

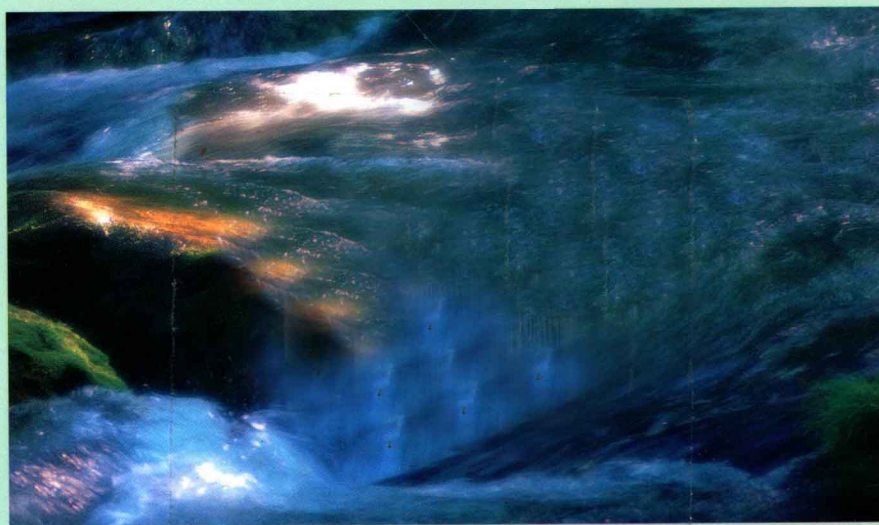
Metcalf & Eddy | AECOM

Water Reuse

Issues, Technologies, and Applications

水回用 问题、技术与实践

文湘华 王建龙 等 译



大学环境教育丛书

(翻译版)

Metcalf & Eddy | AECOM

Water Reuse

Issues, Technologies, and Applications

水回用 问题、技术与实践

文湘华 王建龙 等 译

清华大学出版社
北 京

水回用：问题、技术与实践

Water Reuse: Issues, Technologies, and Applications

Metcalf & Eddy | AECOM

ISBN: 0071459278

Copyright © 2007 by Metcalf & Eddy, Inc.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and Tsinghua University Press Limited. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2011 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of the Singapore Branch of The McGraw-Hill Companies, Inc. and Tsinghua University Press Limited.

版权所有。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播,包括但不限于复印、录制、录音,或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和清华大学出版社有限公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和中国台湾地区)销售。

版权© 2011 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与清华大学出版社有限公司所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号 图字:01-2007-3196

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

水回用:问题、技术与实践/美国 AECOM 集团梅特卡夫和埃迪公司著;文湘华等译. —北京:清华大学出版社,2011.12

(大学环境教育丛书·翻译版)

书名原文:Water Reuse: Issues, Technologies, and Applications

ISBN 978-7-302-27447-6

I. ①水… II. ①美… ②文… III. ①废水综合利用—高等学校—教材 IV. ①X703

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 248183 号

责任编辑:柳 萍

责任校对:刘玉霞

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:79

字 数:1886 千字

版 次:2011 年 12 月第 1 版

印 次:2011 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:198.00 元



地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

产品编号:024890-01

出版前言

在 21 世纪之初,面临各种环境问题,人类清醒地认识到要走可持续发展之路。而发展环境教育是解决环境问题和实施可持续发展战略的根本。高等学校的环境教育,是提高新世纪建设者的环境意识,并向社会输送环境保护专门人才的重要途径。为了反映国外环境类教材的最新内容和编写风格,同时也为了提高学生阅读专业文献和获取信息的能力,我们精选了国外一些优秀的环境类教材,加以影印或翻译,组成大学环境教育丛书。所选教材均在国外被广泛采用,多数已再版,书中不仅介绍了有关概念、原理及技术方法,给出了丰富的数据,也反映了作者不同的学术观点。

我们希望这套丛书的出版能对高等院校师生和广大科技人员有所帮助,并为我国的环境教育事业做出贡献。

译校者序言

《水回用:问题、技术与实践》中译本就要和读者见面了!我们隆重地向读者推荐此书。

本书是为本科生、研究生、广大污水处理与回用领域的决策者与实践者编写的教科书与工具书,它全面论述了水回用领域所涉及的理念、政策、技术、应用等方面的内容。全书分为5个部分,内容如作者前言中所述。每章均列出了其所涉及的一些基本概念与术语,书中附有大量图片,每章的末尾都提供了问题和讨论,及筛选后的参考文献,特别方便读者阅读。

