

高等学校试用教材

# 环 境 工 程

HUANJING GONGCHENG

(港口航道及海洋工程专业用)

张东生 徐静琦 王 震 编

人民交通出版社

## 内 容 简 介

本书较全面地介绍了港口航道及海洋工程涉及到的环境问题及可能采取的治理措施。全书由四大部分共七章组成。第一部分(第一章)概要介绍环境科学的有关概念以及建设项目的环境管理程序;第二部分(第二~五章)讨论大气、水、以及其它环境要素的污染途径、危害性和预测模式;第三部分(第六章)介绍污染的防治对策,特别是防止水上油污染的措施;第四部分(第七章)介绍环境经济评价。书后还附有有关的我国环境保护的主要法规。

本书可作为高等学校港口航道及海洋工程专业的教材,也可用作其它专业的教学用书,还可供港航工程、水利工程、海岸工程等专业的工程技术人员和管理人员参考。

### 高等学校试用教材

### 环 境 工 程

(港口航道及海洋工程专业用)

张东生 徐静琦 王 震 编

插图设计: 版式设计:刘晓方 责任校对:杨 杰

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷

开本:787×1092  $\frac{1}{16}$  印张: 字数: 千

1998年 月 第1版

1998年 月 第 版 第 次印刷

印数: 册 定价: 元

ISBN 7-114- -

# 前 言

现代工业所造成的环境问题是以前环境污染为主的,特别是自 20 世纪 50 年代以来,不但工业“三废”的排放量急剧增大,而且还出现了许多新的污染源和污染物,使原来未被污染的领域也不能幸免。日益严重的环境问题,引起了国际范围的广泛关注,各个国家均采取各种手段和措施进行污染治理和环境保护。与此同时,逐步形成和发展了环境科学,并把环境教育当作解决环境问题的重要手段和措施,开拓了环境保护的新局面。

保护和改善环境是我国的一项基本国策。80 年代以来,我国相继颁布施行了“中华人民共和国环境保护法”等一系列环境保护的法规和标准,使环境保护逐步法制化。“中华人民共和国环境保护法”第二十五条规定:“新建工业企业和现有企业的技术改造,应当采用资源利用率高、污染物排放量少的设备和工艺,采用经济合理的废弃物综合利用技术和污染物处理技术”。第二十六条规定:“建设项目中防治污染的设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。

因此,作为港口航道工程和海洋工程的工程技术人员和管理人员,必须接受环境保护的教育,学习环境保护的基本知识,确立环保意识,了解和掌握工程项目从选址、规划、设计、施工到运营的各个阶段可能出现的环境问题和防治措施。为此,交通部高等学校港口航道专业指导委员会决定在“港口航道及海洋工程专业”开设环境工程课程,并审定了教材的编写大纲。

本课程全书由四大部分共七章组成。第一部分(第一章)概要介绍环境科学的有关概念以及建设项目的环境管理程序;第二部分包括第二、三、四、五章,讨论大气、水以及环境要素的污染途径、危害性和预测模式;第三部分(第六章)阐述污染的防治对策,特别是防止水上油污染的措施;第四部分(第七章)介绍环境经济评价。另外,书后还附有有关的我国环境保护法规。本书的第一、三、五、六、七章由河海大学张东生编写,第二章由青岛海洋大学徐静琦编写,第四章由河海大学王震编写,全书由张东生统稿。中国环境科学学会环境评价分会常务理事、水体环境评价专业委员会主任委员、河海大学王惠民先生对全书进行了审定。

由于编者涉足环境科学较晚,又受水平所限,在内容安排、取材等方面不当之处乃至谬误在所难免,望在使用过程中及时反馈,批评指正。

编 者

1997 年 12 月南京

# 目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 环境与环境科学.....	1
第二节 环境质量评价与环境影响评价.....	5
第三节 环境保护标准体系及环境目标 .....	15
第四节 污染源调查及环境影响识别 .....	16
第五节 环境污染的控制 .....	18
思考题 .....	20
第二章 环境空气质量评价 .....	21
第一节 空气污染及环境空气质量标准 .....	21
第二节 环境空气质量现状调查、分析与评价.....	26
第三节 大气扩散的基本原理 .....	29
第四节 大气污染物浓度估算模式及其应用 .....	36
第五节 港区环境空气质量影响评价 .....	43
思考题 .....	48
第三章 港口、航道及近海水域水污染.....	49
第一节 港口、航道及近海水域的水体环境.....	49
第二节 河口及近海水域的石油污染源 .....	53
第三节 石油入海以后的理化变化 .....	57
第四节 油污染对海洋环境的危害 .....	61
第五节 病原微生物污染 .....	63
第六节 需氧有机物污染 .....	65
第七节 富营养化污染 .....	69
第八节 毒污染 .....	72
第九节 热污染 .....	77
思考题 .....	80
第四章 水质模型 .....	81
第一节 水体中污染物质的混合与扩散机制 .....	81
第二节 水质数学模型 .....	84
第三节 沿深平均二维数值模型 .....	89
第四节 水质模型中的源汇项形式及参数选择 .....	94
第五节 水体自净及水交换.....	102
第六节 水质规划.....	104
思考题.....	107
第五章 其它环境影响因素.....	108

