

环境调控丛书

8

# 海岸带资源 环境调控

左玉辉 林桂兰 著



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

环境调控丛书 8

# 海岸带资源环境调控

左玉辉 林桂兰 著

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书是《环境调控丛书》之八。

海岸带处于陆地与海洋的交汇地带,具有很高的自然能量和生物生产力,是人类活动、社会经济发展最繁荣的前沿地带。本书针对海岸带资源环境问题,应用“五律协同”原理,系统剖析和阐述海岸带资源环境演变的机理和调控途径、调控内容。全书共分为七章,分别阐述海岸带资源环境演变机理、调控的时机与空间、调控理念和途径、资源开发与利用调控、环境保护与提升调控以及厦门湾和三沙湾两个典型案例。

本书可供政府工作人员、科研人员和相关专业研究生参阅,也可作为环境学课程的辅助教材供环境科学和海洋科学专业学生使用,还可作为大学生环境通识教育课程辅助教材和国民科学素质教育读物,供大学生和一般读者阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

海岸带资源环境调控 / 左玉辉, 林桂兰著. —北京: 科学出版社, 2008  
(环境调控丛书: 8/左玉辉主编)

ISBN 978-7-03-021560-4

I. 海… II. ①左…②林… III. 海岸带-资源-环境-研究 IV. P737.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 045838 号

责任编辑: 周巧龙 李久进 王日臣 / 责任校对: 赵燕珍

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2008 年 5 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2008 年 5 月第一次印刷 印张: 11 1/4

印数: 1—2 500

字数: 212 000

定价: 32.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<长虹>)

## 《环境调控丛书》序

《环境调控丛书》(以下简称《丛书》)是国内运用环境学原理开拓我国宏观环境调控研究领域的首部系列专著,包括《环境调控总论》、《人口-环境调控》、《经济-环境调控》、《能源-环境调控》、《土地资源调控》、《水资源调控——大西线调水解析》、《农村环境调控》、《海岸带资源环境调控》。《丛书》主张,我国实现科学发展需要经济调控、社会调控、环境调控协调同步,其理论主线是五律解析与五律协同。《丛书》就人口、经济、资源与环境等四个领域的环境调控空间、调控时机和调控策略进行了系统研究,提出了一批富有创意的见解和建议,希望为我国实现科学发展提供新理论、新视野和新策略。

《丛书》的撰写与出版得到了李文华院士、唐孝炎院士、金鉴明院士、任阵海院士、郝吉明院士、张懿院士、孙铁珩院士、张全兴院士、叶文虎教授、张远航教授和李爱民教授的热情支持与学术指导,得到了南京大学和“污染控制与资源化研究”国家重点实验室的资助与大力支持,在此谨表诚挚谢意。

左玉辉

2008年1月于南京大学

# 前

# 言

海岸带处于陆地与海洋的交汇地带,具有很高的自然能量和生物生产力,是人类活动、社会经济发展最繁荣的前沿地带。世界上大多数沿海国家通过开发海洋,先后成为发达国家,例如西班牙、荷兰、瑞典、丹麦、英国等,日本通过海岸带开发(主要是填海造地),发展大型临海工业,成为世界经济大国;中国的香港、澳门,利用海岸带空间资源,拓展了大片的城市用地和交通用地;世界上多数沿海城市由于有国际交流之便而成为经济、科技和文化中心。西方地理学家强调:“只有海洋才能造就真正的世界强国,跨过海洋这一步在任何民族的历史上都是一个重大事件。”据联合国环境规划署提供的资料,经济与人口有不断地向沿海集中的趋势,不仅没有出现向内陆转移的迹象,而且继续向沿海集聚。

本书撷取当前国内外海岸带资源环境研究的片段,针对海岸带资源环境问题,应用“五律协同”原理,系统剖析和阐述海岸带资源环境演变的机理和调控途径、调控内容,并附有“案例”或“信息链接”加以说明或解释,使内容更加具体、丰富。

本书作为《环境调控丛书》的分册之一,读者对象主要为环境科学专业和海洋科学专业的学生,同时也可供从事海岸带开发与管理的科研人员以及政府工作人员参阅,并可作为国民科学素质读物供一般读者阅读。

