

Standard Handbook of  
Environmental Engineering

# 环境工程

# 标准手册

(美) R.A. 科比特 主编  
郑正 韩永忠 王勇 等译



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

Standard Handbook of  
Environmental Engineering

# 环境工程标准手册

[美]R. A. 科比特 主编

郑 正 韩永忠



科 学 出 版 社

北 京

图字:01-2000-3229

Robert A. Corbitt: **Standard Handbook of Environmental Engineering**, Second Edition

ISBN:0-07-013160-0

Copyright© 1999 by the McGraw-Hill Companies, Inc. Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill, Inc.

All rights reserved. For sale in the People's Republic of China only.

本书中文简体字版由科学出版社和美国麦格劳-希尔国际公司合作出版,未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

#### 图书在版编目(CIP)数据

环境工程标准手册/(美)科比特(R. A. Corbit)主编;郑正,韩永忠,王勇等译.—北京:科学出版社,2003.7

ISBN 7-03-010341-6

I. 环… II. ①科…②郑…③韩…④王… III. 环境工程-手册  
IV. X5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 020381 号

责任编辑:张 析/责任校对:陈丽珠

责任印制:刘士平/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

保德印务有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2003年7月第一版 开本: B5 720×1000

2003年7月第一次印刷 印张: 75 1/2

印数: 1—3 000 字数: 1 982 000

定价: 136.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈杨中〉)

## 《环境工程标准手册》翻译校订人员名单

### 翻译人员(按姓氏笔画为序)

王 勇 刘下国 吕 路 孙 权 成志强  
江 芳 许昭怡 宋卫华 张炜铭 陈泽智  
周 涛 罗轶群 郑 正 姜 华 徐铁莲  
聂 荣 韩永忠

### 校订人员(按姓氏笔画为序)

王 勇 江 芳 陈泽智 郑 正 钱 瑜  
韩永忠

## 前 言

过去人们用“卫生工程师”这个术语来称呼那些设计给排水系统以及其他公众健康保护设施的工程师。当社会意识到地球自然环境的共生关系时，这种工程实践的范围也随之拓展。空气、陆地和水环境的保护和改善对所有生物来说都很重要，使用“环境工程”这个术语能更恰当地描述工程师们对空气、陆地和水环境中的生物、化学和物理反应的重视和强调。当今社会不仅是要求控制污染，而且要防止污染，还要进一步地完善3R（减量化、循环和再利用）工艺技术。

环境工程师现在有了更多的用武之地。1972年的《联邦水污染控制法修正案》和《公众法92-500》通过以后，环境保护的一个新纪元开始了。随着保护水质的法律、法规的制定，大量旨在保护空气和陆地资源的立法活动也开展起来，例如在《资源保护和回收法》（RCRA）及随后的《综合环境响应、补偿和义务法》（CERCLA）的指导下有关控制和减轻固体与有害废弃物危害的立法活动。

政府的法规规定了允许排放到环境中的污染物的数量。拟被控物质的清单长度在增加，而允许的排放量则不断削减。由于控制要求明确了，并且建立了特定场所的要求，因而环境工程师们面临着为实现法律规定的污染削减提供手段和方法的技术上的挑战，于是环境工程师们便进一步研究开发能满足项目目标的、经济的、同时也更先进的工艺。

此外，公众参与和接受对环境工程项目的成功实施至关重要，所以环境工程师应该培育一种共同获益或者说是双赢机制，这就要求工程师要关注公众以及特殊利益群体并与他们建立一种基于信任和负责的长期关系。不仅如此，环境工程师还应该帮助发展公众教育和信息交换程序，以达到在项目执行的各个层次上实现以可持续性为目的的决策。

现在的发展焦点已经转移到可持续的环境项目，通过这些项目的推动，一方面能改善环境以满足今天的需求，同时不危及到我们的后代满足他们的社会需求和保证有质量生活的能力。人们可以借助规划和决策整合协调环境、经济和社会需要的内在相互关系。减量化和循环使用不再是空话，而是为实现当代和后世资源平衡的必要行动计划。