第一节	噪声影响及噪声控制.....	108
第二节	环境噪声影响评价.....	115
第三节	固体废弃物的处理和利用.....	119
第四节	生活垃圾的处理和利用.....	122
第五节	土壤污染及疏浚弃土的处理.....	128
	思考题.....	130
第六章	污染的防治.....	131
第一节	污染防治的对策.....	131
第二节	防止船舶油污排出的措施.....	133
第三节	油污染扩散的控制及处理.....	135
第四节	废水的处理.....	139
第五节	船舶污染监测.....	143
第六节	防止船舶污染的监督管理.....	148
	思考题.....	152
第七章	环境经济评价.....	153
第一节	概述.....	153
第二节	费用——效益分析.....	156
第三节	费用有效性分析.....	161
第四节	投入产出分析.....	164
	思考题.....	169
附录	中华人民共和国环境保护的有关法规.....	170
	一、中华人民共和国环境保护法.....	170
	二、中华人民共和国大气污染防治法.....	174
	三、中华人民共和国水法.....	177
	四、中华人民共和国水污染防治法.....	182
	五、中华人民共和国海洋环境保护法.....	187
	六、关于基建项目、技改项目要严格执行“三同时”的通知.....	191
	七、基本建设项目环境保护管理办法.....	192
	主要参考书.....	194

# 第一章 绪 论

## 第一节 环境与环境科学

### 一、环境与环境问题

“环境”是一个笼统的概念,一般来说,它总是相对于某一个中心事物作为其对立面而存在的。中心事物与环境既相互对立,又相互制约,相互作用和相互转化。对于环境科学来说,中心事物是人,“环境”就是以人类为主体的外部世界,主要是地球表面与人类发生相互作用的自然要素及其总体。它是人类生存发展的基础,也是人类开发利用的对象。环境是以人类为主体的客观物质体系,它具有整体性、区域性、变动性等最基本的特征。因此,可以给环境下一个更明确的定义:作用于人类这一客体的所有外界影响与力量的总和。《中华人民共和国环境保护法》明确指出:“本法所称环境是指:大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等”。这些是与我们关系最密切,为大家所公认并以法律条文加以确定的必须保护的“环境”。

自然环境为人类提供赖以生存的物质条件。自然环境有其固有的发生和发展规律,因此,人类的主观需求与自然环境的客观属性之间,人类有目的的活动与自然环境的客观发展规律之间,必然地会存在各种各样的矛盾。因而,人类在适应和利用环境的过程中,还要不断地认识环境和改造环境。自然环境正是在人类有目的、有计划地利用和改造过程中,才逐渐转变为更适合于人类活动的生存环境,而新的生存环境又反过来作用于人类。从这种意义上说,人类及其生存环境,正是在劳动和自然环境共同作用下同步发生、发展起来的。所以,人类的生存环境既不是由单纯的自然因素,也不是由单纯的社会因素构成的,而是在自然背景的基础上,经过人的加工和改造形成的,它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用,体现着人类利用和改造自然的水平,影响着人类的生产和生活,关系着人类的生存和健康。

既然人和环境是对立的统一体,既然自然环境是人类利用和改造的对象,因此在利用和改造自然的过程中,必然会出现一系列的问题,即所谓的环境问题。环境问题主要由人类的生活和生产活动迅速发展所引起的,它反过来又对生活和生产发生重大影响。

这里所说的环境问题,是指由于人类活动作用于周围环境所引起的“公害”问题。现代化工业所造成的环境问题以环境污染为主,特别是自50年代以来,不但工业“三废”排放量大,而且出现了许多新的污染源和污染物,使原来未被污染的领域也不能幸免。例如海上钻井等的出现,使海洋污染日益严重;航空与航天技术的发展,使高空大气层也遭受污染。现在可以说,在地球上很难找到一块未被污染的“洁净绿洲”。环境污染问题已成为全球性的问题。

日益严重的环境问题,引起了国际范围的广泛关注,各国纷纷采取各种手段和措施进行污染治理和环境保护,与此同时,逐步形成和发展了环境科学,并把环境教育当作解决环境问题的重要手段和措施,开拓了环境保护的新局面。

保护和改善环境是我国的一项基本国策。我国是一个发展中的社会主义国家,发展生产是为了人民,保护环境也是为了人民,二者的目的是一致的。在我们的港口航道和海洋工程建设中,应该善于吸取古今中外正反两个方面的经验和教训,在建设的同时,保护和改善环境,保障人体健康,保证航运资源和海洋资源的有效利用,促进水运工程建设和环境保护事业的共同发展。

## 二、生态系统和生态平衡

与环境问题紧密相关的是生态系统和生态平衡问题。

地球上的一切生物,其中包括微生物、植物、动物以及人类,都生活在地球表层里,这个表层就叫做生物圈。生物圈里有空气、水分、土壤和岩石等物质。各种生物依靠这些物质,在生物圈内正常生长、发育和繁衍。生物圈实际上是一个圈层,圈层的上界约位于海平面以上十多千米的高度,下界则位于海平面以下约 11km 深处。

生物圈的形成是生物界和水圈、大气圈和岩石圈长期相互作用的结果。生物圈内所以能有生物存在,是因为具备了三个重要条件:来自太阳的充足光能;可被生物利用的大量液态水;适宜于生命的温度。另外生物圈还提供了生命所需要的营养物质。总之,生物圈可以提供生物生存所必需的环境条件。