本书所用数据和资料力求权威、新颖、合理,摘引资料来源列于相关段落的末尾,主要参考文献列于书末,在此向这些文献的作者致以由衷的谢意。

由于作者水平有限,对部分新观点、新思路的研究不免有诸多疏漏之处,在此,谨向广大读者和同仁深表歉意,敬请不吝指正为感。

左玉辉 林桂兰

2008年1月于南京大学



## 《环境调控丛书》序

### 前言

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 海岸带资源环境调控总论 .....      | 1  |
| 1.1 相关概念 .....               | 1  |
| 1.1.1 海岸带的相关定义 .....         | 1  |
| 1.1.2 海岸带资源相关概念 .....        | 2  |
| 1.1.3 海岸带环境相关概念 .....        | 3  |
| 1.1.4 重要的海岸带资源环境系统 .....     | 3  |
| 1.2 海岸带资源环境问题 .....          | 6  |
| 1.2.1 近海水质与底质环境恶化 .....      | 7  |
| 1.2.2 滨海湿地萎缩与渔业资源衰减 .....    | 8  |
| 1.2.3 港湾淤积与港口资源破坏 .....      | 11 |
| 1.2.4 海岸侵蚀与沿海土地盐渍化 .....     | 12 |
| 1.2.5 海洋灾害损失加剧 .....         | 14 |
| 1.2.6 外来物种入侵,生态平衡受到威胁 .....  | 15 |
| 1.3 调控时机与调控空间 .....          | 17 |
| 1.3.1 调控时机 .....             | 17 |
| 1.3.2 调控空间 .....             | 19 |
| 第 2 章 海岸带资源环境演变五律解析 .....    | 21 |
| 2.1 自然解析 .....               | 21 |
| 2.1.1 构造运动奠定了海岸带的基本轮廓 .....  | 21 |
| 2.1.2 水动力作用不断地改变着海岸的形态 ..... | 22 |
| 2.1.3 生物的生态过程也参与海岸的营造 .....  | 23 |
| 2.1.4 气候气象不断地塑造着海岸的微地貌 ..... | 23 |
| 2.1.5 自然灾害往往使海岸带发生急剧变化 ..... | 24 |
| 2.2 技术解析 .....               | 27 |

