性成熟的亲鳗绝食，消化器官退化，肝、肝脏储藏的营养物质和肌肉内积累的脂肪，为完成繁殖前性腺的后期发育一生一次极为壮观的生殖洄游而消耗殆尽。到达产卵场的亲鳗，当受精产卵以后，精疲力竭，葬身海底。

关于鳗鱼孕育于大海，在古代人们是没有弄不清楚的。鳗鱼生长在江湖河池里。人类食用鳗鱼已有几千年的历史了，人们发现，这种鱼却从不在它生活的地方产卵、繁衍后代。上面已提及每当成熟季节来临，成群结队的向海洋进发，此时不论征途如何艰难，都无法阻止它们前进。在整个旅程中它们点滴食物不进，最后闯入海。在入海后上哪里去？在哪里繁殖后代吗？这个神秘的身世之谜，从古希腊到本世纪 30 年代，两千多年，一直引起学者们的注目，并为此作了种种解释。一说幼鳗是五月清晨的露水所生；有的说大鳗是石头上磨下来的碎片变的；还有说鳗鱼是从鱼鳃跳出来的；鳗是地球内部生出来的；更离奇的说法是：鳗鱼是马的鬃毛落入泥土中获得生命而变来的等等。连古希腊著名的动物学家、动物学的奠基人亚里士多德，对鳗鱼的出生的解释是：鳗鱼没有性别，幼鳗是大海深渊产生的。明李时珍在其《本草纲目》四十四卷鳞之四无鳞鱼二十八种 鳗 𩺰鱼 [释名] 的注释：“[时珍曰] 鳗𩺰旧注音漫黎，按许慎说文，𩺰与𩺰同。赵辟公杂录亦云：此鱼有雄无雌，以影漫于𩺰鱼，则其子皆附于𩺰鬣而生，故谓之鳗𩺰。……都是由于时代的局限，这种种解释现代人看来都是离奇的，但是一种传奇式的鱼类。

到了 19 世纪 30 年代，一位德国科学家在海上发现了一种外形象叶子的小鱼。40 年代后期，两位意大利学者研究认为，这种像叶子的小鱼可能是入海远征鳗鱼的后代。为了进一步探索这问题，需要在茫茫大海中寻找这种小鱼，1910 年丹麦、挪威的科学家终于在大西洋中心地带发现了大量这种小鱼。这表明鳗鱼的生殖场所旧在靠近百慕大群岛和亚速尔群岛之间。为了策底解开鳗鱼的生世之谜，丹麦政府专文给生物学家施米特，于是他驾驶小帆船在上述这些海域来回行驶，不断捕捞这叶子小鱼的标本，花了整整七年，遇到不少困难，甚至帆船触礁沉没，幸运地捞回一条老命。他捕捞到 714 条小鱼，并在马尾海藻区，发现了了体长小于一厘米的刚从卵里孵化出来的小鱼仔，从而揭开了千百年来鳗鱼的生殖洄游的奥秘。

#### 4. 鳗鱼的营养价值分析

鳗鱼是一种营养丰富、味道鲜美的高档水产品，素有“水中人参”之美誉。

古今中外都把鳗鱼视为滋补的食物，明李时珍《本草纲目》第三卷和第四卷（百草主治药）中有十四次列举了鳗𩺰（鳗鱼）的药用功能，并在四十四卷鳞之四，无鳞鱼二十八种（上海辞书出版社《简明生物学词典》P.1707 鳗鱼词条……鳞细小，埋没皮肤下）鳗𩺰鱼一节中提及鳗鱼全身是宝、不论是肌肉，还是脂肪以及血等均可入药，特别与众不同（鱼）不同的是平常作为废物看待的骨也可入药，“骨及头灸研入药，治一切恶疮”。综

上所述可见在我国古代鳗鱼就以其自身的多药用部位和治疗一些常见病、多发病（痔、疮、虫，一切风疾，关节炎等）及补虚的确实疗效显示了与其它一般鱼类的不同。

日本是当今世界鳗鱼的消费大国，年耗量占世界总消费量的 70%。同时他又是世界上养鳗鱼最早的国家，历史可上溯到 1879 年已有一百多年的养鳗鱼的历史。日本民间还有一个著名的食鳗节，这一天全国的男女老少、大啖鳗鱼。其势颇为壮观。1987 年，日本消费鳗鱼 77039 吨，本国只产鳗 38377 吨。其余自台湾地区和中國大陸进口（1984 年台湾地区出口日本的鳗鱼总量为 31575 吨，我国大陆 70 年代向日本进口活鳗 4307 吨，以后年递增率为 270%。这些现象固然和日本人的文化和生活习俗有关，但也和鳗鱼与众鱼的不同有关。

英国脑营养学家麦克、克罗夫特、对美国、澳大利亚和日本三个国家的哺乳母亲的乳汁作抽样检测，他发现每 100 毫克母乳中含 DHA（二十二碳六烯酸）的成分，是大脑所需的营养物质。可以说，从胎儿起，经过婴幼以及青少年时期，在整个人的生命活动过程，它对人的聪明智慧和记忆力、思考力都是十分重要的推动力，因此，麦克、克罗夫特认为：“日本由于其他地理环境位置的原因，人们饮食习惯食鱼比较多，而且主要是海鱼，这与日本人大脑发达、智商高不无关系。”

1992 年日本学者铃木平光先生于《DHA 对记忆和学习能力低下的预防作用》一文中，也认为：“日本儿童的智商高于欧美儿童，这并非由文明程度和文化差异所致，恐怕是日本人摄食鱼类多的缘故。”

#### (1) 鳗鱼肌肉中的氨基酸分析

蛋白质的营养价值也就是蛋白质水解成氨基酸的营养价值，经测试鳗鱼蛋白中含有各种必需氨基酸，非必需氨基酸种类齐全，含量高（含 18 种氨基酸），其中必需氨基酸占氨基酸总含量的 39%，其中赖氨酸占总含量 9%；游离必需氨基酸占总游离含量的 25%，其中赖氨酸占总含量 6%。以上结果比其他鱼类结果要高。这充分说明鳗鱼营养价值高而且肉味鲜美的依据之所在。

鳗鱼肌肉中，牛磺酸含量较高，占游离氨基酸的 16%，其他鱼类较少见。牛磺酸是人类条件性必需营养素，具有滋养强壮，补充营养，促进代谢，改善肝功能及心功能等方面的独特作用。此外，鳗鱼肉中还含有  $\gamma$ -氨基丁酸，此种氨基酸对神经系统有重要的调解功能。

#### (2) 鳗鱼油的脂肪酸组成

C 20:5 二十碳五烯酸 (EPA) 和 C 22:6 二十二碳六烯酸 (DHA) 等成分都是人体必需的脂肪酸。DHA 主要存在于人体的脑灰白质及神经, 视网膜, 心脏等组织及精液中, 其主要生理功能有健脑作用, 是神经元及形成的网状组织不可缺少的成分。应用 DHA 有助于增强神经的信息传递, 增强思维和记忆, 延缓衰老等作用。

EPA 有降血糖、血脂作用, 可以抗血小板凝集, 有助于前列腺素合成等作用, 对于成年人防治心血管病、关节炎及调节内分泌平衡, 调整机体免疫功能有好处。

### (3) 鳕鱼的维生素 A 含量高

一串烤鳕鱼片 (60-100 克) 含有维生素 A2000 国际单位, 足以满足成人每日需求量。

## 5. 鳕鱼的药用价值

鳕鱼是一种营养十分丰富的鱼类, 鳕鱼油含有十多种脂肪酸、维生素、微量元素等。从鳕鱼肝里提炼出 SOD 再加上鳕油单烯形成保护膜, 使之免受氧化以防失效, 是一种口服 SOD。鳕鱼肝里含有丰富的 SOD, 而单烯酸 (单不饱和脂肪酸) 是组织细胞的组成成分, 可以保护皮肤免受射线损伤, 在新细胞组织的生长和受损细胞组织的修复中有重要的作用, 它与 SOD 结合可以保持 SOD 的稳定性。SOD 在鳕鱼肝里就被鳕鱼油包裹保护着, 采用低温冷冻的提取后再加上鳕油单烯, 这种提取方法整个过程都是以完全保存 SOD 活性为中心, 其生产工艺和技术已经达到了国际先进水平。

中国药理学会会员、第一军医大学药理教研室教授单春文试验表明: 鳕鱼油的动物实验和临床研究的全部工作都是由我主持完成的。研究结果证明: 本品无毒, 且有明显的营养和治疗作用。动物实验, 有显著的降血脂作用, 胆固醇可降低 13.6—46.7%, 低密度脂蛋白降低 47.—62.3%, 高密度脂蛋白升高 61.2—67.3%。备注粘度降低 10.—16.0%。同时还提高免疫功能, 具有明显的活化巨噬细胞作用和增强 T 淋巴细胞转化作用, 提高 NK 细胞活性和增强体液免疫功能。提高小鼠的耐力和耐缺氧能力, 并改善大鼠的智力, 还能使雄性大鼠的精子数效率为 98.0%; 降甘油三酯的显效率为 88.0%, 总有效率为 96.0%; 对低密度脂蛋白有显著的降低作用, 对高密度脂蛋白有明显的升高作用。同时对免疫球蛋白 IgG 和 IgM 都有显著提高作用。从中医证型角度出发, 用本品后, 气虚型显效率 76.2%, 总有效率 95.2%, 肾虚型效率 72.0%, 总有效率 96.0%; 血显效率 52.9%, 总有效率 94.1%。

第一军医大学的药效学试验得出 4 点结论:

(1) “鳕鱼油精对高脂血症具有降血脂作用, 同时对高血脂和血脂有正常者皆能降低

全血和血浆粘度，

(2) 鳕鱼油精有活化 M 和增强其吞噬功能，增强细胞免疫和体液免疫作用。

(3) 鳕鱼油精低、中、高剂量组均显著提高小鼠游泳耐力，成活时间显著延长，延长率为 24.9——32.8%，同时也明显延长耐缺氧实验的存活时间，延长率为 19.7——26.0%。

(4) 鳕鱼油精对痴呆型大鼠辨别学习及记忆再现功能有显著或非常显著的改善作用。总之本品作为营养保健药，无毒，具有营养滋补强壮作用，又有对高血脂、动脉硬化、冠心病，智力发育不全、肿瘤等疾病的体力衰弱者有治疗作用。在国外本品的需求量成倍增加，如美国鱼油制品 1983 年销售额为 150 万美元，1986 年增至 4000 万美元，1987 年猛增至 1 亿美元，1988 年高达 2 亿美元。我国刚刚起步，此产品必将成为一种广大消费者喜闻乐见的营养保健品。

鳕鱼治疗结核病，中国古代有丰富的经验记载，日华诸家本称其主治传尸癆(肺结核)。唐孟洗说：“主治五痔，疮痿，诸疮癩疔(包括淋巴结核，肛门结核)”。宋苏颂说：“以五味食治久病劳瘵”。梁陶宏景用之治诸痿疮。宋《圣惠方》用之治骨蒸劳瘦。明李时珍用之治小儿疳癆等等，不胜枚举。还有李时珍引《稽神录》的一个故事，生动地说明鳕鱼的抗肺癆作用，说有人病瘵(肺结核，古时称劳瘵。)相传互相传染，死者多人，因取病人弃于江边以绝害。渔人见之，乃一女子，犹活，取置渔舍，日以鳕鱼喂之，渐愈，遂为渔人之妻。古人沈括的《梦溪笔谈》亦载此故事。

中医认为，鳕鱼营养丰富，也是一种药用食物，有“祛风湿、补虚羸、杀虫、养阴补肺”功效。鳕鱼本身不能杀灭结核杆菌，但常吃鳕鱼，可提高人体免疫力，改善病人的阴虚症状。

中国科学院华南植物研究所教授林植芳在一篇科技论文中写道：“在海洋的特写环境中，海生生物形成了许多有别于陆生生物的特异性，其体内组成化合物成分具有多样性，为人类提供了丰富和多种多样的食物和药物来源。随着科技的迅猛发展和人类生活需求的提高，从新的角度和更高的水平来开发利用海洋天然产物，寻求新的优质保健食品，已引起国内外的广泛重视。

## 6. 鳕鱼有益于人智力的提高

最早揭示 DHA 这一奥秘的是英国脑营养研究所克罗夫特教授和日本著名营养学家奥由占美教授。他们的研究表明：DHA 是促使大脑发育、成长的重要物质。人的大

脑有 140 多亿个神经元，而 DHA 大量存在于人脑细胞中，是人脑细胞的主要组成成份，（人脑细胞脂质中 10% 是 DHA。）是构成脑磷脂，脑细胞膜的基础，对脑细胞的分裂、增殖、神经传导、突触的生长和发育起着极为重要的作用，是人类大脑形成和智商开发的必需物质。它对大脑活动、视觉、胎儿生长、及免疫功能和避免老年性痴呆都有极大影响，缺乏 DHA 可引发一系列症状，如：生长发育迟缓、智力障碍、皮肤异常鳞屑、不育等。婴儿脑中的 DHA 主要来自母体和母乳。DHA 通过胎盘进入胎儿的肝脏和大脑，胎儿从怀孕后期到出生 6 个月，脑和视网膜发育最快，均需要充足的 DHA。妇女怀孕 6—9 个月，是胎儿大脑发育最需要 DHA 的时刻，孕妇要想培育一个聪明的宝宝，就要能够保证母体摄入足够的 DHA，因为在胎儿出生前，大脑分化已经完成 70%—80%，在婴儿出生后，则通过哺喂富含 DHA 的母乳使大脑分化完成其余 20%—30%。所以孕妇供给胎儿大脑正常的生长发育所需的 DHA 是非常重要的，那么，孕妇应该如何补充 DHA 呢？可以多吃富含 DHA 的鱼类。例如：大头鱼，脂眼鲱，虹鳟，蛙鱼，鳗鱼等。

## 7. 日本人的鳗鱼节

每年日本农历的土用之丑日，是日本的鳗鱼节。这一天，日本列岛家家户户都吃鳗鱼饭，大街上到处飘散着鳗鱼的香味。说日本是最爱吃鳗鱼的国家，一点也不为过。这一方面与日本四面环海，生活中吃鱼较多有关；另一方面，鳗鱼细腻的口感、极高的营养价值，也是让日本人对它极为推崇的原因之一。

日本有吃鳗鱼的专门饭店

在日本，任何一家料理店，甚至西餐厅里，都有“鳗鱼盖饭”。更有甚者，日本各地有数不清的“鳗鱼专门店”，即专门吃鳗鱼的饭店。这些饭店门口通常都有个大大的“鳗”字，橱窗里摆着诱人的鳗鱼盖饭。店里不仅鳗鱼的种类多，做法也多种多样。一到东京市中心的午餐时分，无论是打工族还是老板都常到鳗鱼饭店吃饭，有钱人会吃一条“特上”，即贵的鳗鱼；打工仔则会吃一条“并”，即普通鳗鱼。

日本的超级市场里，卖鱼的柜台上，最醒目的位置永远都放的是鳗鱼。家庭主妇做晚餐时，鳗鱼也是她们的第一选择。虽然日本自身是产鳗鱼的，但国人如此喜欢吃，本国的产量根本满足不了需要。因此，目前日本有 70% 以上的鳗鱼是从海外进口的。而且，天然的鳗鱼越来越少，只有在一些高级鳗鱼店里才能尝到，其余基本都是人工养殖的。

营养丰富，可以消暑

鳗鱼节之所以在夏天，是因为日本人认为鳗鱼营养丰富，而且极易消化。中医认为，

鳗鱼具有补虚养血、祛湿、抗痨等功效，特别适合夏天湿气太重或人食欲不振、身体比较虚弱时食用。因此，鳗鱼在日本被看作盛夏消暑的最佳食品。

鳗鱼分为河鳗和海鳗两种，日本人吃的大多是海鳗。据日本食品营养研究会介绍，鳗鱼丰富的脂肪中，大部分都是对人体有好处的不饱和脂肪，其中饱和对大脑机能具有促进作用的 DHA(一种人体必需脂肪酸，即俗称的“脑黄金”)和 EPA(有利于神经发育的不饱和脂肪酸)。此外，其体内还含有一种稀有的西河洛克蛋白，具有良好的强精壮肾的功效，特别适合年轻男性食用。鳗鱼还是富含钙质的水产品，经常食用能使血钙值有所增加，让身体更强壮。至于鳗鱼的口感为什么那么细腻，营养学家解释，是因为它所含有氨基酸中，有一种能让其味道更柔和甜美。而且，鳗鱼全身脂肪多、水分少，所以吃进嘴里，就有种鱼肉要融化了的感觉。

#### 烧鳗鱼时撒点花椒

日本烹调鳗鱼的方法多为“蒲烧”，即用酱油、胡椒、味精、糖和酒等将鳗鱼肉腌好后，放在平底锅或铁板、铁丝网上烤熟。吃的时候，还要在烤好的鳗鱼上撒一点花椒粉，味道更显得清香无比。除了蒲烧之外，还有白烧，即仅用盐、味精和胡椒腌制。

吃鳗鱼时，日本人总是和米饭搭配：将一大块鳗鱼放在米饭上，再浇上鳗鱼汁，鱼汁浸入米饭中，吃起来既有营养，又喷香味美。

#### 8. 昂泰集团“在一条鳗鱼身上做文章”

昂泰集团的鳗鱼油产品问世以来，一直受到社会的关注和消费者的青睐。按照美国降血脂市场的发展历程及现状，天然成分的降血脂保健品，占了整个降血脂市场的一半，与降血脂药品平分秋色，何况降血脂保健品比降血脂药品适用的人群更为广泛。

昂泰鳗鱼油产品含 EPA 和 DHA 达 36% 以上，医学的临床试验和该产品问世以来的应用效果皆证明此产品的降血脂和改善大脑功能上的高有效性。冠心病，脑血栓和老年痴呆症是老年人的常发病。21 世纪人类老年痴呆症的发病率将增至目前的三倍。随着人们的保健意识的不断增强，鳗鱼油产品将在降脂市场上发挥它应有的作用。

昂泰集团开发研制的鳗鱼油提取了鱼的精华成分，他们的试验结果得到了国内外同类试验的证实。

根据英国医学期刊 British Medical Journal (1998.10.24) 的报导，由 Dr Roger Harrision 与位于英国南部威尔斯的威尔斯医学院的 Dr Michael Burr 共同发表报告，他们认为长期吃鱼对于心脏病人的好处，远比吃心脏病药还要好，不仅无副作用，而且

更为经济。鱼类能对心血管疾病病人产生保护的理論，近年来已经由很多的学术研究所支持。根据美国麻州 Boston 的 Brigham&Women Hospital 所作的研究显示，鱼油可以降低心血管疾病达 52% 以上，而一项 1989 年的研究也指出，吃鱼油的心脏病人，两年内死亡率比起不吃鱼的人要减少 30%。对于鱼类对于健康的益处已经获得目前医学界许多人士认同。

有医学工作者将鱼油运用于心血管疾病患者身上，使疾病获得某些程度的改善，此后鱼油的研究成了全球的热门话题。丹麦学者 Dr. Bang 及 Dr. Dyerberg 在 1960 年间调查发现，丹麦人罹患心肌梗塞的死亡，竟然是爱斯基摩人的十倍以上。于是他们抽取爱斯基摩人血液中的脂肪酸与丹麦人比较，实验发现爱斯基摩人血液中有不易制止的倾向，且含有大量的 EPA。相反地，丹麦人的 EPA 含量则明显较少。在后续调查中发现，丹麦人饮食偏重于牛肉、猪肉及蔬菜，很少摄取鱼类。两位博士提出以下结论：“爱斯基摩人甚少罹患心脏血管疾病，是因为他们大量摄取鱼类及海洋动物。同时，EPA 可能有预防动脉硬化和心肌梗塞等疾病的功能。”后来，此一结论亦被美国学者尼杜曼博士实验证实。

鱼油已经被《美国医师用药手册 PDR》列为防治高血脂的第四类参考用药。最新的研究又发现，鱼油也可以作为精神疾病辅助治疗用药。1991 年，发表在新英格兰 (N Eng J Med) 上的报告指出，高血脂病人在接受以鱼油为主的饮食治疗后，不但达到降低血中胆固醇的效果，而且良性血脂 HDL 增加，而恶性血脂 LDL 含量减少了。1995 年台湾医学会 83 届学术演讲会中，也发表了鱼油降低三酸甘油脂的临床试验结果。英国“刺络针”医学期刊报导，美国研究人员发现，发作过心脏病的患者只要每日服用一公克一颗的鱼油胶囊，心脏病发身亡的机率就会降低 30%。鱼油可使暴毙、中风及心脏病发的综合机率减低 15%。依据英国营养协会的建议，每日应摄取 1.25 公克的 EPA 及 DHA，或每周吃 2~3 次鱼，以获得足够的多元不饱和脂肪酸 EPA 及 DHA，并维持良好的生理机能。对于不喜欢吃鱼或很少吃深海鱼、或是对鱼油产品特别有兴趣，欲加强维护心血管的健康者，可以尝试选择品质优良的鱼油胶囊，来做为饮食的补充。

## 二、甲鱼篇

甲鱼又称鳖或团鱼，是一种卵生两栖爬行动物，其头象龟，但背甲没有乌龟般的条纹，边缘呈柔软状裙边，颜色墨绿。甲鱼常在水底的泥沙中生活，喜食鱼、虾等小动物，瓜皮果屑、青草以及谷物等也吞食。

## 1. 甲鱼的生活习性

鳖是变形动物水陆两栖，用肺呼吸，鳖无鳃，出水爬行用肺呼吸，有鼻孔、气管、支气管和肺等完善的呼吸系统。肺大而多泡，海绵状，对水中生活十分适应。鳖的咽壁粘膜上也布满了用于水中气体交换的毛细血管，随着水流从口中的吞吐，也可进行水中气体交换。所以，鳖在冬眠期潜栖水底泥沙中，只把嘴尖和管状鼻孔伸到贴近水底的泥沙表面，即可吸收水中的溶氧以维持生命。由于鳖具有以上特殊器官，所以它能较长时间潜栖水底。

在温暖地区的水系，鳖的生长期很长；在北方地区，每逢北风呼啸霜铺地、草衰苇败绿水寒的季节，鳖潜伏水底泥沙中冬眠，不吃也不动。鳖平时潜栖在水底泥沙上，头颈藏在体内，双目炯炯窥视水底世界，当鱼虾等游到它的身边时，则突然伸颈袭击，一口咬住不放。在晚春、炎夏和初秋季节，波平浪暖，绿茵铺地，它们常常爬到岸边晒太阳。在风平浪静的炎夏中午前后，常浮到水面，把管状的鼻子伸到水外呼吸空气。稍有风吹草动，立即潜入水中。在温暖季节，每到气压低的阴雨天，鳖也纷纷游到水面呼吸，有时全身露出水面。尤其在阴云密布、大雨滂沱、江河涨水、惊涛拍岸时，常有几十公斤的老鳖探颈张望。

鳖的生活习性可归纳为“三喜三怕”即喜静怕惊，喜阳怕风，喜洁怕脏。对周围环境的声响反应灵敏，只要周围稍有动静，鳖即可迅速潜入水底淤泥中，所以养鳖场或养鳖池地环境一定要保持安静。鳖如果经常受到惊吓，对其生长繁殖都是很不利的。

鳖是以肉食为主的杂食性动物。主要食物为小鱼、小虾、螺、蚌、水生昆虫、蚯蚓、动物内脏等。同时也兼食蔬菜、草类、瓜果等。在食物不足时，同类可互相残食。所以在饲养时一定要大小分类，切不可不同规格的鳖混养在同一池中，以免互相残杀，造成损失。鳖既贪食又耐饿，一次吃后很长时间不吃东西，也不会死亡。当然，这是靠它自身积蓄的营养来维持生命活动的，在人工养殖时一定要供给它充足的食物，以加快它的生长。

鳖是一种变温动物，对周围温度的变化非常敏感。当外界温度降至 15℃ 以下时，鳖就开始停食，潜伏在水底泥沙中冬眠（一般为 10 月至翌年 4 月），冬眠期长达半年之久。因此，在自然条件下养鳖，生长缓慢，一般一年只长 100 克左右。为了加快鳖的生长速度，在人工养殖中常采用加温措施，打破鳖的冬眠习性，加快生长速度。甲鱼，学名鳖，又称团鱼、水鱼山瑞，属爬行纲、鳖科，全国各地均有出产，而以洞庭湖区的甲鱼品质

最佳，《墨子》记述楚国“鱼鳖鼃鼃为天下富”。《唐书地理志》记载“岳州贡鳖甲”。长沙马堆出土的食谱中就有甲鱼，这说明湖南人民早在 2000 多年前的汉代就烹食甲鱼了。

## 2. 甲鱼的营养价值

甲鱼是我国传统的名贵水产品，自古以来，就以美味滋补闻名于世，深受我国人民的喜爱。甲鱼肉味鲜美，是一种高蛋白、低脂肪、营养丰富的高级滋补食品，具有极高的营养价值。它无论蒸煮、清炖，还是烧卤、煎炸，都风味香浓，营养丰富。甲鱼甲壳周围的结缔组织称“裙边”，是营养滋补最佳部分。甲鱼是高蛋白食品，甲鱼肉每 100 克含蛋白质 16.89 克-17.45 克，蛋白质中含有 18 种氨基酸，并含有一般食物中很少有的蛋氨酸，故甲鱼肉具有鸡、牛、羊、鹿、蛙、猪、鱼七味，可见其味道之美。甲鱼肉可以明显提高血浆蛋白浓度，纠正血浆白蛋白与球蛋白比例失衡，提高机体免疫功能，这与中医所说的“甲鱼大补”是一致的。因此，结核病、肿瘤、心脑血管病、肝病等慢性消耗性疾病患者都可用甲鱼做药膳。

甲鱼的营养丰富，不仅含人体所需的氨基酸、多钛和钙、铁、维生素 A、维生素 P、维生素 E 等微量元素；还含有易于吸收的血铁和天然形态的对铁吸收有重要作用的维生素 B12、叶酸、维生素 B6 等；含有许多对人的生长和激素代谢有重要作用的锌；含有大量对骨、齿生长有重要作用的钙。此外，甲鱼还含有许多磷、脂肪、碳水化合物等营养成分。是一种珍贵的补品，在夏季食用尤有清润滋补的功能。

吃适量甲鱼有利于产妇身体恢复及提高母乳质量。甲鱼富含动物胶、角蛋白、铜、维生素 D 等营养素，能够增强身体的抗病能力及调节人体的内分泌功能，也是提高母乳质量、增强婴儿的免疫力及智力的滋补佳品。

## 3. 甲鱼全身者是宝

甲鱼全身者是宝，其肉、甲、血、头、胆、卵、脂肪均可入药。

甲鱼肉：味甘性平，有滋阴凉血的功能，可治精力亏损、久疟、崩漏带下、小儿脱肛、子宫脱垂、瘰疬等，能有效地预防和抑制肝癌、胃癌、急性淋巴炎、白血病等。

甲鱼壳：滋阴补血，退热、清淤。治疗疮、痔阴毒很有效，能治“妇女难产、产后虚脱”对肝硬化、脾肿大治疗作用，还有调节免疫功能，提高淋巴细胞转化率，促进骨髓造血功能。

甲鱼血：其味咸无毒，可作补血剂。把蜂蜜和甲鱼血混合后让糖尿病患者饮用，可降低血糖值。

甲鱼卵：可以治疗久疟、久痢等。

虽然甲鱼肉味鲜美，营养丰富，尽管如此，食用甲鱼并不是对所有的病人都有益。

慢性胃肠疾患者：甲鱼属寒凉食物，且富含蛋白质、脂肪和动物胶质，不容易消化吸收，故过量进食，可影响消化功能，甚至引起吐泻。

活动性肝炎患者：肝炎患者由于消化酶分泌不足，所以不能有效地消化、吸收甲鱼中的营养成分。

肝硬化患者：由于甲鱼中的蛋白质含量极高，蛋白质被肠菌分解可产生大量的血氨，如食用过多一旦超过肝脏的解毒能力，就能诱发肝性昏迷。

肾衰患者：对于慢性肾衰患者来说，甲鱼中的蛋白质能使患者的血尿素氮水平进一步升高，从而加重尿毒症症状。甲鱼中的钙、磷和无机酸又会加剧钙磷失调，不利于酸中毒的消除。所以，慢性肾衰患者食用甲鱼等于雪上加霜。

肝炎患者：由于胃粘膜水肿、小肠绒毛变粗变短、胆汁分泌失常等原因，其消化吸收机能大大减弱。甲鱼含有极丰富的蛋白质，肝炎病人食后，不仅难以吸收，而且会加重肝脏负担，使食物在肠道中腐败，造成腹胀、恶心呕吐、消化不良等现象；严重时，因肝细胞大量坏死，血清胆红素剧增，体内有毒的血氨难以排出，会使病情迅速恶化，诱发肝昏迷，甚至死亡。因此，肝炎病人不宜食甲鱼。

另外，阳虚怕冷的人不宜食用，即使并无明显阳虚，也不宜长期食用。前人告诫说：“久食则损人，以其性冷耳。”所以，久病体虚、阳虚性冷、胃肠功能虚弱、食欲不振者均应慎用。凡虚胖、胃口不好、孕妇及产后泄泻的人亦不宜食用，以防食后肠胃不适。

#### 4. 甲鱼的药用价值

甲鱼是我国传统的上等中草药材，具有极高的药用价值，是滋阴补肾的佳品，有滋阴壮阳，软坚散结、化淤和延年益寿的功能。

甲鱼又称团鱼、水鱼、鼋鱼，其实不是鱼类，是鳖科动物。从中医食疗角度说，甲鱼性味甘平，入肝、脾经，具有养阴、凉血、清热、散结、补肾等作用。《随息居饮食谱》称其“滋肝肾之阴，清虚劳之热，主脱肛、崩带、瘰疬、瘤瘕”。《日用本草》称其可“大补阴之不足”。可见久病阴虚、骨蒸劳热、消瘦烦渴均可用甲鱼补之。肿瘤患者久病体虚，放疗化疗之后出现口干舌燥、小便短赤、五心烦热、消瘦乏力等也适合吃甲鱼。

传统的医学认为：“人过四十阴自半。”中老年人随着年龄的增长体内阴精逐渐损耗，人体各脏器功能便开始走下坡路。通过食疗，适时合理的进补，使阴阳趋于平衡，增强

各脏器功能，是行之有效的办法。“阴补胜过阳补”，甲鱼是补阴佳品，经常食用甲鱼，体内的阴精就能为断地得到加强，并起到滋阴潜阳的作用，使人体阴阳恢复到相对平衡的状态，从而达到强身健体，祛病延年的效果。尤其适宜于中老年及体质虚弱者进补。进补甲鱼同时可滋阴凉血、平肝息风，对医治阴虚、劳热、骨蒸、症瘕积聚等症疗效显著；对结核症、疾胸作痛、脾脏肿大、淋巴肿胀、术后、产后体力恢复有辅助疗效。

甲鱼壳：龟板含胶质，脂肪及钙盐等。动物实验表明，龟板具有抑制小鼠 S180、艾氏腹水瘤和腹水型肝癌的作用，还具有增强机体免疫功能的作用。龟板能明显增进二萸体细胞的生长增殖速度，提高小鼠腹腔巨噬功能，提高机体非特异性免疫的能力。谢氏观察了龟上、下甲对大鼠阴虚动物模型的免疫功能的影响，发现其能使降低了的体液免疫和细胞免疫得到较好的恢复。含龟板的复方制剂三甲养阴汤也有明显的刺激网状内皮系统吞噬能力的作用。

现代医药学应用中，有把龟板用于阴血亏少、贫血或血小板减少，白细胞减少的肿瘤患者，或阴虚血少有痞块者，配合放、化疗使用，常用量 15~30g。有人用生地扁豆汤（生地、扁豆、龟板等）治疗 56 例恶性肿瘤患者，有效率为 53.6%，认为此方抑制体液免疫亢进，似乎优于提高细胞免疫低下状态。可防虫，平肝等用法：1，晾干磨粉，用清水送下。2，打碎，置沙锅内，武火煮开后，改用文火（小火）煎炖一小时以上，待冷后饮用。可反复煎煮，使用三到四次。

甲鱼的背甲称鳖甲，是颇有名的中药材，具有滋阴潜阳、软坚散结功能。用于热病伤阴、虚风内动、闭经、肝脾肿大、胁肋胀痛等证，也是中医肿瘤科的常用药物。现代医学研究证实，鳖甲可以提高细胞免疫功能，抑制肿瘤，对实验动物具有提高体力，耐疲劳、耐缺氧、耐寒冷的作用。有鳖甲参与的中药方如鳖甲丸、鳖甲煎丸、黄芪鳖甲汤等皆为中医治疗肿瘤常用的方剂。

甲鱼的腹板称为“龟板”，是名贵的中药，有滋阴降火之功效。用于治疗头晕、目眩、虚热、盗汗等疾患。还对头颅外伤(例如新生儿头颅血肿等)遗留下来的顽固性头痛有很好的疗效。龟板胶是大分子胶原蛋白，含有皮肤所需要的各种氨基酸，有养颜护肤、美容健身之效。当然，龟板是中药，应该由医生视具体的情况决定是否使用。

甲鱼颈可以治疗脱肛。取全颈文火焙干后压碎，热醋拌匀，以湿而渗醋为度，田纱布包裹严密，坐垫以气熏之，一般 3-5 次即可痊愈。虽说甲鱼对于产后虚弱、精力减退有很好的疗效。但是，孕妇及产后便秘者不宜吃或应适量。

食用甲鱼在中国被认为是一种比较有效的进补方法，但也有缺陷：首先补益贵在长久，要使体质得到真正的改善，并非一朝一夕的功夫，食用甲鱼很难保证长期和规律，又难以保证蛋白质的吸收质量；其次，甲鱼入菜时一般血、内脏、甲鱼壳都弃之不用，而这些药用价值是最大的；再者，家庭食用甲鱼都要经过高温处理（如煮汤），甲鱼的活性营养物质遇高温会不可避免地受到破坏和损失。

而昂泰以甲鱼为原料的理昂鳖丸在工艺技术上有全新的突破——采用超低温超微粉碎技术，生产过程中没有高温、酸、碱、酶的介入，使鳖的营养物质和活性成分充分保留。从而克服了传统食用和药用的局限，开创了全甲滋补的新局面。产品不含任何添加剂和激素，合理加入药食同源中药材，易于人体全面吸收，适宜长期服用，具有养生滋补和辅助治疗双重功效。在现代快节奏、高负荷的生活中，将理昂鳖丸当作随身健康炖品，胜过天天吃甲鱼！

### 三、鳄鱼篇

鳄鱼是具有二亿三千万年生命史的古生爬行动物，鳄鱼能成为物竞天择的优胜者，是生命史上的奇迹，必然有其顽强之生命力和奇特之生理功能，有待世界各国的科学家、医学界（尤其是中国这个科技队伍庞大的国家）开发利用，造福全人类。

鳄鱼家庭来到地球上足有 2 亿 3 千多年的历史了，它是地球最古老的居民之一。几经沧桑，鳄鱼家族迄今并不昌盛，仅存 30 种左右。鳄鱼主要生活在东南亚沿海到澳大利亚深海区，其中尤以巴布亚湾、俾斯麦湾、卡奔塔利亚湾居多。由于鳄鱼身披披盔甲，常见张开血盆大口，生性残暴，而且体大，世界上最大的海鳄长达 10 米，重达 1 吨，故有动物中丑陋凶残之最之称。但是，鳄鱼毕竟是地球生物大家族中之一员，人类切不可斩尽杀绝！

#### 1. 鳄鱼的生物学特征——最大的爬行动物

鳄鱼是鳄形目鳄科的 1 种。又称湾鳄或海鳄。分布于东南亚沿海直到澳大利亚北部。全长 6~7 米，最长达 10 米，是现存最大的爬行动物。湾鳄生活在海湾里或远渡大海。在淡水江河边的林荫丘陵营巢(距海 6 万米以上)它们用尾巴扫出一个 7~8 米的平台，台上建有真径 3 米的安放鳄卵的巢，巢距河约 4 米，以树叶丛荫构成，每巢有白色硬壳卵 50 枚左右，大小约 80×55 毫米；母鳄鱼守候在巢侧，时时甩尾巴洒水湿巢，保持 30~33℃ 温度，75~90 天孵化；雏鳄出壳长 240 毫米，1 年可长到 480 毫米，3 年可达 1156

毫米，重 5.2 公斤。鳄鱼凶猛不驯。成年鳄鱼经常在水下，只有眼鼻露出水面。它们耳目灵敏，受惊立即下沉。午后多浮水晒日，夜间目光明亮。幼鳄则带红光。鳄鱼 5~6 月交配，连续数小时，而受精仅 1~2 分钟；7~8 月产卵。雄鳄独占领域，驱斗闯入者，一雄率拥群雌。常食鱼、蛙、虾、蟹，也吃小鳄、龟、鳖。咀嚼力强，能碎裂硬甲。

鳄目 (Crocodylia) 也叫“鳄形目”(Crocodyliformes)。爬行纲。鳄鱼拉丁文术语为 *Crocodylus* 头部扁平，吻一般长，孔开于吻端背面。躯干部扁平，体表皮肤草质，覆以角质鳞，鳞下有真皮形成的骨板。躯干背、腹面及尾部鳞片略呈方形、纵横排列成行。椎体为前凹形。尾长面侧扁。肛孔纵裂，雄体具单枚交接器。四肢短；前肢五趾，后肢四趾，趾间有蹼，内侧三指，趾具爪，便于爬行，也适于游泳。鳄类有许多解剖学上的特化，使其过着长期的水栖生活。例如鼻孔，有皮瓣的构造，开口接近长吻尖端抬起的地方。空气从鼻孔开口进入，经口腔顶部上方的通道往后带。喉部有一片紧闭的瓣，使其在水底张口时，不会阻塞空气通过。眼睛和耳朵在同一平面，使其身体其它部位几乎在水面下时，尚能露出一点在水面。全世界真鳄有 15 种，泰国鳄 (*Crocodylus siamensis*, The Thailand crocodile) 体型较小栖息于泰国，往东及东南亚至爪哇及婆罗州。我国有 2 种，例如鼉 (音 tuo 即扬子鳄 *Alligator sinensis*)，湾鳄 (*C. porosus*, The estuarine crocodile) 等。湾鳄是唯一的咸水鳄 (The saltwater crocodile)，分布于印度南方、斯里兰卡到澳洲北部新几内亚及斐济群岛。可轻易进入海中，并经常出现在离岸树哩外的海域。是现存鳄中的巨无霸，被视为现存爬行类最大型的种类。体长达 6 公尺或更长。

鳄，短吻鳄及长吻鳄腹部的皮没有骨板可做成极佳的皮革，尤其短吻鳄可制鞋，手提包及皮夹。由于屠杀鳄类以取其皮，使得许多种类面临接种的危机。而大型的鳄类会危险家畜甚至人类。因而遭到消灭。现在有些国家已经通过法律将鳄鱼作为保护对象。如美洲短吻鳄在德州受到保护，我国已公布鼉为禁猎的保护动物。国际野生动物保护协会规定鼉为禁捕、禁运的物种。

## 2. 我国古代对鳄鱼的认识

数亿年前，包括短吻鳄鱼在内的现代鳄鱼的祖先是与恐龙生活在一起的。而从那时起直到现在，鳄鱼这种古代爬行动物几乎没有发生过什么变化。

鳄鱼生活在比较温暖的地区，通常靠水而居。它们大部分时间都在晒太阳取暖。正在享受阳光浴的鳄鱼一般对猎食不感兴趣，如果这时有鸟类靠近它，并在它的牙齿缝里取

食一些食物碎屑，可能不会被它咬伤。

鳄鱼游泳时，浮得较低，只有鼻孔和眼睛露出水面它们吞下石头，存入胃里，使自己能够在水里保持身体竖直，如果没有这些石头，它们可能会翻个底朝天。

鳄鱼在陆地上的坑里或是树叶堆上产蛋。当幼鳄快要孵化出来时，它们会发出“咕噜”声，这是给母亲的一个信号：它应该去破壳了。

尼罗河鳄鱼生活在河岸上自己挖的洞穴里，以鱼类和一些陆地动物为食。

鳄鱼捕食时，总是慢慢地爬近猎物或是趴下来等着伏击它们。猎物会被它们用腭的一侧猛地咬住，被它头部喷出的水柱击倒，然后再被拖入水中淹死。

鳄鱼是食同类肉的动物-----它们互相吞食。鳄鱼群一般由个体大小相同的成员组成，小鳄鱼群会避开大鳄鱼们，以免被它们吞食。

鳄鱼属于恐龙家族。大约在 1.4 亿年以前就在地球上生存，由于自然环境的变迁，恐龙家族中的其他成员逐渐灭绝，只有鳄鱼顽强地坚持繁衍至今，但它历经劫难也使原来的 23 个品种中的 15 个绝迹，只有少数几个品种幸存下来。所以，科学家也称它为活化石。

鳄鱼是脊椎类两栖动物，属爬虫类。淡水鳄生活在江河湖沼之中，咸水鳄主要集中在温湿的海滨，它一般身长 4 米~5 米，头部扁平，有个很长的吻，全身长满角质鳞片，长长的尾巴呈侧扁形，四肢短，前肢 5 趾，后肢 4 趾，趾间有蹼，冷眼看那形象，还真和恐龙相差不多。

我国汉代始知南方有鳄，唐宋迭有记载，明清以来偶见于沿海岛屿。明李时珍《本草纲目》鳞部第四十三卷鼉龙……[时珍曰]“鼉性嗜睡，恒闭目。力过猛，能攻江岸。于穴中掘之，百人掘，须百人牵之；一人掘，亦一人牵之。不然终不可出。……鼉穴极深，渔人以箴缆系饵之，候其吞钩，徐徐引出。性能横飞，不能上腾。其声如鼓，夜鸣应更，谓之鼉鼓，亦曰鼉更，为人听之以占雨。其枕莹净，胜于雨枕。生卵甚多过百。亦自食之。南人珍其肉，以为嫁娶之敬。”说明我国古代人对鳄鱼也有所认识。上面已提到近百年来对野生动物缺乏保护，使之濒临绝种，因此我国鳄鱼资源越来越少。鳄种扬子鳄体型较小，饲养繁殖困难迟迟无法得以开发。此外，古人认为它能“吐气成云致雨”（《本草纲目》鼉龙……[存器曰]……鼉形如龙，声甚可畏。长一丈者，能吐气成云致雨。……）对它保持着敬而远之的态度。

### 3. 近代科学对鳄鱼的新发现

你可知道吗？鳄鱼是一种具有两亿多年生命史的古生代爬行动物、是恐龙的近亲。在六千五百万年以前、恐龙看上去进化得更成功些。其种类繁多、习性各异、生活在陆地、海洋、天空。而鳄鱼则逊色的多了！它们习惯大致相同，只能在沼泽或河滨生活。然而，经过六千五百万年后当恐龙灭绝时，鳄鱼却顽强地生存下来，繁衍进化至今。

鳄鱼是一种十分长寿的动物，寿命仅次于龟。短吻鳄（Alligator）似乎比其它鳄类生活得都久，如美洲及中国短吻鳄（Alligator mississippiensis, A. sinensis）年龄都可达到 50 岁，尼罗鳄（Crocodilus molticus）产于非洲南部至尼罗河一带，其寿命估计可达百年，而其它种类鳄鱼的寿命在动物园中可达 30 年以上，是目前已发现的爬行动物中长寿的一种。科学家还在鳄鱼体内发现了一种能够优化人体 DNA 和 RNA 的物质，这种物质能使人体核酸充满活力，抗病能力加强。同时，激活体内超氧化物歧化酶和 SOD（Superoxide dismutase 超氧化物的歧化酶），有效清除体内垃圾——氧自由基。

鳄鱼还是一种用肺呼吸的动物，它在水中闭气的本领非常大，比鲸、海豚等哺乳动物高明的多，在水中可暂停呼吸达一个小时以上。英国剑桥医学会的 N. 海纳考科米雅马及其同事应用基因工程揭开了这一秘密。原来，鳄鱼肌肉的血红蛋白氨基酸链有着非常奇特的构造。这种球状构造的氨基酸链使鳄鱼的血红蛋白含氧量超过其他动物一百倍以上。这种携氧功能使其本身不但具有较强的生命力，同时还具有长生不老的生命特征。

《本草纲目》记载，鳄鱼肉主治“少气吸吸，足不立地，湿气邪气，诸蛊，腹内、症瘕、恶疮等症。”（少气吸吸即是咳喘）

鳄鱼极其健康，即使受到重大创伤也能很快愈合而不受感染，其体内含有强效抗体，能抵抗各种疾病和有害化学物质的侵袭，因此极少生病，是少数不患癌症的动物之一。从鳄鱼体内提取的高效抗体，能迅速提高人体免疫力，抵制各种疾病的发生。

#### 4. 鳄鱼的种类

鳄系指鳄科（Crocodylidae）15 种中的任一种，广布于热带的大型披甲爬行动物类。也是鳄目中的典型成员。大部分栖息在河流两岸，湖泊以及沼泽区。

鳄和短吻鳄（Alligator）非常相似，但有许多辨别的特征。例如，鳄的吻通常比短吻鳄要窄，有一巨大的下颚第四齿在闭口时可明显地露出来。性情方面一般鳄比短吻鳄残暴。

美洲的鳄 新世界的四种真正鳄中，美洲鳄（C. intermedius, The crocodile）分布最广。它是美国唯一的一种鳄，分布局限于佛罗里达州南部之半咸水和咸水域。此外

还分布于西印度群岛，热带墨西哥，哥伦比亚比方和厄瓜多尔西部。最长达 7 公尺，是世界上最大的鳄之一，但平均长度仅为 3.6 公尺。

奥利诺科鳄 (*C. intermedius* , The orinnoco crocodile) 是新世界另一种大型鳄。分布与委瑞内拉和哥伦比亚之间的奥利诺科流域。体型相似于美洲鳄，但其吻部最窄。体型仅次于古巴鳄 (*C. rhombifer* , The Cuban crocodile), 长 3.6 公尺。中美洲鳄 (*C. moreleti* , The central American , or morelet's crocodile) 是较小但血缘较近的种类，分布于墨西哥海湾省的热带地区，往北达坦比哥，往东南至洪都拉斯。

非洲鳄 (*C. niloticus*, The african, nile crocodile) 非洲鳄或称尼罗河鳄是现在鳄类唯一分布于整个大陆种类。它栖息或曾栖息在非洲每个有足够水资源提供大型两栖性爬虫类的地区，长度至少可大 6 公尺。有威胁人类生存之虞，但有些人就经济的观点鼓吹要保育鳄。

纤吻鳄 (*C. cataphraclus*, The slender-vsnouted crocodile) 体长仅约 3 公尺。分布于热带非洲的西部，往东至刚果河流域。

西非的两种鳄属侏儒种，分类属广鼻鳄属 (Genus *osteolaemus*)。其中之一刚果侏儒鳄 (*Osteolaemus osborrni*, The congodwarf) 是鳄中最小的一种，体长从超过 1.2 公尺；另一种是西非侏儒鳄 (*O. tetraspis*, The west African dwarf), 稍长一些。栖息于热带雨林。两者的分布约同于纤吻鳄。

其它的鳄种 另有七种鳄分布于亚洲南部，澳洲南部和爱琴海列岛内。印度食人鳄或称沼泽鳄 (*C. palustris*, The mugger, or marsh, crocodile), 是一种淡水的种类，分布于印度半岛，斯里兰卡，东达阿萨密。最长达 4 公尺，是所有真正鳄中吻部最宽的。泰国鳄 (*Crocodylus siamensis*, The Thailand crocodile) 体型较小栖息于泰国，往东及东南亚至爪哇及婆罗州。

唯一的一种湾鳄也称咸水鳄 (*C. porosus*, The estuarine saltwater crocodile), 分布于印度南方、斯里兰卡到澳洲北部新几内亚及斐济群岛。可轻易地进入海中，并经常出现在离岸数里外的海域。曾是现存鳄中的巨无霸，被视为现存爬虫类中最大型的种类。今日已少有超过 6 公尺，但至少曾搜集有比一般体长长 3 公尺的巨无霸。这种大型标本让人畏惧。

三种鳄有严格的分布地区 *C. mindorensis* 仅分布在菲律宾，*C. novag-guineae* 在新几内亚、澳洲北部。

最后一种鳄是异常的种类，分类上归于另一属。虽常称其为“伪长吻鳄”(Tomistoma schlegeli, The “false gavial” crocodile), 实际上是一种鳄。产于马来半岛、苏门答腊、婆罗州。体长可达 4.8 公尺，窄长的吻部是其特征，可用来捕鱼。 (译自大美百科全书 Encyclopedia American P.231 Crocodile)

### 5. 鳄鱼的饮食

鳄鱼形象狰狞丑陋，生性凶恶暴戾，行动十分灵活。一般在白天它伏睡在林阴之下或潜游水底，夜间外出觅食。它极善潜水，可在水底潜伏 10 小时以上。如在陆上遇到敌害或猎捕食物时，它能纵跳抓扑，纵扑不到时，它那巨大的尾巴还可以猛烈横扫，是个很难对付的虫类之王。它的遗憾之处是虽长有看似尖锐锋利的牙齿，可却是槽生齿，这种牙齿脱落下来后能够很快重新长出，可惜它不能撕咬和咀嚼食物。这就使它那坚强长大的双颌功能大减，既然不能撕咬和咀嚼，使只能像钳子一样把食物“夹住”然后囫圇吞枣下去。所以当鳄鱼扑到较大的陆生动物时，它不能把它们咬死，或是把它们拖入水中淹死；相反，当鳄鱼扑到较大水生动物时，又把它们抛上陆地，使猎物因缺氧而死。在遇到大块食物不能吞咽的时候，鳄鱼往往用大嘴“夹”着食物在石头或树干上猛烈摔打，直到把它摔软或摔碎后再张口吞下，如还不行，它干脆把猎物丢在一旁，任其自然腐烂，等烂到可以吞食了，再吞下去。正因为鳄鱼的牙齿不能嚼碎食物，所以“上帝”又让它生长了一个特殊的胃。这只胃的胃酸多而酸度高，使鳄鱼的消化功能特好。此外，鳄鱼也和鸡一样，经常吃些沙石，利用它们在胃里帮助磨碎食物促进消化。

鳄鱼的食量并不大，一岁每天一次，两岁每两天一次，三岁每三天一次，四岁每四天一次，成年之后每两周喂一次，而每年的食量等于它的体重。每次看到鳄鱼都是一动不动的趴着，嘴巴张得大大的。原来在最冷和最热的时候，它们都是通过这一招来吸热和散热的，因为坚硬的鳄鱼表皮没有可以透气呼吸的毛孔。

### 6. 鳄鱼的繁衍

和家族中的兄弟姐妹一样，鳄鱼虽然个体庞大，却是卵生。其寿命一般可长达 70 岁~80 岁，多的可达 100 多岁。雌鳄长到 12 岁时性成熟，开始生儿育女，至 40 岁左右，停止生育。

雄鳄的成熟期同雌鳄差不多。鳄鱼每次产卵 20 枚~40 枚，小的如鸭蛋，大的如鹅蛋大小。雌鳄在产卵前，先上岸造址筑巢，它将树叶、干草等弄到巢内，铺成一张“软床”，然后上床待产，到临产前两三天时，它泪如雨下，可能是疼痛所致。产下卵后，把它藏

在树叶和干草下面，自身则伏在上面孵化 60 多天，此期间它凶恶无比，不准任何动物接近，否则必遭猛烈袭击。幼鳄出壳以后，先是一起依附在母亲背上外出觅食，半年后可独立生活。

鳄鱼是世界上唯一有脐带的卵生动物，它的年龄可以长达 80 岁，4 岁成年，8 岁交配，母鳄鱼一次最多可以产 90 个蛋。鳄鱼看起来很凶猛，但是它的母爱也是惊天动地的。母鳄鱼在产卵之后的 68-72 天时间里，不吃不喝地日夜看守，而公鳄鱼却跑到外面去潇洒了。而藏在蛋里的小鳄鱼更是需要特殊的照顾，由于要靠固定的气孔来呼吸，它们绝对不能任意被翻动，否则就会窒息而死。据说鳄鱼自我破壳而出的几率只有百分之五十，另外百分之五十就需要人的帮忙，因此泰国人也将此作为一种行善积德，甚至每年的四至 8 月的孵化期，都会请寺庙里的僧侣来给鳄鱼剪脐带。而鳄鱼的孵化更是新奇，在摄氏 31-33 度中，孵出的就是公鳄鱼，而三十三度以上就是母鳄鱼。而在低温环境中孵化出的鳄鱼性格就很温顺，不具有攻击性，想来真是很奇怪，性别就是这样被轻易决定的。

鳄鱼看似凶恶，其实它胆子很小，有的小鳄鱼甚至会因受惊而生病，如中国扬子鳄，一遇有人走近，它立即钻洞躲藏。鳄鱼很少主动袭击人类，相反，经过训练，它还可以与人合作表演。任人抚摸、亲吻、骑乘，甚至张大嘴巴让人把头伸进去，以此惊险动作供人观赏。

## 7. 鳄鱼的眼泪

人们常将假心假意的眼泪喻为“鳄鱼的眼泪”。道理何在？据说鳄鱼在吞食食物时，有一种近乎人情的表现——流泪。其实，鳄鱼的这种眼泪并不是多愁善感，而是一种名副其实的假慈悲、假悲伤、假怜悯，研究发现，这种“眼泪”就是鳄鱼眼睛附近生着的一种腺体制作的恶作剧，只要鳄鱼吃食，这种附生腺体就会自然的排泄出一种盐溶液。这对生活中那些假慈善的伪君子是多么形象的讽刺！

鳄鱼的眼睛也同眼泪一样具有神秘的色彩。细心的人一定会发现，鳄鱼的眼睛突生在头上部，采取一种“不惊动的偷猎法”取食“鳄鱼常常潜伏在水底探视水面的猎物一旦发现目标，它便在水底潜行，对水面猎物毫无惊动，只是在接近猎物的那一瞬间，便以迅雷不及掩耳之势向上猛冲，将猎物捕获，大饱口福一顿。鳄鱼突出于上部的双眼，好处在于它恰好适应了鳄鱼体从水底远距离窥视水面猎物的功能。据此科学家们推断，古代的鳄鱼历经漫长的进化后，眼睛慢慢地移到头上部，演变为现代的具偷猎式绝技的鳄鱼。

鳄鱼的视力如何？美国得克萨斯大学的弗莱舍曼等研究小组，专门对六种海鳄进行了

视力测试，方法是将一束光线准确地射入供试鳄鱼的眼睛里，使其从眼睛后壁折射到一架照相机镜头的光圈上，最后确定鳄鱼眼睛有多大的聚焦能力。结果发现，所有鳄鱼都是不折不扣的重远视眼患者。所谓远视是指平行光线经过眼睛后所聚成的焦点，不是落在视网膜上，而是落在膜后，结果成像模糊，视力不清，只有在远距离时方能看清物体。鳄鱼之所以经常潜伏在远处的水底猎食物就是这个道理。

### 8. 人们如果遇到鳄鱼伤害的时候……

人们切不可忘记，鳄鱼在水中是一个不折不扣的重远视眼，但在陆地却是一个堂堂正正的“千里眼”。这是由于光线在水中和空气中的折射率不同所引起的。由此告诫人们，在鳄鱼经常出没的地区，除了在水中要提防鳄鱼的攻击外，更重要的是在河边陆地要谨防鳄鱼的袭击，要知道，鳄鱼在陆地的爬行速度高达每小时 12 公里。正是由于许多人为疏忽，导致鳄鱼食人的悲剧。最严重的一起鳄害发生在美国亚拉巴马城的莫比尔。当时一辆满载 210 名乘客的大轿车在驶过莫比尔桥时突然脱轨，掉进了 12 英尺深的多鳄居住区，其中 80 人被鳄鱼吞噬，伤者不少。澳大利亚海湾是鳄鱼的故乡，前年一妇女在朋友家欢度圣诞节后下河游玩，她们不知时值旱季也会有鳄鱼出没，结果她大意了，玩兴正浓时一只鳄鱼突袭而来，这位妇女葬身鳄腹十分悲惨。还有一位颇有名气的美国模特儿，踏上了到澳大利亚达尔文市卡卡度国家公园完成拍片任务。她太累了就暂居在海岸的临时帐篷里。岂料正当她甜美地睡着后，鳄鱼冲进帐篷，可怜的模特儿怎能抵挡这个庞然大物的袭击，眼睁睁地看着落人鳄口。几天后，抢救人员才从鳄鱼窝里找到了她的尸骨。

人类从鳄鱼的眼睛也找到了对付这个家伙的良策。美国佛罗里达州有一位 71 岁高龄的老者，不慎跌入一条运河中。当他拼命往岸上爬时，竟无意踩到了一条鳄鱼，老人惊恐万分，心想活不成了。突然，昔日电视上动物世界中鳄鱼的节目呈现在眼前。节目里告诉人们面对鳄鱼要勇敢地用大拇指直戳鳄鱼的眼睛，不料，这一着真见效。鳄鱼立即放开老人的左手逃之夭夭，老人得救了。古巴一鳄鱼养殖场的工人埃斯卡梅尔在打扫鳄鱼栖巢时，有一条鳄鱼兽性大发，突然窜出咬住他的头部，血流如涌，在这危急时刻，埃斯卡梅尔强忍巨痛，使尽全身力气，将两只手的大拇指直插入鳄鱼双眼，乘鳄鱼张开血口之际逃生了。澳大利亚还有一家 7 口人住在达尔文市以南 200 公里海湾的帐篷里，入睡至午夜时，一条足有 4.5 米长的鳄鱼袭击了帐篷一口咬住了 60 岁的老母。30 岁的儿子惊醒后，立即狠命地朝鳄鱼眼睛一拳，夺下老母，鳄鱼无心再战，只好扫兴而逃，由此确证，巧击鳄鱼的双眼是可以制服鳄害的。

## 9. 鳄鱼的人工养殖

泰国东海之滨，离柏他耶约二十公里，有一个是拉差龙虎园地(Sriracha Farm Co. Ltd Sriracha, Cholburi)，不但有八年人工养殖老虎的经验，而且还积存了丰富的人工养殖鳄鱼的经验。他们所养殖鳄鱼的品种除湾鳄（又陈海湾鳄 *Crocodilus porosus*）外的部分为泰国鳄（*Crocodilus siamensis*）。从 1989 年建立鳄鱼养殖场至今已有八个年头，他们已经掌握了鳄鱼的生活规律，总结出一套科学养鳄的技术，受到泰国和世界养鳄专家的高度评价。目前以饲养一万八千条鳄鱼。其中雌性种鳄二千五百条。1996 年生产小鳄一万八千多条，今后生产的小鳄将逐年成倍增长，预计五年后，年产量将达到五万条，将成为世界最大的鳄鱼养殖场。

A. 单独饲养雌雄种鳄，小鳄也分开饲养。在是拉差鳄场，不但可以看到鳄鱼成群的保持自然生态环境的大型养殖池，还可以看到环境幽静的单独饲养雌雄种鳄的一排排小型鳄鱼池，在这里的一条配 3-4 条雌鳄，也有一雄配五雌。没一雄鳄和雌鳄都独立生活在“别墅”中，都有户籍，其生长繁殖情况都加以详细记录。所生的小鳄逐条剪鳞编号，植入储藏资料的微型电脑芯片中，分开饲养，以便观察、追踪其生长情况，从中选出长得快、体形好、健壮、换肉率高的鳄鱼及其父母系，作为优良品种进行繁殖。

这种单独饲养的方法，比较大池集体饲养的方法优越之处是可以记录详细资料进行比较，有利进行选种，提高受精率，产蛋多。

现在生活在“小别墅”的鳄鱼夫妻共有四百多对，为世界之最，因为世界养鳄国家，雌雄成对独立饲养最都的只有四十对而已。

种鳄的饲养管理，还有一件重要的事，就是要控制食量，不然会影响配种和产蛋。一般情况下，每条鳄鱼的一年饲料量不能超过鳄鱼本身的体重，每两星期供给饲料一次，每次大概两公斤。饲料中要保证有必要的蛋白质、矿物质和维生素，不能有脂肪。为此，是拉差农场设立了鳄鱼饲料厂，精配各种不同阶段的鳄鱼饲料。

### B. 水中交配 老鳄高产

鳄鱼养到八至九岁时就开始下蛋，鳄鱼的交配期是从十一月至二月份，鳄鱼在进入冬季就开始发情交配，六个星期形成蛋。配种后六个星期下蛋。交配时雄鳄骑在雌鳄背上，所以养种鳄的池水不能太深，如果水太深，鳄鱼交配困难，影响配种率。

开始下蛋八、九岁的鳄鱼将一年大概下蛋二十至三十个，以后逐年增加产蛋量，在二十至四十岁为高产蛋年期，大约可产蛋四十至六十个。同时受精率高，每个蛋都可以

孵化。

鳄鱼下蛋以后，必须立即收蛋。收蛋时间最好在天亮前，因为此时温度变化不大。收蛋时必须测量蛋穴的温度。同时必须在蛋壳做记号，要按穴中鳄鱼来源的方法放置，不然会造成蛋内受精卵胚胎死亡。收蛋以后，必须把蛋穴毁掉，以免鳄鱼再来守穴。

收蛋以后，要把蛋洗干净消毒，洗蛋水的温度要接近收蛋时所测量的蛋穴温度。蛋洗后放入孵化橱，放的方法要与原来的方位一样。孵化时间需要六十九至七十二天。

### C. 科学孵化 控制雌雄

是拉差养鳄场采用电子自动控制孵化技术，孵化率达到百分之九十以上，这是目前世界最先进的尖端技术，较过去在露天自然孵化，孵化率很低，有天壤之别。是拉差鳄鱼场所采用的电子控制自动调节系统，是用保持恒温的现代科学孵化房。它是采取封闭式的水温自动调节系统，要使孵化房保持在 31-32°C 的稳定温度。鳄鱼的性别是孵化温度决定的，如果孵化温度能保持 32-33°C，孵出来的小鳄雄性可达到 75%以上。雄鳄生长比较快，所以受业者欢迎。如孵化温度控制在 31-32°C 之间，孵出多数为雄性。孵化房里每个角落都要保持 32°C 恒温，如果各角落温度不一致，孵化出来的小鳄质量就不一样，残缺不全的小鳄比例就增多。目前是拉差鳄鱼养殖场孵化率高达 90%以上，而且孵化出来的小鳄条条发育健全，废品率只有 1%而已。

### D. 幼鳄在温室中成长

是拉差鳄鱼场采用全世界最先进的新技术培育小鳄鱼。他们总结出养育幼鳄五要素：一是要在暗房中养育；二是要控制温度和湿度；三是环境要安静；四是饲料要新鲜；五是水要保持清洁。

幼鳄为什么一定要在暗房和安静环境中培育呢？因为鳄鱼是夜间觅食的动物，如果光线太亮，噪音多，小鳄就有紧迫感，造成死亡率增加或发育不健全。温度要保持在 30-32°C 左右，因为适当的高温有利于鳄鱼消化体内的饲料，以增进抵抗力，如果温度太低，小鳄不吃饲料，容易生病死亡。

初期饲料要给活的小鱼，三个月后可给新鲜肉类和矿物质。饲料要逐渐改变，使幼鳄慢慢适应。池中的水要干净，如果不干净，小鳄容易感染细菌。幼鳄在暗房中的玻璃纤维池养育一年后，就可放入较大的水泥池养育。第二阶段饲养方法虽然要求不像开始那样严格，但是水一定要清洁，否则鳄鱼容易发生皮肤病，影响了鳄鱼皮的质量，降低鳄鱼皮的价值。

## 10. 鳄鱼全身都是宝

鳄鱼全身是宝。其皮加工成高级皮鞋、腰带、精制皮等。其肉味美且营养丰富，内藏可以入药，骨中富含磷、钾，可做化工原料；牙可做装饰品用以收藏。可见鳄鱼的经济价值相高。对其进行人工饲养效益较好，在泰国著名的是拉差龙虎园，8 年培育出鳄鱼 6 万多只，把它们推向市场，成了当地人的摇钱树。可见，鳄鱼对人类社会的经济发展，也做出了一份贡献。鳄鱼肉补元气

中国广东昂泰集团在鳄鱼产品开发领域里已创先河，于二 00 五年四月廿五日组织了集团高级经销商团专程前往「是拉差」龙虎园实地参观考察，在龙虎园举办鳄鱼科技繁育与开发利用研讨会，并品尝风味各异的健身益体的鳄鱼佳肴大餐。

现代医学研究证明，鳄肉、骨、甲及内脏含有丰富的优良蛋白质和人体必需的氨基酸、不饱和脂肪酸、维生素及各种微量元素。鳄肉属白肉，富含蛋白质和人体必需的氨基酸、脂肪酸以及多种微量元素。鳄肉中蛋白质占 16.7%，含量高于猪肉、鸭肉；鳄肉中含有 18 种氨基酸，其中 9 种为人类必需的氨基酸，且含量丰富，其中色氨酸、赖氨酸、蛋氨酸的比例为 1: 3: 3，符合联合国对优质蛋白质的要求，其营养价值胜过其它兽禽肉类；鳄肉中含有 33 种微量元素，其中 10 种以上是对人类有利的必需微量元素，且铁与锌含量较高。铁对缺铁性贫血，锌对动脉硬化、冠心病、糖尿病、肝硬化以及老年性痴呆有一定辅助治疗作用。鳄肉肉质鲜嫩，既有水生动物的鲜美，又有陆生动物的野香；口感细腻，营养丰富，各地推出的各种鳄鱼菜式，蒸、炒、爆、浸、炖等都有。

前面已提到鳄鱼肉含有十九种氨基酸、不饱和脂肪酸、维生素和多种微量元素，鳄鱼肉可烹调出多种多样健身、益体、风味各异的菜肴，如：软炸鳄鱼肉、串烧鳄鱼肉、田七汽锅鳄鱼、锅贴云腿鳄片、鳄肉馄饨、芝麻鳄扒等，不胜枚举，还有鳄鱼蛋、鳄鱼尾胶以及其它内脏都可以做成一道道美味佳肴，就连鳄骨和鳄舌也是桌上佳品。特别是鳄鱼掌烹调出媲美熊掌的佳肴，更是前所为闻。这可以说是为药膳食疗谱写了新篇章。

这种既有益身体又味美，把食疗与美味巧妙结合起来的鳄鱼大餐，已经吸引着越来越多的贵客，并声名远扬。

## 11. 鳄鱼的营养价值及药用价值

现代医学研究证明，鳄鱼浑身都是宝，鳄鱼肉、骨、甲及内脏含有丰富的优质蛋白质和人体必需的氨基酸，不饱和脂肪酸，维生素和多种微量元素。分述如下：

鳄鱼肉：肉含有十九种氨基酸，无论种类和含量都超过龟、鳖类爬行动物。不但味

美，而且能补气血，滋心养肺，壮筋骨，驱湿邪，对哮喘、咳嗽、风湿、糖尿病有奇效。

鳄鱼卵：富含良性胆固醇，能消除血管壁上的脂肪，对心血管疾病很有好处。

鳄鱼胆：解毒、平热。可治疗骨癌、肝癌、膀胱癌和食物中毒。

鳄鱼肝：可滋阴养肝、明目。治疗老年性白内障、视力减退等。

鳄鱼心：活血化瘀、通脉止痛改善心脑血管循环系统，可治疗冠心病、心绞痛等。

鳄鱼油：舒通经络、消炎止痛、提神醒脑。澳大利亚已用其开发出十一种化妆品。

现在许多国家将鳄鱼油制成化妆品。

鳄鱼尾胶：鳄鱼的爆发力极强，其尾胶更是力之所聚。尾不但能滋阴补肾、益氧固体，食之还能使皮肤增白、增润，增加弹性，减少并延缓皱纹的出现，是美容佳品。

鳄鱼肾：可补肾固精。

鳄鱼甲：可舒肝解郁，调和脾胃，含有强有力的抗癌物质，防止癌肿瘤新生细胞生长因子。这种因子的抑癌效果是其它爬行动物的数万倍。

近代科学研究对鳄鱼的发现，将为增强人类健康提供了新资源。让我们在保护地球生态平衡的同时，有计划地养殖、开发鳄鱼资源，使这一神奇古老的动物贡献于人类健康。

### **鳄鱼的药用价值**

鳄鱼古称鼉龙，为珍惜水陆两栖古生动物，药用价值特高。李时珍在《本草纲目》中就有所记载：“南人珍其肉，以为嫁娶之敬。”“肉至补益”主治“少气吸吸，足不立地，湿气邪气，诸蛊，腹内、症瘕、恶疮”。

现代科学研究：鳄鱼肉、骨及内脏，富含蛋白质和人体所需的氨基酸、脂肪、碳水化合物、维生素，以及多种稀有微量元素。是防病治病的良药，还可以做成美食佳肴，能培补气血、壮筋健骨、滋肾生精、平衡阴阳、提高人体免疫功能、旺盛生命活力。对哮喘、糖尿病、风湿病、急慢性肝炎、胃炎、胃十二指肠溃疡、癌症病人的体质虚弱或因疲劳过度、营养不良、病后体虚等一切虚弱症候，均有明显效果。

鳄鱼全身都是宝，这是人们都知道的事实，但是如何充分利用鳄鱼身上的宝，为人类造福，还是一个正在研究和开发的重要课题。除了鳄鱼食疗极为重视外，我们正在努力开发鳄鱼的药用价值。

鳄鱼抗病力极强，对创伤的自我修复能力尤为惊人。它极具药用价值，为治疗及保健之佳品。兹介绍几种验方和成药。

## A. 有关鳄鱼的验方

### 鳄鱼鞭

主治：补肾生精，壮腰助阳，脾肾两虚，阳事不举，梦遗滑精，腰膝酸软，精神不振。

服法：鳄鱼鞭一个与西洋参、枸杞、菟丝子各三钱炖服或与特配之中药浸酒服用。

### 鳄鱼肉

主治：李时珍在《本草纲目》中即有记载“少气吸吸，足不立地，湿气泄气，诸蛊腹内，症瘕恶疮。”鳄鱼肉能补气血，壮筋骨，驱湿邪，随阴随阳，延年益寿，对糖尿病、哮喘、风湿均有明显效果。

服法：将鳄鱼肉倒入猪骨或鸡骨高汤，加入调料置文火上炖半个小时后即可食用。

### 鳄鱼肝脏

主治：多种眼病，再生障碍性贫血、白血病等。

服法：鳄鱼肝脏一个与金石斛、枸杞各三钱炖服。

### 鳄鱼尾胶

主治：滋阴补肾，益气固本，增强体质，护肤养颜，入药亦能治疗肝硬化，抗肿瘤。

服法：将鳄鱼尾胶放入姜、葱水中煮沸二十分钟捞出。后放入猪骨或鸡骨高汤，加入中药材，置文火上炖一个小时即可食用。

### 鳄鱼胆：

主治：痈瘤恶疮，清心、凉血，解毒，平肝明目，能治疗高血压，中风及各种疮肿瘤。凡气血痛及伤损者热酒送服，瘀血尽下。鳄鱼胆对癌细胞有杀伤作用，并能提高红细胞的免疫功能。

服法：鳄鱼胆切下一小片，温水送服或用鳄鱼胆捣破与米酒一起服用。

### 鳄鱼蛋

鳄鱼蛋的卵磷脂（Lecithin 含量比禽蛋高二倍），可降低人体血液的胆固醇，可以预防高血压与心脏病，能辅助治疗糖尿病和脂肪肝。增加脑记忆力和防治老人痴呆症。

服法：炖或煎均可，以炖为佳。

## 12. 鳄鱼是宝贵的制药原料。

鳄鱼是地球上惟一不患癌症的动物，寿命远远超过以长寿著称的龟和鳖。鳄鱼体内有一种优化核酸，常食可补气血、壮筋骨、驱湿邪，对咳嗽、哮喘、风湿、贫血、糖尿病、

癌症等有较好的辅助疗效。科学家发现在鳄鱼体内有一种优化核酸（DNA 和 RNA 的组成部份），这种物质能使核酸充满活力，抗衰抗病能力增强，同时激活体内的触酶和 SOD，有效的清除体内的垃圾——自由基，从而延缓生命衰退，这种球状结构的氨基酸使鳄的血红蛋白含氧量超过其它动物的 100 倍以上。如此的供氧储氧能力使其身体不但有较强的生命力，还具有长寿的生命特征。一般野生鳄鱼平均寿命高达 150 岁，超过素来以长寿为象征的乌龟和鳖鱼，是目前爬行动物中最长寿的一种。