生物圈中有生命的生物和非生命的环境之间存在着相互联系和相互作用。生态系统就是指生命系统与非生命(环境)系统在特定空间内组成的具有一定结构与功能的系统,并在系统内部因能量流动而形成一定的营养结构。

按生态系统的形成和影响可将生态系统分为自然生态系统、人工生态系统和半自然生态系统。自然生态系统指未受人类干扰或人工扶持,在一定空间和时间范围内依靠生物及其环境本身的自我调节维持相对稳定的生态系统;人工生态系统指按人类需求建立起来的,或受人类活动强烈干扰的生态系统;半自然生态系统介于人工和自然生态系统之间,例如天然放牧草原、人类经营管理的天然林等。

生态系统中的有机体与环境条件之间经过漫长的历史空间,互相影响、互相渗透、互相制约,最终形成了一个复杂的统一体。生态系统的能量流动和物质循环较长时间地保持平衡状态,生产者、消费者和分解者之间构成完整的营养结构和典型的食物链关系,并保持着一种动态平衡状态,这种平衡状态就叫做生态平衡。生态系统具有内部自动调节能力,以保持自身的稳定性。一般地在成分多样、能量流动和物质循环途径复杂的生态系统中,较易保持稳定,因为在此种情况下,若一部分发生机能障碍,立即可以被不同部分的调节作用所抵销;相反地,系统的成分越单调,结构越简单,其调节的能力也越小。但是,再复杂的生态系统,其内在的调节能力也是有限度的,超出了这个限度,调节就不会再起作用。在这种情况下,生态系统就会受到伤害,以致破坏。这就是所谓的“生态平衡失调”。因此,如果生态系统受到外界的压力或冲击,那么生态系统的平衡就会受到影响。如果这种压力或冲击的力量超出生态系统的忍耐程度,便会导致整个平衡的破坏,引起生态系统的崩溃。

引起生态平衡失调的因素多种多样,但按其性质来说,有两种因素经常破坏着生态系统的平衡:一种属于自然因素,主要是指自然界发生的异常变化,或是自然界本来就存在的对生态系统的有害因素;另一种则属于人为因素。人类是生态系统中最活跃、最积极的因素,长期以来,人类的生产活动越来越强烈地干扰着自然生态系统的平衡,日益强烈地改变着自然生态系统的面貌。由于人类对自然资源不合理的开发利用,导致了一系列生态系统平衡的破坏。同

时,人类对自然环境的污染,特别是工业的发展使大量有害有毒物质排放到自然生态系统之中,形成环境污染。人为因素产生的污染物质参与到生态系统的物质循环之中,将深刻地动摇生态系统平衡的基础,甚至使生态系统毁灭。总之,生态平衡的失调,往往是人为因素和自然因素共同作用的结果,而且通常是人为因素导致自然因素的强化,从而使生态平衡失调加剧。

当前,人类的生产力已经达到可以影响全球生态平衡的程度。污染引起生态系统的平衡,导致破坏性连锁反应的问题是非常突出的,人类正在对自身所处的环境和所有生物的生活环境施加全球性的影响。当今世界正面临的五大问题是:人口、粮食、能源、自然资源 and 环境保护。要解决这些重大问题必须按照生态规律办事,必须全面地、综合地研究生态系统的平衡,考虑当前和长远的后果,加强研究,提高认识。并在此基础上,自觉地遵循自然规律,采取必要的措施,保持或建立起新的生态平衡,创造一个人类美好的环境。

### 三、环境科学的任务

环境科学是环境保护科学技术的简称,它是一门综合性的新兴学科,又是一门涉及自然科学、技术科学和社会科学的边缘学科,也是一门随着环境问题的出现和变化以及适应环境保护事业的需要而不断发展的应用科学。

环境科学的研究对象是“人类与环境”系统,亦即是研究人类与环境对立统一关系的发生、发展和变化。其目的是正确掌握在人类生产和生活影响下人类环境的发生、发展和变化的规律,为创建和调控人类环境提供科学依据,从而使人类的生产和生活既符合经济规律、社会规律,又符合自然规律和生态规律。

人类与环境的关系主要是通过人类的生产和消费活动表现出来的。人类的生产和消费活动也就是人类与环境之间的物质、能量和信息的交换活动。人类通过生产活动从环境资源中获得物质、能量和信息,然后通过各种消费活动通过“三废”的形式排向环境。因此,无论是人类的生产活动(物质的生产和人类自身的生产),还是消费(生产消费和生活消费),无不受环境的影响,也无不影响环境。而影响的性质、程度和规模则随环境条件而异,亦随人类社会的发展而发展。

为此,环境科学首先是研究人类活动对环境所引起的比较近期的、直接的后果,并预见较长远的间接后果,其次是研究人类活动对环境所引起的较远的社会影响。当前环境科学研究的重点是:污染物在环境中的运动规律及其引起的环境质量变化,污染物的生物效应和对人体健康的影响;控制和改善环境的原理、方法和技术。

环境科学的任务包括以下四个方面:

1. 自然灾害的防治 研究由自然因素引起的各种原生环境问题,特别是由各种因素引起的自然灾害问题,如地震、火山爆发、山崩、海啸、泥石流等。研究其成因和运动规律,预测预报方法,防治措施等。

