

环境科学与工程系列丛书

HUANJIANGKEXUE YU GONGCHENG XILIECONGSHU

环境土建工程

闫波 主编



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

环境科学与工程系列丛书

环境土建工程

闫 波 主编

化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

环境土建工程/闫波主编. —北京: 化学工业出版社,
2003. 6

(环境科学与工程系列丛书)

ISBN 7-5025-4441-0

I. 环… II. 闫… III. 环境工程-土木工程 IV. TU29

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 030837 号

环境科学与工程系列丛书

环 境 土 建 工 程

闫 波 主 编

责任编辑: 陈 丽 管德存

文字编辑: 韩庆利

责任校对: 陈 静

封面设计: 郑小红

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 21 字数 515 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4441-0/X·285

定 价: 43.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《环境科学与工程系列丛书》编辑委员会

主 任 王宝贞 任南琪

副主任 马 放 于秀娟 赵庆良

委 员 (按姓氏笔画为序)

于秀娟 马 放 王 鹏 王宝贞 冯玉杰

任南琪 刘俊良 祁佩时 杨基先 汪群慧

赵庆良 姜安玺 黄君礼

出版者的话

环境科学是在环境问题日益严重后产生和发展起来的一门新兴的综合性学科。近年来,其各分支学科如环境工程学、环境化学、环境生物学、环境经济学等发展异常迅速,国内各高等院校环境科学工程专业学生数量迅猛增长,为给高等院校环境科学与工程专业学生系统地提供一套环境科学与工程专业教学参考书,同时也为满足从事环保科研、设计及工程技术人员需要,化学工业出版社委托哈尔滨工业大学环境工程学院环境科学与工程系组织有关专家编写了这套丛书,丛书具有以下特点。

(1) 系统性 紧紧围绕环境科学与环境工程专业的研究方向,系统介绍了相关学科的基本理论与应用。

(2) 实用性 紧紧围绕环境科学与环境工程的应用实际,突出了科研成果的转化,因而实用性很强。

(3) 前沿性 突出了环境科学与工程各学科当前的研究进展与应用现状,并预测了今后的发展趋势。

(4) 交叉性 环境科学与工程各学科多为新兴的边缘学科,是众多学科交叉与渗透产生的,因此在编写过程中突出了学科之间的交叉性与渗透性。

(5) 权威性 丛书的编写人员都是在各自的研究领域有较高声望和一定造诣的专家、学者,因此,对于从事相关领域的教学和科学研究人员具有较高的参考和实用价值。

多年来,化学工业出版社一直把环保图书作为主要出书方向之一。2000年6月、2001年6月、2002年6月化学工业出版社成功地在全国各大、中城市举办了三届化工版环保图书展,2003年6月化学工业出版社将在全国各大、中城市的新华书店举办第四届化工版环保图书展。本套丛书也会在众多专家、学者的支持下如期出版参展,希望能得到广大读者的认可,也希望广大读者对化学工业出版社环保图书出版多提宝贵建议与意见。

前 言

环境土建工程具有技术性强、涉及专业面广、施工技术难度大的特点，并与其他相关专业有着密切的联系。此外，环境工程土建施工一般还具有土石方工程量大、基坑深、沟槽长、构筑物的造型复杂、施工需多工种配合作业及需用专门的机具设备等特点。本书对环境工程构筑物土建施工程序、施工技术等做了较为详细的介绍。