鳄鱼是一种珍惜动物，是恐龙的近亲，是在动物界与人类中唯一机体内不存在癌细胞的动物，这个奇迹源于鳄鱼体内的一种奇特物质-----优化基因因子。

科学家们关注到了这一现象，发现是优化基因因子——这一物质在鳄鱼体内起作用，科学家便开始研究起“鳄鱼预防肿瘤胶囊”这一项项目来，受到国家的高度重视，被列入国家科技攻关计划项目。目前，联合国有 6 家企业拥有鳄鱼宰杀权，泰国是拉差鳄鱼养殖场就是其中之一。在泰国是拉差，昂泰公司拥有世界最大的鳄鱼养殖场、大批的专业科研人员和大量科研设备，由于有昂泰公司有这样的优势，国家将国家级的“鳄鱼抗肿瘤项目”交给了昂泰企业集团研究，推出了“预防肿瘤胶囊”。

鳄鱼营养丰富，鳄鱼肉含有大量的蛋白质和人体必需的氨基酸，不饱和脂肪酸、维生素和多种微量元素。特别含有鳄鱼多肽免疫蛋白、鳄鱼多糖强效抗体，经常食用可以补气养血，润肺养颜和平喘止咳，提高人体免疫力，对多种疾病有明显的食疗作用，对哮喘、感冒咳嗽、支气管炎、肺气肿等呼吸系统疾病有特殊的预防和抑制作用。在一些西方国家，鳄鱼肉还被作为糖尿病患者和产妇产后贫血虚弱的高档滋补食品。

《本草纲目》记载“鳄鱼肉至补益”。鳄鱼肉不但美味，而且能补血、壮筋骨、驱湿邪。对哮喘、咳嗽、风湿、糖尿病均有奇效。医学上称为动物黄金，其价格相当昂贵，一般人难以消费。况且如果按传统的方式食用只能吸收 5% 的营养价值，浪费极大。据了解，各发达国家的营养学家，医学家通过研究其药用价值，生产了许多健康食品和药品，成都各大药店就有鳄鱼精滋补液销售。

### （1）鳄鱼治哮喘

一代歌后邓丽君因哮喘病发作而英年早逝，至今仍令人深深地叹息。据调查，全世界哮喘病患者高达 6·15 亿人，被联合国卫生组织列为世界性疾病。在我国，哮喘患者有三千多万，患者多为儿童和老人。可怕的是儿童发病率逐年上升。哮喘发病，轻者痰多，重则危及生命，不容忽视。

鳄鱼在水中可以暂停呼吸达 1 小时以上，是一种肺功能极强的动物。鳄鱼肉能够治哮喘，在我国，古代医书就有记载，泰医也有古老秘方。

提起鳄鱼，在人们心目中只是一种古老的珍惜动物。人们不禁要问，鳄鱼为什么会有治疗咳嗽、哮喘的功效呢？这就需要我们从小鳄鱼的生命力、生命构造、营养药用价值以及咳嗽、哮喘、支气管炎的病理作一一解答。

鳄鱼是一种具有两亿多年生命史的古生爬行动物，是恐龙的近亲。六千五百万年前当恐龙灭绝时，鳄鱼欲顽强地生存下来，繁衍进化至今。

鳄鱼是一种十分长寿的动物，是目前已发现的爬行动物中长寿的一种，科学家还在鳄鱼体内发现了能够优化人体 DNA 和 RNA 的物质，这种物质使人体核酸充满活力，抗病能力加强。同时，激活体内超氧化物歧化酶和 SOD (Superoxide dismutase)，有效清除体内垃圾——氧自由基。

鳄鱼还是一种用肺呼吸的动物，它在水中的闭气的本领非常大，英国剑桥医学会的 N. 海纳考科米雅马及其同事应用基因工程揭开了这一秘密。原来，鳄鱼肌肉的血红蛋白氨基酸链有着非常奇特的构造。这种构造使鳄鱼的血红蛋白含氧量超过其他动物一百倍以上。

在中国古代医学宝库《本草纲目》中记载，鳄鱼肉主治“少气吸吸，足不立地，湿气邪气，诸蛊，腹内、症瘕、恶疮等症”。其中“少气吸吸”即为今天的咳嗽哮喘。

现代医学证明，鳄鱼浑身都是宝，鳄鱼肉、骨、甲及内脏含有丰富的优质蛋白质和人体必需的氨基酸，不饱和脂肪酸，维生素和多种微量元素，鳄鱼肉能滋阴养肺，补血壮骨，补肾固精，驱湿邪，止血化瘀，提高血液携氧量。它还含有一种强有力的抗癌物质——防止癌肿瘤新生细胞生产因子。这种因子的抑癌瘤效果是其它爬行动物的数万倍。

知道了鳄鱼的生命力，生命构造及营养药用价值，再看看哮喘病病理，我们就能看出鳄鱼治疗哮喘的机理。

哮喘是由多种细胞特别是肥大细胞，嗜酸性细胞和 T 型细胞参与的慢性气管炎症。在易感染者中，此类炎症可引起反复发作的喘息、气促、胸闷和咳嗽等症状，多在夜间和清晨发作。此类症状常伴有广泛多变的通气受限，同时伴有气管对多种刺激因子反应的增强。引起哮喘的发病机理很多，总体来说，一是哮喘患者支气管呈超反应状态；二是过敏体质；三是哮喘患者具有 B 肾上腺素能受体的功能低下。从中医角义看，喘症的发生主要有外邪侵袭，痰湿内盛，情感所伤肺心、肾虚等方面的原因，而以后者最为常见。

40 岁以上的患者绝大部分都缘于肾虚弱。要根治哮喘，就要从根本上解决肾虚弱，根本不固的问题。而鳄鱼所含有的营养价值恰恰具有滋阴润肺，驱除湿气邪气的作用。同时，这些营养物质还可以提高人体血液的携氧能力，使哮喘、咳嗽患者肺氧交换量增加，呼吸轻松顺畅。

但我国仅有扬子鳄一种，属一类保护动物，能吃鳄鱼肉的人当然少，内陆的医生也没有用鳄鱼入药的习惯。而在鳄鱼养殖大国泰国，哮喘病人可很方便地买到鳄鱼肉干，而且疗效很好。我国的广州等地，由于距泰国近，药厂原料充足，故广州的中医将鳄鱼肉入药治哮喘。广州的民间也有煲鳄鱼肉汤养生的习俗。鳄鱼肉能治哮喘是因为鳄鱼肉含有较丰富的鳄鱼多糖，它具有抗感染、抗 变态反应、增强肌体免疫力，能增强非特异性体液免疫，如补体、备解素、干扰素等，可促进骨髓释放颗粒白细胞到外周血中，作用于 B 细胞，增进 ZgM, ZgG, ZgA 抗体的合成，激活补体。鳄鱼多糖还能在发炎的呼吸道粘膜上形成一层保护膜，使粘膜炎症创面与有毒有害物质隔离，从而得以自我修复并恢复呼吸道粘膜的纤毛运动功能。

虽然鳄鱼肉能治哮喘，但直接吃鳄鱼肉也存在一些问题，一是因为价格昂贵（进口鳄鱼肉每公斤 120 美元）没有多少人能吃得起。二是因为按传统方法食用，有效物质吸收低。如果采用酶工程等现代生物技术和古老的中医药理论相结合，从鳄鱼肉中提取的鳄鱼寡肽蛋白及鳄鱼多糖，与灵芝多糖等中药相配伍生产出鳄鱼滋补液等，不但功效更好，而且成本也大大降低，使每个普通哮喘病人都能吃得起，肯定有较好的市场前景。

## （2）鳄鱼的抗癌药用价值

中药宝典李时珍的《本草纲目》明确记载：“鼉(即鳄)甲：主治心腹症瘕；伏坚积聚；寒热女子小腹阴中相引痛、崩中下血五色及疮疥死肌……肉：主治少气吸吸，足不立地；别录湿气邪气、诸蛊内症瘕、恶疮。脂：主治摩风及恶疮。……”上述症瘕主要是指现代医学中的卵巢癌，积聚指现代医学中的肝癌，肺癌古时又称肺积。由此可见，鳄鱼具有防止和抵抗肿瘤的药用价值绝非异端邪说，早有历史记载为据。只因中国此类资源贫乏，加之技术原因，一度中断了对其药用价值的研究开发。…

鳄鱼能治疗多种癌症。如肺癌、乳腺癌、血癌、哮喘、糖尿病以及眼疾病等。鳄鱼肝是贵重的明目药材。鳄鱼是滋阴壮阳良药，并能医治多种疾病。鳄鱼尾能医治前列腺炎等疾病，经低温烘干和真空包装后可出售。利用鳄鱼的各类内胆器官和鳄鱼肉，可开发出各类药品和保健食品。截至现在昂泰已开发鳄鱼系列产品超廿个。

### (3) 鳄鱼的免疫系统杀灭艾滋病毒

鳄鱼血将成为一种更强有效的人类新抗生素来源？此前在鳄鱼身上的实验已经证明，鳄鱼强大的免疫系统可以杀灭艾滋病毒（HIV），因此美澳两国的科学家希望，可以分离鳄鱼血中的抗体并最终研发出适用于人体的超级抗生素。

自然界的事实证明，鳄鱼拥有远比人类强大的免疫系统，它能够防止鳄鱼在险恶环境下与掠夺者搏斗后留下的伤痕产生致命感染。正在澳大利亚北部采集鳄鱼血液样本的美国科学家马克·麦钱特说：“它们（指鳄鱼）互相撕咬肢体、疯狂攻击。不仅如此，它们居住的环境也充满细菌，但不管伤口有多可怕，它们都能迅速复原，而且伤口通常都不会感染。”而如果这种伤口出现在人身上，必定会导致极为严重的败血症甚至死亡。

科学界是从 1998 年开始重视对鳄鱼超强免疫系统的研究的。当时的研究显示，鳄鱼血液中所含的某些蛋白质能够杀死对盘尼西林有抗药性的细菌，例如金黄葡萄球菌。与麦钱特一起参与研究的澳洲科学家亚当·布里顿表示，近期又有研究显示，鳄鱼血同样是艾滋病毒的“杀手”，比人类免疫系统的威力强的多。“如果你取一个试管的 HIV 病毒，对比加入鳄鱼血清和人类血清后的结果可以发现，鳄鱼血清所杀死的 HIV 病毒要比人类血清的多得多。”布里顿说。

鳄鱼对付 HIV 病毒的方式与人类免疫系统在病毒一入侵时立即正面攻击不同，“鳄鱼的免疫系统的抗体会附着在病毒上面，把病毒分裂后瓦解。就像拿一把枪对着病毒的头部，开出致命一击。”他说。

事实上过去 10 年来布里顿和麦钱特一直在鳄鱼出没的区域采集包括咸水和淡水种鳄鱼的血液样本。他们在捕获鳄鱼后，就捆住它们的爪子并用针筒从鳄鱼头部后侧的一处静脉抽一试管血。布里顿和麦钱特希望能够采集到足够数量的鳄鱼血以分离出其中的抗体，最终研发出一种适用于人体的超级抗体。

麦钱特预期，这种抗体也许可用于糖尿病患者身上无法愈合的伤口，或者常有伤口感染的烧伤患者。

不过布里顿也承认，以鳄鱼血为基础发展抗体仍存有风险，鳄鱼的免疫系统对人体来说可能威力太强，需要中和成人能接受的强度，“还有很多工作要做，或许要花数年时间”。

### (4) 鳄鱼各部位的药用价值

鳄鱼心有改善心脑血管循环系统、对心脏健康有积极作用，抗氧化、免疫调节。具

有较强抗氧化能力和清除自由基作用，可以清除心脏受损细胞组织内的自由基，防止自由基对心脏造成伤害。不仅提高血液载氧能力，改善心肌供氧和需氧之间不平衡而导致的心肌缺血症状，对保护心肌功能起着重要作用。还可以调节胆固醇在人体内的含量，防止动脉硬化，并扩张冠状动脉，增加心肌供血量，有利于预防高血压、冠心病和心肌梗死。并有效提高人体免疫力，防止药物或环境有害物对心血管系统的损伤，提高心血管系统的抗毒作用。

鳄鱼肝具有清肝明目、免疫调节、对慢性肝病、化学性肝损伤具有缓解作用。对视力不好（近视、老年性白内障、双眼见风流泪、风火赤眼等）和慢性肝病、化学性肝损伤具有显著的食疗作用，有效预防脂肪肝和肝纤维化。

鳄鱼肺清肺化痰、止咳平喘，对空气污染、长期吸烟等造成的肺功能损害有显著改善作用，可缓解肺结核症状。能促进免疫球蛋白和淋巴因数的产生，显著提高巨噬功能，杀灭细菌和病毒，清除炎症，利于排出气管及肺中的病毒残留物，对因空气污染、长期吸烟等造成的肺功能损害有显著改善作用。

鳄鱼胃健胃整肠、抑制胃酸，促进消化吸收，对慢性胃炎有改善作用。可调节胃肠分泌，中和过多的胃酸，且具有消炎灭菌的作用，对慢性浅表性胃炎（上腹饱胀不适、无规律性腹痛、嗝气、反酸、呕恶等症状）、胃溃疡、十二指肠溃疡、等有显著的食疗作用，维护和恢复胃肠功能。具有很强的生理活性，对胃粘膜有良好的亲和效果，营造胃粘膜细胞生存的良好环境，促进胃粘膜再生，有效缓解胃病复发周期。还可调节胃肠道的微生态平衡，抑制致病菌的生长繁殖、降解致病菌代谢分泌毒素，增加肠道的菌群，健胃整肠、提高免疫。

鳄鱼肾补肾益气，缓解各类慢性肾炎、肾病综合症症状，有助于保持男性前列腺健康。可缓解各类慢性肾炎、肾病综合症症状，消除或减轻尿蛋白，增强体质、减少感冒，对风湿性关节炎、类风湿、腰腿痛、阳萎、女子宫寒等有辅助治疗作用。也保护生物膜免受自由基攻击，有抗衰老作用；保持血红细胞的完整性，促进血红细胞的生物合成，提高机体免疫力。并防止肾脏组织纤维化、硬化，从而使肾脏充分发挥其去除体内多余的水份和盐份、过滤体内的废物、控制血压、刺激维他命 D 的产生，以平衡体内钙质，增强骨质的正常功能。

鳄鱼的骨、尾做成酒可以强筋健骨，填精益髓，通和血脉，对风湿性关节炎有镇痛作用。有资料显示：目前我国骨关节病患者估计有 1 亿以上，而且人数还在不断地增加。

50 岁以上的人群中 50% 患有骨关节炎，65 岁以上人群中 90% 的女性和 80% 的男性患有骨关节炎。鳄鱼骨酒用蒸馏米酒浸泡制成，是纯天然的营养品。可强筋健骨，填精益髓，通和血脉，对陈年风湿、腰腿酸痛、关节不利、骨质增生等有明显改善作用。鳄鱼骨酒内含免疫抗衰因数、超强携氧因数、优化基因因数及丰富的氨基酸，能加强 T 淋巴细胞的功能，具有良好的抗炎、消肿、镇痛、调节机体细胞免疫和体液免疫的功能。鳄鱼骨酒除了口服外，还可以外用。实验证明渗入皮肤最佳液体是乙醇，骨酒的有效成分通过乙醇溶解后，再穿透皮肤，达到患处。通过内服、外用双重配合，达到既系统调理又局部强化的治疗目的。海之鳄(鳄鱼尾胶酒)滋阴补肾，益气固本，富含胶原蛋白，有助于减少皱纹、恢复肌肤弹性。并含有大量的胶原蛋白。胶原蛋白是人体皮肤的主要成分，皮肤真皮层 75% 由胶原蛋白组成。纤维状的胶原蛋白形成网状结构，提供皮肤的张力和弹性；同时，真皮层中的胶原蛋白还是表皮层和表皮附属器官（毛发）的营养供应站，并为表皮输送水分；胶原蛋白还能保持血管壁弹性，防止血管破裂、栓塞，提高关节、软骨以及韧带的润滑，减轻关节僵硬、酸痛、积水等症状。

鳄鱼的油可制作各类养颜护肤系列产品，有改善肌肤缺水现象、恢复肌肤活力、消除肌肤倦怠作用。

在我国古代医书及泰医的古代秘方中记载着：鳄鱼肉能够治哮喘。所以广东昂泰集团以在泰国是拉差养殖场的鳄鱼为原料研制出鳄鱼肉胶丸，它采用先进的超低温超微粉碎技术，生产过程中没有高温、酸、碱、酶的介入，使鳄鱼的营养成分和活性物质充分保留。鳄鱼肉胶丸主要的成分有：

(1) 鳄鱼蛋白肽，能促进骨髓干细胞分化，同时具有免疫活性的 T 淋巴细胞，它释放出的淋巴因子等多种生物活性物质，能够诱导不同的 T 细胞亚群成熟，从而改善机体的免疫能力，防止各种病毒或病菌的侵害。

(2) 丰富的鳄鱼多糖：具有抗感染、抗变态反应等作用。能增强非特异性体液免疫，如补体、干扰素等，可促进骨髓释放颗粒白细胞到外周血液中，增强 IgM、IgG、IgA 抗体的合成，激活补体。还能在发炎的呼吸道粘膜上形成一层保护膜，使粘膜炎症创面与有毒、有害物质隔离，从而使炎症创面自我修复，使呼吸道粘膜的纤毛运动功能快速恢复。

鳄鱼是肺活量最大的动物，鳄鱼是恐龙的近亲，至今有 2 亿 3 千年的历史，它的体内含有一种“超强携氧因子”，这种因子决定了它的特性。鳄鱼的肺功能是人类的 100 倍。人在水中憋气最多只能 1 分钟，而您知道鳄鱼在水中的憋气的时间吗？最少在 100 分钟

以上。

根据中医学说,“以形补形”的功效,昂泰集团采用高科技生物技术萃取鳄鱼肉和鳄鱼肺精华,配以名贵中药材制成鳄鱼肺胶丸。鳄鱼肺胶丸里面含有较丰富的鳄鱼多糖,它具有抗感染、抗变态反应、增强机体免疫力,在肺粘膜形成保护膜,有助于防止气管过敏引发的哮喘。同时肺胶丸中所含的粘膜修复因子,可促进受损气管壁粘膜和肺泡再生,修复,提高肺细胞和体液的免疫功能。鳄鱼肉和鳄鱼肺精华能促进免疫球蛋白和淋巴因子的产生,利于杀灭病毒,清除炎症,对因空气污染、长期吸烟等造成的肺功能损害有显著改善作用。对慢性肺炎、支气管炎、哮喘、肺结核、肺癌等疾病具有良好辅助治疗作用。昂泰的鳄鱼肺胶丸为您提供一个清新的肺。

#### 四、珍珠篇

现代的生物技术使得珍珠这一古老经典的名贵药材重放异彩,酶解珍珠,将珍珠的口服吸收从 30%提高到 90%,更好地发挥珍珠的药用保健功效。珍珠在中国也是妇孺皆知的保健品,深受人们的垂青和信赖!但遗憾的是,两千多年以来,珍珠的加工工艺仅仅停留在研磨的简单方式上,加上珍珠质地坚硬无比,营养物质被碳酸钙所包裹,从而导致了珍珠到人体肠胃吸收率大大降低(25%左右),显效甚慢。

中国传统经典的助睡方法,就是服用珍珠。珍珠至今已有 2000 多年的历史,近 2000 年来,作为名贵中药材,在《本草纲目》、《海药本草》、《中药大典》、《中华人民共和国药典》等多种医药著作中都有记述。珍珠性寒、味甘、咸。具有安神镇惊、改善失眠多梦(服用 1—2 周后效果明显)、缓解精神压力、强身健体、解毒生肌、滋润肌肤之功效,对更年期的女性恢复荷尔蒙分泌和内分泌平衡,也有很好的效果。

现在市面上也有很多珍珠产品,如珍珠粉末和珍珠液,为什么人们服用后效果会不尽如人意呢?原因在于这些产品大都采用的是磨粉或是传统的酸解法,无法将珍珠中的有效成分完全提取出来,服用后吸收率最多只有 25%左右。现代研究表明:珍珠中能起到作用的是壳角蛋白,壳角蛋白是由很多种氨基酸组成的,有效清除体内的自由基。然而这些有效物质被厚厚的碳酸钙包裹着,很难被人体吸收,而且服用过量会造成结石。昂泰公司经过与中山大学、华南理工大学、中山医科大学合作,研制出了针对珍珠这一特质的专利技术“双解法”--(即水解与酶解),利用这现代生物工程的专利技术,将珍珠制成珍珠原液,配以枸杞、茯苓、陈皮、甘草,促使珍珠在体内的吸收,使珍珠有效

成分的吸收率达到 95% 以上。

### 1. 有一个美丽的传说

传说，珍珠一直被认为是诸神送给大地的礼物，地位神圣。事实上，除了以上天恩赐作解释外，实在无法明了一只平凡的蚝片竟可内藏如斯完美的宝物。

传说中，珍珠是由一种叫作“蛟”的动物的泪水变成的。蛟其实就是美人鱼。

在西方的传说中，说法是美神维纳斯出生于贝壳中，当贝壳打开的时候，从她身上滴下来的露水就变成了一粒粒晶莹剔透的珍珠。

东西方的说法虽然不同，但在这些传说里，珍珠始终与美是联系在一起。美是如此的令人渴望，而珍珠的美丽传说又是如此的令人遐想。

在古印度，人们相信珍珠是由诸神将晨曦的露水幻化而成。波斯的神话故事显示珍珠不但象征光明的希望，更是由诸神的眼泪变成。而罗马人则将一颗珍珠的诞生与爱神维纳斯拉上关怀，传说当爱神由充满泡沫的蚝壳沐浴完毕走出来时，其身上滴下的水珠被她发出的动人光彩凝集结成珍珠。

历来珍珠一直被人类推崇为珍贵的宝石，甚至比钻石更有价值。她象征著权力、幸运及快乐，故一直深受历代女皇及皇后的钟爱。属有财有势女仕们的最佳恩物。

本世纪初，人类首次成功培植了第一批人工养珠，此後便迅速发展，吸引了世界各地的爱美一族。1921 年，在巴黎的世界博览会。人工养珠技术及其产品被广泛地介绍到社会各阶层，因而锋芒尽露。

珍珠同琥珀、珊瑚和象牙都属有机宝石，有机宝石是指宝石的成因与生物有关，或者其本身就是生物体的一部分，并且含有有机质。

自古以来，人们把珍珠誉为宝石中一颗璀璨的明珠，它和其它宝石不同，不需琢磨，就是一件漂亮夺目的饰品，它具有瑰丽的色彩和高雅的气质，历来被人们喜爱。珍珠究竟何时被人们发现，已无据可查，又因为它容易受损，故古代珍珠不易保留。目前，保存最古老的珍珠是距今约 4000 年的古珍珠，其直径为 4mm，呈粉红色。我国是世界上最早发现和使用珍珠的国家之一，在慈禧太后的殉葬物中发现的大小珍珠至少有 33064 颗，最大的一颗重达 125 克，是宝中之宝。

钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、翡翠、珍珠，自古以来被认为是大自然赋予人类的“五皇一后”。珍珠以其绚丽的“珠光宝气”和高雅纯洁的品格而被誉为“宝石皇后”。珍珠还被国际宝石界列为六月诞生石（又称六月生辰石），也是结婚十三周年和三十周年

的纪念礼品，象征着健康、纯洁、富裕、幸福、长寿。珍珠在诞生石中，并非是天然宝石，它生成于某些贝（蚌）中且未能排除时，它的细胞膜就会分泌出珍珠质液将外来异物一层层地不断包裹起来，久而成珠。由于每次所包裹的珍珠质层极薄，因此一粒珍珠甚至由几千层珍珠质包裹叠加而成，历经 3-6 年时间方能形成。

海水中的贝类生产的珍珠叫海水珠，主要产于白蝶贝、黑蝶贝中，淡水中的蚌类生产的珍珠叫淡水珠，主要产于三角帆蚌中，要说明的是，并不是所有的贝（蚌）类都能生产珍珠的。珍珠的产生，据地质学家考证，远在距今 2 亿年前的三叠纪时代贝类开始繁衍后就有珍珠生成了。珍珠也是人类最早利用的珠宝之一。《圣经》的开篇“创世纪”中记载：从伊甸园流出的比逊河，“在那里有珍珠和玛瑙”。据《法华经》、《阿弥陀经》等记载，珍珠是“佛家七宝”之一。我国是世界上最早利用珍珠的国家之一，远在大禹时代，就将南海“玕珠大贝”作为贡品，汉朝时广西合浦已有采珠业。

## 2. 珍珠粉药用价值沿革

珍珠的药用价值早就为人类所认识。9~14 世纪的欧洲流行用符咒治病，贵族生病时，不但使用符咒，而且喜欢使用名贵的东西，尤其是珍珠，来治疗疾病。欧洲人认为，珍珠不但名贵，而且有驱邪功能，可以治百病；古埃及曾有这样的记载：“贵妇为美化皮肤，往往在临睡前用珍珠粉搅和牛奶涂擦身体。”日本人认为，珍珠能起心气、强精神，故可用来治疗昏晕、恢复体力、制止出血、解胃毒等，还认为它可以用作上等的牙药剂、眼药剂。日本人用珍珠制成了不少经典药物，如：珍珠散眼药、珍珠明眼散、珍珠龙虎丹、保童珍珠丸等。

珍珠药用在中国已有 2000 余年历史。三国时的医书《名医别录》、梁代的《本草经集》、唐代的《海药本草》、宋代的《开宝本草》、明代的《本草纲目》、清代的《雷公药性赋》等 19 种医药古籍，都对珍珠的疗效有明确的记载。梁代陶弘景在《本草经集》中说，珍珠“有治目肤翳，止泄”等作用。唐代的《海药本草》认为，珍珠可以明目、除晕、止泄。在元朝，商人们常在水中加蜜糖和珍珠粉饮用，认为它既可以滋补，又可以防暑。元好问在《续夷坚志》中记载：“洮水冬日结小冰……圆洁如珠……盛夏以蜜水调之，加珍珠粉。”明代李时珍更加重视珍珠的药理作用，所述尤为详尽，《本草纲目》卷四六载“珍珠味咸干寒无毒。镇心点目。涂面，令人润泽好颜色。涂手足，去皮肤逆肤，坠痰，除面斑，止泄。除小儿惊热，安魂魄。止遗精白浊。解痘疗毒。”明代陈继儒转引《独异志》说，唐武宗李炎在位时，宰相李德裕以珠宝粉、雄黄、朱砂煎汁为羹，

每食一杯约耗钱三万，三煎则弃其渣。当时流行炼丹术，人们认为，珍珠粉、雄黄等物，经提炼后服用可长生不老，鹤发童颜。慈禧太后更加相信珍珠的药理作用，认为它可以美肤养颜，预防百病。据记载，她每隔十天即服珍珠粉一银匙。慈禧从自己的亲身体会中得出，珍珠粉多食无益，不按时服用也无益。京剧大师梅兰芳虽然年逾花甲，但仍可以扮演妙龄少女，据说便是珍珠粉的功绩。据了解他的人透露，他不但每天服用珍珠粉，而且还将珍珠粉制成霜类，每天坚持涂抹。

新中国成立以后，科学工作者对古籍进行整理，对珍珠的药理作用进行了明确的肯定，《中华人民共和国药典》、《中药大辞典》均指明，珍珠具有安神定惊，明目消翳，解毒生肌。用于惊悸失眠，惊风癫痫，目生云翳，疮疡不敛。同时，具有悠久历史的传统中医药还积累了许多珍珠药用的临床方法，仅历代古籍记载并一直肯定的与珍珠有关的中成药及复方制剂就多达二十余种，如珍宝散（《丹台玉案》）、油蜡膏（《本草纲目》）、珍珠丸（《本草泪言》）等。《中华人民共和国药典》载明的有珠黄散、牛黄镇惊丸、安宫牛黄丸、行军散、珍珠粉等。《中医眼科方剂》也载有珍珠散、珍珠煎、珍珠糕等。所有这些药方与制剂，都对珍珠的药用原理进行了充分肯定。随着珍珠养殖技术的日益普及，随着高科技的日新月异，今天，珍珠已经走向寻常百姓之家，各种各样的珍珠药方与制剂更是如雨后春笋般涌现出来，珍珠已不再是达官贵人用金银与权势夺取的专用奢侈品，而是成为与普通百姓的身心健康息息相关的普通滋补品和药材。

### 3. 珍珠的美容及药用价值:::

珍珠又名真珠、蚌珠，历来被视为不可多得的宝贝。珍珠有三大用途：

第一是药用，它是一味名贵的药材，性寒味咸，无毒，入心肝二经，能镇心安神、养阴熄风、清热坠痰、去翳明目、解毒生肌，临床可用于多种病症的治疗。

第二是用作装饰品，可以做成各种首饰以及帽穗、垂帘等，极为秀丽美观。

第三个作用就是用于美容养颜。

#### (1) 珍珠的药用价值

珍珠的药用价值在《本草纲目》中有这样的记载：“珍珠，性寒、味甘咸，入心肺经，具镇心定惊，清肝除翳，生肌解毒之功效。”

珍珠性味甘、咸、寒，有安神定悸、清热益阴、收口生肌等功效，它对内科、儿科、眼科、妇科的某些疾病具有特殊的疗效。长期以来，我国对珍珠治疗疾病已积累了丰富的经验，并用珍珠配制了诸如珍珠水解口服液等药剂。药用珍珠确实珍贵，据现代医学

证明及临床试用结果表明，长期服用珍珠水解口服液，能增强脱碘酶活性、增加促卵细胞成熟素和睾酮的分泌，使血雌二醇/睾酮值显著降低，睾酮/促黄体素显著上升，改变了血雌二醇、睾酮与促卵细胞成熟素的相关性，对垂体—性腺轴功能有明显影响，从而起到了增强记忆力、改善食欲和调节植物神经功能、延缓衰老等作用。珍珠对人体细胞组织还具有修复和再生作用，它能促使人体胶元细胞增长，而胶原细胞能及时的填充空隙、粘连裂痕，把受创面修补起来，促使肌体再生；珍珠特有的蛋白成分也可以在溃疡处形成保护面，使溃疡得以修复，所以内服外用珍珠粉对于治疗目赤翳障、湿疹、疮疖、口腔溃疡、消化性溃疡，外用对单纯性中轻度宫颈糜烂、下肢溃疡等都有很好的疗效。另外，中医认为服用珍珠水解口服液对医治神经衰弱、长期失眠有明显的功效，对高血压患者有一定的降压作用，对个别肝炎转氨酶反复不降的病人，也有降转氨酶的苗头。难得的是，珍珠中所含的锗、硒物质还是少见的抗癌物质，它们能使人体血清干扰素增量，还能降低癌细胞电子电位，使其分裂增值机能产生变化，从而抑制了癌细胞的增生。

由此可见，珍珠在美容保健品方面的应用有着很强的科学性和广阔前景，珍珠化妆品和珍珠保健品势必会越来越受到广大消费者的喜爱和青睐。

早在一千八百多年前，东晋时代名医兼炼丹家葛洪在其专著《抱朴子》中曰：“珍珠径寸以上，服食令人长生”。此说问世以来，历代医学家信者为多。赞成者认为珍珠生于大海，纳天地之精华，经沧桑之历练，因而才会光彩夺目，晶莹可人。将其食用，产生奇效，当属必然之举。但这只是推论，拿不出真凭实据，加之珍珠的有效成份难以被人体全部吸收，故而难以让人信服，而新中国成立后才发明用强酸、强碱兼用高温、高压的方法水解珍珠，可是这种方法难免使珍珠的药用成份被损害。因此，几十年过去了，也没有见用珍珠水解液制造出具有明显药效的新产品。

人类文明和科学技术总是不断地向前发展的。广东昂泰集团组织跨学科的专家协作，用天然物水解珍珠获得成功。突破了用强酸、强碱、高温、高压等技术可能对珍珠药用成份的损害，完整地保留珍珠原质中的肽、硒等海洋生物活性天然物质，使珍珠的成分极易被人体吸收。充分地发挥了珍珠的抗毒、抗衰老、促进生长、增强免疫力、调整人体生理平衡和美化容颜的功能。

珍珠水解口服液的药用价值以下几个方面：

珍珠水解口服液被人体吸收后，通过参与机体代谢，达到全身肌肤的整体调理和保养。它能促进新生细胞合成，并不断补充到皮肤表层，使皮肤光滑、细腻、有弹性。珍

珠粉涂面后通过促进人体肌肤超氧化物歧化酶（SOD）的活性，抑制黑色素的合成，保持皮肤白皙。此外，由于 SOD 具有清除自由基的作用，可防止皮肤衰老、起皱。珍珠粉为纯天然成分，具有镇心安神、加深睡眠、消除紧张疲劳的作用，能让肌体保持充沛的精力，解脱失眠的痛苦。

珍珠口服液通过参与细胞 DNA 的代谢，能促进伤口愈合，对咽喉炎、胃及十二指肠溃疡和外伤出血有显著疗效。

珍珠之所以能够对人体有益，是因为它是一种浑然天成的有机体，包含着人体中所需要的几乎所有生命元素。

首先，珍珠就是来自生命的完全钙，活性钙，珍珠中钙的含量高达 92.5%，是最理想的补钙品；

其次，珍珠中含有丰富的氨基酸，氨基酸是构成蛋白质的基础原料，人体约需 20 种氨基酸以维持各种蛋白质的平衡，珍珠就含有 18 种，其中 7 种是必需氨基酸（即必需从外界摄入，人体不能自行合成的氨基酸），分别是赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸；珍珠还含有铁、锌、锰、硒等 30 多种微量元素；还含有多种维生素和肽类。珍珠经加工制作后，便成为珍珠口服液。

服用珍珠口服液可有效补钙、补充微量元素，清热解毒，镇惊安神，以内养外，让肌体处于平衡健康的状态，焕发生命的光彩。所以，珍珠被列入中国药典，是法定的药物。中国国家药品监督管理局（SFDA）批准的功能包括：去黄褐斑、增加骨密度、增强免疫力等。可有效让皮肤光彩靓丽，具体地说，可以去黑头、控油、祛痘、美白、除死皮，通过增强 SOD 的活性起到抗衰老的作用，让皮肤清爽柔滑，白晰可人。所以珍珠口服液是多种化妆品的添加剂，可以制造成珍珠膏、霜、乳、洗面奶等等。

其它经使用者亲身验证的效果包括：内服珍珠口服液解决失眠多梦、便秘；含服珍珠口服液治疗咽炎、轻口臭；对胃溃疡、胃酸过多等起到良好的缓和作用等。

珍珠口服液从中医上讲主要是入肝肾两经，而肾主骨，肝主目，也就是说只要肝肾两脏调节好了，骨和眼睛的一些疾病自然也能痊愈，尤其是内火上炎引起的目赤肿痛症有很好的疗效。目前市场上的珍珠口服液就是根据珍珠的这个药效开发而成的。

民间用珍珠口服液治疗消化系统疾病已有很长历史。现代医学证实，珍珠口服液可以透过下列几种机制，使胃及十二指肠溃疡得到修复：

第一，消除精神紧张：中医自古就把珍珠口服液作为一种镇静安神药，珍珠口服液

便是透过镇静安神的作用来解除胃和十二指肠溃疡的心理精神病根。许多人可能不知道，精神状态会影响胃的健康状况。

第二，促进粘膜细胞增长和受损组织修复：胃及十二指肠的黏膜是由粘膜细胞所构成。珍珠口服液含有丰富的  $\text{CaCO}_3$ ，口服可中和部分胃酸，降低胃酸对创伤面的消化和刺激作用，是时，因珍珠口服液具有促进受损组织再生的功能（中医讲“解毒生肌”），故可促使粘膜细胞增殖，修复溃疡发生的部位，其原理和珍珠口服液促进新皮再生的作用是一样的。

第三，消除自由基：自由基的存在，会导致胃和十二指肠溃疡不易愈合。珍珠口服液则能有效消除体内多余自由基，让器官恢复自愈能力。

第四，微量元素锌抑制发炎：珍珠口服液内含的微量元素锌可促进伤口愈合，抑制炎症，因此对于受损伤的胃黏膜具有修补作用。

在使用珍珠口服液治疗调理的同时，需谨记：胃肠溃疡的病发根源是环境、生活压力造成精神相关疾患，因此时时维持乐观的心情，以自在的态度面对生活、工作和人际互动，彻底解除压力的来源，珍珠口服液优异疗效才能加倍发挥！

## （2）珍珠的美容养颜价值

中国人早就知道珍珠能养颜美容。李时珍在《本草纲目》中写道：“珍珠涂面，令人润泽好颜色。”《中国医学大辞典》记载，珍珠能“镇心明目，涂面令人润泽，好颜色”。清代的慈禧皇太后就是用珍珠来保颜防衰的。据记载，她要每隔 10 天就定时服用珍珠粉一银匙，数十年从不间断。她还把平时所用的香粉也掺进珍珠粉内，用来护面化妆。所以慈禧直活到古稀之年，仍容颜换好，皮肤光洁柔润，看上去并不显老。

外国人也知道珍珠美容的作用。古埃及的贵妇人为了美化皮肤，在临睡前常用极细的珍珠粉掺入牛奶中途擦身体，以使皮肤柔润有光。从现代药理学分析，牛奶的营养极为丰富，它主要向人们提供有机营养成分；而珍珠的主要成分是角蛋白、多种氨基酸、碳酸钙、磷酸钙、硅酸钙，以及银、硒、锰、锌、铜等多种微量元素。在这些成分中，有不少元素都具有养颜护肤的作用。

我国的许多知名人士都有使用珍珠养颜的记录，如上海著名的越剧表演艺术家徐玉兰、王文娟，在服用了一段时间的珍珠粉后明显感觉精神振奋、容光焕发；电影表演艺术家程之，京剧演员六小龄童等，也常服用珍珠粉，以致长期保持嗓音润滑动听、皮肤红润光洁、精力充沛。国外的影视界名人服用珍珠粉的也很多。

珍珠除口服或研粉调和后直接涂于皮肤外，还可以制成浴液用于洗浴，尤其将珍珠粉作为美容化妆品的主料，制成如人参珍珠面膜、珍珠美容霜、膏等化妆品，使用非常方便，深得群众特别是女青年的欢迎。

珍珠的美容养颜作用，很久以前就被人们发现。四千多年前，古埃及的贵妇人已采用珍珠粉拌牛奶擦身体来柔嫩肌肤。我国唐代的李洵在他著得《海药本草》中，就说明珍珠有“主明目、除面癍”（即面部黑斑）的美容作用，因而唐代的艺人就已采用珍珠末涂面，使颜面更细腻白嫩。

据《清宫秘史》记载，慈禧太后每隔 10 天就口服一匙珍珠粉，以次养颜，还常用玉棍摩脸。据慈禧女侍官德龄公主所著的《御香缥缈录》中纪述，当她监督宫女为慈禧侍浴时，发现太后裸体的肌肤居然可同侍浴的宫女相媲美而令她大吃一惊。可见长期服用珍珠末有其神奇功效。再如京剧表演艺术家梅兰芳先生，年逾花甲男扮女装演花旦时，尚能风韵不减当年。据其子梅葆久说，先父青春常驻的原因，除了坚持练功、调摄饮食外，还与长期服食珠粉及外涂自己用珍珠粉调配的护肤霜有关。某一位大学女教授长期服用珍珠粉，脸色润泽，虽年过半百却未至更年期。据其分析，珍珠中所含有的十几种人体不能合成的氨基酸及多种微量元素，能调节人体内分泌正常等，而珍珠中大量的碳酸钙，对老年性生理缺钙（因此老年人易患骨质疏松等症）又起到了有益的作用。其综合作用是促进了机体活力，延缓了衰老，因而也可推迟闭经期，从而更保持了血脉旺盛容颜年轻、身体健康。

据元朝“御药院方”中的“珍珠粉方”记载，将珍珠研为极细粉末，以人乳或牛乳和匀，每日敷面，可润肤白面，治疗面部黑斑。

据明朝李时珍的《本草纲目》卷四六载：“珍珠味咸甘寒无毒。镇心点目。涂面，令人润泽好颜色。涂手足，去皮肤逆膂。坠痰。除面斑。止泄。除小儿惊热，安魂魄。

止遗精白浊。解痘疗毒。”该文已将珍珠的主要美容及药用功能作了归纳。同朝代的著名医学家张景岳所采用的治雀斑的“莲子胡同方”，基主药也是珠儿粉（即珍珠粉），据“医方类聚”一百四十八卷所载“真珠丸方”：以珍珠为首药，再配以丁香、木香、沉香、五味子、鹿茸、肉桂、龙骨、白茯苓等药，可补元气、益精髓，悦泽颜色，治一切冷气、明耳目、助脏腑，安心神，强筋骨。

珍珠的这些近乎神奇的作用，根据医学药理分析，是由于珍珠中所含的氨基酸、微量元素及大量的碳酸钙等，通过口服肠胃吸收及透过表皮细胞和腺体吸收，能起到调节

人体内分泌、促进新陈代谢、加强血液微循环、增强机体活性等等的作用。妇女面部黄褐斑等色素的生成，主要是因为精血不足、气滞血瘀，内分泌失调（女性在经期、孕期、产期、哺乳期、更年期这五期中，内分泌最易失调）。

另外，皮肤皮层由于空报中尘埃、化学物质、金属粉尘及各种化妆品残留等因素，困扰皮肤，影响细胞活力，从而导致肤感、肤色、肤质劣化，而珍珠可促进毛细血液循环，是提高细胞活力，加强代谢、清除皮肤负担最基本最有效的措施（人们在充分热浴之后，往往面色肤色较好，就是这个道理）。

珍珠还有抑制脂肪褐素增长的功能，而脂褐素增加（随年龄的增加而增加）是导致皮肤衰老、增加色素沉淀的基本因素之一，这也提示了为什么年纪大的人皮肤明显衰老的原因。

作为美容、药用的珍珠，都是研成粉末使用的。粉末的细度，将影响人体的吸收度。

古时一般都是以手工捣制，因而细度有限，尚不能充分有效的发挥功效。欧诗漫公司采用现代技术，可以将珍珠粉加工到 1000 目以上的细度（足以满足高级化妆粉饼的细度要求），而国家药典规定的口服珍珠粉细度只要 250-300 目即可。

另外，为了将珍珠与某些化妆品能更有效结合、共同作用，还需要用生化酶解技术制造出珍珠提取液。

可见，珍珠的美容，药用功能还与加工技术直接有关。可以说，要具有相应的加工配方技术，才能更有效地发挥出珍珠的美容、药用功能。

#### 4. 美丽的女人是珍珠做的

珍珠自古就被人们视为珍贵的装饰品、名贵的中药材和美容润肤之宝。珍珠自从为人类赏识以来，就成为女人们的宠爱，起初女人喜欢珍珠只有一个，就是她可以用作装饰，为女人锦上添花。随着传统医学的进步，女人们突然发现，珍珠研成粉后或服用或外涂，竟然还有美肤的神奇效果，于是对珍珠的痴迷又加了几分。

珍珠用于女人美肤，最早的记载可追溯至古代埃及，空前绝后的世界级美女——埃及艳后娄巴特拉——除天生丽质外，更知道如何保持自己的美丽。在她的记事中这样写道：“临睡前将珍珠粉混在牛奶中涂擦身体”。除了外用，她的精妙之处还在于她还知道如何内服。据说她曾当着罗马大将军安东尼的面，一口气将价值一千万金币的珍珠耳饰使人研磨后和醋喝下，从而创下日服珍珠粉的价值之最。

我国使用珍珠美容保健也可谓历史悠久，三国时期的《名医别录》中就已把珍珠列

为重要药材，隋炀帝为讨后宫佳丽的欢心，曾组织太医研究出珍珠粉美肤的多种方法，将其一一写进《隋炀帝后宫诸宫药方》与《香方粉泽》等书之中。之后的唐朝，珍珠美肤之术更是达到炉火纯青的地步。唐代艺人在演戏时则把珍珠粉涂抹在脸上，以达到细腻、白嫩效果。更有李时珍的《本草纲目》，内载“珍珠涂面，令人润泽好颜色。涂手足，去皮肤逆炉，能化面去黯，令光泽洁白”。清末的慈禧太后，年过 60 仍细皮嫩肉，皮肤润泽柔滑，经考证与她长期内服外用珍珠粉有很大关系。已故的京剧艺术大师梅兰芳年逾花甲，仍能扮妙龄少女，这与他内服珍珠粉调理内分泌养颜、外用掺有珍珠粉的护肤品润肤美白不无关系。

珍珠美肤在日本早有记载，可见于《厚生新篇》，上面写道：“珍珠可起心气，强精神，令妇人美白。”日本人用“美白”二字，恰到好处地表达了珍珠的美容效果。

## 5. 珍珠在海洋生物健康产业中的重要意义

### (1) 保健养颜用珍珠

珍珠药用不仅可治病健身，而且可以养颜美容。9—14 世纪欧洲在医疗上行符咒治病，重用珍贵之物，珍珠才被药用。随后，特别是小形芥子珠被大量使用，如锡兰岛的小珠马西尤尔是专供药用的，我国合浦的小珠也多被药用，珍珠的医药价值得以充分开发。

据报导香港某女士颈部患一肿瘤，因惧怕开刀，后听说珍珠有清热消肿之功效，便购一串珍珠佩戴，半年开始消肿，一年后肿瘤消失。戴珠链还能防甲亢、咽喉炎，且具安神定惊作用，不少妇女在经期烦躁时戴珠链可以调节，更年期妇女戴珠链也有类似作用。佩戴珠链部位的皮肤光滑细腻，这是珍珠质的护肤作用所致。另据报道，广州某女士购 600 元一条珍珠项链，戴了一年之后，发现项链变黄了，但自己的失眠症治好了，皮肤也有些变白，女士认为这钱花的值得，虽然珍珠黄了，但身体变好了。

中国唐代时，对珍珠的化妆养颜开发已具备相当水平，传说唐代名伶庞三娘，粉相俊俏，能歌善舞，40 多岁的人仍能化妆成妙龄少女的模样。有一年，她在汴州演戏，有位戏迷慕名拜访，因为来得很突然，三娘不及化妆便去迎客，被戏迷误认为是长辈，便称她为“姨婆”，三娘暗自好笑，便道：“三娘是我女儿，明日在家。”戏迷深信不疑。第二天又去拜访，见到化妆后的三娘果真年轻貌美，光彩照人。临别时，戏迷还请三娘谢过其母，三娘拍掌大笑道：“郎君昨日所见就是本人啊。”戏迷惊讶不已。在中国晚清时慈禧亦深知珍珠可以使皮肤柔滑有光，每隔十天按时服食一银匙珍珠粉，总结几十年服

用珍珠的经验认为：多食无宜，不按时效差。

用珍珠药治病在我国已有悠久的历史，珍珠的药用功能，在 19 种历代医药古籍及现代药典上都有记载，可概括为：止咳化痰、镇惊安神、清热解毒、杀菌消毒(对金黄色葡萄球菌杀灭力最大)、止血生肌、明目去翳(眼科圣药)等。

人体内的脂褐素是随年龄而增加的，人体衰老的快慢，由脂褐素增加的速度来决定，珍珠有抑制脂褐素增多的功能，可促使细胞活力增强，延缓细胞衰老。因此珍珠有延年益寿、和颜悦色、永葆青春的作用。同时，珍珠对人体受伤组织有修复和再生作用，它能促使人体胶原细胞生长。当身体某处发生创伤，存在伤口时，胶原细胞能进去填充空隙，粘结裂隙，把受伤处修补起来，促使肌体再生。这对伤残者的保健十分重要。

### (2) 美容护肤用珍珠

珍珠又是护肤养颜佳品，中国明代李时珍《本草纲目》中载有：“用珍珠粉涂面，可令人润泽好颜色，涂于手足，除面(斑)，止泄。”古埃及首都克莱帕托拉的记事中称：“贵妇人为了美化皮肤，在临睡前常用珍珠粉混在牛奶中涂擦身体。”现在开发的珍珠护肤美容制品种类更加繁多，只要质量有保证，都能起到良好的护肤效果。珍珠膏、珍珠霜、珍珠液等可以被人体表皮细胞吸收，增强细胞活力，促进新陈代谢功能。又由于它们含有高级脂肪醇等，从而有护肤作用。因此，珍珠护肤制品具有防止皮肤衰老的独特功效，合理使用可保肌肤柔嫩白净，滋润光滑，永葆青春美妙。

### (3) 珍珠药用保健作用机制

珍珠中含有的元素种类很多，除含有钙 38.82%、碳 12.57%、氢 0.34%、氮 0.52% 外，还含有多种微量元素和痕量元素，如：镁、锰、铝、铜、铝、铁、钨、锌、铅、钡、铬、镍、钴、银、金、铁、硅、锂、碘、溴、锆、钽、铜、钷、硒等。珍珠水解液中含有多种氨基酸，如：天门冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、甲氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸、脯氨酸等等。此外，尚含有需待查明的有机质(如：叶啉体等)。

碳酸钙能使胃液中和，钙离子能使血液蛋白纤维进原形成蛋白纤维，进而使血液凝固。钙进入人体，能激发人体能源三磷酸腺贰生物催化剂三磷酸腺酶的活力，并且具有调节血液酸碱性的功能，对促进新陈代谢、增强人体健康及延缓衰老都有一定的作用。

由于蚌体能通过一系列生理活动，富集分散在水中的微量元素，并将它们汇总到珍珠中，而珍珠中的许多微量元素，有相当一部分是人体缺乏而需要补充的物质。因此，

可以认为珍珠是人体微量元素的理想供应物。

珍珠中含的过渡金属元素如锰、铁、钴、钼、铜等，在它们的原子结构中有未充满的 d 电子层，可以形成不同价态的金属离子，这些离子除作为酶的活化中心或激发酶的活性之外，还广泛参与人体内的氧化还原反应。作为电子传递体(如铁氧化还原蛋白、细胞色素等)和氧载体(如血红蛋白、肌红蛋白)的不可缺少的组分，金属离子更多的重要功能是为酶的活化剂和组成金属酶。由此可知珍珠(粉)对人体的作用。

珍珠中所含的多种氨基酸，在参与人体新陈代谢作用中也能各显其能。苏氨酸是铁的整合剂，治缺铁性贫血；组氨酸能治胃、十二指肠溃疡、贫血、关节炎；赖氨酸能促进生长，治贫血和血氨症；门冬氨酸治肝炎、肝昏迷、肝硬化；脯氨酸能加快伤口愈合，治慢性肝炎；酪氨酸是转化成甲状腺素和肾上腺素的前体；亮氨酸促进生长，促进肾液分泌；甘氨酸能抑制胃酸分泌，治肌衰弱等。总之多种氨基酸对维持人体系统的平衡是必需的。所以常服能增强新陈代谢的功能，促进表面细胞的再生，使皮肤柔嫩、洁白、细腻、滋润、光滑，能减少皱纹、防止衰老、焕发青春。

人体如果缺乏必需的氨基酸，儿童会生长发育不良，肠胃液活动会产生障碍，易患慢性痢疾；成人表现为精神不振，外伤口不愈合，并将伴随许多急性病、慢性病、传染病的发生。人体必需的氨基酸一旦缺乏，就会产生一系列生理化学过程的严重障碍，引起内分泌腺(甲状腺、肾上腺、性腺等)的破坏，而且引起肌体中许多活性物质(如组胺、胆碱、乙酰胆碱)的生成，维生素功能也受到破坏。服用珍珠粉，可加速恢复因蛋白质缺乏而破坏了的代谢过程。另外，不会被胃酶和胰酶消化的壳角蛋白——珍珠特有的蛋白成分，在胃肠溃疡处可形成保护面，使溃疡得以修复。

至于对佩戴珍珠首饰能治某种病的机制还待于深入研究。从报导的实例来看，由于珍珠紧贴人的颈部，它的有效成分可以经摩擦进入人体，珍珠对体液分泌有一定吸收能力，皮肤对珍珠中所含药物成分也有吸收，乃至影响局部患处，起消炎治疗作用；至于能治疗神经衰弱症，是因为珍珠具有镇惊安神作用，但珍珠项链如何起安神作用还值得具体研究。戴珍珠项链可以治病，此说并非谬传。当然，戴珠链不能包治百病，其效果也因人而异。科学地服用珍珠粉有明显地减轻血清过氧化脂的作用，而此脂质与蛋白质结合能生成脂褐素(老人斑)，这正是慈禧太后用珍珠善养颜容的秘密所在。在医学临床上有用珍珠末(海水珠)成功地治疗小儿高烧不退、平惊定搐的多个病例。这也是珍珠粉未能镇惊止搐、清热解毒的医疗效果。

#### (4) 珍珠可以改善睡眠状况

睡眠，在生活节奏越来越快的今天，日益成为现代人的“奢侈品”。睡眠不足的现象越来越严重，被睡眠研究专家称为“悄然扩展的流行病”。美国一份医学报告指出，现代人工作繁忙，加上夜生活多姿多彩，平均睡眠时间比 90 年前的人少了一个半小时。与此同时，由于各种因素引起的失眠，则已经成为威胁人类健康的病症。在美国、欧洲和澳大利亚，人群中约 10%~49% 患有失眠；在我国，过去的一年中，至少有 35% 的人失眠，17% 的人失眠症状相当严重，而睡眠局限在“浅睡眠”的人的比例，则高达 77.3%。有媒体报道，上海市约有 40% 以上的人存在着不同程度的睡眠障碍。其中，女性人数是男性的 1.5 倍。40~60 岁的中老年人占到四分之三。连儿童也没有逃脱睡眠障碍的黑手，有高达 46.97% 的儿童有梦呓、磨牙、鼾症、梦魇、夜惊、遗尿、梦游等症状。

失眠的原因是多方面的。如生活节奏太快、生活压力引起的抑郁、焦虑和饮酒、夜生活等不良生活习惯。疾病、不良睡眠习惯、昼夜轮班工作以及个人和家庭生活上重大变化都可以导致睡眠不好。

对于失眠现象，医学上经常使用的是服食安眠药或类似的镇静剂。然而，任何形式的安眠药都可产生副作用，因为这些药物大多数是化学合成剂，虽对大脑中枢神经具有镇静作用，但它们一旦进入人体，就难以清除，久而久之，就会对整个中枢神经系统产生毒害作用，能够引起精神萎靡、难以兴奋、记忆力下降食欲不振等病态现象。

按照中医的说法，珍珠有“育阴潜阳”的作用，服用珍珠口服液后，可改善阴阳之间的失调状况。李时珍的《本草纲目》就已明确指出：珍珠“镇心，安魂魄”。《中华人民共和国药典》中也记载珍珠具有安神定惊作用，用于惊悸失眠。自古以来，中医治疗失眠，烦躁都以珍珠为主方并流传至今。珍珠口服液中含有多种氨基酸和大量的钙，铜、锌等微量元素。它们对大脑神经细胞具有营养作用，人体吸收后就能使过度兴奋而导致疲劳的细胞得到滋养，使之安静下来，特别是珍珠口服液所含的微量元素在大脑中枢中起到“安抚与镇定”作用。当然，珍珠口服液不是神药，对于情绪障碍、兴奋、焦虑、抑郁等所致的失眠，首先应进行精神上的自我调适。在此基础上，配合服食珍珠口服液，则能够起到改善睡眠质量或延长睡眠时间并无毒副作用的效果，从而使机体得到充分的休息。

#### 6. 中国珍珠产业的现状与发展

世界海水珍珠主要分布在中国、日本和法属波利尼西亚，其次是澳大利亚、印度尼

西亚、菲律宾、缅甸、泰国及南美一些国家也有少量生产。我国海水珍珠年产值仅次于日本。占世界海水珍珠 30%以上，产量上堪称海水珍珠的大国。

我国海水珍珠主要分布广东、广西、海南三省的北部湾地区海面，可养殖面积约 50 万亩，现养殖面积 12 万多亩，从业人员达 10 万之多，年产珍珠约 27.5 吨。

珍珠产业是我国具有悠久历史的产业。在宋代的《天工开物》中即有渔民出海采珠的记载；而宋代庞元英的《文昌杂录》中则记载了最原始的珍珠人工养殖方法。我国的内陆湖泊水面宽广，北部湾海域辽阔，进行珍珠养殖有着得天独厚的条件。加之珍珠行业属于劳动密集型产业，我国有大量的农村劳动力，可以依靠珍珠产业致富，因此在短时间内我国珍珠产业有了飞速的发展。

我国海水珍珠适养水面辽阔，部分珠农还扩展到较深海域进行吊养。主要养殖区内，养殖农户集中，养殖经验丰富。但是，珠农防风险能力较差，市场开拓能力较低，亏损较为普遍，发展前景令人担忧。2005 年我国珍珠产量达 1500 吨，占全世界的 95%以上，产值却只占世界珍珠总产值的 15%左右，其中 80%以上的淡水珍珠只能以原料或粗加工产品的形式供应给我国香港和日本等地的客商。珠农辛辛苦苦经过数年养殖的珍珠只取得少得可怜的收入，客商经过深加工的产品利润却可高达 8 倍以上。这是我国珍珠产业面临的一个严峻问题。

我国珍珠产业链条相对完整，但上游链条较粗，越往下游链条越细，而终端产品的市场开拓是拉动产业发展的重要动力。我国珍珠产业价值链条相对较细，整个价值链价值增值较小，增值最大的销售环节，恰恰是中国珍珠产业链中最薄弱的环节。故此，以科学发展观为指导，统筹考虑产业近期和长远利益，统筹平衡产业上游、中游与下游企业间的利益，统筹开拓国内、国外两个市场，实现产业链各个环节价值的增值，应是珍珠产业做大做强的总体思路。

#### (1) 提高产业核心竞争力

目前，我国珍珠产业主要沿用“薄利多销”的传统经营理念，价格比拼、扩大交易量仍然为产业主要的竞争手段。珠宝经济作为文化经济，不断提高科技含量，丰富文化内涵，提高核心竞争力将成为产业持续、快速发展的关键。

我国主要用海水珍珠养殖的马氏贝种苗退化严重，白碟贝、黑碟贝、企鹅贝等优质海水珠贝尚难进行规模化养殖，母贝种源优化、改良以及异型珠等新品种研发，是保障产业持续发展的重要基础。

我国海水珍珠深加工能力不足、水平不高，高附加值产品较少，是制约产业发展的瓶颈。转变初级产品价格恶性竞争为深加工产品的品牌竞争，是规范行业发展、促进产业链升级的重要途径。珍珠医药制品、珍珠保健用品、珍珠营养食品。珍珠美容化妆品等研发与市场开拓，是壮大行业发展，加速产业链扩大重要途径。

#### (2) 发挥政府管理职能

珍珠养殖的海洋、湖泊及水塘是国家资源，农民利用这些自然水体开展珍珠养殖就像利用土地种植作物一样，应力求和理，应按照中华人民共和国，渔业法规定，养殖者向县级以上地方人民政府渔业行政主管部门提出申请，再获取养殖许可后再从事养殖生产，以利于养殖发展，促进水体环境保护降低养殖风险。我国政府历来重视珍珠产业的发展，多位党和国家领导人先后做过重要指示，但目前政府科技投入仍然是项目较少，资金较少，作为一个传统的民族产业，对于关乎行业发展的关键性技术问题，国家政府有关部门应加大支持力度。

#### (3) 发挥行业协会协调作用

我国增值企业多为个体经营企业和民营企业以不规模生产分散化经营为主要特点，短期行为恶性竞争等较为严重，以次充好，需假打折，压价销售等现象时有发生。行业协会作为政府与企业间的桥梁和行业自律的组织者，再推动行业健康、歧视发展中的作用显而易见。法国波利尼西亚、日本等珍珠大国的行业组织，有效地对珍珠行业进行监督、约束和宏观控制其经验值得借鉴。相信，本着政府职能的转变和成熟，市场体系的建设行业协会的作用越来越大。

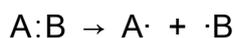
#### (4) 提升中国珍珠的整体形象

针对我国珍珠产业的现状，为使中国珠宝产业更快、更健康的发展，要积极引导企业实施“中国名牌推进战略”。以名牌带动行业的发展，用名牌叩响世界的大门，是我国珠宝名牌战略的基石。其实，品质上乘的中国珍珠完全可以与国外优质海水珍珠相媲美。作为我国具有悠久历史的珍珠产业，加工技术一直是困扰我国珍珠企业发展的的问题，实施科技创新战略是重中之重。

廉价是中国珍珠竞争的优势，但绝不是中国珍珠的特点，火车奔跑得快，全靠车头带。中国珍珠形象的提高，必须着眼于珍珠终端产品的形象提升，着手于珍珠饰品设计，镶嵌工艺和珍珠优化、珍珠养殖等各个环节的提高。像瑞士手表、法国香水、比利时的钻石一样，用精品打造出一批优秀的品牌，用文化塑造出珍珠的形象。

## 关于自由基(free radical)

自由基是指那些在原子核外层轨道上具有不成对电子的分子或原子基团。所谓未成对电子,就是指那些在原子或分子轨道中未与其它电子配对而独占一个轨道的电子。如 AB 两个原子各提供一个电子通过共价键形成一个分子 A:B, 这两个电子是配对的。如果在化学反应中发生了均裂, A 和 B 各带走一个电子,它们就是未成对电子。



A·和·B 就称为自由基。

自由基的种类很多, 活性最强的是氧中心自由基, 简称氧自由基, 包括·O<sub>2</sub> (超氧自由基)、·OH (羟自由基) 和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。

自由基对生命大分子的损害表现在以下几方面:

★由于自由基高度的活泼性与极强的氧化反应能力, 能通过氧化作用来攻击其所遇到的任何分子, 使机体内大分子物质产生过氧化变性, 交联或断裂, 从而引起细胞结构和功能的破坏, 导致机体组织损害和器官退行性变化。

★自由基作用于核酸类物质会引起一系列的化学变化, 诸如氨基或羟基的脱除、碱基与核糖连接键的断裂、核糖的氧化和磷酸酯键的断裂等。

在体内以水分为介质环境中通过电离辐射诱导自由基的研究表明, 大剂量辐射可直接使 DNA 断裂, 小剂量辐射可使 DNA 主链断裂。

### ★自由基对蛋白质的损害

自由基可直接作用于蛋白质, 也可通过脂类过氧化产物间接与蛋白质产生破坏作用。

### ★自由基对糖类的损害

自由基通过氧化性降解使多糖断裂, 如影响脑脊液中的多糖, 从而影响大脑的正常功能。自由基使核糖、脱氧核糖形成脱氢自由基, 导致 DNA 主链断裂或碱基破坏, 还可使细胞膜寡糖链中糖分子羟基氧化生成不饱和的羰基或聚合成双聚物, 从而破坏细胞膜上的多糖结构, 影响细胞免疫功能的发挥。

### ★自由基对脂质的损害

脂质中的多不饱和脂肪酸由于含有多个双键而化学性质活泼, 最易受自由基的破坏发生氧化反应。磷脂是构成生物膜的重要部分, 因富含多不饱和的脂肪酸故极易受自由基所破坏。这将严重影响膜的各种生理功能, 自由基对生物膜组织的破坏很严重, 会引起细胞功能的极大紊乱。

## 第十三章 21 世纪之延伸·蓝色健康的整体思维

### 一、“下个世纪，谁来养活中国人”

随着人口的增加和工业的发展，人均耕地面积正在逐渐缩小。全世界都在关心地球如何养活人类的问题，其着眼点不能只局限于进一步发展陆地上的农牧业，也要积极开发利用广阔的海洋。海洋中蕴藏着丰富的生物资源，不仅可以建立海上农牧场进行海水养殖，而且还有许多有待于我们去开发它的新用途。

有一位美国作者提出：“下个世纪，谁来养活中国人”的问题：世界上没有哪个国家有这样的能力，而海洋产业可以将这一任务分担起来，而传统的渔业已达到或超过它的再生能力，所以人们只有转向于研究海洋生物资源开发技术上来，巨大的海洋生物资源，等着开发时代的到来。

海洋是生命的摇篮。从第一个有生命力细胞诞生至今，仍有 20 多万种生物生活在海洋中，其中海洋植物约 10 万种，海洋动物约 16 万种。从低等植物到高等植物，植食动物到肉食动物，加上海洋微生物，构成了一个特殊的海洋生态系统，蕴藏着巨大的生物资源。据估计，全球海洋浮游生物的年生产量（鲜重）为 5000 亿吨，在不破坏生态平衡的情况下，每年可向人类提供 300 亿人食用的水产品，这是一座极其诱人的人类未来食品库！

海洋生物资源有其自身的特点：它是有生命的，能自行增殖，并不断更新的资源，但从另一方面说，它因为是通过活的动植物体来繁殖发育，使资源以更新和补充，具有一定的自发调节能力，是一个动态的平衡过程。但是一旦其生态系统平衡遭到破坏，就意味着海洋生物资源的破坏。

海洋保健食品的开发近年来十分活跃，仅海藻类食品就有 30 多种，如“海带饴”、“海带酱”、“昆布茶”、“小球藻昆布茶”，以及用海藻研制的 HL-I 型降脂食品添加剂等；饮料有“海马酒”、“海蛇酒”、“海米浸酒”等。“海参口服液”其耐寒、抗病、抗癌和预防衰老作用均优于蜂王浆。我国沿海民间历来有自制茶饮和冻粉、冻胶等食品的传统，用以清热解暑、消食、解毒和消除疲劳等。牡蛎在欧美及澳大利亚有“海牛奶”之称，国内现已开发出“活性钙”、“龙牡壮骨冲剂”，并被确定为宇航员补  $\text{Ca}^{2+}$  剂。“海珍健身宝口服液”是以贻贝、刺参、干贝、牡蛎、龟板、海藻，海马等为原料生产的，可用于治

疗胎儿宫内发育迟缓。其他海洋保健品还有“文蛤精”、“海胆酱”等。

传统海洋药物中，有些种类今天仍广泛应用，各版药典均有收载，《中华人民共和国药典》收载了海藻、瓦楞子、石决明、牡蛎、昆布、海马、海龙、海螵蛸等 10 余个品种。其他主要还有玳瑁、海狗肾、海浮石、鱼脑石，紫贝齿及蛤壳等。

海洋药用资源的增养殖是扩大药物来源的重要途径。50 年来，我国海产养殖发展较快，许多种海洋药用生物养殖成功，有的已实现了大面积的人工生产和工业化生产，改变了完全依附于自然的被动、落后状态。海马过去一向靠捕捞，用药难以保障，屡屡出现货源吃紧的情况。经过多年研究，掌握了海马的习性和繁育技术，目前我国广东、山东、浙江等地已先后建立起海马人工饲养场，现已能提供部分产品。鲍（石决明）的饲养不仅早已获得成功，而且生产能力也不断提高，近年已投入大规模工业化生产。海带为药食兼用的资源，由于生产技术十分成熟，养殖非常普遍，目前产量居世界首位。其他已实现人工养殖的海洋药用生物有牡蛎、海参、珍珠、海胆、鲎、紫菜、裙带菜、江篱、石花菜、记麒麟菜和巨藻等。

近 20 年来，海洋药物研究一个突出的特点是致力于新药和新产品的开发。至 1989 年，我国研制开发了许多海洋新药，已投入生产的就有 10 多个品种，并取得了很好的经济效益和社会效益，海带资源十分丰富，开发潜力很大，用其固着器（根）生产出降压药物：血海灵，临床应用效果很好；用海带中所含甘露醇和烟酸制成的“甘露醇烟酸片”，具有降血脂和澄清血液作用；“降糖素”和“PS”也是以海带为原料生产的。利用药用海藻类开发的产品还有褐藻淀粉酯钠、藻酸丙二酯、藻酸双酯钠（PSS）、褐藻胶、琼胶、琼胶素、卡拉胶等。在海洋药用动物中，用合浦珍珠贝生殖巢制成了“珍珠精母注射液”，治疗病毒性肝炎总有效率达 75%，且无任何毒副作用。海星类药用资源较多、分布亦广，开发出的“海星胶代血浆”具有良好的胶体渗透压，能有效地扩充血容量，增加机体营养，促进机体组织恢复。用太平洋侧花海葵生产的“海葵膏”，可用于治疗痔疮，以鱼油生产的“多烯康胶丸”具有降血脂、抑制血小板聚集及延缓血栓形成等作用。有些海洋药用资源的开发已形成系列产品，如珍珠系列有“珍珠片”、“珍珠胶囊”、“珍珠膜剂”、“合珠片”、“消朦片”等；贻贝也开发出系列产品。

海洋药物中含有许多活性物质，我国研究报道的就有数十种。例如，抗癌活性物质有从软珊瑚、柳珊瑚及海藻中发现并获得的前列腺素及其衍生物；从刺参体壁分离得到的刺参甙和酸性粘多糖等。我国产的具有抗肿瘤作用的海藻类主要有石莼、肠浒苔、鹿

角菜、海黍子、萱藻、海萝、叉枝藻及刺松藻等。海贝类及棘皮动物中亦含多种抗癌物质。用于医治心血管疾病的活性物质有蛤素、鲨鱼油、海藻多糖等；浒苔属的一些种及北极礁膜、酸藻、鼠尾藻、钝顶凹藻等都有此作用。

藻类在海洋生物资源中占有特殊的重要地位。它能够自力更生的进行光合作用，产生大量的有机物质，为海洋动物提供充足的食物。同时，它在光合作用中还释放大量的氧气，总产量可达 360 亿吨（占地球大气含氧量的 70%），为海洋动物甚至陆上生物提供必不可少的氧气。

藻类还是在最初地球大气转变为现代大气中的“功臣”，有了它们，才有了现代生机勃勃的生物界。所以，海洋植物是维持整个海洋生命的基础，是坚固的“金字塔基”。它们主要包括在水中随波逐流的浮游藻类和海底生长的大型藻类。前者如硅藻、绿藻等，它们个体微小，而形状各异，如圆形、方形、三角形、针形等。若仅从外表看上去，你绝想不到它们竟然是活生生的植物。

大型藻类有人们熟悉的紫菜、海带等。它们在海底构成“海底农场”，有森林，又有草原。有一种巨藻，堪称世界植物之最，从几十米，至上百米，最高可达 500 米高，重达 180 多公斤，生长速度之快，一年可长 50 余米，而且它的年龄可长达 12 年之久。海藻在工业、农业、食品及药用方面有很重要的价值，除食用外，可从中提取褐藻胶、琼脂、甘露醇、碘等，可作为一种新的生物能源。

海洋生物中最重要、最活泼的当属动物资源，其中有 1.5-4 万种鱼类，对虾等壳类 2 万多种，贝壳等软体动物 8 万多种，还有鲸、海参、海豹、海象、海鸟等，构成了生机盎然的海洋世界，也构成了经济效益很好的海洋水产业，其中鱼类是水产品的主体，也最重要。

目前，全世界从海洋中捕捞的 6000 万吨水产品中，90%是鱼类，其余为鲸类、甲壳类和软体动物等。鱼类种类较多，可供食用的就有 1500 多种。鱼类可谓全身是宝，营养价值很高，含有大量的蛋白质，味道鲜美。据说，吃鱼可使人大脑聪明，还有的具有医疗价值和作为精细化工业的贵重原料。

在水产上，鱼、虾、蟹总是相提并论的，它们不仅是席上珍馐，而且可从它们的甲壳中提取许多有用的东西——甲壳质，在工业上用途很广。其中生长在南极的一种磷虾被誉为“21 世纪的流行食品”因为它有着极为惊人的资源量和很高的营养价值，在南极是鲸类吞食的对象，小小磷虾喂巨鲸，这也是一种奇闻吧。