|       |                                             |    |
|-------|---------------------------------------------|----|
| 2.2.1 | 渔业生产技术提高导致了自然渔业资源的锐减和局部海域的污染 .....          | 27 |
| 2.2.2 | 海岸、海底工程以及围海造地打破了海滩固有的冲淤平衡 .....             | 29 |
| 2.2.3 | 港口建设改变了海岸海底形态,船舶运输引入新污染源 .....              | 31 |
| 2.2.4 | 滨海旅游资源开发干扰并威胁着资源地的生境 .....                  | 33 |
| 2.2.5 | 滨海砂矿开采造成不同程度的海岸坍塌蚀退和生物栖息地破坏 .....           | 34 |
| 2.2.6 | 临海工业的兴起不仅占用滨海湿地,还引入多种化学污染物和放射性污<br>染物 ..... | 35 |
| 2.3   | 经济解析 .....                                  | 36 |
| 2.3.1 | 多元化的海岸带经济活动影响着海岸带资源环境演变的特征 .....            | 36 |
| 2.3.2 | 追求经济效益的发展模式使海岸带资源环境面临多种威胁 .....             | 37 |
| 2.3.3 | 市场经济的发展促使海岸带资源环境显示其经济特性 .....               | 39 |
| 2.4   | 社会解析 .....                                  | 40 |
| 2.4.1 | 资源环境的人为改变与人类对自然的认识水平密切相关 .....              | 40 |
| 2.4.2 | 沿岸城市化进程使资源环境的改变具有阶段性特征 .....                | 42 |
| 2.4.3 | 冲突与战争给海岸带资源环境带来浩劫性的损失 .....                 | 43 |
| 2.5   | 环境解析 .....                                  | 44 |
| 2.5.1 | 资源环境本身的自然禀赋决定了其被开发利用的趋势 .....               | 44 |
| 2.5.2 | 生产和生活废弃物的排放导致了资源环境系统的恶化 .....               | 46 |
| 2.5.3 | 入海流域的人文变迁也显著地影响着河口地区的资源环境系统 .....           | 47 |
| 第3章   | 海岸带资源环境调控的五律协同 .....                        | 49 |
| 3.1   | 调控原理 .....                                  | 49 |
| 3.1.1 | 五律协同原理 .....                                | 49 |
| 3.1.2 | 系统生态学原理 .....                               | 50 |
| 3.1.3 | 生态经济学、环境经济学理论 .....                         | 51 |
| 3.1.4 | 资源环境价值理论 .....                              | 52 |
| 3.1.5 | 可持续发展理论 .....                               | 52 |
| 3.2   | 调控目标 .....                                  | 55 |
| 3.2.1 | 均衡和谐海生态 .....                               | 55 |
| 3.2.2 | 防患未然海安全 .....                               | 57 |
| 3.2.3 | 重中之重海健康 .....                               | 58 |
| 3.2.4 | 美丽宜人海景观 .....                               | 59 |
| 3.2.5 | 源远流长海文化 .....                               | 60 |
| 3.2.6 | 生生不息海经济 .....                               | 62 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 3.3 调控指标 .....                | 63        |
| <b>第4章 海岸带资源环境调控途径 .....</b>  | <b>67</b> |
| 4.1 自然调控 .....                | 67        |
| 4.1.1 海洋净化能力 .....            | 67        |
| 4.1.2 海洋生产能力 .....            | 68        |
| 4.1.3 生态系统的自动调节能力 .....       | 68        |
| 4.2 技术调控 .....                | 69        |
| 4.2.1 工程措施 .....              | 69        |
| 4.2.2 生态修复 .....              | 72        |
| 4.3 社会调控 .....                | 73        |
| 4.3.1 政府管理 .....              | 73        |
| 4.3.2 法律法规 .....              | 79        |
| 4.3.3 伦理道德 .....              | 82        |
| 4.4 经济调控 .....                | 83        |
| 4.4.1 海洋产业的优化调控 .....         | 83        |
| 4.4.2 建立绿色核算体系 .....          | 85        |
| 4.4.3 经济杠杆调控 .....            | 86        |
| 4.5 环境调控 .....                | 90        |
| 4.5.1 环境标准的约束 .....           | 90        |
| 4.5.2 保护区建设的作用 .....          | 94        |
| <b>第5章 海岸带资源开发与利用调控 .....</b> | <b>98</b> |
| 5.1 实物资源的开发调控 .....           | 98        |
| 5.1.1 水产资源的开发利用 .....         | 98        |
| 5.1.2 海水及其物质资源的开发利用 .....     | 100       |
| 5.1.3 海底矿物资源的开发利用 .....       | 100       |
| 5.1.4 油气及碳氢水合物的开发利用 .....     | 103       |
| 5.1.5 海洋能源的开发利用 .....         | 104       |
| 5.2 空间资源综合利用调控 .....          | 104       |
| 5.2.1 保留多样化的海岸构成 .....        | 106       |
| 5.2.2 兼容合理的海域使用格局 .....       | 108       |
| 5.2.3 预留防御自然灾害缓冲带 .....       | 111       |
| 5.2.4 严格控制填海造地 .....          | 112       |
| 5.2.5 港口资源的开发利用调控 .....       | 114       |



|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 5.2.6 旅游资源的开发利用调控 .....       | 115        |
| 5.3 开发时序调控 .....              | 117        |
| <b>第6章 海岸带环境保护与提升调控 .....</b> | <b>121</b> |
| 6.1 污染控制 .....                | 121        |
| 6.1.1 城市和工业尾水的控制 .....        | 121        |
| 6.1.2 海域污染控制 .....            | 125        |
| 6.2 环境保护与提升 .....             | 126        |
| 6.2.1 生态保护 .....              | 126        |
| 6.2.2 景观塑造 .....              | 130        |
| 6.2.3 文化培育 .....              | 131        |
| 6.3 灾害防御与海防安全 .....           | 132        |
| 6.3.1 灾害预防 .....              | 132        |
| 6.3.2 海防安全 .....              | 133        |
| <b>第7章 海岸带资源环境调控案例 .....</b>  | <b>134</b> |
| 7.1 厦门湾资源环境调控 .....           | 134        |
| 7.1.1 资源环境系统概况 .....          | 134        |
| 7.1.2 沿岸城市化水平与发展方向 .....      | 135        |
| 7.1.3 资源环境调控 .....            | 137        |
| 7.2 三沙湾资源环境调控 .....           | 146        |
| 7.2.1 资源环境系统概况 .....          | 146        |
| 7.2.2 沿岸城市化水平与发展方向 .....      | 147        |
| 7.2.3 资源环境调控 .....            | 152        |
| 7.2.4 调控实施保障体系 .....          | 159        |
| <b>主要参考文献 .....</b>           | <b>161</b> |