全书共分7章，第1章为绪论，概述了中国古代施工的发展史与近代建筑施工状况、环境污染现状和环境工程的任务以及环境工程土建施工的任务和内容；第2章为环境工程土建施工的准备，简要介绍了与环境工程土建施工相关的常用计量单位，常用材料、构件的符号、代码，常用建筑材料以及施工准备工作的内容；第3章为土石方工程施工，包括工程地质情况、基坑与沟槽的开挖施工以及软弱地基土的处理方法；第4章为钢筋混凝土工程，包括模板工程、钢筋工程和混凝土工程的施工方法；第5章为环境工程构筑物土建施工，介绍了几种类型的贮水池和泵房的土建施工方法以及烟囱的类型与构造、烟囱的施工方法；第6章为管道工程土建施工，扼要地介绍了与管道工程相关的基础知识，包括力学知识、各类管材与管道的防腐防震和保温的处理以及管道施工中特殊情况的处理；第7章为环境工程土建施工管理和造价管理，简要介绍了工程施工组织设计的内容和编制方法、工程造价的依据和造价管理的基本内容、工程概算的编制与审查、施工图预算的编制与审查以及用单价法编制施工图预算的方法等。

全书由闫波主持编写，并负责统稿，参加本书编写的有闫波、王绍君、徐滨、于清江、姜安玺。全书由王幼青教授主审。

由于作者水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2003年4月

内 容 提 要

本书为环境科学与工程系列丛书之一。

环境土建工程具有技术性强、涉及专业面广、施工技术难度大的特点，并与其他相关专业有着密切联系。本书详细介绍了环境工程土建施工中常用材料、施工程序以及有关土石方施工、构筑物施工、钢筋混凝土施工和管道施工等施工技术，对环境工程土建施工管理也作了介绍。

本书可供环境工程专业工程技术人员使用，也可作为大专院校师生相关专业的教学参考书。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 环境污染和环境工程	1
1.1.1 环境污染	1
1.1.2 环境污染的现状	1
1.1.3 环境工程	2
1.2 工程施工与环境工程	3
1.3 环境工程施工	3
1.3.1 环境工程施工的发展过程	3
1.3.2 环境工程施工管理现代化	5
1.3.3 环境工程施工的目的、任务和内容	5
第 2 章 环境工程土建施工的准备	7
2.1 施工常用的资料	7
2.1.1 常用计量单位及其换算	7
2.1.2 施工常用的符号和代码	11
2.1.3 施工图纸及现场地质状况资料	12
2.2 环境施工常用的材料	15
2.2.1 黏土砖瓦	15
2.2.2 胶凝材料	17
2.2.3 混凝土和砂浆	18
2.2.4 钢材和钢筋混凝土	18
2.2.5 木材	19
2.2.6 建筑塑料	19
2.2.7 沥青防水材料	19
2.2.8 保温材料	19
2.2.9 建筑材料图例	19
2.3 施工常用的工具和机械	22
2.4 环境工程施工准备	22
2.4.1 领会施工图纸内容和技术交底	22
2.4.2 施工设施	22
2.4.3 施工组织计划	25
2.4.4 施工进度计划	25
2.4.5 制定施工方案和程序	25
2.4.6 施工场地平整	26
2.4.7 修建临时设施	26
2.4.8 准备工程 and 施工用料	26

2.4.9 准备施工机具和机械	26
2.4.10 测量控制	26
2.4.11 组织劳动力进行技术培训	26
2.4.12 试验	26
2.4.13 编制施工预算	26
第3章 土石方工程施工与地基处理	27
3.1 工程地质情况	27
3.1.1 土的组成	27
3.1.2 土的三相比例指标	32
3.1.3 无黏性土的密实度	34
3.1.4 黏性土的物理结构	35
3.1.5 土的渗透性	37
3.1.6 土的压实机理	37
3.1.7 土的压缩性	38
3.1.8 土的工程分类	42
3.2 沟槽及基坑工程施工	43
3.2.1 场地平整施工	43
3.2.2 基坑(沟槽)的开挖	48
3.2.3 降低地下水位	67
3.2.4 土的回填与压实	81
3.3 土石方爆破	85
3.3.1 爆破漏斗的基本概念	85
3.3.2 爆破的作用圈	85
3.3.3 药包量的计算	86
3.4 地基处理	99
3.4.1 换土垫层法	100
3.4.2 排水固结法	101
3.4.3 挤密法和振冲法	103
3.4.4 浆液加固	105
3.4.5 碾压法与夯实法	107
第4章 钢筋混凝土施工	110
4.1 钢筋工程和板模制备	111
4.1.1 钢筋工程	111
4.1.2 模板制备	125
4.2 混凝土工程	136
4.2.1 混凝土制备	136
4.2.2 混凝土拌制	139
4.2.3 混凝土运输	142
4.3 钢筋混凝土的施工方法	147
4.3.1 现浇混凝土工程施工	147