2. 环境污染的防治 研究污染物在自然环境中迁移、转化的规律,污染物和污染因素对人群健康的影响和危害以及对生物的效应,尤其是污染物的致畸、致突变和致癌的“三致”作用对人群健康的影响和危害,并研究人类环境质量演变的规律。保护、改善和提高人类环境质量的措施和方法等。

3. 生态环境破坏的防治 研究自然环境和自然资源的保护、改造、开发、利用,加强自然界的全面规划和管理,保证可更新的自然资源的再生增殖能力,确保可持续利用;保证不可更新的自然资源合理开发利用。

4. 创建人类环境的研究 环境科学的任务不仅是消极地防治环境污染和生态环境破坏,防治自然灾害,更重要的是积极地规划、设计和建造人类工作和生活的环境。因此,在环境科学中,要加强环境评价、环境预测、环境规划和环境设计的研究。

环境科学是一门综合性的学科,它涉及到自然科学、技术科学和社会科学的许多领域和学科。环境科学与许多学科相互渗透,彼此交叉,形成环境科学的一系列分支学科。其主要分支学科有:环境物理学、环境化学、环境地学、环境生物学、环境工程学、农业环境保护学、环境医学、环境管理学、环境经济学和环境法学等。

#### 四、港口航道及海洋工程所涉及的环境问题

保护并改善生活环境和生态环境,防治污染,是我国现代化建设的一项基本国策。

“中华人民共和国宪法”的第九条规定:“国家保护自然资源的合理利用,保护珍贵的动物和植物。禁止任何组织或者个人用任何手段侵占或者破坏自然资源。”;第二十六条规定:“国家保护和改善生活环境和生态环境,防治污染和其他公害”。

1979年公布的“中华人民共和国环境保护法”的第六条中指出:“一切企业、事业单位的选址、设计、建设和生产,都必须充分注意防止对环境的污染和破坏。在进行新建、改建和扩建工程时,必须提出对环境影响的报告书,经环境保护部门和其他有关部门审查批准后才能进行设计;其中防止污染和防止其他公害的设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产;各项有害物质的排放必须遵守国家规定的标准”。

改革开放以来,我国的水运交通和海洋工程事业空前发展。随着国民经济的进一步繁荣,水运交通建设面临着更大规模的高涨。作为港口航道及海洋工程的设计者、建设者和管理者,必须了解和掌握国家环境保护的法律和法规,在工程选址、规划设计、施工和生产的各个环节,自觉贯彻执行环境政策,把控制环境污染、进行环境保护变成自觉行为,融汇贯穿于工程建设的始终。进而,在此基础上,研究创造出新的能够促进生态系统良性循环的环保型工程设计方案和结构形式。

内河航运及港口和港湾设施涉及到陆路和水路交通。陆路交通的直接影响来自施工、保养和过往车辆。施工过程中因清理现场,减缓坡度或修筑路基而占用土地、破坏植被,并可能破坏沿途的自然或文物景观。水土流失导致附近水体的沉积物淤积和水体浑浊,改变水生生物栖息环境,影响水生植物光合作用的进行,致使生产力下降和水生动物食饵减少。植被破坏和施工机械噪声迫使野生动物迁移或丧失。上述影响不仅出现在施工现场,也出现在采石场等材料集散地。过往车辆的影响主要是车辆尾气和噪声、路边垃圾、车辆溢漏物的污染。如果公路通过荒地、公园、天然森林或其它生态敏感区也会影响野生物种。内河航运包括疏浚河道、改善和保养航道、发展港口、港湾以及修建运河水道等。疏浚河道、修整堤堰均会扰动水底的淤积物,造成短时期的水体混浊;施工机械和船舶向水体排放油类和各种污染物,导致水质下降,破坏水生物的生活环境,造成污染危害;水道底部形态改变不利于底栖动植物群落。同时,内河航运可能对陆地生态系统产生影响,包括引起河水泛滥、植被破坏、增加水土流失等。另外,在陆地堆积疏浚弃土会污染地面和地下水。如果运河水道经过生态敏感区将导致重要栖息地的丧失。海上港口、港湾设施建设和内河航运一样,会因疏浚工程产生诸如海水的短期浑浊、溶解氧枯竭、污染物再悬浮等对水生生物的不利影响;设施可能破坏海滩、河口、珊瑚礁等海洋资源;深水港和深水航道等会造成河口海湾水体循环的变化并可能导致海水侵入地下水和内陆河流,使水生生物群落结构发生变化以致渔业资源丧失。不少港口、海湾设施靠近盐

水沼泽、红树林、河口等敏感地区,向陆地抛置疏浚土可能造成这些湿地物理、化学性质的变化,从而引起湿地生物群落结构功能的改变。原材料堆放和车辆交通引起的污染也是港口设施对陆地生态系统的影响之一。水陆交通除自身引起的上述影响外,一些诱发影响也是应该考虑的。例如由于交通方便带来附近地区土地价值上升、人口密度加大和城镇化发展,其它开发建设项目的的发展等社会、经济活动,从而引起更为复杂的环境、生态问题。