# 第 1 章 海岸带资源环境调控总论

## 1.1 相关概念

### 1.1.1 海岸带的相关定义

海岸带是海洋和陆地相互接触和相互作用的地带,学术界目前对海岸带尚无统一和通用的定义和界定,一般可以分为狭义海岸带和广义海岸带两种定义。

#### 1. 狭义海岸带定义

海岸线向陆海两侧各扩展一定宽度的地带,即从波浪所能作用到的深度(波浪基面)向陆延至暴风浪所能达到的地带。一般认为向海延伸至 20m 等深线(大致相当于中等海浪的  $1/2$  波长),向陆延伸至 10km 左右(潮汐作用不及,平时只受含盐分的海风吹拂和有时被含盐分的雾所笼罩,但当风暴潮来临之时,海水可能溅漫的地带)。海岸线为平均大潮的高潮痕迹线。在垂直于岸线的海岸横剖面上有下列组成部分(选自《中国大百科全书简明版》)。

(1) 海岸:紧邻海滨,在海滨向陆一侧,包括海崖、上升阶地、海滨陆侧的低平地带、沙丘或稳定的植被地带。

(2) 海滨:也称海滩,从低潮线向上直至地形上显著变化的地方(如海崖、沙丘等),包括后滨和前滨。后滨指由海崖、沙丘向海延伸到前滨的后缘,其上发育暴风浪所形成的滩肩,有高度不大的陡坎或陡坡。滩肩向海一侧的边界为海滩坡度突变处,称肩顶或滩肩外缘。前滨指肩顶至低潮线之间的滩地。邻近肩顶的前滨部分,通常坡度较陡,也称滩面。

(3) 内滨:自低潮线向海直至破波带的外界。有些内滨存在水下沙坝和水下浅槽。

(4) 外滨:破波带外界向海一侧的底部较平缓地带(也有人认为外滨从破波带外界起延伸至陆架边缘为止)。但有些学者未划出内滨,而将自低潮线开始的向海延伸部分(包括上面的内滨)统称为外滨。

(5) 近岸带:包括海滩和水下泥沙活动的地带,约在水深 10~20m 的范围内。

## 2. 广义海岸带定义

根据国际海岸带陆海相互作用 (LOICZ) 研究中的定义 (刘瑞玉、胡敦欣, 1997), 从全球变化的观点出发, 海岸带是陆地和大洋之间相互影响的过渡地带, 包括径流或漫流直接入海的流域地区、狭义海岸带和大陆架 3 个部分。

1995 年国际地图-生物圈计划 (IGBP) 认为, 海岸带上限是 200m 等高线, 下限是大陆架的边坡, 约 200m 等深线。

可见海岸带的定义没有统一的标准, 它因海岸类型和研究目的不同而有所差别, 但无论使用何种定义, 对海岸带的研究都必须包括沿海陆地与近岸海域两方面。例如, 美国海岸带管理法中规定, 海岸带指沿海州的近岸水域 (包括水中及水下的陆地) 和滨海陆地 (包括陆上的水域) 及彼此强烈影响且靠近海岸线的地带, 它包括岛屿、过渡地带或潮间带、盐沼、湿地和海滩, 其外界与美国领海的外界相一致, 向陆一侧包括所有对近岸水域有直接影响的滨海陆地; 中国海岸带和海涂资源综合调查则规定: 海岸带的宽度为离岸线向陆延伸 10km, 向海延伸到 20m 水深处。

有的学者认为, 海岸带的定义不是唯一的, 可以根据研究目的而定。世界银行指出, “……若为实际的规划编制, 海岸带则是一个特殊区域, 其边界通常由所需应对的特定问题来界定。” 欧洲委员会认为, “海岸带是一个宽度随环境特征和管理需求变化的海陆区域。它很少与现存行政界线或规划单元一致。” 本书所涉及的海岸带泛指海岸线两侧人类开发利用活动较多、陆海相互作用相互影响较强烈的地带, 包括滨海陆域、潮上带、潮间带、潮下带以及近岸海域。

### 1.1.2 海岸带资源相关概念

资源即人类生产和生活所必需的物质和能量的总和, 包括自然资源、经济资源和社会资源; 而且资源的种类和来源随着不同的社会发展历史阶段而有所变化。在当前的发展水平和科技水平下, 海岸带资源系指赋存于海岸带环境中可供人类开发利用的物质和能源, 主要包括土地资源、湿地资源、港址资源、岛屿资源等空间资源和淡水资源、海水资源、生物资源、盐业资源、矿产资源、旅游资源、能源资源等实物资源。其中湿地资源包括潮上带盐渍积水洼地、潮间带、低潮时水深不超过 6m 的浅海 (《国际湿地公约》, 又称 Ramsar Convention, 1975 年 12 月 21 日正式生效) 以及河口、潟湖、红树林沼泽地、珊瑚礁等; 生物资源包括初级生产力 (叶绿素 a)、浮游生物、底栖生物、游泳动物、潮间带生物等; 旅游资源包括地质地貌景观、名胜古迹、宗教文化遗迹、航海军事遗迹等; 能源资源包括潮汐能、盐差能、波浪能、温差能、风能等。