4.3.2	水下浇筑混凝土	154
4.3.3	装配式钢筋混凝土结构施工	157
4.3.4	混凝土的冬期施工	178
4.3.5	钢筋混凝土构筑物渗漏的处理方法	188
第5章	环境工程构筑物土建施工	190
5.1	贮水池土建施工	190
5.1.1	贮水池类型	190
5.1.2	贮水池构造	190
5.1.3	贮水池施工准备	194
5.1.4	现浇钢筋混凝土贮水池施工	195
5.1.5	装配式钢筋混凝土贮水池施工	200
5.1.6	砖砌体贮水池施工	202
5.2	泵房土建施工	202
5.2.1	泵房类型与构造	202
5.2.2	泵房土建施工准备	203
5.2.3	泵房土建施工方法	203
5.3	烟囱土建施工	211
5.3.1	烟囱的类型与构造	211
5.3.2	施工程序	219
5.3.3	烟囱的施工方法	222
第6章	管道土建工程	244
6.1	管道工程基础知识	244
6.1.1	力学知识	244
6.1.2	管材与管件	247
6.1.3	其他材料	259
6.1.4	管道的弯曲	261
6.2	管道施工	265
6.2.1	管道加工	266
6.2.2	管道连接	269
6.2.3	下管与稳管	277
6.2.4	管道质量检查与验收	279
6.2.5	管道特殊情况处理	282
6.3	管道防腐、防震与保温处理	288
6.3.1	管道防腐	288
6.3.2	管道防震措施	289
6.3.3	管道保温	290
6.4	设备安装施工及注意事项	291
6.4.1	阀门安装	291
6.4.2	水泵安装	292

第7章 环境工程土建施工管理和造价管理	294
7.1 工程施工组织设计	294
7.1.1 工程施工组织设计的分类和内容	294
7.1.2 工程施工组织设计的编制原则和程序	295
7.1.3 单项（或单位）工程施工组织设计的编制依据	296
7.1.4 单位工程施工组织设计的编制	296
7.2 工程造价管理	299
7.2.1 工程造价管理的目标和任务	299
7.2.2 环境工程造价管理的基本内容	299
7.2.3 工程造价的依据	300
7.3 工程概算	308
7.3.1 设计概算的编制与审查	308
7.3.2 设计概算的内容	308
7.3.3 设计概算的编制	309
7.3.4 设计概算的审查	311
7.4 施工图预算的编制与审查	312
7.4.1 施工图预算的作用	312
7.4.2 施工图预算的内容	312
7.4.3 施工图预算的编制依据	312
7.4.4 施工图预算的审查	313
7.5 单价法编制施工图预算	315
7.5.1 编制施工图预算的步骤	315
7.5.2 单价法编制施工图预算实例	316
参考文献	322

第 1 章 绪 论

1.1 环境污染和环境工程

1.1.1 环境污染

环境是极其复杂的综合体,是人类赖以生存和发展的基础。环境可分为社会环境和自然环境。社会环境是人类在进行物质资料生产过程中,为共同进行生产而组织起来的生产关系的总和。自然环境则是人类赖以生存和发展的物质基础,是人类周围各种自然因素的总和,即客观物质世界。本书所涉及的环境为自然环境。

自有人类以来就存在环境问题,并随着人类生产的发展和生活水平的提高逐渐加重。人类毁坏自己赖以生存的环境的历史与人类的文明历史一样悠久。今天经济比较落后的地区多为古代文明的发达地区,其原因多在于祖先滥用和浪费了其后代赖以生存的自然资源。