贝类种类繁多，遍布于各个海区，又比较容易找到，所以在过去，人们早已开始捕获它们，其中比较有经济价值的是鲍鱼、贻贝、扇贝、蛏子、牡蛎、乌贼、章鱼、鱿鱼等。它们都是味道鲜美，营养丰富的人们喜爱的食品。而且，有的贝壳可以从中取药，有的也有观赏价值，是贝雕的优良材料。我国特产的美术工艺品之一，大珠母贝座雕，其美丽精细，令人叹为观止。在贝类中，还有一点值得惊奇的是那就是珍珠，我国是珍珠发祥地，尤其是南海珍珠在世界上最负盛名，它主要是由生活在热带、亚热带海区的珠母贝和珍珠贝生成的，那一粒粒晶莹皎洁的珍珠，是海洋引以为豪的结晶。

在海洋中，有一个不可忽视的部分就是海洋微生物，主要是细菌、放线菌、雪菌、酵母菌、病毒等，它们数量极大，分布不均。假设海洋中没有微生物存在，那么海洋中一切物质就不能循环，但它们的活动，也使渔业生产受到一定的损失。近年来，研究表明，在海洋微生物中可以提取一些特殊的生物活性物质，对治疗疾病有奇效。

80年代后期人们才开始把海洋生物作为生物工程的研究对象。海洋中栖息着许多我们还不知道的有用生物，它们具有宝贵的研究价值。但是要从无边的海洋中找到有用的生物并非易事，需要寻找有效的办法。

特别是深海，至今还是未被开发的处女地，那里的生物种类繁多，且性能各异，有许多至今还未为人所知。例如潜水调查船曾在深海热水矿床附近，收集到能在300℃以上热水中生活的生物。在深海中还有耐高压的微生物，如有一种能产生蛋白酶的细菌，所产生的酶在300个大气压时仍有活性，为通常耐压能力的3倍，如果用在化工厂的高压生产过程中效果将非常好。

由于潜水调查船的潜航次数有限，每次取回的样本量也有限，因此需要探索在深海底培养深海微生物的方法。研究人员曾经在水深100米的海底处，沉下18个含有有机溶媒、塑料片、木片等的琼脂培养基，一年后取上来，从一个培养基上，可收集到200至300种耐有机溶媒的细菌，而原先采用的通过从深海底采集淤泥来寻找生物的方法，一次可能获得50种左右耐有机溶媒细菌，可见采用深海培养法可大大提高发现微生物的效率。

此外，人们还开发了模拟深海高压环境的深海微生物实验系统，把深海中的微生物放在里面培养，从而发现了许多以前由于压力改善而死亡的各种新微生物，大大丰富了研究对象。

## 二、生物技术正在改造生命

生物经济是以知识为基础的新经济。生物经济时代是以知识为本，更多的生物学方面的知识、信息。新世纪正在孕育生物经济，生物经济将促使全人类进入一个崭新的新时代。著名的美国兰德咨询公司最近的调查报告指出，生物技术将在 21 世纪初重整全球工业。该公司资深教授费米·弗雷斯顿博士指出，人类基因组计划的实施不仅使“生物经济”的概念更明朗和更具体，而且证实生物经济的发展方向是正确的。他认为，信息技术还有大约 20 年寿命周期，而在此前后生物经济将趋于成熟并成为推动经济发展的主力。从现在信息技术的背景看，其核心组成——芯片的集成度已经趋于极限，而生物技术的需求则是永恒的。从人类有历史记载以来，生物技术对人类生活的影响实际上是最大的。从某种意义上讲，信息技术是改变人的生活方式等外围的东西，而生物技术是要改变人的本身，特别是人类基因组的全部序列都确定以后，这种变化还要大，进一步下去可能就要改变物种演化的规律。

兰德公司的调查指出，生物技术正在改造生命，而人的寿命增加将使社会增加财富。报告分析说，如果现在心脏病被治愈，将增加 48 万亿美元财富；如果癌症治愈了，可增长 47 万亿美元财富。即使只有 20% 的治愈率，也可增加 10 万亿美元，比美国现在一年的 GDP 还要高，可见生命科学对经济的贡献之大。

华盛顿大学生物技术研究所研究员韦达奇·西蒙教授最近在其专著《生物经济的未来》一书中说：“生物技术将以高速度在制造业的所有部门中得到广泛应用，其结果可能会导致彻底改造旧经济。它将提供新的途径来制造既经济又符合环保要求的产品。”现实情况是，当今的科学技术、尤其是生物工程技术正在以空前的速度变革传统的经济，人们已经看到迅速萌发出来的生物经济活力：从田野到工厂，到处都是用基于植物的材料取代基于石油的塑料和聚酯纤维。实际上，近 30 年来生物技术用新的医药和诊断试验已经使保健行业带来了革命性的变革，而用转基因的作物和家畜正在改变农业。现在，轮到它来改造工业了。

企业界最关心的是，时下工业生物技术的商业化行得通吗？有利可图吗？现实情况是，越来越多的大公司正在大量投资于这些材料与工艺的开发。兰德公司的统计资料显示，过去 10 年，风险资本进入生物经济的速度年均增加 8.5%，而近 5 年为 14.5%，预计后 5 年可达 20% 以上。目前全球约有 400 家风险投资和私人股票公司大量投资生物科技行业。预计未来 5 年内将增至 800 家。调查指出，预计生物科技行业的私人投资者数量将进一步增加，但称该行业不会经历之前其他热门风险投资行业遭受的投资损失。

在美国，2003 年共有约 100 亿美元的资金投入生物科技行业，欧洲为 31.5 亿美元。统计数据显示，目前生物科技投资占美国风险投资总额的 18.5%，欧洲为 14.5%。在北美和西欧，主要的化学产品制造公司区纷纷建厂，目标是把生物质（基植物的有机物，例如玉米、水稻和草类）转变成生物材料。同时，通过酶——引发分子反应的蛋白质——正在取代化学物质执行清洁、漂白和食品加工等工业操作程序。生物技术正在开发配套技术，把农业废物，如玉米秸，转变成乙醇，这是常用的燃料添加剂。

目前，大多数塑料和聚酯纤维都是用从石油中提取的化学物质制成的。而生物技术则利用储存在植物中的糖来制造新材料的各种成分。

令人欣慰的是，有几个因素正在使工业生物技术的商业化速度加快。基因技术的进展提供了新的手段，可以设计出比较先进的产品和工艺过程。而趋于严格的环保标准和具有环境意识的消费者的不断增加，正在营造出基础扎实的生物产品市场。与此同时，风险投资家和大公司正注入大量资金用于工业生物技术的研究。世界上几乎所有最大的化工制造厂家都正在投资于生物质研究。许多跨国公司，如巴斯夫、赛拉尼斯、德士古、DSMNV、杜邦和道化学等，正在与生物化学公司结成伙伴关系，以开发能够分解植物糖的酶。甚至，信息业巨人比尔·盖茨披露，微软公司决定进入生物技术领域，因为生物工程是信息技术潜在的合作对象，市场前景十分光明。

政府方面对该领域显示出越来越大的兴趣。美国众议院 2002 年 5 月 2 日通过的农业法案批准在 2002 年拨款 500 万美元，计划从 2003 年到 2007 年每年拨款 1400 万美元，以资助生物质研究。同时提供赠款，以建设“生物提炼厂”，这是一种把生物质改变成化学物质、燃料和能源的工厂。该法案还规定政府必须优先购买基于生物的产品。显然，美国朝野希望通过生物技术的商业化推动开发矿物燃料的替代物，给农村经济重新注入活力，并大大减轻对外国石油的依赖。

这对于我们中国有着怎么样的机遇和挑战？国外的实践证实，发展生物经济需要有超前意识。尽管中国的资金没有人家多，人均自然资源也比人家少，但中国受过专业训练的人多，智力资源多，这是中国发展生物经济的优势。政府方面，应该制定鼓励发展生物经济的方针政策，提供必须的基础设施。政府应该做的事是从机制、税收、金融上予以支持，要创造好的环境。同时，要鼓励本国的科学家和风险资本家结合起来，积极进入生物经济领域。美国加州拉霍亚一带近几年来到处都是生物经济小公司，在风险资本的支持下，这些生物技术小企业正在走当年信息技术公司的发展之路，现在成长的势

头越来越大。与其他高科技不同的是，发展生物经济除了可能面临的伦理方面的问题外，还有一点就是政府要加强规范化管理。例如，人的一整套遗传密码一旦进入互联网，并且很容易下载的话，很可能就会导致严重后果，把事情搞糟。

美国著名未来学家保罗先生预言：“推动社会发展的代表科学将由信息科学转为生物科学。”以生物经济为主体的第四次浪潮，将像以往三次浪潮一样，对经济发展和人类进步产生巨大的推动作用。

一是形成新的经济生长点，使经济发展上一个新台阶。人类在食物、住宅、汽车等基本需求满足之后，进一步的追求必然是健康、环境，以及精神享受。生物技术产业正是顺应了这一历史潮流，将促进健康产业、环境保护产业、绿色经济、循环经济的发展，大幅度促进经济增长。

二是推动医学史上的第四次革命，提高人类健康水平。现代生物技术使疾病诊断、治疗和预防手段产生革命性的变化，使医疗技术发生质的飞跃，使人类更健康、更长寿。生物技术将推进自公共卫生制度建立、麻醉术和疫苗、抗生素应用之后的医学史上的第四次飞跃。

三是推动第二次绿色革命，改善人类膳食水平。转基因技术、组织培养技术、动物胚胎移植与克隆技术，以及生物肥料、生物农药、新型饲料添加剂的应用，将大幅度地减少化学农药、化学肥料对农田、环境污染，推动种植业和养殖业变革。

四是创造新的生物品种，改善生态环境。植物抗旱、抗盐基因的发现与应用，将有可能彻底改变 10 亿亩干旱地区的生态环境，使 5 亿亩不毛之地、盐碱地变为良田。用于废气、废水、废渣处理的基因工程极端微生物的应用，可降解生物塑料产品的产业化推广，将会解决工业排放、白色垃圾等环保难题，有效改善生态环境。

五是发展绿色能源，缓解能源短缺压力。全球生物质能量的储量为 18000 亿吨，相当于 640 亿吨石油。生物能源将会使作物秸秆等废弃的有机物成为能源，缓解化石能源不足的危机，为石油短缺国家解决能源危机问题找到一个较为经济的途径。利用“绿金”代替“黑金”，开发生物乙醇、生物柴油、生物发电、生物氢等生物质能部分替代日渐枯竭的化石燃料，已经成为许多国家的能源战略。

六是冲击传统伦理观念。基因身份证将个人的病症、性格等方面的信息贮存在身份证上，必然会影响人的隐私权。干细胞、组织工程、器官移植技术的应用，将对人传统伦理观念产生强烈冲击。七是生物安全将成为保障国家安全的关键。必须认识到生物技

术是一柄双刃剑。SARS 之后，越来越多的人认识到，生物战将彻底改变传统战争的方式与后果，没有对生物战剂、生物恐怖的防御与应对能力，就不能从根本上保障国家安全。

生物经济概念的提出对中国是一个难得的机会。只有抓住这个机遇，我们才可能在自己的国土上培育出一大批真正意义上的生物技术风险企业，我国的生物工程产品就能大步进入国际市场

### 三、海洋生物学与技术开发结合之路

海洋生物学与生物技术相结合，产生了海洋生物技术这一新的领域。海洋生物技术作为加速开发利用海洋生物资源、改良海洋生物品种、提高海产养殖业产量和质量、获取有特殊药用和保健价值的生物活性物质的新途径，越来越受到人们的重视，许多国家已将海洋生物技术作为 21 世纪发展战略的重要组成部分。

近 10 年来，由于海洋在沿海国家可持续发展中的战略地位日益突出，以及人类对海洋环境特殊性和海洋生物多样性特征的认识不断深入，海洋生物资源多层面的开发利用极大地促进了海洋生物技术研究与应用迅速发展。1989 年首届国际海洋生物技术大会在日本召开时仅有几十人参加，而 1997 年第四届 IMBC 大会在意大利召开时参加人数达 1000 多人。现在 IMBC 会议已成为全球海洋生物技术发展的重要标志，出现了火红的局面。《IMBC 2000》在澳大利亚刚刚开过，《IMBC 2003》的筹备工作在日本已经开始，以色列为了举办《IMBC 2006》早早作了宣传，并争到了举办权。每 3 年一届的 IMBC 不仅吸引了众多高水平的专家学者前往展示与交流研究成果，探讨新的研究发展方向，同时也极大地推动了区域海洋生物技术研究的发展进程。在各大洲，先后成立了区域性学术交流组织，如亚太海洋生物技术学会、欧洲海洋生物技术学会和泛美海洋生物技术协会等。各国还组建了一批研究中心，其中比较著名的为美国马里兰大学海洋生物技术中心、加州大学圣地亚哥分校海洋生物技术和环境中心，康州大学海洋生物技术中心，挪威贝尔根大学海洋分子生物学国际研究中心和日本海洋生物技术研究所等。这些学术组织或研究中心不断举办各种专题研讨会或工作组会议研究讨论富有区域特色的海洋生物技术问题。1998 年在欧洲海洋生物技术学会、日本海洋生物技术学会和泛美海洋生物技术协会的支持下，原《海洋生物技术杂志》与《分子海洋生物学和生物技术》合刊为《海洋生物技术》学报（以下简称 MB T），现在它已成为一份具有权威性的国际刊物。海洋生物技术作为一个新的学科领域已明确被定义为“海洋生命的分子生物学如细胞生

物学及其它的技术应用”。

为了适应这种快速发展的形势，美国、日本、澳大利亚等发达国家先后制定了国家发展计划，把海洋生物技术研究确定为 21 世纪优先发展领域。1996 年，中国也不失时机地将海洋生物技术纳入国家高技术研究发展计划（863 计划），为今后的发展打下了基础。不言而喻，迄今海洋生物技术不仅成为海洋科学与生物技术交叉发展起来的全新研究领域，同时，也是 21 世纪世界各国科学技术发展的重要内容并将显示出强劲的发展势头和巨大应用潜力。21 世纪第一年，来自科技界的专家们指出，我国有丰富的海洋生物资源，应该建立海洋药物开发创新体系，加速“蓝色医药”的产业化进程。近半个世纪各国学者已从海洋生物中分离提取了 36000 余种化合物，并证明了 3000 余种具有生物活性，一批抗肿瘤、抗病毒、抗放射、抗衰老、抗心脑血管疾病的海洋药物相继上市。

科学家们最近已从海洋软体动物阿美弗拉兹和达资纳米加伊中提炼出毒性低的抗癌物质。这两种人们不大熟悉的生物是蜗牛中的一种，但贝壳已退化成为软体物质覆盖在身上。正是这种独特构造才引起人们的兴趣。因为无脊椎动物没有抗体，直接把软体物质暴露在海水中，它们能生存这么多年，肯定存在某种生物防止御机制。人们经过研究实验，终于提炼出只对癌细胞起破坏作用的物质。

海洋生物活性物质的分离与利用是当今海洋生物技术的一个研究热点。研究表明，各种海洋生物中都广泛存在独特的化合物，用来保护自己生存于海洋中。来自不同海洋生物的活性物质在生物医学及疾病防治上显示出巨大的应用潜力，如海绵是分离天然药物的重要资源。另外，有一些海洋微生物具有耐高温或低温、耐高压、耐高盐和耐低营养的功能，研究开发利用这些具特殊功能的海洋极端生物可能获得陆地上无法得到的新的天然产物，因而，对极端生物研究也成为近年来海洋生物技术研究的重点方面。这一领域的研究重点包括抗肿瘤药物、工业酶及其它特殊用途酶类、极端微生物中特定功能基因的筛选、抗微生物活性物质、抗生殖药物、免疫增强物质、抗氧化剂及产业化生产等。

#### **四、把握生命科学和生物技术发展的战略机遇**

当今世界，科学技术发展突飞猛进，新兴学科、交叉学科不断涌现，科技进步对经济社会的影响作用日益广泛和深刻。伴随着信息科技革命方兴未艾的浪潮，生命科学和生物技术的发展也正在展现出未可限量的前景。越来越多的人已经预见到，一个生命

科学的新纪元即将来临，并将对科技发展、社会进步和经济增长产生极其重要而深远的影响。

### 1. 海洋科技与经济发展

我国是一个海洋国家，但还不是一个海洋大国，更不用说海洋强国了。我国濒临西太平洋，东、南两面为海洋所环抱；海岸线绵延曲折，沿海岛屿众多；我国有相当数量的大、中城市分布于沿海。海洋水产资源丰富，海洋贸易源远流长；港口条件优越，海滩类型众多，旅游资源各具特色；各类海洋生物资源种类繁多，初步探明的南海油气资源也十分丰富。所有这些，都是我国社会经济可持续发展的物质基础。

海洋高新技术的发展，离不开世界科技发展的总潮流。严格地说，海洋高新技术的发展只是世界科技革命的一个组成部分。在人类已经进入 21 世纪的今天，海洋开发、海洋高新技术研究及其产业化得到越来越多的国家、国际组织和研究单位的重视，这就为沿海地区的海洋经济发展创造了有利的外部环境。通过科技进步提升沿海地区的产业结构、加快产业结构的优化，也是我国在未来较长一段时间内的发展主线。

信息技术和交通通讯是推动全球化的主要力量

当前，世界的主要特征是什么，不同的人会有不同的答案。但每一个人都能看到的是全球化在快速推进。从经济的角度看，全球化的特点主要表现为国际贸易的增长速度快于世界经济的增长速度；跨国投资和国际资金流动加大，跨国公司成为对外投资的主体等。从技术的角度看，新技术的跨国转移和信息共享由于网络技术的应用而飞速发展，“地球村”正日益成为现实。此外，全球化还有各式各样的含义，如消费习惯的国际趋同，劳动力的跨国流动及生态环境问题的全球化等等。在全球经济一体化背景下，随着国际间联系和交流的加强，为我们在技术、信息及资源共享方面创造了机遇，也带来极大的挑战。

对我们的最大机遇是，工业化和信息化的同步实施，使我们不必走发达国家工业化的老路。由于信息技术和通讯的发展，将使经济形态发生根本性变革，并改变我们的社会生活。电子商务的诞生是互联网技术发展的直接结果。互联网具有开放性、全球性、交互性、低成本、高效率的特点，为电子商务创造了条件。电子商务将传统的商务流程电子化、数字化，以电子流部分地代替了实物流，大幅降低经营成本；突破了时空限制，使得交易活动在任何时间、任何地点都能进行，从而大大提高了效率；改变了传统的流通模式，减少了中间环节，使生产者和消费者的直接交易成为可能；建立了新型的商务

通信，使传统的单向商务通信变成了双向通信，为商务交流提供了极大的方便。这从一个方面说明，发展中国家可以用较小的资源环境代价达到工业化国家具有的社会财富和福利水平。

对沿海城市的挑战也是明显的。例如，由于航空的发展以及互联网的使用，海洋航运的发展受到一定程度的影响，特别是具有高科技含量和高附加值产品，几乎没有一样是通过船运来实现的。同样，对于港口城市来说，如何发挥港口的资源优势促进城市的发展，需要我们根据世界经济发展和科技进步的趋势进行调整，制定适应新形势的发展战略，促进沿海城市和地区的可持续发展。

### 高新技术必将成为 21 世纪经济发展的主要推动力量

在人类文明史上，18 世纪 60 年代以蒸汽机为标志的第一次技术革命，使社会生产力获得一次大的飞跃，人类从此由农业社会进入工业社会。19 世纪后半叶开始的以电力应用为特征的第二次技术革命，不仅极大地促进了社会生产力的发展，而且使科学技术成了资本竞争的重要力量。20 世纪 50 年代以来的第三次技术革命，以核技术、电子技术、空间技术、新材料技术、生物技术、海洋技术等一系列现代高科技为特征，使生产力的发展从来也没有这样活跃和迅速，人类生活从来没有像今天这样离不开科学技术，国家和民族的兴盛也从来没有像今天这样依赖科学技术。现代科学技术革命的兴起，有力地推动了当代自然科学以空前的规模和速度，应用于各生产领域，使社会物质生产的各个领域日新月异。如今，一系列新兴的工业，如高分子合成工业、原子能工业、电子计算机工业、半导体工业、宇航工业、激光工业等，都是建立在新兴科学基础上的。

今天，科学技术与生产愈益紧密联系在一起，科学技术上的每一重大突破，都迅速带来新的工业革命，形成新的产业。现代科学技术应用于生产的周期越来越短，科技在产品中的含量越来越高。二次大战后产品的科技含量每隔 10 年增长 10 倍，现代科技对经济增长的贡献率在发达国家已经达到了 50% 以上。科学技术越来越成为真正的战略资源。而一旦科学技术有大的突破，必然带来新的生产力大发展。如二次世界大战以来，人类运用了近代物理学知识，开发了核能；运用航天航空技术，向地球外层空间进军；运用生物工程，控制生物的遗传与变异，使人类能够制造生命；克隆技术、特别是基因图谱的再现，将使人类攻克许多生命方面的难题。况且，科学技术对生产力的改造和提高作用日益突现。由于计算机的广泛应用，信息产业的生产率近 20 年来提高了 100 万倍。有人做过单位物质重量所含的科技价值的估算，以钢铁、小汽车、计算机芯片为代表，

单位重量的经济价值是成千上万倍增加的!

现代国际间的竞争,说到底综合国力的竞争,关键是科学技术的竞争。那么,21 世纪的高新技术是什么呢?科学家早就进行了研究和预测。其中,海洋科技是 21 世纪人类在科技领域取得突破的领域之一。很多科学家预测,21 世纪将是海洋世纪。在海洋高新技术方面,海洋观测技术、海洋油气资源勘探开发技术、海洋农牧化技术、海洋生物技术、海水利用科技、深海技术等,在 21 世纪将有所突破,海洋产业必定会有空前的发展。然而,海洋高科技如何发展,海洋科技如何转化为生产力,成为促进经济发展的推动力量,还需要我们作出判断,进行科学的选择。(参见 国务院发展研究中心 周宏春《海洋科技与经济发展》)

党的十六大指出,对于我国来说,21 世纪头二十年是一个必须紧紧抓住并可以大有作为的重要战略机遇期,我们要集中力量,建设惠及十几亿人口的更高水平的小康社会。应当说,生命科学和生物技术及其产业的发展为我国提供了一次实现科技创新和社会生产力跨越发展的重大战略机遇。

## 2. 当代生命科学与生物技术发展的现状和前景

无论是科技界还是产业界,都基本认同这样一个重要判断:在新的世纪里,生命科学的新发现,生物技术的新突破,生物技术产业的新发展将极大地改变人类及其社会发展的进程。日益成熟的转基因技术、克隆技术以及正在加速发展的基因组学技术和蛋白质组技术、生物信息技术、生物芯片技术、干细胞组织工程等关键技术,正在推动生物技术产业成为新世纪最重要的产业之一,深刻地改变人类的医疗卫生、农业、人口和食品状况。尽管世界各国对高科技领域范围的界定不完全相同,但几乎无一例外地将生命科学和生物技术放在重要位置。特别是近二十年来,生命科学与生物技术获得了飞速发展,为世界各国医疗业、制药业、农业、环保业等行业开辟了广阔发展前景。

作为“对全社会最为重要并可能改变未来工业和经济格局的技术”,生命科学与生物技术日益受到世界各国的普遍关注和重视。进入新千年后,生物技术产业显示出强劲发展势头,成为当今高技术产业发展最快的领域之一。2001 年美国生物科技投资占到风险投资总额的 11%,2002 年美国在生物技术领域投入研究开发资金已高达 157 亿美元。日本政府 2002 年已明确提出生物技术立国战略,强调把“科研重点转向生命科学和生物技术”,并计划五年内将政府在生命科学和生物技术的研究预算增加一倍,达到 8800 亿日元,力争使日本生物技术达到世界领先水平。欧盟已成立生物技术委员会,继在第四个

研究开发框架计划对生物技术研究大量投资后，又在第五个研究开发框架计划中专门制定了“生命科学计划”，进一步加强在这一领域的努力。在软件领域成就斐然的印度，早在 1995 就提出“人类基因组——印度起点”研究计划，明确提出通过发展生物产业实现经济结构的多元化。这些都表明，世界上许多国家已把发展生命科学、生物技术及其产业作为赢得未来竞争的战略选择。

目前，生命科学的研究热点仍然集中在基因组学、蛋白质学等领域。继 2000 年人类基因组计划完成之后，水稻、疟原虫、蚊子和老鼠的全部 DNA 序列测定也在 2002 年完成，这些研究成果都直接与粮食生产和人类健康有关。老鼠和河豚鱼基因序列的测定，将可能为人类提供关于脊椎动物进化的重要线索。特别是科学家们已经把目光投入到功能基因组学(Functional Genomics)和蛋白质组学(Proteomics)这两个极富挑战性的领域，这将带来更多与人类自身发展密切关联的重大研究成果。

生物技术方面的进展则更为迅速，基因工程、细胞工程、酶与发酵工程、组织工程、蛋白质工程、抗体工程、干细胞研究、克隆技术、转基因技术、纳米生物技术、高通量筛选技术等等，将大大加快基因工程药物和疫苗的研制，以及推进对重大疾病新疗法的研究进程。总体来看，生物技术目前仍主要应用于医药和农业，但在食品、环保、化工、能源等行业也有广阔的应用前景。据统计，全球生物药品市场规模 1997 年为 150 亿美元，2000 年为 300 亿美元，预计 2003 年将达到 600 亿美元。在转基因技术方面，尽管人们对基因改造生物的讨论和疑虑仍然存在，但 2002 年全球转基因作物的种植面积仍然比上年增加了 600 万公顷，达 5867 万公顷。据有关资料分析，转基因食品市场的销售额 2010 年将达到 250 亿美元。随着人类基因组图谱的破译，将有力地促进生物药物的研究与开发。到 2020 年，利用生物技术研制的新药可能将达到 3000 种左右。这将对提高人类的医疗水平和健康水平产生极为重要的影响。

值得强调的是，当代科学技术发展正在呈现出前所未有的技术融合趋势。特别是生物技术与其他高技术的融合，形成了生物芯片、生物信息、生物材料、生物能源、生物光电、生物传感器等高新技术领域，产生了生物技术群。比如，生物芯片技术的开发和运用，将在生物学和医学基础研究、疾病诊断、新药开发、食品、农业、环保等广泛领域中开辟一条全新的道路，改变生命科学的研究方式，革新医学诊断和治疗。据 Goldman Sachs 最新技术报告显示，美国的 IBM、Sun、康柏和摩托罗拉等公司都已与生物技术公司达成了广泛合作意向，内容涉及到 DNA 敏感基因芯片、通过计算机模拟药效等各种技

术领域。据有关专家估计，到 2010 年全球仅生物芯片的市场就将达到 600 亿美元。科技发展的这一突出现象以及由此带来的产业深层次变革，已经引起许多国家的高度关注。

当然，生命科学和生物技术的发展进程也并非一帆风顺。目前在转基因食品、克隆技术和基因诊断及治疗等方面，存在涉及生物安全、生态环境和对人类传统伦理、道理方面的争论，并已引起了世界各国的普遍重视。然而，各国在加强生物安全性研究和加快生物安全立法的同时，并没有停顿或放慢生物技术的研发和应用步伐，而且在国家层面上，从争夺未来科技及产业制高点出发，都进一步加大研发投入，加强了生命科学研究和生物技术开发与应用的力度。历史经验告诉我们，新的生产力发展在社会思想和体制方面总是呼唤变革，寻求支持。通过加强科学研究，积极制定相应的法律法规和政策，可以实现生物技术及其产业的快速、健康发展。

生命科学与人类生存、健康、社会发展密切相关。生命科学基础研究中最活跃的前沿主要包括：分子生物学、细胞生物学、神经生物学、生态学；并由这些活跃的前沿引出诸如基因组学、蛋白质组学、结构基因组、克隆、脑与认知、生物多样性等重要领域。未来 20~30 年内，科学家将解读大量生物物种的遗传密码，在生命科学的主要领域（例如神经、免疫、胚胎发育和农业生物技术等方面）取得突破性进展，并使人类认识自身和生命起源与演化的知识超过过去数百年。各国对生物学研究的投入越来越大，生命科学对社会的产出也在迅速增加。

(1) 未来 10~20 年分子生物学仍然是生命科学的主导力量，基因组学及其后续研究将成为生命的战略制高点。分子生物学的诞生使传统生物学研究转变为现代实验科学。分子生物学在微观层次对生物大分子的结构和功能正深入到对细胞、发育和进化以及脑功能的分子机制探索。细胞周期 *cellcycle*、细胞凋亡和程序化死亡 *apoptosis and programmedcell death*、蛋白质降解 *proteindegradation* 是近几年关注的焦点。随着人类基因组计划等“大科学工程”的实施，生物学界出现了大规模的集约型研究，步入了大规模、高通量的时代。

(2) 对生命科学的研究必将出现多学科的融合。数学、理论与实验物理、化学、信息科学和仪器工程等与生命科学的交叉融合将推动生物学自身以及自然科学其他学科的发展。今后的生物学研究对技术和设备将有越发迫切的需求，方法与仪器的革命将仍是揭示生命奥秘的窗户和突破口。在“后基因组时代”，许多在过去被视为基础研究的工作一开始就与应用紧密联系在一起，企业也更多地介入前期研究工作，研究成果向产业化

转化的速度会更快。

(3) 生命科学的飞速发展必将带动许多相应的技术和应用研究。基因工程、蛋白质工程、发酵工程、酶工程、细胞工程、胚胎工程等生物工程将趋于成熟并逐渐普及。这些技术的新进展将会给农业、医疗与保健带来根本性的变化,并对信息、材料、能源、环境与生态科学带来革命性的影响。

(4) 对生命科学研究是大规模的跨单位、跨地区、跨国家的联合研究。现代生物学家研究的视野已经从一两个基因或蛋白质的行为扩展到了成千上万个基因或蛋白质的表现,关注的对象已不再停留于一条代谢途径或信号传导通路,而是提升到了细胞活动的网络和生物大分子之间复杂的相互作用关系。生命科学研究内容的深入和范围的加大,使多个实验室间的合作研究方式成为当前的主要潮流,大规模的跨单位、跨地区、跨国家的联合研究成为主要方式。

此外,复杂系统理论和非线性科学的发展,正促使生物学思想和方法论从局部观向整体观拓展,从线性思维走向复杂性思维,从注重分析转变为分析与综合相结合。新兴的学科增长点不断涌现,一个理论上的大综合和大发展的时期即将来临。(资料来源:《技术预测与国家关键技术选择》研究组 生命科学与生物技术领域组)

### 3. 我国生命科学和生物技术发展的战略机遇

在近代历史上,中国曾经几次与世界科技革命的发展机遇失之交臂,留下诸多遗憾和教训。今天,生命科学和生物技术作为新兴的尖端科技领域,无论对发达国家还是对发展中国家来说都是一次全新的选择,这对我国来说更是十分难得的战略机遇。可以认为,生命科学和生物技术将成为我国最有希望后来居上并实现跨越发展的高科技创新及产业领域。

实现上述的目标,我们已具备独特的优势和条件。

首先,我国是一个生物资源大国,拥有全球 10% 的生物遗传资源。据不完全统计,我国拥有动植物、微生物约 26 万种,其中植物 3 万种、动物 20 万种、微生物 3 万种。我国还是一个有着 13 亿人口的多民族国家,有着其他国家少有的丰富的人类遗传资源。目前我国保存的农作物种质资料种类达 30 余万份,位居世界第一。所有这些资源都为我国发展生命科学和生物技术提供了丰富材料。相对于世界上许多国家来说,这种优势是不可替代的,也是具有独占性的。

其次,广阔的市场需求也为我国发展生物技术及其产业提供了强大动力。在农业领

域，我国作为世界上少有的农业大国和农产品需求大国，必须努力实现农业高产、优质、高效、生态、安全，必须科学、合理地利用农业资源、保护生态环境、提高农产品的科技含量和国际竞争力，如杂交优势利用、转基因技术、植物组织培养、生物肥料、生物农药等技术，都将在我国未来农业发展中发挥重要和显著的作用。在医药与健康领域，如何利用生物技术进一步提高我国 13 亿人口的医疗与健康，始终都将是一个重大而紧迫的科技命题。目前，对恶性肿瘤、心脑血管疾病等威胁我国人民健康的主要疾病还缺乏有效的治疗手段，因此发展基因治疗、组织工程、干细胞治疗、生物芯片等新兴诊断和治疗技术已显得日益重要和紧迫。在能源领域，利用生物技术开发可再生清洁能源，包括利用微生物发酵生产沼气技术、利用玉米等生产燃料酒精技术、利用废弃油转酯化生产生物柴油技术、生物制氢技术等，将为解决我国的后续能源，展现出极其广阔的发展前景。在环保领域，生物技术将成为环境污染治理和修复最具潜力的手段。目前，利用微生物对城市垃圾和污水、海洋石油污染等有害物质进行降解日趋广泛，生物脱硫、生物漂白、农药残留的生物降解以及土壤重金属污染的生物富集和清除等技术也将为环境保护带来重大效益。此外，生物技术在轻工、化工业领域也都具有广泛和重要的应用价值。因此，无论是用生物技术改造传统产业还是生物技术产业本身的发展都极具潜力和前景。

第三，中国蕴含丰富的传统文化理念将对我国生命科学和生物技术的发展产生重要的影响。中国传统的哲学思想和科学方法具有得天独厚的优势。从先秦诸子的天人同流、齐一之辨，到汉代董仲舒的“天人之际、合而为一”之说，再到宋明理学家的“万物一体”之论，强调整体、和谐、统一的辩证思维方式始终贯穿于中国古代思想史的全过程。早在新中国成立之初，毛泽东同志就曾说过：“在自然科学方面，我们也要做独创的努力，并且要用近代外国的科学知识和方法整理中国的科学遗产，直到形成中国自己的学派。”在生命科学和生物技术发展上，中国只有发挥自身的优势，形成自身的特色，才能在国际舞台上占领一席之地。

第四，经过多年来的不断努力，我国在生命科学和生物技术领域形成一支水平较高的研发队伍和相当的工作基础，创新和开发能力不断增强，具备了加快发展的基础和条件。早在 20 世纪 60 年代，我国科学家在世界上首次人工合成牛胰岛素；70 年代，我国首创三系法杂交水稻技术，对解决中国粮食需求做出了重大贡献；80 年代，我国又在人工合成酵母丙氨酸 tRNA 及其酶学、生物膜和蛋白质立体结构研究的部分领域取得了一

批高水平成果，为生命科学的发展做出了历史性贡献。近年来，我国科学家又取得了一批令世人瞩目的研究成果。在生物技术基础研究方面，中国作为唯一的发展中国家参与了国际人类基因组计划，高效、准确地完成了 1% 的测序工作。中国科学家还独立完成了杂交水稻父本 9311（籼稻）的基因组序列草图；在国际上首次定位和克隆了神经性高频耳聋基因、乳光牙本质 II 型、汗孔角化症等遗传病的致病基因。在医药生物技术领域，一批基因工程药物和疫苗已经从实验室研究走向产业化，基因工程制药产业已初具规模，人工血液代用品即将进入临床研究，体细胞克隆和遗传病的基因诊断技术达到国际先进水平，B 型血友病等 6 个基因治疗方案已进入临床疗效研究，肿瘤免疫治疗等技术也取得了重大进展。在农业生物技术领域，我国首创的杂交水稻技术已经推广到 20 多个国家，累计增产粮食 3500 多亿公斤；超级杂交稻研究又取得新的突破，每公顷产量突破 1.2 吨，率先实现了国际上提出的超级稻指标；转基因抗虫棉花种植面积已近 70 万公顷，占棉花种植面积的 40%，五年来累计为农民增收 50 多亿元；植物组织培养和快繁脱毒技术、动物胚胎技术、生物肥料、生物农药等正在农业生产中发挥越来越重要的作用。总之，我国目前已经在国际生命科学和生物技术部分领域中占据了一定的有利位置，具备了冲击国际前沿，争夺“制高点”的基础和实力。

#### 4. 我国生命科学和生物技术发展的对策思考

虽然我国在发展生物技术及其产业方面取得了可喜的成就，但与发达国家相比，我们在整体创新能力、科技投入、人才队伍、科技成果转化等方面都还有较大差距。如何有效地应对这一严峻挑战，将直接关系到我国生命科学和生物技术的发展，关系到我国能否在未来的全球竞争中赢得主动。

为此，我们应采取更加积极有效的措施，大力支持生命科学和生物技术研究，促进生物产业快速、健康地发展。首先，我们必须树立把握重大发展机遇的战略意识。在当今瞬息万变的国际环境下，抓住机遇对于一个国家加快发展至关重要。积极推进生命科学和生物技术及其产业的发展，决不只是一般意义上的市场份额问题，而是关系到我国国计民生和国家根本利益，关系到我国能否拥有未来国际竞争的主动权。其次，我们必须树立勇于争先的创新意识。在生命科学和生物技术的前沿领域，如果一味地步人后尘，就只能永远受制于人。充分发挥自身的特点和优势，充分利用已经形成的基础和力量，寻求新的突破和跨越，这是我们发展生命科学和生物技术的追求所在。第三，我们必须形成协调一致、贯彻始终的战略部署和政策扶持体系。生命科学和生物技术及其产业的

发展是一个长期的过程，也是涉及到许多部门和地方的宏大事业。国家中长期科技发展规划应当把这一领域作为重点，进一步加强宏观调控，促进全社会相关创新资源的合理配置和高效利用，形成持续稳定的良好政策环境。

今后一个时期，促进我国生命科学、生物技术及其产业的快速健康发展，必须遵循三点基本方针：一是大力加强研究开发；二是积极推进产业化；三是高度重视并切实保障生物安全。今后 5~10 年，通过不懈努力，我们将实现如下目标：建立具有国际先进水平的生物技术创新体系；造就一支高水平、结构合理的科学技术队伍；培育和扶持一批新兴产业，使生物技术产品的年销售额达到 3000 亿元以上；使我国生物技术总体研究和开发水平达到或接近国际先进水平，在若干重要领域达到国际领先水平。我国生命科学和生物技术发展的重点主要包括以下几个方面：

(1)切实加强基础研究，提高原始性创新能力。优先支持基因组学、蛋白质组学等学科及其相关的新理论、新方法的研究，重点支持生长发育的基因调控，外源基因高效表达调控、定点整合技术，生物多样性，人类重大疾病和重要动植物病（虫）害防治分子机理等方面的研究。

(2)大力发展关键技术和平台技术，积极改造传统产业，促进新兴产业的发展。优先支持优质、高产、抗逆动植物分子育种及关键技术，生物技术药物等重要生物制剂研制，干细胞及组织（器官）工程、生物芯片和生物信息、动植物生物反应器、高通量药物筛选、生物治疗和基因治疗等平台技术及关键技术，农业、环保等微生物制剂、生化工程及大规模发酵产物分离纯化等生产工艺及平台技术等方面的研究。

(3)积极推进科技成果的应用和转化。开发重大生物技术产品，培育一批企业或企业集团，提高国际竞争能力。我们必须立足于国家战略需求和市场需求，优先支持符合国家重大战略需求并具有我国优势和特色的技术成果转化，支持具有国际竞争力、经济效益显著的重大产品及设备、装置的开发。

(4)加强生物资源的保护和开发利用。从维护国家利益的高度出发，采取有效措施，加大我国生物资源的保护力度，建立和健全国家生物资源保护的法律、法规体系以及合理开发利用的研究、服务体系。

具体行动措施包括：一是实施专利战略，在产业发展和国际竞争中掌握主动权。通过国家重点科技计划的实施，努力产生更多的创新性研究成果；强化知识产权意识，获得一批具有重要应用前景的专利；遵循国际惯例和中国加入 WTO 后应承担的义务，尊

重和保护国外的专利和知识产权，同时利用我国自身优势，通过平等互利的国际合作取得一批专利。二是实施人才战略，培养和造就一支高水平的生物技术研究开发和产业化队伍。制定激励措施，加速国内人才队伍培养；进一步加大对海外优秀留学人员的吸引力度；扩大国际合作，引进海外智力资源。通过以上方式，凝聚一批生物技术的拔尖人才。运用国际通行的管理办法和机制，构建具有国际一流水平的科学研究机构，吸引海外留学人员回国和以多种方式为国服务。三是实施标准战略，建立具有中国特色并符合国际惯例的生物技术产业标准体系。针对生物技术产业发展的需求，以新兴产业和产品为重点，研究制定相应的产品标准与生产工艺规范。同时运用 GLP、GCP 和 GMP 等国际标准，对现有生物技术研究开发和产业化体系进行更新改造，提高中国生物技术产业的国际竞争力。四是实施竞争力战略，培育在未来生物技术前沿领域能够有所作为的龙头企业。发展生物产业，开拓新的产品和服务，形成新的经济增长点，是国家发展生物技术的重要目的。通过机制创新，培育一批具有现代企业机制的，既有较强的市场开发能力和盈利能力，又有较强技术和产品创新能力的龙头企业。五是实施国际化战略，开拓中国生物技术的国际合作渠道和国际发展空间。本着“平等互利，成果共享，保护知识产权，遵从国际惯例”的原则，进一步拓宽生物技术领域的国际合作范围，引进和借鉴国际先进的理论、技术和管理经验。同时面向国际市场开发新产品，努力培育具有国际竞争能力的新兴生物技术产业。

在推动生命科学和生物技术及其产业发展中，我们将把保障生物安全作为重要前提，切实引导和促进生命科学研究、生物技术及其产业的快速健康发展，为全面建设小康社会、加速推进我国实现现代化的进程贡献力量。( 本文作者李学勇，科学技术部副部长 )

## 5. 通向生命科学未来的路线图

美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)是世界上从事生命科学研究最重要的研究机构。它的年度预算占了美国政府科学投入的 60%左右。显然，这样一个机构的一举一动无不对世界的科学研究，尤其是生命科学的发展有着巨大的影响。在上个世纪的分子生物学黄金时代，NIH 在生命科学领域作出了显著的贡献。随着人类基因组计划的完成和后基因组时代的到来，生命科学走到了一个新的十字路口，NIH 也面临着新的抉择。三个关键问题摆在了 2002 年新上任的院长瑞尔霍尼 (E. Zerhouni) 的面前：什么是当前最紧迫的挑战？前进道路上的障碍是什么以及如何去克服？NIH 应该采取什么样的努力？面对这些问题，来自美国学术机构、政府部门和私人团体的 300 多名生物

医学权威人士，在一年多的时间内进行了一系列的讨论，并由此形成了一个通向生命科学未来的“中长期发展规划”——国立卫生研究院路线图（NIH Roadmap）。

### （1）向“大”生物学进军

作为一个指示未来的路线图，首要任务是确定方向和目标。在过去的 50 多年内，实验生命科学的主要目标是寻找特定的基因或蛋白质，从而在分子水平上根据个别的基因或蛋白质行为来解释生命活动。随着生命科学的进步和后基因组时代的到来，人们逐渐认识到，过去得到的图景过于简单，生命实际上是一个由成千上万种基因、蛋白质和其他化学分子相互作用构成的复杂系统；对于高等生物而言，除了分子层面的复杂行为外，还有着细胞、组织和器官等不同层面的复杂活动；生命现象是这样一种复杂系统的整体行为。基于以上认识，NIH 路线图提出，其主要目标是研究和理解复杂生命系统。

对于复杂生命系统的研究来说，注重整体性分析的“大”生物学是必不可少的，即各种“组学”是研究复杂生命系统的基础。就目前“大”生物学的发展现状来看，基因组学和功能基因组学已经比较成熟，难点是在研究蛋白质的蛋白质组学和研究小分子的代谢组学（metabolomics）。因此，在 NIH 路线图的 28 项任务中，关于蛋白质组学和代谢组学的就有 3 项，而间接涉及的如生物信息学、化学信息学（cheminformatics）等则有 2 项。

“大”生物学不仅仅体现在研究的内容，更体现在研究的规模。传统实验生物学的基本研究单元是“个体户”，而当前的“大”生物学则注重“团队协作”和技术平台，如国际人类基因组组织、国际人类蛋白质组组织和英国桑格测序中心（Sanger Center）。这种特点在 NIH 路线图中也有着明显的反映。NIH 路线图的三个主题之一就是与团队有关的——“未来的研究队伍”（Research Teams of the Future）。此外，在 NIH 未来的任务中，建立各种技术平台也是其重点工作，如化学小分子筛选中心、成像探针（imaging probes）合成平台等。也许更为重要的是，NIH 路线图提出了新的研究模式和组织方式，以适应“大”生物学研究的需要。正如院长瑞尔霍尼所说，“路线图有目的地关注这样一种效果，即要确保 NIH 作为一个整体的研究效率和成果，而不是去考虑（NIH 下属的）个别研究所或中心如何进行它们自身的研究。”[2] 这种关注体现在 NIH 提出了新的研究管理模式和资助方式，如 NIH 下属的各研究所都同意从自己的经费中拿出一部分来用于路线图所提出的项目。这在 NIH 的历史上还是头一次。

### （2）生命科学的定量化

经过近一个世纪的努力，生命科学已成为一门实验科学并取得了很大的成绩，但是它尚未成为一门像物理学或化学那样的精密科学，因为生命科学的大多数研究都是定性的。NIH 路线图的另一个战略目标，就是要获取关于生命活动和过程的定量的知识。NIH 为此将建立一系列的“国立网络和途径技术分析中心”（National Technology Centers for Networks and Pathways）。这类中心的主要任务就是，开发在亚细胞水平和极短时间内进行定量测量的新仪器、新方法和试剂。此外，在纳米水平从定量的角度分析生命过程如“多少？”、“多大？”、“多快？”等问题，将是 2005 年启动的“纳米医学中心”（Nanomedicine Centers）的主要任务之一。

除了发展用于定量研究的新技术和新方法外，加强大规模处理数据和信息的能力也是未来生命科学定量化研究的必要保障。NIH 路线图启动了一个“生物信息学和计算生物学”计划，希望通过这个项目的实施而铺设一条通向生命科学未来的“信息高速公路”。该项目计划从 2004 年开始，建立数个“国立生物医学计算中心”（National Centers for Biomedical Computing），以便开发相关软件和数据管理工具。这些中心将成为 21 世纪生命科学研究的基础设施，既支持“大科学”，也支持“小科学”。这一项目还将创立一个国家软件工程系统，使各地的生物学家、化学家、物理学家和计算机专家通过基于计算机的网格分享和分析数据。

### （3）工具优先

要实施生命科学的“大科学”研究和定量化研究的战略目标，经典的生物学实验手段显然难以满足，开发新技术和新方法必然成为 NIH 路线图要考虑的内容。从 NIH 路线图的第一个主题--通向发现的新途径（New Pathways to Discovery）来看，路线图制定者的战略重点正是发展新技术和新的研究策略，而不是研究具体的生命现象或生物医学问题。在这个主题下面共有 12 项任务，每一项都与某种新技术或新方法相关。

在研究生物途径和网络方面，除了要建立“国立网络和途径技术分析中心”外，路线图还提出要发展全新的代谢组分析手段，用以研究细胞内的小分子，如脂、多糖和氨基酸的代谢。这类技术应该能够分析单个细胞内的，甚至是单个细胞内某一特定部分的代谢情况。此外，研究人员还要为蛋白质组学和代谢组学建立数据和质量方面的标准，因为蛋白质组和代谢组研究的复杂性远远超过基因组测序。

膜蛋白结构的研究一直是具有挑战性的难题。路线图为此专门设计了一项任务，要通过发展迅速、高效和可靠的生产蛋白质的方法，能够提供大量的膜蛋白样品，以便科

学家能够进行蛋白质结构方面的研究。

随着化学遗传学的兴起，小分子化合物已成为一种重要的研究手段，而且很适合高通量的筛选。NIH 计划建立一些专门收集小分子库并从事高通量筛选的中心，以便更快、更多地发现具有生物活性的小分子。为了配合这一任务，NIH 还将开展化学信息学的工作，以提供有关化合物的结构、性质和功能的数据库。

最近几年，光学成像技术已经成为生命科学研究的一个重要工具，它被用于单个细胞乃至整个的有机体。路线图对这方面的工作也非常重视，专门安排了三项任务，包括开发比现有成像探针要强 1000 倍的高灵敏度和高专一性的探针；建成完备的成像探针数据库；建立满足基础研究和临床分析需求的成像探针合成平台。

#### (4) 鼓励冒险和交叉

凡是申请过 NIH 资助的研究者都知道，项目的可行性通常是申请获得批准的关键之一。这一点对具有原始创新性的申请是很不利的，因为它们的风险常常很高。院长瑞尔霍尼完全意识到这一点，“研究者常常不把自己最有创新性的申请提交给 NIH，因为他们认为 NIH 反对冒险。” [2] 但是，当 21 世纪的生物学家面对着一个广度和复杂程度都远远超出过去的生物学问题时，这种保守的态度显然不利于科学的发展。现在需要的不仅仅是一个个确实可行的项目，更需要一些敢于冒险的具有原创性思维的思想家，他们有勇气面对 21 世纪生命科学和医学中最具挑战性的问题。这些思想家的工作将有可能带来全新的理论或技术，从而大大加快生命科学发现的步伐。

NIH 的管理者针对这个问题提出了一个解决办法，即设立一种新的资助方式--所长创新者基金 (The Director's Innovator Awards)。这种基金将鼓励那些富有创造性的、不受现行理论和观念束缚的思想家提出和探索关于生命科学的独创性理念。“所长创新者基金”的管理一改传统的做法，申请人将通过一个严格的推荐程序，以便判定其理念可能对生命科学研究产生的“重大影响”和申请人从事该项研究的能力。申请人将不被要求提交详细的研究计划；他们可以围绕着其想法进行自由探索，沿着预期的研究方向或完全没有预料到的研究方向进行工作。“所长创新者基金”的设立绕开了现存体制，在不破坏目前科研管理整体框架的情况下实现了管理的创新。

当前生命科学研究的广泛性和复杂性不仅需要科学家的冒险精神，而且要求科学家走出自己的专业领域。NIH 路线图在鼓励多学科交叉方面也下了很大的工夫。首先，NIH 将建立若干个多学科交叉中心，这些中心试图打破传统的研究所的“围墙”，着重支持那

些不同于经典研究方法的新型研究策略和手段。其次，为了组建多学科交叉的研究队伍，路线图专门设立了培训多学科交叉研究人员的基金，使每一个研究所或中心都来支持与自己研究目标相关或不直接相关的队伍建设。多学科交叉的关键之一，是让不同学科的研究人员相互交流和沟通。路线图显然也认识到这一点，设立了“多学科交叉的技术和方法创新研讨会”和“生命科学与物质科学交界的机构联席会议”两个专项；后者是指 NIH 和美国国家科学基金委员会（National Science Foundation）将联合举行讨论会，研讨如何鼓励将物质科学方面的进展用来支持和推进生命科学。

### （5）从实验台到床前

科学在过去主要是被研究者个人的兴趣所推动的，很少涉及社会的需求。但是，随着科学研究的规模化和社会化，今天的科学发展已经远离个人的喜好。仅仅从对科学研究的投入而言，科学研究就不可能不考虑公众和政治家的意愿。从某种意义上说，经费投入是当前生命科学研究的基础。例如 NIH 在 1998 年的预算是 136 亿美金，到 2003 年时已翻了一番，达到 273 亿美金。因此，NIH 一直把防治疾病和为健康服务作为 NIH 所有研究活动的根本目的，甚至把现代生命科学的大多数学科如分子生物学、细胞生物学和遗传学等，都纳入到生物医学（biomedicine）的范畴。1990 年代末期，NIH 为了进一步加强生物医学研究和临床的结合，提出了一个被称为“从实验台到床前”（From Bench to Bedside）的计划。而 NIH 路线图在这种结合方面则提出了更为宏大的设想。

路线图的制定者认为，美国的临床研究已经跟不上基础科学的迅速发展，如何使临床研究适应和满足生命科学的进步已成为未来最困难和最具挑战性的任务。为此，路线图的第三个主题就是“临床研究体系的重建工程”（Re-Engineering the Clinical Research Enterprise）。这一工程的核心内容是，在患者、医生和科研人员之间建立新型合作关系，通过这些努力使公众更广泛地参与到临床研究的过程中。

整合现存的临床研究网络是这一工程的一项重要任务。它主要是通过加强信息和数据处理以及开发各种新技术，来提高整个临床研究体系的效率和产出。一个重要举措是开展临床研究信息学，建立一个让各地研究人员共享的标准化数据系统，即“国立电子临床试验和研究网络”（National Electronic Clinical Trials and Research Network, NECTARN）。

为了适应 21 世纪生物医学的进步，加强对临床研究者的训练是必不可少的。路线图制定了两个主要的训练项目。第一个项目称为“多学科的临床研究训练班”，针对的是从

事临床研究的博士生和博士后。第二个项目则是“NIH 临床研究骨干班”，挑选以社区为基础开展研究的工作者接受专门的临床研究训练。这些研究骨干将在促进科学发现和将发现推广到社区的过程中扮演重要角色。

转化过程如临床试验和评估一直是基础研究成果进入临床应用的瓶颈。“临床研究体系的重建工程”的另一项重要任务，就是要推进转化研究（translation research）。路线图计划在美国的不同地区建立转化研究中心；这些中心将提供精密的设备，为科学家完成一个产品从实验台到床前的中间步骤提供技术平台。此外，这些技术平台还可以提供涉及关键的转化研究如临床试验的相关服务。路线图还提出，要发展用于转化研究的新手段，如评判临床实验结果的新技术。

不同于美国以往的生命科学研究计划，如 1970 年代的“攻克癌症计划”和 1990 年代的“人类基因组计划”，NIH 路线图并没有给出具体的生物学问题。路线图的战略目标是，构造适应生命科学和临床研究发展的创新体系，组建从事未来生物医学的新型研究队伍，发展适用于复杂生命系统研究和定量化分析的新技术和新方法。显然，路线图制定者的意图，是系统地提升 21 世纪美国的生命科学和临床研究能力。（来源：《中国科技信息》BIOX.CN）

## 五、中国，在与世界的比较中前进

本世纪 70 年代在生命科学领域取得了两项对人类生活和经济活动具有深刻影响技术突破，一个是重组 DNA 技术，一个是淋巴细胞杂交瘤技术。这两项革命性技术的出现，带动了生物技术的迅猛发展，逐步形成了一个全新的现代生物技术群及新兴产业。

自 1982 年世界上第一个基因工程药物重组人胰岛素上市以来，经过近 20 年的发展，世界范围的生物技术产业正在蓬勃兴起，作为高效益、高风险的新兴产业，生物技术产业正在猛烈的冲击着世界经济，并产生巨大的社会和经济效益。生物技术本身可以发展成为具有巨大市场前景的新兴产业，同时可通过提供源头技术和产品，对传统产业进行技术改造和产品更新换代，提高传统产业的经济效益。

世界生物技术本身发展的总体趋势是：生物技术在经历了第一次浪潮（医药和保健领域）后，迎来了第二次浪潮，即重点发展：（1）农业生物技术；（2）环境生物技术；（3）生物制造和生物处理工艺及能源研究；（4）海洋生物技术研究。目前生物技术的应用已遍及农业食品、医药卫生、化工环保、生物资源、能源和海洋开发等各个领域，显示了

它对解决人类所面临的食物、健康、资源、能源和环境等重大问题的巨大作用和市场潜力。

我国与西方发达国家相比，仍存在较大差距，大约为 5-10 年。但值得指出的是，我国生物技术研究与发展已在两系法杂交稻、抗虫转基因棉花和玉米、基因工程药物和疫苗、人血液代用品、人重大疾病相关基因研究和动物乳腺生物反应器、农作物组织培养和基因转移、家畜胚胎分隔和试管牛、羊等方面形成自己的特色和优势，并具备与世界发达国家整体竞争与抗衡的能力。

但是，我国生物技术产品缺乏创新，基本属于仿制，极易丧失发展后劲。因此，我国应高度重视产品和技术的创新，抢占二十一世纪生命科学的制高点。我们必须深刻认识到生命科学的发展和生物技术的发展是相辅相成的，为了迎接生命科学世纪的挑战。更好地参与新世纪激烈的生物技术产业的竞争，必须大力发展关键的生物技术，如，

- (1) 基因组学技术；
- (2) 生物信息技术；
- (3) 基因克隆、重组、表达技术；
- (4) 动植物体细胞克隆技术；
- (5) 生物芯片技术、微阵列技术 (Microarray) 和生物传感器的基础研究；
- (6) 人工组织与器官研制技术。

并带动农业生物技术、医药生物技术、环境生物技术、海洋生物技术和工业生物技术的高速发展。

生命科学由于其对科学发展、社会进步和经济建设具有极其重要的作用，在 20 世纪得到了空前的重视，取得了丰硕的成果。面向 21 世纪，“人类基因组计划”的完成和深入发展，将有可能从更深层次上了解人体生长、发育、正常生理活动和各种疾病的病因及发病机理，并提出防治策略、途径和方法。全球生态环境和生物多样性的保护和利用，对人类生存和世界经济的可持续发展有关键的意义，成为我国赖以实行可持续发展国策和“中国 21 世纪议程”的科学基础。生命科学的研究也与国家安全紧密相关，比如基因武器将可能对人类造成不堪设想的危害。生命科学的进步也向数学、物理、化学以及技术科学提出许多新问题、新概念和新的研究领域。生命科学与信息科学、材料科学等的交叉，产生的智能科学和技术，将在下世纪推动智能产业的发展。建议国家和有关部门制定相应的政策和措施，使我国在生命科学世纪的竞争中占有越来越重要的地位。

鉴于陆生资源的日益匮乏，进入 20 世纪 60 年代后，世界各国的药物学家把目光转向了海洋，在全球范围内兴起了“向大海要药”的热潮。

正是看到了海洋药物所产生的巨大经济和社会效益，当前我国海洋药物产业的平均年增长速度高于 20%。但海洋药物资源开发的迅猛发展也带来了一系列突出问题，亟待解决：一是部分重要海洋药物资源趋于枯竭；二是开发利用的海洋药物资源种类十分有限；三是某些海洋药物资源的药用价值没有准确掌握；四是对重要海洋药物资源的现存资源量评估不准。

我国开展的海洋药用生物资源调查针对目前海洋药物研究开发中存在的问题，首次对我国海洋药用生物资源进行全面、系统、大规模的调查评价，“海洋药用生物资源调查”的结果为开展海洋资源提供新的方向。调查摸清药用资源的家底和耗损情况，对其药用价值进行分析鉴定，评价海洋药物资源利用前景，建立海洋药物资源数据库、珍稀濒危药用物种及资源蕴藏量预警系统，进而制定出科学合理的海洋药物资源保护与开发利用政策、措施，促进海洋药物资源合理利用和可持续发展。”在与世界的比较中，专家们建议，应该建立海洋开发创新体系，形成科研成果与产业结合的通道；借助海洋科研机构、院校的力量，联合国际知名企业集团，加大开发高科技海洋药物，生物及保健品的投入；业务主管部门、科委等职能部门大力资助有基础的高科技民营企业，加强科企联姻、院企联合、积极介入海洋的高科技特别是高、精、尖产品的开发，拓展新世纪海洋生物开发的空間。

向海洋要药物，这是当今医药工业发展的一个重要方向。近年来许多国家已从海洋生物中分离获得数百种生物活性物质，开发出一批具有特效的治病保健药物。目前国际市场上的海洋药物有 20 多种，产值达 500 亿美元，约占世界医药工业产值的 16%。而我国海洋药物开发却少得可怜，仅以海洋大省广东来说，广东沿岸海域属亚热带和热带区，海洋潜在药源达 7500 多种，然而目前该省海洋药物仅占全省医药工业产值的 2%，而且全部都是“健”和“食”字号产品，作为一类、二类的海洋药物仍在研究开发之中。

为何海洋药物难以问世？据中科院南海海洋研究所钟红茂教授介绍，个中原因有二：一是投资风险大。按世界药业创新的规律，一个新药上市投资需 2 亿多美元，以中国目前海洋药物研制情况来看，一类药物投入最少 3000 万元，二类药物则需要 2000 万元，但目前海洋药物的研制开发，每个项目最多只有 100 多万元，一般只有几十万元；二是开发周期长。由于科研投入不足，一个海洋药物从立项到上市，至少需要 10 年时间才能

完成。

广东昂泰集团是目前广东海洋生物产品开发最大的企业之一。他们与中山大学药理学合作的“鳄鱼抗肿瘤有效成分的提取分离及新药的研制开发”被科技部列为国家科技攻关计划项目之一，这也是全国海洋制药方面唯一的入选项目。另一个“希望之星”是抗老年痴呆症的鳗鱼油提取项目，1990年已经起步，完成了一般性药理、毒理、药效试验，并获得国家二类中药新药立项，现已进入临床阶段。

现代科学研究分析表明，海洋生物技术作为一个全新的学科，已成为21世纪海洋研究开发的重要领域，并沿着三个应用方向迅速发展。一是水产养殖，其目标十分清楚就是要提升传统产业，促使水产养殖业在优良品种培育、病害防治、规模化生产等诸多方面出现跨越式的发展；二是海洋天然产物开发，其目标是探索开发高附加值的海洋新资源，促进海洋新药、高分子材料和功能特殊的海洋生物活性物质产业化开发；三是海洋环境保护，其目标是保证海洋环境的可持续利用和产业的可持续发展。令人可喜的是这个应用发展趋势与我国海洋产业的发展需求，特别是与我国海洋生物资源可持续开发利用的高技术需求相一致[5]。事实上，在过去5年中我国海洋生物技术的研究应用已经取得了长足的进步，取得了一批具世界先进水平的研究成果，在推动海洋产业发展中发挥了重要作用。进入21世纪，加大海洋863的支持力度，进一步促进我国海洋生物技术快速发展的势头，不仅有现实的意义，也是具有战略价值的举措。另外，面对科技全球化的挑战，多渠道地加强国际合作与交流，促进我国海洋生物技术创新和产业化向更高层次上发展也是十分重要的。

在近代历史上，中国曾经几次与世界科技革命的发展机遇失之交臂，留下诸多遗憾和教训。今天，生命科学和生物技术作为新兴的尖端科技领域，无论对发达国家还是对发展中国家来说都是一次全新的选择，这对我国来说更是十分难得的战略机遇。可以认为，生命科学和生物技术将成为我国最有希望后来居上并实现跨越发展的高科技创新及产业领域。

实现上述的目标，我们已具备独特的优势和条件。

首先，我国是一个生物资源大国，拥有全球10%的生物遗传资源。据不完全统计，我国拥有动植物、微生物约26万种，其中植物3万种、动物20万种、微生物3万种。我国还是一个有着13亿人口的多民族国家，有着其他国家少有的丰富的人类遗传资源。目前我国保存的农作物种质资料种类达30余万份，位居世界第一。所有这些资源都为我国

国发展生命科学与生物技术提供了丰富材料。相对于世界上许多国家来说，这种优势是不可替代的，也是具有独占性的。

其次，广阔的市场需求也为我国发展生物技术及其产业提供了强大动力。在农业领域，我国作为世界上少有的农业大国和农产品需求大国，必须努力实现农业高产、优质、高效、生态、安全，必须科学、合理地利用农业资源、保护生态环境、提高农产品的科技含量和国际竞争力，如杂交优势利用、转基因技术、植物组织培养、生物肥料、生物农药等技术，都将在我国未来农业发展中发挥重要和显著的作用。在医药与健康领域，如何利用生物技术进一步提高我国 13 亿人口的医疗与健康，始终都将是一个重大而紧迫的科技命题。目前，对恶性肿瘤、心脑血管疾病等威胁我国人民健康的主要疾病还缺乏有效的治疗手段，因此发展基因治疗、组织工程、干细胞治疗、生物芯片等新兴诊断和治疗技术已显得日益重要和紧迫。在能源领域，利用生物技术开发可再生清洁能源，包括利用微生物发酵生产沼气技术、利用玉米等生产燃料酒精技术、利用废弃油转酯化生产生物柴油技术、生物制氢技术等，将为解决我国的后续能源，展现出极其广阔的发展前景。在环保领域，生物技术将成为环境污染治理和修复最具潜力的手段。目前，利用微生物对城市垃圾和污水、海洋石油污染等有害物质进行降解日趋广泛，生物脱硫、生物漂白、农药残留的生物降解以及土壤重金属污染的生物富集和清除等技术也将为环境保护带来重大效益。此外，生物技术在轻工、化工业领域也都具有广泛和重要的应用价值。因此，无论是用生物技术改造传统产业还是生物技术产业本身的发展都极具潜力和前景。

第三，中国蕴含丰富的传统文化理念将对我国生命科学和生物技术的发展产生重要的影响。中国传统的哲学思想和科学方法具有得天独厚的优势。从先秦诸子的天人同流、齐一之辨，到汉代董仲舒的“天人之际、合而为一”之说，再到宋明理学家的“万物一体”之论，强调整体、和谐、统一的辩证思维方式始终贯穿于中国古代思想史的全过程。早在新中国成立之初，毛泽东同志就曾说过：“在自然科学方面，我们也要做独创的努力，并且要用近代外国的科学知识和方法整理中国的科学遗产，直到形成中国自己的学派。”在生命科学和生物技术发展上，中国只有发挥自身的优势，形成自身的特色，才能在国际舞台上占领一席之地。

第四，经过多年来的不断努力，我国在生命科学和生物技术领域形成一支水平较高的研发队伍和相当的工作基础，创新和开发能力不断增强，具备了加快发展的基础和条

件。早在 20 世纪 60 年代，我国科学家在世界上首次人工合成牛胰岛素；70 年代，我国首创三系法杂交水稻技术，为解决中国粮食需求做出了重大贡献；80 年代，我国又在人工合成酵母丙氨酸 tRNA 及其酶学、生物膜和蛋白质立体结构研究的部分领域取得了一批高水平成果，为生命科学的发展做出了历史性贡献。近年来，我国科学家又取得了一批令世人瞩目的研究成果。在生物技术基础研究方面，中国作为唯一的发展中国家参与了国际人类基因组计划，高效、准确地完成了 1% 的测序工作。中国科学家还独立完成了杂交水稻父本 9311（籼稻）的基因组序列草图；在国际上首次定位和克隆了神经性高频耳聋基因、乳光牙本质 II 型、汗孔角化症等遗传病的致病基因。在医药生物技术领域，一批基因工程药物和疫苗已经从实验室研究走向产业化，基因工程制药产业已初具规模，人工血液代用品即将进入临床研究，体细胞克隆和遗传病的基因诊断技术达到国际先进水平，B 型血友病等 6 个基因治疗方案已进入临床疗效研究，肿瘤免疫治疗等技术也取得了重大进展。总之，我国目前已经在国际生命科学和生物技术部分领域中占据了一定的有利位置，具备了冲击国际前沿，争夺“制高点”的基础和实力。

## 六、打开蓝色保健箱

黄学敏说，海洋资源是无比丰富的，我们的海洋生物开发也是全方位的。在“三鱼一珠”开发取得成功的基础上，将开发更多的海洋生物资源，向大海的深度和广度进军。人类的生命来自海洋之中，人类的身体至今流淌着和海水含盐度相当的血液。在浩瀚的大海里生活着 20 多万种海洋生物，每年可为人类提供 30 亿吨水产食品。然而，目前全世界海洋生物开发水平只达到初级生产力的 0.03%，由此可见其巨大的应用价值和潜力，其中许多海洋生物，为人类提供了医治百病的灵丹妙药，辽阔的海洋，已经成为人类硕大无比的“蓝色保健箱”。

### 1. 海洋鱼类

海洋是鱼类的主要栖息地，从两极到赤道海域，从海岸到大洋，从表层到上千米深渊均有海洋鱼类的踪迹。生活环境的多样性，导致了海洋鱼类的多样性，但由于组织、结构、机能上相似，产生了一系列共同特点。人们根据鱼类的共同特点，给鱼下了如下的定义：鱼是以鳃呼吸、用鳍运动、大多数体表被有鳞片、体内一般具有鳔和能变温的海洋脊椎动物。从这个定义来看，海洋生物中凡是具备用鳃呼吸、用鳍游泳并终生生活在水中的脊椎运动，不管它像不像鱼，也肯定是鱼。例如海马，浑身上下没有哪一处让

人觉得它像鱼，可事实上海马具备上述鱼的特征，是属于不折不扣的鱼类；而另外一些被冠以鱼的称呼的海洋生物，如墨鱼、鲍鱼等，要么属于软体动物，要么属于哺乳动物，虽然被约定俗成地叫做鱼，其实跟鱼类一点关系也没有。

人类对海洋鱼类的研究历史可溯源久远。公元前 4 世纪，希腊学者亚里士多德在他的《动物志》一书中记录了生存于爱琴海的 115 种鱼类，并对鱼类的结构、繁殖、洄游等方面作了较为系统的叙述。我国是世界上开发、利用、研究海洋鱼类最早的国家之一。1975 年在山东胶州湾畔发掘的古墓，就证实了中国远在新石器时代，就能捕捞鳊鱼、梭鱼、黑鲷、蓝点马鲛等多种海洋鱼类。在古代的著述中，不仅有鱼类习性、渔期的详细记述，而且有海鱼的生长、繁殖和生态等方面的知识。

近代海洋鱼类的研究，据说是由法国学者 G.B.居维叶和 A.瓦朗西纳发表的《鱼类自然史》开始，以后各国学者对海洋鱼类的洄游、繁殖、生长及其资源的分布和开发进行了大量调查和研究，其中以“挑战者”号、“信天翁”号、“丹纳”号等海洋调查船的工作成就最为显著。20 世纪 50 年代以来，人们广泛应用电子显微镜、卫星遥感等高新技术，对海洋鱼类的组织、生理和生态进行了大量研究，50 年代我国对中国海洋鱼类进行了大规模的普查，先看出版了一系列鱼类专著，对鱼类的生理、生态和遗传等方面进行了研究开发。

据调查。目前鱼类共有 21 723 种，其中海洋鱼类约有 1.2 万种。中国的海洋鱼类总数有 3187 种。对这些鱼类的分类，比较通行的是分为三个纲。

一是圆口纲（Cyclostomata）是最为原始鱼类，无上下颌，故又称为无颌类。体表裸露无鳞，体形细长呈鳗形，骨骼完全为软骨。无偶鳍，无肩带和腰带，脊索终生存在，元椎体。具有单独不成对的鼻孔，由内胚层形成的腮处于肌肉囊中，并开口于体外。

二是软骨鱼纲（Chondrichthyes）。内骨骼全为软骨，但常以钙化加固，无任何真骨组织；体表被有盾鳞、棘刺或裸露无鳞。脑颅无接缝。头部每侧具有鳃裂，开口于体外。肠短，内具螺旋瓣。无鳔。雄鱼具有腹鳍内侧特化而成的交配器，称为鳍脚。行体内受精。卵生，卵胎生或胎生，为歪形尾，软骨鱼纲鱼在海洋里分布很广，但以低纬度海域为主。

三是硬骨鱼纲（Osteichthyes）。是鱼类中呈高级的，也是现在最繁盛的一纲。内骨骼出现骨化，头骨常覆有膜骨，骨骼具有骨缝。体表被有硬鳞或骨鳞，或裸露无鳞。外鳃孔 1 对，鳃间隔退化，鳃丝为双行的鳃条所支持，通常有鳔，鳍条多分节，肠内无螺旋

瓣。有些鱼有背肋和腹肋，耳石坚实。一般为体外受精，无泄殖腔。现知全世界硬骨鱼类大约有 18 000 种。

海洋鱼类的体型一般可分为：

①鱼雷型，这类体型的鱼栖息于中层水域中，最善于游泳，如鲐、鲮梭、金枪鱼等；

②箭型。与鱼雷型相似，但身体更为延长，奇鳍后移，栖息于表层水中，善于游泳，如狗鱼、颌针鱼等；

③侧扁型。这种体型的鱼，背腹轴高度增加，左右两侧极扁，又可分为斑鲹鱼型、翻车鱼型和鲆鲽鱼型，分别栖息于近底层和底层；

④蛇型。这种体型的鱼身体细长，横断面几为圆形，一般栖息于海底植物丛中，如鳗鲡、海龙等；

⑤带型。身体高度延长为侧扁型，不善于游泳，如带鱼、皇带鱼等；

⑥球型。这种体型的鱼身体几呈球形，尾鳍一般不发达，如箱鲀、某些圆鳍鱼等；

⑦纵扁型。这种体型的鱼背腹轴高度缩小，体型扁平，如各种鳐、魷等。

鱼类的鳍是鱼的主要运动和平衡器官。成对的叫偶鳍，包括胸鳍、腹鳍；不成对的叫奇鳍，包括背鳍、臀鳍和尾鳍。尾鳍生于鱼的尾部末，有转向和推动等作用，一般分为圆形尾（上下叶大小相等，如鲐、金枪鱼等）、歪形尾（上叶比下叶发达，有助于向上活动，如鲨鱼）、正形尾（下叶比上叶发达，有助于向下运动，如飞鱼）。