资源还可分为可再生资源与不可再生资源,其中不可再生资源是指相对于人类社会发 展时间尺度内难以再生的资源。例如,石油、天然气、煤矿、各种金属矿等。对于不可再生资源,其储量随着开发利用呈绝对减少,并且随着储量减少和开发成本不断升高将达到极限;对于可再生资源,其储量是可变的,并且随着科技的不断进步和生产力的提高,其种类和来源的深度与广度以及利用效益会有所增加。例如,人工创造的资源以及原来无法规模利用的海洋能、太阳能、生物质能等。

### 1.1.3 海岸带环境相关概念

环境,是相对于主体而言的。随着主体的不同,组成环境的成分或因素就不同。环境科学把地球环境按其组成要素分为大气环境、水环境、土壤环境和生态环境,对应于地球科学所称的大气圈、水圈、岩石圈(土圈)和居于上述三圈交接带或界面上的生物圈。对于海岸带而言,环境是指海陆交错地带以人类为主体的大气、水、土壤、地质地貌和生态环境以及社会经济环境的总和,按照研究习惯,分为自然意义上的地质环境、地形地貌环境、气候环境、水文动力环境、海水水质环境、底质沉积环境、生态环境以及综合意义上的地理环境、经济环境、社会环境、文化环境、景观环境等。海岸带处于海洋与陆地交互作用的过渡带,各种环境条件在海陆垂直方向上往往呈梯度分布,如温度、盐度、悬沙、沉积物颗粒、生物群落、景观等都具有梯度变化的特征,包括纬度梯度、海陆梯度和垂向(深度方向)梯度。

### 1.1.4 重要的海岸带资源环境系统

资源和环境是两个不可分割的概念(高星,2000),所有的自然资源都来源于地球各个圈层环境,经利用转化后又回归于地球各个圈层环境。相对于人类社会经济系统而言,资源是人类生存发展的基础,环境是人类生存发展的前提。

在海岸带地区,存在一些典型的资源环境系统,即自然生境系统,是海岸带生命支持系统的关键部分,具有高生物生产力和高生态服务功能,在维持生物多样性、固碳释氧、净化空气、美化环境、生态平衡、抵御海洋灾害等方面具有重要作用,在海岸带资源开发利用和保护中,必须予以特别关注。

#### 1. 海岸湿地生境系统

海岸湿地生境系统包括砂质海岸、泥质海岸、岩岸生境系统,指水深6m以浅的浅海和潮间带、潮上带盐渍积水洼地与生活在其中的各种动植物共同组成的有机整体。沙泥质海岸生境系统 是许多速生经济鱼类的幼仔滋养地和一些珍稀、

濒危或保护物种的生存场所，特别是在饵料丰富、天敌较少的浅水区域，显得尤为重要；同时还有减弱潮流、波浪以及风暴潮对陆地侵袭的作用；砂质海滩还是人类休闲旅游的场所。岩岸则为固着类海藻和野生动物提供了生长和栖息之地，适合多种经济鱼类和贝类的生产，也是多种珍稀、濒危或保护物种（如海豹、海鸟）的觅食和繁殖的地方，此外还保护滨海土地不受波浪、潮汐的侵蚀，同时还具有美学和旅游价值。

### 2. 河口生境系统

河口生境系统是由内陆河流在入海口形成的一种独特的生态系统，河流带来的大量营养元素使这里的浮游植物繁盛发育，大量淤泥和有机碎屑在河口区沉淀，为许多底栖生物提供良好的生息地，鱼虾蟹等浮游动物阶段性地生活在河口区，将河口区作为它们产卵、索饵育肥的重要场所；河口还通过潮汐循环输出营养盐和有机物到外部海域，为洄游性动物提供洄游通道。众多的生物种类构成了复杂的食物链网结构，使河口保持了特别高的生物生产力水平并发挥着重要的生态作用（Clark, 1996）。同时河口湾附近还是人类活动频繁的地方，例如，养殖、捕捞、砂矿开采、港口和工业开发、防洪调水、旅游休闲娱乐等。