自有人类以来,人类经历了原始社会、奴隶社会、封建社会和现代社会。在封建社会以前经历的漫长岁月,由于生产力低下,尽管人类的生产和生活活动也产生了水、气和垃圾的污染,但整体来看对自然的作用还远没有达到全球范围污染问题。进入 18 世纪的工业文明时期,工业革命的出现,机器延伸了人的器官,化石能源取代了畜力,社会化大生产取代了手工业,人类的足迹遍布全球。

这时生产力的高速、空前的快速发展,科技的进步,自然资源被大量无节制的开发利用,在此过程中产生了大量的废水、废气、废渣,造成了前所未有的危害,为了改善人类生活,无计划的、无约束的向大自然索取,却未意识到潜在的巨大危害,未意识到人类和环境之间存在着一个协同发展的问题,直到威胁人类生存和发展和环境问题在全球范围内出现,才使人们惊醒,这已是 20 世纪中叶以后的事情。世界有名的八大公害教育了人们,迫使人控制环境污染,保护环境。

1.1.2 环境污染的现状

1.1.2.1 水污染现状

没有水就没有生命,水是人类生产、生存的必需物质。水资源是发展国民经济的基础。一方面人类对水的用量迅速增加,另一方面水资源在遭受严重的污染,废弃的污水能够使超过其 8~10 倍的干净水遭到污染。今天城市排放的生活污水和工业废水即使已经达标排放,也仍然污染天然水体。况且中国的生活污水处理率不过 10%~20%。目前中国工业和公用事业用水估计为 $11.67 \times 10^{10} \text{ m}^3/\text{a}$,排入江河可使 $93.36 \times 10^{10} \text{ m}^3/\text{a}$ 的干净水遭受污染。这个数字占全国河水径流量的 35.5%,仅长江每年就接纳数十亿立方米的生活污水和工业废水,全国很多城市的地下水都受到不同程度的污染。

目前水体污染的主要污染物是有机污染物、有机有毒污染物和重金属污染物等。其中许多有机污染物并无毒性,但进入水体可使水体中的微生物大量繁殖而消耗溶解氧,从而影响水中动植物的生存,使水体发臭,严重破坏水资源,恶化环境。重金属进入水体通过迁移转化、富集,由食物链进入人体,危害人体健康。有毒有机物如多环芳烃等,对人体可致癌、

致畸和致突变。

1.1.2.2 大气污染现状

大气污染可分为全球性的和局部或地方性的污染。由燃煤、石油、天然气等引起的酸雨、二氧化碳污染以及由氯氟烃引起的臭氧层破坏都是由世界各国造成的，污染影响全球，均为全球性污染。其中由于化石燃料的大量使用而产生的 CO_2 在大气中增加，产生温室效应，造成全球变暖，影响全球生态。在化石燃料（尤其是含硫量高的煤）的燃烧过程中，还排放大量的 SO_2 ，随风飘荡，越过国界和地区，形成酸雨，危害人类、动植物、土壤和建筑物等。人类大量使用氟里昂作为制冷剂等，进入大气，扩散到臭氧层，使臭氧层遭到破坏，臭氧层变薄，甚至在南北极出现臭氧层空洞，使太阳紫外线长驱直入，危害人类、动植物和生态环境。

局部或地方性的污染主要是对局部大气产生的严重影响。例如，随着汽车工业的高速发展，汽车尾气的污染已越来越引起人们的关注。在城市，汽车尾气污染的贡献率已占城市大气污染的 40%~60%，有的城市甚至更高。汽车尾气主要含 CO 、 NO_x 、 CH 等氧化还原物质和颗粒物，在太阳的照射下可形成蓝色的光化学烟雾，其毒害是很大的。又如，随着人们生活水平的提高和建筑装饰的发展，室内空气污染和室内空气质量的恶化也引起了人们的关注。近年来，各种恶臭等工业废气的污染越来越严重，对人类的健康甚至生命都构成了严重的威胁。这些都是局部污染的重要方面。