我国是一个严重缺水的国家,水资源短缺已经成为制约社会与经济发展的重要因素之一。城市污水的再生利用是开源节流、改善生态环境、解决城市缺水问题的有效途径之一,是实施循环经济、建设节约型社会发展战略的重要措施。在这样的背景下,我们期待着:本书的出版对于我国的水回用事业起到积极的推动作用。

清华大学环境学院的多位研究生参与了本书的初译工作。他们是:

杨宁宁、丁鹏——前言,序;

王晓慧——第1章 水问题:水再生和回用的现状及作用;

黄浩华——第2章 水回用:过去和现在的实践;

肖康——第3章 城市污水特性及相关健康与环境问题;

黄浩华、樊景燕——第4章 水回用的法规和指南;

张杰、刘洪波——第5章 水回用实践中的健康风险分析;

朱洪涛——第6章 水回用技术和处理系统:概述,第7章 二级处理对废水组分的去除,
第8章 残余颗粒物的去除;

许美兰——第9章 膜对溶解性组分的去除,第10章 残余痕量组分的去除;

周成——第11章 水回用应用中的消毒工艺,第12章 水回用应用的卫星处理系统;

余智勇、梁帅——第13章 水回用的现场与分散系统;

徐千慧——第14章 再生水的配送和储存,第15章 双管道系统;

任振华——第16章 水回用实践:概述;

薛文超——第17章 再生水的农业应用;

郭美婷——第18章 再生水用于景观灌溉,第21章 再生水的环境和娱乐使用;

吴媛媛、马准——第19章 再生水的工业利用;

张潇源——第20章 城市非灌溉回用水应用;

胡尊芳——第22章 再生水回灌地下水,第23章 通过改善地表水的间接饮用回用;

曹孝鑫——第24章 再生水直接饮用回用;

杨宁宁——第 25 章 水再生和回用规划,第 26 章 公众参与和实施问题。

全书由文湘华、王建龙统一译校。

正如在许多中译本专著的前言中所述,翻译是一项十分复杂的工作。限于译校者的水平,又因工作时间紧迫,译本中难免会有一些不准确甚至错误之处,请读者不吝指正。

2011 年 8 月于北京,清华大学



本书献给梅特卡夫和埃迪(Metcalf & Eddy)公司的 James Anderson。James Anderson 于 2006 年 3 月因癌症辞世,未能见到本书的出版。此外,我们也要感谢 Vera Anderson,Jim 的夫人,Jim 对此写道:“我要感谢我的妻子,Vera,是她的支持帮助我度过了艰难的患病期,使我完成了学术生涯中最好的努力。”

Jim 作为科技主任,负责 Metcalf & Eddy 的研发项目,并推动了本书的不断完善。正是由于 Jim 在水资源战略管理中水回用重要性方面的见解,促成了本书的出版。正如将近 100 年前 Leonard Metcarf 和 Harrison P. Eddy 原始构思并付诸实践的那样,Jim 也认识到环境工程专业技能培训的需求以及实现梅特卡夫和埃迪公司的承诺。

Steve Guttenplan

梅特卡夫和埃迪公司主席

作者介绍

浅野 明石(Takashi Asano): 加州大学戴维斯分校土木与环境工程系教授。本科毕业于日本北海道大学农业化学专业。自加州大学伯克利分校获得卫生工程硕士学位。1970年,自密歇根大学获得环境与水资源专业博士。他的主要研究兴趣包括:与水资源综合管理有关的水回用,水的深度处理,废水处理。他曾在蒙大拿州立大学、华盛顿大学工作。在加州水资源管理局(萨克拉门托,加州首府)开始形成水回用、水循环、水回用管理理念的时期,他曾作为水回用专家在这个管理局工作了15年。2001年他获得了斯德哥尔摩水奖,他还是欧洲科学与艺术院院士、国际水科学院成员、水环境学会会员。2004年他获得了他的母校——日本北海道大学荣誉博士学位。他是加利福尼亚州、密歇根州、华盛顿州的注册工程师。