### 3. 红树林生境系统

红树林生长于高温、低盐的热带和亚热带低能海岸潮间带低潮线以上，主要分布在潮谷湾、三角洲潮滩，为常绿灌木和小乔木，落潮后暴露于淤泥质海滩上，涨潮时又被海水淹没。不同的红树林群落类型在潮间带大致与海岸线平行，呈带状分布，还可沿注入港湾的河道两岸分布，与盐水影响范围相当。茂盛的红树林带构成的森林生态系，有海底森林之称。由于红树植物具有复杂的地面根系和地下根系，能够阻挡潮流，使潮流发生滞后效应，促使悬浮泥沙沉积，并固结和稳定滩面淤泥，起防浪护岸的作用。当红树林带宽度较大时，沿滩坡会发育潮沟系，加速疏通潮汐水流在林区的漫溢和排泄。红树林可吸收入海污水中的氮、磷、重金属等威胁海洋生物及人体的物质，如秋茄红树植物能将吸收的汞存储在不易被动物取食的部位，避免了汞在环境中的再扩散；红树植物对油污染也有净化能力，如白骨壤红树叶表吸附  $0.45\text{mg}/\text{cm}^2$  油时仍能正常生长，其幼苗甚至在含风化油的土壤里会迅速生长。红树林是世界上最多产、生物种类最繁多的生态系之一，为众多鱼类、甲壳动物和鸟类等物种提供繁殖栖息地和觅食生境，还提供木材、食物、药材和其他化工原料，并被认为是二氧化碳的容器，同时兼具旅游景观。

### 信息链接

据统计,全球75%的热带和亚热带的低洼海岸有红树植物生长,主要分布在南、北回归线之间。在北半球,由于黑潮暖流的影响,红树林可出现在日本九州岛(32°N)与我国台湾基隆、淡水,而大陆沿岸,红树林的自然生长边界为福建的福鼎(27°N),人工引种可达浙江苍南(28°N);福建、广东、广西和海南均有断续分布,以海南较为茂盛。

资料来源:严恺,梁其苟等.2002.海岸工程.北京:海洋出版社

#### 4. 珊瑚礁生境系统

由利用二氧化碳和积聚碳酸钙(钙化)的造礁珊瑚和造礁藻类形成的珊瑚礁以及栖息于礁中的动植物共同组成,往往纵深达几百米,具有坚固的物理特性,坚强地附着在海底;珊瑚礁坪构成护岸屏障,可有效地抵御强风巨浪的冲击,是天然的防波堤。珊瑚礁生境系统是海洋中物种最多的生态系统,属高生产力生态系,是重要的渔业资源地,约1/3的海洋鱼类生活在礁群中,称为“海洋中的热带雨林”,对全球生物多样性保护具有特别重要的意义;可提供多种海洋药物和工艺品,是尚未开发的巨大生物宝库;是海洋中的奇异景观,在热带和亚热带浅海中形成一道多姿多彩的美丽风景线,为珍贵的滨海旅游资源。

### 信息链接

珊瑚礁海岸主要分布在南纬30°与北纬30°之间的热带和亚热带地区。我国南海诸岛、海南、台湾及澎湖列岛和两广沿岸均有分布。大陆沿岸以岸礁(礁体贴岸分布)为主,南海诸岛以环礁(礁体呈环形堆)为主。

资料来源:严恺,梁其苟等.2002.海岸工程.北京:海洋出版社

#### 5. 海草生境系统

海草是一类适应海洋环境的导管植物,在世界各地滨海地带均有分布。海草在生态上有许多好处:利用光合作用生产大量生物能,成为食草动物的食物;海草草丛本身成为动物的繁殖、栖息之地;保滩护岸;过滤、净化水质。

#### 6. 海岛生境系统

海岛相对孤立地散布于海上,岛陆之间和岛屿之间的联系困难;海岛植被资源、淡水资源严重短缺,土地相对贫瘠,生物多样性程度低,自然灾害频繁,生

态系统十分脆弱。有些海岛地理位置特殊，对维护国家海洋权益和国土主权完整具有重要的意义。

7. 濒危物种生境系统

濒危动物的生存环境或生息繁衍场所和濒危植物的生长环境，包括该物种所占有的资源（如食物、隐蔽物、水土资源和空间资源等）、物理化学因子（温度、适度、盐度、雨量等）以及生物之间的相互作用环境（濒危物种和其他物种间的捕食和竞争关系）。