1.1.2.3 噪声污染现状

噪声是一种重要的环境污染，噪声在 45dB 时会影响睡眠，在 65dB 时对工作和学习有影响，在 165dB 时动物就会死亡，在 175dB 时人类就会丧命。城市的噪声直接危害居民，它主要来自交通和施工。中国噪声污染普遍高于国外。

1.1.2.4 固体废弃物和土地污染现状

随着国民经济的发展，固体废弃物量越来越大，成分越来越复杂。固体废弃物主要包括城市垃圾、工矿企业废渣，这些物质的随意堆放，不仅占地，还造成了二次污染，污染了水、空气和土壤。

土地是人类赖以生存的物质基础，土地资源利用涉及的环境问题甚多，人口增加和耕地扩大引起了水土流失和植被破坏，草原退化，土地沙漠化、盐碱化等问题，农业中施肥、农药、污水灌溉、污水厂污泥农田施肥等都造成土壤污染。目前最重要的土壤污染物是重金属和难降解有毒有机污染物、病原微生物。另外大气中的一些污染物如 SO_2 、 NO_x 以及重金属颗粒物等随大气沉降和随水进入土壤，造成土壤酸化或重金属污染。

可见由于人类社会的发展，资源的不合理开发利用，造成环境的严重污染，中国在 20 世纪最后几年有震撼国人的三件大事：1997 年创纪录（226 天）的黄河断流；1998 年的长江大水灾；2000 年波及北京等地的频繁沙尘暴。这三件事标志着中国环境史上的一个新时期来临，它标志着在长期环境污染和生态破坏所积累的后果终于以一种危机降临全国。大规模的污染反弹报复提示人们：环境与经济是一个整体，保护和治理环境已成为中国环境的首要任务，环境保护是基本国策，必须落到实处。

1.1.3 环境工程

现在或者说后工业文明时期，人们意识到了决不能以牺牲环境生态、决不能以环境严重污染来换取国民经济的高速发展，也就是说国民经济的发展要与环境保护协调一致。这就要求环境污染一方面靠自净得以消除，另一方面要靠环境工程治理使其恢复原来的生态。环境

工程即环境污染治理工程，包括单项治理和区域性综合污染防治。环境污染治理工程就是在环境污染不断加重，控制污染日益迫切的情况下发展起来的。就其工程本身而言，自有人类以来，他们要生活，衣食住行等很多方面需要共同去工作，这便有了工程。早到西安半坡村遗址，近到上海、北京等地的高楼大厦，都是工程建设的结果，但就其环境工程不是在 20 世纪以来，尤其是二次世界大战以后的事情。随着工农业、交通运输业和城市建设的迅猛发展，排入环境中的废水、废气、废渣越来越多，对环境造成严重的污染，有些地区出现了公害，严重威胁人们的身体健康乃至生命安全，从而促进了人们运用工程措施治理环境污染。一开始以单项治理为主，逐渐发展到区域性综合污染防治。可以说环境工程是环境科学的一个分支，它的任务就是利用人类所掌握的一切科学知识，通过工程技术措施，控制环境污染，改善环境质量，保护和合理利用自然资源，保持良好的生态平衡，以保障人类的生存。中国于 1978 年全国科学大会上制定科学技术长远发展规划纲要时，把环境工程正式纳入技术科学领域。因此，环境工程实际上是对污染进行监测、控制和治理的工程，具体包括水污染治理工程，大气污染治理工程，固体废弃物处理、处置和资源化，噪声污染控制工程，电磁辐射污染控制工程，放射性和热污染控制工程，还包括环境监测和环境评价等。