富兰克林·伯顿(Franklin L. Burton): 担任梅特卡夫和埃迪公司在加州西区的副主席与总工程师30年,1986年退休。曾在加州洛斯拉图斯市私营公司工作,主要职责是水处理技术评价、设施设计审核、工程管理与评价。他自里海大学机械工程专业获得学士学位,密歇根大学土木工程系获得硕士学位。他是梅特卡夫和埃迪公司出版的教科书《废水工程:处理与回用》第4版的作者之一,在水与废水处理、水与废水处理中的能源管理等方面发表了30多篇文章。他还是加州注册土木工程师、美国土木工程学会终生会员、美国水学会会员、水环境学会会员。

哈罗德·莱弗伦兹(Harold L. Leverenz): 加州大学戴维斯分校研究助理。他本科毕业于密歇根州立大学生物系统工程专业,自加州大学戴维斯分校获得环境工程专业硕士与博士学位。他的职业与研究兴趣主要在分散式水处理与回用系统、天然水处理系统和生态卫生系统。他是美国生态工程学会会员、美国农业与生物工程师协会会员、国际水协会员。

占都城太郎(Ryujiro Tsuchihashi): 梅特卡夫和埃迪公司的技术专家。他从日本京都大学获得土木与环境工程本科与硕士学位,自加州大学戴维斯分校获得环境工程专业博士学位。他的专长包括生物处理去除营养物质、检测水环境中致病菌的分子生物学技术、地下水回灌的健康问题、多用途水回用等。他是美国土木工程学会会员、国际水协和水回用学会会员。

乔治·泰克班格勒(George Tchobanoglous): 加州大学戴维斯分校土木与环境工程系教授。他自太平洋大学土木系获得学士学位,加州大学伯克利分校获得卫生工程硕士学位,

1969 年获得斯坦福大学博士学位。他的研究领域是废水处理与回用、废水过滤处理、紫外消毒废水管理、小型与分散式废水处理系统管理、固体废弃物管理等。他作为作者或共同作者发表论文 350 余篇,出版 13 本教材、4 本参考书。他编写的教材在 225 所学院或大学中使用,也被工程师们作为参考书,还在世界范围的许多高校使用,或用英文版,或用翻译版。在他获得的许多荣誉奖项中,特别值得一提的是 2003 年国家水研究中心颁发的 Clarke Prize。2004 年他成为美国工程院院士。2005 年获得科罗拉多矿业学院荣誉工程博士学位。他是加州注册工程师。

前 言

许多地区可以获得的供水量正接近其极限值,因此,水再生及回用已经成为保护及增加供水的颇具吸引力的选择手段:(1)将再生水用于不需要高质量饮用水的场合;(2)为帮助满足目前和将来的水需求,扩大水源并提供可替代的供水水源;(3)减少淡水的调水量,减少营养物质以及其他毒性及生物进入水域的量,保护水生生态系统;(4)减少控制水量的设施,如水坝、水库的需求;(5)更好地管理水消耗和废水排放,遵守环境法规。对水再生和水回用重要性认识的提高,使得人们认识到必须对工程和科学专业的本科生和研究生进行专业指导,同时工程师和科学家需要进行实践,项目管理者 and 政府工作人员需要技术参考。教科书除了需要包括水回用的应用和再生水处理与分配的技术,还需要特别考虑到公众健康、项目规划、经济、公众接受度和再生水的多样化应用。

本书的组织结构和内容

本书中,作者努力整理、分析并集成大量的水再生和回用的信息。为了对已有的大量资料进行整理,本书分为5个部分,每部分内容详述如下。

第1部分 水回用:概述

理解水资源可持续管理的概念,对于水再生与回用是十分重要的。因此在本书的第1部分,简要介绍了水资源短缺现状与发展情况,水资源可持续管理的原理,以及水再生与回用的重要作用;还包括水再生与回用过去的经验和目前的现状,也作为后续章节的导论。

第2部分 水回用的健康和环境影响

在第2部分相关的3个章节中讨论了与水回用相关的健康和环境问题。介绍了城市污水的特征,讨论了适用的法规及其发展情况。由于对再生水回用来说,健康风险分析是很重要的一个方面,用独立的一章来介绍健康风险分析,包括用于健康风险分析的工具和方法、化学和微生物学风险评价。