《环境工程标准手册》是关于环境工程的原理和实践的综合参考手册。各章

节提供了在空气质量控制、水供应、废水收集、处理和排放、暴雨管理、固体废弃物管理和有害废弃物管理方面的最重要技术内容。在工程原理之外，生物学、化学和环境科学原理也有所涉及。

本手册的编写者评价了他们的专业领域，并收录了大量与大多数实际应用最为相关的数据。在当前主要的环境工程技术实践的基础上，编写者提供了进行广泛实践活动的特别指导，并介绍了正在涌现的新技术。随着数据库和应用实例的不断完善，会在本手册将来的版本中增加这方面的讨论。对不很重要或非常专业的技术则仅作了简要的讨论。

一些章节对于立法、法规、质量标准和环境评价过程的历史和基本原理进行了探讨，这些探讨概略地定义了环境工程服务的目的。由于环境保护的要求和规定一直处在检查评估之中，可能常会有改变，因而在确定一个项目之初就要向有关部门咨询可应用的相关设计、许可、运行规定和指导。

手册的编写是为了满足咨询机构、公共水厂、工业部门、规章制定机构、大学或设备制造厂的环境工程师的需要，并且也为下列人员提供参考：其他工程师、建筑师、规划人员、公司经理、官员、律师、学生以及其他寻求环境工程信息的人们。

本手册编写风格简明，采用大量图表来提供实用信息。手册中美国习惯单位制和国际单位制并用。所附的参考文献可以使读者深入探究理论和其他所需要的背景知识。

编者十分感激各章主笔和所有供稿者，感谢他们愿意分享他们的技术知识，使之成为本手册的一个组成部分。第二版包括第一版编写者提供的知识及对其所做的修订，并且由于新的编写者的加盟使得内容得到了扩充。手册的参编人员充分认识各章所列参考文献的价值，并衷心感谢环境工程师们为使地球环境价值得以持续所做的贡献。

R. A. 科比特

## 译者序

自实行改革开放的国策以来，我国的国民经济得到了迅猛发展，已成为世界罕见的一道亮丽的风景线。相应地，人民的生活水平有了很大提高，市镇建设有了长足进步。在经济发展，GDP突破10万亿的同时，我们为之也付出了极大的代价：我国支撑发展的承载能力面临着严峻考验，生存环境遭到了严重破坏。全国80%以上的江河湖泊被污染，许多城市上空难见青天，一座座垃圾山包围了城市，一条条流过村庄的河道被堵塞……

这种压力还在继续加剧，无论是空间、土地，还是资源、能源，都呈现严重短缺现象或面临将要在可见的时间内告罄的危险；而水则既呈水量性短缺又呈水质性短缺。江南河网中游泳洗澡和洗衣洗菜已属少见，历史上文人墨客云集的秦淮河也由于水臭而桨声灯影不再，滇池和太湖等都是富营养化日趋严重，发生藻华时如铺了一层厚厚的绿色地毯……

各级政协、人大和政府，社会各界均已认识到可持续发展和环境保护的重要意义，在污染治理、环境保护和清洁生产方面的投入大幅度增加，环保公司如雨后春笋。据不完全统计，高校设置环境工程专业的已有约150所。

在这种形势下，一本能够精要地介绍环境工程所涉及的各项技术的基本原理、实践和最新主要标准的手册的重要价值就不言而喻了。Robert A. Corbitt主编的McGraw-Hill公司出版发行的《环境工程标准手册（Standard Handbook of Environmental Engineering）》就是这样的一本手册。

该手册共有46位撰稿人。手册分为10章，涉及到环境工程概述、大气和水的有关质量标准、大气污染控制、给排水、暴雨管理、固体废弃物、危险废物、环境法规和环境评价等方面的内容。编写全面而具体，举凡环境工程实施过程中可能碰到的问题大都能够在该手册中找到。