鱼类的繁殖方式有 3 种，即卵生、卵胎生和胎生。绝大多数的鱼属于卵生。卵生的鱼类一般将成熟的卵直接排放于水中，进行体外受精，并完成全部发育过程，但也有少数鱼类（如一些鲨鱼）是体内受精，受精卵依然在体外发育。卵胎生的鱼类一般是卵子在体内受精，受精卵在体内发育，但胚体的营养是依靠自身的卵黄供给，与母体无关系，如白斑星鲨、白斑角鲨、日本偏鲨、许压犁头鳐、海鲫和黑（鱼君）等。胎生的鱼类一般是卵在母体内受精发育，受精卵形成的胚体与母体发生血液循环上的联系，其营养不仅来自本体的卵黄，也需母体供给，如灰星鲨等。鱼类的产卵量比陆生脊椎动物高得多，其产卵数因种类不同相差十分悬殊，如从产数粒大型卵（如多种鲨鱼）到产 3 亿粒浮性卵（如翻车鱼）。一般是产卵后不护卵的鱼，产卵量较大，如真鲷产 100 万粒左右，鳗鲡产 700~1500 万粒；产卵后进行护卵的鱼，产卵量较少，如海马产卵数十粒到数百粒。

鱼类在各个阶段的生长速度和个体的大小都极不相同。研究表明，个体最小的鱼是微虾虎鱼，体长只有 7.5-11.5 毫米；最大的可达 20 米，如鲸鲨。鱼类生长最迅速时期，

通常是在性成熟以前，此后，鱼类摄食的大部分饵料用于性产物的成熟和储备脂肪，只有小部分用于长度的增长，因而生长缓慢下来，到了衰老期，长度生长几乎完全停止。各个鱼种的生长速度也很不相同，有的鱼孵出后一年即可长到与亲体一样大小，有的鱼却要经过多年才能长到与亲体一样大小。鱼的寿命也依种类而异。鰕虎鱼科和灯笼鱼科的一些种类寿命不到 1 年，而某些鲟科鱼可活到 100 多岁。产于我国浙江沿海的大黄鱼已发现最高年龄为 29 岁，大西洋鲱鱼最长寿命为 23 岁。有一些鱼类在第一次性成熟产完卵以后，便全部死去，如大麻哈鱼和欧洲鳗鲡。

由于种类的不同，鱼类在摄食方面也表现出很大的差异。如果按所摄食物的性质来划分，鱼类又可分为植食性鱼、肉食性鱼和杂食性鱼 3 种。植食性鱼，饵料以浮游植物为主，如遮目鱼、梭鱼、蓝子鱼等；肉食性鱼，一般以动物为摄食对象，海洋中大多数鱼类属于肉食性鱼，如带鱼、石斑鱼、大黄鱼、鲸鲨、姥鲨等。杂食性鱼是指摄食两种以上性质不同的食物，有动物，也有植物，并兼食水底腐殖质，如斑鲹、叶鲔等。鱼类不同的食性，直接影响它们的运动强度。一般肉食性鱼类的运动强度大，生性猛烈，而植食性鱼类的运动强度较弱，性情温和，食性的差异和运动强度的强弱也直接影响鱼的肉质。

## 2. 蓝色保健箱

“追根溯源回海洋，打开蓝色保健箱。”这是现代化的中国科技企业开发利用海洋生物资源促进科技进步的里程碑。

### ◆ 蓝色保健箱之一——海藻

海藻是生长在海中的藻类，是植物界的隐花植物，主要特征为：无维管束组织，没有真正根、茎、叶的分化现象；不开花，无果实和种子；生殖器官无特化的保护组织，常直接由单一细胞产生孢子或配子；以及无胚胎的形成。由于藻类的结构简单，所以有的植物学家将它跟菌类同归于低等植物的「叶状体植物群」。然而，藻类不同于菌类，藻类具有叶绿素及各种特有色素，可行光合作用，菌类则否。

不同的藻类之间，其大小、形态、色彩变化多端，无奇不有，它们可能是极小的微生物，须用显微镜才能看到，也可能是长达数十公尺的巨大海带。海洋中有许多肉眼看不见的微藻，大都漂浮在水中，我们称之为「浮游植物」。其它底栖性、肉眼可见的大型藻类，我们则称之为「海藻」。在所有藻类中，以大型海藻的外形最为精致、复杂，基部普遍均有「固着器」构造，有如吸盘般可牢牢地附着在岩石上。另外，如巨藻、马尾藻

等外观有类似「茎」、「叶」的构造，还有「气囊」的分化，不管形态如何变化，这些藻类的内部组织大多由形状相仿的细胞所构成，只具简单的分工能力，并非真正的根、茎、叶的分化。

### 1. 海藻中的抗氧化及抗癌色素

海藻体内的脂溶性物质也具有抗癌活性。以氯仿及甲醇混合萃取或以酒精、甲醇、乙醇、醋酸及氯仿等有机溶剂分别萃取，并经透析后的低分子物质能对植入老鼠腹腔的肿瘤产生抑制作用。抑癌的活性有的来自萃取物里的溴酚类化合物，如多管藻、巨囊藻、海带和马尾藻便是，或是来自固醇类物质。不论如何，海藻脂溶性抗癌活性物质主要还是来自类胡萝卜素。

海藻含有丰富的类胡萝卜素，除有抑制癌细胞的活性外，其清除活性氧及他种自由基的能力并不亚于陆上植物，例如红藻的石花菜、多管藻、红皮藻及褐藻的墨角藻及马尾藻等都是。清除自由基可避免不饱和脂肪酸、蛋白质及核酸遭受攻击，减少多种疾病的产生及减缓人体老化的速率。海藻的类胡萝卜素中以 $\beta$ -胡萝卜素及褐藻黄素最为重要。从浒苔、甘紫菜、昆布、裙带菜及马尾藻萃取出的类胡萝卜素除具抗氧化作用外，还可抑制老鼠癌细胞发生，这和抑制癌细胞的促进因子有关。褐藻黄素及其衍生物也具有抗细胞突变及抗肿瘤的活性。从而海藻的抗癌研究转向朝癌细胞发生前的保健预防方向考虑。

在一九八〇年代就有人提出 $\beta$ -胡萝卜素具有防癌效果的报告，许多人也开始注意到海洋藻类 $\beta$ -胡萝卜素的防癌效果。如海洋单细胞藻类的杜氏藻含有丰富的 $\beta$ -胡萝卜素，能对抗十二指肠癌。有趣的是，将市售的海藻粉末添加在饲料里也能对老鼠的诱发性肠癌及乳癌产生抑制效果，其中以紫菜类最为显著，这是因紫菜及其它海藻含有多量的 $\beta$ -胡萝卜素。由此可见，未来海藻的天然色素应用在预防癌症的发生是值得期待的。

### 2. 海藻中的蛋白质

海藻含有一种特殊的蛋白质称为亲糖蛋白，它对特定糖类具有亲和性而与之非共价结合。亲糖蛋白和细胞膜糖分子结合后会造成细胞沉降现象，因此是一种凝集素。亲糖蛋白普遍存在于陆上动植物及微生物中，尤其在豆科植物种子里更是丰富。亲糖蛋白藉其辨识糖类的特性，在生物的防御、生长、生殖、营养储藏及生物共生上扮演重要角色。亲糖蛋白也可应用于血球分离检测，药物载体、免疫抗体的产生及抗癌药物的医药用途

上。

海藻含有凝集活性物质是在一九六六年才被提出，随后的研究发现海藻的亲糖蛋白不但可以凝集红血球、肿瘤细胞、淋巴球、酵母、海洋细菌及单细胞蓝绿藻，也能促进小老鼠及人体淋巴球分裂作用。一些红藻如盾果藻、龙须菜、红翎菜及旋花藻的亲糖蛋白便具有这种作用。海藻亲糖蛋白能激活淋巴细胞，因而和免疫机能密切相关。

随后的研究陆续发现有些海藻亲糖蛋白能抑制肿瘤细胞的增殖，如抑制白血病细胞株及老鼠乳癌细胞的生长。又如将海藻亲糖蛋白予以染色并结合在癌细胞上，便可以诊断或追踪人体内癌细胞的分裂及转移情形。台湾外将海藻亲糖蛋白应用在人体保健及医药方面的研发，多数尚在开始的阶段，不如多糖类成熟，有待积极研究开发。

可预期的是海藻亲糖蛋白未来在免疫系统机能诊断、肿瘤形成及转移诊断及其它临床应用上，具有很大潜力。惟首先应加强海藻活性种类筛选，进而分离纯化亲糖蛋白，并分析其生化特性及构造，以供后续研究及扩大未来应用，提高其在医药及保健上的价值。

### 3. 海藻中的多糖类

在海藻中具有增强免疫力及抗癌活性的物质，属特殊多糖类、蛋白质、脂质、色素及低分子物质。在传统的中药里，几种褐藻经烹煮之后可用来预防及治疗癌症，这种热水抽出物主要成分是多糖类。

海藻富有食物纤维，这些纤维属硫酸多糖或酸性多糖之类的物质，除有前述食物纤维的功能外，有些也有抗癌活性。红藻的角叉藻聚糖是硫酸盐化半乳糖的聚合物，此多糖类具有增强免疫力及抗癌的活性；角叉藻聚糖主要来自角叉藻、杉藻、麒麟菜、沙菜及银杏藻。紫菜糖及布糊也都是具抗癌活性的硫酸化多糖类，前者来自紫菜，而后者主要是海萝的半乳糖聚合物。

褐藻的褐藻糖是海藻的抗肿瘤及抗凝血活性成分中，研究得最多的一种化合物，实验结果显示此单糖可抗肿瘤及延长小老鼠寿命；许多种褐藻，如裙带菜及马尾藻的褐藻聚糖，同样能抑制肿瘤及增强老鼠的免疫抗体机能；褐藻酸是褐藻细胞壁的主要成分，其抗癌活性，和所含的甘露糖醛酸及古罗糖醛酸成分有关。有人认为海藻聚糖的抗癌机制可能和吞噬细胞及干扰素活性增强有关，因而间接地诱发细胞蛋白质的免疫反应及影响淋巴细胞的活性。海藻中的食物纤维

食物纤维是具有多醣类结构的大分子，是构成海藻细胞壁的主要成分，也多分布在

细胞间隙中。红藻及褐藻含有丰富又多种的食物纤维，且大部分是水溶性。纤维的含量及结构因海藻种类而有不同；绿藻的纤维成分和陆上植物大致相同，主要是纤维素，但红藻中是洋菜、角叉藻聚糖及布糊，褐藻中是褐藻酸、褐藻聚糖及海带糖。一般海藻的纤维量约为干重的 30~65%，远大于豆类、五谷类、蔬菜类及水果类的平均含量。

食物纤维在人体保健上有何用途？举动物实验为例，在饲料中加入褐藻酸，可改善老鼠高血脂症状，并抑制血液胆固醇含量的增加；角叉藻聚糖及洋菜能与胆固醇结合，可以调控血糖量。因此，适度增加海藻纤维的摄取量可以降低血压、血液胆固醇及血糖量，对心脏、血管的正常规律有帮助，并预防癌症发生。此外，海藻食物纤维进入人体胃肠后，因吸收水分而膨胀，容易造成饱足感觉，避免摄取过多食物而造成肥胖，并达到减肥保健效果。食物纤维在人体内又能帮助消化及促进废物排泄，避免体内有害细菌的生长，具整肠作用。

#### 4. 海藻中的维他命

当人体某种维他命不足或缺乏时，就会引起代谢失调或疾病。海藻含有多种维他命，主要的有维他命 B<sub>12</sub>、C 及 E、生物素及烟碱酸。人体维他命 B<sub>12</sub> 不足会导致长期疼痛、贫血及疲劳，甚至精神异常；这种维他命在海藻中的含量虽然不多，但广泛地分布在各种藻类中。

维他命 C 和人体败血病、癌症、心脏病、体重减轻等 70 种以上的病症有关；许多海藻，如甘紫菜、网翼藻、裙带菜及浒苔等，含有丰富的维他命 C，可达 3~10 毫克/克藻体干重，并不逊于许多蔬菜、水果。

维他命 E 和治疗人体 45 种以上疾病有关，包括皮肤、肌肉、听力、视力、癌症及心脏病等问题，此种维他命能保护肝脏，避免因过度疲劳而损害；一般海藻体内的维他命 E 含量约在一百微克/克藻体干重以下，但在墨角藻则高达六百微克/克藻体干重以上。维他命 C 及 E 又具抗氧化作用，可阻止不饱和脂肪酸遭受过氧化物攻击。

烟碱酸亦广泛存在于各种海藻中，在治疗关节炎、偏头痛及失眠上有其用途。海藻也含有生物素，有助于调整脂肪的代谢作用。有些海藻还含有维他命 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、D、A 及 K，这些微量维他命也有其特定功能。

#### 5. 海藻中的无机元素

海水含有 45 种以上的无机元素，而海藻生长在海水里，每天吸收无机元素做为营养成分，因此海藻会比陆上植物含有更多种及多量的天然无机元素，可以提供人体所需。

海藻的无机元素中以钠、钾、铁、钙含量最多。铁是血红素的成分，缺铁是造成贫血的原因之一。钙是形成人体骨骼及牙齿的成分，也是维持细胞膜正常功能所需；但钙每日会有流失，因此必须补充，尤其孩子在成长期更是需要。许多海藻如蕨藻、龙须菜、沙菜、指枝藻、团扇藻及网地藻，含多量的铁、钙，可以从中摄取以补充不足。再如人体缺少碘会造成甲状腺机能异常，而海带含有多量的碘，可以提供所需。

有些海藻含有较多量的镁，此元素可以纾解压力，避免因紧张引起心脏病。海藻含有微量的铜、锌及锰，此三微量元素在人体内过量会造成中毒现象，但在肝脏中若无法维持适量，则会导致肝脏受损。铜也能影响铁的吸收，而锰和血糖量及癫痫病的发生有关。人体若缺乏上述主要及微量元素时，就需要适量补充。平日多摄取海藻就可以补充各种无机元素。

## 6. 海藻中的胺基酸及脂肪酸

一些食用海藻如紫菜、掌藻、石莼及石发等有较多的蛋白质，约为藻体干重的 20~39%。海藻含有二十余种人体必需的胺基酸，重要的是大部分种类都有含硫胺基酸，如牛磺酸、甲硫氨酸、胱氨酸及其衍生物，每一百克干重藻体的含量约在 41~72 毫克之间。除母乳、鸡蛋及豆类含多量的牛磺酸外，一般陆上食物蛋白质的含硫胺基酸大都不足或缺少，摄取不足时，会影响人体健康。

牛磺酸和心跳、脑化学及神经细胞的正常调控及视力有关，甲硫氨酸及胱氨酸则能螯合重金属，其硫与氢结合成氢硫基而有去毒作用。牛磺酸又有助于脂肪的消化，抑制血液及肝脏胆固醇含量的增加，对高胆固醇患者有改善作用。红藻的含硫胺基酸普遍较绿藻及褐藻多；紫菜、石花菜、海带、石莼及角叉菜等含牛磺酸量很高，每一百克藻体干重的含量可达四百毫克；甲硫氨酸及胱氨酸则在石莼、松藻、浒苔、蜈蚣菜、紫菜、软骨藻、环节藻、海带及墨角藻等有较高的含量。食用这些海藻可提供人体需要的特殊胺基酸。

海藻的脂肪酸量很少，约占 1~5%，但有些特殊脂肪酸对人体健康有很大的影响。海藻除含有少量动物及高等植物常见的棕榈酸、肉豆蔻酸、月桂酸及硬脂酸等饱和脂肪酸外，大部分为不饱和脂肪酸，如海带、羊栖菜及裙带菜含有油酸、亚麻油酸及次亚麻油酸。后两者是人体必需的不饱和脂肪酸。

一般而言，红藻比绿藻及褐藻含较多的高度不饱和脂肪酸，尤以 20 碳 5 烯脂肪酸 (EPA) 较为多见。根据分析，紫菜、海带、翅藻及其它海藻含有较多的 EPA，这种脂

肪酸通常在深海鱼类的鱼油中含量较多，除可帮助降血压、心跳及纾解压力外，也可以抑制血液胆固醇含量上升及血小板凝集，防止血栓形成及心肌梗塞，对循环系统疾病有预防作用。

## 7. 海藻的药效

海藻是指生长在潮间带及亚潮间带肉眼可见的大型藻类，通常包括绿藻、褐藻及红藻三大类。在古代中国及日本就有利用海藻做为食物的证据，古医典包括《本草纲目》、《本草经集注》、《海药本草》及《本草拾遗》等都有用海藻治疗各种疾病的记载。

例如常见的石莼及礁膜藻具解热及治咳嗽、痰结、水肿及泌尿不顺等用途；海带及马尾藻除可治甲状腺肿外，也有降血压、血脂、血糖及抗凝血功用；紫菜具有预防高血压，抗衰老及延长寿命的效用，《本草纲目》提到「凡瘰结积块之疾，宜常食紫菜……」；麒麟菜则能治支气管炎、气喘及化痰结，动物实验也显示其具降低血清胆固醇含量的作用；鹧鸪菜及刺松藻有驱蛔虫的功效。此外，尚有许多种海藻依其化学成分不同而有不同的药理作用及临床用途。

海藻也是印尼及其它东南亚国家的传统药材，用于退烧、治咳，以及治疗气喘、痔疮、流鼻涕、肠胃不适及泌尿疾病等。日本人喜欢食用海藻，以加强身体抗癌、抗肿瘤的能力，且可有效改善糖尿病症状及纾解紧张压力。

有一种长达几十米到上百米的海洋巨藻，从它身上提取出来的物质，可以应用于几百种药物制剂之中。譬如从巨藻身上提取的一种酸，加工后可用来消除人体内的放射性物质锶 90。锶 90 是各种肿瘤疾病和白血病的激活体。锶 90 的被消除，对健康无疑是有利的。

在红藻身上，人们可以提取出一种高效抗病毒物质。用这种物质制成治疗感冒的药物，既安全，又可收到意想不到的效果。

从褐藻中提取出的甘露醇及其合成的脂类衍生物，有很好的降血压和降血脂的效用。从马尾藻科和海带科的海藻中提取出的褐藻胶，可用来制作代血浆，其浓度低、粘度高，与血型无关，特别适合于紧急情况下的救护，无需验血。另外，褐藻胶对核爆炸释放出来的放射性物质锶 90 有独特的排出作用。

### ◆ 蓝色保健箱之二——鲟鱼

#### 1. 鲟鱼的营养价值及综合利用

鲟鱼类是目前地球上最古老和最原始的辐鳍鱼类，是现存最古老的脊椎动物类群之

一，起源于 2 亿年前的古老硬骨鱼类，在分类上属于辐鳍亚纲、硬鳞总目、鲟形目、鲟科。

全世界鲟鱼种类有 27 种，我国有 8 种，中华鲟、史氏鲟和达氏鳇则是我国 3 种主要的鲟鱼种类，其中的重要品种中华鲟是我国珍稀水产动物，不但具有重要的科研价值和特殊的学术意义，而且具有很高的经济价值和药用价值，被国家列为一级保护动物，是古今中外人们喜爱的水产品。鲟鱼的综合利用鲟鱼是我国的名特优珍品，肉味鲜美、骨软、营养价值高，鲟鱼肉和卵的蛋白含量可高达 18% 和 29%。以鲟鱼雌鱼出籽率 25% 计算，鱼体仍占 75% 以上，加工潜力巨大，鲟鱼肉加工成的小包装熏制品、烤鱼片、炒鱼松、酱鱼肝、熏烤鱼香肠等在国际市场上很受客商欢迎。据市场调查，西欧及美国人对熏烤鲟鱼制品兴趣较大，售价可观，而国内大宾馆、饭店也一直有用熏烤制品招待客商的习惯。

鲟鱼全身都是宝，利用率极高，除鲟鱼肉外，其鱼肚、鱼鼻、鱼筋、鱼骨等都能做出独具风格的中国名菜，均为上等佳肴，餐后回味无穷，经常出现在国宴的餐桌上；鱼皮可制胶，同时也是高档皮革原料；以鱼骨做原料制成的高钙美味食品，具有独特的药用价值，对防止老年骨质疏松、增强肌体免疫力、提高大脑活力、促进人体健康十分有利。名贵的鲟鱼籽酱特别值得一提的是具有“黑色黄金”之称的鲟鱼籽酱，是由鲟鱼卵加工而成，更是驰名中外的高档食品，在国际市场十分走俏。

鲟鱼籽营养价值基本相同，都是含高蛋白、微量元素和多种维生素的黑褐色透明圆粒状体，经过盐处理的鲟鱼籽酱统称为黑鱼籽酱，是鲟鱼加工产业化的龙头产品，因其价格昂贵，所以素有“黑色黄金”之称，营养价值较高。

鲟鱼的观赏价值鲟鱼为软骨硬鳞鱼，是远古鱼类，有活化石之称，其形态独特，体呈锥形，头、躯干为一平面，身披五行骨板并带有尖棘犹如铠甲，游如梭静如艇，体黑灰色，腹部白色，歪尾形，观之有一种幽深、古朴、别致的感觉，观赏价值很高，在东南亚、港澳台等地区将其视为上等观赏鱼。

近几十年来，由于环境污染及过度捕捞等人为因素的原因，严重破坏了鲟鱼的生态系统，致使有些鲟鱼种类濒临灭绝。为了挽救这些濒危物种，世界各国在鲟鱼繁殖、放流、养殖等方面做了大量富有成效的研究工作。随着鲟鱼的养殖成功，不但为我国增添了更加丰富的新品种，在我国掀起了鲟鱼养殖的新热潮，而且满足了市场需求，特别是在出口创汇方面取得了更大的经济效益。（见 BIOX.CN）

### ◆ 蓝色保健箱之三——海参

海参味甘咸，性微寒，无毒，入心、肾、脾、肺四经，具有补肾、壮阳、益气滋阴、通肠润燥、止血消炎等功效。经常食用，对肾虚引起的梦遗阳痿、遗尿、性功能减退等颇有补益。海参的食疗有“海参粥”、“海参鸡汤”、“海参炖猪肚”、“海参炖老鸭”等。“海参鸡汤”的制作方法如下：选备海参、鸡汤、香菜、调味品各适量。将海参泡软、洗净、切片，放入锅中稍炒片刻，然后加入鸡汤及调味品慢火炖熟，再放入香菜即成。

近十年来，科学实验不断发现海参具有防癌抗癌的作用。1952年，Nigrelli氏首次观察到从辅肛参提取的粗海参甙能够抗癌，他将粗海参甙皮下注射给移植肉瘤的小鼠，数天后，肿瘤出现坏死和体积缩小，进一步实验表明，海参甙对腹水癌细胞有细胞毒作用，对组织培养的人口腔癌细胞系也有杀伤作用。天津药物研究所在1982年发现，刺参中的酸性粘多糖能显著提高机体的免疫力，抑制癌细胞的生长，据实验观察，Lewis肺癌系高度恶性未分化癌皮下移植给小鼠后，很快发生肺转移，但给予酸性粘多糖后，不仅瘤体数减少，而且瘤体积也明显减少，始终未见有肺转移。科学家们提出这种粘多糖可促进和恢复癌症患者的免疫功能，促进骨髓造血机制，并增加癌组织的血流量，提高药物在癌组织中的浓度。

海参可与木耳、蘑菇、萝卜、荸荠等防癌食品一同烹饪，其口感更佳，很容易被人体消化吸收，既能增加营养，补益经血，又能防癌抗癌，可谓药食两佳。

海参中含海参甙、酸性粘多糖、海参毒素、粘蛋白、糖蛋白、脂肪、钙、磷、铁及碘。Nigrelli1952年首次发现从海参提取的粗海参甙具有抗癌作用。他在小鼠移植肉瘤—180后3天，皮下注射含粗海参甙20mg的悬浮液，至第6天，肿瘤出现坏死和体积缩小。进一步试验表明海参甙对kerbs—2腹水癌细胞有细胞毒作用，对组织培养的人口腔癌细胞系也有杀伤作用。天津药物研究所1982年发现刺参中的酸性粘多糖有抗肿瘤作用。Lewis肺癌系高度恶性未分化癌皮下移植小鼠后，很快发生肺转移。但给予STAMP后，不仅瘤体数减少，而且瘤体面积也明显减少，始终未见肺转移。这种粘多糖可促进和恢复癌症患者的免疫功能，促进骨髓造血功能，并增加癌组织的血流量、提高药物在癌组织中的浓度。

海参中的海参毒素可抑制多种霉菌，海参毒素能抑制肿瘤生长。并富含粗蛋白质、粘蛋白、糖蛋白、粗脂肪、脂肪、碳水化合物等。胆固醇含量等于零。含丰富的碘，含

软骨素硫酸，具养颜延寿作用。

海参具有防癌抗癌作用的原理是：刺海参中的酸性粘多糖能显著提高机体的免疫力，抑制癌细胞的生长，这种粘多糖可促进骨髓造血机制，增加癌瘤细胞的血流量，提高药物在癌瘤组织中的浓度；海参所含丰富的海参素和微量元素等具有很好的防癌作用。

海参毒素能抑制癌性腹水。海参中提取粘多糖，经动物实验，能抑制癌细胞的生长和转移。玉足海参多糖是一种作用较强的免疫促进剂。H L M P 通过激活机体的单核—巨噬细胞系统而发挥作用，对增强恶性疾病患者的免疫功能有相当价值。海洋动物体内还有多种多样粘多糖类物质是开发免疫增强剂的丰富资源。

海参的刺参素在一定浓度时，可抑制多种霉素和粘蛋白，使致癌性真菌、黄曲霉素被抑制、阻断致癌活性，其高钙含量对防癌有功效，可阻断癌细胞繁殖周期，提高机体免疫力。对手术、放化疗有积极的补益强体功效，特别对晚期恶液质肿瘤病人，可帮助恢复体力，延长生存期。有抗癌防癌活性，预防真菌致癌有明显疗效。由于食用方法不对，海参的药用价值并没有得到广泛利用。（以上参见：俞小平，黄志杰：科学技术文献出版社出版的《中国抗癌食谱》、郭永洁：上海科学技术出版社出版《中医食养食疗学》、江西科学出版社出版：《妙用与忌口》、高福成 迟玉森：中国轻工业出版社出版的《新型海洋食品》、刘晓庄：人民卫生出版社出版《营养防癌》、《中华药膳》）

#### ◆ 蓝色保健箱之四——海蛇

海蛇俗称蛇婆，是一种生活在海洋中的爬行动物。它头小、颈细、腹粗、尾扁，背面为褐色，腹面黄白色或浅青色，全身有暗褐色环状纹，躯干略呈圆筒形，体长 60 厘米～100 厘米左右，最长的可达 2 米以上，善游于海中，以捕食鱼类等为生。其种类较多，据记载，全世界有海蛇 50 种左右，我国就有 15 种，以广东、广西、海南、福建和台湾等地海域为多，尤以南海海蛇资源较为丰富。我国古代就有记载：海蛇味咸，性温。补肾壮阳，治肾虚阳痿，并有祛风通络活血养肤之功效。

海蛇比陆蛇珍贵得多，有“陆蛇毒有液体黄金之称，而海蛇毒要比黄金贵得多”之说。海蛇不仅名贵，而且兼具药用、食疗及工业用途。但海蛇目前尚未很好的进行人工养殖生产和综合利用，如能加以规模养殖生产并综合开发利用，不仅具有很大市场潜力，而且可获得厚利。

海蛇都是毒蛇，毒性大于陆生毒蛇。海蛇体色鲜艳夺目，体色越鲜艳毒性越高。据研究，海蛇的毒腺能分泌含有神经性毒素的毒汁。海蛇毒的毒性很强，比氰化钠的毒性要

强几十倍，故海蛇毒的价格特别昂贵甚至比黄金贵得多。海蛇毒所以名贵，就是因为海蛇毒作为一种重要生化物质，在科学研究上和医疗上有着广阔的用途。如用海蛇毒制成“抗蛇毒血清”，可治疗毒蛇咬伤；用海蛇毒医治疗坐骨神经痛、风湿病和癌症，不但镇痛效力强，而且无副作用。据报道，蛇毒素还能抑制癌细胞生长，而蛇毒酶则可广泛用于核酸结构的分析和生物腺的研究。此外，海蛇胆有引气化痰、清肝明目等功效，对治疗气管炎、肺热、咳嗽有奇效。把海蛇的鲜血冲酒服用，对治疗气血虚损、腰膝软弱无力疗效明显。海蛇含有丰富的脂肪，加工制成的海蛇油，可用于治疗冻伤、烫伤、皮肤皲裂等外伤。至于用海蛇浸泡成的药酒，更有活血、止痛等功效，对治疗风湿性关节炎、慢性风湿腰腿痛等有明显疗效。

海蛇浑身是宝，是海洋中一种重要的药用、食用与工业用的珍贵动物，蛇毒、蛇肉、蛇皮等又是出口创汇商品。近年我国有关科研单位曾进行海蛇养殖试验和提取海蛇毒试验并获成功。所以海蛇是很有开发价值和前景的海珍品。 [11]

#### ◆ 蓝色保健箱之五——裙带菜

海藻通常被比喻为“海中蔬菜”，同陆地植物的最大区别在于其体内吸收了海水中大量的营养元素，而且海洋是矿物质最丰富的宝库。因此，以丰富矿物质营养培育的裙带菜，对现代人来说是最理想的矿物质补给源，日本人誉之为“长寿菜”，欧美等国称之为“海洋蔬菜之首”。

值得一提的是，与陆地上生长的植物相比，裙带菜还有一大好处，就是裙带菜等海藻对海水中的矿物质成分的吸收是以选择性吸收方式进行的。也就是说，对人体有益的矿物质可以较高的浓度聚集在海藻体内，而对人体有害的矿物质几乎不被吸收，是非常安全的人体营养供应仓库。

#### 神奇的功能效果

国际海藻论坛咨询委员会委员、日本东京教育大学名誉教授西泽一俊教授在研究中发现，裙带菜中含有一种特殊的褐藻胶和藻聚糖，它具有降低血压、降低胆固醇，预防动脉硬化和净化血液预防血栓病的功效。裙带菜中含有的褐藻酸通常是与钙、钾等金属元素结合以盐的形式存在的，但进入胃中以后即与金属元素分离，此时如果肠内钠离子较多的话，便与钠离子结合形成盐排泄出体外，从而避免了因过多食用食盐而引起的血压升高。褐藻酸可阻碍胆固醇吸收、分解胆固醇的载体、促进胆固醇的消耗、抑制肝脏当中胆固醇的合成。如果体内胆固醇的含量降低的话，不仅可以有效地防止动脉硬化，还

可保持血管的柔软性，间接起到降血压的作用。而藻聚糖能够分解胆固醇的载体——脂蛋白，可以有效的防止动脉硬化和血液黏稠。

常食裙带菜还能促进人体器官的新陈代谢，维护甲状腺正常分泌，并能增加人体肠道有益菌种的数量，因而能润肠通便、延缓衰老，可强健人体骨骼，缓解紧张情绪，防治老年痴呆。因富含铁质，裙带菜又是女性补铁、防治贫血的最佳补给源。而其中富含的褐藻胶、纤维素具有显著的美容和减肥作用，可有效抑制血糖值的升高，防治糖尿病。其所含亚油酸、卵磷酸、牛磺酸和谷氨酸，可促进儿童大脑发育，是优良成长和健脑因子。此外，动物实验进一步证明，裙带菜中的藻聚糖等成分，还对防治癌症有显著作用。

### 上佳的食物伴侣

裙带菜有着如此神奇的功效，而且如果与其他食物搭配共同食用的话还会有意想不到的效果。例如可以将裙带菜和蘑菇合在一起食用，不仅可以防止肥胖，而且可以极大地提高身体预防癌症的免疫能力，因为两者在药理学上药性相符，可以起到药效相加的效果。

此外，裙带菜与大豆、鱼类共同食用可以提高蛋白质的利用率。一般情况下，人们很难想像利用海藻类来补充蛋白质，事实上，海藻中的蛋白质含量也很丰富。而且与其他事物的蛋白质相比，具有许多独特的优点。判断蛋白质品质好坏与否的方法主要是依据蛋白价的高低。蛋白质进入体内后先被分解成氨基酸，然后再重新被合成人体蛋白质。此时为了合成人体蛋白质，要从食物中摄取 8 种必需氨基酸。而决定这 8 种必需氨基酸在蛋白质中的最佳平衡含量，则取决于蛋白价的高低。比如说，另外 7 种氨基酸含量足够而只缺 1 种的话，也就只能合成与那 1 种氨基酸相匹配数量的蛋白质。就拿人们常食用的大豆和鱼类来说，其氨基酸中往往容易缺乏蛋氨酸和胱氨酸，但海藻中则含有数倍于牛奶的蛋氨酸和胱氨酸。因此，如果将大豆、鱼类与海藻类一起食用的话，既可以利用丰富的蛋氨酸和胱氨酸等资源，又可以弥补氨基酸构成不平衡的缺点。

### ◆ 蓝色保健箱之六——不会老化的动物珊瑚

珊瑚并没有老化的现象，一株年纪很大的珊瑚与年纪很轻的珊瑚比较起来，并没有死亡率较高的情况，也没有生理机能降低和衰退的征兆，在繁殖后代上更是老当益壮。比较正确的说法应该是，愈大的珊瑚生得愈多。虽然大珊瑚一定是活了很久，但活了很久的珊瑚却未必都能达到很大的体型，主要因素在于珊瑚的生长方式。

珊瑚小时候是一只像海葵一样的珊瑚虫，但是它长大的机制，却是靠增加珊瑚虫数

目的方式形成一个珊瑚群体。每只珊瑚虫有口、有触手、及消化腔，群体内珊瑚虫彼此之间也有组织相连。珊瑚虫可以独立地摄食，但是当同一群体内其它珊瑚虫有需要时，也会传送营养以互通有无，毕竟他们都是起源自同一颗受精卵，经由无性的方式增生而来的。

在珊瑚的成长过程中，并没有一定的青春成长期和成熟生殖期的区分，不管年纪多大，它都是一直在成长的。另一方面，珊瑚群体也一直在遭受其它生物或是恶劣环境的侵袭，例如群体内有些珊瑚虫可能被海星吃掉，有些部位可能由于被海藻遮住光线和水流而无法继续生存，泥沙太多也会把珊瑚闷死。但是，只要不是整个珊瑚群体都遭殃，活下来的珊瑚虫总是可以继续以出芽或分裂的方式，长出新的珊瑚虫来延续生命。珊瑚虫到了生殖季就可以发育出配子（精和卵）来。虽然同样是成熟排卵，大珊瑚所产的卵数目可以是小珊瑚的十万倍。这个可以无限上纲的生殖力，是珊瑚不会老化的原因之一。

#### 珊瑚生存的秘诀

珊瑚没有特化，如何能长到很大的体型呢？珊瑚靠无性生殖的方法增加珊瑚虫数目，使得群体不断长大，每个多细胞的珊瑚虫也都保持不分化的状态，这点跟果蝇具有器官分化现象是有很大的差别的。在绿岛南寮港外有一株目前所知是世界上最大、最老的珊瑚。这株珊瑚有 12 公尺高，周长 30 几公尺，估计应该有一千二百年的高龄。虽然在它身上住了很多其它生物，但是仍然生长旺盛，生殖如常。事实上，很多目前仍活着的珊瑚都已非常高寿了，只不过它们曾经断裂、折损过，以至于岁月留下的痕迹早就消失了。截至目前为止，还找不到一个很可靠的方法来测定它们的年龄。这就像家里的黄金葛，到底当初种子发芽是在什么时候呢？实在不得而知。

既然不会老，为什么珊瑚不会长满整个大海呢？不会老并不表示不会死，就算是人，大部分也都不是老死的。珊瑚可能被吃掉、被泥沙掩盖，或被强风、巨浪所摧毁，这些都未必和年纪有关。事实上，只有在合适的海域中，珊瑚才能安然长到很大的体型。例如，水质清澈，光线才能穿透到海底；相当的水流，才能带来足够的营养；而适当的遮蔽，才能免于强风猛浪的侵袭。在绿岛迎风的北边海岸，珊瑚体型就明显比下风处的西南边小，这种差异显然是当地环境因素所造成的。

既然不会老，珊瑚族群的年龄组成又是如何呢？大部分的珊瑚在浮游的幼苗期就已经阵亡了，能成功着床在坚硬底质上的只占少数，一直等珊瑚群体长到相当的大小，死亡率才会降低。一旦长到很大，就几乎是逃离死神的掌握了。因此，一般潜水时看到的

珊瑚都有几十岁的年纪，而稍微大一点的（大于 1 公尺），就几乎都是百岁以上人瑞级的珊瑚了。这也是为什么珊瑚礁不容易形成的原因，因为采走了一个 1 公尺大小的珊瑚，就至少要等一百年才能再长得成。

根据目前研究珊瑚平均世代长短的保守估计，群体珊瑚一个世代都要 30 年以上，也就是说每一只出生的小珊瑚的父母平均是三十几岁，这种比人类还要长的世代，在动物界并不常见。

珊瑚看似牢固地粘在底质上一辈子不动，就跟陆上的大树一样。事实上，如同植物的花粉、果实是植物一生中的旅游阶段一样，发育中的珊瑚幼苗，以及释放到水中的配子，是珊瑚一生中的流浪时期。只有在这个时期，珊瑚没有骨骼的羁绊，漂浮在水层中随波逐流。

这段流浪的时期可能让他们远离父母的家乡，去寻找自己的未来。这段时期很重要，因为家乡未必永远适合珊瑚居住，而对珊瑚的父母来说，把子女散布到远近各个角落，或许是在风云难测的大海中最好的生存策略。在冲绳研究珊瑚礁的学者，就很有兴趣想知道当地的珊瑚当初多半是从哪里来的。同样地，台湾珊瑚礁的研究人员、大堡礁的科学家，也都想知道当地的珊瑚是从哪里漂来的。另一方面，当地出生的珊瑚苗又流落到何方了呢？

海洋物理学家从海流的方向及流速，可以判断出琉球的珊瑚苗应该是由黑潮从南方带上来的，也就是说绿岛、兰屿或台湾东海岸所生产的珊瑚苗，应该是琉球珊瑚的重要来源。

同样的道理，绿岛、兰屿的珊瑚大概也可以循着海流逆向追溯到菲律宾等海域去找到父母亲。由此看来，各个看似独立的海岛和珊瑚礁，实际上是藉由海流连结起来的，相隔两地的生物间虽然彼此从不见面，但可能有很近的亲缘关系，上游的珊瑚礁如果被破坏，恐怕就没有新的幼苗在下游的珊瑚礁上附着。谁能说这个世界不是彼此息息相关的呢？这个现象也说明了若要保育珊瑚礁，光靠自扫门前雪恐怕是不够的。科学家比较在乎的是，珊瑚苗到底漂流多远，或是由反面的观点来看，珊瑚礁上的珊瑚有多少是由远方来的，又有多少是当地出生的。

珊瑚可以活很久，有什么特殊的适应方式是其它短命的生物种类所没有的呢？既然珊瑚不会老死，那么长寿的秘诀是什么呢？珊瑚礁是个拥挤的空间，固着生活的珊瑚最重要的是保住并且扩大自己的立足点，因此，最大的威胁往往是来自他的邻居，也就是

另一只也想保住并且扩大立足点的生物。

珊瑚可将细胞特化成长长的触手，藉由上面布满的有毒刺丝胞来对付附近的生物，有些珊瑚会把消化腔翻折出来，直接消化边界上蠢蠢欲动的其它生物。发展出这些机制所花费的能量可能不少，以至于珊瑚群体边缘的珊瑚虫常常只有很低的繁殖力。有些珊瑚，尤其是软珊瑚，还含有毒性的化学物质，可以抑制其它生物的着苗及生长，连鱼都不喜欢吃软珊瑚。这些天然物可能对抑制人体内肿瘤细胞会有帮助，目前是化学家及药学家努力研究的对象。

#### ◆ 蓝色保健箱之七——象海豹

爱斯基摩人在历史上有食用海豹的习惯，海豹所含多不饱和脂肪酸十分丰富，对心脑血管疾病的防治十分有益。

象海豹分布在南极的海洋性岛屿周围海域，在陆上繁殖，喜欢群栖。每当 8-9 月份繁殖季节来临，成群结队的象海豹便跑上岸来，开始占领地盘、寻找配偶，此时的海滩成了象海豹的乐园。

象海豹的繁殖地往往是世袭的领地。离中国南极长城站不远的西海岸沙滩就有一个，每年有 300 多头象海豹在这里繁殖。为了占领地盘，雄性象海豹之间经常进行一场残酷的争斗：胜者占地为王，拥有成群妻妾；败者扫兴而去，另寻出路。在海滩上，人们可以看到，一头雄性象海豹日夜守卫着数十头，甚至上百头雌性象海豹的情景，这都是它夺来的妻妾。它时刻警惕来犯之敌，一旦情敌相遇，便不顾一切，展开生死搏斗。双方怒气冲天，吼声动地，张着大口，立身撕咬，直至战得遍体鳞伤，皮开肉绽，鲜血直流。

雄性象海豹性情凶猛，雌性象海豹则性情温柔。一旦一头雌性象海豹被雄性占有，便乖乖地跟随着丈夫，温顺地躺在它的身边。如果雌性象海豹有不轨行为，被丈夫发现，就会受到严厉惩罚。因此，一头雄象海豹周围往往躺着少则几十头，多则上百头雌象海豹。象海豹夫妻之间也会导致殴斗，原因是雌象海豹怀孕后拒绝再次交配。

#### ◆ 蓝色保健箱之八——具有良好医药保健作用的主要海洋生物

海鳗：日本专家指出，当维生素 A 不足时，癌的发生率就会得高，而鳗鱼与其他食品相比较，含维生素 A 特别多。

墨鱼（乌贼鱼）：日本学者认为，墨鱼中某些活性成分可活化肿瘤附近的巨噬细胞，从而增强机体对肿瘤细胞的免疫反应，直至消灭肿瘤细胞，而不是直接攻击肿瘤细胞。

海龟（鳖）：鳖粉含有人体必需的 17 种氨基酸，蛋白质含量高，还富含铁、锌、钙

等微量元素。日本东京大学的研究人员曾使用鳖粉进行实验，应用结果有明显的抗癌作用，且防治癌痛效果良好。

**银鱼：**银鱼富含钙，每百克银鱼含钙量高达 761 毫克，几乎为鱼类之冠。经美国科学家大规模人群试验证明，经常食用富含钙质的食品，能有效地预防结肠癌与直肠癌的发生。

**黄鱼：**含有 17 种氨基酸，是癌瘤患者理想的蛋白质补充剂，尤其对于患有大肠癌并同时有大便溏泄者，用黄鱼加盐煮食或加乌梅、盐煮汤饮用吸较好疗效。

**海胆：**海胆的生殖腺就是俗语所说的海胆黄或海胆膏。据分析，每 100 克海胆中含有蛋白质 41 克、脂肪 32.7 克，还含水量有丰富的维生素 A 维生素 D 和各种氨基酸，以及磷、铁、钙等人体不可缺少的微量元素。食用海胆黄可以提高机体免疫力，且具有较强抗癌作用。

**海星：**海星是海洋中的棘皮动物。近来科学家发现，海星可以向人类提供代血浆。日本医学家的临床试验证明，海星的血浆是治疗肿瘤的良药，它能增强机体对肿瘤细胞的免疫反应。

**泥鳅：**泥鳅味甘性平，被誉为“水中人参”。常食对性功能衰退、遗精早泄、阳痿有良好的壮阳功效。制作方法是：把泥鳅放在盛水的容器中养上一两天，注意勤换水，直到水干净，泥鳅除去肠内杂物为止，然后放泥鳅入油锅中慢火煎一会，再加适量米酒和水，熬成像牛奶似的泥鳅汤，加入适量调味品之后喝汤吃肉。持续吃上 1 个星期，会使性功能增强，房事后有神清气爽之感。

**虾：**虾味甘，性温。有补肾壮阳的功能。其中虾子(又名虾春)，补肾壮阳之力更强，尤以淡水活虾的壮阳益精作用最强。

**黄鳝：**黄鳝味甘，性温。能补虚壮阳，除风湿，强筋骨，调节血糖。对性功能减退、糖尿病、虚劳阳痿、风湿痹痛、筋骨软弱均有调治之效。

**带鱼：**带鱼味甘，性温。有壮阳益精、补益五脏之功，对气血不足、食少乏力、皮肤干燥、瘦瘤、阳痿均有调治作用。

**牡蛎：**牡蛎肉味甘咸，性平。有滋阴潜阳、软坚散结、安神定惊、涩精敛汗之功效。

**海鱼：**海鱼的确是一种健脑食物，多吃鱼可使人更年轻。拉什大学医学中心的研究人员发现，与不经常吃鱼的老年人相比，每周至少吃一次鱼的老年人记忆力的衰退速度要慢 10%至 13%。而这一减缓程度相当于使人年轻 3 至 4 岁。鱼是人体摄取 $\Omega$ —3 型脂肪

酸的直接来源，这一营养物质对大脑的正常工作和认知能力的发展至关重要。此外，吃鱼还可降低患老年痴呆症、中风以及阿尔茨海默氏症的危险。鱼肉营养价值极高，味道鲜美，营养成分也易于吸收。多吃鱼可以预防随年龄增长所发生的视网膜黄斑部退化，有助于减少患中风的危险。鱼肉中含有的不饱和脂肪酸可以促进血液循环，阻止血栓的形成，还可以降低血液黏稠度，从而预防心肌梗塞和中风的发作。这种不饱和脂肪酸还可以降低体内甘油三酯的水平。

除此之外，鱼肉还可减肥、防癌、控制类风湿性关节炎、缓解精神病症状等。在吃鱼的同时，建议人们饮食要多样化，包括要多吃水果、蔬菜和鱼，比如金枪鱼、鲑鱼、青鱼和沙丁鱼。（见《中国医药报》王云祥等有关文章）

海中生物不仅对人体健康有益，也有的对农作物具有益处。例如海带不仅是美味的海产品，其中提取的一种物质还能够激励农作物的免疫系统。法国科学研究中心和戈埃马公司最近共同发现了海带的这个新用途，并用海带制成了一种新型的小麦抗真菌剂。

法国科技新闻处提供的消息说，戈埃马公司 12 年前就开始研究海带。当时研究人员注意到，布列塔尼的农民有在田里撒海带的传统，并认为这样能防治庄稼病害。研究人员把海带的提取物撒在田里，结果也对植物产生了生物激励作用。

这家公司和法国科学研究中心共同进行的研究表明，多糖是海带的活性成分，占海带干物质的 50%。多糖是葡萄糖的链，很容易分解，它分解释放出稍微短一些的糖链即低聚糖，研究人员从低聚糖中分离出了昆布素。

昆布素与真菌细胞膜降解的分子十分接近，对植物的作用类似于疫苗，可以让植物自身的免疫系统启动，科学家称它为“免疫激励分子”。试验表明，在作物中施放了昆布素之后，可以在没有病原菌的情况下，启动小麦的报警系统，烟草和小麦可以识别这一物质，其他植物也可以识别。

当昆布素用喷雾的方式施放在地里之后，植物需要 3 天的时间启动自己的抗病防疫系统。经过这样的防治，小麦等植物可以在 40 天的时间里免受真菌的攻击。

科学家建议农业种植者在较早的阶段，即植物抽穗期刚开始的时候（麦穗长度达到 1 厘米）采取防治措施，因为这个时候最适宜于使作物免受寄生虫综合症危害。它能够防治小麦由真菌引起的倒伏病、白粉病和小麦颖枯病。

目前，海带提取的小麦抗真菌药物已经在西欧取得了认证，仅在法国就有 10 万公顷麦田施用了这种天然农药。

## 七、海洋药物研究在世界新药研究领域的重要地位

占地球面积 71% 的海洋里生活着约 40 万种生物，是地球生物物种总数的 80%。生长在海洋这一特殊环境（高盐、高压、缺氧、缺少阳光等）中的海洋生物，在其生长和代谢过程中，产生并积累了大量具有特殊化学结构并具有特殊生理活性和功能的物质，是开发新型海洋药物和功能食品的重要资源。研究开发海洋药物对充分利用丰富的海洋生物资源，提高科学技术水平和造福于人类的健康和社会的发展都具有重要的意义。

### 1. 海洋生物活性成分的研究

#### （1）海洋天然活性成分的发现

海洋天然活性成分的研究是海洋药物开发的基础和源泉。海洋生物种类繁多，存在着许多特殊的次生代谢产物。然而，目前对海洋生物中活性成分发现还仅仅处在开始阶段，经过较系统的化学成分研究的海洋生物还不到总数的 1%，还有大量海洋生物有待于进行系统的化学成分研究和活性筛选。研究重点主要集中在无脊椎动物等低等的海洋生物。海洋天然活性成分往往具有复杂的化学结构而且含量极低，建立快速、微量提取分离和结构测定方法以及应用多靶点的生物筛选技术发现新的生物活性成分是当前科学家面临的挑战。

#### （2）海洋天然活性成分的结构优化

从海洋生物中发现的大量活性天然成分，有的可以直接进入新药的研究开发，但有的活性成分存在着活性较低或毒性较大等问题。因此，需要将这些活性成分作为先导化合物进一步进行结构优化，如结构修饰和结构改造，以期获得活性更高、毒性更小的新的化学成分。

#### （3）解决药源问题

不少海洋天然活性成分含量低，原料采集困难，限制了该化合物进行临床研究和产业化。寻找经济的、人工的、对环境无破坏的药源已成为海洋药物开发的紧迫课题。采用化学合成的方法进行化合物的全合成是解决药源问题的一个重要手段，已有不少海洋活性天然产物实现了全合成，如草苔虫内酯 1 和海鞘素 B 均已成功地进行了全合成，由于不少成分结构非常复杂，要进行全合成，难度大、成本高，不易形成产业化。采用人工养殖或模拟天然条件进行室内繁殖研究，美国斯坦福大学已成功进行了草苔虫实验室繁殖研究。运用组织细胞培养和功能基因克隆表达也是解决药源问题的一个新的发展方

向，许多科学家正在进行这方面的有益的探索和深入研究，这些生物技术的应用必将为生物资源开发展现广阔的前景。

## 2. 发掘新的海洋生物资源

海洋生物资源是一个十分巨大的有待深入开发的生物资源，环境的多样性决定了生物多样性，同时也决定了化合物的多样性。发掘新的海洋生物资源已成为海洋药物研究的一个重要发展趋势。

### (1) 海洋微生物资源

海洋微生物种类高达 1 0 0 万种以上，其次生代谢产物的多样性也是陆生微生物无法比拟的。但能人工培养的海洋微生物只有几千种，不到总数的 1 %；目前为止，以分离代谢产物为目的而被分离培养的海洋微生物就更少。由于微生物可以经发酵工程大量获得发酵产物，药源得到保障。此外，海洋共生微生物有可能是其宿主中天然活性物质的真正产生者，具有重要的研究价值。

### (2) 海洋罕见的生物资源

生长在深海、极地以及人迹罕至的海岛上的海洋动植物，含有某些特殊的化学成分和功能基因。在水深 6 0 0 0 米以下的海底，曾发现具有特殊的生理功能的大型海洋蠕虫。在水温 9 0 摄氏度的海水中仍有细菌存活。对这些生物的研究将成为一个新的方向。

### (3) 海洋生物基因资源

海洋生物活性代谢产物是由单个基因或基因组编码、调控和表达获得的。获得这些基因预示可获得这些化合物。开展海洋药用基因资源的研究对研究开发新的海洋药物将有着十分重大的意义。

### (4) 海洋天然产物资源

海洋天然产物历经数十年的研究，已经积累了相当丰富的研究资料，为海洋药物的开发提供了科学依据。

### (5) 海洋中药资源

海洋中药是我国中药宝库的重要组成部分，是一种民间长期用药经验的总结。历代本草中经现代临床实践证明疗效确切的海洋药物有 1 1 0 多种，是寻找先导化合物和开发海洋药物的重要资源。从海洋中药中开发新药具有针对性强、见效快、周期短等特点。

## 3. 海洋药物研究包括九大重点领域

目前，在海洋药物的开发研究领域走在前列的是美国、日本等科技发达国家，在我

国，对海洋药物的研究尚是一个方兴未艾的领域。

仅以科研经费的投入便可看出美国等发达国家对海洋药物研究的重视：美国国家研究委员会和国立癌症研究所每年用于海洋药物开发研究的经费各为 5000 千多万美元；近年来，美国健康研究院（N I H）的海洋药物资金增长幅度已达 1 1 % 以上，与合成药、植物药基本持平。日本海洋生物技术研究院及日本海洋科学和技术中心每年用于海洋药物开发研究的经费约为 1 亿多美元；欧共体海洋科学和技术计划每年用于海洋药物开发研究的经费约为 1 亿多美元。海洋药物的研究和开发已向产业化发展，世界海洋生物总产值 1969 年为 130 亿美元，1982 年为 3400 亿美元，1992 年为 6700 亿美元，2000 年约达 1. 5 万亿美元。

我国的海洋天然产物研究起始于上世纪 70 年代，至今已有 30 多年的历史。曾陇梅等学者对我国南海的珊瑚类动物进行了较系统的化学成分研究，1985 年发现具有双十四元环的新型四萜。上世纪 90 年代以后，海洋天然产物的研究获得了迅猛发展，对我国海洋中的海绵、珊瑚、棘皮类动物、草苔虫、海藻及海洋微生物进行了广泛的研究。迄今已研究的海洋生物估计约有 500 多种，申请获得的发明专利约 50 余件，并有多种海洋药物获得新药证书或进入临床研究。海洋天然产物、海洋多糖、海洋微生物和海洋生物技术的研究成为我国海洋药物研究的四大特点。随着海洋药物的快速发展，许多省市和的重点院校均成立了相应的海洋药物研究机构和学术团体，每年均召开各种类型的海洋药物学术研讨会。国家自然科学基金、国家“863”高技术研究发展基金以及各省市的重点基金都逐年加大了对海洋药物的资助。有的院校建立了海洋药物专业，培养海洋药物的专业人才。现已在全国逐步形成了一个集教学、科研、生产为一体的较系统的海洋药物发展体系。海洋药物的研究事业正方兴未艾，这使得这类研究在我国的药学研究和生物技术研究领域占有越来越显著的地位。

目前，海洋药物研究的 9 个重点领域是：

#### 1、海洋抗癌药物研究

海洋抗癌药物研究在海洋药物研究中一直起着主导作用，科学家预言，最有前途的抗癌药物将来自海洋。现已发现海洋生物提取物中至少有 10% 具有抗肿瘤活性。美国每年有 1500 个海洋产物被分离出来，1% 具有抗癌活性。目前至少已有 10 个以上海洋抗癌药物进入临床或临床前研究阶段。

扩大海洋生物的活性筛选，继续寻找高效的抗癌化合物，直接用于临床或作为先导

物进行结构改造, 开发新的高效低毒的抗癌成分, 将成为海洋抗癌药物研究的发展趋势。

## 2、海洋心脑血管药物研究

目前已研究出多种药物可有效预防和治疗心脑血管疾病, 如高度不饱和脂肪酸, 具有抑制血栓形成和扩张血管的作用, 现已有多种制剂用于临床。50 多种海洋生物毒素, 不仅有强心作用, 而且有很强的降压作用, 河豚毒素的抗心率失常作用目前研究较多。此外, 还有藻酸酯钠类、螺旋藻类, 后者对于高血脂和动脉粥样硬化有良好的预防和辅助治疗作用。

## 3、海洋抗菌、抗病毒药物研究

与海洋动植物共生的微生物是一种丰富的抗菌资源, 日本学者发现约 27% 的海洋微生物具有抗菌活性。

4、海洋消化系统药物研究。如多棘海盘车中分离的海星皂甙及罗氏海盘车中提取的总皂甙均能治疗胃溃疡, 后者对胃溃疡的愈合作用强于甲氰咪胍, 壳聚糖的羧甲基衍生物, 商品名为“胃可安”胶囊, 治疗胃溃疡疗效确切, 治愈率高, 已进入临床研究。大连中药厂配合中药制成“海洋胃药”应用于临床已取得较好效果。

5、海洋消炎镇痛药物研究。从海洋天然产物中分离的最引人注目的活性成分是 *manoalide*, 它是磷酸酯酶 A<sub>2</sub> 抑制剂, 在上世纪 80 年代中期它已被作为一个典型的抗炎剂在临床试用。

6、海洋泌尿系统药物研究。褐藻多糖硫酸酯是一种水溶性多糖聚, 具有抗凝血、降血脂、防血栓、改善微循环、解毒、抑制白细胞及抗肿瘤等作用, 临床用于治疗心脏、肾血管病, 特别对改善肾功能, 提高肾脏对肌酐的清除率尤为明显, 在国内外首先用于治疗慢性肾衰, 挽救尿毒症患者有明显疗效, 且无毒副作用。现已按国家二类新药获准进入临床研究, 商品名为“肾海康”。

7、海洋免疫调节作用药物研究。海洋天然产物是免疫调节剂的重要来源。具有免疫调节活性的角叉藻聚糖, 是来自大型海藻的硫酸化多糖的一大类成分, 被广泛用于肾移植的免疫抑制剂和细胞应答的修饰剂。

8、其他海洋药物研究。其他如神经系统药物、抗过敏药物等研究亦取得较大成果。海洋是新种属微生物的生存繁衍地, 从众多的新种属微生物中, 可以培养出一系列高效的抗菌药物, 如来源于多种链霉菌的 *Teledin* 即为一种强抗菌药物。海洋毒素是海洋生物研究进展最为迅速的领域, 多数海洋毒素具有独特的化学结构。由于许

多高毒性的毒素是以针对生物神经系统或心血管系统的高特异性作用为基础，因此，这些毒素及其作用机制是发现新神经系统或心血管系统药物的重要导向化合物和线索，也可作为寻找新农药的基础。现已发现的海洋毒素其化学结构大致可分为：聚醚类化合物、含氮化合物、溶血糖脂类、记忆丧失性氨基酸贝毒、酯溶性酚类和含磷化合物。

### 9、海洋功能食品的研究开发

功能食品被誉为“21 世纪食品”，代表了当代食品发展的新潮流。功能食品的生理调节功能是因为它含有各种各样的生理活性物质，这种生物活性物质是陆生生物不可比较的。如何利用海洋生物中的活性成分进行深加工，制成风味独特和保健功效显著的海洋功能食品，是当前的重要开发研究领域。其中包括牛磺酸、鱼油不饱和脂肪酸和磷脂、甲壳素和壳聚糖、活性多糖、维生素、膳食纤维、矿物元素等

海洋功能食品发展趋势是针对常见病、多发病和疑难病的不同人群，运用多学科的现代高新技术方法，尽可能保留海洋生物的天然特点和营养成分，研究开发高技术含量、高功能、高效益的海洋功能食品新品种。[12]

## 八、海洋牧业——蓝色革命

在人类居住的地球上，陆地面积约为 1.5 亿平方公里，占地球总面积的 29%；而海洋水面为 3.6 亿平方公里，占地球总面积的 71%。迄今为止，海洋为人类提供的食物还不到 1%。据科学家估计，海洋蕴藏着丰富的水生生物资源，地球上 90% 的动物蛋白质存在于水体之中。发展海洋牧业，向水面要食物，被称为 21 世纪的“蓝色革命”。

长期以来，人类最早对海洋经济价值的认识，仅限于“兴渔盐之利，引舟楫之便”，现代科技进步使人们发现海洋不仅可以提供丰富的食物，还是一个取之不尽的蛋白脂和脂肪仓库。开发海洋牧场已成为人类大力增加食品来源的努力方向。

什么是海洋牧场？海洋牧场是一个在特定的海域里，为了有计划地培育和管理渔业资源而设置的人工养鱼场。它有一整套系统化的渔业设施和管理体制，是一个完全遵循自然规律建立起来的，完全服从人的意志的鱼的王国，一个利用现代化技术进行管理的井井有条的生物世界。

海洋牧场首先利用人工鱼礁诱集鱼群。人工鱼礁是海底的突起物，利用各种形状的水泥块、废旧木船、车辆、废旧轮胎堆积而成。这种突起物可形成上升水流，带来海洋深处的营养物质，也可造成鱼类喜欢的生活环境，因而对许多鱼类具有吸引力。还可以

在水中播送某些鱼类的叫声、游泳声、摄食声、求偶声之类的声音，或用电子计算机模拟出这些声音进行播送，以吸引某些鱼类。

大批鱼群诱集到牧场中来后，需要防止它们逃跑。人们巧妙地在水中建造简便的气泡幕。这些气泡是由敷设在牧场四周海底的橡皮管或塑料管上的无数小孔内喷出的。气泡喷出后不断上升、膨胀，便形成一道气泡帷幕。气泡浮动的情景和膨胀时发出的声响，会使牧场里的鱼类望而生畏，不敢贸然破幕而出，从而起到防止它们逃跑的作用。同时，气泡幕不影响水流畅通，能保持牧场内水质清新，而且还能使部分波能消衰，起到防波堤的作用。此外，气泡幕还有造

价低廉、装拆方便的优点。至于少数胆敢冲破气泡幕而逃窜的鱼，则可训练海豚当作牧场“警犬”，把它们驱赶回去，因为许多鱼对海豚发出的声音非常害怕。极少数不怕恐吓的鱼，海豚会追捕它们并把它们咬死。

为了解决牧场鱼类饵料问题，一方面建立一些人工岛，使之形成上升流，将底层营养丰富的水升至表层，也可用大功率抽水机抽取深层海水；另一方面还可使用自动给饵机补充饵料的不足。为了使饵料得到充分的利用，在给饵时播送特定频率的声音，使鱼类进食形成条件反射。为保证鱼类能顺利繁殖后代，牧场还得建立人工孵化站，用科学的方法为鱼类催产，进行人工孵化。

此外，还必须建立一整套科学管理系统，对人工鱼礁进行管理，监测鱼类的生态和行动，防治鱼病。

科学家设想建立海洋牧场有几个主要环节。

第一是种苗培育工厂化。采取人工育苗和天然育苗相结合，扩大种苗繁殖倍数。如创造鱼类的产卵环境，适时将幼鱼放回海湾。据科学家观察，鲸鱼卵成活率低主要是狂风暴雨的摧残。采用旧渔网和柏树枝建“窝”并沉入海底，引诱鲸鱼到窝内产卵，然后将产有鱼卵的“窝”迁移到人造温水流域，提高鲈鱼的鱼卵孵化率和鱼苗成活率。这样每年可向一个海湾渔场放出 800 万条幼鱼。同时建立种苗养殖场，从采卵、孵化直至育成幼体，均实现规模繁殖，定量放养。

第二是科学养殖。在自然海域放流是培育鱼贝类资源的重要方法，但要努力提高放流回收率。科学家研究在开阔海面繁殖鱼类的方法：在海体中安装配备有超声波发生器或发生节奏音响的食槽，经常添加饵料。经过一段时间驯养之后，使鱼儿形成条件反射。听到信号的鱼儿从四面八方聚向鱼槽进食，待鱼儿长到一定体重时，则可放超声波或音

响聚而捕之。这个试验为建立渔业基地提供可能性。另一种放流方法，利用鱼贝类自然回归出生地或洄游距离短的特点，又养又放，成本低，效率高，简便易行。

第三是建立海底牧场。科学家设计的海底牧场包括：建立鱼类产卵场、改造滩涂、种植海底饲料、投入人工鱼礁等。世界渔业发达国家正在试建或扩建海底渔场，其中以投放人工礁石效果最好。人工鱼礁作为诱集鱼类的栖息场所，为鱼灶提供生长、繁殖、索饵的生活环境，有利于实现鱼类养殖、捕捞和加工的规模化生产。

海洋牧场已成为世界各国竞相开发的领域。我国海域辽阔，海湾曲折，海岸线长，近海水质肥沃，藻类繁茂，是各种海洋动物栖息、索饵、生长、产卵的良好场所。全国大陆架渔场面积 40 多万平方海里，占世界大陆架渔场总面积的 1/4。数量较多的鱼类达 1500 多种，其中经济价值较高的有 150~200 种，例如黄花鱼、带鱼、鲳鱼、鳗鱼等。此外，浮藻、海洋爬行动物、海兽和贝类资源也十分丰富。

我国科学家提出“开发海洋牧场，以海养海，向海洋索取食物”的发展战略，有计划地建立一批科学实验、养殖培育、产品加工的综合渔业生产基地。即从海产品中培育鱼虾饲料，以海牧海，减少饲料消耗，降低养殖成本，发展综合养殖技术，立体利用水域，扩大多品种增殖规模，逐步实现海洋牧场化。

科学家估算，随着科技进步和养殖技术的发展，我国近海渔业资源每年可捕捞海产品总量在 400 万~500 万吨，沿海滩涂可供开发的经济鱼类、贝类、藻类有 120 多种。仅开发利用此类产品即可提供丰富的蛋白质和脂肪食品。 [13] 见 BIOX.CN )

#### 参考文摘：《海洋农业可持续发展任重道远》

"海洋农业"是 20 世纪 90 年代作为海洋经济第一产业而提出的一个海洋产业新概念。海洋农业不仅包括传统的海洋捕捞业和海水养殖业，而且还包括直接利用海洋资源为陆地农业服务的海水灌溉业及苗种繁育等相关产业。海洋农业是海洋经济的主导产业之一，在我国经济社会发展中具有重要的战略地位。作为发展海洋经济的最佳切入点，海洋农业发展已成为缓解资源短缺，解决人口膨胀，促进经济社会可持续发展而面临的重要课题。

我国拥有 18000 公里的大陆海岸线和 14000 公里的岛屿海岸线，目前正处于海洋捕捞业与海水增养殖业并举的时期，发展海洋农业的条件充足。一是海域开发利用的空间潜力大。我国所拥有的海域是北太平洋西部的边缘海(亦称陆缘海)，水深 200 米以内近海渔场面积为 281 万平方公里，水深 20 米内浅海面积约为 15.7 万平方公里，沿海滩涂

面积约为 2.17 万平方公里，可用于发展水产养殖的滩涂面积有 0.67 万平方公里。而目前滩涂的利用率只有 20%左右，20 米等深线以内的浅海利用率仅为 0.5%，扩大海水增养殖面积潜力巨大。二是现代海水养殖业发展潜力巨大。我国海域已发现的海洋生物资源约有两万余种，海洋生物净生产能力为 28 亿吨。目前海洋水产品产量仅为 1100 万吨，全国各省区养殖规模较大的品种主要有海带、紫菜、贻贝、牡蛎、蛭、蛤、蚶、对虾、鱼类等，海水养殖产量主要是以直接利用光合作用或初级生产力(浮游生物)的贝藻为主，以集约化养殖为代表的现代海水养殖业还处于起步阶段，其发展潜力巨大。三是海洋农牧化技术开发及利用的潜力大。与陆地资源开发相比，海洋农业与科学技术的进步更加息息相关。我国自 20 世纪 80 年代以来，海洋科学研究和技术推广就获得了长足发展：山东长岛县近年已在 30 米~40 米水深的海域进行养殖并获成功，其开发前景广阔；生物工程为改善海产品的质量开辟了新途径，如用重组 DNA 技术生产的生长激素使鱼的体重比对照鱼增加了近 1 倍，而牡蛎、蛤、扇贝、贻贝和鲍的产量则提高了 25%。这些先进技术和经验的推广，必将大大推进海洋农业的发展。四是海洋生物资源衰退形势严峻。据统计，渤海无脊椎动物较 10 年前减少了 39%，鲈鱼、鳎鱼、真鲷、牙鲆、半滑舌鳎、对虾、梭子蟹等重要渔业资源量只有 10 年前的 29%，渤海盛产的中国对虾年产量只有 10 年前的 11.8%。因此，加强对海洋农业可持续发展的研究，寻求经济、生态、社会协调发展的海洋农业开发模式，为加快沿海地区经济发展和全面开发海洋资源提供科学依据就显得更加迫切而重要。对此，应该着重做好以下 3 个方面的工作。

首先，转变发展思路。要跳出以海论海的狭窄圈子，由过去相对独立的海水渔业向海陆一体化发展的海洋农业转变；由过洋性渔业生产为主向过洋性渔业生产和大洋性渔业生产并举转变；由拖网作业方式为主向拖、钓、围网等多种作业方式协调发展转变；由粗放型无序开发利用海洋资源向集约化综合开发利用海洋资源转变；由无偿使用海域、掠夺性开发海洋资源向海域有偿使用、可持续发展的海洋农业转变。与此同时，要大力发展以养殖为主的高效海水农业，实施海洋农牧化综合技术，使浅海利用区域积极向外海推进，提高滩涂、浅海的综合开发利用水平，减轻近海渔业资源压力。

其次，明确发展道路。海洋农业可持续发展要走适度捕捞、高效养殖、精深加工、标准化生产的规范化、生态化、产业化的发展道路，逐步将传统的采捕自然资源的渔业，改变为人为提高经济资源量及其再生产能力的人工资源型渔业。坚持生态目标与经济目标的统一，统筹规划与突出重点的统一，宏观调控与市场调节的统一，重视海洋生态系

统与经济系统良性循环、海洋资源与环境资源协调发展，在统筹规划的基础上重点突出对虾、贝类和名贵鱼类的养殖，把海洋渔业中的工厂化养殖和名、特、优品种养殖作为海洋农业结构调整的主攻方向，以水产品无公害生产为突破口。在生态环境保护方面要重点依靠政府，在优势产业发展方面则侧重于市场调节，彻底走出“先污染、后治理”这一恶性怪圈，实现科学开发与永续利用的有机结合。

第三，健全制度保障。一是完善海岸工程可行性论证和海洋环境评估制度。对资源开发项目要严格审批程序，必须符合海洋功能区划及海洋开发规划，加强对海洋环境的监测管理，逐步实现海洋资源资产化管理。二是建立污染物入海总量和达标排放双控制。加强对沿岸工业废水、生活污水、固体废弃物等陆源污染物的管理和治理，防止海洋环境污染。三是建立起与海洋渔业资源总量相适应的捕捞强度控制制度。要严格控制近海渔业资源的捕捞强度，继续加强伏季休渔管理，完善禁渔期、禁渔区管理制度及措施。根据海区的生态环境及资源状况，建立海洋生态自然保护区和珍贵濒危海洋生物自然保护区，保护好海洋生态环境和海洋生物种类的多样性。四是进一步建立健全相关的法律、法规，完善海洋监察制度。通过制定投资、产业、税收等方面的优惠政策，调整海洋开发行为，协调好各涉海行业、沿海各地之间在海洋开发利用活动中的关系，为海洋农业可持续发展创造一个良好的外部环境。

( 本文作者 乔敬图 摘自《中国海洋报》1275 期 )

## 九、“重返海洋”人类的五大课题

生命起源于海洋，人类繁衍于陆地。今天，面对陆地资源短缺的压力，人类又把目光转向海洋，提出了“重返海洋”、“21 世纪是海洋世纪”的说法。人类重返海洋、开发海洋，主要有五大课题。

### 1. 海洋生物资源开发

首先是发展海洋牧场。由于现代科学技术越来越多地应用到海洋渔业当中，使捕鱼率大大提高，但也导致天然渔业资源的衰退。因此，各海洋国家都非常注意开发海洋牧场，即用人工繁殖的苗种，在人为的舒适环境中经过中间培养，然后放到海洋中养殖，摄取海水中的天然饵料生物来生长发育，最后科学合理地进行捕捞。从而使海洋渔业由传统的捕捞垂钓型向养殖放牧型的现代化海洋牧场方向发展。