第3部分 水再生与回用的技术和系统

第3部分主要介绍用于再生水生产与输送的各种技术和系统。虽然给出了设计值,但是这些章节中详细的设计方法并不是重点,而重点则在于过程和技术与效果之间的相关性。此部分详细讨论了水回用应用过程中需要考虑的水质组分,包括颗粒物、溶解性组分和病原微生物。由于受到废水水质不稳定以及处理过程可靠程度的影响,水再生技术的另一个重点是如何达到严格的水质标准的要求,本书重点讨论了相应的内容。

第4部分 水回用实践

在不同目标的水回用过程中,水质和基础设施要求存在很大差异,因此第4部分分章节

讨论了几种主要的水回用用途,包括非饮用回用,主要是农业利用、景观灌溉、工业利用、环境和娱乐应用,以及城市非饮用水及商业应用。通过几个著名的项目,讨论了直接和间接的饮用回用。如果回灌的含水层与饮用水井相连接,那么,地下水回灌可以被认为是间接饮用回用。

第5部分 水回用的实施

在本书最后的第5部分,重点讨论了水回用的规划和实施。这部分阐述了水资源综合规划,包括再生水市场评估、经济与财务分析。随着技术的持续进步,水回用系统的成本-效益以及可靠性被更加广泛地认识,水再生及回用规划的实施在可持续水资源管理中作为一个关键要素将继续推广。水再生及回用规划的实施过程需要关注的问题,包括寻求并回应社区的关注,通过教育获得公众支持,以及避免可能导致失败的陷阱等问题,也在这一部分中讨论。

本书的重要特征

为了阐明水再生和回用领域的原理、应用和实践,本书包含了超过350个数据和信息表格,80个详细整理过的案例,超过500张示意图、图解和照片。为了帮助读者提高分析技能和精通资料,每章的末尾都提供了问题和讨论,并给出了筛选后的参考文献。

本书采用国际单位制(SI)。使用国际单位制与美国和世界上绝大多数国家的教学实践是一致的。

为进一步增加本书的实用性,本书还包含了一些附录。附录A-1分别列出了从SI单位制到美国常用单位制的换算系数和反向换算系数。附录A-2列出了水和废水管理系统分析和设计常用的换算系数。附录A-4和A-5分别列出了SI单位和美国常用单位的缩写。空气、部分气体和水的物理性质分别列在附录B和C中。附录D通过一个案例解释了如何对数据进行统计分析。附录E-1和E-2分别介绍了美国水回用中的里程碑项目和研究领域,以及世界上某些国家水再生和回用概要。附录F列出了非饮用回用的标准的发展变化和加利福尼亚州地下水回灌规定。附录G列出了井函数 $W(u)$ 的值。最后,附录H提供并阐明了利率因子及其应用。

随着最近网络的发展,现在能够利用网络上可用的搜索引擎,看到本书中讨论的各种设备的图像。为了能够看到相关的自然环境中的中水回用设施,在适当的情况下,给出了这些中水回用设施的全球定位位置。

本书的使用

本书内容可供任意年级的本科生和研究生学习一学期、两学期或3/4个学年,具体的教学内容安排取决于课时的编排和课程的目的。下面列出了课程计划,以供参考。

课程计划1

课程名称:水回用综述

设置:1学期或半学期,单独设班

针对目标:环境科学专业高年级本科生及硕士研究生

课程目的:介绍影响水回用规划和实施的重要注意事项

教学内容(示例):

内 容	章 数	节 数
水回用简介	1,2	全部
污水特征	3	3-1、3-2、3-5~3-8
水回用法规	4	4-1~4-7
公共健康保护及风险评价	5	5-1~5-5、5-9
水再生技术简介	6	全部
水回用的基础设施	12、13、14、15	12-1、12-2、13-1、13-2、13-6、14-1、14-2、15-1、15-2
回用领域的消毒	11	11-1、11-2
水回用应用的简介	16	全部
有关水回用规划的看法	25	25-1~25-4
有关公众接受度的看法	26	26-1~26-3

课程计划 2

课程名称:水回用实践

设置:1 学期或半学期,单独设班

针对目标:环境科学专业高年级本科生及硕士研究生

课程目的:介绍水回用中非传统工程方面的内容,包括卫星式、分散式的现场处理及回用系统。此外,介绍不同的水回用的应用形式。

教学内容(示例):