正如该手册主编在序言中所写的：“手册的编写者评价了他们的专业领域，并收录了大量与大多数实际应用最为相关的数据。在当前主要的环境工程技术实践的基础上，编写者提供了进行广泛的实践活动的特别指导，并介绍了正在涌现的新技术”。“手册的编写是为了满足咨询机构、公共水厂、工业部门、规章制定机构、大学或设备制造厂的环境工程师的需要，并且也为下列人员提供参考：其他工程师、建筑师、规划人员、公司经理、官员、律师、学生以及其他寻求环境工程信息的人们。”

在原书的封底关于该手册是这样介绍的：对于环境工程来说，这是一本集工作指导于一体的手册，新版的《环境工程标准手册》为您更新了该领域所有的工具、技术和法规的有关内容，包括空气、水和废物的处理。该手册具有以下特色：最好的专家，全面的资料，工艺规程，包含了新的热点问题，最新的数据，丰富的图表，英美单位制和国际单位制并存等。

有鉴于此，南京大学环境工程系的一些教师和研究生大胆地接受了科学出版社的邀约，将之翻译以供国内同行使用。由于内容新而信息量大，因而翻译起来难度也相当大，加之我们水平所限，缺点错误在所难免，恳请指正，以待再版修订。

译者



# 目 录

前言

译者序

## 第一章 环境工程

环境工程师 .....	( 1.1 )
咨询顾问 .....	( 1.1 )
工业部门 .....	( 1.1 )
政府 .....	( 1.2 )
学术界 .....	( 1.5 )
专业学会 .....	( 1.5 )
工程注册 .....	( 1.5 )
签约咨询顾问服务 .....	( 1.5 )
咨询顾问服务 .....	( 1.5 )
选择咨询顾问 .....	( 1.6 )
团队协定 .....	( 1.6 )
合同种类 .....	( 1.7 )
合同规定 .....	( 1.8 )
合伙 .....	( 1.8 )
项目管理 .....	( 1.9 )
项目经理 .....	( 1.10 )
规划项目 .....	( 1.11 )
监督进度和预算 .....	( 1.20 )
质量控制 .....	( 1.30 )
国际标准化组织 .....	( 1.31 )
ISO9000 .....	( 1.32 )
ISO14000 .....	( 1.32 )
项目经济学 .....	( 1.34 )
资金成本 .....	( 1.34 )
运行和维护成本 .....	( 1.38 )
项目成本分析 .....	( 1.39 )
成本敏感性分析 .....	( 1.43 )

项目融资 .....	( 1.44 )
研究和设计 .....	( 1.45 )
政策研究 .....	( 1.45 )
开展设计 .....	( 1.52 )
可靠性 .....	( 1.63 )
评价工程 .....	( 1.65 )
建设 .....	( 1.67 )
合同管理 .....	( 1.69 )
常驻代表 .....	( 1.69 )
常驻工程 .....	( 1.69 )
建设管理 .....	( 1.70 )
总包——设计加建设 .....	( 1.71 )
启动运行和培训 .....	( 1.71 )
设备检验 .....	( 1.72 )
过程启动 .....	( 1.73 )
稳态运行 .....	( 1.73 )
操作员培训 .....	( 1.73 )
操作和维护手册 .....	( 1.77 )
阶段运行回顾 .....	( 1.78 )
湿地的法规 .....	( 1.78 )
第 404 纲要的范围 .....	( 1.79 )
第 404 许可的应用 .....	( 1.79 )
第 404(b)(1)方针 .....	( 1.79 )
湿地替代规定 .....	( 1.80 )
意外事件计划 .....	( 1.80 )
紧急状况 .....	( 1.82 )
责任 .....	( 1.82 )
联络 .....	( 1.82 )
紧急反应 .....	( 1.82 )
培训 .....	( 1.83 )
计算机利用 .....	( 1.83 )
计算机设备 .....	( 1.83 )
编程逻辑和语言 .....	( 1.83 )
计算机程序开发 .....	( 1.86 )
环境工程中的计算机应用 .....	( 1.87 )
参考文献 .....	( 1.89 )