海洋石油和天然气资源的开发是海洋工程的重要内容。海上勘探取样、海上平台安装、管线铺设施工过程中搅动海底沉积物,使近岸海水变浑,改变海床的海草床或珊瑚礁栖息条件,造成底栖生物物种和需光的初级生产力减少或丧失;再悬浮沉积物中积存的污染物重新释出,污染海水并引起生物浓集;海陆石油运输、贮存事故造成大面积海域污染或着火爆炸的事件时有报导,除直接伤害邻近地区的生物机体外,还造成局部范围栖息地破坏和引起生物种群结构的急剧变化。施工、交通运输、钻井机械和井喷排放的各种污染物如  $H_2S$ 、 $CO_2$ 、 $NO_x$ 、甲烷、碳氢化合物及机械噪声污染大气和损害生态系统。向近海或陆地排放和处理钻探泥浆、固体弃物也会污染和破坏部分海陆栖息地。

## 第二节 环境质量评价与环境影响评价

### 一、环境质量评价

环境科学是一门新兴的综合性科学,其研究的领域十分广泛,涉及到多种学科。环境科学的核心是环境质量。环境质量评价是认识环境的手段和工具,因此,环境质量评价是环境科学中的一个重要分支。

在环境质量评价学科中,环境是指人类的生存环境,亦即是指围绕着人群的空间,及其中可以直接或间接地影响人类生存和发展的各种自然环境要素和社会环境要素的总体。自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础,它包括:大气环境、水环境、土壤环境、生物环境等。社会环境是指人类生存和发展过程中形成的人与人之间的关系,以及人类所创造的物质文明和精神文明。

环境质量是指环境的品质,它包括自然环境质量和社会环境质量。它是一个颇为抽象的概念。对于环境质量,一般有两种理解,一种是认为环境质量表示环境状态惯性的的大小,即环境状态从一种变化到另一种的难易程度;另一种则认为环境质量是环境状态品质优劣的表示。环境质量评价是对环境品质优劣的定量或定性描述,它是人们认识环境质量,发现其存在问题所必不可少的手段和工具。它为环境工程、环境管理、环境标准、环境污染综合防治以及环境规划提供基本依据,为国家制定环境保护政策提供信息。

环境质量评价按照时间分类可以分为回顾评价、现状评价和未来评价(影响评价)三种类型。回顾评价是根据一个地区历史积累的环境资料进行评价,它可以用来回顾一个地区的环境质量的发展演变过程。现状评价是根据近期的环境监测资料,对一个地区或一个生产单位的环境资料进行评价。未来评价也称为环境影响评价,是根据一个地区的经济发展规划或一个建设项目的规模,预测该地区或建设项目周围在未来一定时间内环境质量的变化情况,并做出评价。

按照环境要素分类,环境质量评价分为单要素评价和综合评价两类。单要素环境质量评价包括:大气环境质量评价、水环境质量评价、土壤环境质量评价等。综合评价则是对一个地

区的各种环境要素进行综合评价。

按照区域类型分类,环境质量评价可分为城市环境评价、流域环境质量评价、海区环境质量评价及风景游览区环境质量评价等。

## 二、环境影响评价

### 1. 环境影响评价的作用

在传统的经济发展中,考虑的是眼前的、直接的经济效益,没有或很少考虑到环境效益。其结果是生产发展了,环境被破坏了。环境污染制约了经济的发展,导致了经济发展和环境保护的尖锐对立。实行环境影响评价制度可以改变这种状况。环境影响评价可对建设项目或开发区的经济效益与环境效益进行估价、协调,找出既发展经济又保护环境的办法和方案,使经济建设与环境保护协调发展。因此,环境影响评价在环境管理中的作用重大,其作用有以下五个方面:

(1)可以促进生产的合理布局。国内外的实践都证明,生产布局不合理是造成环境污染和破坏的一个重要原因。例如,一个排放大量大气污染物的工厂位于居民区常风向的上风位置,即使工厂采取严格的大气污染治理措施,居民区还是受害。通过环境影响评价就可以避免不合理的布局,防止污染的发生。从而改变过去的“先污染、后治理”的局面;

(2)环境影响评价可为城市发展规划提供依据。环境的自净能力和环境容量的大小是环境质量的制约条件,通过环境影响评价,研究环境的有利条件和不利条件,研究环境的自净能力和环境容量,可以从环境保护角度提出某个区域的发展方向、规模、产业结构、合理布局等;

(3)环境影响评价是控制新污染源的手段。一个建设项目存在着许多新污染源。环境影响评价可以预估出这些污染源排放物的排放量、排放浓度。通过污染物环境浓度预测,可以知道它们的环境影响是否符合环境质量的要求。这两者中只要有一个不符合要求,就要限制污染源的污染物排放量,使其既符合污染物排放标准又符合环境质量标准的要求。从而可防止新污染的发生;

(4)环境影响评价有助于优化环境工程治理方案。建设项目可行性研究报告中需要给出污染治理方案。环境影响评价对其污染治理方案的可行性进行研究,从可供选择的众多方案中优选出最佳方案;

(5)环境影响报告书是对建设项目实施环境管理的依据。环境影响报告书中提出了对建设项目环保措施的可行性分析及建议。因此,环境影响报告书是环保主管部门执行管理制度的依据。环境影响报告书也是环境保护主管部门对建设项目竣工验收的依据和资料。环境影响报告书的详细资料是环保主管部门实施环境管理的依据,也是建设单位对建设项目投产后实施环境管理的系统资料。