1.2 工程施工与环境工程

环境工程实际上是依据环境污染控制标准，根据某种污染物的处理原理而进行设计的单元操作及相应的工艺流程，使该污染物通过单元操作和工艺流程后达到排放标准，并排入环境中。环境工程在进行了工艺设计之后，土建工程依据环境工程工艺设计时对土建工程的要求，进行具体的施工图设计，即环境土建工程。土建工程是保证环境工程工艺设计具体实施手段，即为建设构筑物（如池、塔、沟、槽、炉等）而进行结构设计和施工图设计。工程施工是运用施工图完成环境工程的单元操作和工艺流程。整个工程能保证环境工程所设计的单元和工艺流程完成所处理的污染物达到要求，所以环境工程和环境土建分别完成工艺设计和施工图设计，而工程施工是将图纸变成实际工程。因此，环境工程、环境工程土建及环境工程施工，既是一个统一的整体，又有明确分工。工程施工是环境工程实施不可或缺的工程手段。

1.3 环境工程施工

1.3.1 环境工程施工的发展过程

如果说环境工程是一个新兴专业，环境工程施工同样也是个新兴专业，它是在土建工程施工的基础上发展起来的，也就是说它利用土建工程施工的原理、技术和方法解决环境工程施工的问题，对环境工程的特种结构则又出现一些特殊的工程施工技术和方法。因此，谈到环境工程施工离不开土建施工。环境工程施工的发展过程也离不开土建工程施工的发展过程。

(1) 中国古代施工的发展史 土建工程及其施工的发展史与人类文明史是一样古老，人类要改天换地改造大自然的过程中离不开工程及其施工。在战天斗地的过程中，推动了社会的进步和各行各业的发展。

中国是一个有着悠久历史和文化的国家。在世界科技发展史的长河中有过巨大的功绩。

早在夏商时代,中国已开始用夯实的土地做地基,并开始墙壁的涂饰。战国和秦汉时代砌筑技术有了很大发展,已有尺寸不同的方砖、空心砖和装饰性条砖,秦始皇修筑的万里长城标志着早在公元前 10 世纪左右,中国的建筑砌砖及其材料和施工技术已发展到相当水平。

在南北朝时期木塔建造已很普遍,标志着木结构施工技术已有很大进步。云冈石窟的开凿标志着石工技术的进步,砖石结构已大量应用于宫殿、房屋及塔寺等建筑。隋唐五代,土、石、砖、瓦、石灰、钢铁、矿物颜料和油漆等的应用技术已趋成熟。盛唐时期,大规模的城市建设表明施工技术已相当发达。现留存的唐城墙、大雁塔等就是明证。宋辽时期已开始在地基下打桩,砖石结构施工和金属铸造技术也达到了相当水平,著名的卢沟桥的拱形建筑,和河北正定的兴隆寺内存宋代一尊 22m 高铜铸大佛都是高超技艺的结晶。那时的室内装饰已相当讲究,绚丽多彩。到元明清时期,夯土墙内加竹筋可建造三四层楼房,砖圈结构的出现都说明工程技术的高超。另外,木结构的整体性和复杂性也达到了很高水平。最具中国建筑由设计、土建到施工水平的是北京的故宫,它是明清两代的皇宫,是目前国内外现存最大最完整的帝王宫殿群,占地 720000m²,有屋 9000 余间,宫墙长约为 3km,四角矗立风格绚丽的角楼,墙外有护城河与北海相连,形成一个森严壁垒的城堡。整体建筑气势雄伟,豪华壮丽。它集城墙、人工河流、房屋建筑于一体,包括了建筑材料(镏金、砖、瓦、石灰、木、琉璃等)、砖石结构、木结构等。故宫建筑是中国建筑包括造型、设计、施工技术水平的标志,它标志着中国古建筑发展到相当高的水平。