## 第二章 环境立法

环境立法和法规的理论基础	( 2.1 )
对环境立法和法规的关注	( 2.2 )
立法数据库系统	( 2.2 )
联邦法律电子信息(FLITE)	( 2.2 )
司法检索和调查系统(JURIS)	( 2.2 )
计算机辅助环境立法数据系统(CELDS)	( 2.3 )
LEXIS	( 2.3 )
西部法律(WESTLAW)	( 2.3 )
联邦环境立法回顾	( 2.3 )
《清洁大气法》及 1970, 1977, 1990 修正案	( 2.4 )
《噪声控制法》	( 2.5 )
《安全饮用水法》	( 2.7 )
《清洁水法》	( 2.8 )
《资源保护回收法(RCRA)》	( 2.11 )
《综合环境反应、补偿与责任法》	( 2.12 )
《超级基金修正和重新授权法(SARA)》	( 2.14 )
《联邦杀虫剂、除真菌剂和灭鼠剂法(FIFRA)》	( 2.14 )
《海洋保护、研究和保护区法》	( 2.15 )
《有毒物质控制法(TSCA)》	( 2.16 )
《国家环境政策法(NEPA)》	( 2.17 )
《国家历史文化保护法》	( 2.17 )
《野生和景观河流法》	( 2.18 )
《海岸带管理法》	( 2.19 )
《濒危物种法》	( 2.19 )
《鱼类和野生生物协调保护法》	( 2.20 )
《1990 年污染防治法》	( 2.21 )
环境立法和法规的趋势	( 2.22 )
新的立法	( 2.22 )
平衡联邦和非联邦的作用	( 2.23 )
平衡经济和环境费用	( 2.23 )
参考文献	( 2.24 )

## 第三章 大气和水的质量标准

大气质量目标	( 3.1 )
周围环境大气质量标准	( 3.2 )

空气质量区划 .....	( 3.4 )
排放标准 .....	( 3.4 )
新污染源执行标准 .....	( 3.5 )
危险性空气污染物标准 .....	( 3.7 )
饮用水质量标准 .....	( 3.8 )
初级饮用水质标准 .....	( 3.8 )
次级饮用水标准 .....	( 3.12 )
饮用水污染物候选名录 .....	( 3.12 )
水质目标 .....	( 3.15 )
水质标准 .....	( 3.15 )
水质保护程序 .....	( 3.16 )
污水排放标准 .....	( 3.17 )
二级处理 .....	( 3.18 )
工业污水 .....	( 3.19 )
有毒污染物 .....	( 3.33 )
参考文献 .....	( 3.35 )

#### 第四章 大气质量控制

大气污染物:来源及其影响 .....	( 4.1 )
大气污染源 .....	( 4.2 )
大气污染物的危害作用 .....	( 4.3 )
污染源表征 .....	( 4.4 )
污染源排放检查 .....	( 4.4 )
大气排放测量 .....	( 4.5 )
环境大气监测 .....	( 4.13 )
危险品管理 .....	( 4.14 )
颗粒物控制 .....	( 4.16 )
污染源控制 .....	( 4.17 )
沉降室 .....	( 4.17 )
惯性分离器 .....	( 4.19 )
冲击除尘器 .....	( 4.22 )
湿式洗涤除尘器 .....	( 4.22 )
纤维过滤器 .....	( 4.31 )
静电除尘器 .....	( 4.36 )
气态污染物控制 .....	( 4.42 )
污染源治理 .....	( 4.42 )