1.2 海岸带资源环境问题

世界各国的沿海地区，由于人口聚集、城市扩张、资源开发，均不同程度地出现近岸水域污染、生物多样性减少、渔业资源锐减、自然灾害频繁等危机，显现出对区域乃至对全球社会经济可持续发展的不利影响，并且这种资源环境的演变往往呈现系列性的整体效应（图 1-1）。例如，环境污染，水体富营养化，赤潮频发，往往伴随着生物群落改变、生物量以及生物物种减少；地面沉降与海平面上升，则加剧海水入侵陆地地下淡水层，滨海土地盐渍化，同时导致侵蚀基准面上升，还使注入海洋的河道比降下降，城市排污、排涝困难，海堤和挡潮闸的防潮能力降低，洪水、风暴潮的危害增加；而海岸抬升，则可见有海蚀阶地发育，并伴有众多的海蚀陡崖、海蚀柱、海蚀洞穴、海蚀石芽等海蚀地貌现象，致使海平面相对下降，导致港池、航道水深不够、港口废弃。

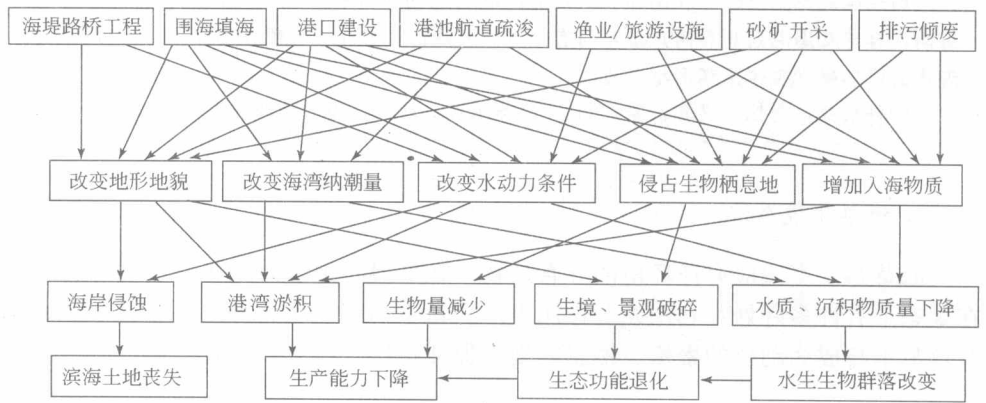


图 1-1 沿海社会经济活动的资源环境系统响应过程

### 1.2.1 近海水质与底质环境恶化

随着沿海地区工农业发展和城市化进程加快,大量含有有机质和丰富营养盐的工农业废水和生活污水排入海洋,造成近岸海域的水体富营养化,尤其是水体交换能力差的河口海湾地区,污染物不容易被稀释扩散,过量的营养物导致腐生耗氧藻类大量繁殖,即发生赤潮(根据其不同颜色分别称为赤潮、棕潮和绿潮)。赤潮易发生的时间段为5~10月份,一般发生于雨过天晴之后。在海潮流缓慢、水体交换弱、天气形势稳定、风力较小、湿度大、气压低、闷热、阳光充足时,易发生赤潮。不同海区不同类型赤潮暴发对温盐的要求各不相同,一般在表层水温的突然增加和盐度降低时,会促进赤潮的发生。近年来在渤海的天津、大连湾和莱州湾,东海的舟山渔场、厦门港,南海的广东近岸海域频繁出现赤潮,有的赤潮面积达数十平方千米。

赤潮不仅严重破坏海洋生态系统,造成海洋捕捞、海水养殖业的重大损失,还会危及人类健康。虽然仅有部分赤潮是由有毒海洋浮游生物造成,但非毒性赤潮也能引起水体缺氧、生物体大量分解腐败等生物物理性后果,进而改变海洋生态系统平衡,降低海洋水体的环境质量,损害沿海社会经济发展。有些藻类还会自然发生某些毒素,通过食物链进入人体致毒。赤潮水体被渔民称之为“辣椒水”,与皮肤接触后,可出现皮肤瘙痒、刺痛、红疹;如果溅入眼睛,疼痛难忍;有赤潮毒素的雾气还能引起呼吸道发炎。