(2) 中国近代建筑及施工的状况 鸦片战争前后,资本主义迅速发展,与之相适应的建筑业也迅速发展,具有代表性的在国外是美国在 19 世纪后期及 20 世纪上半叶一些大城市如芝加哥、纽约和洛杉矶相继建成许多高楼大厦,而中国这期间一方面在国内建立高校,并设置建筑、土建类学科,另一方面派出留学生去欧美学习。如建筑大师梁嗣成和桥梁专家茅以升等都经留美后回国,为祖国的建筑业贡献毕生精力。因此,在东南沿海的一些大城市也出现了一些用钢筋混凝土建造的建筑工程,相继在几个大城市也出现了一些近现代建筑,但总体发展缓慢,和国外相比技术还是落后的,施工和组织管理水平还是低的。

(3) 现代化建筑 1949 年新中国建立之后,百废待兴,中国的建筑业发生了根本的变化。由于当时苏联援助中国 156 项工程,因此以工业建筑为主,城市建筑也得到了很大发展,其代表工程为北京天安门广场和东西长安街的大力扩展。1959 年十年大庆时北京建起人民大会堂、历史博物馆等十大建筑,期间施工力量也得到了很大发展,施工队伍解放初有 20 万人左右,到 1958 年达 533 万人。十年文化大革命,建筑业与其他行业一样,受到了很大阻碍,不仅新建基本停滞,一些古建筑也遭到严重破坏。

改革开放以后,中国的基本建设规模迅速扩大。1981~1990 年 10 年的全社会固定资产投资完成 2.77 万亿元,超过前 30 年总和。进入 20 世纪 90 年代,由于改革开放的深入,基本建设投资进一步扩大,建筑业蓬勃发展,已成为中国的支柱产业,全国各大城市高楼林立,道路四通八达,桥梁隧道随处可见。具有代表性的建筑工程有上海金茂大厦,全楼 88 层,420.5m 高,高度居世界第三;上海的洋浦大桥 602m,一跨过江,在叠合斜拉桥中位居世界第三;江阴长江大桥为世界特大跨度的悬索桥,其锚墩沉井长 70m、宽 50m、深 58m,为世界之最;上海东方明珠电视塔高 468m,为世界第三;水利工程的长江三峡、黄河小浪底工程、西南修筑铁路公路的隧道工程和青藏铁路修筑的冻土路基工程,其规模之宏伟、难度之大、技术之复杂堪称世界之最。中国在建筑工程施工技术总体上已接近或达到发达国家的水平,不仅掌握施工大型工程项目的成套技术,而且在地基处理和基础工程方面推

广了大直径钻孔灌注桩、深基础支护技术、人工地基等新技术。在现浇混凝土工程中应用的滑升模板、爬升模板、大模板等工业化模板体系以及组合钢模板、模板早拆技术等；在预送混凝土、预拌混凝土、大体积混凝土浇筑技术等方面都已达到国际先进水平。另外，在预应力混凝土技术、大跨结构、钢结构等方面都掌握了许多新的施工技术。

(4) 环境工程施工的现状 环境工程施工在中国则是近 30 年或者说还是近 10 年的事情。尤其在新旧世纪交替的 2000 年，许多环境治理已要求在 2000 年达标排放，促使许多企事业单位进行环境污染治理，并进行了一些环境工程及其施工。环境工程施工基本上还是应用土建工程施工的原理、技术和方法去进行和解决环境工程中的一些问题，甚至一些施工规范、规程及规定都是沿用土建工程施工的内容。

环境工程只是在许多情况下为特种土建结构的工程，因此环境工程施工的特点是许多为特殊结构，其结构造型复杂（如双曲线型冷却塔、倒锥壳水塔、高排气筒等），质量要求严格（如给水和污水池要求防渗防腐等），安全要求高（高空作业、空间狭小），需各工种配合和专门机具设备，为保证整体性，避免施工缝，需连续作业，施工周期短，工期紧，施工复杂、难度大。由于上述特点，使得环境工程施工在许多情况下有高难度，具有一定技术和管理能力的人才才能胜任组织领导，具有一定专业技术的工人，才能进行施工。