吸收法 .....	( 4.43 )
吸附法 .....	( 4.50 )
冷凝 .....	( 4.52 )
火焰燃烧法 .....	( 4.54 )
焚烧法 .....	( 4.55 )
<b>飘散污染物 .....</b>	<b>( 4.58 )</b>
工业型飘散颗粒物排放 .....	( 4.58 )
工业过程中的飘散型化学排放物 .....	( 4.61 )
扬尘 .....	( 4.66 )
<b>挥发性有机化合物(VOC)排放控制 .....</b>	<b>( 4.69 )</b>
VOCs 来源及影响 .....	( 4.69 )
表征 .....	( 4.70 )
污染物排放模型 .....	( 4.70 )
VOC 控制方法 .....	( 4.70 )
<b>臭气控制 .....</b>	<b>( 4.72 )</b>
臭气:来源和影响 .....	( 4.72 )
表征 .....	( 4.73 )
臭气控制技术 .....	( 4.74 )
<b>室内空气质量 .....</b>	<b>( 4.76 )</b>
氧:来源和影响 .....	( 4.79 )
住宅内氧含量降低技术 .....	( 4.80 )
<b>噪声污染 .....</b>	<b>( 4.82 )</b>
噪声:源及影响 .....	( 4.83 )
噪声的影响 .....	( 4.85 )
表征 .....	( 4.87 )
噪声控制 .....	( 4.89 )
<b>参考文献 .....</b>	<b>( 4.92 )</b>

## 第五章 给水

<b>水的需求量 .....</b>	<b>( 5.1 )</b>
生活用水 .....	( 5.1 )
制造业用水 .....	( 5.6 )
农业用水 .....	( 5.6 )
能源生产 .....	( 5.6 )
矿业 .....	( 5.7 )
节水 .....	( 5.7 )
<b>水质 .....</b>	<b>( 5.9 )</b>

原水供给 .....	( 5.9 )
饮用水法规 .....	( 5.9 )
饮用水质量 .....	( 5.10 )
非饮用水水质 .....	( 5.15 )
给水资源 .....	( 5.21 )
水源水保护 .....	( 5.21 )
水分平衡 .....	( 5.22 )
地下水 .....	( 5.24 )
地表水 .....	( 5.26 )
雪 .....	( 5.26 )
盐水 .....	( 5.26 )
地下水生产 .....	( 5.27 )
水层 .....	( 5.27 )
地下水开发 .....	( 5.32 )
井的开发 .....	( 5.33 )
单独的和小的系统 .....	( 5.45 )
地表水收集 .....	( 5.48 )
取水 .....	( 5.48 )
输水系统 .....	( 5.49 )
水处理 .....	( 5.54 )
水处理目标 .....	( 5.54 )
水处理单元工艺 .....	( 5.55 )
快速混合 .....	( 5.57 )
混凝 .....	( 5.59 )
絮凝 .....	( 5.61 )
沉淀 .....	( 5.66 )
污泥处理 .....	( 5.69 )
过滤 .....	( 5.71 )
化学品的添加和处理 .....	( 5.77 )
消毒 .....	( 5.85 )
消毒及其副产品 .....	( 5.92 )
水的软化 .....	( 5.94 )
污泥处置 .....	( 5.103 )
可选择的处理工艺 .....	( 5.105 )
生物活性过滤 .....	( 5.105 )
离子交换 .....	( 5.106 )
吸附 .....	( 5.107 )

反渗透 .....	( 5.112 )
曝气 .....	( 5.113 )
集成处理厂 .....	( 5.122 )
饮用水处理单元过程的成本评估模型 .....	( 5.125 )
其他水资源 .....	( 5.126 )
废水再利用 .....	( 5.126 )
脱盐 .....	( 5.129 )
分配 .....	( 5.131 )
分配系统水质 .....	( 5.131 )
储水罐 .....	( 5.133 )
储水罐的类型 .....	( 5.133 )
水箱储水能力 .....	( 5.135 )
水箱场地选择 .....	( 5.137 )
水箱保护 .....	( 5.137 )
服务管线 .....	( 5.138 )
供水干管 .....	( 5.143 )
管道修复 .....	( 5.154 )
分配系统冲刷 .....	( 5.158 )
阀门 .....	( 5.158 )
消防栓 .....	( 5.163 )
分配系统的结构 .....	( 5.174 )
交叉连接和系统污染 .....	( 5.175 )
AWWA 标准 .....	( 5.179 )
参考文献 .....	( 5.184 )