### 2. 环境影响评价的由来和发展

环境污染做为一个重要的社会问题,是从产业革命开始的。由于当时只顾生产,不管对环境的污染,造成了严重的后果。进入20世纪,特别是第二次世界大战以后,科学、工业、交通都迅速发展,环境污染由局部扩大到区域,由单一的大气污染扩大到大气、水体、土壤和食品等诸多方面,酿成了不少震惊世界的公害事件。所谓世界八大公害事件,就是指20世纪30~60年代在一些工业发达国家中发生的对公众造成严重危害的事件。

1964年在加拿大召开的国际环境质量评价会议上,学者们首次提出了“环境影响评价”的概念,而美国则是第一个把这种学术观点变成国家法律,强制执行。自1970年以来,环境影响

评价做为加强管理,预防污染的重要手段,无论在环境影响评价制度本身,还是在推动发展的环境机构、环境立法、环境评价方法学研究等方面都有突飞猛进。

发达国家环境影响评价的实践经历了曲折的道路。开始时,环境影响评价仅限于资料的收集和整理、环境现状的调查,繁琐而无重点的工作常常导致工程延期、费用增加。80年代在一些国家,环境评价的对象、范围、程序、方法等方面出现了一些新特点:

(1)评价对象的侧重点由对单个建设项目环境影响评价转化为对大型综合项目的累积影响评价,由对工程的影响评价扩展对政策的影响评价,由单纯的环境污染评价扩大到整体的生态影响评价;

(2)评价的范围由只考虑对自然因素的影响发展到包括社会和经济影响在内的全面环境影响,出现了环境影响评价、景观影响评价、健康影响评价、社会影响评价等;

(3)评价程序向规范化方向发展,形成了包括环境筛选、确定范围、预测评价和监督监测的四个步骤的完整工作程序;

(4)评价方法由各种单一型方法发展到以适应性方法为代表的综合性方法,广泛应用了计算机模拟和系统控制理论;

(5)环境影响评价与环境规划相结合,并纳入环境规划之中,使环境评价、规划、管理成为一个整体。

### 3. 我国环境影响评价的发展

20多年来,我国环境影响评价经历了由无到有,由小到大,由局部到全国,由不完善到比较完善的发展历程。1979年环境影响评价制度建立之后,环境工作发展迅速,大致经历了开创、发展、完善和提高四个主要阶段。

1972年~1979年为开创阶段。1972年我国派团出席斯德哥尔摩人类环境会议后,1973年召开第一次全国环境保护会议,环境影响评价工作也随之进入全面准备阶段,环境机构逐步建立,一些高等院校与科研院所积极参与了环境质量评价及其方法学的研究。1979年颁布《中华人民共和国环境保护法(试行)》,环境影响评价制度业已建立。

1980年~1986年为发展阶段,是我国环境影响评价工作大发展时期。组织机构、评价队伍不断壮大,法律体系不断完善,评价对象、范围不断扩大,评价技术方法不断提高。

1982年~1992年为完善阶段。这个阶段的特点是:环境方法学研究进展较快。先后提出了环境系统模型法、环境经济分析方法、系统分析方法,风险评价与不确定性分析,公众健康危险评价等开始引入我国的环境评价;环境法制开始形成体系;既研究污染物的污染途径,也研究污染物在介质中的传输、迁移、转化、扩散规律;对生态评价、公众健康影响评价给予了重视。

1992年~现在为提高阶段。这一阶段的首要特点是环境影响评价与国际规范接轨。亚洲开发银行、世界银行贷款项目都要求在意向阶段首先作环境影响评价。而且要按国际金融组织环评规范编写,格式、内容、深度、报送时间都必须符合他们的要求。其次,在这一阶段,环境影响评价范围进一步扩大,在加强对社会环境、生态环境、风险评价的同时,开始注意向战略环境影响评价发展。另外,评价方法学、技术与手段均向进一步完善方向发展。

### 三、环境影响评价工作中的公众参与问题

公众参与是指受拟建项目影响的个人、群众团体,有权在建设项目的准备阶段发表自己的意见,建设单位要认真考虑这些意见并采取对策,尽量把不利影响减少到最低程度。环境影响

报告书中应反映出受影响个人、团体的这些意见,并给予必要的解释和答复,让受该项目建设影响的个人和群众团体能够接受这种影响,同意项目的实施。

公众参与体现了环境保护主体——人的意愿,许多国家从法律上都规定环境影响报告书要经公众评议。尽管中国目前在环境评价的法律、法规中没有明确提公众参与,但实际上是自然融合到项目的环境影响评价之中。对于影响深远的建设项目,政府决策时更为慎重,世人瞩目的长江三峡工程,决策前曾经请了国内一流专家成立环境与生态专题组,进行了多次环境论证,工作数年,提出了论证结论。之后,由几十名各方面的专家和沿江受影响的省市环保部门两次审查了环境影响报告书,并报国家环保局审批。在这种情况下,七届全国人大五次会议又采取全体代表投票表决的方式,批准将三峡工程列入国民经济和社会发展十年规划。这可谓是全国性的公众参与。

目前,公众参与在国际金融组织贷款项目中已做为环境影响评价程序的一部分提出,是国际金融组织贷款项目环境影响报告书的内容之一。世界银行、亚洲开发银行贷款的建设项目,在编报环境影响报告书时都有公众参与的章节。为了适应这种要求,使环境影响评价与国际规范接轨,有必要在国际金融组织贷款项目的评价工作中将公众参与的内容明朗化,在形式上也尽可能的同国际金融组织的要求趋于一致。