其次，生物工程技术为改善海产品的质量开辟了新途径。例如用重组 DNA 技术生产

的生长激素使鱼的体重比对照的鱼增加了近一倍，而牡蛎、蛤、扇贝、贻贝和鲍鱼的产量则提高了 25%。第三，海藻将成为未来“海洋食品农业”的重点之一。一公顷水面养殖海藻，加工后可提取 20 吨蛋白质，相当于 40 公顷耕地年产大豆的含量。海洋正发展为人类的“第二粮仓”。第四，向海洋要药。科学家们通过对多种海洋动物、植物和微生物进行研究，分离出数千种活性化合物，它们具有特异的化学结构，是陆生生物无法比拟的。其中许多化合物在抗癌、抗病毒、抗放射性、抗衰老、抗心血管病方面显示了特殊的功效。因此，向海洋索取新药、特药已成为全球竞相开发的热点。

## 2. 海洋矿物资源开发

世界海洋矿产开发中最重要的组成部分是海洋油气的开采，其产值占海洋开发总产值的 70% 以上。到 1995 年，世界上已有 50 多个国家和地区从海洋开采石油，年产量占世界石油产量的 30% 左右；海上天然气产量已占天然气总产量的 20% 以上。海洋油气开发表现出高速、高效的明显特点。当前仅次于油气的海洋矿产资源是滨海沙矿。已开发利用的滨海沙矿主要有金刚石、金、铂、锡等金属、非金属、稀有和稀土矿物等数十种。海洋矿产资源中还有一潜在的宝库——大洋多金属结核，总储量达 3 万多亿吨，其中一些锰、镍、铜和钴等主要有用金属的含量是地壳中平均含量的 300 多倍，有可能成为 21 世纪这些金属的主要来源。目前各国正在集中力量研制深海潜水器、水下居住舱以及海底采矿装置。预计从 2010 年开始，海底多金属结核的商业性开采将逐渐规模性展开。对洋底天然气水合物（可燃冰）的开发利用也提上了日程。

## 3. 海洋可再生能源的开发利用

据专家估计，世界海洋能的蕴藏总量高达 750 亿千瓦，包括潮汐能、温差能、盐差能、海流能和波能。由于这些能源具有可再生性、永恒性、无污染、分布广、数量大等优越性，许多国家都投入大量人力、物力、财力进行研究与开发。从目前水平看，海洋能之中潮汐能开发技术最成熟，已接近实用化并具有一定的商业竞争能力。不少国家已建成一定规模的潮汐能电站，如法国朗斯潮汐电站、俄罗斯基斯洛潮汐电站、我国的江夏潮汐电站等。波能技术也取得很大进展，日、美、英、加等国进行过国际合作波能发电实验，挪威曾建造 500 千瓦和 350 千瓦的波能电站，我国也已在导航灯标上推广使用小型波力发电装置。海洋温差发电、海流能和盐差能的研究与开发尚待进一步加强。

## 4. 海水资源综合利用

目前已有 70 多个国家和地区进行海水淡化技术开发研究，其中科威特、沙特阿拉伯、

美国、日本等都把淡化海水作为解决淡水不足的主要办法，特别是科威特的淡水几乎全由海水淡化供应。海水淡化除过去主要采用的蒸馏法以外，利用渗透膜和分离膜淡化以及太阳能蒸馏法亦显出美好的前景。

海水还是含有多种可开发利用的元素的液体矿床。其中溶解着近 80 种元素，陆地上的天然元素在海水中不仅几乎都存在，而且有 17 种元素是陆地上所稀少的。现代技术已能对海水中溶解的卤素以及镁、钾等资源提炼制备。预计在 21 世纪中对海水中大部分资源特别是海水提铀、锂、氘的研究将取得新的突破，从而为新能源开发提供燃料。

### 5. 海洋空间资源开发利用

首先，传统的海洋运输业在现代科技条件下有了新的发展。在世界上各种方式的运输中，海上运输起着主导作用，海洋为此提供了无数条不用维修的“天然铁路”。不仅洲际间往来大多依赖于船舶，而且近岸海洋在运输上也功不可没。海上运输成本低、运量大，如今超级油轮的容量可达 50 万吨以上，当这种油轮以 15 海里 / 小时的速度在海上航行时，相当于 1 万节满载的火车皮同时在轨道上奔驰。

其次是开发海上的生产、生活空间。诸如海上人工岛、海上工厂、海上城市、海上走廊、海上牧场、海上机场、海上油库、海上公园等。科学家预测，至迟到 21 世纪末，人类将有十分之一的人口移居海洋城市。

[ 1 ] 联合国教科文组织负责中国、韩国、蒙古国代表联络处主任 N.Noguchi

[ 2 ] 汕头大学潮汕文化研究中心等：《南澳县文化遗址考察记》

[ 3 ] 陈耿之 语

[ 4 ] 梁启超：《新大陆游记》

[ 5 ] 赖连三：《香港纪略》

[ 6 ] 参见任剑涛：《全球化时代的潮汕文化》

[ 7 ] 《潮安县水文志》1987 年

[ 8 ] 庄义青《唐宋时期潮州瓷器外销的几个问题》

[ 9 ] 参见：林伦伦、吴勤生 著《潮汕文化大观》

[ 10 ] 此文见：BIOX.CN

[ 11 ] 以上均参阅：海洋食品网

[ 12 ] 见：BIOX.CN 《海洋药物研究主要趋势》

[ 13 ] 见：BIOX.CN

## 第四篇 海洋世纪与中国战略

自 1992 年联合国环境与发展大会通过《21 世纪议程》和 1994 年《联合国海洋法公约》生效以来，世界各海洋国家都在根据本国的具体情况，重新制定或调整本国的发展战略、政策、规则和法律。

美国。20 世纪 90 年代以来，美国制定了一系列海洋发展战略规划。进入 21 世纪，美国制定了《（2001 年～2003 年）大型软科学研究计划》，2004 年，美国出台了 21 世纪的新海洋政策《21 世纪海洋蓝图》，对海洋管理政策进行了迄今为止最为彻底的评估，并为 21 世纪的美国海洋事业与发展描绘出了新的蓝图。2004 年 12 月 17 日，美国总统布什发布行政命令，公布了《美国海洋行动计划》，对落实美国《21 世纪海洋蓝图》提出了具体的措施。

美国是世界上海洋管理法规体系最为完善的国家之一。2000 年 8 月，美国国会通过了《海洋法令》。该法规定自 2001 年 12 月起，总统每两年必须向国会提交一份相关内容的报告。

根据美国联邦管辖权限制定的法规还有《水下土地法》《外大陆架土地法》《海岸带管理法》《海洋保护、研究和自然保护区法》《深水港法》《渔业养护和管理法》等。

日本。进入 20 世纪 60 年代以来，日本政府把经济发展的重心从重工业、化工业逐步向开发海洋、发展海洋产业转移，推行“海洋立国”战略。进入 21 世纪，日本政府制定了海洋开发战略计划，并采取了许多具体的措施，于 2001 年提出了后 10 年海洋政策制定框架，在当年的日本内阁会议批准的科技基本规划中，海洋开发和宇宙开发被确立为维系国家生存基础的优先开拓领域。2004 年，日本发布了第一部海洋白皮书，提出对海洋实施全面管理。

英国。早在 18 世纪初，英国就以海运业和造船业领先于世界。20 世纪 60 年代以来，英国的海洋产业以石油和天然气为主，通过海洋油气开发活动，带动了本国造船、机械、电子等行业的快速发展。与此同时，滨海旅游业及海洋设备材料工业也迅速崛起，从而带动了英国整个经济的发展。1999 年～2000 年，英国涉海经济活动产值达 390 亿英镑，占英国 GDP 的 4.9%。20 世纪 90 年代初，英国政府公布了《90 年代海洋科学技术发展战略规划》报告，提出今后 10 年国家海洋 6 大战略目标和海洋发展规划。1995 年英国政

府成立海洋技术预测委员会。进入 21 世纪，英国政府公布了海洋责任报告，提出了关于政府政策的海洋管理原则。

法国。早在 1960 年，法国总统戴高乐就已提出“法兰西向海洋进军”的口号。1967 年，法国成立了国家海洋开发中心，这是一个具有工业和商业特色的公共研究机构。其任务是在国营企业、私人企业和各部之间起桥梁作用，发展海洋科学技术，研究海洋资源开发。进入 20 世纪 80 年代，法国的海洋管理有了很大发展，首先在政府部门中增设了“海洋部”，后更名为“海洋国务秘书处”，这是法国政府统一管理、协调海洋工作的职能部门，它可直接向总理报告工作，可以参加政府内阁会议，负责制定并实施法国海洋政策；负责法国本土管辖海域和海外领地管辖海域；管理法国海岸带及海区公共财产，保护海洋环境，推进海洋开发领域的国际合作，保障海上作业人员安全等。海洋国务秘书处的建立，使法国的海洋实现了集中统一管理。

加拿大。加拿大是北美主要海洋国家。加拿大政府从 20 世纪 70 年代开始关注海洋。2002 年，制定了《加拿大海洋战略》。其海洋管理工作要点可以概括为：坚持一个方法，即在海洋综合管理中坚持生态系方法；重视两种知识，即现代科学知识和传统生态知识；坚持三项原则，即综合管理原则，可持续发展原则和预防为主原则；实现三个目标，即了解和保护海洋环境，促进经济的可持续发展和确保加拿大在海洋事务中的国际领先地位；加强四种协调，即政府各部门之间的协调，各级政府间的协调，政府与产业界的协调，以及政府、产业界和广大公众间的协调。

澳大利亚。为更好地统筹全国海洋产业协调发展，自 1990 年至今，澳大利亚制定了一系列的海洋产业发展战略，其目的是统一产业部门和政府管辖区内的海洋管理政策；为保证海洋的可持续利用提供一个框架；为规划和管理海洋资源极其产业的海洋利用提供战略依据。1998 年 3 月，发布了《澳大利亚海洋政策》，成立了“国家海洋办公室”。该办公室作为国家海洋部长委员会的办事机构，负责实施海洋规划，协调各涉海部门的矛盾，以加强对海洋的统一领导。针对国内现有海洋开发利用活动，联邦政府或州政府也都制定了相应的法律法规。目前已出台多部海洋法律。

韩国。进入 21 世纪的韩国，出台了《韩国 21 世纪海洋》国家战略，旨在解决食物、资源、环境、空间等紧迫问题及 21 世纪面临的挑战，通过开发和利用海洋，成为超级海洋强国。为了实现这个目标，《韩国 21 世纪海洋》还设立了由 100 个具体计划组成的 6 个特定任务目标。为使海洋政策更好地贯彻落实，韩国政府从组织机构和法律上提供支

持，已制定了 22 项以海洋开发管理为目标的法律法规。

欧盟。欧盟于 2001 年制定了《欧洲海洋战略》，以确保海洋资源的综合管理。

总而言之，自 20 世纪 90 年代以来，新的国际海洋法律制度——《联合国海洋法公约》，对世界产生了深刻影响。各沿海国家在其原则下都在扩大本国管辖海域范围，及时调整海洋政策与发展战略，颁布海洋法律法规，加强国家海洋综合管理协调力度，保障本国海洋事业的可持续发展。[1]

## 第十四章 “十一五”规划：树立新的海洋观

### 一、以新的视角认识海洋经济

在人类跨入新的千年之际，我们居住的这个被海洋所覆盖的蓝色星球正发生着巨大的变化，科学技术突飞猛进，世界经济日趋全球化，各国迎来了新的发展机遇，也面临着严峻挑战。海洋作为人类可持续发展的最新领域和最广阔生存空间，事关国家主权权益和经济安全。可以预见，21 世纪将是海洋的世纪，海洋经济对人类社会的可持续发展将作出更大贡献。

海洋占地球表面积的 71%，是人类有待认识和开发的宝库。在生物学家看来，海洋是生命的摇篮。地球上所有生物的祖先——原始生命，就是在海洋中孕育诞生的。在经济学家看来，海洋是资源的宝库。仅就生物资源而言，每年可向人类提供鱼虾贝藻 6 亿吨，占人类食用蛋白质总量的 22%。在环境学家看来，海洋是地球环境的调节器。近几年被人们加深了解的“厄尔尼诺——拉尼娜现象”，其实质就是海水温度的异常变化引起气候的异常变化。在战略家看来，海洋是全球的通道。一方面，人类通过海洋开展贸易往来和文化交流，另一方面，海洋事关国家主权权益、经济和安全，牵系着民族的兴衰。

我国是一个海洋大国。大陆岸线长 1.8 万公里，岛屿 6500 多个。根据《联合国海洋法公约》的有关条款和我国的主张，我国管辖海域面积约 300 万平方公里。以海洋资源开发为主要内容的海洋经济，已经成为国民经济新的增长点。令人欣喜的是，近年来我国在东海、渤海发现储量丰厚的海洋石油与天然气构造，海洋油气工业正成为海洋产业集群中一颗璀璨的明珠。沿海各地政府以实际行动向海洋进军，推动了海洋经济和区域经济的发展。我国沿海地区之所以能够用占全国 13% 的土地养活占全国 40% 的人口，生产出占全国 60% 的国内生产总值，海洋的作用不可低估。

但是，我国并不是一个海洋强国。海洋产业总产值在国内生产总值中所占的比重偏低，海洋产业结构不尽合理，科技含量低，海洋高新技术产业规模不大。特别是无序、无度、无偿开发海洋资源的现象有禁不止，陆源污染物排放失控，近海污染范围不断扩大，突发性污染事件屡有发生。作为最大的发展中国家，我国的耕地、矿产、淡水等重要资源的人均占有量大大低于世界平均水平，资源短缺问题已经演化成为事关宏观经济运转和社会稳定的大事，直接影响到我国第三步战略目标的实现。我们还面临着发达国家经济、科技占优势的双重压力。因此，我们必须从国家与民族的长远利益出发，以发展海洋经济为中心，贯彻实施科教兴国和可持续发展战略，科学保护和合理开发利用海洋资源，切实维护海洋权益，有效预防和减轻海洋灾害。

进入 21 世纪，我们的祖国正在以科学发展观推进全面小康社会的到来。这一历史时期，对我国的海洋蓝色经济事业来讲，将从孕育出生迈向茁壮成长的关键转折点。如何在海洋经济建设领域确立科学发展观，使海洋经济为国民经济和沿海地区社会发展做出更大的贡献，特别是在沿海地区率先完成全面建设小康社会的进程中，海洋经济如何持续地作为新增长点或核心引领带动力，并保持海洋经济自身的可持续发展，应该是这个历史转折时期里我们必须思考的大问题。

因此，我们必须以新的视角重新认识海洋经济的功能和作用，以新的观念重新定义海洋经济的活动内容和形式，以新的要求规划设计海洋经济发展的目标和任务，以新理论和新方法研究评价海洋经济的宏观走势和发展轨迹，以不断调整和制定海洋经济发展的政策和规划，使我国的海洋经济建设事业跨上可持续发展的时代快车。

在过去的 20 多年中，我国的海洋经济，从弱到强，基本完成了经济学意义上的初期数量积累、范围扩展和规模扩大的成长初期。1978 年，全国主要海洋产业总产值仅 60 多亿元，到 2003 年跃升到 1 万多亿元；海洋产业增加值由 1995 年的 1107 亿元增长到 2003 年的 4455.54 亿元，对国民经济总产值（GDP）的贡献从 1.9% 上升到 3.8%；主要海洋产业门类由 7 个增加到 12 个，以海洋高新技术为核心的新兴海洋产业成为海洋经济的后起之秀。这些统计数据表明，我国的海洋经济开发正以强大的扩张力，向陆海双向及社会、经济、文化三维坐标扩展突破。在经济地理范畴越来越宽广的沿海区域，以人口趋海移动引发的区域城镇化、海洋资源开发生产的高新技术集约化为基本态势，加速了沿海区域经济格局的剧烈变化。环渤海、长三角、珠三角三大沿海经济区，构筑了我国国民经济的主干，也支撑起 80% 以上的海洋经济，形成区域海洋经济的三大核心。

在依法得到扩大的国家管辖海域，海洋空间利用向更深、更远挺进，“耕海牧渔”式的海洋水产品增养殖生产活动已经达到 30 米~40 米水深的广阔海域，海洋水产、海洋运输、海洋化工、海洋油气、海洋造船、海水淡化、海洋电力、海洋工程等各种海洋资源和空间利用方式，使“海洋国土”上下一派繁忙。在占地球表面积近 3/4 的世界海洋上，可以说有港口的地方就有中国的船只。国际主要海上航线如马六甲海峡，每通过 5 艘船只就有 3 艘悬挂中国国旗；跨洋越海的远洋渔业大军中有中国兵团；国际海底矿产资源勘探开发先驱者的队伍里有中国团队；太平洋、南大洋、北冰洋都曾留下中国的海洋科考船只航迹。

在社会、经济、文化变革的三维坐标中，海洋已经成为新的热点和交汇点。“实施海洋开发”在党中央和国务院的战略部署大盘上赫然醒目；“大力发展海洋经济”成为沿海各级政府政绩突破的新亮点；海洋开发、海洋产业、海洋经济、海洋科技、海洋教育、科技兴海、海洋文化、海洋考古等一系列新名词频繁出现于各种媒体上；海上垂钓、海上冲浪、吃海鲜、洗海澡、参观海洋馆等成为普通百姓的休闲生活方式，方方面面，不胜枚举。

海洋开发活动正在向社会经济各领域全方位推进，海洋产业及其相关经济活动构成了新型海洋经济体系。在世界范围内，已经形成了海洋油气业、渔业、港口及运输业和滨海旅游业四大海洋支柱产业，这四大海洋产业的产值占全球海洋经济总产值的 70% 以上。其他主要海洋产业有船舶修造业、海底通讯电缆制造与铺设、海军设备和民用设备制造、海水淡化、海洋测量、水下潜器、海洋生物技术产品、矿产勘探、海洋信息等十多个。在世界主要沿海国家，海洋产业体系已经多达十六七个，海洋开发的产业活动扩展到一、二、三产业的各个类别，主要有海洋食品工业、海砂开采业、船舶修造业、海上石油天然气业、海洋可再生能源发电、海洋土木工程、海底电缆、滨海旅游、海洋航运、海洋金融服务、海军、公共服务、沿岸和海洋环境保护、海洋科学研究等。

我国进入海洋统计的主要海洋产业为 12 个加 1 个其他综合，它们是：海洋水产、海洋石油和天然气、海滨砂矿、海洋盐业、海洋化工、海洋生物制药和保健品、海洋电力和海水淡化、沿海造船、海洋工程建筑、海洋交通运输、沿海旅游、海洋信息服务等；其他相关经济活动包括：海洋科技与教育、海洋环境保护、海洋服务等。

围绕海洋产业活动的需要，正在逐步形成包括科技、教育、公共服务、金融、保险、环保等相关经济活动，使包括就业在内的海洋贡献呈放射性扩增态势。国外几乎所有论

述海洋贡献的文献，关注的是海洋提供的资源、经济产值、就业，以及引发的人口趋海性聚集。我们过去受“大陆文化”价值观的影响，总是把对海洋的认识局限在一次性物质产出层面，甚至是人为地割断了完整的产业链条。过分强调生产资料，而忽视了海洋就业这个最主要的生产力要素。马克思《资本论》告诉我们的基本原理之一，就是协调的生产力与生产关系可以促进社会的发展，反之则阻碍社会进步。因此，必须跟上时代，调整海洋观。

当今的海洋观应该树立以下基本认识：海洋是国土、是资源、是通道；海洋是新经济领域、是新的生产和生活空间；海洋开发意味着社会进步与就业扩大；沿海地区是最适宜人类生存的区域，人口向沿海地区聚集是世界性人口规律；海洋经济作为一个整体将迅速成长壮大，并带动沿海国家、特别是沿海地区的社会经济发生革命性的变化，将影响区域范围的社会、经济、文化的巨大变革。可以展望，现代海洋经济的发展，在人类社会的发展进程中，将具有重大历史意义。

正如 2003 年国务院印发《全国海洋经济发展规划纲要》通知中所指出的：发展海洋经济对于促进沿海地区经济合理布局和产业结构调整，保持我国国民经济持续、健康、快速发展具有重要意义。作为新经济领域，海洋经济已经进入我国国民经济的总体规划，以总产值跃升 1 万亿元和国务院发布《规划纲要》为标志，可以说，我国的海洋经济已经跨入生机勃勃的成长期。

根据经济发展的一般规律和发达国家海洋经济的发展轨迹，可以预计，在未来的 20 年~30 年里，我国海洋经济将进入成长的第二阶段，即逐步向理智的、有计划的、追求质量型的方向转变。随着海洋科学技术的不断创新，新的可开发利用的海洋资源将不断发现，海洋高新技术将更为迅速地催生新兴海洋产业，并衍生出不断增值扩大的海洋产业群。如：耐盐滩涂生物基因在农作物中的表达和转移技术，将使广阔的滨海盐碱滩涂资源成为良田；海洋鱼类的深海网箱养殖技术，把海水养殖活动向水深 30 米~40 米推进；人工放流苗种、利用生物洄游习性“放牧”收获，实现海洋牧场化；海上平台等海洋工程建筑技术，使海洋空间成为海底仓库、跨海及海底通道、海上城市等等。

人口聚集和产业集群趋势，将使沿海地区城镇化进程加快。半岛经济区、渔港经济区、海岛经济区、临港工业经济区、海洋高新技术经济区、海洋生态经济区等各种形式的新经济模式，在实践中交替出现并不断创新。从区域经济学和社会经济学层面看，海洋经济持续快速发展将对我国国民经济结构、特别是沿海地区经济结构调整产生重大影

响，对国民经济的贡献和影响将越来越大，对社会文化形态也将产生深远的影响。

因此，我们应从国家发展战略的高度重新认识海洋经济。海洋经济的可持续发展关系到维护国家海洋权益、拓展民族生存空间、扩大国家管辖范围和提供社会经济可持续发展的资源环境基础等大是大非问题。我们应树立以人为本、全面协调、可持续发展的科学发展观，重新界定海洋经济的内涵和外延。

海洋经济是国民经济的重要组成部分，是开发利用海洋各类产业及相关经济活动的总和，是依赖海洋并把海洋作为资源向生产过程的输入，是依靠地理位置发生在海洋上、海洋之下及陆地之上的人类经济活动。在社会主义市场经济体制下，海洋经济的主体是企业，动力是市场，必须充分认识到海洋开发是高技术、高投入、高风险的科技密集型产业活动，而集约化、工厂化、集团化是企业参与国际海洋市场竞争的保障“航母”，新理念、新技术、新产品是企业参与市场竞争的“入场券”，完善的海洋风险投资机制和以政府为主体的科技支撑、服务体系是保障海洋经济可持续发展的基本保障。

我们还应顺应国内、国际经济形势的新变化，陆海统筹，内外联动，及时调整国家海洋经济政策，滚动修订海洋经济发展规划。政策上重点关注海洋开发方式、用户之间的关系协调和制度建设，引导扶持符合可持续发展的海洋生态经济模式的成长。

我们更应以新理论和新方法，系统评价海洋经济的地位、作用以及发展趋势，研究海洋经济可持续发展的长远战略，推进“科技兴海”计划。鼓励海洋科技源头创新，大力培育新兴海洋产业，探索出一条资源消耗低、环境污染少、科技含量高、经济效益好、人力资源优势得到充分发挥的新型海洋产业工业化发展模式。我们更应未雨绸缪，高度重视海洋自然变化，建立健全海洋环境预警预报系统和海洋防灾减灾系统，在当前新一轮热火朝天的临海产业布局规划与建设中，应特别关注海洋自然变化的影响，减少盲目性，争取把潜在灾害损失降到最小。

总之，对海洋及海洋经济的认识需要随形势的变化、需求的变化和发展的进程不断总结，不断更新。海洋经济发展的阶段性，注定了海洋经济概念呈边界开放、内容不断更新、范围不断扩展的状态。海洋经济作为新的经济领域，必将以其活跃的自身发展态势影响整个国民经济和社会的发展进程与状态。

#### 参考文摘：《海洋与 21 世纪》

1994 年，第 49 届联大向全世界公布 1998 年为国际海洋年，以提高人们对海洋重

要性的认识，提高地球上每一个公民保护海洋及其生态环境的自觉性。国际社会普遍认为，海洋是 21 世纪人类社会可持续发展的宝贵财富和最后空间，21 世纪，国际政治、经济、军事和科技活动都离不开海洋。

### 21 世纪是海洋世纪

海洋是生命的摇篮、风雨的故乡、五洲的通道、资源的宝库。海洋在一定程度上主宰着一个国家的兴衰。早在 2500 年前，古希腊海洋学者地米斯托克利就预言：谁控制了海洋，谁就控制了一切。古今中外的史实说明，凡大力向海洋发展的国家，皆可国势走强，反之，则有可能沦为落后挨打的地步。昔日的海上强国葡萄牙、西班牙和荷兰，当年的日不落帝国英国，第二次世界大战后的两个超级大国苏联和美国，以及当今世界综合国力的惟一强国美国，无一不是以海兴国。综观中华民族 5000 年的文明史，开放、向海的朝代则兴旺发达，闭关、内收则衰落挨打，海洋与中华民族的统一、稳定、繁荣和昌盛休戚相关。

#### 1. 海洋是国家生存与发展的物质基础和开展国际政治斗争的重要舞台

海洋是地球上最大的水体地理单元。地球表面积约为 5.1 亿平方公里，其中海洋的面积为 3.6 亿平方公里，约占地球表面积的 71%。海洋也是地球上最大的政治地理单元，可划分为领海、专属经济区、大陆架、公海和国际海底区域等 5 个法律地位不同的政治地理区域。其中，划归沿海国家管辖的海洋区域约 1.09 亿平方公里，成为沿海国的“蓝色国土”；国际社会共有的公海和国际海底区域约 2.5 亿平方公里，是全人类的“共同继承财产”。国家存在的三个要素是：领土、人民和政府。海洋国土和陆地国土一样是国家最主要的物质条件。海洋的战略地位极其重要，是国际政治、经济和军事斗争的重要舞台，海洋上存在着许多关于权益、资源和开发利用的争端。解决这些争端势必依赖于强大的综合国力，包括政治的、经济的、科技的，以及强大的海洋军事力量。

#### 2. 海洋是资源的宝库

海洋是尚未充分开发利用的自然资源宝库和巨大的环境空间，是人类可以开发自然资源的“第六大洲”。海洋资源的开发，对整个国民经济有着巨大的影响力。联合国秘书长在 1999 年的海洋事务报告中指出，在全球 230000 亿美元的国内生产总值中，海洋产业总产值约为 10000 亿美元；海洋和沿海生态系统提供的生态服务的价值达到 210000 亿美元，而陆地生态系统提供的价值为 120000 亿美元。这些数字充分显示出海洋经济的巨大潜力。开发利用海洋是解决 21 世纪陆地资源逐渐匮乏、人口膨胀性增长的重要途径。

### 3.海洋是高新技术发展的重要领域

现代海洋勘探、开发技术，集高技术、新技术于一体，同时各类高新技术在海洋开发的全球性社会化大实践中得到创新与发展。目前，海洋高科技在海洋石油、天然气和其他矿产开采、海水养殖、海水淡化、海洋交通运输、海水综合利用、海洋能利用、海洋空间利用和海洋工程等领域迅速发展，已然成为不断发展和扩大的海洋产业群和海洋经济支柱的推动力量。21 世纪，基础海洋科学、应用海洋科学、海洋高新技术将不断取得重大进步，并正在形成包括研究生命起源、地球起源、全球气候变化规律等在内的“海洋大科学”。海洋科学的研究领域将进一步拓展。人类将在深海基因、深海矿物开发、深海空间利用等方面取得进展和突破。海洋高新技术的开发和运用，将使人类 21 世纪全面开发利用海洋的理想变成现实。

### 4.海洋是沿海国家蓝色国土扩展和社会发展的最后空间

千百年来，人类对海洋的认识和利用一直局限在“通舟楫、兴渔盐”的层面上。自 20 世纪 60 年代始，科学技术的发展，把人类对海洋的认识和开发利用带进了一个崭新的历史时期。尤其是 20 世纪 80 年代以来，在世界经济一体化潮流的推动下，国际社会对海洋的认识和利用，已不再局限于航运、捕捞和军事利用等活动。由于国际社会对陆地空间的分割已基本完毕，各种陆地资源逐渐趋向枯竭，近一二十年间，国际社会已把目光和精力转向海洋。《联合国海洋法公约》作为地球上惟一的一部“地球宪法”，其生效实施使约 1 / 3 的世界海洋将依法划归沿海国，沿海国的管辖范围将得到扩大，世界各国的力量对比将发生新的变化。由此，海洋势必成为沿海国家经济和社会可持续发展的机遇和新的空间，对全人类来讲，海洋则是生存与发展最后的地球空间。

#### 海洋世纪的特点

21 世纪是人类对海洋全面认识、充分利用、切实保护的海洋新世纪。海洋世纪的特点主要表现在以下几个方面。

#### 1.海洋意识与观念的更新和增强

人们对于海洋的认识，经历了一个漫长的发展过程。由于人们认识到 21 世纪海洋是人类生存与发展的重要空间，从而形成了许多新的海洋观，如海洋资源观、海洋权益观、海洋国土观、海洋国土观等。自 1997 年起，联合国秘书长每年都向联大提交一份《海洋和海洋法》报告。人类对海洋的观念将从过去的一味索取转为为生存和发展而协调各项涉海行动，以实现海洋的可持续发展。

## 2.海洋环保成为世界各国的共同责任

随着对海洋资源更深层次上的开发利用，人们的生产、生活方式和社会经济结构将发生深刻地改变。全球约 50%的人口生活在沿海地区，人口的趋海性增强；沿海地区人口集中、经济发达，海洋经济在沿海地区国民经济中将逐步占主导地位。在开发利用海洋的同时，人类认识到应把海洋作为生命支持系统加以保护，“维护海洋健康”将成为 21 世纪保护人类自己的超级保护活动。包括深入研究海洋与气候、海洋生物多样性与保护、海洋健康状况监测与保护、海洋环境质量保护和生态修复、海洋环境的灾害性变异研究行动等，并在此基础上发展保护海洋的科学技术，建立保护海洋的规章制度，形成保护海洋的国际组织体制，以及预报和防范海洋灾害的技术、方法和经济社会措施。“维护海洋健康”将成为人们的共识，并转化为自觉行动。

## 3.海洋权益斗争将更加激烈

人类的发展需要空间和资源，世界各国在陆地空间与资源的分配方面已基本结束，而海洋的空间与资源广度和丰度远远超过陆地，开发利用热潮方兴未艾。海洋空间与资源的争夺刚刚开始，而且海洋对陆地的制约作用日趋增强，谁控制海洋，谁就得到了生存和发展的权利。21 世纪海洋是人类生存与发展的重要空间之后，海洋必然会成为军事活动的必争场所。已有的地区冲突和局部海域战争，都表明海洋环境要素等海洋基础问题直接关系到战争的胜败。美国海基导弹防御系统就是 21 世纪全新海洋军事利用的典型事例。因此，21 世纪海洋的军事利用仍将得到强化，掌握与军事活动有关的海洋环境要素和争夺海底、海洋空间的斗争将更为尖锐复杂。

## 4.海洋管理制度将不断完善

以《联合国海洋法公约》为代表的国际海洋管理制度已经建立，世界各国都将在此基础上进一步建立和完善国家的海洋管理制度。21 世纪海洋管理将得到全面发展和进一步加强。海洋管理的范围将由近海扩展到大洋，由沿海国家的小区域分别管理发展到全世界各国间的区域性及全球性合作。管理内容涉及影响海洋环境的陆地人类活动、大气沉降活动、入海河流，各种海洋开发利用活动以及海洋自然生态系统的管理等。海洋管理方式与管理体系也发生变化，在强调利用法律手段进行管理的同时，可能要更多地使用培训和宣传教育手段。在适应海洋管理模式变化的同时，海洋管理科学和技术将逐渐成熟，形成内容更为宽泛的海洋管理科学体系，包括海洋法律科学、海洋经济学、海岸科学以及相关技术培训和教育等。

## 我们的对策

中华民族的兴衰和荣辱均与海洋密切相关。秦朝的统一，西汉的强盛，唐朝的繁荣，明朝以后的“海禁”，清朝的挨打，以及近代海防危机和现代海洋权益之争，无一不折射出海洋对中华民族历史进程的重大影响。新世纪的到来，为中华民族的伟大复兴，提供了一次不可多得的历史契机。

依据世界潮流和国情特点，21 世纪中国的振兴和可持续发展必然越来越多地依赖于海洋。中国已经具备了大规模开发海洋、建设海洋经济强国的经济技术能力，已经进入建设现代化强国的起飞阶段。我们在海洋世纪里，应着重做好以下 5 个方面的工作。

### 1. 确立建设海洋强国的国家发展战略，并纳入国家中长期发展规划

由于历史等诸多原因，我们尚缺少一个通盘考虑、贯彻始终的海洋发展战略。当前的工作之一，就是应该从国家 21 世纪发展的战略高度，充分认识海洋在国家生活中的重要性，确立明确的海洋发展战略，使建设海洋强国纳入国家中长期发展规划，并逐步付诸实施。1995 年，江泽民总书记说：“我国是一个陆地国家，也是一个海洋大国。……开发和利用海洋，对于我国的长远发展将具有越来越重要的意义。我们一定要从战略的高度认识海洋，增强全民族的海洋意识。”2000 年 3 月 5 日，江总书记在听取海南省人大代表汇报时，进一步强调建设海洋强国是新时期的一项重要历史任务。

进入 21 世纪，我国应该开始启动建设海洋强国的战略，逐步成为海洋强国，为我国最终成为发达国家和世界强国创造条件。因此，我们建议在党和国家确定 21 世纪初期战略的重要文献中，写一段话：我国是一个陆地国家，也是一个海洋大国。开发和利用海洋，对于我国的长远发展具有重大战略意义。我们一定要从战略的高度认识海洋，增强全民族的海洋意识，做好海洋开发利用规划，强化海洋科技创新，持续快速发展海洋经济，切实保护海洋生态环境，有效维护海洋权益，加强海洋立法和海洋管理，努力把我国建设成为海洋科技先进、海洋经济发达、海洋生态环境健康、海洋综合国力强大的海洋强国。

将海洋强国作为 21 世纪中国发展战略，具有现实必要性和可行性。中国是世界人口的头号大国，陆地空间不足，资源有限，海洋是今后可持续发展的最后空间。在国家统一问题上，香港和澳门回归后，台湾问题更加突出。台湾问题的和平解决，必须依赖强大的海上力量作为后盾。中国自北向南完全处在由岛链形成的半闭海状态，没有强大的海上力量，就无法保证安全的出海通道。从中长期看，我国石油需求的一半依赖进口。

海上通道和能源安全保障将是 21 世纪初我国面临的又一个新问题。在有可能划归我国管辖的几百万平方公里海域中，有相当一部分属于争议区。岛屿归属和海疆划界争议的解决，渔业和油气资源争端，同样需要强大的综合海上力量作为保证。以上所述表明，将建设海洋强国战略纳入国家中长期发展规划是迈向 21 世纪的当务之急。

## 2. 加强海上力量建设，维护国家海洋权益和安全

我国在维护国家海洋权益方面面临十分严峻的形势，与周边国家存在着岛屿争议、海域争议和资源争议，直接关系到国家主权和民族权益。解决这些争议，必须确立务实的政策措施和战略步骤。加强海上力量建设，具有强大的海洋综合力量，既是维护国家海洋权益的客观要求，又是新时期海防发展的必然趋势。要加强海上力量建设，包括海军、商船队、海洋监察船队、科学考察船队、军事海洋学家队伍建设等，形成比较强大的综合海洋力量。

## 3. 完善海洋立法，强化海洋的综合管理

海洋法律法规的制定和完善，海上执法队伍建设和执法能力的加强，是 21 世纪从事海洋综合管理工作的重要保障。

在海域使用管理方面，要积极探索和建立适合社会主义市场经济体制的海洋管理体制、现代化的管理模式和方法。

在海洋环境管理方面，以海洋环境保护规划与计划管理、海洋环境监测管理、陆源污染物入海总量控制管理、污水海洋处置、海洋生态保护和海洋工程环境管理等为重点，把海洋环境保护工作与海洋开发、产业发展紧密结合起来，保证海洋环境效益与经济效益、社会效益的协调统一。

在海洋执法监察业务管理体系建设方面，要改革目前海上多头执法的状况，分步统一海上各执法队伍，建立一支统一的、多职能的、准军事化的海上行政执法队伍。在现有海洋巡航执法力量的基础上，充实、加强海上巡航执法的能力建设，初步建立符合我国国情的海洋巡航执法业务系统，全面监视近岸海域，基本控制大陆架和专属经济区内发生的各种违法活动和突发事件。同时，要建立和加强全国海洋工作的协调体制，加强沿海地区各级海洋部门的体制建设，完善多种形式的地方海洋工作体制，形成能够有效协调的全国海洋管理网络。

## 4. 重视海洋科学技术研究，努力发展海洋教育事业

海洋科学技术发展要围绕维护海洋权益、提高海洋经济贡献率、增加海洋财富、保

护海洋健康、提高海洋服务能力、推动科学发展的目的，实行高技术先导战略，形成高技术、关键技术、基础性工作相结合的战略部署，狠抓技术改造和产业化(业务化)，逐步成为太平洋地区的海洋科技发达国家。以中国管辖海域的开发利用和海洋管理工作所面临的科技问题、开展国际海底区域资源勘探开发和大洋与极地科学研究所面临的现实需要为主要任务，发展海洋基础科学和应用科学，研究在海洋资源环境可持续利用和保护过程中所需的高技术和先进适用技术。科技水平决定于教育，要大力发展海洋教育事业，应努力把中国海洋大学办成国际一流的海洋院校。

#### 5. 抓紧海洋服务和保障能力建设，为新世纪海洋管理服务

海洋世纪的公益服务和保障能力建设包括：海洋环境预报服务和业务系统建设、海洋信息服务和业务系统建设、海洋监测系统建设等。

在海洋环境预报服务和业务系统建设方面，要紧紧围绕沿海地区防灾减灾、海洋开发、海洋环境保护、海洋科学考察、维护海洋权益及国防安全的需要，研究和应用新技术，建设现代化的海洋预报服务体系，以公益性预报服务为基础，不断拓宽预报服务领域，开发大范围、长时效、高精度的预报产品，提高预报时效和精度，提高海洋预报服务的社会效益。

在海洋信息服务和业务系统建设方面，加快我国海洋信息共享，海洋空间数据基础设施的研究、规划和建设步伐；突出海洋信息的应用和服务；为国家海洋综合管理、国防军事建设、海洋产业发展以及海洋科学研究等，提供快速、高效的海洋信息与信息产品服务。为实现“数字海洋”奠定基础。

在海洋监测系统建设方面，依靠航天技术、遥感技术、信息技术、水声技术、通信技术、网络技术科学技术的进步，加强立体海洋观测、监测网络的系统建设，使之成为海洋环境预报、海洋信息服务、海上船舶活动、海洋生态环境保护、海洋灾害监测、海洋军事利用的基础海洋资料和信息保障系统。

( 本文作者 中国海洋学会理事长 王曙光 摘自《中国海洋报》第 1372 期 )

参考文摘：《促进我国海洋生物技术快速发展》

海洋是生命的摇篮。

当前，随着世界海洋开发进入一个以技术提高经济效益、各海洋产业稳定发展的时期，作为海洋生物资源开发利用的关键技术——海洋生物技术也就应运而生。它被普遍认为是当前最具潜力的技术与工业前沿。

海洋生物技术作为海洋生物资源开发利用的关键技术，蕴藏着巨大的潜力。海洋生物技术发展很快，研究开发范围十分广泛，概括起来有以下几个方面：

阐明海洋生物的特殊功能，探索有价值的海洋生物。海洋生物在多年的进化过程中获得了不同于陆地动植物的生存能力，如耐盐性、耐寒性、耐高压及高渗透性、光合成、固氮、发光、吸磁性等。海洋生物技术为揭示这些独特生存能力的奥秘提供了新的工具，也为发现极端条件下具有特殊能力的有价值的新的海洋生物提供有力的技术支撑。

以海洋生物为基础原料，生产各种有用物质。随着海洋生物技术的进一步开发应用，可以肯定，还将有更多更新的海洋生物所独有的重要物质会被不断地开发利用。它包括：

食品。全球海洋总的渔获量，已经成为世界上动物蛋白的最大源泉，来自海洋的动物蛋白占人类所需动物蛋白的 20% 左右。值得注意的是，这些水产品的加工率（折合原料计），发达国家为 70%，我国仅为 30%。海洋生物技术的运用，必将提高渔获物的加工率，提高水产品的利用率。

药物。海洋生物是生物活性物质的宝库。20 世纪 60 年代以来，已从海洋生物中分离得到 6000 余种结构明确的化合物，且其中有近 3000 种具有一定的生理活性。这些活性独特化合物的结构，给药物学家提供了难得的药物设计分子模型，启迪着他们的药物设计思维。

新材料。利用海洋生物各种特性和能力，合成和生产其他新材料。例如美国科学家正在研究把银胶菊基因转移到海藻，企图利用蓝藻大量生产天然橡胶；日本 TDK 公司从 1988 年起与东京农业研究所合作，研究从磁细菌生产超高密度的磁性记录材料。这些都是海洋生物技术的应用成果。

能源物质。国外有些研究机构正在研究开发产氢藻和产油藻，利用固定化藻类生产氢能。美国海洋能源研究所已开发出从养殖海藻提取燃油的实用技术。每平方米水面的海藻每年可提取燃油 150 升以上。据推测，21 世纪将出现以海藻为原料生产氢燃料的行业。

海洋生物农药、肥料。

海水增养殖。这是海洋生物技术的另一重要领域，是海洋农牧化的主要技术支撑，也是提高水产品产量的重要途径。目前，它对海水养殖的主要贡献之一是用基因工程培育了优良品种，近年来最大的成功是转基因鱼的培育；利用细胞融合技术来改变某些经济鱼类习性，培育特殊用途的藻类也都获得了成功。它对海水养殖的第二个主要贡献，

就是用分子生物学方法对鱼类病原体进行了灵敏快速的诊断。

海洋环境保护及生物治理。日本、英国等国的海洋生物技术研究单位，研究用一种或几种微生物的混合菌群或利用某种菌特异酶的作用来处理海洋油污染、金属污染取得明显效果。另外，通过重组 DNA 构建的“超级菌”可分解海上石油，其降解烃类能力比野生菌高出几十倍甚至几百倍。

加强技术积累，筹建海洋生物工程制品工业园区，是加快我国海洋工业发展的有效途径。目前世界上对海洋生物技术研究最多、发展最快的国家是美国，其次为日本。我国在海洋生物学方面过去已做了大量的工作。在海洋生物资源的调查和引种、遗传育种、人工养殖等方面都取得了一系列令人瞩目的成就。就当前我国海洋生物技术的发展而言，多学科交叉、多学科专家的荟萃是我国海洋生物技术快速发展至关重要的因素。陆地微生物或动植物行之有效的技术成果，尽快地嫁接到海洋生物开发上来，是开发海洋生物资源事半功倍的关键措施。

大量事实证明，没有研究性成果的积累，难以有技术上跳跃式的发展。各国科技工作者都在利用基因工程手段培育新的药源生物，但在开展工作时，发现目前海洋微生物、无脊椎动物等分子遗传学的知识十分贫乏，这延缓甚至制约了此项研究的进展。在海洋生物技术诸领域，此种现象带有相当的普遍性。因此，在海洋生物资源开发过程中，既要注意陆上成熟技术的嫁接，更要做一些踏踏实实的有关海洋生物技术的基础性研究工作，这样才能保证海洋生物技术的健康、快速发展。

尽管我国海洋生物技术起步较晚，与先进国家相比技术相对落后，但它对传统的水产品加工业产生了重大影响。建议在我国选择一个海洋科技力量、科技成果较为集中的省（市），筹建我国带有标志性的海洋生物工程制品工业园区，通过该工业园区的建设，促进开发海洋生物资源工业技术体系的形成，带动相关传统产业的改造，提升海洋生物资源工业开发利用的技术水平。

由于海洋生物自身的特点及其特殊应用价值，该工业园以多层次、多方位综合利用某种海洋生物为宗旨，以海洋制药为技术制高点，生产各种功能不同的海洋生物工程制品，包括保健制品、工业制品、功能饵料、农用肥料、农药等。

（本文作者：中国工程院院士 管华诗）

## 二、北京京西宾馆·首次全国海洋科学技术大会

2006 年 9 月的北京，秋风送爽、天空晴朗。

北京京西宾馆内，首次全国海洋科学技术大会会场却春意盎然，气氛热烈。与会代表们正在为本次会议所描绘出的海洋科技发展美好蓝图而心潮澎湃、激动不已。他们一致认为“海洋科技的又一个春天已经来了。”

“贯彻全国科学技术大会精神，落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要》、构建海洋科技创新体系，动员全社会的力量，共同推进海洋事业全面协调快速发展，实现建设海洋强国的奋斗目标。”国家海洋局孙志辉局长的讲话掷地有声，道出了召开此次大会的目的。

海洋科技强则国家强！当今世界强国，都是海洋科技强国。当前正是海洋科学技术发展的重要机遇期，抓住这一时期，中华民族将屹立于世界民族之林。通过参会，代表们对海洋科技面临的形势有了更清醒的认识。

这次大会议由国家海洋局、科技部、国防科工委、国家自然科学基金委联合举办，汇聚了我国相关管理部门和海洋科技界的精英，既有海洋部门的，又有科技部门；既有地方行政机关的官员，又有科研单位的科技人员；既有老院士、专家，又有年轻的科技工作者，这种大联合、大配合、大协作的会议格局，很有新意，对调动全社会的力量发展海洋科技具有重要意义。来自沿海各地海洋与科技部门的代表纷纷表示，回去后将效仿这样的做法，以动员、整合全社会的力量共同搞好海洋科技发展工作。哈尔滨工程大学等单位的代表激动地在会上表态：我们有着较强的科研实力，以前与海洋部门联系少，海洋科研任务承担得不多，今后将增强参与意识，加强与海洋科技管理部门和海洋科技界的联系，为我国海洋科技和海洋事业发展贡献一份力量。

会议代表们认为，作为在“十一五”开局之年，全国上下贯彻全国科技大会精神，落实国民经济十一五发展规划纲要的重要时期召开的、建国 57 年来全国海洋科技界的首次盛会，受到了中央领导和国务院有关部门的高度关注。中共中央政治局委员、国务院副总理曾培炎为大会作出重要批示，国土资源部部长孙文盛、国家海洋局局长孙志辉分别作重要讲话，指明了今后的发展方向。科技部、国防科工委、国家自然科学基金委的领导到会致辞，等等，都传递出这样一个信息——国家将对海洋科技发展给予更多的政策、资金支持。

“此次会议规格很高，将有力地推动海洋科技大发展”“有机会参加这次会议感到幸运、兴奋、振奋。”与会代表，辽宁省海洋与渔业厅厅长赵兴武兴奋之情溢于言

表，它代表了全体与会者的共同心声。

此次受到表彰的“全国海洋科技先进集体”代表和“全国海洋科技先进工作者”们心情更为激动。被评为“全国海洋科技先进集体”的“大洋一号”船船长陆会胜和获得“全国海洋科技先进工作者”称号的国家海洋局北海监测中心主任高振会、中国极地研究中心冰川室主任李院生等一致表示，此次表彰，不仅是对受表彰单位、个人的肯定、激励和鞭策，更将激发广大海洋科技工作者的雄心壮志和工作积极性。今后他们将更加努力地工作，力争为海洋科技发展作出更大的贡献！

集全民之智，共谋海洋科技发展大计，是本次会议的一大亮点。9月4日下午，会议专门围绕曾培炎副总理批示、孙志辉局长的讲话和国家“十一五”海洋科技发展规划纲要进行了讨论，为下一阶段海洋科技的创新、发展献计献策。

作为来自地方的海洋工作者，天津市海洋局局长张海河对加快海洋科技发展的重要性、紧迫性有着深刻的认识。前几年，天津海域发生“塔斯曼海”号海上泄油事件，我方提出1亿多元人民币的赔偿，遗憾的是，由于缺乏实时的有关基础数据支撑，而得不到法庭的支持，不得已最后仅索赔了900多万元，而这能不能落实还是问题。先进国家几年就搞一次海洋调查，而我们十几年、二十年，甚至几十年才搞一次。他迫切希望我们的海洋科技能加快发展，以使类似的尴尬事件不再发生。

上海市海洋局局长张有份则表示，规划纲要总体不错，会议开得很成功。他希望规划纲要还应注意分出层次，明确国家队该干些什么、地方能干些什么，从而使国家队、地方军都能各自找好自己的定位，协同配合共同搞好海洋科技发展。此外，现在专家提出要搞海洋基础数据资料共享，这不是那么简单的事。要在机制和体制上进行改革，打破原有的格局，这一问题才能真正解决，共享才能实现。

1956年就参加了海洋科技工作，从事海洋科技工作时间与新中国海洋科技发展史一样长的“老海洋”——中国科学院海洋研究所秦蕴珊院士，见证了我国海洋科技史上许多重大事件。他兴奋地说：“孙志辉局长的讲话概括、系统地总结了我国50年来海洋科技的发展道路，着重分析了我国海洋科技工作面临的形势和任务，提出了我国今后一段时期海洋科技发展的目标、思路，是符合我国海洋科技发展实际、实事求是的，提出的九大重点任务也相当务实，具有很强的可操作性，必将有力地推动今后我国海洋科技工作的发展。这次会议将在中国海洋科技发展史上留下光辉灿烂的一页。”

“规划纲要站在全国的高度，非常具有指导性、前瞻性，写得很好，但具体落实，

将其变成现实还有很长的路要走，还很有难度。”秦院士说，我国海洋科技的发展，只有短短 50 年的时间，虽然发展速度很快，但与国际上先进水平相比还有着相当的差距，除了海洋生物等个别领域领先世界外，我们的海洋科技发展水平还比不上亚洲的日本、韩国，甚至印度。这主要表现在海洋调查仪器设备发展上存在差距。目前我们大部分的仪器设备还依赖进口，装备的差距严重影响海洋调查数据、资料的质量和准确度。但这个问题可以通过加大投入在十年八年内解决。真正令秦老担忧的是人才缺乏和海洋科技界缺乏交流与合作，处于封闭、半封闭的状态。他说，好在国家有关部门已经意识到我们在这些方面的问题，并拿出了相应的措施，希望各有关方面能真正重视起来，抓住海洋科技发展的关键时期，切实加以解决。这样，此次大会提出的到 2020 年海洋科技总体实力达到中等发达国家同期水平的目标就一定能够实现。

9 月 5 日 11 时 50 分，为期一天半的会议在完成各项议程后圆满结束。当国家海洋局副局长陈连增宣布本次大会胜利闭幕时，代表们纷纷起立，用长久而热烈的掌声表达对大会成功召开的祝贺，欢迎海洋科技大发展新时代的到来。

“这次全国海洋科技大会会期虽然只有短短一天半时间，但内容丰富、集中。开辟了我国海洋科技发展的新纪元，开启了我国海洋科技事业一段新的征程，是一次具有开创性意义的大会！”。与会代表们纷纷表示，我们将把会议的精神带回去，吃透、贯彻好、落实好，为海洋科技的大发展贡献一份力量。

## 全国海洋科学技术大会专题报告（摘登）

### 1. “十一五”海洋科技确立研发重点

（科技部社会发展科技司 孙宏）

《国家中长期科学和技术发展规划纲要》把海洋科技列为我国科技发展的战略重点之一，并作出了全面部署。纲要中，涉及海洋科技的有五个重点领域、七个优先主题、一个重大科技专项、一个前沿技术领域和一批相关基础研究发展重点。

“十一五”海洋科技发展的指导思想是：围绕国家重大战略目标，以维护海洋主权与权益、促进海洋经济发展、保障海上安全、保护海洋环境为主线，深化近海、拓展远海、强化保障、支撑开发，大力加强海洋科技自主创新，推进国家海洋科技创新体系建设，促进海洋强国建设。

“十一五”海洋科技发展的总体目标是：提高海洋环境立体监测、监控和预测预

报的技术能力，并促进其向业务化方向发展；提高海洋资源开发技术水平，突破海水利用、近海边际油田、深水油气田、天然气水合物和大洋海底资源开发关键技术与重大装备研究；提高海洋生物资源利用技术水平，促进海洋生物资源开发从粗放型向集约型发展；强化海洋科技能力建设，建设一批海洋科技研究开发的基地；发展一批海洋前沿高技术。

围绕这一目标，“十一五”期间重点支持的 7 个重点领域有：

一是“十一五”海洋环境监测、预报与应急技术。具体包括：海洋动力环境要素立体监测技术；海洋生态环境要素监测技术；海洋信息处理与加工技术；海洋环境预测预报技术；海洋目标监测技术；赤潮、溢油等监测与应急技术。

二是海水利用技术。将重点发展：万吨级以上海水淡化成套技术，包括膜法和蒸馏法，同时探索水电联产-热膜耦合和核能海水淡化技术；海水直接利用技术，包括海水循环冷却技术和大生活用海水利用技术；海水化学资源综合利用技术，如海水提取钾、镁、溴等；海水利用综合示范。

其子技术有高精度油气勘探技术；高效钻井、完井技术；海洋稠油提高采收率技术；边际油气田经济开发技术；新型水面平台、油气高效储运装备等工程技术。

四是深水油气与天然气水合物勘探开发技术。深水油气勘探开发方面将重点发展深水油气高效勘探技术、深水平台技术、深水钻井、完井技术、深水海底管道铺设技术、水下生产系统关键技术、深水油气开发安全保障技术、深水油气开发工程试验平台技术；天然气水合物勘探开发方面将重点发展天然气水合物地球物理和地球化学勘探技术、钻探取样技术与装备、开采机理及开采技术实验模拟。

五是大洋矿产开发及深海作业技术。具体包括：高精度高分辨率海底探测技术；海底原位探测、数据存储与传输技术；深海高保真直视取样技术；海底矿产资源开采与输运技术；水下运载技术；深海施工及作业装备技术；深海空间站工程关键技术。

六是海洋生物资源开发利用技术。重点包括：海洋动植物资源收集、保存技术；海洋生物资源高值利用技术；海洋微生物开发利用技术；海洋生物功能基因开发利用技术等。

七是南沙和极地科学考察与研究。

## 2. 六大因素制约我国海洋科学发展

国家自然科学基金委地球科学部 陆则慰

海洋科学是研究海洋中各种自然现象、过程及其变化规律的一门科学，其研究的发展趋向于多学科交叉、渗透和综合，研究重点趋向于环境、气候及海洋可持续发展等重大问题，研究趋向于全球化和国际化，研究手段不断采用高新技术，并趋向于全覆盖、立体化、自动化和信息化。

改革开放以来，我国的海洋科学研究突飞猛进，取得了一系列的研究成果。但仍存在一些制约中国海洋学进一步发展的瓶颈问题。

一是研究思路不够开阔。我国的多数研究只是跟踪国际计划和国际研究思路，尚提不出具有全球意义的科学问题，缺乏前瞻性的科学思想。多以“近岸沿海”为主，忽视深海大洋，与国际上的发展不合拍，与国家发展的需求不相适应。

二是公用考察船问题。利用海洋调查船到海上获取第一手资料是进行海洋科学研究的基础，我们资助的面上和重点基金项目在实施过程中无力单独组织出海考察，阻碍了基金项目高水平成果的产出，长此下去必将严重阻碍我国海洋科学的发展。

三是研究手段、数据共享问题。我国目前的研究手段和数据共享的现状是：现场调查手段落后、海上工作平台欠佳、分析方法不能与国际接轨、质量控制欠严谨、海洋基础数据几乎不能共享。这导致了可资利用的高质量数据太少，长时间、序列高水平观测数据更是严重缺乏，这也成为我们缺乏原创性研究的根本原因之一。

四是学科的交叉综合不够。学科的交叉、渗透与综合不够，研究思路相对单一，缺乏系统性，涉及机理的研究很少，也缺少数值模拟和专题实验的结合，因而很难提升理论研究的高度。

五是缺少长远的国家海洋科研计划。我国的海洋科学研究缺少长远的国家计划，高水平的团队不多，很难在国家层面上部署，组成“国家队”参与国际竞争。

六是缺乏军民兼用的海洋环境保障体系。我国缺乏军民结合、寓军于民的海洋环境研究体制，军民兼用的海洋环境保障业务体系尚未建立；海洋科学大型计划之间的衔接不够，科技计划与各种海洋事业发展计划缺乏协调；各部门也缺乏必要的协调，影响海洋科技全面发展。

针对这些问题，近期海洋科学重点发展方向有如下几个切入点：

一是结合全球与我国的气候变化和近海环境生态演变问题，要从区域扩展到全球，实施“从近海转向大洋”的战略延伸；二是中国近海关键海洋过程研究是解决近海环境生态问题的基础，为资源环境服务、满足国家需求也是其发展的一个强大动力；三

是深海研究是当今海洋科学研究的前沿之一，开展深海研究可以提高我国地球科学的整体研究水平，带动其他相应科学技术领域的发展，也是实现我国经济可持续发展的重要基础；四是紧密围绕海洋科学自身的发展需求，提出前瞻性科学问题。

### 3. 海洋卫星成为“十一五”民用对地观测卫星系统重要组成

国防科工委系统一司 李国平

我国航天事业经过近 50 年的发展，已建立了较完善的航天科技工业体系，取得了以“两弹一星”和载人航天为标志的辉煌成就，为我国的国防建设和经济建设作出了重要贡献。

在对地观测卫星领域，我国已初步形成了返回式遥感卫星系列、风云气象卫星系列、资源卫星系列。卫星应用方面，对地观测卫星数据已经广泛地应用到国民经济各领域，在气象预报、国土普查、作物估产、森林调查、灾害监测、环境保护、海洋预报、城市规划和地图测绘领域发挥了重要作用，取得了显著的社会效益和经济效益。

但是，国产对地观测卫星目前还难以满足国内用户业务应用需求，除气象系列卫星外，还基本处于试验型应用，主要体现在：卫星数据质量与国外相比尚有差距，卫星可靠性不高；卫星数据品种有限，特别是缺乏高空间分辨率卫星数据，现有卫星还难以实现全天候、全天时观测；卫星地面设施不足，业务运营与服务能力弱；航天产业化程度低。

“十一五”对地观测卫星发展将把满足用户的应用需求作为对地观测卫星发展的出发点和落脚点，积极推进从试验应用型向业务服务型转变；针对当前卫星数量、品种不足的情况，建成气象、资源、海洋三个卫星系列和环境减灾小卫星星座，并确保业务应用的连续性；重点突破当前急需的高分辨率对地观测卫星；大力提高各类应用卫星可靠性和数据质量；开展一些新兴应用方向的卫星有效载荷的研制攻关，为未来发展奠定基础；针对未来各领域应用需求，加强各种对地观测卫星顶层统筹规划。

“十一五”期间，海洋系列卫星方面计划发射海洋一号水色卫星 B 星，研制发射海洋二号动力卫星，开展用于海洋监视的多极化 SAR 卫星、用于海浪波谱测量的新型海洋卫星研究。计划于 2006 年底发射的海洋一号水色卫星 B 星，主要用于海洋水色水温观测，同时具有海岸带监测能力。同时，积极开展海洋水色卫星后续业务星的研制，保持卫星应用连续。而海洋动力环境卫星（海洋二号）主要用于监测和探测海洋动力环境，包括海面风场、海面高度场、浪场、海洋重力场、大洋环流和海表温度场等海

况的重要参数，填补我国空白。多极化 SAR 卫星主要解决我国专属经济区监视和近海环境监测面临的技术手段缺乏和资料缺乏的严峻局面，以满足专属经济区的执法监视、海洋权益维护，满足我国海洋综合规划、利用、保护、防灾减灾等业务化需求。

卫星地面及应用系统的发展思路是：建立天地一体化的综合卫星应用体系。新建和完善海洋卫星地面系统和应用系统是“十一五”的重要任务之一，在现有的海洋卫星北京、三亚接收站基础上，将增加牡丹江接收站，扩展海洋卫星数据观测区域。增强应用系统功能，提高业务化水平和服务能力。同时，针对海洋二号卫星，改扩建地面系统和应用系统，通过国际合作增加精密定轨数据处理功能。

#### 4. 我国海水利用事业呈现良好发展势头

国家发改委环境和资源综合利用司 何炳光

我国海水利用经过多年发展，目前已具备一定的基础，海水利用技术基本成熟，具备产业化发展的条件。未来，我国海水利用技术趋势是向规模大型化、环境友好化、水电联产、热膜耦合、循环经济产业链发展。

2005年8月18日，国家发展和改革委员会、国家海洋局和财政部联合发布了《海水利用专项规划》。该《规划》将海水利用纳入水资源大框架内，是我国中长期水资源节约和替代规划的重要组成部分，也是我国海水利用工作的指导性文件和海水利用项目建设的依据。《规划》的出台，标志着我国海水利用事业步入了一个新的发展阶段。

《规划》确定了今后一个时期的发展目标。到2010年，我国海水淡化能力达到80万~100万立方米/日，海水直接利用能力达到550亿立方米/年，积极发展海水化学资源的综合利用，使海水利用对解决沿海地区缺水问题的贡献率达到16%~24%，海水利用装备国产化率达到60%以上。到2020年，我国海水淡化能力达到250万~300万立方米/日，海水直接利用能力达到1000亿立方米/年，海水利用对解决沿海地区缺水问题的贡献率达到26%~37%，海水利用装备国产化率达到90%以上。《规划》提出了重点行业海水冷却直接利用工程、以解决工业纯净水问题为目标的中小型海水淡化工程等海水利用十大重点工程。

要实现规划目标，预计需投资410亿~560亿元。其中：实现2010年目标，需投资130亿元~180亿元；实现2020年目标，需投资280亿元~380亿元。

《规划》颁布后，党中央、国务院高度重视我国海水利用工作。海水淡化和海水综合利用作为重要内容已被列入《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》

《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》《全国海洋经济发展规划》《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》《国民经济和社会发展“十一五”规划纲要》《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020)》和《国务院关于印发2006年工作要点的通知》。

各沿海省市积极发展海水利用。目前,沿海各省市正积极开展当地海水利用规划的编制工作,竞相发展海水淡化与利用产业的势头已经显现,沿海城市纷纷投入资金和科研力量组织海水利用项目的研发与示范工程建设,部分已经取得了可喜进展。例如,在天津、山东、浙江相继出台多个10万~20万吨/日大型海水淡化项目规划,海水利用呈现加快发展势头。

## 5. 中国极地考察的现状与未来发展

### 国家海洋局极地考察办公室 曲探宙

从1984年至今,我国连续开展了22次南极科学考察和2次北极科学考察,使我国在南北两极拥有了长城、中山、黄河3个常年考察站,我国由此跻身于国际极地考察大国行列。

在南极考察方面,我国已建立起以“雪龙”号科学考察船、南极长城站、中山站、北极黄河站为平台的南北极考察支撑体系,并取得部分研究成果。在国际南极冰架与海洋相互作用研究新领域,取得了高质量的冰架冰芯,国际上期待我国科学家的分析研究成果;回收到了南极陨石9834块,使我国陨石标本拥有量跃居世界第三位;建立了先进的高空大气物理综合观测系统,发现并证明磁地方时正午附近存在一个极光发生的高峰;采用地球化学手段揭示的企鹅数量与南极气温变化的关系,被国际顶尖刊物《自然》杂志称赞为开辟科学新领域的原创性成果;率先提出并查明普里兹湾沿岸“泛非”期热事件的构造含义,证实“泛非”期造山作用导致了冈瓦纳古陆的形成和格罗夫山是普里兹带向南极内陆的延伸;提出了利用大磷虾复眼直径确定年龄的新方法;发现全球气候变化的最强信号出现在南大洋,全球变暖已经减缓了南大洋的基本过程,垂向反转环流、水团特性、海盆间水交换、与低纬度海洋的水交换和海冰等均发生明显变化,且发现这些变化与全球大洋热盐环流等具有紧密的关系。

在北极考察方面,我国分别于1999年和2003年组织开展了两次北冰洋海域综合考察。2004年7月28日,我国第一个北极科学考察站“黄河”站建成并投入使用,至今已经组织完成了3个年度的考察工作。

未来,我国极地考察事业仍以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,以科学发展观为统领,以增强我国在极地的实质性存在为宗旨,本着为国家政治、经济、科技、外交等服务的原则,进一步拓展极地考察领域,提升科学研究水平,扩大国际交流与合作,广泛参与国际极地事务,为人类和平利用极地做出新的更大贡献。

未来我国极地考察工作的主要任务和目标是:研究制订极地考察中长期发展战略;广泛参与国际事务;开展极地资源调查,探索科学利用途径;建立极地环境观测、监测系统;增强极地科学考察研究的能力与水平;实现从极地考察研究大国向强国的转变。

## 6. 迎接来自深海的挑战

中国大洋矿产资源研究开发协会办公室 张利民

人口、资源、环境是当今社会面临的三大基本问题,国际海底区域以其广袤的空间和丰富的蕴藏为人类社会的发展展现了诱人的机遇,也引起了激烈的竞争。从上个世纪 60 年代起,围绕“区域”及其资源的问题,在联合国展开了长达 27 年的激烈博弈,形成了《联合国海洋法公约》及其〈执行协定〉,使“区域”成为具有特殊法律地位的政治地理单元。世界各海洋大国在“区域”内的竞争也成愈演愈烈的趋势,竞争涉及资源、技术、法律等各个领域。为维护我国的长远利益,1991 年,经我国政府批准,成立了中国大洋矿产资源研究开发协会(简称大洋协会),参与“区域”事务,组织“区域”勘察。

我国本着持续开展深海勘探,选划有利资源矿区;大力发展深海技术,增强深海活动能力;全面参与区域事务,提高我国国际影响;适时建立深海产业,推动海洋经济发展的方针,开展了一定的国际海底区域工作。

在矿区圈占方面,从 1991 年获得 15 万平方公里“开辟区”,成为继印、俄、法、日之后的第五个先驱投资者。经过细致的海上调查,与国际海底管理局签订了 7.5 万平方公里多金属结核矿区《勘探合同》,取得拥有专属勘探和优先开发权的战略资源矿区。对富钴结壳资源的勘察从“九五”开始,先后组织了 10 个航次对西太平洋和中太平洋海山区展开调查,并初步圈定申请区域。同时,还展开了海底热液硫化物调查与研究,并取得了国际同行认可,初步具备了参与合作与竞争的實力。

在发展深海技术方面,开展了多金属结核采矿系统研究,确立了年产 15 万吨多金

属结核采矿中试系统，进行了多金属结核采矿中试系统的综合湖试，开展了多金属结核采矿中试系统 1000 米水深海试的总体设计，拥有了专用的深海采矿实验室。同时，深海矿产资源加工技术也取得较大进展，完成了多金属结核冶炼中间试验和富钴结壳冶炼实验室扩大试验；开拓了多金属结核的直接利用领域，实现资源增值；加工尾渣资源化技术取得突破；促进了加工技术体系的创新与完善，初步拥有了先进的深海矿产资源加工研究平台。

在环境保护方面，由中国科学家倡导并开展的多金属结核区环境 NaVaBa（基线及其自然变化）计划，为国际深海环境领域的研究做出了开拓性贡献，受到国际海底管理局和国际同行的高度赞扬。

“十一五”国家海底区域工作将继续以寻求和占有战略资源为核心，以发现、圈定并增强我国发现、圈定和开发深海资源的国际竞争力为主要目标，完成 7000 米载人潜器的研制和海上实验，全力推进中国深海基地的建设，圈定一块满足商业开发要求的富钴结壳矿区，开展海底热液硫化物调查，力争找到新的区域，全面启动深海生物基因研究开发，积极发展深海技术，初步形成深海探测、取样与运载技术体系。 [2]

## 第十五章 面向经济全球化时代 大力推进海洋科技创新

### 一、经济全球化及其影响

经济全球化（Economic globalization）是指在各类商品、服务、生产要素与信息的跨国界流动的规模与形式不断增加的情况下，通过国际间分工合作，在世界市场范围内提高资源配置的效率，从而使各国间经济相互依赖程度日益加深的趋势。

经济全球化的概念产生于 20 世纪 80 年代，在科技进步的推动下，经济全球化进程逐渐加快，并已成为世界经济发展的主流。值得注意的是，发达国家的大型跨国公司在经济全球化浪潮中起到了举足轻重的作用。据统计，1998 年全球商品和劳务贸易达 7.1 万亿美元，约占世界各国国内生产总值的 24%；而 6 万多家跨国公司创造的国内生产总值占全世界的 40%，跨国贸易占全世界的 60%，对外直接投资占全世界的 90%。1999 年世界跨国投资达 8000 多亿美元，为 1990 年的 4 倍多，日均跨越国界的货币流通量达 1.5-2 亿美元。目前，发达国家的大型跨国公司控制了全球 1/3 的生产，掌握了全球 70% 以上的专利与转

让技术。

### 1. 经济全球化及其时代特征

全球化 (Globalization), 这一概念最早由哪位学者使用, 是什么含义上使用的, 目前无法考证。现在比较一致的看法是由 Theodore • Levitt 在 1985 年的《市场全球化》一文中首次提出[1]。它是指由于高新科技, 特别是信息技术及其产业的迅速发展, 导致运输和通讯成本大幅度降低, 从而直接推动了国际贸易、投资、金融和人才等经济因素在世界范围内进行优化配置, 使整个经济空前紧密的联系在一起, 逐步迈向一体化的过程和现象。但全球化一步入学术殿堂便呈现出蓬勃发展的势头, 90 年代以来, 频频出现在经济学、政治学、社会学、文化学及人类学诸研究领域。学术界对一个概念或问题作多视角的探讨, 尽管众说纷纭, 莫衷一是, 均有助于加深人们对它的认识和把握。但我们不应该把本来简单的问题复杂化, 把原本约定俗成的概念内涵扩大化。把远古已在进行或目前可望不可及的遥远的梦想如全球政治一体化、全球文化一体化以及全球性问题等通通囊括到全球化之中, 似嫌牵强, 又难以把握。窃以为“全球化”从提出的最初本意、从其核心内容来看主要是指“经济全球化”, 亦即是生产要素在全球范围内的大规模流动、优化配置和重组, 是世界各国、各地区的经济融为统一的相互依存的经济体系的进程和现象。正如在 1990 年第一次完整提出“经济全球化”概念的经济合作与发展组织(OECD)前首席经济学家奥斯特雷 (S • Ostry) 提出的: 经济全球化是“生产要素正在以更快的速度在全球范围内流动, 从而实现资源在全世界范围内的最优配置”。

经济全球化是随着生产社会化程度日益提高和市场经济在世界各国不断扩展而出现的。马克思、恩格斯在《共产党宣言》中指出:“大工业建立了由美洲的发现准备好的世界市场。世界市场使商业、航海业和陆路交通得到了巨大的发展。”“不断扩大产品销路的需要, 驱使资产阶级奔走于全球各地。它必须到处落户, 到处创业, 到处建立联系。”还说:“资产阶级由于开拓世界市场, 使一切国家的生产和消费都成为世界性的了” [2]。当今世界, 经济全球化正在继续发展, 且表现出明显的时代特征。

#### 生产经营的全球化

美国学者 D • F • 西蒙认为, 经济全球化就是产业全球化。因此, 经济全球化的主要特点是生产经营的全球化。而在全球范围内组织生产和流通活动的跨国公司又是经济全球化的重要动力和主体力量。经济全球化突出地表现在跨国公司的急剧扩张上, 1994 年来, 世界性的企业并购浪潮规模不断扩大, 一度震惊世界的波音——麦道公司合并、奔