沿海的工业生产、农业生产、交通运输、日常生活污水排放等,大量的重金属和合成有机化合物进入海域,其中毒性较大的是汞、铅、镉、铬、铜等元素以及含有卤素的碳氢化合物,它们不能被细菌或简单的化学反应所分解,将在海洋中滞留很长的时间。它们在食物链中可以最先被藻类吸收,一旦被生物吸收后,由于它们的脂溶性,很难从生物体内排除,致使在食物链中逐渐富集。贝类能富集比它周围海水中浓度高690 000倍的DDT(滴滴涕)和PCB(多氯联苯),食用这些藻类和贝类的鱼类可以进一步富集卤代烃,而以这些鱼类和贝类为食物的处于食物链顶端的动物和人类,往往会因其食物中的高浓度PCB和DDT而中毒死亡。

#### 信息链接

##### 1956年日本水俣病事件

日本熊本县水俣湾外围的“不知火海”是被九州本土和天草诸岛围起来的内海,那里海产丰富,是渔民们赖以生存的主要渔场。水俣镇是水俣湾东部的一个小镇,有4万多



人居住,周围的村庄还居住着1万多农民和渔民。“不知火海”丰富的渔产使小镇格外兴旺。

1925年,日本氮肥公司在这里建厂,后又开设了合成乙酸厂。1949年后,这个公司开始生产氯乙烯( $C_2H_5Cl$ ),年产量不断提高,1956年超过6000 t。与此同时,工厂把没有经过任何处理的废水排放到水俣湾中。

1956年,水俣湾附近发现了一种奇怪的病。这种病症最初出现在猫身上,被称为“猫舞蹈症”。病猫步态不稳、抽搐、麻痹,甚至跳海死去,被称为“自杀猫”。随后不久,此地发现了患这种病症的人。患者因脑中中枢神经和末梢神经被侵害,轻者口齿不清、步履蹒跚、面部痴呆、手足麻痹、感觉障碍、视觉丧失、震颤、手足变形,重者精神失常、或酣睡、或兴奋、身体弯弓高叫,直至死亡。当时这种病的病因不明而被叫做“怪病”。

这种“怪病”就是日后轰动世界的“水俣病”,是最早出现的由于工业废水排放污染造成的公害病。“水俣病”的罪魁祸首是当时处于世界化学工业尖端技术的氮(N)生产企业。氮用于肥皂、化学调味料等日用品以及乙酸( $CH_3COOH$ )、硫酸( $H_2SO_4$ )等工业用品的制造上。日本的氮产业始创于1906年,其后由于化学肥料的大量使用而使化肥制造业飞速发展,甚至有人说“氮的历史就是日本化学工业的历史”,日本的经济成长是“在以氮为首的化学工业的支撑下完成的”。然而,这个“先驱产业”肆意的发展,给当地居民及其生存环境带来了无尽的灾难。

氯乙烯和乙酸乙烯在制造过程中要使用含汞(Hg)的催化剂,这使排放的废水含有大量的汞。当汞在水中被水生物食用后,会转化成甲基汞。这种剧毒物质只要有挖耳勺的一半大小就可以致人于死命,而当时由于氮的持续生产已使水俣湾的甲基汞含量达到了足以毒死本国人口2次都有余的程度。水俣湾由于常年的工业废水排放而被严重污染了,水俣湾里的鱼虾类也由此被污染了。这些被污染的鱼虾通过食物链又进入了动物和人类的体内。甲基汞通过鱼虾进入人体,被肠胃吸收,侵害脑部和身体其他部分。进入脑部的甲基汞会使脑萎缩,侵害神经细胞,破坏掌握身体平衡的小脑和知觉系统。据统计,有数十万人食用了水俣湾中被甲基汞污染的鱼虾。

早在多年前,就屡屡有过关于“不知火海”的鱼、鸟、猫等生物异变的报道,有的地方甚至连猫都绝迹了。“水俣病”危害了当地人的健康和家庭幸福,使很多人身心受到摧残,经济上受到沉重的打击,甚至家破人亡。更可悲的是,由于甲基汞污染,水俣湾的鱼虾不能再捕捞食用,当地渔民的生活失去了依赖,很多家庭陷于贫困之中。“不知火海”失去了生命力,伴随它的是无期的萧索。

资料来源:<http://www.mercury.ngo.cn/zhishi/zhishi12.htm>

### 1.2.2 滨海湿地萎缩与渔业资源衰减

滨海湿地是世界上生产力最高但所受威胁也最严重的系统之一。沿海地区工农业的发展以及城市用地扩张,滨海湿地不断转化为种植业用地、水产用地、盐业用地和城市用地,使得滩涂湿地面积严重缩小,加上城市化过程对滨海湿地的