公众参与者包括直接参与和间接参与两类人群。前者是指受项目直接影响的群体,在项目设计的前期阶段,即应考虑潜在受影响的社团了解后的见解,这些社团应参与环境评价;间接参与者是指那些由于他们的特殊关系或专长,可能对潜在的环境影响的性质、范围、特点有一定的了解,如咨询机构、文化财产专家、非政府环境组织和关心环境质量的基层组织。他们虽不是直接参与,但由于他们经常可以提出深入的见解,而且具有重要性,包括教育、人权、宗教群体。

这两类参与者的区别在于一个是将在多大程度上受到拟议中项目影响的群体;另一个是可以给环境评价提供特定知识的群体。

在环境影响评价中,公众参与的功能表现在以下两个方面:首先,公众参与可以提高评价的质量,提供更多的信息和建议;其次,公众参与可以保证评价和决策的透明度和可信度。

公众参与的方式和程度因各国不同的立法和行政体制而不同。国际上有两种形式,一种是技术、决策导向的公众参与,一种是建议导向的公众参与。

公众参与中公众拥有的权利通常表现在三个方面:拥有得到信息的权利,公众通过报纸和通告了解项目的特点,影响的评价手段和数据;协商的权利,公众可以通过书面协商和公开咨询表达他们的意见;公众的意见有纳入决策的权利。公众可通过行使这些权利来保证评价和决策的公开性和民主化。我国在公众参与方面也积累和找到了一些适合国情的经验和方式。

#### 四、环境影响评价报告书的编制

本节中给出国家环保局和一些部委对建项项目环境影响评价报告的编制要求,其中,多数的编制要求因出台较早,尚未提出关于公众参与的要求。这里特别指出,目前各类重大工程项目,特别是国际金融组织贷款项目,必须在环境影响评价书中包含公众参与及风险分析的内容。

##### (一)国家环保局关于建设项目环境影响评价报告书的编制要求

###### 1. 总论

###### (1)编制依据;

- (2)项目建议书的审批意见;
- (3)评价大纲及其审查意见;
- (4)采用标准;
- (5)评价委托书(合同)或任务书等。

## 2. 概况

项目性质;建设规模;选择厂址方案意见(附图);工艺水平及流程;原材料用量、来源、组成成分;公用设施;占地面积;近、远期发展规划;有害物质排放的方式、影响范围及数量。

周围环境现状调查(影响区域)、类比调查,必要的测试,并收集现有的地质、地貌、气象、水文(地表、地下)、土壤、动植物、天然矿物资源、交通、文化及社会经济等各类污染源现状资料。

3. 对周围环境影响的分析和预测。分析并预测项目建设过程、投产、服务期间及期满后不同阶段对自然生态、社会、经济等方面产生的影响。

4. 拟采取的环境保护措施效益分析,对策的综合分析,环境保护设施的投资估算等。

5. 项目建设对环境最终产生的影响和损失的预测分析,可能采取的补救与替代方案,以及其对环境影响的范围、深度。

6. 对环境影响经济损益分析(经济、社会、环境三者定性、定量分析)。

7. 对环境影响评价的结论。结论应力求简明扼要,对环境质量的影响,建设规模、选址是否合理,是否符合环保要求,所采取的措施在技术上是否可行,经济上是否合理,是否需要再作进一步的深入评价等,作出科学的评估。

建立环境监测制度,提出监测布点原则,项目建成投产后对其进行实测,积累资料,对影响评估结论进行考核。

8. 存在问题及建议。

## (二)交通部关于港口航道环境影响评价的编制要求

### 1. 总论

- (1)评价目的;
- (2)编制标准;
- (3)评价标准;
- (4)环境保护目标。

### 2. 工程概况

- (1)工程位置;
- (2)工程建设规模;
- (3)总平面布置;
- (4)工艺方案。

### 3. 工程分析

- (1)影响大气环境的污染物;
- (2)影响水环境的污染物;
- (3)机械噪声污染源分析;
- (4)固体废弃物;
- (5)工程对生态环境的影响因素。

### 4. 环境质量现状评价

- (1)社会环境和自然环境概况;

- (2)大气环境现状调查与质量评价；
- (3)水环境现状调查与质量评价；
- (4)生态环境现状调查与评价；
- (5)声学环境现状调查与质量评价。

#### 5. 环境影响评价

- (1)大气环境影响预测与评价；
- (2)水环境影响预测与评价；
- (3)生态环境影响预测与评价；
- (4)声学环境影响预测与评价；
- (5)固体废弃物污染预测分析；
- (6)建设期污染预测分析；
- (7)船舶供油事故溢油风险评价。

#### 6. 公众参与情况说明

- (1)工程土地征用和居民搬迁要求；
- (2)征地和拆迁安置行动计划: 现有的生活水平, 准备安置情况, 工程后评估；
- (3)居民对拆迁的态度, 各级行政部门和不同阶层对项目的态度。