驰——克莱斯勒公司合并和埃克森——美孚石油公司合并等消息很快被一系列令人眼花缭乱的兼并事件所淹没。1999年初美国沃达丰公司以560亿美元吞并美国空中通讯公司，9个月后，这家新公司又被美国大西洋贝尔电子公司收购。美国家用产品公司与沃特兰伯特公司宣布了总值709亿美元的合并计划，成为世界上最大的制药企业。加拿大阿尔坎铝公司、法国佩西纳公司和瑞士铝隆察集团合并成了全球最大的制铝公司，年销售量216亿美元。美国第二大长途电话公司、世界微波通讯公司宣布以近1300亿美元的价格收购美国第三大电话公司斯普林特公司。年底，英国沃达丰空中通讯公司以1480亿美元收购了德国曼内斯曼公司。企业的兼并额从1996年的1.14万亿美元增加到1998年的2.5万亿美元，1999年更达3.4万亿美元。企业的跨国兼并极大地优化了资源配置和产业结构，实现了规模效应；使跨国公司在世界经济中的地位和作用进一步增长。根据联合国贸发会议统计，1998年全世界已有6万个跨国公司母公司和60万个在国外的子公司和附属企业，（而1980年，全世界跨国公司仅1.5万家，境外机构仅3.5万个）[3]形成了一个庞大的全球生产和销售体系，这些跨国公司控制了全世界1/3的生产，掌握了全世界对外直接投资的70%、2/3的世界贸易、80%的专利和其他技术转让，他们在全球范围内组织生产和销售，使国际分工和专业化协作的程度越来越高，形成了统一的国际生产体系。一项最终产品，它的零部件制造、它的不同生产阶段，可以同时在不同地区、不同国家进行，从而可充分发挥各自的技术、劳动力、原材料等不同比较优势，实现资源在全球范围内的最优配置。生产和经营的全球化还表现为产业分工的全球化，产业分工从一国以传统生产要素为基础的分工发展成为范围广泛的以现代工艺、技术为基础的分工；从产业部门之间的分工发展到各产业部门内部的分工；从单一产品的分工发展到产品型号、产品零部件和产品工艺流程的分工，并形成世界性的产业分工网络，每一生产环节都成为世界生产体系的一部分，成为商品价格链中的一分子。

在生产经营的全球化中，特别值得注意的一个现象是过去20年来，国际直接产业投资一直保持大幅度增长，在国际资本流动中始终占据重要的地位。从1983年到1995年，每年平均增长17.2%，大约是国际贸易年增长率的一倍。1997年全球外国直接投资总额达4600亿美元，是1970年的10倍。到2000年，国际产业直接投资总额为11000亿美元，比上年又增长了14%，其中80%以上流入发达国家[4]。同时国际证券业投资迅速发展，1993年流动金额为8185亿美元，1994年则达到9524亿美元，1995年增加到12584亿美元[4]。通过国际投资的迅速增长而促成的全球生产和销售的联合，是经济全球化的

一个重要特征和新的趋势。跨国公司在经济全球化进程中发挥着越来越重要的作用，始终是国际直接投资的主导力量。有资料表明，最大的 1% 的跨国公司拥有世界对外直接投资总额的 50%，按资产排列的世界 100 家最大跨国公司控制了约 1/3 的世界对外直接投资[5]。

### **贸易全球化**

经济全球化的另一重要表现是贸易的全球化。国际贸易是世界经济中一个古老的现象，它极大地促进了经济全球化的发展。近年来国际贸易年均增长速度比世界 GDP 年均增长速度高出一倍以上。1990-1995 年间，世界贸易年均增长率为 6%，同期世界国内生产总值年均增长率为 1%。1998 年，全世界的商品出口总额为 54148 亿美元，按现价计算比 1950 年增长了 100 倍。此外，在 1950 年还可忽略不计的服务贸易，到 1998 年已增至 13263 亿美元。1998 年的商品贸易和服务贸易占该年 GDP 总额 288622 亿美元的 23.4%，这意味着世界各国每年平均有近 1/4 的 GDP 不经过国际贸易便无法实现[6]。各国经济的相互依赖，从没有今天这样紧密。同时，国际贸易货物品种也日趋多样化。在世界贸易中占出口 1% 以上的货物从过去的 11 种增加到现在的 20 多种。在发展中国家出口货物中，占出口中 1% 以上的货物种类从过去的 6 种增加到现在的 20 种。国际经济的发展使世界贸易格局和贸易方式也发生了变化，电子商务（EC）、电子贸易撮合（ETM）、电子资金转帐（ETF）等电子化贸易手段在国际贸易中广泛使用。1994 年关贸总协定乌拉圭回合协定实现了贸易自由化。1995 年正式启动的世界贸易组织（WTO）以法人地位对成员国进行严格的法律约束。标志着全球贸易体制基本形成。可以预见，随着全球贸易自由化的继续推进，资金、技术、人员等生产要素将在全球范围内更加自由、更大规模地流动。

### **金融资本全球化**

当今，无论是以国际贸易为主要形式的商品资本国际化，还是以国际信贷资本为主要形式的货币资本国际化都在迅速发展。随着生产、贸易全球化的迅速发展，全球金融也日益融合，西方国家的大银行掀起了大规模的合并、收购活动。如法国里昂信贷银行买下了大通曼哈顿银行在比利时和荷兰的附属机构。1998 年美国万国通宝公司和旅行者公司进行了世界最大的金融合并行动，涉及金额 1500 多亿美元，美国国民银行与美洲银行合并组成美国第一大银行。1999 年日本兴业银行，第一劝业银行和富士银行结盟，总资产约 141 万亿日元，超过了世界上规模最大的德意志银行。日本住友银行和樱花银行

合并后资产达 99 万亿日元（9250 亿美元），位居世界第二。德意志银行以 102 亿美元收购美国第八大银行信孚银行，总资产也达 8300 亿美元。欧美金融市场已变成名副其实的国际金融市场。不仅如此，金融资本也在迅速扩大。目前，除美、欧、日三大金融中心继续发展外，亚洲的香港、新加坡和泰国等一些新兴市场经济国家和地区也成为全球金融业的新热点，大量国际资本纷纷涌入，使国际资本规模进一步扩大。

另外，金融业的电子化使得外汇交易和资金转移在客观上不受时空限制，可以在瞬间完成。许多国家的金融市场已同外国结成电脑网络，金融业务发展迅猛。1973 年全球每日外汇交易量只有 150 亿美元，1998 年则增至每日 150000 亿美元。1993 年国际融资总净额只有 2750 亿美元，1997 年增至 75850 亿美元。1970 年实现经常帐户交易货币可交换的成员国有 35 个，占成员国的 30%，到 1999 年增至 137 个，占成员国的 76% [7]。1997 年爆发的东南亚金融危机先后波及日本、韩国、俄罗斯、拉美、北非和北美，造成全球金融市场一片混乱，股市连续全线狂跌，致使欧美强劲的增长势头也有所减弱，这从反面说明世界金融业已发展到彼此难分的地步。

### **科学技术特别是信息全球化**

五、六十年代以来，以信息技术、新材料技术和新能源技术为主要内容的新科技革命推动着世界经济从传统经济向知识经济发展，信息、智力和知识渗透到生产的每一个过程，成为经济增长的倍增器。技术创新也越来越国际化，国际技术合作与联盟发挥更加重要的作用，跨国公司之间的合作和相互控制逐渐加强。经过国际合作与支持的项目，比同类更具竞争力，国际技术转移、高科技产品的国际贸易以及科技人员的国际流动日益增多。特别需要指出的是信息和交通领域的革命，它使生产力突破了各大洲、各个国家和地区的自然地理障碍，突破各国家、各民族的狭小疆域概念，为世界各国、各地区开展广泛的经济交流和合作、人员往来、信息与技术交流开辟了广阔的前景，已把世界经济用网络连成一个日益紧密的整体。

目前，信息传播的趋势是网状结构，其速度之快、范围之广，前所未有。收音机、电视、电话、传真、电子信箱与互连网络等新老传播手段，正把世界联成一个小小的“地球村”。任何人、任何国家都不可能彻底封锁信息，2001 年 9 月 11 日早晨，连人带机撞击美国世贸大厦和五角大楼的恶性恐怖事件，瞬间便传播到世界各地。而有了计算机互连网络，银行可以每天处理 1.5 万亿美元的货币交易；证券市场每年可处理几十亿美元的证券交易；海陆空运输可以从容地把数亿个集装箱送往世界各地；跨国公司可以了如

指掌地指挥全球的分厂在流水线上按顾客的需要产生出同一牌号、不同个性的产品（如汽车）[8]。信息产业正在成为世界第一大产业，世界正进入信息时代。

### **市场全球化**

世界经济通行的规则是市场经济规则，只有市场化才能使世界经济找到共同规范和共同语言。因此市场化是全球化的基础。但 90 年代以前，在世界上 1/5 的土地上，实行的仍然是计划经济，一大批发展中国家，市场经济体制仍然很不健全。而冷战结束以来，占世界人口一大半的原有和现有社会主义国家以及 60 多个发展中国家都在推行以市场为导向的改革，市场化的浪潮在全世界迅猛发展，为市场经济体制在全球范围的形成和发展奠定了基础。1995 年 12 月 7 日，法国《世界报》指出：“5 年前市场经济只涉及到世界 6 亿人口，再过 5 年，市场经济将涉及 60 亿人口。”[9]美国财政部副部长萨默斯也说：“将来，历史学家回顾我们这个时代的时候，他们视为最突出的事件也许不是两个集团之间斗争的结束。这么多的国家转向以市场为基础的经济这样一种前所未有的局面，也许是震动更大的变化。”[9]如此多的国家都在为建立和完善市场经济体制而努力，为经济全球化提供了单一的经济体制的基础。从地域上说，也只有在前苏联、东欧国家和中国等发展中国家开始融入世界经济之后，世界经济才真正地具有了全球经济的特征。不仅如此，早在实行市场体制的发达国家也仍然在不断调整政策，进行改革，设法进一步发挥市场机制的作用。

### **区域经济组织不断发展**

区域经济一体化是经济全球化的一个重要步骤和具体表现。由于全世界国家、人口、民族众多，各国家或地区的经济、政治和文化等千差万别，它们的利益、目标和要求也各不相同，因此真正意义上的全球经济一体化是一个非常漫长的过程，决非短期内能够实现。而处于同一地区的各个国家由于天然的地缘关系往来密切，文化、语言、宗教、风俗、习惯等相同或相近易于沟通，历史渊源深厚等，在国家经济生活要求跨越国界，走向世界，在国际经济跨国竞争日趋激烈，单靠一国力量不足以抗衡的今天，更容易求同存异，加强联系，密切合作，建立地区经济组织，实现地区经济一体化，从而实现地区范围内各国家间的优势互补，促进资源在本区域的有效配置，促进各国经济的共同发展。因此，冷战后，随着国际形势的缓和与经济成为国际关系的重点，各种区域合作组织如雨后春笋。据统计，全世界目前共有大大小小的区域性或次区域性组织 110 多个。其中最有影响的有 1993 年正式形成的欧盟（ECU），建立了统一的大市场，15 个成员国

开始在贸易、投资、资本和劳动力转移等方面进行深层合作。1999年1月1日欧元正式启动，从此欧盟成员国有了统一的货币，这大大促进了欧盟成员国之间的产业合作和经济一体化进程。与此同时，其他地区的区域经济一体化趋势也在不断加强。1994年北美自由贸易区正式成立；1991年巴西、阿根廷、乌拉圭和巴拉圭“南美共同大市场”成立；同年10月委内瑞拉、哥伦比亚、厄瓜多尔、秘鲁、玻利维亚5国撤销关税壁垒，组成“安第斯集团”；1993年东南亚自由贸易区（AFTA）正式成立；1995年亚太经济合作组织（APEC）开始实施亚太地区贸易及投资自由化等。无怪乎1997年2月19日的《日本工业新闻》说，世界市场正进入地区经济圈时代，绝大多数国家已经纳入地区性经济组织之中，有些国家甚至参加两个甚至更多的组织。而且区域经济组织仍有扩大和深化的趋势，使得全球经济联系不断向纵深发展。

总之，经济全球化已成为不可抗拒的世界历史发展趋势，正如著名经济学家J·H·邓宁所说：“除非有天灾人祸，经济活动的全球化不可逆转。这是技术进步的结果，而技术进步的趋势本身不可逆转。”[10]世界贸易组织前总干事鲁杰罗也断言“阻挡全球化，无异于想阻挡地球自转”。

[1]姜鹏.对全球化的起源、含义及其研究现状的考察[J].太平洋学报, 2000, (1).

[2]马克思恩格斯选集[M].北京:人民出版社, 1972.

[3]联合国贸发会议.1999年世界投资报告(英文版)[R].联合国出版, 1999.

[4]王述英,姜瑛.论产业全球化和我国产业走向全球化的政策选择[J].世界经济与政治, 2001, (8).

[5]郭连成.经济全球化正负效应论[J].世界经济与政治, 2000, (8).

[6]宫占奎.国际贸易发展趋势与中国政策选择[M].天津:南开大学出版社, 1999.

[7]常欣欣,刘绵勇.经济全球化对国际关系的影响[J].当代世界, 1999, (2).

[8]沈骥如.新世纪经济全球化的趋势和我国的对策[J].世界经济与政治, 2000, (4).

[9]何方.关于经济全球化的几个问题[J].世界经济, 1998, (8).

[10](英)约翰·H·邓宁.全球化经济若干反论之调和[J].国际贸易问题, 1996, (3).

## 2. 经济全球化对世界经济的影响

经济全球化对世界经济的影响是多方面的。整体说来，经济全球化在世界经济发展进程中起到了供求“稳定器”的作用，并推动着世界经济的稳步发展。这是因为在经济全球化的高速推进下，各国政府必然要加强合作，共同开展宏观经济调控，协作处理影响世界经济发展的重大问题；在这个过程中，发达国家和发展中国家都能从中获得空前的发展

机遇，也为国际经济合作开辟了更广阔的空间。但是，在经济全球化的进程中，发达国家和发展中国家所获得机遇和利益并不对等。发达国家总是占得先机，这是因为发达国家拥有强大的经济实力和科技优势；在国民生产总值、人均国民生产总值，高科技设施、科技人才资源等方面，发达国家都占绝对优势。因此，有些经济学家认为全球化中存在着“美国化”的危险。

对发展中国家而言，经济全球化宛如一把锋利的“双刃剑”，在能充分利用世界金融市场上存在的大量游资的同时，也承担着因投机性游资不稳定性而可能造成金融市场冲击，甚至诱发金融危机的风险，正如 1997 年发生的亚洲金融危机那样。同时，发达国家一方面极力抢占发展中国家市场；另一方面却通过质量认证、绿色标准、产品配额等一系列的措施，限制发展中国家产品进入其市场。因此，随着经济全球化的不断深入，发展中国家可能会面临着缩小国际市场，又丢失国内市场的危险。由此可见，世界经济全球化对发展中国家的不利影响就是一个国家的经济安全问题，包括对民族经济造成的冲击，部分经济政策自主权的丧失，甚至是政治危机。如果不能正确把握参与国际分工与竞争的主动权，经济全球化带来的风险会更大。

具体分析，经济全球化给世界带来的矛盾变化体现在四个方面：

首先是市场经济与宏观调控之间的矛盾。世界各国经济体制的趋同——大都选择市场经济，消除了经济全球化发展的体制障碍，加快了经济全球化的进程。市场经济具有优化资源配置、带来较高经济效益的功能，但也会出现盲目性、自发性、滞后性等市场失灵现象，迫切需要一个“世界政府”进行宏观调控、纠正市场失灵。现有的三大世界经济组织：世界银行、国际货币基金组织、世界贸易组织都难以承担世界政府角色，造成宏观调控的缺位。于是，在经济全球化进程中演绎成一系列具体的矛盾，如各国国民经济的有计划和可调节与全球经济的无计划和少调节之间的矛盾、跨国公司的严密组织和科学管理与世界市场的盲目扩张和混乱之间的矛盾、世界生产能力的无限扩大趋势与世界市场容量有限之间的矛盾、不同国家之间的矛盾、各跨国垄断集团之间的矛盾。这些矛盾的尖锐化，导致世界经济总供给和总需求之间的不平衡，并导致世界经济的起伏不定、动荡和危机。

其次，民族性与全球性之间的矛盾。在全球化进程中，民族性和世界性的关系将变得更复杂，并发展成一个悖论。这个悖论表现在：在全球化进程中，一方面，世界性逐渐融合、消融了民族性。高科技手段、市场经济和资本的顽强扩张力超越了国家的疆界、

个性、差异，增强了世界的统一性、整体性，同时各个民族和国家间的联系不断加深和扩展，跨国活动和跨国主体的急剧增加，超越国家传统意义上的主权和边界，民族国家原有的稳固地位受到了挑战。另一方面，世界性强化了民族意识，增强了民族性。有趣的是，在经济全球化迅速发展、全球化态势愈益明朗的情况下，民族主义却表现得异常活跃起来。不少由多民族组成的国家出现了民族独立或正在争取独立的现象，甚至出现了由于民族冲突加剧引发的战争，如原苏联的部分地区，原南斯拉夫、中部非洲以及部分西方国家的种族冲突等。民族间的互动、民族意识的消长、民族主义凸现与困顿，也许正是经济全球化浪潮赖以表现的基本事实。

第三，经济全球化与两极分化的矛盾。二战以后，第三世界发展中国家与西方发达国家之间的生产水平、经济实力在总体上不仅没有缩小，反而继续扩大了，而且差距极为悬殊。1950年第三世界低收入国家的人均国民生产总值为164美元，西方发达国家人均均为3840美元，相差23倍；1980年低收入国家的人均总产值为245美元，西方发达国家达9684美元，差距扩大到39倍；1994年低收入国家人均均为2520美元，而西方发达国家则高达23420美元，西方发达国家与低收入国家的人均差距扩大到94倍。全世界最富有的三个亿万富翁的财产，加起来已经超过最不发达国家中六亿多人口所拥有的财产。全世界20%的富有者消费着66%的各种商品和服务，而20%最贫困人口只消费世界财富的1.3%。发达资本主义国家内部、发展中国家内部贫富差距也在进一步扩大。第四，经济全球化与生态危机的矛盾也日益突出。进入20世纪90年代以来，经济全球化的负面影响愈来愈明显地显露出来，空气、水的污染，森林、植被大规模破坏，土壤沙漠化严重，化学废物遍地都是。科学技术一方面创造人类社会前所未有的辉煌，另一方面很多技术以疯狂的形式掠夺自然，地球正在失衡，很多动植物正在人类的虎视之下走向毁灭、灭绝。此外，经济全球化还造成了越来越严重的失业与难民、爱滋病与毒品、债务与粮食危机、跨国犯罪与全球恐怖主义等全球性问题。系统内部元素运动的无序性，相互竞争的复杂性导之系统内部矛盾的多样性。总之，经济全球化过程中矛盾复杂多样，层出不穷，令人剪不断、理还乱。

第四，有助于世界多极化趋势的发展。地区经济一体化程度的加深，必然要求用制度来巩固其成果，这就导致地区经济一体化逐步向政治一体化发展。地区政治一体化则极大地改变了世界政治力量的对比，促进了世界多极化的进程，例如：建立于1967年的欧洲共同体，从最初的6个成员国不断扩大，并向纵深发展。1995年扩大为15国的欧洲

联盟，盟内生产总值达到 7.5 万亿美元，占该年全球生产总值 23 万亿美元的 1/3，首次超过美国该年的国内生产总值 6.26 万亿美元。欧盟成为与独霸世界的美国抗衡的一大力量。政治上，1991 年 12 月，共同体各国首脑会议通过了《欧洲政治联盟和经贸联盟条约》（简称马约），向建立全面超国家一体化的欧洲联邦迈出了重要的一步。1997 年 10 月欧盟 15 国签署的《阿姆斯特丹条约》，进一步促进了欧盟的政治一体化进程；1999 年 1 月 1 日，欧盟中的 11 个成员国建立经济货币联盟，统一使用欧洲单一货币——欧元。这标志着一个新欧洲由理想初步变成了现实，它将大大增强欧盟的经济和政治实力，并进一步冲击美国经济和它的世界霸权，对世界政治和国际关系产生不可估量的影响。亚洲东盟、拉美南方共同市场、非洲的东南非共同市场等发展中国家集团也在成为影响经济政治的重要力量，这些力量的发展有助于打破超级大国对世界的主宰，维护世界和平与稳定[7]。展望世界未来，经济全球化的发展趋势不可阻挡，它对国际关系还将产生深刻的影响。为此，我们应在经济全球化这一大背景下，把握当前国际关系的种种特点，趋利避害，抓住机遇，促进我国的振兴与发展。

参见：孔祥富：《经济全球化的系统分析》见《新东方》2002）

### 3. 经济全球化的标志与特征

世界经济一体化在深度广度方面不断发展的同时，呈现出若干崭新的特点：

（1）从整体结构角度考察：世界经济一体化开始进入区域经济集团化加速发展的新阶段，或者说，集团化结构基础之上的世界经济一体化已成为当代国际经济结构的主要特点和趋势，这也是当前世界经济一体化最基本的总特征。

（2）从经济体制角度考察：市场经济正日益成为世界各国和世界经济运行普遍的体制与机制模式，市场经济全球化成为当前世界经济一体化的重要内容。……

（3）从经济联系纽带角度考察：世界经济一体化虽然更加倾向于自由贸易并促进着商品贸易不断增长，但资本特别是产业资本的流动及由此带来的技术、信息、劳动力等生产要素的国际流动日益成为主要的经济联系纽带，不断推进着市场一体化和生产一体化。

（4）从发展层次角度考察，世界经济一体化虽然在不同的地区和不同经济发展水平的国家、集团间发展阶段和层次不尽相同，但均已基本步入关税同盟的初级阶段。逐渐从单个经济领域向全面经济领域一体化方向发展。在局部地区，一定程度的政治领域的一体化也发展起来。

(5) 从大国的作用角度考察：美、日、欧三极及其各大国之间的竞争日益借助于区域经济的力量，大国在世界经济中的作用呈现减弱的趋势，这既是世界经济一体化过程所要求的条件，也同时表现为世界经济一体化的一个结果和一大特点。

(6) 从国家参与数量看，广大发展中国家也开始加大迈向区域经济一体化的步伐，为全面的世界经济一体化奠定了良好的基础。

这种经济全球化进程在世纪之交具有下列特征：

其一，全球贸易自由化推动着世界性的经济增长和发展。乌拉圭回合谈判的完成和世界贸易组织的成立，是世界经济一体化的历史性标志，它把当代的国际贸易以及与国际贸易有关的各个领域都纳入多边贸易体制的轨道。作为国家市场的主要标志关税壁垒将逐渐失去其国内市场的保护功能，40%的制成品贸易将成为免税贸易。服务贸易和技术贸易将以更快的增长速度超过商品贸易，成为世界市场的主要贸易方式。从1990年到1996年全球贸易的增长率连续6年超过全球生产的增长率。全球贸易由此成为带动各国经济增长的主要动力。……

其二，跨国公司成为经济全球化的核心，领导着世界经济的发展趋向。跨国公司是世界经济一体化的集中体现形式，它不同于国家间一体化之处在于它直接组织公司内部的全局生产配置和贸易交换，因而是更紧密更深刻的全球化。由于跨国公司的存在和发展，世界经济不再是各国国民经济的组合，而越来越成为跨国企业的组合。据联合国1996年的研究报告，目前跨国公司占全球产出的1/3，全球外国直接投资的1/2、全球贸易的2/3。跨国公司的年销售额已超过世界贸易总额而达到48000亿美元。跨国公司本身也在迅速地全球化，即它们在海外的利益正在超过其母国的利益，甚至将其重心和总部移到母国以外的地区。……

其三，世界经济的信息技术有力促进了全球化的深度发展。信息高速公路大大缩短了世界市场各个部分之间的距离，全球电脑网络可以在片刻之间完成上万亿美元的国际金融和贸易业务，从而为全球化提供了最坚实的基础。……

其四，世界经济的全球化趋势使世界财富不平衡分配进一步加剧。由于世界市场的自由化发展，拥有较强国际竞争力的国家所占有的市场份额进一步扩大。

据世界银行1996年报告，发展中国家贸易额占国内生产总值的比例在过去10年的年均增长率为1.2%。93个发展中国家中有44个国家的这个比例实际下降，有17个国家微弱增长，22个国家持平，只有中国、巴西、马来西亚和韩国等东亚、拉美10国取得

显著增长。同样，发展中国家在国际直接投资中所占的比例已达 38%，但其中 2/3 也是集中在中国等东亚、拉美 8 国。

#### 4. 经济全球化与我国的对策

当前，我们正面对着世界经济和科学技术前所未有的大发展，面对着新一轮经济全球化激烈的国际大竞争，也面对着新的难得的机遇和严峻的挑战。

经济全球化是世界经济发展不可逆转的趋势，以更博大的胸怀走向世界，是实现中华民族伟大复兴的必然抉择

江泽民同志指出：“历史告诉我们，中国要发展、要进步、要富强，就必须对外开放，加强与世界各国的经济、科技、文化的交流与合作，吸收和借鉴一切先进的东西。封闭就要落后，落后就要挨打。能否不断地了解世界，能否不断学习世界上一切先进的东西，能否不断地跟上世界发展的潮流，是关系一个国家、一个民族兴衰成败的大问题。”

（一）第一次工业革命暴发后，清朝统治者夜郎自大、闭关自守、拒绝学习先进的科学技术，导致由极盛到危亡的教训刻骨铭心

从 18 世纪中叶到 19 世纪这一百几十年间，西方国家经过以蒸汽机为先导的第一次工业革命、资产阶级革命和新的思想启蒙运动，导致商品经济的蓬勃发展，带来经济全球化的趋势。

当时，历史悠久的中华民族正处于经济总量居世界第一位、对外贸易长期出超的“康乾盛世”。但是，面对世界范围工业革命历史性的的大变动、大转折，清朝统治者却茫然无知，反而妄自尊大、拒绝开放、反对变革、蔑视科技、限制工商业的发展。

这样一个帝国注定最后要在场殊死的决斗中被打垮。江泽民同志讲“这个历史的教训刻骨铭心啊！”

（二）帝国主义新一轮的对外扩张中，我们党抓住帝国主义战争引起革命的大趋势，夺取中国革命的胜利，并开始建设社会主义道路的探索

19 世纪末，20 世纪初，以电力等为代表的科学技术革命和生产力的飞跃，引起帝国主义新一轮的对外扩张，帝国主义为瓜分和重新瓜分世界的矛盾激化，在 20 世纪中叶连续打了两次世界大战。战争引起革命，前苏联、中国等社会主义国家相继诞生。我国建国后，生产关系的变革促进了生产力的发展，使经济和社会发展取得了巨大成就，可惜后来偏离了方向，“文革”十年动乱使我们丧失了一次很好的发展机遇。

（三）经济全球化浪潮中，社会主义中国的崛起与前苏联东欧的剧变同样发人深省

从 20 世纪七、八十年代信息革命开始，经济全球化浪潮开始兴起。发达资本主义国家吸取三十年代资本主义经济危机的教训，总结前苏联等社会主义国家宏观调控的成功经验，致力于资本主义基础上的改革调整，使其科技、生产力、社会化和世界市场，得到长足的发展。

我们党在十一届三中全会以后，总结国内外建设社会主义的经验教训，特别是“十年动乱”的历史教训，提出同新一轮经济全球化相联系的以市场经济为取向的改革开放政策，开辟建设具有中国特色社会主义的道路。20 多年来，实现三步走战略中的前两步，实现生产力在社会主义基础上的大飞跃，成为新一轮经济全球化中举世瞩目的重大现象。

邓小平理论为我国改革开放、参与经济全球化开辟道路

时代在发展，形势在变化，世界各国都在考虑如何紧跟世界进步的潮流，加快发展的的问题。邓小平同志敏锐地提出，要抓住新的技术革命和经济全球化的机遇，并以极大的政治勇气和理论勇气，进行理论创新、体制创新和科技创新，为我国走向世界、实现中华民族的伟大复兴开辟道路。

（一）明确提出和平与发展是当代世界的主题，现在世界的发展，特别是高科技的发展一日千里。面对新的机遇和挑战，中国必须在改革开放中增强国际竞争力

邓小平同志早在 1985 年就指出：“现在世界上真正大的问题，带有全球性的战略问题，一个是和平问题，一个是经济问题或者说发展问题。”

邓小平同志站在历史的高度，敏锐地观察到新一轮经济全球化和世界范围新的科技革命正在兴起。面对这难得的机遇和严峻的挑战，邓小平同志明确指出：“社会主义要赢得与资本主义相比较方式、管理方法。”“坚持改革开放是决定中国命运的一招。”

（二）创造性地提出社会主义也可以搞市场经济和依法治国的思想，为我国参与经济全球化的国际竞争扫除理论障碍

发展中国家要融入全球经济活动，特别是处于转型期中的社会主义中国，首先要达到世贸组织（原关贸总协定）提出的两条基本要求：一是搞市场经济，制定并遵守符合世贸组织规则的法律、法规；二是逐步开放市场。我国要参与国际竞争，在理论上必须回答两个问题：一是我国能否实行社会主义市场经济体制；二是我国能否建设成为依法治国的社会主义法治国家。这对传统计划经济体制束缚下的社会主义国家是不可想象的。邓小平同志正是在这两个问题上，经过十多年改革开放的探索，总结国内外建设社会主义的经验教训，明确提出社会主义也可以搞市场经济，提出依法治国的思想，这是对马

列主义、毛泽东思想的重大理论创新，为我国融入全球经济活动，参与经济全球化的国际竞争扫清道路。

（三）带领我们改革开放，使我国已基本具备主动参与经济全球化、抓住机遇乘势而起的物质基础和市场经济的体制环境、国际环境和法制环境

（1）我国生产力水平已迈上一个大台阶，并培养一大批建设人才。目前，我国经济在世界上虽仍处于弱势，但已具备相当基础。2000年，国内生产总值已达8.9万亿元，年经济增长速度达到8%；人均国内生产总值超过800美元，我国外贸进出口总值达4743亿美元。据有关专家估算，按照目前世界和中国的国内生产总值、外贸进出口总额的发展势头测算，到2010年，我国上述两项指标均可达到占世界总量的5%以上，使中国成为世界经济多极化中的一极；待到本世纪中叶，我国完成第三步战略目标，就可以达到中等发达国家的水平。我国经济的振兴是参与经济全球化的基础。

（2）社会主义市场经济体制已初步建立。市场机制在资源配置中日益明显发挥基础性作用，为参加世贸组织创造良好的体制环境，这是我国参与国际分工与竞争的重要条件。

（3）全方位的对外开放格局基本形成。我国开放型经济迅速发展，外贸进出口增长很快；利用外资数量占发展中国家首位，利用外资质量提高，资金和技术密集型项目增加，在我国投资办厂的跨国公司增多，为参加世贸组织创造良好的国际环境。

（4）适应社会主义市场经济体制要求的社会主义法律体系初步形成。我国政治、经济和社会生活的各个领域基本做到有法可依，1980年，我国先后恢复在国际货币基金组织和世界银行的席位。近期，我国将加入世贸组织。同时，中国还参加一系列的国际条约。法律制度方面日趋完善。依法治国方略深入人心，为参与经济全球化创造良好的法制环境。

全面估量经济全球化、特别是加入世贸组织给我们带来的机遇与挑战

（一）加入世贸组织给我国带来难得的机遇

（1）为我国的经济发展和对外贸易和合作赢得更好的国际环境：一是可以同其他成员国一样，享受多边的最惠国待遇；二是有利于更多的吸引外资、引进先进技术和管理经验，培养优秀人才；三是有利于发挥比较优势，进一步扩大对外开放，充分利用国际、国内两种资源、两个市场，分享国际分工和经济结构调整的好处；四是有利于实现科技和生产力的跨跃式发展，逐步缩小与发达国家之间的差距。

(2) 有利于促进我国经济体制改革和经济结构的战略性调整, 增强我国经济发展的活力和国际竞争力, 实现我国社会主义现代化建设的第三步战略目标。

(3) 有利于我国直接参与制定、完善国际经济规则、维护国家的利益, 并进一步发展同发展中国家的关系, 推动国际新秩序的形成。

(4) 有利于利用国际规则, 解决我国同其他国家的经济纠纷, 并进一步稳定地发展大国之间的关系, 继续推进世界多极化的进程。

## (二) 加入世贸组织对我国有着严峻的挑战

(1) 西方发达国家在经济上将会继续利用其科学技术和经济上的优势占尽先机和好处, 并力图进一步扩大南北之间的贫富差距: 一是利用我国开放商品、服务市场巨大的市场空间, 使我国成为其商品、服务输出的重要市场。二是利用我国开放商品、服务市场巨大的市场空间, 使我国成为其商品、服务输出的重要市场。而在信息革命方面, 西方发达国家一直保持着并力图继续保持其“技术源”的地位。信息革命的核心技术, 如集成电路芯片、计算机软件的“源代码”等关键的核心技术, 还被美国等极少数几个国家垄断着。三是利用优厚待遇使我高科技人才大量外流。我国高科技人才, 特别是清华、北大等名牌大学涉及高科技专业的毕业生, 近年有 70% 流向美国。

(2) 当前世界范围各种文化思潮互相激荡, 电子计算机和网络的发展, 在传播先进科技、文化的同时, 也增加了对抵制各种腐朽丑恶、消极颓废和精神垃圾的难度。

## 我国参与经济全球化的对策

### (一) 牢牢抓住经济发展这个主题, 积极、有序、稳妥地参与经济全球化

发展是硬道理, 是解决中国所有问题的关键。我们加入世贸组织, 就是为了在更大的范围内和更深的程度上参与经济全球化, 促进我国经济和世界经济的发展。对加入世贸组织, 我们既要积极主动, 又要稳住阵脚, 保证我国的经济安全和政治安全; 加入世贸组织以后, 也要既坚持严格履行世贸组织规则和我们的承诺, 又要根据各行各业具体情况, 善于运用规则和规定的过渡期保护和发展自己, 促进我国经济的快速发展。

### (二) 进一步完善社会主义市场经济体制, 扩大对外开放的深度和广度

(1) 进一步加快国有企业改革。建立现代企业制度, 从根本上转换企业经营机制, 提高企业参与国际市场的竞争力。

(2) 深化行政管理体制改革。一是进一步转变政府职能, 实现政企分开。二是政府机构要精简、效能、统一, 有利于建立廉洁高效、运转协调、行为规范的行政管理体制; 三是要使权力和利益脱钩, 并加强监督, 从源头上消除腐败。

(3) 进一步完善市场体系。进一步扩大对外开放的深度和广度，并研究“走出去”的开放战略。

### (三) 进一步建立和完善与社会主义市场经济体制相适应的法律体系

(1) 完善法律制度。根据世贸组织规则和我国对外承诺，区分轻重缓急，清理、修改或废止有关的法律、法规和规章；制定和完善保护我国经济发展的有关法律、法规、规章和政策措施，提高我们依法驾驭和调控市场的能力。

(2) 维护社会主义法制的统一和尊严。为保证有关世贸规则的法制全国范围的统一实施，凡属对外贸易、外商投资和服务、知识产权等方面的法律制度，只能由中央统一创制，各地、各部门要采取措施，避免发生影响我国对外承诺全国统一实施的情况。

(3) 提高执法的透明度。我国制定的涉及世贸规则的有关法律、法规、规章和政策措施都要公开公布；新制定的还要提前在施行前公布；世贸组织成员要求提供时，我们有义务向其提供，以提高透明度并使各方面在施行前做好准备。

(参见 国务院法制办公室副主任 徐玉麟《经济全球化与我们的对策》2005 - 12 - 13)

## 5. 在经济全球化背景下的中国企业发展战略

### (1) 实施走出去的战略

中国企业“走出去”战略是中国经济和企业自身发展的需要，也是顺应经济全球化的要求。具有国际视野的中国企业能够“走出去”并与外国企业实现合作共赢。

中国实行改革开放 20 多年来，社会主义市场经济建设取得了举世瞩目的成就，形成了全方位、多层次、宽领域的对外开放格局，经济快速发展，各项社会事业全面进步。目前，中国已成为全球最具潜力的新兴大市场之一。中国现在既是商品出口大国和进口大国，也是世界引资大国之一。去年，中国实际吸收外商直接投资规模连续 11 年居发展中国家首位，累计实际利用外国直接投资超过 5000 亿美元。同时，中国也正在成为发展中国家的对外投资大国。近年来，随着中国政府实施“走出去”战略，越来越多的中国企业到海外投资，参与国际经济技术合作。

中国企业“走出去”是中国经济和企业自身发展的需要，也是顺应经济全球化的要求。要善于总结和借鉴成功经验，通过跨国兼并、收购、在海外上市等多种形式取得资源优势、技术优势、品牌优势、产品优势和渠道优势等。

目前越来越多的中国国有、民营公司已经具备了进军国际市场的实力，企业“走出去”，参与国际竞争，发展跨国经营，已经成为一个明显的趋势。今后，中国企业将会进

一步围绕“走出去”战略的实施，逐步扩大对外投资规模，在资源、工程、科技和服务贸易等领域加强与各方的合作，促进中国与其它国家经贸关系的共同发展。可以预见，在未来的 5 到 10 年内，将形成一个中国企业“走出去”的高潮。

## (2) 实施与全球化接轨的营销战略

面对经济全球化对中国企业营销的影响，中国企业要想图生存、求发展，取得竞争的优势，必须以全新的营销理论与观念来指导企业的营销运作。具体对策如下：

### 第一，树立全球营销理念，加快走向营销国际化的步伐

经济全球化使国内市场与国际市场对接，把现代企业营销置于一个国际化的环境之中，营销国际化成为企业营销发展的必然趋势。它淡化了国家的界限，模糊了本国市场和外国市场，强调各主要职能的全球分工与整合，倾向于使用标准化的策略来服务于全球的目标顾客。全球化营销者通常更重视各国消费者需求的共性而非差异性，在看待本国市场机会与外国市场机会时持“等距视角”，在他们眼中，外国市场机会与本国市场机会同等重要。海尔是我国企业界较早具有全球经营意识的公司，他们明确提出：“海尔的国际化和国际化的海尔”。所谓“海尔的国际化”，就是通过大规模的出口和在境外设厂让海尔迅速走向世界各国；所谓“国际化的海尔”就是让海尔在世界各国本土化。

在中国加入 WTO，融入经济全球化大潮的过程中，许多跨国公司也及时调整了在华战略，更加注重在中国的本地化经营，并将“中国化”作为实现全球化的一项重要战略。兰前的现实情况是我国具有像海尔那样的企业还不够多，需要更多的大企业、大公司尽快树立全球营销理念，加快中国企业营销走向国际化的步伐。

### 第二，树立社会营销理念，使企业可持续发展

在营销界，早已提出“社会营销”的理念，即企业的营销活动不仅要满足消费者物质的欲望，满足企业赢利的需要，也要符合消费者和企业长远利益，要注重环保，注重自然界与人类和谐发展，要符合整个社会可持续发展的需要，也就是要用科学发展观来实现市场需求、企业发展与社会繁荣的“三统一”。

当前，“社会营销”已被国际社会公认为 21 世纪最高层次的营销行为。这些年倍受关注的“绿色营销”即是社会营销的一个重要组成部分。在旅游业、食品业、运输业等与环境息息相关的行业，绿色营销、社会营销几乎已成为行业标准，并不断向其他各行各业如零售业、制造业扩展。消费者比以往任何时候都成熟理性，不但注重品牌、产品本身，也十分重视其带来的环境。但是，目前中国企业还普遍不重视社会营销。主要表

现在两个方面：一方面是急功近利，患有严重的“营销近视症”，甚至采用一些非正当营销手段达到获利目的。显然，这种见利忘义的趋利营销是一种掠夺性的经营，既不利于我国市场经济的健康发展，也不利于企业自身的长远发展。另一方面，国内有一些企业正在制造大量污染、破坏生态、生产瞬间愉悦产品，他们的所作所为与消费者长远利益和社会利益背道而驰。这些营销观和行为不利于企业可持续发展，最终将导致企业被消费者所淘汰。因此，我们必须清醒、理智地意识到任何一个企业与人都处于一个生态链中，谁先最早认识到社会营销的价值，谁就真正占领了营销战略的制高点，就像新经济浪潮使中国具备后来居上的机会一样，社会营销也应该成为中国企业可持续发展的营销锐器。

### 第三，抓住营销战略发展的核心思想，搞好服务营销

企业要树立顾客导向观念，实施服务营销战略，永远留住顾客。企业的发展依靠产品，而顾客需要企业提供的产品为自己服务。这样，一方面企业要开发市场，需要弄清产品市场的情况，开发出新的产品；另一方面，顾客需要新产品满足他们新的需求，他们可以站在自己的角度提出新的要求。企业与顾客的目标都是产品的发展。这样，企业发展——顾客满意——企业再发展这种新的良性循环关系建立之后，企业与顾客就成为了一体，把企业目标与顾客目标也就有机的融合在一起。因此，服务营销战略不仅要求企业要以顾客需求出发，开发令顾客满意的产品，同时要求为顾客提供满意的服务，增强客户的忠诚度。为了吸引顾客，企业必须通过提供服务的方式，给产品增加额外的“价值”。

### 第四，抓住新世纪的经营热点，变品质营销为品牌营销

在卖方市场条件下，竞争主要发生在买方，如果这时卖方也存在竞争的话，那么这种竞争只发生在诸如产量、成本、质量、价格等要素上，表现为“抢占地盘”的竞争。而在买方市场条件下，发生在卖方的竞争就不再是要素层次的“抢占地盘”的竞争，而是表现为以品牌竞争为焦点的系统竞争，是一种以侵蚀和掠夺竞争者地盘并将其挤出而后快的事关自身存亡的竞争。

品牌是影响顾客购买决策的重要因素，也是使企业具有持久竞争力的一项战略性资源。成功的品牌建立在对市场和消费者进行充分了解的基础上，只有真正迎合消费者需要的品牌，才能够在消费者心目中占有一席之地，因而品牌创建的过程也可以说是一个最大程度争取消费者认同的过程。能不能创造品牌或拥有特点的品牌、品牌的市场强度

如何，是企业市场竞争实力的综合反映。要迎接经济全球化的挑战，在经济全球化竞争中获取胜利，我们应积极采取以下措施强化国际营销中的品牌营销：(1)实施品牌战略，积极创立国际名牌，并增强品牌保护意识。(2)进行品牌整合营销传播。(3)品牌营销是一项系统工程，需要全员共同参与，并长期坚持。(4)将中国民族文化和企业自身文化融于营销之中，实现品牌个性化。

#### 第五，应更加重视合作，变对抗营销为合作营销

“商场如战场”，竞争的成功建立在对手的失败的基础上，这是传统的竞争观念。这种观念在我国企业的市场营销上表现得尤为突出。我们看到的国内企业竞争基本上都是低水平的价格战和广告战，其结果往往是两败俱伤。当今许多行业都处于微利的时代，盲目的“自杀式”竞争，只能导致企业经营的失败。在经济全球化的新形势下，市场发展的轨迹是，通过竞争走向联合，才能实现“双赢”。因此，我们需要实行资源共享，优势互补的战略联盟和企业间合作，即需要合作营销战略。

合作营销是随着社会的发展、环境的变化而产生的。其经营理念是竞争——合作。与传统营销相比，合作营销具有比较优势，它能够协调内外部环境，从而实现市场共享。合作营销的内涵主要包括：(1)资源共享。通过合作营销，企业可以实现资源共享，使更多的资源为我所用，企业可以抓到更多的市场机会，进入以前企业力所不及的领域，发掘新的业务，创造竞争优势。(2)优势互补。一般而言，一个企业往往只具有一个或某几个方面的核心能力，如果几个企业将各自不同的核心能力集成，则可将各合作企业的价值链兼成、协调和重构，形成独特的能力和竞争优势。(3)共生发展。经济全球化下的企业竞争，主要表现为以跨国公司为首的大企业间的竞争。它们要在竞争中击倒和自己实力相当对手，在相应行业内获得绝对竞争优势是不太现实的，残酷竞争的结果往往是两败俱伤。通过合作营销，把企业内部的核心优势与合作伙伴的独特能力结合起来，通过互利交换，扩大市场容量，以便从中获得一定的市场份额，使各合作方不是去“抢”对手的市场，而是与对手共同创造并分享一个更大的市场，推动企业快速发展。

#### 第六，适应新形势，加速高级营销人才的培养步伐

当前特别应开发以下两类营销管理高级人才：(1)营销战略人才。在现代市场竞争中，营销战略专家通常形成企业营销决策的核心。这类人才既具有系统的理论知识和思辨能力，又具有丰富的实践经验和行动能力；既具有长远地、系统的战略眼光，又具有对当前事物的深切观察和体验。他们极富创新，能够把认知和行动紧密地结合起来，从

而找到战略和战术的结合点。由于我国长期以来缺乏对这类人才的投入和培养，因而营销战略专家尚处于极为匮乏的状态。(2) 营销技术专门人才。这一层次的专家往往构成企业营销系统的“大脑”，包括市场调查专家、公共关系专家、广告专家等。由于他们的存在，使得企业的营销现状和市场情况可以及时地被决策层掌握，以利于最高决策层及时做出决策。

21 世纪新经济时代的营销管理人才存在的价值不再是推销产品和服务，而是充当信息咨询顾问。由于营销人员角色转换为辅助消费者采取购买行为的倾向，他们不但要适应信息社会千变万化的需求，充满真知灼见，全面掌握和了解市场全球化的发展趋势，应对技术创新而带来的营销理念和营销策略的不断变化，还要将自己培养为产品消费者行为、精神业务分析的专家。他们必须能够让产品与知识融为一体，成为知识产品的创造者。因此，要使中国企业营销尽快适应国际化，必须加速营销队伍的建设，特别是高级营销人才的引进和培养。

( 参见《经济体制改革》郑予捷文章《经济全球化形势下中国企业营销的新对策》)

### (3) 实施企业重组战略

重组就是通过改组、兼并、联合等形式形成核心竞争能力，这是企业应对 W T O 挑战的必然选择。自 20 世纪 90 年代以来，国际上企业的兼并重组已成为当今世界经济发展的新浪潮，跨地区、跨国的强强联合，几乎每年翻一番。这是因为在经济全球化的激烈竞争中，单个企业无论有多大优势，孤军奋战难有作为，更需要与别的强手 包括过去的竞争对手 进行联合兼并与重组，通过优势互补，增强国际竞争能力。我国现阶段水产行业都存在着企业数量多、规模小、零星分散、实力弱、产品品种少、覆盖地域窄的劣势。形成这种局面，有着特殊的历史原因。过去，我国水产品长期处于短缺状况，市场俏销、利润丰厚。通过增加资金、物资投入的粗放式经营也可获得较快发展。在利益的驱动下，不少单位，特别是大型国有水产企业，都争着上项目，铺摊子， 以致形成基础设施重复建设，大而全、中而全、小而全，甚至多而杂的生产经营体系。专业化协作水平低，经济结构雷同，生存能力脆弱的现象尤为突出。近几年来，我国水产品已经告别了短缺时代，总体上呈现供需平衡，部分产品出现结构性过剩，供求关系已形成了买方市场格局。

原来的生产经营体系因缺乏核心竞争能力，已不适应激烈的市场竞争，更无法应对加入 W T O 后的挑战。当务之急是在企业之间进行资金、技术、人才、设备等生产要素的

合理流动，以最少的投资，最大限度地盘活存量资产，使企业能集中人力、财力投入优势项目，突出主要业务，培育并形成自己的核心竞争能力，而且这种能力不易被竞争对手模仿，能在较长时间内发挥独特优势，从而实现产业升级。

随着我国改革的深化，企业的兼并重组也在不少地方开始实施，它对推动产业结构调整，顺应国际潮流有着积极意义。然而，这种重组成功率非常低。有的学者对企业重组失败的深层次原因进行剖析后认为，我国兴起的企业重组活动偏离了市场经济规律，不是为了面对激烈市场竞争而选择的一种发展战略，而是为一些严重亏损或扭亏无望濒临破产的企业找出路，结果是好企业被坏企业拖垮了；也有的是政府部门出于政绩方面的考虑，鼓励和推动企业盲目进行低成本扩张，组建成当地企业集团，结果形成市场经济中的怪胎缺乏生存能力而夭亡。从分析国内外企业重组成功与失败的经验来看，企业重组应注意以下几方面的问题：一是按国际惯例运作，企业重组的基础是W T O规则。重组的企业集团要从产品开发，生产营销到财务、人事的各个方面和每一个环节，都要符合市场经济规律和W T O规则，这样才能使企业参与全球经济活动，产品才有可能打入国际市场。二是根据发展需要，企业重组的主导因素是增强核心能力占领市场或降低经营成本、提高竞争能力，切不可单纯追求规模而盲目重组扩张。企业规模大小必须以有利于提高竞争能力为出发点，应坚持以下原则，其一，效益原则。选择企业的规模，核心是能以最小的投入，产生最大的利润。因此，规模必须服从于效益。否则企业规模扩大以后，就会因效益下降，包袱加重，运行起来很笨拙，使企业陷于困境。其二，量力而行原则，要根据自身实力确定规模大小。一方面要防止负债率过高或资金不济，不能正常运转；另一方面要防止固定资产投资过多，导致流动资金缺乏企业无法开展经营活动。其三，协调优化原则，企业规模扩大以后，管理环节增多，基础设施增加，如果自身管理，技术力量跟不上，规模效益就不能发挥，还可能使企业陷于困境。只有规模适度，优化配置经营要素，才能取得理想的效果。总之，在重组前要全面而深入地分析有利条件与不利因素，慎重确定重组 并购 目标，以免遗留问题无法解决而导致重组失败。三是加强重组后的管理整合。严格地说，管理整合从重组谈判时就开始，通过工作职责、合并程度、运行机制等管理整合使重组后的企业集团成为真正融为一体的“化合物”，而不是“混合物”。

#### **(4) 实施企业信息化战略**

在信息化飞速发展的国际潮流中，互联网、计算机技术和电子商务迅速普及与应用，

使我国企业面临着严峻的信息技术国际竞争压力。据统计，全球 55 个信息技术领先的国家，每年投入的资金占全球信息技术投入的 99%，使得信息技术迅速渗透经济社会的各个领域，全面运用信息技术手段为经济发展提供广阔空间和有效地管理。一方面大量采用信息技术，改进强化了企业物资流、资金流、人员流和信息流的集成管理，推动生产经营流程改革，实现组织结构优化、制度创新和管理创新，能更好地适应竞争环境。另一方面运用信息技术有效降低生产成本，加快产品创新和拓展市场的速度。互联网和电子商务的应用为生产者和消费者之间建立起高效快捷的联系纽带，排除或减少产品冗长销售中间环节和库存积压，节省了产品交易成本；信息技术还可以极大地提高企业获取新技术、新工艺、新产品、新思维的效率，加快技术创新步伐，特别是利用信息技术对传统产业的改造达到新的广度和深度。如计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机集成制造系统（CTMS）、企业管理信息系统（MIS）等，已在企业生产经营中得到了广泛应用。如美国的克莱斯勒、德国的奔驰和日本的丰田汽车公司，结成战略联盟，把研究中心分别设在美国、欧洲、日本，利用时间差，24 小时不停顿地研究开发汽车统一标准件和通用件，适应市场能力大为增强。很多学者在研究美国经济持续增长 108 个月，失业率不到 5%，通胀率维持在 3% 左右这一经济现象时认为，就是企业成功应用信息技术的结果。现在欧洲、日本也纷纷调整企业信息技术发展规划，为经济持续增长提供强劲动力。这使富国与穷国在经济全球化竞争中的实力差距越拉越大，形成了“数码鸿沟”。如果不加深认识并采取有效措施缩小差距，“数码鸿沟”将成为发展中国家企业进入国际市场的障碍，无法交流与发展往来，更谈不上在竞争中取胜。处于发展中国家的企业要想在全球化竞争中得以生存和发展，必须加速实现信息化。我国“十五”规划中提出了以信息化带动工业化，加速企业生产、科技和经营管理的信息化进程的目标。对此，我国企业家应该认清形势，把信息化建设作为优化企业资源配置、技术改造和转型升级、增强生存能力的大事来抓。

信息化建设要根据中国的实际情况，结合水产企业运行现状，发展适用于企业升级转型的模式和流程，帮助企业快速提高管理水平，实现传统企业向信息化企业的跨越式发展，缩小与发达国家企业的差距。从发达国家建立企业信息化的经验来看，应遵循的轨迹是：首先建立起以财务管理为核心的信息管理系统。从国外大企业经营成功的实践来看，无一不是从加强财务管理信息化入手。从信息管理的角度来看，财务管理是一个大概念，企业从上项目开始到市场调查、洽谈合同、收取订单都要进行可行性分析，认真

核算成本和赢利能力，以保证企业效益最大化。从这个意义上讲，财务管理信息化不只是算帐、做帐、统计、结算，而是一项大的管理工程，涉及到企业管理理念、模式、资金运作方式、生产组织形式等诸多方面的变革，对企业的发展起着支撑作用。其次是建立以生产控制为核心的自动化系统。运用计算机技术改革生产工艺流程、提高自动化水平，降低成本。再次是建立以电子商务为核心的投融资决策与营销系统，充分利用信息技术增强企业对市场的快速应变能。

### **(5) 实施科技进步战略**

海洋生物开发企业要摆脱生产上的高消耗、高投入、低产出、低效益，在市场竞争中处于劣势的困境，实现经济增长从粗放型向集约型的转变，必须依靠科技进步和提高劳动者素质，消除或减少当前企业在管理体制、经营机制等方面存在着阻碍科技进步的因素，把依靠科技进步与企业转换经营机制结合起来，使科技进步融入企业生产经营，形成科学技术、企业管理和经济效益相互促进，共同提高的运行机制。这是因为企业要增强技术开发和创新能力，提高效益，需要一套与之相适应的现代化管理。否则，科技就难以转化为现实的生产力。推进科技进步要着力抓好以下方面：

1、搞好培训，提高企业全员技术素质。人是生产力中最关键的因素。加强技术培训，提高管理人员、技术人员和生产工人的业务素质，是推进科技进步的重要保证。企业的技术培训要做到制度化、规范化。现阶段的重点是提高管理人员的经营管理水平和科学决策能力，技术人员的知识更新和生产工人的业务技能等方面的培训。首先是要分期分批对现有领导班子成员和中层管理人员，进行提高政治思想水平、管理水平和处理复杂经营问题能力的定向培训，以适应企业在我国加入W T O后的新形势。其次是对具有中专以上学历和初级以上技术职称的技术人员，进行补充、更新知识和掌握新技术的继续教育，拓宽知识面，改变目前一些技术人员知识老化、素质不高的状况。对生产工人的培训，要从海洋生物开发企业的实际出发，制定好培训计划，除进行必要的脱产、半脱产培训外，一般采取以实用为主的办法，根据生产实际，利用现场实地教学，一次学好1—2个理论联系实际的技术课题。也可以采取岗位技术练兵、定期技能考核和鼓励职工钻研技术等措施，保证职工技术素质的不断提高。

2、抓好实用技术的应用。我国海洋生物科技人员经过多年的探索，在研发、分析等技术方面，都创造出了很多成果，但由于企业缺乏吸纳、应用先进技术的内在动力，以致这些技术未能转化成现实生产力。为改变这种局面，必须建立一种应用新技术的管理

制度和运行机制，把企业的科技进步作为建立现代企业制度的重要组成部分，纳入企业深化改革之列统一安排部署，采取责任、权力、利益相一致的管理办法，把应用先进技术落实到各个生产环节，促进科技与生产的紧密结合。

3、搞好技术引进，解决生产中的技术难题。海洋生物开发企业应根据各自的生产条件、经济实力，以市场为导向，引进新产品或新模式，或围绕产业升级向科研单位提出需要攻关的项目，走产、学、研结合的路子，以增强企业技术开发和技术创新能力。

## 二、经济全球化呼唤海洋科学知识与技术创新

随着经济全球化进程不断推进的同时，世界政治多极化也越演越烈，国际竞争将更加激烈。国际竞争主要包括资源、环境和人才的竞争，在陆地资源和环境难以重新分割的情况下，对海洋资源和环境的竞争将日益突出。

众所周知，二十一世纪是海洋的世纪。海洋以其丰富的资源，广阔的空间，以及与环境紧密相关的调节作用，为世人注目。美、英、日、法等国家相继提出优先发展海洋科学基础理论和高新技术，以增强其开发管理海洋的能力。世界临海各国均把合理开发利用海洋作为求生存、求发展的战略决策。海洋已成为国际竞争的重要领域。

1986 年，美国率先制定“全球海洋科学规划”，强调海洋是地球上最后开辟的疆域，谁能最早、最好地开发利用海洋，谁就能获得最大的利益；1990 年又发表“90 年代海洋科技发展报告”，指出以发展海洋科技来满足对海洋不断增长的要求，以便继续“保持和增强在海洋科技领域的领导地位”。据统计，1996-2000 年间美国投入 110 亿美元用于民用的海洋研究与开发。

1995 年，英国由海洋科技协调委员会发表“90 年代英国海洋科技发展战略报告”，提出要优先发展对实现海洋开发中具有战略意义的高新技术；1986 年起开始增加海洋科技经费投入，1995 年的经费是 1985 年的两倍，达到 4 亿英镑。

1997 年，日本政府制定了面向 21 世纪的“海洋开发推进计划”和“海洋科技发展计划”，提出发展具有重大科学意义的基础科学和海洋高技术，以提高国家竞争能力。近年来，日本用于海洋方面的总投资占国民生产总值的 0.35% 以上。当日本政府认识到“海洋生物技术是目前尚存的最重要的技术与产业前沿”时，便急起直追，斥以巨资，在近十年内，每年投入 9-10 亿美元在海洋生物技术的研究与开发上。日本通产省另外投资专款 2 亿美元支持创建了两个国家海洋生物技术中心。在很短时间中，日本取得了突破性进展，

已对美国的霸主地位构成严重威胁,尤其在海洋微生物技术领域已经超过了美国。

我国的陆地资源现状令人堪忧,人口达 12 亿,占世界 22%,2030 年将达到 16 亿,净增 4 亿;人均陆地 0.008km<sup>2</sup>,仅占世界平均的 1/4,耕地面积占世界 7%;淡水资源人均年占量仅为 2300m<sup>3</sup>,仅为世界平均的 1/4,且分布极不均衡;预计到 2030 年我国粮食需求将增加 1.6 亿吨。由此可见,我国更需要持续高效地开发利用海洋,蓝色国土是我国未来发展的广阔空间。在经济全球化和世界政治多极化的今天,海洋权益与国家安全、海洋生物和矿产资源调查与评估、海洋环境监测与生态修复、海岸带区域开发与综合管理、海洋环流系统变异与气候变化预测、现代航海安全保障等,已成为各国优先考虑的重点领域,这些无不依赖于海洋科学和技术的创新与进步。

### 1. 我国海洋科技步入创新发展期

从 1956 年国家制定海洋科学远景规划算起,我国海洋科技事业已走过了 50 年的光辉历程,显著缩短了与先进海洋国家的差距,并在某些方面达到了国际领先水平,为推动和引领海洋经济发展做出了重要贡献。

我国已形成了学科比较齐全的海洋科学技术体系,在维护海洋权益和安全、发展海洋经济、建设海洋强国、提高我国综合国力等方面发挥了重大的作用。例如,通过实施科技兴海计划,带动了海洋渔业产业的快速发展,海水养殖亩产由 1990 年的 252 公斤提高到 2000 年的 593 公斤。海洋高新技术促进了新兴产业的发育,扩大了海洋产业群。改革开放以来,成熟产业从 3 个增加到 13 个(2001 年进入统计),由传统的海洋渔业、海洋盐业、海洋运输业逐步向新兴的海洋医药、海洋化工、海洋油气、海洋工程、海洋信息等产业延伸。

在经济全球化、区域经济重组、资源再分配的国际形势下,我国海洋经济将持续积极发展,2005 年我国海洋产业总产值占全国 GDP 的 4%,达到了世界的平均水平。预计 2010 年海洋产业增加值将达到全国 GDP 的 5%,2020 年达到 6%。海洋为社会提供 20% 的优质动物蛋白质、20% 的石油天然气、90% 的外贸货物运输量,海水直接利用将成为战略性资源开发。

我国海洋科技从起步到曲折前行到目前的繁荣发展,大体经过了 50 年的时间。在众多海洋科研与调查计划的推动下,通过深化海洋科技体制改革,我国海洋科技发展到今天,已基本形成了面向经济建设主战场、面向海洋管理和海洋国防建设的战略格局,科技兴海工作稳步推进,海洋经济正在成为国民经济新的增长点。

50 年里，我们取得了许多科技成果。例如，海洋调查研究取得了重大进展。标志性的几件事情是：2002 年 5 月 15 日，在太原卫星发射中心成功发射海洋 1 号 A 卫星，标志着我国海洋卫星遥感与应用从此进入了一个新的阶段；2004 年开始，中国开展了有史以来规模最大的近海调查项目——我国近海海洋综合调查与评价项目（简称“908 专项”）；2005 年开展的首次环球大洋科学考察具有重要的里程碑式的意义。同时，海洋科技促进了海洋高新产业的发展，海洋高新技术产业对海洋经济的贡献率快速提高。据统计，1998 年为 18.3%，2003 年达到 39.8%。再如，我国在海洋基础研究方面的成果也十分显著。围绕资源开发、海洋安全、防灾减灾等国家重大需求，在国家 973、863 以及自然科学基金委的支持下，获得了一批高水平成果，培养了一支海洋科学人才队伍，开创了海洋科学发展的新纪元。

党中央、国务院高度重视海洋科技的发展，这是我们取得这些成绩的关键。党的十六大提出“实施海洋开发”战略；2003 年，国务院下发《全国海洋经济发展规划纲要》，明确提出继续实施科技兴海计划，大力发展海洋科技，建设海洋强国的战略目标；《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》第一次将“合理利用海洋和气候资源”单独列为一章；今年颁布实施的《国家中长期科学技术发展规划纲要（2006 年~2020 年）》将海洋科技作为国家科技发展的五大战略领域之一，提出了今后 5 年~15 年海洋科技发展的方向和任务，明确了今后我国海洋科技工作的着力点和主攻方向。

虽然我国已经形成了学科比较齐全的海洋科学技术体系，在海洋学研究、海洋技术开发方面取得了许多重要成果，但是由于过去对海洋科技发展的认识和投入不足，最近 15 年来，虽然有多种专项计划推动海洋科技发展，但这些科技计划之间整合衔接机制还不完善，科技计划与各种海洋事业发展规划缺乏协调，影响了海洋科技的全面发展。目前，我国海洋科技总体水平落后于先进国家 15 年左右，这制约了我国海洋经济、海上安全、海洋环境保护事业的发展 and 参与国际竞争。

目前，我国海洋科技总体水平落后，海洋科技创新能力不强。科研成果转化为生产力的问题亟待解决。海洋科技发展存在产业化程度低、科技投入不足、缺乏学科带头人和技术创新带头人等问题。

我国海洋科技今后的发展目标是建设海洋科技强国。“十一五”期间应大力推进海洋科技创新，提高自主创新能力；通过实施海洋科技创新，在重大海洋技术领域实现新突破，取得一批具有自主知识产权的技术与研究成果，大幅度提高海洋高技术产业增加值，

提高海洋科技对海洋经济的贡献率；同时，加强海洋科研基础设施，提高装备水平，加强海洋科技队伍建设，拥有一批高素质的海洋科技人才。在自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的科技方针指导下，发展海洋安全环境保障、海洋生物资源多层面的开发与可持续利用、海底资源勘探、深海探测和深海研究等方面的科学技术。特别是着眼于增强海洋科技创新能力，集中力量在海水淡化、海洋生态与环境保护、海洋资源合理利用与开发、海底资源勘探开发、减灾防灾能力、海洋权益维护等关键领域重点突破，为培育新兴海洋产业、维护国家安全、引领海洋经济社会的发展提供支撑和服务。（见《中国海洋报》2006-8-22）

面对经济全球化的机遇与挑战，我们必须抓紧实施科教兴国战略和可持续发展战略，抓紧国家创新体系建设，抓紧推进知识创新和科技创新，加快高新技术的发展和产业化，以提高经济的国际竞争力，才能在经济全球化进程中立于不败之地。海洋科学的知识与技术创新涉及到人类赖以生存的环境和资源的可持续利用问题，具有高度的战略意义和广阔的应用前景。因此，在经济全球化飞速发展的今天，海洋科学的知识创新和技术创新日显迫切。

## 2. 我国海洋科技发展目标

“权益、财富、健康、安全、科技”是 21 世纪初海洋科技工作的发展指针。这是科技部、国家海洋局等有关政府主管部门召集众多海洋各领域技术专家精心研究、推敲确定的。新世纪我国海洋科技将围绕这十字方针，切实贯彻执行科技兴海战略，以高科技为先导，形成高技术、关键技术、基础研究、基础性工作各各层次相结合的战略部署，加速实现海洋科技成果产业化、业务化，为我国海洋事业的现代化提供强有力的支撑。

在 21 世纪初期，海洋科技专家们锁定了以下十二项具体的发展目标。

(1) 深化基础性工作，推动基础海洋科学研究，力争取得一批世界领先的研究成果；加强中国海及邻近海域或大洋的环境、资源调查。

(2) 突破海洋环境监测传感器、仪器平台、系统集成等方面的关键技术，建设 2~3 个国家级重点实验室和工程中心，初步形成中国近海的海洋环境立体监测业务系统，与国际 GOOS 系统接轨，提高国产监测设备的市场竞争能力，使我国的海洋环境立体监测技术总体水平达到国际 90 年代的先进水平。

(3) 为使海洋环境预报的总体水平达到 90 年代国际先进水平，部分预报项目接近国际同期先进水平，重点提高灾害性海洋变异预报预测能力，提高预报时效和精度，扩

大预报服务领域，实现风暴潮漫滩、近岸海浪和表层温度的业务化预报，开展海温、海流和赤潮预报试验研究。

(4) 开展海洋空间数据基础设施建设，实施海洋元数据网络服务工程，建立中比例尺海洋基础地理信息系统，开发出一批科技含量高、应用目标明确的海洋可视化服务产品，推进海洋信息化和海洋信息的共享进程。

(5) 海洋生态环境应用基础性研究领域有突破性进展，海洋环境污染控制与管理技术、污染物的生物修复技术、人工生态系统构造技术等方面的高技术及关键技术实现新突破，建立生态环境修复示范区，建立我国海洋生态环境保护基础信息系统。

(6) 海洋生物技术和生物资源利用领域突破一批高技术和关键技术，培育 10 个优质、高产、抗逆品种，开发 10 项高值化海洋药物和生物制品，建立系统完整的海洋资源研究开发体系，提升传统产业层次，促进海洋生物技术产业群的兴起和发展。

(7) 研究开发一批海底探查、油气资源勘探开发技术，形成技术产品和重大装备，使我国具备开发边际油田的能力，形成开发大陆架海区的勘探技术系列。

(8) 采取技术引进和自主开发相结合的路线，形成深海资源勘探与开发的技术体系，包括载人和无人深潜技术，深海矿产资源、天然气水合物、深海基因资源的勘探技术及开发技术，以及国际开放型科学考察船。

(9) 开发海水循环（直流）冷却技术、解决大生活用海水后处理工艺的关键技术问题，形成节能型海水淡化技术、海水苦卤提硫酸钾及含钾复合肥技术和海水提溴、镁及深加工技术，建立科技示范工程，推动海水利用产业的发展。

(10) 围绕全球变化核心问题，开展极地大洋和以考察站为基础的综合考察、观测研究，形成中山站至冰穹-A 进行长期考察的综合配套能力，完成中山站至冰穹-A 近代环境断面研究，使一些领域的成果达到国际先进水平。

(11) 在南沙群岛海域开展岛礁区海洋资源、海洋工程环境和海洋权益及海区综合区划研究，向国家有关部门提交有实用价值的岛礁区开发方案与权益评价及相关的资源环境研究成果和数据。

(12) 建立万千瓦级潮汐电站。研建小型实用波浪能发电站，与其他可再生能源互补，建立综合利用示范基地，解决海岛能源。

科技部、国家海洋局等有关部门表示，要争取经过 5 年的努力，使我国海洋科技在 21 世纪初的总体发展水平达到发达国家 20 世纪 90 年代中期水平，部分领域接近同期国

际先进水平。

### **海洋环境预报技术**

海洋环境预报既是海洋事业的重要组成部分，又是海洋经济发展的重要保障。21 世纪初海洋环境预报将根据我国海洋环境预报的现状，以灾害性海洋环境预报为重点，解决我国目前的海浪、风暴潮、海冰、表层海温和厄尔尼诺等 5 个项目的预报技术提高问题；同时根据近几年海洋经济发展、海洋环境保护以及海洋国防建设的新需要，开展海洋温度、海流三维结构和赤潮等急需开展的预报项目的预报技术研究与开发。

其具体目标为：

以科学技术进步促进我国海洋环境预报事业的发展，特别是数值预报业务水平的提高，以及业务预报体系的建设和加强；重点提高灾害性海洋变异预报预测能力；提高海洋预报的时效和精度；扩大预报服务领域，开创新的业务预报项目；灾害性海洋变异预报预测水平在现有基础上提高 5% 以上；海洋环境预报的总体水平达到 90 年代中后期国际先进水平，部分预报项目接近国际同期先进水平，使我国海洋环境预报和减灾技术上一个新的台阶。

其主要内容有：

研制深、浅水海浪数值预报模式，研制适合于海洋环境预报的有限区域海面风场数值预报模式和台风风场数值预报模式，实现中国海及其邻近海域海浪数值预报的业务化运行；

研制高分辨率风暴潮——近岸海浪耦合数值预报模式和典型区域风暴潮漫滩数值预报模式，并实现业务化；

研制温、流、冰数值预报模式，实现中国海表层海水温度(SST)业务化数值预报、渤海海冰的中期(周)数值预报、中国海三维海洋温度、流场的试预报；

研制厄尔尼诺的区域和全球数值预测模式，并在业务化中应用；

以渤海和东海赤潮多发区为试验海区，发展赤潮卫星遥感跟踪预报、统计预报及数值预报技术，开创赤潮试预报；

开发实时海洋数据管理和自动化综合分析处理系统，强化模式检测工作环节，提高产品可视化程度，建立质量保证体系和项目质量保障的组织体系。

该项目的落脚点，须落实到海洋环境预报"业务化"和"业务化应用"。本项目的完成，

将使我国海洋预报方法更加先进，预报精度更加准确，预报技术力求达到客观化、量化，预报要素不断增多，预报时效更加满足实际要求，预报服务更趋优质快捷，建立起具有中国特色的海洋环境预报公益服务、决策服务、国防服务、专业服务的综合服务体系。

### **海洋信息技术**

海洋信息技术是海洋科学近年来发展的新兴领域。21 世纪是“海洋世纪”，世界经济的一体化和沿海国家海洋经济和海洋产业的振兴，都需要海洋信息作为基础，以支持政府宏观调控和科学决策。从科技发展角度考虑，地球科学的信息化已从卫星遥感技术、地理信息系统、信息高速公路发展到“数字地球”的时代。面对国际海洋信息技术的挑战和我国海洋开发战略的需要，尽快建立我国的海洋信息系统，发展“数字海洋”，已成为全国海洋信息化的必由之路。

海洋信息技术的发展目标为：开展海洋空间基础设施建设，大力推进我国海洋信息化和海洋信息共享进程；建立我国中比例尺海洋基础地理信息系统，提高我国海洋基础信息利用程度和应用水平；应用高科技信息技术，开发出一批科技含量高、应用目标明确且极具推广价值的海洋信息可视化服务产品。具体目标如下：

- (1)完成我国海洋信息元数据网络服务工程建设；
- (2)完成"中国海洋空间数据框架""中国海洋空间信息数据转换标准"的制定，开发和建立"中国海洋空间数据交换中心原型"；
- (3)建成"1：25 万中国海洋基础地理信息系统"；
- (4)提供可为海洋管理应用的海洋信息可视化产品。