内 容	章 数	节 数
水再生和回用简介	1,2	1-1~1-5、2-1
污水特征	3	3-1、3-2、3-5~3-8
水回用的法规	4	4-1~4-4、4-6~4-8
公共健康保护及风险评价	5	5-1~5-5、5-8、5-9
水再生技术简介	6	6-1~6-5
再生水的消毒	11	11-1、11-2
水回用应用的简介	16	全部
用于灌溉的再生水	17、18	17-1~17-3、18-1~18-2、18-4~18-5
用于工业的再生水	19	19-1~19-3
用于市政非灌溉、环境及娱乐	20、21	20-1、20-2、21-1

续表

内 容	章 数	节 数
通过地下水、地表水补给用于间接饮用	22、23	22-1~22-2、22-7、23-1~23-3、23-8
经济性及财务分析	25	25-6~25-9
公众参与及接受度	25、26	25-3、26-1~26-3

课程计划 3

课程名称:水回用应用中的高级处理技术及设施

设置:1 学期或半学期

针对目标:环境工程专业硕士研究生

课程目的:介绍水回用中重要的处理技术。此外,介绍可靠性问题,及在评价消毒效果及未来方向中的概率分布的概念。该课程可以在高级处理技术方面单独设班,也可以作为涵盖传统处理技术和高级处理技术(尤其是涉及水再生、循环和回用)的一门课程的一个重要组成部分。

本书作为另一本教材《废水工程:处理与回用》(第 4 版)的有力补充,可以采用以下内容进行教学:

内 容	章 数	节 数
水回用简介	1、2	全部
污水特征	3	3-1、3-2、3-5~3-8
水再生和回用简介	6、16	6-2~6-4、16-1~16-4
膜过滤及膜生物反应器	7、8	7-5、7-6、8-5
纳滤、反渗透及电渗析	9	9-1~9-4
吸附及高级氧化	10	10-1、10-2、10-6、10-7
消毒	11	11-1~11-3、11-5、11-6、11-8
水回用的备用系统	12、13	12-1、12-2、13-1、13-2、13-6
水回用的设施	14、15	14-1、14-2、15-1~15-3

致 谢

本书——《水回用：问题、技术与实践》献给那些在水资源可持续管理领域辛勤工作、将自己的时间和精力奉献给水再生和回用，并使之成为一门学科的先锋规划师及工程师。鉴于水回用的广泛接受度及新处理工艺和应用的发展，目前有必要出版一本该领域的综合教材。这本书的撰写离不开许多人的支持与帮助，一部分人将在下面列出，其他的则无法一一列出。许多人通过个人接触、“灰色”文献、学术会议及研讨会论文集等形式提供了大量资料，作者对此表示特别感谢。

主要作者在本书中负责撰写、编辑、协调及对审稿人意见的回应。对有关章节有贡献的人士按章节编号列出，包括：环境工程顾问 James Crook 博士，负责第 4 章水回用的法规和指南；J. Cotruvo 公司合伙人 Joseph Cotruvo 博士，负责化学风险评价；Soller 环境公司的 Adam W. Olivieri 博士、Eisenberg Oliveri 及合伙人 Jeffery A. Soller 先生，负责第 5 章水回用实践中的健康风险分析；Whitley Burchett 公司合伙人 Max E. Burchett 先生，负责第 14 章再生水的配送和储存；南佛罗里达大学的 Audrey D. Levine 教授，负责第 19 章中涉及再生水在工商业中使用的内容。亚利桑那州立大学的 Peter Fox 教授，负责第 22 章再生水回灌地下水；加利福尼亚州水资源控制局的 Richard A. Mills 先生，负责第 25 章水再生和回用规划。我们同样感谢 Pier Mantovani 先生在该书筹划阶段提供的帮助和支持。在该书筹划中，Aieta Cole 公司的 Jennifer Cole Aieta 女士做出了巨大贡献，她编辑了全书并对每个章节都提出了很专业的建议。