环境工程施工，尽管时间不长，但也积累了许多丰富的经验，掌握了许多在特殊情况下的 高难施工技术，并已完成了许多优质的特种结构工程，其工程实例不胜枚举。

1.3.2 环境工程施工管理现代化

解放后 50 多年来，随着由土建工程到环境工程施工的高速发展过程，施工组织计划及管理也在不断提高。尤其近年来随着网络计划和计算机等技术的广泛应用，更进一步提高了环境工程施工、组织与企业管理的水平，加之改革开放，不断学习工程施工管理上的国外先进经验，如已实施的工程总承包和项目管理法、工程项目招投标和工程监理等制度，这一系列国际通用的管理模式的应用，标志着中国在工程施工组织和管理方面，已逐步与国际接轨，逐步走向现代化。

1.3.3 环境工程施工的目的、任务和内容

随着社会的发展，人们环境意识的增强，对环境污染的控制要求强烈，环境工程项目越来越多。为适应环境治理工程的需要，为环境工作者提供实施其环境工程的手段，特将近年来国内外环境工程施工的原理、技术、方法整理编辑成本书。

环境工程施工的任务就是将设计者的思想、意图及构思转化为现实的过程。一个高大的烟囱，一座宏伟的污水处理系统，一座很大的垃圾填埋场，由构思、设计转变为现实，都须以土建施工来实现。

工程施工，包括多种工程的施工如土方工程、桩基工程、混凝土结构工程、钢结构工程、防水工程、防腐工程等的施工。由于各种工程施工都各自有自身的特点和规律，因此，要根据各施工对象及自然和环境条件采取相应的施工技术和机械。可以说，环境工程施工既要按各自规律进行，又要相互协调，是一个系统工程，同时还要水、暖、电、风等专业的密切配合，形成一个统一整体。各工种之间合作组织与协调，做好进一步计划和材料、机械、劳动力的调配，以便保质、按期完成工程建设，更好的发挥投资效益。因此，环境工程施工包括各工种的工程施工技术和各工种工程施工之间的组织和管理。

环境工程施工是一门应用性很强的学科，具有涉及面广、实践性强、发展迅速的特点。涉及多学科基本知识，其内容均与工程有直接关系，因此又要以工程实际为背景。并且工程

施工和组织管理两方面发展迅速，日新月异，新技术、新工艺、新材料和新设备不断涌现。

本书仅就目前环境工程施工的状况讲述下述内容。

① 环境污染与环境工程施工，主要讲述环境工程施工的由来和发展过程。

② 环境工程施工前的筹划，主要包括图纸的审阅，施工计划、组织及进度，施工常用资料、材料的准备、施工现场的踏勘和备齐施工工具、机械和设备。

③ 土石方施工和基础处理，主要包括了解工程地质情况，进行沟槽及基坑工程施工，土石方爆破方法和地基处理技术。

④ 钢筋混凝土工程，主要包括钢筋工程施工和混凝土工程施工。前者讲述钢筋的加工和连接以及模板形式和设计、制备、拆除；后者讲述混凝土的制备、运输、浇捣和养护。另外还讲述预应力混凝土的施工方法。

⑤ 环境工程施工，包括现浇钢筋混凝土施工，装配式水池施工和沉井施工。

⑥ 管道施工、设备安装及配套工程施工，主要包括管道施工及特殊问题的解决（如防水、防腐、防震等），设备的安装和水、暖、电、风等配套工程施工。

⑦ 环境工程实例，主要包括污水厂施工、排气筒施工、泵房施工、填埋场施工。

⑧ 环境工程施工管理和概预算，主要包括环境工程施工规范、规程和规定，这是所有设计、施工、监理和管理人员在工程施工和验收时必须遵照的法规和依据。另外，对环境工程施工组织、管理的内容，施工计划的设计方法也包括其中。