### **海洋环境保护与生态环境修复技术**

海洋环境保护与生态环境修复技术的发展目标是：在海洋生态环境应用基础性研究领域有突破性进展；在海洋环境污染预防和控制技术、海洋环境污染的生物修复技术、入海污染物处置工程技术等方面的高技术及关键技术实现新突破；在海洋环境容量及其利用技术和生态系统行为与环境影响等方面研究取得较大进展；尽快转化“十五”期间在高技术和攻关技术开发中的相关研究成果；建立 2 个~3 个海洋环境保护与生态环境修复示范区，建立我国海洋生态环境基础信息系统、物种资源信息系统、环境质量和生态健康标准体系；在对新的海洋生态环境问题的调查与研究中，建立中长期发展的基础。

其优先关注的海洋生态环境问题是近岸海域环境污染加速扩展、大规模富营养化和

赤潮灾害、近岸海域生态环境破坏、污染物来源及海洋生态环境效应问题。

优先关注的科学技术问题包括污染损害的环境变异和生态系统演替过程、海域自净与容纳能力、海洋生态环境可持续利用能力、容量总量控制技术、污染的生物修复技术、生态环境修复工程技术、赤潮等环境灾害的应急处置技术、入海污染物的处置工程技术、海洋生态环境管理技术等问题。

### **海洋生物技术**

通过海洋生物技术各研究项目的全面实施，在我国沿海地区初步建立起拥有国际先进仪器设备和实验条件的海洋生物技术研究体系，并在海水养殖、天然产物开发和海洋环境保护等主要研究项目方面基本上解决制约本领域发展的一系列重大科技问题，在基础理论上有所贡献，在高新技术发展上有所突破，并初步带动起一批高新技术产业，使本研究领域在国民经济的发展和社会进步中作出重要贡献。其目标为：

在海水养殖生物优质、健康、高产种苗的培育方面，在基因工程、细胞工程等高新技术育种研究方面有明显的突破，基本解决转基因海洋生物的定点整合、组织特异性表达和安全养殖问题；建立起完善的虾、贝类四倍体育种技术。培育出 3 个~5 个生长快且抗病力强的鱼、虾、贝类新品种和优质高产海藻新品种。建立鱼、虾、贝、藻的种质库；建立鱼、虾、贝的胚胎细胞系；建立大型海藻单克隆无性繁殖系。在抗盐、耐海水植物品种培育方面，驯化出野生抗高盐、耐海水植物，并使之作物化的品种达 8 种~10 种，通过生物工程育种与传统技术相结合，培育耐海水的农作物品种 5 种~10 种，初步建成盐碱滩涂栽培及海水无土栽培试验基地。

在海水养殖生物病害防治关键技术及健康养殖工程方面，完成与海水养殖生物病害的病因、各种病原体致病机理、海水养殖生物自身抗病力有关的应用基础研究，揭示主要病原、养殖生物、环境三者相互作用的关系，为培育抗病品种，建立重要养殖对象病害的预警预报体系，为实现养殖、资源与环境三者的有机协调奠定方法指导，提供技术支撑；开发出实用的海水养殖动物病害快速诊断试剂盒并突破病害综合防治的关键技术。

在海洋天然产物的开发方面 5 年内有 3 个~4 个创新类海洋药物进入临床应用，6 个~8 个新的海洋药物完成药学研究进入 II 期临床应用，10 种~20 种新的海洋保健食品、化妆品、生物工程材料等达到工业化生产水平。其工业产值在 2000 年的基础上翻两番；海洋天然产物总体研究水平要接近国际先进水平，在某些方面的研究要达到国际领先水平。

在海洋环境保护方面，初步建立我国海洋环境生物监测技术及指标体系；初步形成

海洋环境生物监测技术研究与应用体系；建立生态监测数据库及数据传输系统。建立一批珍稀海洋生物基因库和人工繁殖发育中心；建立海洋生物多样性信息系统和监测系统。海洋生态环境要大有改善，海洋生物多样性丰度不致下降并有所增加，受保护海岸长度占全国海岸总长度的 30%左右；开发和发展一套适合我国国情的海洋及海岸带生态建设与环境保护生物技术体系，部分海区实现以生物技术除油为辅的油防治体系；部分种类污水实现生物辅助治理。

### **海洋生物资源持续开发利用技术**

海水养殖优良品种选育和苗种繁育技术，本着“统一规划，突出重点”和“有所为，有所不为”的原则，重点就海水养殖优良品种选育和苗种繁育领域中的一些重要的生物学问题，包括海水养殖新品种培育、养殖品种生殖发育和生长调控、海洋天然产物生源材料的大规模培养等 10 项重要技术进行研究。在这 10 项技术中又以海水养殖新品种培育、海洋天然产物生源材料的大规模培养技术为重中之重点。

海水规模化健康养殖关键技术，在近海深水水域进行养殖，近岸浅海水域进行增殖。大力发展深水养殖技术，将现在近岸养殖外移到深水水域，高效利用海洋天然饵料资源；促进我国养殖器材加工工艺和技术的发展；恢复近岸水域的生态环境，进行增殖，促进抗风浪网箱、筏式养殖技术的发展。开发新的饲料蛋白源(比如单细胞蛋白，植物蛋白质改质等)和研究植物蛋白的有效利用。加强养殖系统生态学研究，根据鱼虾贝藻各种经济生物的生物学特性，置于同一个养殖生态系中，综合地、多层次、反复利用养殖中输入的物质和能量，达到养殖生态系统结构与功能的优化。

海洋生物资源的安全保障技术，逐步开展区域性的海洋渔业水域环境保护的研究，提出以点带线，以线带面的环境治理计划；建立一系列灵敏的病原检测手段、宿主健康生理检验技术和关键性生态环境因子监测技术；开展病害防治疫苗及新型药物的药理学和临床试验研究；研究病害的宏观生态控制和综合防治技术；健全病害预警预报与防疫体系的信息服务网络和技术服务系统。

海洋渔业资源可持续开发及增殖技术，定期进行我国专属经济区生物资源评估调查，研究渔业资源的补充机制及动态变化规律，评估主要生物资源最低生物学可接受生物量、总允许可捕量，为我国专属经济区海洋生物资源持续利用和管理以及国际共享资源的利用和管理提供科学依据。

远洋渔业资源开发装备和重大技术研究，针对我国创汇渔业进行资源、渔场和渔场

形成条件进行调查。开展新型 3000 马力~5000 马力拖网加工船、1000 马力~1500 马力鱿鱼钓金枪鱼钓船和 1000 吨级金枪鱼围网船设计和建造,更新陈旧过时的远洋作业船只。进行新型拖网设计。突破金枪鱼延绳钓有效下钩深度 300 米~400 米作业技术。

海洋生物资源的精深利用与水产品安全质量保证技术,以水产品保鲜、保活,低值水产品加工废弃物的精深加工增值为重点,加强水产品加工、贮藏、运输中的活体组织与生物化学变化等应用基础研究;搞好水产品和水产加工废弃物的精深加工和综合利用;大力发展海洋药物和生物活性物质的提取、分离、纯化技术和海洋功能食品、化妆品及其他高附加值精细海洋化学品的研究和开发。

### **海洋资源的综合利用技术**

21 世纪初发展海水直接利用技术的指导思想为弄清需求、突出创新、强化环保、注重产业化。

海水直接利用技术的发展目标为,加强绿色(无污染)海水直接利用技术的研究,加强海水直接利用技术领域的新技术、新工艺等重大关键技术和机理、方法等相关基础研究,建立大生活用海水示范工程和加快不同海域海水循环冷却示范工程的建设,并力争实现海水循环冷却技术的产业化。

蒸馏法海水淡化在跟踪国外海水淡化技术的基础上,完善压汽蒸馏和多效蒸馏法海水淡化设备的设计和加工制造技术;在此基础上寻求降低加工制造成本的新技术和新材料,形成具有自主知识产权的海水淡化工程技术。建立千吨级压不汽蒸馏示范工程;在国内推广应用多效蒸馏的过程中逐步实现其国产化和产业化,并将此技术推广应用于化工、环保等相关领域,在适当的时机走向国际市场。膜法海水淡化应继续深化海水淡化反渗透海水淡化反渗透复合膜的研究、完成高压泵和能量回收透平的研制、反渗透海水淡化工程技术的优化,使我国的反渗透淡化技术接近国际先进水平。

海水化学资源综合利用技术,用 5 年的时间,全面完成百吨级海水提钾中试全流程;开展零排放盐田卤水综合利用新工艺研究和海水提取微量元素的基础性研究;加大海水化学资源的深加工技术研究力度,并实现产业化。

### **海底探查技术**

21 世纪初海底探查技术以服务于当前和长远经济建设和社会发展为目的,在前期已有成果的基础上,瞄准国际海洋探查技术发展方向,从实际出发,突出重点,有限目标,开展自主的创新研究,力争在海底拖曳多参量探测技术的某些方面有所突破,重视成果

的转化和产业化，为国家权益和海洋科技发展服务，为促进国民经济和社会的可持续发展作贡献。

海底探查技术的发展目标为：在完善推广从海面观测的多波束测深全覆盖系统、侧扫声纳系统、浅地层剖面探测和高分辨率地震探测系统等主要海底探查技术的基础上，重点开发水下定位技术、传感器技术、数字遥测技术、宽带数据传输技术，并将这些技术集成，建立用于陆架、陆坡区海底调查的拖曳式多参量探查系统；研制海底直视式多种采样技术和原位测试及现场分析技术、开发海洋可控源电磁探查和底土地球化学探查技术；与海面观测的诸多技术相配套，形成对陆架、陆坡区海底及其以下岩石层实施高分辨率、高准确度的立体探测技术，为油气和天然气水合物等矿产资源的勘查，提供技术支撑。

### **深海资源勘探与开发技术**

深海技术的具体发展目标为

#### **(1) 深海运载技术**

目标：结合国家其他技术发展计划，研制出能够在水下 6000 米进行深海多种资源勘查、海洋环境要素测量、底质力学特性测量等载人深潜器和无人自治作业型深潜器，达到国际上 20 世纪 90 年代中后期的技术水平。

#### **(2) 资源勘查技术**

目标：建立深海资源勘查技术体系，形成部分自主的深海勘查高技术产品和重大技术装备；完善深海环境调查、监测和评价技术方法和设备。

#### **(3) 资源开采技术**

目标：完善开采系统设计，改进技术装备，形成深海资源开采技术储备，尤其是深海通用技术储备；进行深海中试系统的海上试验，综合检验开采方案的可行性和设备的性能；针对其他深海资源开发的前期技术储备。

#### **(4) 资源加工技术**

目标：优化多金属结核资源加工工艺流程；开其他深海资源加工工艺的探索研究。

### **南沙群岛及其邻近海区研究**

到 2015 年南沙海区海洋调查研究的指导思想是：在过去 10 多年南沙群岛海区大范围考察研究的基础上，抓住南沙群岛热带岛礁区海洋资源、环境与生态过程有特色的科学问题予以重点突破，取得高水平的理论成果，在国际上展示我国在南沙海区海洋科学

研究方面的领先地位。同时，深入开展岛礁区海洋资源、环境的分析和应用研究，为加强我国在南沙群岛海区的开发提供实用性的研究成果，服务于经济建设等方面迫切的和长远的需求。

其具体发展目标如下：

在基础研究方面，着重南沙海区应用与开发问题的应用基础研究和基础性重大科学问题的研究，重点进行地球物理研究，油气资源分布和形成规律，了解南沙海区新能源资源，如甲烷天然气水合物的分布、生成条件；对南沙群岛珊瑚礁海洋环境与生态过程及其演变特征进行综合性研究，通过对生源元素、环境过程与生物过程各环节间的"物理-化学-生物"过程进行"集成"研究，揭示南沙海区海洋生态过程特征，建立南沙海区珊瑚礁区海洋生物资源的分布模式，为南沙海区渔业资源模式和渔业资源的可持续捕捞提供理论基础。在基础性重大科学研究上，争取在岛礁与岛礁群对南沙海区海洋环境过程的影响和南沙珊瑚礁的古气候与古环境记录解译与比较两个方面取得突破性的进展，使南沙海区的基础研究跃上一个新的台阶，在国际上显示我国在南沙海区海洋科学研究方面的领先地位。

### **极地资源与环境的关键科学**

21 世纪初我国极地资源与环境研究的基本指导思想是：突出发挥基础、突出重点、国际接轨、有所突破的方针；以全球变化研究为主体，同时开展具有一定研究基础、具有极区特色或可望对我国国民经济可持续发展做出贡献的其他研究工作，在选定领域达到国际领先水平。

加强极地现场和国内硬件支持系统的建设，把"一船两站"建成国际开放实验室，在国内建立国家极地开放实验室，通过高科技手段的现代化数据传输系统实现现场观测与国内研究的准实时同步实施，大大提高出科研成果的速度，为人类和平研究利用两极做出贡献。"十五"期间，仍继续以南极考察为重点，适度开展北极考察工作作为指导方针。

其发展目标为围绕全球变化核心问题，以目前的"一船两站"为基本条件展开工作。开展南大洋综合考察研究、以考察站为基础的观测研究；同时，以中山站为依托，尽可能地创造条件，开展向南极内陆辐射的科学考察研究。

**参考文献：**《海洋的发展概述、重大突破以及技术创新成果》

**作者：**国家海洋局海洋战略研究所 雷波 杨金森

**[发布时间：**20040117]

## 一、发展概述

我国是一个海洋大国，大陆海岸线长 18000 多公里。根据《联合国海洋法公约》和我国政府的主张，我国管辖海域包括内水、毗连区、大陆架、专属经济区及相关海域面积约 300 平方公里。沿海地区是我国人口最为密集、经济最发达地区，2000 年我国主要海洋产业总产值达 4133 亿元，全国海洋经济产值增加值为 2297 亿元，占全国国内生产总值的 2.6% 以上。海洋水产业、海洋油气、海洋运输等多个海洋产业得益于海洋科技的快速发展，已经成为国民经济的重要支柱性产业，目前我国海洋水产品产量位居世界第一，海洋石油产量占到全国石油产量的 7.5% 以上。这对于在我国当前人口数量短期内难以实现“零增长”，陆地资源开发接近饱和，生态环境压力日益加重的发展态势下，保持我国社会经济可持续发展，拓展民族生存空间，保障国家安全，无疑具有深远的意义。

在国家重点科技攻关计划、国家重点基础性研究计划（973 计划）、国家自然科学基金及海洋 863 高技术计划、海洋勘测专项计划以及科技兴海等一些重大的研究和开发计划的推动下，我国海洋科技工作已经基本形成了面向经济建设主战场、发展高新技术及其产业、加强基础研究三个层次的战略格局和比较完整的科学研究与技术开发体系。在缩短与国际海洋科技发展水平差距的同时，科技兴海使海洋经济正在成为国民经济发展新的增长点。总结 2000 年和 2001 年度我国海洋科学技术的发展，可以看到有以下几个特点。

一是海洋基础研究获得了阶段性成果。目前得到国家各类科学研究计划支持的主要海洋科学研究项目有“中国近海环流形成变异机理、数值预测方法及对环境影响的研究”、“东、黄海生态系统动力学与生物资源可持续利用”、“我国近海赤潮发生的生态学、海洋学机制及预测防治”、“海水重要养殖生物病害发生和抗病力的基础研究”、“渤海生态系统动力学与生物资源可持续利用”、“中国沿海典型增养殖区有害赤潮发生动力学及防治机理研究”、“南海季风试验”等。这些研究多数已取得了阶段性的成果，像“对虾白斑杆状病毒分子生物学研究”等工作达到了国际先进水平，极大地缩短了我国海洋科学研究同世界先进水平之间的差距。

二是大型近海和远洋调查有了实质性进展。“我国专属经济区和大陆架勘测”、“南沙群岛及其邻近海区综合科学考察”、“南极科学考察和北极科学考察”、“海洋科学数据库”、“极地科学数据库”等基础调查和基础工作皆取得了显著的成绩，获取了一批对我国海洋经济发展、海洋资源开发、海洋环境保护、海洋权益维护和海洋综合管理具有重要意义的海洋

基础数据资料。

三是一批海洋高新技术研究与应用取得关键性突破。在国家“九五”攻关计划和 863 计划支持下，海洋科技水平整体上了一个台阶。海洋监测预报技术实现了新的突破，在一些关键技术领域打破了西方国家的技术封锁。目前参与国际 GOOS 计划(全球海洋观测系统计划)的近海海洋环境立体监测示范系统已初步建成，海洋预报已由经验预报向业务化的数值预报发展。海洋遥感与卫星应用技术积极推进，具有自主知识产权的海洋水色卫星星载仪器已经研制成功，地面卫星应用系统和地面卫星地面站建设顺利实施，海洋遥感已成为海洋业务监测和预报不可或缺的高技术手段。海水综合利用技术研究已经取得重大进展。反渗透法和蒸馏法海水淡化技术应用成果显著，分别在山东长岛和辽宁长海建成了日产 1000 吨级海水淡化工程，目前全国运行的各类淡化设备有千余台。海洋信息技术发展很快，基本完成了 1:50 万海洋信息系统的研制。海洋探查与资源开发技术有了新的提高，开发了符合海域划界国际标准的海底全覆盖高精度探查技术系统。海洋油气勘探开发技术和海洋生物技术均取得跨越性发展，拉近了同国际先进水平的距离。重点突破了高温超压钻井世界性难题和海上中深层高分辨率地震勘探关键技术，已获探明及控制海洋地质储量石油 18.82 亿吨、天然气 0.53 万亿立方米。2000 年，全国海洋石油产量 1810 万吨，天然气产量 42.5 亿立方米。海水养殖生物核心种质的遗传多样性和遗传标记的研究已取得突破，形成了对对虾主要病毒病原开展全国范围的系统性检测的技术基础，对虾白斑症病毒病的现场快速诊断技术研究达到了国际先进水平，从海洋生物中筛选出若干有开发前景的海洋药物先导化合物，盐生植物基因移植技术等研究在发展海水农业方面也形成了一定的研究规模。海洋能利用、极地科学考察和大洋勘测工作取得突破性进展。海洋波浪能的研究应用迈上新台阶，大洋矿产勘探初步测定了钴结壳矿区，深海采矿技术研究取得了长足进展，南北极科学考察进一步加强了我国在国际极地事务中的地位。科技兴海项目效益喜人，16 个示范区和 8 个技术转移中心建设顺利开展，科技成果转化成绩显著。

四是国际海洋科技交流与合作进一步活跃。参加了全球海洋观测系统计划( GOOS )、全球海洋生态动力学( GLOBEC )、海洋科学钻探( ODP )、海岸带陆海相互作用( LOICZ )、全球有害赤潮的生态和海洋学( GEOHAB )等一系列国际海洋科技合作项目；联合全球环境基金、联合国开发计划署等国际组织开展的区域海洋科技合作成绩卓著。东亚海计划、渤海环境保护与管理、黄海大海洋生态系计划、南中国海北部生物多样性保护项目

等都向世界展示了我国海洋科技发展的实力和参与世界海洋科技发展的信心。

## 二、重大突破及技术创新成果

(一) 海洋基础研究取得了阶段性成果, 为海洋领域各学科发展打下了良好的基础

### 1. 东海海洋通量研究形成特色

国家自然科学基金重点项目“东海海洋通量关键过程研究”作为 IGBP (国际地圈生物圈计划) 核心计划“全球海洋通量研究”(JGOFS) 的国际前沿课题, 已经取得了目前为止最为完整的东海海洋通量基础科学数据和资料, 并在东海吸收大气二氧化碳能力等研究方面取得了突出的成果, 在国际上独具特色, 占据一定地位。

### 2. 中国近海环流研究取得重要进展

发生在海洋中的物理、化学、生物过程均与海洋的流动状态即海洋环流有关, 海洋环流是海洋最基本、最重要的运动形态。在 973 计划支持下, “中国近海环流形成和变异机理、数值预测方法及对海岸带经济可持续发展影响的研究”取得了关键性的突破, 其研究思路是从观测入手, 客观地认识中国近海环流的分布和变异特征, 在此基础上开展环流形成和变异特征的机理研究, 从而发展能反映环流形成和变异的数值预测模式, 使之能够对中国近海环流的变异作出季节尺度的预测, 最终将预测结果服务于海岸带社会经济的可持续发展和军事活动需求。

### 3. 海洋生物学研究实现跨越发展

受 973 计划支持的“海水重要养殖生物病害发生和抗病力的基础研究”在对虾白斑杆状病 WSSV 的分子生物学研究上取得突破, 经由 485 名中国科学院院士和中国工程院院士投票, 该研究被评为 2000 年中国十大科技进展第 2 名。科技人员针对造成对虾白斑病毒 WSSV 感染、流行的宿主与组织特异性, 完成了 WSSV 结构蛋白的分析与糖蛋白定位、cDNA 文库建立、WSSV 结构蛋白定位和对虾细胞膜的单克隆抗体的研究等工作, 其中 WSSV 结构蛋白定位、囊膜弹性骨架、糖蛋白定位、病毒上的酶活性等研究在国际上属首次开展。在对虾抗病的遗传学研究中, 完成了中国对虾、日本对虾、斑节对虾和凡纳对虾遗传结构的分析, 初步建立了中国对虾抗病毒家系, 开展了中国对虾抗菌肽基因克隆的研究, 建立了 PCR 法用菌液快速筛选含有微卫星序列的重组阳性克隆技术。这项研究表明我国在世界上率先破译对虾病毒遗传密码, 从而使我国的基因组研究由人、动物、农作物延伸至海洋生物, 中国海洋生物学研究已进入基因组时代。

### 4. 海洋生物资源持续利用研究获得新突破

973 计划支持的“东、黄海生态系统动力学与生物资源可持续利用”研究始终围绕东、黄海生态系统动力学关键过程和生物资源补充机制等主要科学目标，在多学科交叉综合研究方面取得了突出进展，阶段性研究成果极具创新性，首次从物理作用机制的角度研究中华哲水蚤种群动态，形成了哲水蚤在陆架区度夏策略的新观点；第一次从生态系统的水平上开展了关键种鱼是鱼产卵场形成与补充机制的研究，初步形成了鱼是鱼卵子、仔鱼期的分布与成活受限因素“物理作用 > 营养支持”的新认识。

#### 5. 有害赤潮研究取得阶段性成果

有害赤潮肆虐于我国和世界各国沿海，是国际社会共同关注的重大海洋环境问题和生态灾害，已成为制约我国沿海经济可持续发展的重要因素。有害赤潮生态学和海洋学是全球变化研究的重要内容，是当今海洋科学跨学科研究的国际前沿领域。通过开展赤潮种群动态过程的海洋学机制、中国近海有害赤潮的生态学、中国有害赤潮的管理和减灾等方面的研究，我国已初步建立了卫星赤潮监测技术体系。2000 年卫星监测已正式列入全国海洋环境监测计划，在渤海、长江口和珠江口三个重点海域实施业务化示范监测，进行每天一次的卫星监测，发布卫星监测通报，为减轻赤潮灾害和防污提供了有力的决策依据。我国在赤潮预报方面也取得了一定的成绩，预报的准确率正在稳步提高。“国家重点基础研究发展规划”项目“我国近海赤潮发生的生态学、海洋学机制及预测防治”将会为我国预防、控制和治理赤潮，推动海洋经济可持续发展提供强有力的科学依据。

#### 6. 海洋资源调查再获重大发现

在我国南海西沙地区开展的可燃冰调查获重大发现。2000 年我国应用高分辨率多道地震测量和多波束海底地形测量等多种技术，在西沙海槽区进行天然气水合物资源的调查工作获得了突破性进展，通过室内资料综合解释分析表明，南海北部西沙海槽区存在天然气水合物已不容置疑，而且面积较大。另外我国开展的东海天然气水合物研究，得出了“东海蕴藏着储量可观的天然气水合物”的重要结论。

#### 7. 极地科学研究迈上新台阶

极地尤其是南极的气候、环境变化对地球和人类影响极大。我国开展极地研究始于 20 世纪 80 年代，近 20 年时间里，中国科学家在海洋环流、生物及碳循环、高层大气物理、大气科学、生物、冰川、地质和南极对全球变化集成研究等方面开展了大量科研工作，取得了一批令国际瞩目的科研成果。其中对南大洋普里兹湾的物理海洋学状况、水文学过程及底层水特征研究，使我国成为该海区的主要研究国家之一；在西南极布兰斯

菲尔德海峡物理海洋学研究中，我国科学家的科研成果基本解决了“东海盆”和“中心海盆”底层的来源这一长期争论的科学问题；对南极现代大气和高空大气开展的综合观测研究，在南极海冰与 ENSO（厄尔尼诺与南方涛动）的联系、高纬电离层特性、极隙区纬度电离层漂移特性及其与行星际磁场的关系、激光特性等问题上取得突破，其成果揭示了南极现代大气和高空大气对全球变化的影响，为建立南极系统对全球变化影响的评估模型提供了基础资料。对长城站附近湖泊的沉积序列进行的创新研究，提出了在沉积层中识别企鹅粪的标型元素组合方法，首次恢复了 3000 年来企鹅数量变化与环境变化相联系，首创了研究企鹅历史的科学考古方法，其成果被收录在国际权威学术杂志《自然》上，被认为是表达了“中国科学家对南极的新认识”。

## （二）海洋科技攻关成果，为海洋经济发展和海洋管理提供了技术支持

### 1. 海岸带资源与环境关键技术攻关成果应用成效显著

该项“九五”攻关成果已在我国的海岸带资源开发、环境保护及海洋综合管理中得到应用。如“大连湾、胶州湾陆源排海总量控制研究”提出的有关污染控制的原则、办法已得到普遍认可，并写入我国《海洋环境保护法》中。通过“海岸带环境污染监测支撑关键技术研究”形成的 17 项行业技术标准和 5 项国家级标准物质已被批准。通过“突发性污损灾害预测、应急处置及评估技术研究”，建立了卫星遥感赤潮监测技术体系和损害评估技术方法，其成果已应用于卫星遥感赤潮监测业务化工作中，并取得了显著成效。特别是通过攻关研制成功的“高效复合混凝剂”已获国家发明专利，CA 法含油污水处理设备和 CAX 混凝剂作为国家重点推广新产品，已在辽河油田的生产中得到应用，取得了显著的经济效益。

### 2. 海水淡化与综合利用关键技术攻关带动海水利用产业市场发育

我国通过海水淡化与综合利用技术攻关，目前完成了 100 立方米/小时的海水循环冷却工业试验，其海水循环冷却技术成果已得到天津碱厂认可，2001 年建成千吨级海水循环冷却示范工程；通过低温多效蒸馏海水淡化技术攻关，成功地研制了海水淡化专用的液体分布器、不同金属传热材料的弹性连接装置及海水淡化用蒸汽压缩机。根据低温压汽蒸馏的研究成果，在“九五”计划后期增加了为黄岛发电厂设计、研建 3000 吨/日低温多效蒸馏海水淡化示范工程，目前已经完成淡化装置及工程的初步设计，吨水耗电指标 1.5kWh，造水比 9.6，蒸发器效数 9，综合指标达到国际先进水平。同时还研制出海水直流冷却系统适用的缓蚀剂、阻垢分散剂、菌藻杀生剂等产品。

通过开展海水淡化的膜分离技术攻关，提高了高脱盐反渗透复合膜的性能并实现了膜组器的产业化，使复合膜的脱盐率实际达到 99%，组件脱盐率为 98%，在 2001 年全年可实现 2000 支/年元件的生产能力，并部分替代进口。研制了 CA、CTA 复合型三种纳滤膜及组器，CA 纳滤膜组器已在提取甜菊甙中应用，CTA 纳滤膜组器已在软化水制取中应用，复合型纳滤膜组器已在上海染化八厂染化工艺中应用。

开发并形成千吨级反渗海水淡化应用工程技术软件，为长岛设计、安装的日产 1000 吨级海水淡化装置单机容量达世界大规模级水平，工程技术达国际先进水平，该装置现已开始向长岛县城供应淡水，结束了该地区用水靠天的局面。反渗透海水淡化作为一种制取淡水的手段，其经济性及实用性已为各地区所重视，开始在各沿海和海岛地区推广。

在海水化学资源提取方面，高效、低毒农药——二溴磷原药及 50%二溴磷乳油的地方标准均通过专家评审，已由河北省技术监督局发布执行。建成河北省大清河 10000 吨/年硫酸钾生产装置，形成溴代苯酚中试生产线一条，1000 吨/年镁肥中试线一条。

### 3. 海洋生物技术拓展了我国海洋生物资源利用途径

海洋生物制品“农乐一号”获得了农药“三证”，累积应用推广面积达 1500 多万亩，该产品可促使粮食提高产量 20%，产生经济效益 2500 万元。“天达-2116”植物抗病增产剂等 13 个系列产品，累积应用推广面积达 3000 多万亩，创经济效益 2800 万元。

在海藻资源利用方面，“海藻多酚抗养剂的制备及其使用方法”和“海藻植物生长剂及其制备工艺”获两项国家发明专利，并均得到推广应用，取得了显著经济效益。

进一步优化了三倍体的育种育苗技术和性控技术，实现了高效、安全、稳定的三倍体养殖品种生产。牡蛎三倍体养殖面积累积已达 1.4 万亩，累积育成倍化率达 60%的鲍鱼三倍体 240 多万枚、倍化率达 80%的珠母贝 4270 多万只、倍化率达 60%的对虾三倍体 482 万尾。广西北海开展了珠母贝系统育种和养殖技术攻关与转化，收获的珍珠厚度增加 20%。“对虾仔虾淡养及在微咸水中养殖技术”将福建苗种引往宁波进行淡化处理，经过多次试验，现淡化程度已从盐度 4 下降到 1~2，苗种成活率达 60%，产量为 60 斤/亩。

利用性控技术批量培育石斑鱼苗种获得成功。海鲜珍品石斑鱼的养殖早已实现产业化，石斑鱼的苗种供应成了石斑鱼养殖产业化的瓶颈。我国石斑鱼市场潜力巨大，仅南方的福建、广东、广西、海南 4 省的石斑鱼网箱养殖就需用种苗 1.5 亿尾以上，而天然捕捞不足 5%，且数量连年下降。我国首创的混合激素药条肌体埋植法诱导石斑鱼性逆转

技术达到国际领先水平，利用这一技术，2001 年我国首次成功批量育出石斑鱼苗 30 万尾，使石斑鱼人工育苗迈上产业化台阶。这对我国加入 WTO 后，珍贵水产养殖业抗衡日本、新加坡、泰国、中国台湾等国家和地区的产品意义重大。

### (三) 海洋高技术跨越发展，缩小了与国际海洋技术先进水平的差距

现代海洋科学发展异常迅速，技术手段的发展极大地促进了海洋的科学发现，同时，科学的发现又极大地刺激了技术开发和海洋资源、空间的开发利用。为了认识海洋、开发利用海洋和保护海洋，许多国家积极发展海洋高技术，提高在海洋技术领域的国际竞争能力。我国的海洋高技术在国家 863 计划的支持下已大大缩短了与世界先进水平的差距。

#### 1. 海洋监测技术与海洋卫星应用

海洋卫星已被国防科工委列入我国“十五”期间重点发展的五大卫星系列之一。在 2000 年 11 月国务院新闻办发表的《中国的航天》白皮书中，明确指出中国航天的近期发展目标之一就是建立以包括海洋卫星系列等组成的长期稳定运行的卫星对地观测体系，实现对中国及周边地区甚至全球的陆地、大气、海洋的立体观测和动态监测。目前我国海洋卫星的关键星载设备已经研制成功，卫星地面应用系统已经建立和完善。

在海洋监测技术方面，研制成功声相关海流剖面测量技术 (ACCP) 实验样机，使我国成为世界上第二个掌握 ACCP 核心技术的国家；在“九五”突破关键技术的基础上，研制完成船用多功能声学多普勒海流剖面仪，可同时测量流速剖面和水中悬浮物浓度；在合成孔径声纳成像原理方面取得重大突破，并研制成功湖试样机，使我国进入该技术研究的前进行列；研制成功两套作用距离 200km 的中程高频地波雷达，可以监测风场、波高、流场等海表面动力要素及低速移动目标；研制成功海岸平台基海洋环境自动监测技术系统、海床基海洋环境自动监测技术系统、海洋污染和生态环境综合测量技术系统；研究开发了海洋环境立体监测系统技术，初步在上海建立了海洋环境立体监测系统和珠江口海域环境污染综合监测示范系统；开发成功我国第一台高精度海水温、盐、深剖面仪 (CTD)，主要指标总体上接近世界先进水平，并可替代进口。

#### 2. 海洋生物技术与海洋生物资源利用

在海洋药物研究方面，研究开发了具有自主知识产权的第一个抗艾滋病药物 911，该药已进入二期临床试验。在海水高效养殖技术方面，建立了高健康对虾养殖技术，在一定程度上控制了病害的发生，完成了高效过滤、高效净化和水质自动监测与控制等关

键技术，使鱼类养殖的单位产量提高 100%。在生物反应器海藻育苗技术方面，完成了新型光生物反应器的研制，初步建立了海带、裙带菜和紫菜三种大型经济海藻良种繁育的细胞工程和生化工程技术。在海洋功能基因和转基因技术方面，完成了 13 个海洋动物 cDNA 表达文库的建立，共获得 316 个新的基因序列。在世界上首次将外源基因导入对虾，育出转基因虾，并测定了对虾杆状病毒全基因序列。建立了定点整合转基因鱼的试验模型和转抗盐相关的外源基因的作物模型。

开发成功海水养殖病害检测试剂盒，可以对对虾杆状病毒、鱼类弧菌病等进行现场监测。开发了富含 EPA、DHA 等营养物质的海洋微藻饲料，完成了酶解新蛋白源的中试生产及工艺优化。获得了多个耐海水蔬菜品种，并在沿海地区建立了耐海水蔬菜生产的中试基地。

### 3. 海洋探查技术与资源开发

从海上探测、导航定位、数据采集与处理、自动化成图到人机交互解释，涵盖海底地形地貌探测全过程的整体装备技术和作业能力已经形成，为维护海洋主权和权益提供了技术保障，并成功应用于我国专属经济区和大陆架精密勘测。我国自主开发完成了分布式广域差分 GPS 定位系统、双船地震遥测系统、超短基线定位系统等 10 余套海底探查新仪器新装备，整体提高了海洋探查技术能力。

海上大气田探测技术开发方面，海上中深层高分辨率地震勘探技术跻身世界前列。解决了高温超压钻井世界性难题，开发成功抗高温耐高压的油包水钻井液体系、精确的地层压力预测和监测系统，高温超压气藏测试与控制技术。为东方 1-1-11 井的钻探成功，提供了技术支持。对油层、气层的识别能力有了很大提高。利用研制成功的 480 道四分量海底电缆采集系统等海上多波地震勘探技术，成功地完成了渤海海上试验，首次依靠自主技术取得实际多波信息。大位移井钻井成套技术，实现了水平位移距 4000 米，水/垂比大于 2 的技术目标，为开发沿海周边小油田提供了技术条件。完成具有自主知识产权的我国第一套数控成像测井系统，性能指标全部达到或超过了国外同类仪器水平，并实现了小批量生产，创产值 1300 万元。

成功开发出一种便携式高灵敏度油气探查装置——820 型高灵敏度气态烃现场测定系统。该装置可用于检测沉积物中的超微量甲烷、乙烷、丙烷及氢气的含量，检测灵敏度可达到十亿分之一。该系统创新之处是，可以在勘探现场对岩芯、土壤样品进行分析测定，同时测定多种化学物质和多个其他参数，具有体积小、成本低、灵敏度高、功耗

低、易操作，远距离提供数据处理结果等特点，性能达到国际领先水平，对我国普查勘探和开发“可燃冰”这种后备能源具有特别重要意义。

### 三、当代海洋科学发展的特点

海洋科学研究是认识发生在地球表面 71% 的海洋中各种自然现象和过程的特性及其变化规律，并运用这些认知去开发利用海洋为人类服务。

#### 1. 全球海洋学已经兴起

60 年代以来，由于人类社会与经济的快速发展，人类活动对赖以生存的环境产生了严重的影响和后果，如众所周知的二氧化碳、甲烷等温室气体大量排放造成的全球变暖，氟里昂排放造成大气的臭氧洞，城市发展、大河建坝和大量施肥造成的近海生态环境的恶化和生物资源的破坏等等。因此，全球性的气候变化和生态环境恶化问题引起了各国政府和人民的重视。世界气象组织于 1980 年建立了世界气候研究计划（WCRP）；国际科学联合会（ICSU）于 1986 年建立了国际地圈—生物圈计划（IGBP）；国际社会科学联合会（ISSC）于 1996 年建立了国际人文计划（IHDP）；国际生物科学联合会（IUBS）于 1996 年提出生物多样性计划（DIVERSITAS）最后文本。而当时诸如卫星遥感、快速计算机和其它声、光、电等先进探测技术的出现和飞速发展，就为这些全球性的观测和研究创造了必要的技术条件，使之成为可能。

由于海洋每年可吸收人类活动向大气释放二氧化碳的一半，大气的水分 86% 来自海洋，海洋环流调控地球的热量和气温的能力和大气环流基本相当，等等，因此，海洋在全球变化中起着极其重要的作用。而全球变化问题的提出也为海洋学的发展提供了良好的机遇，使海洋学在 80 年代由过去的区域海洋学研究阶段进入了全球海洋学研究阶段。

目前，在这些有关全球变化的大型研究计划中，与海洋有关的主要是 WCRP 中的 3 项子计划，即“热带海洋与全球大气（TOGA: 1985-1994）”--研究热带海洋在季节至年际时间尺度气候中的作用、“世界大洋环流实验（WOCE: 1990-2002）”--研究全球海洋在年代至百年时间尺度气候中的作用、和“气候变异及其可预测性（CLIVAR: 1995-2010）”--研究气候变异及其可预测性和气候系统对人类活动的影响；以及 IGBP 中的 3 项子计划，即“全球海洋通量联合研究（JGOFS: 1990-2002）”--了解控制和输送海洋吸收大气二氧化碳的过程和储存能力、“近海陆-海相互作用（LOICZ: 1995-2005）”--了解跨越陆架边缘海的物质通量及这些物质通量对人类的影响和人类活动对这些通量的影响、和“全球

海洋生态系动力学(GLOBEC: 1995-2005)” --全球变化将会如何影响海洋生态系统以至动物的生产量。

## 2. 区域性研究与政府间合作

为了合理地开发利用海洋资源、维护海洋权益,沿海各国都把其周边的海洋和某些重要区域(尤其是大陆架海域)作为重点系统研究。与此同时,各国通过不同形式广泛地开展政府间合作。如政府间海委会(IOC)和国际海洋研究委员会(SCOR)于1998年10月共同发起组织“全球有害赤潮的生态学和海洋学”(GEOHAB)研究计划。与其他全球海洋研究计划如GLOBEC、GOOS、LOICZ一样,该计划的一个重要目的就是协调世界各国或区域有关有害赤潮的研究活动;如美国的国家计划ECO HAB,欧洲的地区计划EUROHAB,都作为GEOHAB国际计划的重要组成部分。类似的合作还有国际湿地、南极计划、国际海洋计划、国际海洋哺乳类计划(IMMP)、红树林行动计划、抹香鲸计划、海马计划等。

## 3. 学科交叉渗透,宏观微观并举

全球海洋学的形成本身就是多学科交叉渗透的结果。人们从不同的时间尺度和不同的空间尺度来研究有关全球变化中海洋科学问题,并在研究中注意宏观和微观并举。

例如在海洋生态学方面,当前国际上与生态学有关的大型计划都是围绕着环境、资源可持续发展而展开的。直接与海洋生态系统研究相关的重大国际计划有JGOFS、GLOBEC、LMEs(大海洋生态系统研究)、GOOS(全球海洋观测系统)、LOICZ等。这些计划都有一个鲜明的特点,那就是研究重点趋向于过程的动态变化;刚发展不久的粒径谱已进一步发展成为生物量谱和能量谱,能更准确地反映海洋生态系统各营养级间的关系;海洋生态系统研究的若干重大发现改变着人们的传统观念,如微型食物环、新生产力和再生生产力概念引入;生态模型已越来越广泛地被应用于海洋研究中,如营养盐循环、浮游生物、海洋渔业、养殖生态的研究等。

海洋生物学研究的不断深入,各分支学科间不断分化、交叉、渗透、重组,形成了一系列新型的学科,如分子生态学、生物有机化学和药物学、发育与生殖生物学、环境和进化生物学等,而且从深度和广度取得了一大批研究成果,如水产动物遗传基因作图、鱼类转生长激素基因和抗冻基因分离与转移、耐高压细菌调节基因分离、DNA芯片、海洋活性物质提取、基因技术开发海洋稀有药物、基因探针或免疫化学试剂开展对海洋生物疾病的诊断、运用DNA重组技术开发疫苗、培育高度健康、优质、无特定病毒病原(SPF)

的虾苗等。

#### 4. 立足国家需求，发展海洋高新技术

在海洋高技术的研究、开发和应用方面，海洋生物技术、海洋监测技术、海洋资源探测技术、海洋油气开发技术、海洋水声技术、深潜技术等成为了世界高技术竞争的热点，并直接推动海洋经济的发展。1980 年世界海洋开发的产值约 2500 亿美元，1990 年已接近 5000 亿美元，预计今年将达到 10000 亿美元。同时，海洋高新技术在维护海洋权益和国家安全中具有重要的作用，现代海洋技术的高速发展本身就具有威慑力。利用海洋遥感、水面和水下监测技术可以对特定海域进行立体监测，现代仿生技术、水生生物声学技术、以及海水淡化技术、抗盐耐海水生物种植技术等应用，都是十分需要的。

## 四、海洋领域知识与技术创新

科学家告诉我们：人类本来就是地球生态系统的—个构成要素，自然生态与人类的活动休戚与共，良好的自然环境是人类生存和发展的基本条件。人类社会的发展既受自然环境的制约，同时也会影响自然环境的变化。人类的文明进步没有错，无度地砍伐开垦，严重的环境污染，不是文明而是野蛮，不是进步而是倒退。科学家呼吁人们：人类社会要取得持续的发展和进步，要对自然多一份关爱自然。

我们中华民族，由于特定的天时地利条件，形成了世界上最早的农耕文明。长久的农耕实践使得我们这个民族对自然规律有着深刻的认识和敏锐的感悟，乃至崇拜，深知只有融洽与自然的关系，才能适时地获取食物，维持生命、繁衍后代。“物类之起，必有所始”；“万物各得其和以生，各得其养以成”；“上因天时，下尽地财，中用人力，是以群生遂长，五谷蕃殖”。诸如此类朴素的认识又在长期的生产实践中得到升华，形成天人相协、天人合一等具有广泛意义的哲理性思考，渗透并积淀于民族的心灵中。如今我们国家正全面建设小康社会，也将进入一个具有文明生态的可持续发展时代。人们一定要树立全面、协调的发展观，统筹兼顾，促进经济社会、人与自然的和谐发展。我们有着深厚传统文化底蕴，担负关爱自然、保护生态环境、建设美丽家园的使命，义不容辞。

### 1. 世界海洋科学研究的热点问题

#### ① 与全球气候变化有关的海洋学问题

如前所述，海洋在全球气候的变化中，直接或间接地起到了重要作用，因此在全球性大型研究计划中，如“全球气候研究计划(WCRP)”中的“世界大洋环流实验(WOCE)”

和“热带海洋和全球大气计划(TOGA)”、“气候变异及其可预测性(CLIVAR)”；以及“国际地圈与生物圈计划(IGBP)”中的“全球海洋通量联合研究(JGOFS)”、“海岸带陆海相互作用研究(LOICZ)”和“全球海洋生态系统研究与监测(GLOBEC)”等，都把海洋与气候关系作为全球气候变化的重要问题之一加以重视，并使之成为现代海洋科学研究的热点和前沿领域。

### ② 海洋资源与环境持续、高效开发利用问题

按照《联合国海洋法公约》的规定，世界临海诸国对其大陆架和专属经济区行使主权利和管辖权。陆地资源的不足，必须靠海洋资源加以弥补。海洋是一个巨大的聚宝盆，不仅蕴藏了十分丰腴的可再生资源---生物资源，也拥有无数的能源---海底油气和天然水合物，以及形形色色的矿藏。各国政府不但急需查明本国的海洋资源现状，对于国际共有的海洋资源也无不想捷足先登、先知为快，以便掌握主动，提前制定持续利用的发展计划。海岸带是世界各国人口高度密集、经济高度发展的黄金地带，海岸带的综合管理成为各国政府十分重视的重大课题。国家的需求和潜在的市场是科学研究的主要驱动力，海洋资源与环境持续、高效开发利用等一系列问题成为世界海洋科学研究的热点。1996年我国制定的《中国海洋 21 世纪议程》，提出了中国海洋事业可持续发展的战略要点是：有效维护国家海洋权益，合理开发利用海洋资源，切实保护海洋生态环境，实现海洋资源、环境的可持续利用和海洋事业的协调发展。

### ③ 制约海洋研究与开发的高新技术

目前，世界上有 100 多个沿海国家把开发海洋作为基本国策，作为加快经济发展、增强国家实力的战略选择，发展高新技术是未来开发和保护海洋的关键措施之一。因此，海洋高新技术也是人类必须研究和开发的热点，如海洋生物技术、海洋监测技术和海洋探测与资源开发技术等。

## 2. 海洋科学创新的基本思路

面向经济全球化和国家需求，继续重视基础工作的持续进行和不断积累，集中优势力量开展重点基础理论研究和应用基础研究，充分提高我国海洋科学的整体水平和国际竞争力；突出重点，以近海和大陆架区域研究为主，适度向大洋拓展；抓住机遇，融入海洋科学全球化，积极参与全球变化研究；加大经费投入，建立国家海洋科学创新的思想库和人才库，积极发展并改善海洋科研方法、手段、技术和设备，把海洋科学研究基地建设好。

应加强海洋动力学过程及其资源环境效应和陆海相互作用的研究,开展人类活动与自然相互作用下的海洋生态系统和环境退化的研究,为实现可持续发展战略做出突出贡献;加强“蓝色农业”的生物学基础理论与方法研究,大力发展海洋生物技术,在我国的海洋水产、食品、医药和精细化学高技术的战略制高点上占据有利的地位。要立足于我国海洋科学研究的现状和亟待解决的与国民经济和社会发展密切相关的理论和技术问题,一方面要瞄准世界海洋科学发展的热点开展深层次的理论和高新技术研究,力争有所突破、有所发明;另一方面也要在应用技术方面着眼于实用有效的应用技术,切实为国家经济和社会发展提供强有力的技术支持。

### 3. 重要发展方向

① 围绕与全球变化有关的海洋学问题,开展海洋环流与浅海动力过程、海洋地质动力过程与古环境等基础理论研究

在海洋环流与气候相关关系的研究中,将选择西太平洋和中国近海,以其环流和暖池为对象,研究其季节-年际-年代至百年时间尺度的变化,即在 CLIVAR 预定的三个时间尺度上探讨其在 ENSO 循环,东亚及我国气候变化以至全球热盐环流传输带循环中的作用;为改进 ENSO 预报和东亚及我国气候预报服务。

全球变化与古海洋学仍是当前国际海洋地质学界最受关注的主题之一。全球变化在地球系统科学理论指导下,地球科学、生命科学及其各分支学科相互交叉渗透,发展了地球各圈层相互作用的界面过程的研究,如陆-气、海-气的相互作用是气候研究的关键因素;海-陆相互作用及海洋与大陆生态系统通过参与地球化学循环而对全球变化的重要作用;海洋碳储库及碳循环的全球变化意义等。海洋沉积物蕴涵着完整的海洋变迁、气候变化和生物演化的大量历史记录,其各种有效的环境替代指标为研究地球环境变化的过去、现在和未来,提高预测能力提供了有力的支持。

② 围绕海洋资源与环境持续利用的基础理论开展海洋生物学、生态学和环境科学等方面的创新

尽管我国人口增长率已得到有效控制,但到 2030 年预计仍可达到 16 亿左右,而资源的缺乏和环境的恶化两大问题将可能进一步发展,尤其是生物资源问题。很显然,只依靠耕地和陆地资源不能全部解决我国如此众多人口的食品安全问题。合理地开发利用海洋资源是缓解我国人口压力的重要途径,而实现“蓝色农业”是其中重要的措施之一。其次,随着人口的增加,能源和矿产也会象食品安全问题也影响甚至制约我国国民经济的发展,

人们已把眼光转向海洋，向海洋要食品、要能源、要矿产、要空间。因此未来的知识与技术创新必须围绕资源与环境可持续利用等重大问题，从研究方向、组织形式、时空尺度、研究模式、研究设计、研究方法与手段、信息交流等方面进行创新。

我国蓝色农业颇具特色，在国民经济中占有重要地位，海水养殖产量约占全球海水养殖总产量的 80% 以上，产值占全国海洋总产值的一半以上。海水养殖产量从 1987 年的 192.6 万吨增加到 1998 年的 860 万吨，占海洋渔业产量的比重从 27% 上升到 36.5%，预计到 21 世纪初，将超过 50%。海水养殖业的发展，部分缓解了我国人口食物安全问题对陆地农业的压力，增加了劳动就业机会，扩大了出口创汇，促进了沿海地区经济的发展。然而，我国蓝色农业存在不少亟待解决的问题，如缺乏系统基础研究和整体开发利用的战略意识，养殖环境恶化，生态系统失衡，缺乏品质优良、抗逆能力强的养殖对象，部分密集养殖区病害肆虐，对虾和扇贝等病害严重等。因此，必须围绕种质、病害和环境三个主题开展创新，只有运用现代海洋生物学、生态学、工程学、遗传学等基本理论和技术，才能实现我国蓝色农业的可持续发展。

### ③ 围绕制约我国海洋开发与保护的高新技术开展创新

目前，列入国家的海洋高技术包括：海洋生物技术、海洋监测技术以及海洋探测和资源开发技术。海洋技术创新仍然要围绕这三个方面开展，并将进一步得以拓展。

海洋生物技术主要应用于海水养殖、水产品的安全和人体健康、环境的生物修复、生物膜和防腐蚀以及生物材料和生物制作五个领域。考虑到我国海洋水产是世界上具有特色的巨大产业，因此还是应当一如既往地重视海水养殖方面的生物技术的研究与开发及产业化。一定要不失时机地用高新技术改造和提升传统的水产养殖产业，实现跨越式发展。同时必须加强生物工程制品的开发，包括疫苗、诊断试剂、添加剂、酶制剂、DNA 芯片、功能食品、精细化工产品 and 海洋药物等，尽快形成高附加值的海洋生物制品新产业群。

海洋监测技术对海洋资源开发、海洋环境保护、维护海洋权益都具有重要的作用。在 GOOS 的框架下，围绕海洋环境立体监测网、海洋声学和环境监测用重要仪器设备、新型传感器以及高质量的海洋遥感信息产品的应用开发等开展创新工作。

海洋探测和资源开发技术包括海洋探测技术、深潜技术、海洋油气勘探开发技术、深海金属矿产勘察开发技术等。这些技术的创新，不仅是国家综合国力的象征，而且能为我国国民经济建设做出巨大的贡献。同志们，经济全球化的浪潮势不可挡，风险与机遇并

存。开发和保护海洋必将得到世界各国政府进一步的高度重视，海洋科学的知识与技术创新必将进一步深得人心，也将为国家和人民做出更大的贡献。[3]

## 第十六章 21 世纪·中国的海洋发展战略

### 一、创建人类与自然、与大海和谐相处的社会

著名作家韩少功曾写过一篇题为《遥远的自然》的散文，他写道：“城市是人造品的巨量堆积，是一些钢铁、水泥和塑料的构造。标准的城市生活是一种昼夜被电灯操纵、季节被空调机控制、山水正在进入画框和阳台盆景的生活，也就是说，是一种越来越远离自然的生活。这大概是城市人越来越怀念自然的原因。”

#### 1. 城市人对自然的怀念让人感动

“城市人对自然的怀念让人感动。他们中的一些人，不大能接受年迈的父母，却愿意以昂贵的代价和不胜其烦的劳累来饲养宠物。他们中的一些人不可忍受外人的片刻打扰，却愿意花整天整天的时间来侍候家里的一棵树或者一块小小的草坪。他们遥望屋檐下的天空，用笔墨或电脑写出了赞颂田园的诗歌和哲学，如果还没有在郊区或乡间盖一间木头房子，至少也能穿上休闲服，带上食品和地图，隔那么一段时间（比方几个月或者几年），就把亲爱的大自然定期地热爱一次。”

“他们到大自然中去寻找什么呢？寻找氧气？负离子？叶绿素？紫外线？万变的色彩？无边的幽静？人体的运动和心态的闲适？……事实上，人造的文明同样可以提供这一切，甚至可以提供得更多和更好，也更加及时和方便。氧吧和医院里的输氧管可以随时送来森林里的清新。健身器上也可以随时得到登山的大汗淋漓的感觉。而世界上任何山光水色的美景，都可以在电视屏幕上得到声色并茂的再现。但是，如果这一切还不足以取消人们对自然的投奔冲动，如果文明人的一个个假日仍然意味着自然的召唤和自然的预约，那么可以肯定，人造品完全替代自然的日子还远远没有到来。

而且还可以肯定：人们到大自然中去寻找的，是氧气这一类东西以外的什么。

也许，人们还在寻找永恒。一般来说，人造品的存在期都太过短促了，连最为坚固的钢铁，一旦生长出锈痕，简直也成了速朽之物，与泥土和河流的万古长存无法相比。它甚至没有遗传的机能，较之于动物的生死和植物的枯荣，缺乏生生不息的恒向和恒力。一棵路边的野草，可以展示来自数千年乃至数万年前的容貌，而可怜的电话机或者汽车

却身前身后两茫茫，哪怕是最新品牌，也只有近乎昙花一现的生命。在这个意义上，现代工业正在加速一切人造品进入垃圾堆的进程，正在进一步削弱人们与人造品之间稳定的情感联系。人们的永恒感觉，或者说相对恒久的感觉，越来越难与人造品相随。激情满怀一诺千金之时，人们可以对天地盟誓，但怎么可以想象有人面对一条领带或者一只沙发盟誓？牵肠挂肚离乡背井之时，人们可以抓一把故乡的泥土入怀，但怎么可以想象有人取一只老家的电器零件入怀？在全人类各民族所共有的心理逻辑之下，除了不老的青山、不废的江河、不灭的太阳，还有什么东西更能构建一种与不朽精神相对应的物质形式？还有什么美学形象更能承担一种信念的永恒品格？

如果细心体会一下，自然能使人们为之心动的，也许更在于它所寓含着的共和理想。在人们身陷其中的世俗生活中，文明意味着财富的创造，也意味着财富的秩序和规则。人造品总是被权利关系分割和网捕。所有人造品都是产品，既是产品就有产权，就与所有权和支配权结下了不解之缘。任何楼宇、机器、衣装、食品从一开始就是物各有主，冷冷地阻止着权限之外的人僭用，还有精神上的亲近和进入。正因为如此，人们很难怀念外人的东西，比如怀念邻家的钟表或者大衣柜。人们对故国和家园的感怀，通常都只是指向权利关系之外的自然——太阳、星光、云彩、风雨、草原、河流、群山、森林以及海洋，这么多色彩和音响，尽管也会受到世俗权利的染指，比如局部地沦为庄园或者笼鸟，但这种染指毕竟极其有限；大自然无比高远和辽阔的主体，至少到目前为止还无法被任何人专享和收藏，只可能处于人类公有和共有的状态。在大自然面前，私权只是某种文明炎症的一点点局部感染。世俗权利给任何人所带来的贫贱感或富贵感、卑贱感或优越感、虚弱感或强盛感，都可能在大山大水面前轻而易举地得到瓦解和消散。任何世俗的得失在自然面前都微不足道。古人已经体会到这一点，才有“山水无常属，闲者是主人”一说，才有“山可镇俗，水可涤妄”一说。这些朴素的心理经验，无非是指大自然对所有人一视同仁的慷慨接纳，几乎就是齐物论的哲学课，几乎就是共和制的政治伦理课，指示着人们对世俗的超越，最容易在人们心中轰然洞开一片万物与我一体的阔大生命境界。” [4]

人类与自然的远离，是由工业革命开始的。人类与大海的关系，也是由工业革命开始的。因为在农业文明时代，大海只是一种客观存在的自然，人类在它面前显得是那样的无能为力。

工业革命前，中国是世界上主要技术输出国，有三十五种重要技术与发明从中国传入欧洲，但期间仅有四种技术如螺钉、钟表装置从欧洲传入中国。在十一世纪传入西方的技术家族中，最为显赫的还是活字印刷术、指南针、火药。十五世纪成为一个分水岭：西方社会在技术上落后了整整两千年，这个时期突然跃起，赶上了东方。而这一切，则是由印刷术的改进开始的。

中国宋朝文化处于璀璨的瓜熟蒂落之际，石鼓、岳麓、应天、白鹿洞四大书院再度复兴。这一办学、讲学局面远较当时欧洲繁盛。所不同的是，欧洲的大学是自由主义的土壤，培养出封建社会的掘墓人——人文主义者；而宋朝书院，讲授的理学，成为帝国政治体系的精神支柱，这些学生走向仕途并成为封建文化的卫道者。当君士坦丁堡的城墙垮了时，罗马的精神堡垒也随之崩溃了。封建制度也从此难以自保，它们的崩溃又使怀疑的尘粒散遍了整个西方。然而正是拜占庭人的理智光明，照穿了教皇和封建制度构成的铁幕。一些流亡到意大利城市的人文主义者强调人的自由意志和个性的自由发展，以此反对中世纪神为主宰的世界观和教会的禁欲主义。始于 14 世纪的文艺复兴运动是一个巨人时代，在但丁、达芬奇、米开朗基罗、拉斐尔、莎士比亚等一大批伟大的天才脚印中，缓慢地走出了新世纪的欧洲人。

## 2. 21 世纪人类追求和竞争的是谁更具有人与自然和谐相处的能力

公元 1492 年，被西班牙国王封为“所有发现领土”总督的哥伦布，在浩瀚的大海上经过漫长的航行之后，到达了巴哈马群岛。他的大发现称得上开创了一个新纪元。激发欧洲人做上述冒险的更有地缘政治因素——蒙古人和奥斯曼帝国对亚欧大陆枢纽地区的控制。中国人和欧洲人对这一战略压力做出了截然不同的反应，对世界历史的进程产生了深远的影响。明成祖派出了郑和的庞大舰队下西洋，郑和带回的香料、象牙等物品，只是供皇宫用尚可，作为民间商品实在不适。国库因此被掏空了；欧洲人面对伊斯兰世界在亚欧大陆中心的战略压力所做出的反应是如何回应挑战。作为战争必要的财富支持就成为追逐的主要目标，而对海上力量的发展——尤其是控制海权就成为战略上的精确反应。海洋政治战略由此开始了。

蓝色文明的兴起，打破了古代两河文明的束缚，开始了人类利用海洋实施扩张的时代。以英国为首的西欧核心区国家在其体系内或体系外都开始了为“自由贸易”呐喊。不仅仅是为其源源不断的工业产品找到市场——也借用这一貌似合理的经济政策叩开了其他文明体系的大门，如果这些文明体系拒绝开放则必须接受铁舰快炮的考验。西方列

强的势力触角伸展到了全球的各个角落。全球的其他几个文明体系，如中华、奥斯曼无一幸免地遭到了西方文化的撞击。

随着商业资本主义被工业资本主义取代，西方经济开始了全球性扩展，欧洲国家疯狂地掠夺全球领土——西方文明的“帝国时代”来临了。第二次工业革命使一切有了巨大变化。首先是竞争的工业资本主义让位于垄断资本主义，并伴随着国际事务方面的自由贸易，帝国主义转变为全球性的殖民主义；同时，这期间出现了一系列促进经济和社会发展的重大发明，一八七六年贝尔发明的电话，在空间通信领域消除了地域距离。1969年，美国宇航员阿姆斯特朗登上月球时说：“我迈出的是一小步，人类迈出的是一大步”。从此，人类踏入太空时代。

海陆空一体化战略格局的形成，在人类发展史上是重要的一步。中国在这一过程中虽然步履艰难，但以坚忍不拔的毅力奋然前行！

清朝康乾时期，通过《尼布楚条约》解决了中俄边界问题；统一了台湾、外蒙、新疆、青海；建立起达赖、班禅继位与册封制度，确立了中央政府对西藏的有效管理和控制。乾隆时期，清王朝的疆域北至恰克图，南至海南岛、团沙群岛，西至葱岭，东至外兴安岭、库页岛，实现了中华民族空前的统一与融合，奠定了中国统一的、多民族国家的版图。

1911年10月11日，辛亥革命爆发。虽然袁世凯攫取了革命的成果，还曾试图恢复君主专制。但20世纪的历史证明，辛亥革命的成果，标志着中国2000多年的封建专制制度已彻底灭亡。

“五四运动”是中国人民彻底地反对帝国主义和封建主义的伟大革命运动，也是彻底地反封建的新文化运动，勇敢地提出了“科学”与“民主”的口号，从此掀开了中国新民主主义革命和中国现代历史的新篇章。

1978年12月，安徽省凤阳县一个普通社员的家里，发生了一件不寻常的事：小岗大队的十几个社员在生产队长严俊昌的带领下，偷偷摸摸签订了一份文书，把生产队的地给分了。18位社员在这份文书上摁上了自己的手印。这份红手印包干书后来成为中国农村改革的一份重要文件，被认为是全国第一份包干合同书。几乎在同一时间，中国共产党在北京召开了十一届三中全会，确立了把全党工作重点转移到社会主义现代化建设上来的方针，中国从此走上了改革开放之路。而中国的经济体制改革恰恰首先是从农村开始的。

1999年11月20日,江泽民主席命名的我国第一艘试验飞船“神舟”号飞船顺利发射。“神舟”号飞船成功升空是一个象征,它标志着历经千年沧桑、饱受百年凌辱的中华民族已经彻底摆脱了落后的面貌,正以一种全新的姿态走向新千年。

人类折腾了几千年,结果不太喜欢自己创造的东西!文明有可能酿造野蛮。在闹市中可能有很多荒昧,在人群中可能有很多野蛮,所以人们最后反过来发现,自然反而接近于新的文明概念。

所以,可能二十一世纪人类追求的和竞争的不再是谁的生命力更强,谁更加富裕和具有经济实力,而有可能比较的是谁更贴近自然,更具有人与自然和谐相处的能力。就如同中国政府今天提出的,各地方政府的政绩不再是单纯的GDP,而是一个经济与环保同步的绿色GDP的指标。

在未来发展中,在构建和谐社会中,海洋是不可或缺的,是我国非常重要的资源和利益所在。国家应该提高对海洋的认识和研究,当务之急是对海洋资源的合理开发。海洋资源早已超出了“渔盐之利”的内涵,海洋油气资源、海洋生物资源、海水资源、海洋可再生能源、海底矿产资源等越来越受到重视。作为缺水的国家,水资源已经成为制约我国经济和社会发展的重要因素,解决这一问题,海洋完全可以作出更大的贡献。国家已经注意到海水淡化事业了,正在加大其产业化的步伐。海洋能源的开发利用上,我国的“欠缺”还很大,如海浪、潮汐等能源的开发利用。如果把这些能源开发出来,对解决我国能源短缺问题将起到非常大的作用。

### 3. 关注海洋环境保护 促进人海协调发展

海洋环境保护无论是对于全人类,还是对一个具体的国家都是关系全局的战略性问题。海洋正在成为全球竞争的新舞台,因此,保护海洋环境、促进人海协调发展是一个世纪课题。

#### 第一、建立可持续发展的海洋环境伦理观

环境伦理是指人对自然的伦理,它涉及人类在处理与自然之间的关系时,何为正当合理的行为,以及人类对于自然界,承担什么样的义务等问题。可持续发展环境伦理观承认自然不仅具有工具价值,也具有内在价值,但又不把内在价值仅归于自然自身,而提高为人与自然和谐统一的整体性质。由于人类和自然是一个和谐统一的整体,那么,不仅是人类、还有自然都应该得到道德关怀。另一方面,可持续发展环境伦理观在人与

自然和谐统一整体价值观的基础之上，承认现代人类中心主义关于人类所特有的“能动作用”，承认人类在这个统一整体中占有的“道德代理人”和环境管理者的地位。

若将可持续发展环境伦理观应用于海洋，则可持续发展海洋环境伦理观应是主张人与海洋和谐统一的整体价值观，在强调人与海洋和谐统一的基础上，更承认人类对海洋的保护作用和道德代理人的责任，以及对人类行为的环境道德规范研究。在共同承认海洋的固有价值 and 人类的实践能动作用的基础上，所形成的人与海洋和谐统一的整体价值观是可持续发展海洋环境伦理观的理论基础。可持续发展海洋环境伦理观把道德共同体从人扩大到“人—海洋”系统，把道德对象的范围从人类扩大到海洋环境。与此同时，由于只有人类才具有实践的能动性，具有自觉的道德意识，进行道德选择和做出道德决定，所以只有人是道德的主体。作为道德代理人的人类，应当珍惜和爱护海洋，承认它们在一种自然状态中持续存在的价值。因而，人类应自觉维护海洋环境。

## 第二、建立健全海洋环境影响评价机制

海洋占地球表面积的 71%，是全球环境不可分割的重要组成部分。人类的活动对海洋环境乃至全球环境演化的规律、规模和方向势必产生影响。为此，在了解海洋环境自然演化规律的基础上，通过不同规格的现场调查和室内研究类比，探索人类活动对海洋环境影响的途径、机制和规律，为评价海洋开发活动对环境的影响提供科学依据。在海洋开发过程中，应充分认识到维护海洋自净能力、生态系和良好的自然环境的重要性，必须充分考虑海洋环境的保全。因此，在进行海洋开发活动时，要事先评价，充分掌握进行开发活动后对自然环境的影响。

要加强海洋环境保护的科学研究。积极推进环境容量控制污染总量制度，开展海洋环境容量研究。为全面推进环境容量总量控制制度，按照河海统筹、陆海兼顾的原则，制定以海洋环境容量确定陆源入海污染物总量的管理技术路线，为实现海洋环境保护的理性管理奠定基础。

## 第三、加强海洋环境的保护与整治

海洋是一个巨大的资源宝库，人类社会的可持续发展必将越来越多地依赖海洋。随着我国海洋开发战略的实施，海洋经济对国民经济的贡献率也不断提高。海洋环境保护的目的是避免产生新的污染和破坏，对已经产生的环境污染和其他生态问题，海洋环境的整治是必要的。加强海洋环境保护和生态环境的修复，是海洋经济可持续发展的重要保障。

(1) 拟定海洋环境保护规划。坚持规划先行，加强海洋环境保护，尽快制定海洋资源总体利用开发和保护规划。加强陆源污染控制，合理开发海洋资源，实施科学合理的海洋开发利用与海洋环保实施方案。建立生态经济系统，实施海洋“绿化工程”，有效地保护海洋环境。

(2) 加强和完善海洋公益服务工作。首先，加强信息化建设，增强环境监控综合决策能力。建设海岸带和海洋环境管理信息系统，以信息化促进环境管理现代化，提高环境监控水平。其次，加强海上应急能力建设。可以通过成立包括监测监控和预警系统、信息查询统计系统、事故现场信息采集系统、应急指挥辅助决策系统、灾害信息发布系统、灾害评估系统、中心运行维护系统、多媒体演示系统等系统的海上突发事件应急指挥中心，逐步形成统一、规范的海上应急指挥调度体系，提高海上突发性事件的应急处理能力。

(3) 加强沿海和海洋保护区的建设和管理。对于海洋保护区的认识，应以科学发展观为指导，重新认识自然保护区，充分发扬“以人为本”的理念，在海洋保护区建设中充分考虑到周边公众的利益，改变现有的保护区模式。对于海洋保护区的工作，不能一味地强调建设，更要强调建设的后续管理工作。此外，对于成立保护区后的保护区管理机构与保护区所在政府之间，由于权属和利益关系而产生的矛盾，保护区的管理机构及相关机构要根据保护区发展建设中存在的问题，采取相应的措施进行解决，对于因保护区的权属引发的保护区工作问题以及保护区内部的管理机构之间的矛盾问题等，都需要各有关方面以大局为重，彻底摒除由于部门利益引发的冲突。

(本节作者：中国海洋大学 于有龙 摘自《中国海洋报》第 1539 期)

#### 4. 海洋与人类共存亡

今天，当我们讨论地球环境时，占地球表面 70.8% 的海洋影响作用和重要性是不可置疑的。人们不会否认，海洋这个巨大的水体，决定着地球的气候，决定着地球上所有生命群体的存在和生活方式。假如地球上海洋健康遭到破坏，其后果是不堪设想的。

在过去的 20 世纪前 50 年里，由于人们在忙于第一、二次世界大战，似乎很少有人注意到我们的生活环境会发生什么问题。

直到上个世纪 60 年代以罗马俱乐部为代表的社会人类学家发出了全球危机与人类困境的警告后，人们才清醒地认识到，原来我们居住的地球环境出现了问题。空气、河流被污染，土地荒漠化、能源危机、水资源危机，接踵而来的是粮食危机。大概也在这个

时间，当时两位非常有影响的政治家提出了全面开发利用海洋的号召。一位是法国总统戴高乐，1960 年他提出“向海洋进军”的口号。另一位是美国总统肯尼迪，他在 1961 年发表宣言，号召“开发新的处女地——海洋”。

到 20 世纪 70 年代后，人们开发利用海洋的步伐，不论是广度还是深度，都是前所未有的。这实际上是人们对陆地资源开发、破坏达到极限，环境、资源无以为继的窘况之下，才“面向海洋”实现的转移。荒漠化现象正紧随着人类的脚步，从陆地走向海洋。人们几乎是无节制的海洋开发活动，使海洋资源和海洋环境，遭到严重的破坏。假如人们的开发活动得不到有效节制，长此下去，人类在地球上赖以生存的最后—个支柱将不复存在。

于是，有人提出这样的担忧，过度开发可以使陆地产生荒漠化，那么，过度开发利用海洋，海洋会不会也出现荒漠化？答案是肯定的。

在刚刚过去的 20 世纪最后二三十年里，随着海洋潜在经济价值的认同所发生的海洋权益之争和大规模海洋开发活动的开展，污染海洋环境的事件，一桩接—桩。发—自海洋的各种警告，因人们追求更多更大的利益而不断传出。显然，今天的海洋开发活动，其规模、深度都是人类历史从未有过的。举个例子来说，人类文明在海洋经历了亿万年之后又开始进入了海洋，参与开发。如果把人类最初阶段进入海洋像是走进了“原始狩猎场”的话，那么，在随后百余年里，人们逐渐用科学认识海洋，建起了规模生产的“海上农场”；而眼下人们所看到的是在不久的将来，人们以高科技为先导，高投入高产出的海上收获，与此相伴随的是一触即发充满硝烟味道的权益争夺的“海上战场”。

看来，人们又把在地球陆地上已经走过的开发、发展、掠夺和先破坏后整治之路引入了海洋。无可否认，今天人们所从事的海洋开发与破坏，投入与产出，都同时兼有相当的广度和深度。

中国的海洋环境状况不容乐观。一些海域发生的环境污染事件令人担忧。远的不说，就说我国的内海—渤海。它的命运可以说是岌岌可危了。据上个世纪 90 年代统计，环渤海湾的重要城市天津—塘沽、汉沽，河北省唐山、黄骅地区的工业污水排入渤海，每年达 6 亿吨，生活污水 1.5 亿吨，排污口附近海域已成为可怕的无生物区。在近两三年中，渤海几乎年年出现赤潮，造成大面积生物死亡事件。

再看看青岛附近的胶州湾。说起来也许难以置信，今天的胶州湾水面仅是 1953 年的 2/3。也就是说，在近 60 年的弹指—挥间，我们已经失去了 1/3 的胶州湾，而更令

人痛心的是，这一大片失去的水域，都是在近 30 年中消失的。假如我们不改变自己的行为方式，胶州湾终会夷为平地，是垃圾堆积的平地，到那时，青岛这座美丽的海滨城市还会有多少风采？胶州湾水域被污染产生的直接后果是，海湾中的海洋生物物种锐减。今天，这里的渔民可以如数家珍地数出上个世纪 60 年代之前在海湾里生活的 140 多种海洋生物的名字，到 50 年代中期，减至 30 多种，80 年代时，只剩下 17 种，如今不到 10 种。如果按照这个速度发展下去，在不久的将来，胶州湾不就会因环境污染而“消亡”了吗。