其他对该书做出贡献的个人，按字母顺序列出，他们是：Upper Occoquan 污水署的 Robert Angelotti 先生，审阅了第 23 章部分章节；位于加纳的国际水管理研究所的 Akissa Bahri 博士，审阅了第 17 章；Padre 大坝市市政水管理局的 Harold Bailey 先生，审阅了第 21 章部分内容，并提供了第 18 章及第 21 章部分插图；位于瑞士的世界卫生组织的 Jamie Bartram 博士和 Robert Bos 博士，审阅了第 4 章部分内容；Upper Occoquan 污水署的 Matt Brooks 先生，审阅了第 23 章部分内容；加利福尼亚 Roseville 市的 Bryan Buchanan 先生，提供了第 18 章部分插图；加利福尼亚 San Luis Obispo 市的 Katie DiSimone 女士，提供了涉及第 24 章部分信息；英国 Veolia 的 Bruce Durham 先生，提供了涉及第 24 章的部分材料；St. Petersburg 的 Jeffery Goldberg 先生，审阅了第 18 章的部分内容；加利福尼亚大学戴维斯分校的 Stephen Grattan 博士，审阅了第 17 章；加利福尼亚大学戴维斯分校的 Lori Kennedy 女士，帮助编排了第 1、2、25 章的部分格式；新加坡公共事业局的 Tze Weng Kok 先生，审阅了第 24 章部分内容；日本北海道大学的 Naoyuki Funamizu 教授，审阅了第 5 章部分内容，并提供了水回用图片；澳大利亚 WABAG 的 Josef Lahnsteiner 博士和纳米比亚的 Aqua 服务工程有限公司的 Günter G. Lempert 博士，审阅了第 24 章；加利福尼亚 Serrano EI

Dorado 业主联盟的 Gary Myers 先生和 John Bowman 先生,为第 14、18 章提供了素材;加州大学伯克利分校的 Slawomir W. Hermanowicz 教授,审阅了第 1 章;南佛罗里达大学的 Audrey D. Levine 教授,审阅了第 1、2 章;科罗拉多州立大学合作推广部的 Loretta Lohman 博士,审阅了第 26 章;西班牙加泰罗尼亚理工大学的 Rafael Mujeriego 教授,在过去几年进行的讨论中贡献了自己独到的见解;日本东京大学的 Kumiko Oguma 博士,审阅了第 11 章部分内容,并对紫外消毒中微生物再生相关内容提供了素材;新加坡国立大学的 Choon Nam Ong 教授,审阅了第 24 章部分内容;以色列内盖夫本古里安大学的 Gideon Oron 教授,提供了灌溉的照片;加利福尼亚 San Jose 城的 Erick Rosenblum 先生,审阅了第 26 章部分内容;水再生顾问 Bahman Sheikh 先生,审阅了第 17、23 和 24 章;日本东京都政府的 Keiichi Sone 和 Toshiaki Ueno 先生,提供了第 20、21 章中的水回用照片;华盛顿大学的 H. David Stensel 教授,审阅了第 6、7 章;加利福尼亚 El Dorado 灌溉区的 Tim Sullivan 先生,提供了素材并审阅了第 18 章部分内容;加州大学戴维斯分校的 Kenneth Tanji 教授,审阅了第 17 章;新加坡公共事业局的 Thai Pin Tan 先生,审阅了第 24 章部分内容并提供了素材;日本京都大学 Hiroaki Tanaka 教授,审阅了第 5 章微生物风险评价部分;R. Shane Trussell 博士,审阅了第 7 章膜生物反应器部分并提供了十分有价值的评论;以色列理工学院的 Gedaliah Shelef 教授,在过去几年进行的讨论中贡献了自己独到的见解;加州大学戴维斯分校的 Edward D. Schroeder 教授,审阅了第 1、2 章的初稿;佛罗里达环境保护部的 David York 博士,审阅了第 2 章部分内容。对以上个人的集体贡献表示由衷的感谢。

我们同样要感谢参与筹备本书出版工作的梅特卡夫和埃迪(Metcalf & Eddy)公司的员工。James Aderson 先生的努力,对于出版本书显得尤其重要,他负责将 Metcalf & Eddy 的资源提供给作者。遗憾的是,Anderson 先生在手稿将要完成之际永远地离开了我们,没有看到本书的正式出版。而他的观点是水再生及回用必将成为全球水资源管理的重要环节。作为 Metcalf & Eddy 的专职作者,Ryujiro Tsuchihashi 博士和 Kathleen Esposito 女士为本书的完成承担了更多的责任,Dorothy Frohlich 女士为作者和审阅人之间的联系提供了帮助。麦格劳-希尔(McGraw-Hill)公司的员工对本书的出版同样非常重要。Larry Hager 先生在本书出版过程中提供了大量的帮助。作为编辑主管,David Fogarty 先生完成了收尾工作。Pamela Pelton 女士是本书出版中的生产主管。Arushi Chawla 女士是国际排版与写作(International Typesetting and Composition)项目的主管。