#### 7. 社会环境影响分析

- (1)人文景观现状调查；
- (2)人文景观影响分析。

#### 8. 污染防治措施与环境经济损益分析

- (1)污染防治措施；
- (2)社会损益分析；
- (3)环境经济损益分析。

#### 9. 环境管理机构设置和人员配备

#### 10. 结论

- (1)现状评价结论；
- (2)环境影响评价结论；
- (3)污染防治的结论。

#### 11. 附件

有关环保工作的书面文件。

#### (三)水利部关于水利工程环境影响评价的编制要求

##### 1. 基本情况

- (1)名称；
- (2)地点, 如枢纽地址、库址、灌区地址、引水路线等；
- (3)目标, 包括除害兴利、综合利用、多目标的内容；
- (4)主要工程技术指标, 如坝型、坝高、库容、水库面积、装机容量、灌区面积、防洪除涝标准等及工程布置；
- (5)主要建材、部件、能源、水的用量和来源；
- (6)“三废”等的种类、排放量和排放方式；
- (7)职工人数和生活福利区布局；

(8)占地面积和国土利用情况;

(9)比较方案,列表简述其它比较方案的主要工程技术指标;

(10)发展规划,上下游梯级开发或跨流域调水,以及同国土整治结合起来的地面水、地下水统一规划合理开发利用方案等。

## 2. 建设前的环境状况

(1)工程地理位置:包括枢纽地址、库址、灌区地址、引水路线、厂房、建材开采区、辅助企业区、生活区以及工程受益区等。

(2)自然环境:

周围有关地区的地形、地貌和地质;

土壤;

水文、气象、气候;

水质(包括水温);

周围有关地区的矿藏、森林、草原、绿洲、水生生物和野生动物、植物等自然资源情况。

(3)社会环境:

周围地区的自然保护区、风景游览区、文化名胜古迹、温泉、疗养区以及主要的政治文化设施情况;

周围地区的工矿企业,交通、农业、渔业以及其它国民经济布局情况,土地利用情况;

周围地区城镇及生活居住区分布情况,人口密度及地方病、流行病、自然疫源性等疾病等情况;

影响水质的污染源,包括点源和非点源。

(4)生态系统。

## 3. 工程的环境影响

(1)环境效益:包括除害(洪、涝、旱、碱、盐、污、淤等),兴利(防洪、灌溉、发电、航运、水产、水上运动、旅游)等多目标综合利用项目。要充分考虑发挥水利工程在改善水质、协调生态、优化环境等方面的有利作用。

(2)自然环境:

对周围有关的地形(包括库区坍岸、水库回水、上下河道冲刷淤积变化等)、水文、气象、水质、水温、地质(包括水文地质)、诱发地震、土壤、植物群、动物群、微生物群、水生生物等的影响;

对周围有关地区(包括上下游、左右岸、河口等)自然资料及自然保护区等的影响。

(3)社会环境:

对周围有关地区、自然保护区、风景游览区、文物名胜古迹等的影响;

库区及引水线路周围的淹没、浸没损失及其对国土利用、交通等的影响;

移民(包括枢纽地址、库区、灌区引水线路、滞洪区的人口、城镇迁移、城市公用服务事业、工农业生产与生活等)。

(4)对生态系统和人群健康的影响。

(5)溃坝决中口造成的影响。

## 4. 减免不利影响的措施及损益分析

(1)设计方面;

(2)施工方面;

- (3)运行管理及其它方面;
- (4)专项环境保护措施的投资(列表),包括设计、施工、运行、管理及其它方面;
- (5)损益分析。

5. 工程实施对环境造成不可逆转和可恢复的影响

6. 本工程的代替方案

- (1)取消本工程项目,即采取非工程措施;
- (2)有选择的取消或部分取消本工程的子项目。

7. 本工程的环境保护可行性技术经济论证意见

8. 有关本工程逐步办成水(利)、农(林)、工(副业)商(业)和旅游联合企业的意见

9. 与有关部门的协议和调整

(四)电力部对火力发电厂工程环境影响评价报告书的要求

1. 概况

(1)电厂概况:说明电厂(建厂规模)分期建设容量、燃料来源、品种、配比、耗量以及燃料的有关分析资料;

(2)建厂地区概况:建厂地点与周围自然环境的地形、气象条件和特性,大气和水域污染的本底情况,以及其它环境说明;

(3)建厂地区主要环保对象:说明建厂地区及电厂建设后的主要环境保护对象的要求,例如,各种经济作物区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、医疗卫生区以及城镇生活居民区等;

(4)当地资源:说明当地与建设电厂有关的各种资源、能源、水源等的利用情况,以及其它综合利用情况;

(5)扩建电厂:说明现有电厂的环境有关情况和存在问题。

2. 大气环境影响及治理意见

(1)根据电厂建厂规模以及当地气象、地形条件、燃料特性等分别计算电厂建成后所增加的粉尘和二氧化硫等的地面浓度值及其准确位置(其计算,在国家统一的计算公式没有颁发以前,暂按大气污染暂行规定中的公式计算)。

(2)根据环境保护要求,提出电厂建设时必须同时建设的大气污染治理方案(包括老厂改造意见)及其预计达到的效果:

除尘设备;

脱硫处理;

烟囱的位置、高度及型式;

灰渣治理途径及其综合利用的可能性分析。

3. 水环境影响及其分析

(1)循环水排水对周围水体环境的污染影响及其分析;

(2)贮灰场除灰水的排放量、水质及其处理意见;

(3)各种废水的排放量、水质及处理意见。

4. 噪声环境影响分析

(1)建厂地区的现有噪声水平以及建厂后噪声水平的估算分析;

(2)防治噪声的处理意见。

5. 社会环境影响分析

(1)厂区及贮灰场等占用的土地、湖泊等面积的影响,以及必须和可能的补偿措施;