类似的事件，在欧洲、在南美洲、在亚洲的一些国家和地区都发生过。于是，学者提出警告：“如果海洋健康受到损坏，海洋空间继续污染下去直至消亡，那么人类将不复存在。”这决不是耸人听闻的恐吓，也不是毫无根据的随意杜撰。有人把人类无节制的海洋开发活动，比喻为“伸向海洋的杀手”，似乎有些过激和恐怖，但是，不是再明白不过了吗？我们期待着破坏海洋环境的种种行为能成为历史，让那只只伸向海洋的杀手，变成护卫海洋生灵的守护神。（本节作者 中国科学院院士、青岛海洋大学教授冯士筭）

## 二、中国海洋战略的环境和目标

当前，我国海洋事业发展的天时、地利、人和都已具备。抓住机遇，把我国的海洋规划好、利用好、保护好，对我国的长治久安和全面实现小康社会，将是非常有益的。国家要把海洋问题列入国家相关计划，出台专门的国家海洋计划，就像国家在科技、农业方面的计划一样，对我国的海洋事业有个中长期的整体规划。这样才便于解决我国海洋事业面临的各种问题，才更有利于我国海洋事业的发展。

### 1. 国家海洋发展战略的意义

国家海洋发展战略，是国家用于筹划和指导海洋开发利用、维护海洋权益、保护海洋资源环境、实施海洋管理、捍卫海洋安全的全局性战略；是涉及海洋经济、海洋政治、海洋外交、海洋军事、海洋权益、海洋科学技术诸多方面方针、政策的综合性战略；是正确处理陆地与海洋发展关系，迎接海洋新时代宏伟目标的指导性战略。研究制定海洋发展战略，首先要服从国家战略的全局，并充分考虑国家和民族的长远利益；其次要适应海洋开发与斗争形势、任务的需求；第三要符合国家经济、技术的承受水平和军事制海能力。

制定我国的海洋发展战略，要把海洋作为国土开发的战略区域布局重点，提升海洋开

发的战略地位，做到有效维护国家海洋权益，合理开发利用海洋资源，切实保护海洋生态环境，实现海洋资源、环境的可持续利用和海洋事业的发展。力争在 21 世纪中期，把我国建设成为海洋强国，实现中华民族的伟大复兴。

中国在近代历史上曾经有过康乾盛世，沉湎于在亚洲大陆将大清疆域拓展到多达二千万平方公里的伟业，然而在海洋方面却无所作为，实行闭门锁国的“禁海令”。

在地球另一侧的欧洲则沉浸在技术革命所带来的生产力倍增的喜悦之中，那些背靠欧洲大陆、濒临大西洋的民族，特别是那个地处大洋中的大不列颠帝国，早已把扩展的方向移向蓝色的海洋，凭籍着在蓝水大洋上巡弋的船坚炮利的舰队，实现了“日不落帝国”的梦想。在分别濒临大西洋和太平洋的欧亚大陆两端，不同的战略发展方向导致了截然不同的后果：西方“蛮夷”民族强盛起来，东方曾以四大发明奉献于人类的民族却衰落下去。

在上个世纪之交时期，是中国蒙受屈辱、历尽劫难的悲惨岁月。新老帝国主义列强接二连三的侵华战争割裂了中国的国土，损耗了中国的元气，后起的日本则在甲午战争中全歼了北洋水师和中国陆军主力，粉碎了中国复兴的希望。那个曾用海军纹银大兴土木修建颐和园的慈禧太后，在甲午战败后也不得不叹息：中国的衰弱受欺，在于无强大水师。新的世纪的来临并没有给中国带来任何光明和希望，随之而来的是八国联军更大规模的侵华战争和中华民族更深重的灾难。中国处于帝国主义列强瓜分的狂潮之中。

“天若有情天亦老，人间正道是沧桑”。我们的祖国、我们中华民族在本世纪历尽沧桑，终于再度开始崛起，尽管尚未达到辉煌，但却象美好的晨曦一样，驱散着积压在中华儿女心坎上的阴霾，温暖着中华儿女期待中国崛起的赤诚之心。然而，在中国处于近代历史上前所未有的大发展时期，切不可陶醉其中而飘然，对新世纪所面临的不利战略环境和挑战掉以轻心，而应善谋对策，迎接挑战。

对于中国这样一个背靠欧亚大陆、濒临太平洋的国家来说，目前基本上消除了中国面临陆上强国与海上强国两面夹击的战略困境的可能性；解除了陆地方向对中国安全的威胁和军事压力；为中国沿边内陆的经济发展和开展经贸往来创造了有利的国际环境和条件。它使中国有可能腾出主要战略注意力和资源，实施面向海洋的海洋战略。实施海洋战略，不仅是世界强国发展的成功战略，也不仅是地缘政治的选择，而且是中国所处战略环境的需要，更是中国国脉所系和崛起之必然。我国东南沿海尤其是福建、汕头到北海一线的沿海地区改变了过去作为战备一线地区的状况，进入了经济发展的历史新时

期，这为海洋经济开发和海洋生物工程技术研究提供了难得的历史机遇。

实际上，世界上各国争夺海洋资源的斗争从来没有停止过。二次大战后，美国总统杜鲁门在“大陆架公告”中宣布：“处于公海下、但毗连美国海岸的大陆架底土和海床的自然资源属于美国”。从此，沿海各国开始了“蓝色圈地”的冲击波。许多国家宣布自己的大陆架。1982年通过的联合国海洋法公约更明确了200海里专属经济区制度。于是沿海国家纷纷宣布200海里专属经济区，地球上约36%的公海变成沿海各国的专属经济区。人类由陆地上的寸土必争转向海洋上的寸海必争，海洋国土不再仅仅是12海里领海和岛屿。于是，黄海和东海北部，一些邻国不同意国际法所强调的自然延伸原则，要求按中间线划界，从而使中国18万平方公里海域面临争议；在东海，日本是与中国相向的不共架国，但日本以其非法控制的钓鱼岛为基准线，硬说与中国共架，要求与中国平分东海大陆架，企图占领中国21万平方公里的海域。

时至今日，在归中国管辖的300多万平方公里的海洋国土上，有150万平方公里被外国提出主权要求而处于争议之中，其中相当部分已经被外国实际控制或蚕食分割，这些海洋国土的面积相当于上个世纪沙俄从中国割去的陆地疆域的总和。

海洋，被世界公认为“蓝色国土”，综合开发利用海洋资源也被称为发展“蓝色经济”。一场认识海洋、开发海洋的蓝色革命，已经席卷全球，蓝色经济新纪元已经到来。一个只有“黄河文明”的国家，是难以成为世界强国的。发展建设强大的蓝水海军和海上空中力量是实施海洋战略的需要，是21世纪的召唤，是兴海权、固海防的根本，是中国强盛的必由之路，是中国崛起之不可或缺的保障。

## 2. 推动海洋事业持续、快速、健康发展

党的十六届三中全会提出了坚持以人为本，树立全面、协调、可持续发展，促进经济社会和人的全面发展的科学发展观。为实现全面建设小康社会的战略目标，加快推进社会主义现代化建设，党的十六届五中全会审议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》。为更好地适应海洋新时代的要求，《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》在经济、社会发展各领域中进一步考虑了海洋因素，探索了在经济、科技、文化、政治、军事、外交等多方面如何实施陆海统筹协调的战略。认真学习贯彻十六届五中全会精神，对于全面落实科学发展观，推动海洋事业持续、快速、健康发展，全面开创海洋事业新局面具有重大的现实意义。

### (1) 对海洋事业发展面临形势的基本认识

海洋是一个沿海国家社会经济发展的重要空间与资源基地，合理开发、切实保护海洋已经成为关系沿海各国生存、发展和强盛的重大战略问题。

我国是发展中的人口大国，社会经济发展对资源的需求旺盛，但陆地空间不足，资源有限，长期以来能源、资源的短缺与发展空间的不足一直是限制我国社会经济发展的瓶颈。我国是一个陆地大国，同时也是个海洋大国，拥有广阔的管辖海域，环境条件优越，海洋资源丰富，为海洋经济的发展提供了强大的物质基础。海洋在接替和补充陆地空间和资源不足等方面潜力巨大，开发利用海洋来缓解 21 世纪社会经济发展所需的食物、能源和水资源紧张局面具备现实需求的必要性和经济技术的可能性。

近年来，党中央、国务院高度重视海洋工作。党的十六大在规划我国未来 20 年经济社会发展宏伟蓝图时，将“实施海洋开发”作为其中一项重要的战略部署；《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》首次将海洋作为专门一章进行规划部署；《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》也把海洋科技列为我国科技发展五大战略重点之一。由此看出，海洋大开发的时机已经成熟，海洋事业将日益在我国政治、经济和社会的发展中发挥重要的作用。把眼光转向海洋，大规模开发利用海洋资源，以海洋作为自然资源开发的后备战略基地，为中华民族开拓生存发展空间是我国实施可持续发展战略的必然选择。

### (2) “十一五”规划特点及对海洋事业发展的指导作用

研究分析“十一五”规划，可以发现这样一些特点。首先，“十一五”规划首次将科学发展观与构建和谐社会作为贯穿纲要的一条红线。海洋作为实现人类可持续发展的最后空间和构建和谐社会的一个重要领域，必然要在海洋事业的发展中全面贯彻落实科学发展观，同时，从“十一五”规划的指导原则所确立的 6 个立足点中，可以找到确定海洋工作发展目标和任务的基本依据。按照科学发展观的要求，“十一五”规划提出了在新时期促进区域协调发展的新观念、新思路和新举措，我们可以从“十一五”规划纲要的战略重点和主要任务中寻找海洋工作的着力点。

其次，《纲要》第二十六章第一节明确指出海洋资源的开发和保护的工作重点，这是国家关于海洋发展的重要指示和规划，它为今后一个时期海洋事业的发展指明了方向。根据“十一五”规划原则和目标，要求海洋工作重点实现海洋产值由数量扩张型向质量效益型转变，海洋开发方式由资源消耗型向可持续发展型转变，海洋环境保护由污染防

治向污染防治与生态建设并重型转变，海洋管理机制由行业分散向综合协调转变。在这四个转变中，其中主要内容是要坚持以科学发展观为指导，实施海洋综合管理。对海洋可再生资源，要改善其利用效率，既要尽可能多地对其利用，又要保持生态系统有较强的恢复能力和持续再生产能力；对海洋不可再生资源，要有计划地适度开发，并着力提高循环利用的水平；不断完善保护海洋的规章制度，加强对海洋环境的监测、监视和执法管理，抓紧实施长江口等重点海域的综合整治方案；重视海洋自然保护区建设；在毗连区、专属经济区和大陆架、公海、国际海底和极地区域，依法实施以维护国家海洋权益为重点的海洋综合管理。

### （3）贯彻落实科学发展观，全面开创海洋事业新局面

与 2020 年全面实现小康社会的战略目标相适应，高度重视海洋开发在我国经济社会发展中的重要地位，贯彻落实科学发展观，紧密围绕促进海洋经济发展这个中心，尽快实现四个转变，促进海洋事业持续、快速、健康发展，全面开创海洋事业新局面。

第一，开展陆海统筹规划，促进区域协调发展。“十一五”规划中明确提出了“珠江三角洲、长江三角洲、环渤海地区，要继续发挥对内地经济发展的带动和辐射作用”，在“十一五”以至更长时期，按照中央提出的总体战略部署，开展陆海统筹规划，促进区域协调发展，注重培育增长极，依托沿海地缘优势，继续构建和壮大沿海经济增长核心区域，在沿海地区积极推动形成珠江经济带、长江经济带的协作型经济带。

第二、推进海洋产业结构调整，促进海洋经济增长方式转变。发展循环经济是“十一五”规划的主题思想之一。为促进海洋经济快速、持续发展，必须重视培育海洋经济发展的新要素，以科技进步为动力，大力发展海洋高新技术产业，改造和提升传统海洋产业，发展新兴海洋产业，提高海洋产业现代化水平，推动海洋产业集群的形成，构建特定的国家海洋开发竞争优势，努力使海洋产业成为国民经济支柱产业之一，提高海洋经济对国民经济的贡献率，实现《全国海洋经济发展规划纲要》的主要目标。

第三、不断强化海洋综合管理，全面规范海洋开发秩序。今后几年，要不断深化海洋体制改革，强化海洋综合管理，紧紧围绕海洋经济发展这个中心，做好海域使用、海洋环境保护以及海洋权益维护三大管理工作，全面规范海洋开发秩序。特别要加强各级海洋行政管理机构建设，明确中央和地方政府、各有关部门在海洋管理中的工作职责，建立适应海洋经济发展要求的行政协调机制，维护海洋经济领域的市场秩序，改革和完善行政审批制度，为国内外企业进入海洋经济领域创造良好的投资环境，为整体海洋经

济的发展创造公正、公平、公开的社会环境。

第四、加速发展海洋科技，为海洋事业发展提供支撑和保障。“十一五”期间，要加快海洋关键领域高技术研究，超前部署，抢占制高点，实现重点跨越，坚持科技创新，面向国际市场，遵循“大产业、大市场、大流通”的基本原则，提高海洋科技创造力，以高科技为先导，形成高技术、关键技术、基础研究、基础性工作各个层次相结合的战略部署，加速实现海洋科技成果产业化、业务化。今后几年，要以实施《全国海洋经济发展规划纲要》为主线，创新机制，促进海洋科技与海洋经济的紧密结合，为我国海洋经济的发展和海洋事业的现代化提供强有力的支撑。

( 国家海洋局第 27 期党校班第一课题小组 见《中国海洋报》第 1525 期 )

### 3. 我国海洋经济区域发展战略

我国政府制定的《全国海洋经济发展规划》根据自然和资源条件、经济发展水平和行政区划，把我国海岸带及邻近海域划分为 11 个综合经济区，通过发挥区域比较优势，形成各具特色的海洋经济区域。

(1) 辽东半岛海洋经济区：本区东起丹东市鸭绿江口，西至营口市盖州角，以基岩海岸为主，岸线长 1300 公里，滩涂面积约 900 平方公里。优势海洋资源是港口资源、旅游资源、渔业资源。海洋开发基础好，是海洋经济较发达的地区之一。主要发展方向为：以大连港为枢纽，营口、丹东港为补充，建设多功能、区域性物流中心；提高海洋船舶制造的自动化水平和产品层次；建设大连、旅顺、丹东滨海旅游带；重点发展海珍品养殖；保障复州湾、金州湾盐业生产基地的持续发展；培植海水利用产业，提高大连市的海水利用程度。

(2) 辽河三角洲海洋经济区：本区从营口市盖州角到锦州市小凌河口，为淤泥质海岸，岸线长 300 公里，滩涂面积约 800 平方公里。优势海洋资源是油气资源和海水资源。海洋开发基础弱。主要发展方向为：重点建设辽河油田的临海油气田，勘探开发笔架岭、太阳岛等油气区；加强海水资源开发利用，发展营口、锦州盐业生产基地；加快锦州港建设，为辽西、内蒙古东部地区物资运输服务。

(3) 渤海西部海洋经济区：本区北起锦州市小凌河口，南到唐山市滦河口，主要为砂砾质海岸，岸线长 400 公里，滩涂面积约 170 平方公里。优势海洋资源是滨海旅游资源、港口资源、油气资源。海洋经济发展基础薄弱。主要发展方向为：发展北戴河、南戴河、山海关、兴城旅游业；继续保持秦皇岛港煤炭输出大港的地位，拓展综合性港口

功能；加快绥中、秦皇岛海洋石油资源开发。积极发展海水淡化和海水直接利用。

(4) 渤海西南部海洋经济区：本区北起唐山市滦河口，南至烟台市虎头崖，为淤泥质海岸，岸线长 1100 公里，滩涂面积约 3800 平方公里。优势海洋资源是油气资源、港口资源和海水资源。海洋开发北部基础较好，南部较差。主要发展方面为：开发建设歧口、渤中、南堡、曹妃甸海区的油气田，重点建设蓬莱、渤海油气田群；勘探开发赵东、马东东、新港滩海油气区；强化天津港的集装箱干线港地位，继续建设黄骅港、京唐港；继续发展海水淡化和综合利用产业，天津要建成海水淡化利用示范市。调整区内海盐生产能力，发展海洋化工产业。

(5) 山东半岛海洋经济区：本区西起烟台市虎头崖，南至鲁苏交界的绣针河口，为基岩海岸，岸线长 3000 公里，滩涂面积约 2400 平方公里。优势海洋资源是渔业资源、旅游资源和港口资源。海洋开发基础好，海洋经济比较发达。主要发展方向为：发展海水养殖业和远洋捕捞业，搞好水产品精加工；强化青岛集装箱干线港的地位，提高烟台、日照等港口综合发展水平；以海洋综合科技为先导，大力发展海洋生物工程、海洋药物开发和海洋精细化工制品；开展建设以青岛、烟台、威海为重点的滨海及海岛特色旅游带；积极发展青岛等缺水城市的海水利用。

(6) 苏东海洋经济区：本区北起绣针河口，南抵长江口，绝大部分为淤泥质海岸，岸线长 954 公里，滩涂面积约 5100 平方公里。优势海洋资源是渔业资源、滩涂资源。南部、北部地区海洋开发程度较高。主要发展方向为：建设海珍品和鱼类养殖出口创汇基地；转变滩涂开发利用方式，发展特色水产品和经济作物；重点建设连云港主枢纽港，发挥新欧亚大陆桥桥头堡作用，开发南通港的外港区；结合沿海工业布局，积极引导海水利用；挖掘滨海旅游资源，形成独特的滨海旅游景区。

(7) 长江口及浙江沿岸海洋经济区：本区北起长江口，南抵浙闽交界的沙埭湾，绝大部分为淤泥质海岸，岸线长 2012 公里，滩涂面积约 3300 平方公里。优势海洋资源是港口资源、旅游资源和渔业资源。长江口及杭州湾地区海洋开发基础好、程度高，是我国海洋经济发展最具潜力的地区之一。主要发展方向为：建设上海国际航运中心，加强宁波北仑深水港和杭州湾外港区建设；发展海洋油气和海洋化工深加工；优化资源配置、调整布局结构，发展海洋船舶工业，提高国际竞争力；完善杭州、宁波和舟山群岛旅游景区，建设浙北甬上海滨海海岛旅游带；调整渔区经济结构，发展远洋捕捞，搞好浙南海水养殖基地建设；加强海水资源综合利用技术的研究与开发。

(8) 闽东南海洋经济区：本区北起沙埕湾，南至漳州市诏安湾，主要为基岩海岸，岸线长 3324 公里，滩涂面积约 1500 平方公里。优势海洋资源是渔业资源、港口资源和旅游资源。海洋经济发展基础较好。主要发展方向为：调整海洋渔业结构，抓好海水养殖基地建设；强化厦门港集装箱干线港的建设，相应发展福州、泉州、漳州等港口；搞好厦门港、福州港的对台海运直航试点，为恢复对台直接通航做好准备；构筑海峡西岸有特色的滨海、海岛旅游带；加强海洋可再生能源、海洋生物工程技术的研究与发展。

(9) 南海北部海洋经济区：本区东起诏安湾，西至湛江市涠尾角，以基岩海岸为主，岸线长 3204 公里。优势海洋资源主要有港口资源、油气资源、旅游资源和渔业资源。珠江口周边地区海洋开发基础好、程度高，是我国海洋经济发展最具潜力的地区之一。主要发展方向为：逐步形成珠江三角洲港口集装箱运输体系，搞好区内港口的优化配置，发挥广州、汕头、湛江等区域性枢纽港作用；加大珠江口油气资源综合利用，发展海洋油气和海洋化工深加工；发展滨海、海岛休闲旅游和港、澳、粤大三角城市观光、购物旅游；鼓励发展外海捕捞，重点发展海湾养殖业。

(10) 北部湾海洋经济区：本区东起湛江市涠尾角，西到防城港市北仑河口，海岸类型多样，海岸线长 1547 公里。优势海洋资源是港口资源、渔业资源和油气资源。海洋经济处于发展阶段。主要发展方向为：优化港口布局，搞好防城港、北海港、钦州港资源配置；发展珍珠等特色海产品养殖；大力开发北部湾口的渔业资源；大力开发海洋生态旅游和跨境旅游，重点发展北海滨海度假旅游。

(11) 海南岛海洋经济区：本区海南岛本岛海岸线长 1618 公里，滩涂面积约 490 平方公里。优势海洋资源是热带海洋生物资源、海岛及海洋旅游资源和油气资源。海洋经济基础较薄弱。主要发展方向为：发展海岛休闲度假旅游、热带风光旅游、海洋生态旅游；发展海洋天然气资源加工利用；完善海口、洋浦和八所港口功能，加强与内陆连接的运输能力；抓好苗种繁育和养殖基地建设，鼓励发展外海捕捞。

#### 4. 将沿海三大城市群建设纳入国家战略

我国沿海大城市群的建设已经进入了全新的发展阶段，区域经济的整合面临着新的机遇和挑战。按照我国沿海大城市群的演进趋势与合理布局的需要，借鉴珠江三角洲城市群和长江三角洲城市群扩展与整合的经验，笔者认为，包括京津冀、山东半岛、辽东半岛三大城市群在内的环渤海城市圈，应与长江三角洲和珠江三角洲城市圈一起，及早纳入全国城市群战略规划并形成机制。实现其整合、协调发展是大势所趋，对提高全国的

城市化水平和促进我国经济社会快速协调发展具有重大意义。

沿海城市群整合发展是促进区域经济的必由之路。在改革开放的推动下，我国沿海大城市群的发展先后出现了两次浪潮：第一次是珠江三角洲城市群的发展。1979年，广东成为我国改革开放的试验田，国家批准了深圳、珠海、汕头成立经济特区，珠江三角洲凭借开放的优势和包容港澳的有利条件加快了发展步伐。从1980年到2000年，这一地区始终是世界经济体中效益增长最快的部分。珠江三角洲城市群的形成是其经济快速发展的必然结果。第二次是长江三角洲城市群的发展。20世纪90年代，中央作出了开发、开放上海浦东的决策，以浦东开发、开放为契机的上海和长江三角洲的崛起，成为了整个中国经济开放和发展的第二波，也成为我国大城市群发展的第二个阶段。长江三角洲吸引台湾以及世界各地的资金和技术，极大地提高了这一区域的经济竞争力。随着长江三角洲的整合发展，其所含的3省16市亦形成了以上海为中心的城市群，且成为目前世界上人口最多和规模最大的城市群。

跨入新世纪后，我国进入了新的发展机遇期，掀起城市群整合发展第三次浪潮的条件业已成熟。在日臻完善的市场经济体制下，全力抓住机遇，充分利用有利条件，加大力度发展更多的布局合理的城市群，是我国经济社会发展的迫切要求，也是我国城市群发展进入新阶段的标志。目前，珠江三角洲城市群在扩展升级，一个包括香港、澳门在内的大珠江三角洲城市圈正在筹划形成之中。长江三角洲城市群也开始了新一轮的合纵连横，正在酝酿建设以上海为轴心，通过高速公路整合，直径为两个小时路程的大长江三角洲城市圈。在这种格局下，充分利用日本、韩国的产业转移和一切有利的国际条件，加快环渤海和东北亚经济圈中我国最大的城市群建设，即环渤海城市圈的协调发展，应当是我国城市群建设新的趋势和发展方向。

### **环渤海城市圈建设在全国经济发展中的重要地位**

环渤海城市圈，是立足于全国、东北亚经济圈、太平洋经济圈的更大视角提出来的，是全国最重要的经济中心之一。该城市圈有漫长的海岸线，其海洋资源、区位优势突出，港口星罗棋布，并且有得天独厚的人文、科技、旅游、经济资源。这一地区分布着众多城市、产业且人口集聚，具备了形成大区域城市群所必需的发展条件和优势。该区域GDP已超过3万亿元，经济发展进入了快车道，有着巨大的发展潜力。将环渤海城市圈建设纳入国家重大发展战略之中，其必要性主要有3点：

一是实现我国城市群空间布局合理化，提升区域经济竞争力的需要。从我国大江、大

河的流域分布和沿海的区位来看，发达的城市聚集带和经济圈要有合理的分布。珠江三角洲城市群位居珠江三角洲、濒临南海，长江三角洲城市群位居长江三角洲、濒临东海，位居黄河三角洲和黄渤海区位的应该是更大的城市群。将山东半岛、辽东半岛、京津冀城市群整合起来，强化区域经济中心的作用，可以发挥其区位优势，连接形成环状的城市辐射带，成为带动我国黄河流域以及西北、东北经济发展的辐射源。这样就能形成全国合理的城市体系和结构框架，有利于全国经济社会的全面发展。

二是扬长避短，发挥优势，实现区域整体效益最大化的需要。京津冀城市群具有明显的人才、文化、技术和资金优势，是中国的政治经济文化中心；山东半岛城市群离日、韩距离最近，具有开放的优势。在经济发展上已基本形成了门类齐全、支柱产业优势明显的工业体系，同时还是全国重点农业生产基地和驰名中外的旅游胜地；辽东半岛城市群集中了辽宁大多数城市 and 不少大中型企业，是我国的重工业基地，其产业和人口的集聚程度明显。这些都将为确立环渤海区域中心地位提供重要支撑。3 个城市群若能合理分工，优势互补，就可以避免非正当竞争。经过整合发展，环渤海城市圈完全可以成为区域经济合作中充满活力的重要经济体。

三是增强集聚与扩散能力，带动黄河流域以及东北、西北经济协调发展的需要。环渤海城市圈优势互补，齐心协力打造最具活力的经济中心，就可以凭借其良好的开放条件，更好地接受日本、韩国的产业转移以及全方位扩大与世界的经济技术交流，形成面向世界的科技、经济、文化基地。同时也会大大加快产业集聚，增强其要素积聚和辐射能力。环渤海城市圈的辐射带动范围包括我国黄河流域的广大西部地区、东北地区以及河南、山西、陕西、甘肃、宁夏、新疆等省(区)。将环渤海城市圈建设纳入国家发展战略，可以加快我国西部工业化、城市化、国际化步伐，还可以连接东北亚、带动我国东北以及更大范围的经济合作，促进中国与世界各国进行广泛的经济、技术、文化交流。

总之，构建沿海三大城市圈具有重大的战略意义。

一是有利于形成我国经济发展的 3 个“龙头”，促进我国东部率先实现现代化。珠江三角洲、长江三角洲和环渤海城市圈分别是我国南部、中部、北部的 3 个“龙头”，也是我国珠江、长江、黄河流域的“龙头”，其城市化的加速发展对我国沿海率先实现现代化，实现我国南、中、北经济协调发展具有重要的促进作用；

二是可以有效地拉动我国中部地区快速崛起，加快其经济发展步伐。我国中部广大地区急需发展和带动。东部沿海城市群随着承接海外产业转移的扩大，其集聚和辐射能力

急速扩展，将寻求更大的腹地，从而使中部地区受益。这将有利于我国中部地区的快速崛起；

三是有利于形成我国东部大发展与西部大开发相互促进、竞相发展的局面。西部大开发是我国实施的一项重大战略。构建环渤海、长江三角洲、珠江三角洲城市圈，将使我国东部发展的势能进一步向西部释放，同时东部发展也可进一步拓展西部腹地，促进东西结合与海陆一体化发展的进程。这对促进我国西部跳跃式发展将产生重大影响。

### **掀起沿海地区第三次城市群建设浪潮**

我们应将三大城市圈建设纳入国家发展战略及全国城市群建设规划。珠江三角洲、长江三角洲城市圈的发展经过长时间的整合，纳入我国经济社会发展战略的条件基本成熟，而环渤海城市圈内相互间还没有进行实质性的整合。鉴于我国环渤海城市圈需协调发展的趋势及其在我国经济社会发展中的重要地位，从全国大局和长远发展来考虑，应当将其作为治国兴邦的重大战略，加快环渤海城市圈的整合步伐。

一要及早进行规划。要把环渤海城市圈建设纳入全国发展战略的分工合作体系，从更新更大的视角、范围明确各自的定位，以更好地整合区域资源，充分利用多种资源、市场，从更高层次、更广领域拓展空间。目前，京津冀借助 2008 年奥运会正在酝酿“大北京”城市化区域经济体；山东省委、省政府在加强黄河三角洲、“海上山东”建设的同时，适时提出了建设半岛大城市群的发展战略，并启动了半岛制造业基地和生态省建设项目；辽东半岛重工业基地发展战略也已列入国家发展战略之中。这一系列的基础设施建设和发展规划若能在全国统一战略的指导下发展，将会收到更大的成效。

二要建立协调机制。促进环渤海城市圈的发展，既要切实遵从市场经济规律，又要有效地发挥政府的推动作用。要使环渤海城市圈的集聚和辐射功能有突破性进展，发挥其综合效应，就必须搞好区域整合，形成分工明确、相互衔接配套、共同发展的有机联系，提高产业素质及竞争力，拓展后续发展能力，以形成更大的优势，为城市化发展创造更有利的条件。可以考虑由国家和 5 省市共同建立一种富有权威和效率的管理机制，搞好整体规划和战略策划，使各城市既有合理的分工，又能互动发展，实现双赢和多赢，不断提升整个城市群的粘合度和辐射力，加速形成经济崛起带，更好地联动沿黄流域和东北、西北的共同发展，从而为我国经济的新一轮发展作出应有的贡献。

三要给予重点扶持。从全国来看，珠江三角洲和长江三角洲的发展已经获得了政策优势，上海的世博会、广州的申办亚运会和港澳一体化将为长江三角洲和珠江三角洲注入

新的活力。在这种情形下，国家要多给环渤海城市群建设一些关注和扶持。环渤海城市群建设除依靠奥运会注入动力外，还要依靠国家政策扶持下的内部优化组合来实现率先发展，积蓄能量，不断优化城市功能，形成较大的区域竞争力。要把北京的“龙头”作用发挥好，提升大连、青岛、烟台、天津在环黄渤海地区的地位，授予其更大的发展权限。要发挥好开放港口、开发区和保税区的作用，必要时还可以考虑开辟北方自由港。鉴于渤海沿岸海域污染严重，国家应重点加强其生态环境整治，为环渤海城市群的发展注入生态活力。同时加快环渤海地区港口和高速公路的整合，增强圈内彼此间的粘合度。环渤海、黄海海岸带高速公路和烟台至大连海底隧道工程应及早列入国家发展规划，并争取国际招标进行实施。

（参见 郑贵斌、王诗成《将沿海三大城市群建设纳入国家战略》《中国海洋报》1283 期）

### 三、国际当代的海洋系统科学研究

海洋生物技术作为一个全新的学科，已成为 21 世纪海洋研究开发的重要领域，当前，国际海洋生物技术的重点研究发展领域主要包括如下几个方面：

#### 1. 发育与生殖生物学基础

弄清海洋生物胚胎发育、变态、成熟及繁殖各个环节的生理过程及其分子调控机理，不仅对于阐明海洋生物生长、发育与生殖的分子调控规律具有重要科学意义，而且对于应用生物技术手段，促进某种生物的生长发育及调控其生殖活动，提高水产养殖的质量和产量具有重要应用价值。因此，这方面的研究是近年来海洋生物技术领域的研究重点之一。主要包括：生长激素、生长因子、甲状腺激素受体、促性腺激素、促性腺激素释放激素、生长一催乳激素、渗透压调节激素、生殖抑制因子、卵母细胞最后成熟诱导因子、性别决定因子和性别特异基因等激素和调节因子的基因鉴定、克隆及表达分析，以及鱼类胚胎于细胞培养及定向分化等。

#### 2. 基因组学与基因转移

随着全球性基因组计划尤其是人类基因组计划的实施，各种生物的结构基因组和功能基因组研究成为生命科学的重点研究内容，海洋生物的基因组研究，特别是功能基因组学研究自然成为海洋生物学工作者研究的新热点。目前的研究重点是对有代表性的海洋生物（包括鱼、虾、贝及病原微生物和病毒）基因组进行全序列测定，同时进行特定功能基因，如药物基因、酶基因、激素多肽基因、抗病基因和耐盐基因等的克隆和功能

分析。在此基础上，基因转移作为海洋生物遗传改良、培育快速生长和抗逆优良品种的有效技术手段，已成为该领域应用技术研究发展的重点。近几年研究重点集中在目标基因筛选，如抗病基因、胰岛素样生长因子基因及绿色荧光蛋白基因等作为目标基因；大批量、高效转基因方法也是基因转移研究的重点方面，除传统的显微注射法、基因枪法和精子携带法外，目前已发展了逆转录病毒介导法，电穿孔法，转座子介导法及胚胎细胞介导法等。

### 3. 病原生物学与免疫

随着海洋环境逐渐恶化和海水养殖的规模化发展，病害问题已成为制约世界海水养殖业发展的瓶颈因子之一。开展病原生物（如细菌、病毒等）致病机理、传播途径及其与宿主之间相互作用的研究，是研制有效防治技术的基础；同时，开展海水养殖生物分子免疫学和免疫遗传学的研究，弄清海水鱼、虾、贝类的免疫机制对于培育抗病养殖品种、有效防治养殖病害的发生具有重要意义。因此，病原生物学与免疫已成为当前海洋生物技术的重点研究领域之一，重点是病原微生物致病相关基因、海洋生物抗病相关基因的筛选、克隆，海洋无脊椎动物细胞系的建立、海洋生物免疫机制的探讨、DNA 疫苗研制等。

### 4. 生物活性及其产物

海洋生物活性物质的分离与利用是当今海洋生物技术的又一研究热点。现人研究表明，各种海洋生物中都广泛存在独特的化合物，用来保护自己生存于海洋中。来自不同海洋生物的活性物质在生物医学及疾病防治上显示出巨大的应用潜力，如海绵是分离天然药物的重要资源。另外，有一些海洋微生物具有耐高温或低温、耐高压、耐高盐和耐低营养的功能，研究开发利用这些具特殊功能的海洋极端生物可能获得陆地上无法得到的新的天然产物，因而，对极端生物研究也成为近年来海洋生物技术研究的重点方面。这一领域的研究重点包括抗肿瘤药物、工业酶及其它特殊用途酶类、极端微生物中特定功能基因的筛选、抗微生物活性物质、抗生殖药物、免疫增强物质、抗氧化剂及产业化生产等。

### 5. 海洋环境生物技术

该领域的研究重点是海洋生物修复技术的开发与应用。生物修复技术是比生物降解含义更为广泛，又以生物降解为重点的海洋环境生物技术。其方法包括利用活有机体、或其制作产品降解污染物，减少毒性或转化为无毒产品，富集和固定有毒物质（包括重

金属等),大尺度的生物修复还包括生态系统中的生态调控等。应用领域包括水产规模化养殖和工厂化养殖、石油污染、重金属污染、城市排污以及海洋其他废物(水)处理等。目前,微生物对环境反应的动力学机制、降解过程的生化机理、生物传感器、海洋微生物之间以及与其它生物之间的共生关系和互利机制,抗附着物质的分离纯化等是该领域的重要研究内容。

## 四、我国当前的海洋生物系统科学研究

茫茫宇宙,神秘莫测。与人类走出森林、走向大海的每一次探索一样,迈向太空的每一步,都伴随着巨大的险阻和牺牲。从夸父逐日的艰辛跋涉到万户飞天的悲壮实践,直至中国宇航员杨利伟独上九霄的太空之旅,无时无刻不在面对着这样的艰险和牺牲。但,正是这种风险和牺牲,带动着人类前进的步伐,谱写了一曲曲壮美的传唱,造就了一个个无畏的勇士。

中华民族迈向太空的脚步之所以一刻也没有停止,源自于我们这个古老民族与生俱来的对未知世界的探索勇气,源自于我们民族底蕴中那种“特别能吃苦、特别能战斗”的不朽精神。

同样,中华民族探索大海的脚步也一刻没有停止,“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”,这就是中华民族的英雄气概!

中国对海洋生物的科学始于 20 世纪 20 年代,以后曾活跃一阵。30 年代初在厦门组织了全国性的“中华海产生物学学会”,30 年代中期海洋生物研究中心逐渐转移到青岛。50 年代及其以后,在中国科学院、教育部、国家水产局和海洋局系统以及一些省市,先后建立了海洋生物的研究机构,开展了全国性的海洋调查、渔场调查、海洋水产养殖和栽培,以及实验生物学和海洋生物学基础理论的研究,取得了许多较高水平的成果。

20 世纪 80 年代末,我国“863 海洋生物技术主题”的启动,有力地推动了海洋生物技术及其专利事业的快速发展。

### 1. “908 专项”调查:揭开中国海洋的深层秘密

长时期以来,我国近海海洋调查勘探程度低,可开发的重要资源状况不明——通俗地说,就是近海海洋“家底”不清。“家底”不清直接导致了我国海洋开发、利用呈现出不足和过度并存的局面。专家估计,目前我国 37 万平方公里领海海域已被开发的仅有 2 万平方公里。专家指出,在我国沿海城市的周围海域,用海活动集中,养殖密度高,用

海矛盾突出；一些低产值的传统产业，如捕捞、晒盐、养殖等发展速度较快；一些新兴产业，如海洋药物、海洋能源等则明显开发不足。这一现状已成为制约海洋开发和海洋经济建设的主要因素之一。为此，我国实际上从 2004 年就开始了‘908 专项’调查工作。因为海洋的特点之一就是多变，各个海区不太可能实现完全同步、同时，只能在一个时间范围内实现准同步。

“908 专项”是国家海洋局建局以来最大的一个项目。此前，我国在近海海域开展过两次较大规模的调查，但这几次海洋调查，采用的设备、技术手段比较落后，由此获得的海洋数据资料精度低、数量少，且调查海区主要集中在沿岸区域，仅占近海区域的 40%。再加上 20 多年来我国近海资源和环境状况发生了重大的变化，原有大部分数据资料已无法准确、正确反映目前我国海洋环境的基本现状。如不尽快安排近海调查与科学评价，势必造成海洋开发越快其盲目性就越大，可能造成的危害就越大，海洋可持续发展的能力就越低的现象。盲目的、快速的、粗放的、掠夺性的海洋开发，将会给我们的海洋带来不可挽回的损失。因此，在新形势下要完成新的任务，实现海洋经济可持续发展，强化海域使用管理，保护海洋生态环境，提升我国的海洋防灾、减灾能力，急需尽早地开展“908 专项”这项重要的基础性工作，这也是建设海洋强国的必然要求。

一般来说，发达国家近海调查周期在 5 年至 10 年左右，而我国近海海洋基础数据资料已经接近或超过 20 年，因此，尽快开展我国近海海洋综合调查，对我国近海区域的环境状况、海域使用和社会经济学状况做出评价，迫在眉睫，势在必行。

“908 专项”之后，我国将像发达海洋国家一样，开展大规模的海洋综合调查，以适应不断变化的海洋环境，及时更新“908 专项”形成的数据。

与以往的大规模近海调查相比，此次近海海洋综合调查与评价是一项庞大的系统工程，呈现出“大、新、实”三大特点。

首先，此次调查的范围涉及我国内水、领海和部分领海以外海域，调查项目除了物理海洋、海洋地形地貌、海洋地质和地球物理等重要的海洋要素以外，还包括海岛、海岸带、海域使用以及沿海人文社会基本状况等；沿海有关省、市都将投入匹配资金来配合这一专项，国家和沿海省市许多重要海洋科研院所和海洋机构都将参与这一专项的实施。因此，这次专项调查从调查面积、调查范围、涉及的领域，到国家和地方的投入、参与的单位 and 人员数量等，都是前所未有的。

其次，此次调查采用的技术手段和仪器设备都是当今世界最为先进的。经过 40 多年的发展，我国掌握了卫星遥感、航空遥感、船载声学探测、岸基探测、拖曳深潜等高新技术手段，具备了获取可靠、实时、连续、大范围、准同步海洋数据的条件。

第三，“908 专项”将通过大量的基础数据和评价报告等直接为国家宏观决策、海洋开发和海洋经济发展、海洋行政管理以及海洋安全保障提供服务。沿海地区在实施专项调查的过程中，还可以结合实际需要，有针对性地开展海洋调查和评价，直接服务于地方的经济建设和海洋管理。例如福建省主要海湾数模与环境研究”是福建省结合“908 专项”自主投资 2000 余万元确立的研究项目，其总体目标是建立主要海湾水动力、水质、悬沙数值模型，结合海洋生态环境和社会经济评价，分析各类围填海规划对港口航运及海洋生态环境影响，综合评估各主要海湾围填海方案，为海洋资源开发利用、海洋环境保护、海域使用管理提供科学依据。

“908 专项”涉及的领域中，“海洋光学”和“海洋药用生物资源”两个项目颇为引人注目。海上光学调查是国内首次开展的大规模、多区域的同步光学调查，调查区域几乎覆盖中国所有近海海域。本次调查采用世界上最先进的调查技术和设备，并在统一规范下进行现场光学参数测量，调查参数达 10 多种，主要是获取海洋水体的光吸收特性、光散射特性、光离水辐射特性以及辅助的环境参数。调查获得的全国海域范围的光学参数在海洋水色卫星遥感应用研究、水色遥感器最佳波段的选择、海洋渔业资源的开发、海洋污染监测与防治等领域有着广泛的应用前景，为研究我国海洋光学特性的区域性分布和季节性变化提供基础数据，为促进海洋光学学科的深入研究提供保障。

鉴于陆生资源的日益匮乏，进入 20 世纪 60 年代后，世界各国的药物学家把目光转向了海洋，在全球范围内兴起了“向大海要药”的热潮。

正是看到了海洋药物所产生的巨大经济和社会效益，当前我国海洋药物产业的平均年增长速度高于 20%。但海洋药物资源开发的迅猛发展也带来了一系列突出问题，亟待解决：一是部分重要海洋药物资源趋于枯竭；二是开发利用的海洋药物资源种类十分有限；三是某些海洋药物资源的药用价值没有准确掌握；四是对重要海洋药物资源的现存资源量评估不准。

海洋药用生物资源调查专项正是针对目前海洋药物研究开发中存在的问题，首次对我国海洋药用生物资源进行全面、系统、大规模的调查评价，也为编纂当代海洋药物专业辞书《中华海洋本草》提供第一手资料。专家指出：“海洋药用生物资源调查”的结

果将为开展海洋资源提供新的方向。调查将摸清药用资源的家底和耗损情况，对其药用价值进行分析鉴定，评价海洋药物资源利用前景，建立海洋药物资源数据库、珍稀濒危药用物种及资源蕴藏量预警系统，进而制定出科学合理的海洋药物资源保护与开发利用政策、措施，促进海洋药物资源合理利用和可持续发展

## 2. 发展海洋生物技术，实现产业化

中国海洋生物技术经过近年来科研人员的努力以及组织部门的有效协调和管理，取得了显著的成果。海洋生物资源的开发利用已形成比较系统的技术体系，已经具备一定的技术基础。近 30 年来，我国海洋生物技术主要在以下几个方面进行了研究：

(1) 海水养殖物种优良种苗的培育和保存。主要包括组织培育及细胞工程育苗研究，虾、贝类三倍体育种技术的研究，海洋生物基因工程育种研究；海水养殖动物雌核发育和性别控制研究。通过三年的研究建立了大型海藻良种克隆纯培养及保存技术、海藻生物反应器育苗技术、对虾、牡蛎、扇贝、珠母贝等的多倍体诱导培育技术等，已建成国家级紫菜种质和国家科技兴海宁波转移中心，及其下属的南北 3 个紫菜种苗生产基地。另外，对虾性控技术、全雌牙鲆种苗培育、名贵的石斑鱼性控研究方面也取得重要进展。

(2) 海洋生物活性物质的研究与开发。主要包括海洋药物开发；海洋生物制剂及制品开发。经过多年努力，一些项目取得了可喜的成效，新型抗艾滋病海洋药物 911 的研究开发，已获准进入 II 期临床试验，成为我国具有自主知识产权的第一个进入临床试验的抗艾滋病药物。抗肿瘤新药 K-001 也已完成全部临床前的研究，并建立了专门的原料养殖基地。甲壳质衍生物“916”抗动脉粥样硬化新药也申报了临床研究。海洋碱性蛋白酶和溶菌酶的研究，已获得产酶菌最佳培养条件、液体浓缩酶的制备工艺和最佳稳定剂配方，构建了基因库等等。

(3) 海洋生物基因资源的研究与开发。主要包括海洋生物功能基因组研究；芋螺毒素的基因工程和药物研究；对虾病毒的分子生物学研究。其中，对虾病毒的分子生物学研究，在国际上率先完成了严重危害我国对虾养殖业的对虾白斑杆状病毒基因组全序列测定工作，目前已分别构建了正常和病变的对虾组织 cDNA 文库，测定了近百个病毒表达序列标记 (EST) 及近千个对虾表达序列标记，另外还开发了实用的对虾白斑杆状病毒快速检测的 PCR 试剂盒，使我国对虾病毒的分子生物学研究处于国际领先水平。

**发展海洋生物技术是增加海产品的附加值，促进海洋经济发展的有效途径。**

第一，海洋主物活性物质的开发，使原来没有利用价值的生物资源（甲壳质等）通过科技形成高附加值的产品，出现了一批有市场前景的海洋生化制品和海洋药物。同时，促进了海洋经济的发展，使海洋产品向多元化发展，为进一步调整海洋产业结构奠定了一定的基础。

第二，产、学、研相结合是加快科技成果转化的必由之路。推动产、学、研结合，鼓励科研院所，高等学校的科技力量以多种形式进入企业或企业集团，参与企业的技术改造和技术开发，以及合作建设中试基地，加快科技成果在企业中的转化推广和应用。按照市场经济规律，最后以企业推动科技成果的转化。

第三、与科技兴海相结合，建设中试基地是加速科技成果转化，推动产业发展的重要途径。建立示范基地，加速科技成果转化，推动产业发展，是科技兴海的一个重要发展模式。每个基地都制定了各自的规划和实施方案。有些基地利用海洋生物技术成果中试和产业化，有些与科研院所结合，利用高新技术改造传统产业，不仅起到了试验和示范的作用，而且使科技成果得到转化，形成一批新型的科技企业，从而带动了地方海洋产业的发展。

第四、加强国际交流合作是促进海洋生物技术研究开发的重要途径。国际社会在海洋生物技术领域取得了许多好的经验和成果，值得中国科学家、企业家和政府管理人员认真借鉴和吸取。国家 863 计划海洋生物技术主题共 20 多项研究课题在相关的研究领域进行了国际合作，取得了好的成效。要充分抓住全球重视海洋生物技术开发的良好时机，围绕全球关心的问题，大力开展国际合作，在资金和技术方面取得有效的支持，相互交流，寻求合作机会，促进中国海洋生物技术的发展，同时为全球海洋生物技术的发展作出更大贡献。

第五、运用市场经济机制，创造良好的技术创新环境，促进海洋生物科技成果的转化。海洋生物技术不论是基础性研究还是应用开发性研究，应注重选择重要的产业对象，选择高附加值且具有广阔产业前景的产品对象，从而有利于海洋生物技术科技成果的转化。同时政府部门应抓住技术创新过程中的薄弱环节，加强中间试验和技术转移，建设一批符合社会发展的科技综合示范试点和产品产业化基地，创造若干良好的小环境，加速科技成果的产业化和商品化过程。把市场经济的机制引入到项目的管理中，根据社会经济发展和市场需求，作好项目的筛选、论证与包装工作。要加强咨询服务工作，向

各种类型的投资者推荐、推销优秀项目，实现科企联姻，努力营造尊重知识、尊重人才的良好社会氛围，促进海洋科技成果的转化。

第六、提高以企业为主体的技术创新能力，为发展海洋生物技术产业化注入生机与活力。海洋生物技术创新要坚持市场导向和应用导向，充分运用市场机制推进科技发展，实现研究开发与生产销售一体化，提高实施效果。海洋生物科技成果的市场价值最终要靠有创新活力的企业来实现，因此海洋生物技术必须有企业的参与，海洋科技研究和开发的主体应逐步转移到企业中去，形成一批拥有自主知识产权和具有技术创新能力的高新技术企业。培育海洋生物大型企业或龙头企业，同时鼓励中小企业、民营科技企业享受高新技术产业发展的扶持政策，加快海洋生物技术的开发。

第七、抓住机遇，深化科技体制改革，加快海洋生物技术成果的转化。按照“稳住一头，放开一片”的方针，优化海洋科技系统结构，分流人才。建立和强化科技创新体系，提高自主科技创新能力和综合科技实力，各地研究所要转变观念、开拓思路，加快科技体制改革。同时，国家和地方都相应出台了一系列的优惠政策和措施，支持科技产业的发展。我们要充分利用好这些政策，加速海洋生物技术成果转化和产业化进程。

第八、以海洋生物技术为支撑，保护海洋环境，促进海洋经济的可持续发展。

一是在注重海洋生物技术开发的同时，加强基础研究和技术的创新；

二是在研究和开发海洋生物资源时，必须注意研究、保护并发展海洋生物的多样性，使人类有可能多方面、多层次地持续利用甚至改造这个生机勃勃的生命世界；

三是加强海洋环境保护和生物治理，开发和利用环境生态生物技术，解决海洋污染的生物修复问题；

四是逐步建立和完善海洋开发利用管理法律法规支撑体系，保证海洋资源科学合理的开发和利用，为海洋经济的可持续发展提供法制保障。

海洋经济属资源型经济，很多资源是不可再生或难以再生的，因此各沿海国家和地区在大力发展海洋经济的同时，一定要注重海洋环境的保护和修复，逐步建立在保护中开发、开发中保护的良性发展模式，达到海洋生态环境保护和社会经济发展的协调统一，实现海洋经济的可持续发展。

### 3. 海洋生物制药与保健品业 10 大主要研究领域

“海洋经济”（ocean economy）是经济的一部分，它把“海洋”作为生产过程的一种投入，地理区位上发生在海洋的上下部分。海洋药物与海洋生物保健品就是利用海洋里所蕴含的大量生物为原料，进行人类健康产业开发的海洋经济的重要组成部分。

### **第一，海洋药物与保健品是海洋经济的新星**

海洋生物制药与保健品业在我国乃至世界都是一门新兴的产业部门。世界对海洋生物制药的关注始于 20 世纪 60 年代，美国，日本，欧盟等一些国家目前处于领先地位。我国现代对海洋药物进行系统科学的研究始于 20 世纪 70 年代末，我国拥有发展海洋药业得天独厚的天然资源，南北纵跨热带，亚热带，暖温带及寒温带 4 个迥异的气候带，形成了我国广袤而多变的海洋生态环境，为海洋生物的生存繁衍及生物多样性提供了良好的空间。在这巨大而复杂的海洋环境中，养育了各种各样的海洋生物，大到海洋中最大的哺乳动物鲸类，小到用显微镜才能观察到的微生物，总计 20278 个物种，占全球物种的 10%。这些海洋生物的生活环境特殊，生活习性独特，其基因表达产物具有陆地物种不具备的结构新颖，功能独特的活性物质，现已发现海洋生物提取物中至少有 10% 具有抗肿瘤活性，海洋微生物中 27% 具有抗菌活性，还有一些海洋活性物质具有抗炎症，增强免疫力等特殊功效。

海洋生物的多样性为我国发展海洋生物制药与保健品业提供了非常坚实的物质基础。我国海洋制药与保健品业迅速发展，90 年代后期，国家颁布了将海洋生物技术和海洋药物的研究与开发列为重点课题国家海洋“863”计划，科研单位在科技成果取得了一定成绩，企业也逐步将目光投向海洋制药行业，据海洋统计年鉴数据显示，2001 年-2004 年，我国海洋生物制药与保健业实现经济总产值共计 182 亿元，2004 年经济产值占海洋经济总产值的 0.5%，规模尚小，还未形成产业化；但年均增长率远远高于我国其他行业的发展速度，海洋生物制药与保健业发展潜力巨大，前景极为广阔。

### **第二，海洋药物与保健品市场潜力巨大**

我国海洋药物的发展迅速，具有广阔的市场。从世界范围来看，2000 年，世界人口已达 60 亿，药品市场增加 1/5；发展中国家医疗水平有很大提高，目前占世界人口 80% 的发展中国家医药消费只占世界医药市场的 20%，还有很大的市场开拓潜力；所有发达国家和部分发展中国家人口老龄化趋势加强，到 2000 年，老年人已达 5.9 亿，消耗药品市场占医药市场的 50%，是 1987 年的 10 倍。随着人口老龄化趋势的加剧，老年人消耗药品占医药市场的比例还将增大。据统计，到 2000 年，世界医药市场的规模已达 3300

亿美元。

从国内看：在人口总量上，我国是 13 亿的人口大国，而且每年净增人口 1500 万左右，随着小康水平目标的实现和逐步向第三步经济发展战略目标的迈进，我国的医药需求将不断增加。若按预计全国医药消费水平在 2000 年达到 1200 元/人·年，全国就是 1300 亿，这个数字几乎是 1993 年全国医药工业销售额的 1 倍。

从人口的年龄构成看，我国已基本是老龄化社会，1994 年底，我国 60 岁以上的老年人口已经达 11700 多万，占全国总人口的 9.76%，接近 10%，是世界上老年人口绝对数量最多的国家，预计到 2024 年将突破 3 亿。普查结果显示 70% 以上的老人患有一种或多种疾病，常见为中风、肿瘤、心脏病、关节炎、糖尿病、呼吸系统疾病。老年人的用药水平是平均水平的 6~7 倍。开发研制改善老年生活质量的药物是社会的迫切需求。因此老年人口是药物开发针对的一个巨大市场。

从经济发展的地区差异看，由于我国地域辽阔，经济发展很不平衡，生活水平、生活方式差距很大，兼有发展中国家和发达国家两方面的疾病，类似其他发展中国家，传染病、地方病仍然危害人类健康，抗感染药仍占药品销售金额的首位，类似发达国家的心脑血管疾病、恶性肿瘤是我国死亡病因的前两位，这类药物的研制开发是医药市场竞争的热点之一。

从城乡差别看，我国医药费用的城乡差别很大。1993 年农村医药费用水平只有 8 元/人·年，与城市之比为 1: 8.5，农村是医药需求的一个巨大市场。

综上所述，我国医药市场的潜力十分巨大，这为海洋药物的发展提供了广阔的发展空间。

### **第三，海洋药物与保健品产业发展的趋势**

海洋药物是一门新兴的交叉应用学科，海洋药物是当代药学研究的新领域，药物学家从海洋生物中发现了大量对人类重大疾病具有显著疗效有开发价值的活性物质。

21 世纪的保健品以功能性食品为主，富含氨基酸、蛋白质和其它生物活性物质的原料将被广泛应用于保健品的生产。海洋中的许多低等生物都符合以上的条件，如软珊瑚、海藻、乌贼和许多海洋无脊椎生物等都是保健品的优质原料。目前，海洋保健品的开发力度还不够，还局限于鱼油、鲨鱼软骨和少数藻类品种上，海洋生物保健品的开发前景十分广阔。

从目前显示的前景看，海洋药物和保健品主要的研究与开发可归纳为 10 大领域；

### (1) 海洋抗肿瘤活性物质

从海洋动物中获得的次生代谢产物 10% 具有抗肿瘤活性，从海洋植物中获得的化合物 3.5% 具有抗肿瘤活细胞毒活性。目前已从海绵，海鞘，珊瑚，海洋软体动物，海洋红树植物等海洋生物中获得数百种具有明显抗肿瘤活性的化合物。目前至少已有 15 个以上的海洋抗癌药物进入临床或临床前研究阶段。

### (2) 抗病毒活性物质

病毒感染疾病近年无论是在发病率上，还是在病种上均呈现快速上升趋势。然而长期以来病毒性疾病的相关治疗药物却发展缓慢，迄今已从海绵，海鞘，海藻等海洋生物中获得核苷类，生物碱类，多糖类，杂环类，多肽和蛋白类等抗病毒活性化合物。

### (3) 海洋抗心血管疾病活性化合物

目前已对数千种海洋生物的代谢产物进行了活性筛选，发现一批具有显著活性的化合物，其化学结构类型包括萜类，多糖类，高不饱和脂肪酸类，生物碱类，肽类和核苷类等。但目前进入临床应用的抗心血管海洋药物仍然较少，我国自主知识产权的药物有藻酸双酯钠，甘糖酯等。

### (4) 抗炎和抗病毒活性化合物

最早一批海洋药物既是抗菌药物，如头孢菌素类抗生素早已用于临床。我国在开发海洋抗菌抗炎药物方面取得显著成就。已开发了系列头孢菌素，玉足海参素渗透剂等海洋抗菌药物，海参中提取的海参皂苷抗真菌有效率达 88.5%，是人类历史上从动物界找到的第一种抗真菌皂苷。

### (5) 海洋生物大分子的药学用途

海洋生物大分子是指海洋生物中的多糖类，多肽类和蛋白类化合物。海洋多糖已证明具有各种各样的生理调节功能。目前已从多种海洋动物中分离出活性多糖成分，如甲壳类动物的甲壳素，软骨鱼中的硫酸软骨素，多孔动物海绵，软体动物扇贝等。很多海洋肽类具有抗肿瘤，抗艾滋病，抗真菌，抗病毒及免疫调节等生理活性。其中抗癌多肽具有活性高，稳定性好等特点。海洋抗菌肽是近 10 年来发展起来的一个研究热点。海洋抗菌肽对细菌，真菌有广谱抗菌能力，对病毒，原虫及癌细胞也有作用。

### (6) 海洋极端生物的开发

具有耐高温，低温，抗压，耐盐碱等功能的极端生物是筛选和分离不同酶类，生物活性物质几次代谢产物的重要资源。这些极端生物的开发利用将会形成很大的产业。

### (7) 海洋生物产生的基因药物

海洋药物基因工程主要是指将来自陆地的药物基因转入海洋生物中进行表达。获奖海洋药物基因转入陆地微生物，植物或动物中表达，或将海洋药物基因转入海水养殖生物中表达。

### (8) 海洋生物毒素

海洋生物毒素是海洋生物活性物质中研究进展最迅速的领域。他们具有结构特异，活性广泛且活性强等特点，许多高毒性海洋毒素对生物神经系统或心血管系统具有高特异性作用，可发展成神经系统或心血管系统药物的重要先导化合物。

### (9) 海洋生物来源的功能活性物质

海洋功能食品的研究开发功能食品被誉为 21 世纪食品。牛黄酸用于老年保健方面，鱼油不饱和脂肪酸和林芝具有明显的降血脂，降血糖作用。海洋生物保健品来源于海洋生物及其加工后的副产品，包括海鱼油，海兽油，甲壳质和海藻类产品。

### (10) 海洋中药现代化

海洋重要之以中医药理论为指导的传统海洋药物。我国中医的海洋药物研究历史非常悠久，拥有数部药物典籍，数百种海洋药物的记载。目前已海洋生物制成的单方药物有 22 种，以海洋生物配伍其他药物制成的复方中成药 152 种。我国海洋重要的研发已逐渐形成产业。[5]

### 参考文摘：如何认识新形势下的海洋经济？

2005 年在胡锦涛总书记再次强调以科学发展观推进全面小康社会进程的讲话中到来。对全国来说，2005 年是“十五”计划的最后一年，是全面建设小康社会的重要一年。对我国的海洋经济事业来讲，将从孕育出生迈向茁壮成长的关键转折点。如何在海洋经济建设领域确立科学发展观，使海洋经济为国民经济和沿海地区社会发展做出更大的贡献，特别是在沿海地区率先完成全面建设小康社会的进程中，海洋经济如何持续地作为新增长点或核心引领带动力，并保持海洋经济自身的可持续发展，应该是当前这个历史转折时期里我们必须思考的大问题。

基于上述考虑，我们必须以新的视角重新认识海洋经济的功能和作用，以新的观念重新定义海洋经济的活动内容和形式，以新的要求规划设计海洋经济发展的目标和任务，以新理论和新方法研究评价海洋经济的宏观走势和发展轨迹，以不断调整和制定海洋经济发展的政策和规划，使我国的海洋经济建设事业跨上可持续发展的时代快车。

在过去的 20 多年中，我国的海洋经济，从弱到强，基本完成了经济学意义上的初期数量积累、范围扩展和规模扩大的成长初期。1978 年，全国主要海洋产业总产值仅 60 多亿元，到 2003 年跃升到 1 万多亿元；海洋产业增加值由 1995 年的 1107 亿元增长到 2003 年的 4455.54 亿元，对国民经济总产值（GDP）的贡献从 1.9% 上升到 3.8%；主要海洋产业门类由 7 个增加到 12 个，以海洋高新技术为核心的新兴海洋产业成为海洋经济的后起之秀。这些统计数据表明，我国的海洋经济开发正以强大的扩张力，向陆海双向及社会、经济、文化三维坐标扩展突破。在经济地理范畴越来越宽广的沿海区域，以人口趋海移动引发的区域城镇化、海洋资源开发生产的高新技术集约化为基本态势，加速了沿海区域经济格局的剧烈变化。环渤海、长三角、珠三角三大沿海经济区，构筑了我国国民经济的主干，也支撑起 80% 以上的海洋经济，形成区域海洋经济的三大核心。

在依法得到扩大的国家管辖海域，海洋空间利用向更深、更远挺进，“耕海牧渔”式的海洋水产品增养殖生产活动已经达到 30 米~40 米水深的广阔海域，海洋水产、海洋运输、海洋化工、海洋油气、海洋造船、海水淡化、海洋电力、海洋工程等各种海洋资源和空间利用方式，使“海洋国土”上下一派繁忙。在占地球表面积近 3/4 的世界海洋上，可以说有港口的地方就有中国的船只。国际主要海上航线如马六甲海峡，每通过 5 艘船只就有 3 艘悬挂中国国旗；跨洋越海的远洋渔业大军中有中国兵团；国际海底矿产资源勘探开发先驱者的队伍里有中国团队；太平洋、南大洋、北冰洋都曾留下中国的海洋科考船只航迹。

在社会、经济、文化变革的三维坐标中，海洋已经成为新的热点和交汇点。“实施海洋开发”在党中央和国务院的战略部署大盘上赫然醒目；“大力发展海洋经济”成为沿海各级政府政绩突破的新亮点；海洋开发、海洋产业、海洋经济、海洋科技、海洋教育、科技兴海、海洋文化、海洋考古等一系列新名词频繁出现于各种媒体上；海上垂钓、海上冲浪、吃海鲜、洗海澡、参观海洋馆等成为普通百姓的休闲生活方式，方方面面，不胜枚举。

海洋开发活动正在向社会经济各领域全方位推进，海洋产业及其相关经济活动构成了新型海洋经济体系。在世界范围内，已经形成了海洋油气业、渔业、港口及运输业和滨海旅游业四大海洋支柱产业，这四大海洋产业的产值占全球海洋经济总产值的 70% 以上。其他主要海洋产业有船舶修造业、海底通讯电缆制造与铺设、海军设备和民用设备制造、海水淡化、海洋测量、水下潜器、海洋生物技术产品、矿产勘探、海洋信息等十

多个。在世界主要沿海国家，海洋产业体系已经多达十六七个，海洋开发的产业活动扩展到一、二、三产业的各个类别，主要有海洋食品工业、海砂开采业、船舶修造业、海上石油天然气业、海洋可再生能源发电、海洋土木工程、海底电缆、滨海旅游、海洋航运、海洋金融服务、海军、公共服务、沿岸和海洋环境保护、海洋科学研究等。

我国进入海洋统计的主要海洋产业为 12 个加 1 个其他综合，它们是：海洋水产、海洋石油和天然气、海滨砂矿、海洋盐业、海洋化工、海洋生物制药和保健品、海洋电力和海水淡化、沿海造船、海洋工程建筑、海洋交通运输、沿海旅游、海洋信息服务等；其他相关经济活动包括：海洋科技与教育、海洋环境保护、海洋服务等。

围绕海洋产业活动的需要，正在逐步形成包括科技、教育、公共服务、金融、保险、环保等相关经济活动，使包括就业在内的海洋贡献呈放射性扩增态势。国外几乎所有论述海洋贡献的文献，关注的是海洋提供的资源、经济产值、就业，以及引发的人口趋海性聚集。我们过去受“大陆文化”价值观的影响，总是把对海洋的认识局限在一次性物质产出层面，甚至是人为地割断了完整的产业链条。过分强调生产资料，而忽视了海洋就业这个最主要的生产力要素。马克思《资本论》告诉我们的基本原理之一，就是协调的生产力与生产关系可以促进社会的发展，反之则阻碍社会进步。因此，必须跟上时代，调整海洋观。

当今的海洋观应该树立以下基本认识：海洋是国土、是资源、是通道；海洋是新经济领域、是新的生产和生活空间；海洋开发意味着社会进步与就业扩大；沿海地区是最适宜人类生存的区域，人口向沿海地区聚集是世界性人口规律；海洋经济作为一个整体将迅速成长壮大，并带动沿海国家、特别是沿海地区的社会经济发生革命性的变化，将影响区域范围的社会、经济、文化的巨大变革。可以展望，现代海洋经济的发展，在人类社会的发展进程中，将具有重大历史意义。

正如 2003 年国务院印发《全国海洋经济发展规划纲要》通知中所指出的：发展海洋经济对于促进沿海地区经济合理布局和产业结构调整，保持我国国民经济持续、健康、快速发展具有重要意义。作为新经济领域，海洋经济已经进入我国国民经济的总体规划，以总产值跃升 1 万亿元和国务院发布《规划纲要》为标志，可以说，我国的海洋经济已经跨入生机勃勃的成长期。

根据经济发展的一般规律和发达国家海洋经济的发展轨迹，可以预计，在未来的 20 年~30 年里，我国海洋经济将进入成长的第二阶段，即逐步向理智的、有计划的、追求

质量型的方向转变。随着海洋科学技术的不断创新，新的可开发利用的海洋资源将不断发现，海洋高新技术将更为迅速地催生新兴海洋产业，并衍生出不断增值扩大的海洋产业群。如：耐盐滩涂生物基因在农作物中的表达和转移技术，将使广阔的滨海盐碱滩涂资源成为良田；海洋鱼类的深海网箱养殖技术，把海水养殖活动向水深 30 米~40 米推进；人工放流苗种、利用生物洄游习性“放牧”收获，实现海洋牧场化；海上平台等海洋工程建设技术，使海洋空间成为海底仓库、跨海及海底通道、海上城市等等。

人口聚集和产业集群趋势，将使沿海地区城镇化进程加快。半岛经济区、渔港经济区、海岛经济区、临港工业经济区、海洋高新技术经济区、海洋生态经济区等各种形式的新经济模式，在实践中交替出现并不断创新。从区域经济学和社会经济学层面看，海洋经济持续快速发展将对我国国民经济结构、特别是沿海地区经济结构调整产生重大影响，对国民经济的贡献和影响将越来越大，对社会文化形态也将产生深远的影响。

因此，我们应从国家发展战略的高度重新认识海洋经济。海洋经济的可持续发展关系到维护国家海洋权益、拓展民族生存空间、扩大国家管辖范围和提供社会经济可持续发展的资源环境基础等大是大非问题。我们应树立以人为本、全面协调、可持续发展的科学发展观，重新界定海洋经济的内涵和外延。

海洋经济是国民经济的重要组成部分，是开发利用海洋各类产业及相关经济活动的总和，是依赖海洋并把海洋作为资源向生产过程的输入，是依靠地理位置发生在海洋上、海洋之下及陆地之上的人类经济活动。在社会主义市场经济体制下，海洋经济的主体是企业，动力是市场，必须充分认识到海洋开发是高技术、高投入、高风险的科技密集型产业活动，而集约化、工厂化、集团化是企业参与国际海洋市场竞争的保障“航母”，新理念、新技术、新产品是企业参与市场竞争的“入场券”，完善的海洋风险投资机制和以政府为主体的科技支撑、服务体系是保障海洋经济可持续发展的基本保障。

我们还应顺应国内、国际经济形势的新变化，陆海统筹，内外联动，及时调整国家海洋经济政策，滚动修订海洋经济发展规划。政策上重点关注海洋开发方式、用户之间的关系协调和制度建设，引导扶持符合可持续发展的海洋生态经济模式的成长。

我们更应以新理论和新方法，系统评价海洋经济的地位、作用以及发展趋势，研究海洋经济可持续发展的长远战略，推进“科技兴海”计划。鼓励海洋科技源头创新，大力培育新兴海洋产业，探索出一条资源消耗低、环境污染少、科技含量高、经济效益好、人力资源优势得到充分发挥的新型海洋产业工业化发展模式。我们更应未雨绸缪，高度重

视海洋自然变化，建立健全海洋环境预警预报系统和海洋防灾减灾系统，在当前新一轮热火朝天的临海产业布局规划与建设中，应特别关注海洋自然变化的影响，减少盲目性，争取把潜在灾害损失降到最小。

总之，对海洋及海洋经济的认识需要随形势的变化、需求的变化和发展的进程不断总结，不断更新。海洋经济发展的阶段性，注定了海洋经济概念呈边界开放、内容不断更新、范围不断扩展的状态。海洋经济作为新的经济领域，必将以其活跃的自身发展态势影响整个国民经济和社会的发展进程与状态。

( 本文作者：国家海洋局海洋发展战略研究所研究员 刘容子摘自《中国海洋报》第 1374 期 )

参考文献：

[ 1 ] 见国家海洋局海域管理司副司长 吕彩霞的同题文章

[ 2 ] 以上内容见：《中国海洋报》有关报道

[ 3 ] 参见：中国科学院副院长 陈宜瑜的讲话

[ 4 ] 见韩少功：《遥远的自然》

[ 5 ] 参见中国海洋经济网：林文翰 《海洋生物的结构多样性及其药用前途》

## 后 记

早在上世纪 80 年末，被称为“海边邹鲁”的汕头就有一位痴迷于开发海洋生物健康产品的企业家——黄学敏，虽在商海中几经风浪，却 20 年痴心不改，他的精神一直深深感动着我。最近，我到厦门参加中国海洋学会主办的第三届海洋强国战略论坛，聆听了中国科学院院士刘光鼎、金翔龙等老一代海洋科学家和原国家海洋局长、中国海洋学会理事长王曙光教授的演讲。他们志在祖国海洋事业慷慨激昂之情绪，对祖国海洋无比热恋之情怀，对海洋强国充满渴望之心情，使我这个仅仅从文学意义上理解海洋的人，开始从科学的、理性的角度认识海洋和海洋生物。

海洋覆盖了我们星球表面近四分之三的面积，地球上所有的生命都源于远古的水体中。然而尽管经过几个世纪的研究、探索，以及我们对海洋的永不停歇的迷恋，它的许多方面对我们来说仍是一个很大的谜团。21 世纪是人类全面开发海洋的新世纪，海洋科技知识和开发海洋生物健康产业的实践对于 21 世纪继往开来的人们，具有重要的意义。本书涉及了世界有关海洋的知识，列举了有关海洋生物资源和产业性开发的主要观点，从已知的过去到不确定的未来，展望了海洋生物健康产业的美好前景，并通过对昂泰集团跨世纪开发海洋生物资源历程的回顾，为已经进入和即将进入这一产业领域的企业提供一些可资借鉴的经验。希望每一位热爱大海、关心海洋生物开发的读者多提宝贵的意见。

中国海洋学会理事长王曙光先生在百忙中为这本书作序，体现了老一代海洋事业开拓者对建设海洋强国，开发海洋生物健康产业的关怀；中国海洋

学会常务副理事长兼秘书长陈士标先生亲自帮助联系有关出版事宜，确定选用图片，对本书加以指导；广东昂泰集团董事长黄学敏先生对本书提出了许多重要的建议，昂泰集团的高级管理技术人员雷中校先生、刘建业先生等不仅为我提供大量的资料，而且亲自审阅书稿，提出修改意见。海洋出版社的牛文生主任、杨传霞编辑等为本书出版做了许多细致的工作，在此一并致谢。另外，本书编写过程中参考和引用了有关报刊、网站上的许多文章和观点，有些注明了作者名字，有些实在难以查找和联系，在此谨致歉意，所有这些文章的作者都对本书作出很大贡献，恕不一一列出。

边防军

2006 年 11 月 28 日于广东澄海