Takashi Asano 于加利福尼亚州戴维斯
Franklin L. Burton 于加利福尼亚州洛杉矶
Harold L. Leverenz 于加利福尼亚州戴维斯
Ryujiro Tsuchihashi 于纽约
George Tchobaniglous 于加利福尼亚州洛杉矶

序

梅特卡夫和埃迪(Metcalf & Eddy)公司出版教材的历史与其公司几乎一样悠久。该公司拥有 100 年的历史,在成立之初的几年时间里,Leonard Metcalf 和 Harrison P. Eddy 着手准备出版一本书,该书整合了已有的给排水设计和处理中最重要的理论原理及操作规程。这项工作于 1914—1915 年以《美国污水实践》(*American Sewerage Practice*)为书名出版了三卷。来自学者同行的鼓励使得面向工程学校的单卷节选版于 1922 年出版发行。

Metcalf & Eddy 的教材进行了多次修订及印刷。为了满足全球读者的需求,Metcalf & Eddy 的教材被翻译为中文、意大利文、日文、韩文和西班牙文等多种文字。迄今,世界上有超过 300 所大学使用该套教材。

《废水工程:处理和回用》第 4 版于 2003 年出版之后,全球水资源的争议和需求使得水回用日益明显地成为水资源管理的关键环节之一。基于此趋势,Metcalf & Eddy 公司认为,应该出版一本水回用领域的完整的教材,作为对上述趋势的积极回应。因此,这本新教材——《水回用:问题、技术与实践》聚焦于通过提供教育来理性地管理我们最重要的资源——水。

Metcalf & Eddy 认为有必要鼓励水处理和水供给行业将水回用提升到战略地位,以保证这种限制性资源可以得到有效的管理和合理的保护。可以预见的是,水处理专业人士将会视本教材为通往复杂水回用工程应用的路线图。目前还没有将水回用问题讨论、政策、更新的处理技术、实际的水回用实践以及计划和实施考虑整合在一起的其他著作。Metcalf & Eddy 以推出第一本水回用方面的教材为自豪,这本教材与《废水工程:处理与回用》第 4 版一起代表了当今污水领域最全面的论述。

Metcalf & Eddy 聚集了一个无比优秀的作者团队,他们包括:2001 年斯德哥尔摩水奖桂冠获得者 Takashi Asano 博士、美国工程院院士 George Tchobanoglous 博士及 Metcalf & Eddy 西部地区办公室前副主任及首席工程师 Franklin Burton。Harold Leverenz 博士新近加入此支作者团队,Metcalf & Eddy 的 Ryujiro Tsuchihashi 博士也承担了与这支以加州为主的作者团队的联系工作。

这本教材的顺利完成离不开包括主要作者在内的很多人的贡献。其他对综述章节有贡献的 Metcalf & Eddy 人员如下(不含已注明的):William Bent、Bohdan Bodniewicz、Anthony Bouchard(Consoer Townsend Envirodyne Engineers 公司)、Gregory Bowden、Timothy Bradley、Pamela Burnett、Theping Chen、William Clunie、Nicholas Cooper、Ashok Dhingra、Bruce Engerholm、Kathleen Esposito、Robert Jarnis、Gary Johnson(Department of Connecticut Environmental Protection)、Mark Laquidara、Thomas McMonagle、Chandra Mysore、William Pfrang、Charles Pound、John Reidy、James Schaefer、Robert Scherpf、Betsy

Shreve、Beverley Stinson、Brian Stitt、Patrick Toby (Consoer Townsend Envirodyne Engineers 公司)、Dennis Tulang、Larry Vande Venter、Stanley Williams (Turner Collie & Braden 公司) 和 Alan Wong。Kathleen Esposito 在 Dorothy Frohlich 协助下在该项目的协调方面也做出了贡献。

我同样也要感谢麦格劳-希尔 (McGraw-Hill) 公司的 Larry Hager 先生, 他从这个项目的开始到完成一直致力于将 McGraw-Hill 的资源引入其中。

这本教材的问世离不开 Metcalf & Eddy 母公司——AECOM 技术公司的大力支持。我非常感谢董事会主席 Richard Newman 和董事长兼首席执行官 John Dionisio 先生的支持及洞察力。

主编

Steve Guttenplan, PE