## 第六章 废水处理

废水污染物:来源和影响 .....	( 6.1 )
废水的种类 .....	( 6.1 )
废水污染源 .....	( 6.9 )
废水污染物的影响 .....	( 6.9 )
废水特性 .....	( 6.13 )
生活废水 .....	( 6.13 )
工业废水 .....	( 6.20 )
废水收集 .....	( 6.35 )
水力学设计 .....	( 6.37 )
系统构成 .....	( 6.41 )

下水管道材料 .....	( 6.45 )
生活污水管道溢出 .....	( 6.47 )
渗入/流入 .....	( 6.49 )
修复 .....	( 6.54 )
悬浮固体处理 .....	( 6.58 )
栅栏 .....	( 6.58 )
沉砂池 .....	( 6.62 )
沉淀 .....	( 6.63 )
气浮 .....	( 6.74 )
离心 .....	( 6.76 )
过滤 .....	( 6.76 )
好氧生化处理 .....	( 6.76 )
活性污泥 .....	( 6.76 )
好氧塘系统 .....	( 6.84 )
滴滤池 .....	( 6.88 )
生物转盘 .....	( 6.94 )
厌氧处理 .....	( 6.95 )
反应器类型 .....	( 6.97 )
水生植物系统 .....	( 6.101 )
漂浮植物系统 .....	( 6.101 )
半没入型植物系统 .....	( 6.104 )
湿地处理系统 .....	( 6.105 )
场地考虑 .....	( 6.106 )
设计考虑 .....	( 6.107 )
流量 .....	( 6.109 )
植物 .....	( 6.110 )
土地处理 .....	( 6.112 )
慢速渗滤系统 .....	( 6.116 )
快速渗滤系统 .....	( 6.118 )
地表漫流系统 .....	( 6.120 )
物理和化学处理 .....	( 6.121 )
均衡 .....	( 6.121 )
溢出控制 .....	( 6.126 )
中和 .....	( 6.128 )
温度控制 .....	( 6.131 )
油类和油脂的去除 .....	( 6.131 )
游离态油类 .....	( 6.133 )



重金属的去除 .....	( 6.138 )
后曝气 .....	( 6.140 )
消毒 .....	( 6.141 )
高级处理 .....	( 6.146 )
氮控制 .....	( 6.147 )
磷控制 .....	( 6.152 )
营养物质控制 .....	( 6.158 )
颗粒介质过滤 .....	( 6.160 )
碳吸附 .....	( 6.163 )
离子交换 .....	( 6.169 )
反渗透 .....	( 6.174 )
深井处置 .....	( 6.174 )
污泥处理 .....	( 6.175 )
稳定 .....	( 6.176 )
调节 .....	( 6.182 )
浓缩 .....	( 6.183 )
脱水 .....	( 6.186 )
干燥 .....	( 6.196 )
残余物排放 .....	( 6.205 )
处理设备 .....	( 6.221 )
工程档案 .....	( 6.221 )
工艺设计 .....	( 6.222 )
结构设计 .....	( 6.223 )
运行设计 .....	( 6.224 )
参考文献 .....	( 6.225 )

## 第七章 雨水处置

降水 .....	( 7.2 )
降水的产生及分布 .....	( 7.2 )
降水资料来源 .....	( 7.2 )
设计暴雨 .....	( 7.7 )
地表径流 .....	( 7.11 )
流域参数 .....	( 7.12 )
推理法 .....	( 7.15 )
水文曲线程序 .....	( 7.19 )
河流和水库流量演算 .....	( 7.35 )
河道流量演算 .....	( 7.36 )