

▶ 太湖流域生态功能分区与质量目标管理技术示范 (2008ZX07526-007) 系列丛书 ◀

太湖流域

水质目标管理技术体系研究

TAIHU LIUYU SHUIZHI MUBIAO GUANLI JISHU TIXI YANJIU

闵庆文 等 编著

中国环境科学出版社

太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范（2008ZX07526-007）系列丛书

太湖流域水质目标管理技术体系研究

闵庆文 等 编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

太湖流域水质目标管理技术体系研究/闵庆文等编著.
—北京: 中国环境科学出版社, 2011.12

(太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范
(2008ZX07526-007) 系列丛书)

ISBN 978-7-5111-0769-5

I. ①太… II. ①闵… III. ①太湖—流域—水质管
理—研究 IV. ①X524

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 228198 号

审图号: GS (2012) 258 号

责任编辑 陶克菲 李恩军

文字加工 宋慧敏

责任校对 扣志红

封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2012 年 2 月第 1 版
印 次 2012 年 2 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 12.25
字 数 290 千字
定 价 36.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

丛书编辑委员会

顾 问：李文华

主 任：闵庆文

委 员：（以姓氏笔画排列）

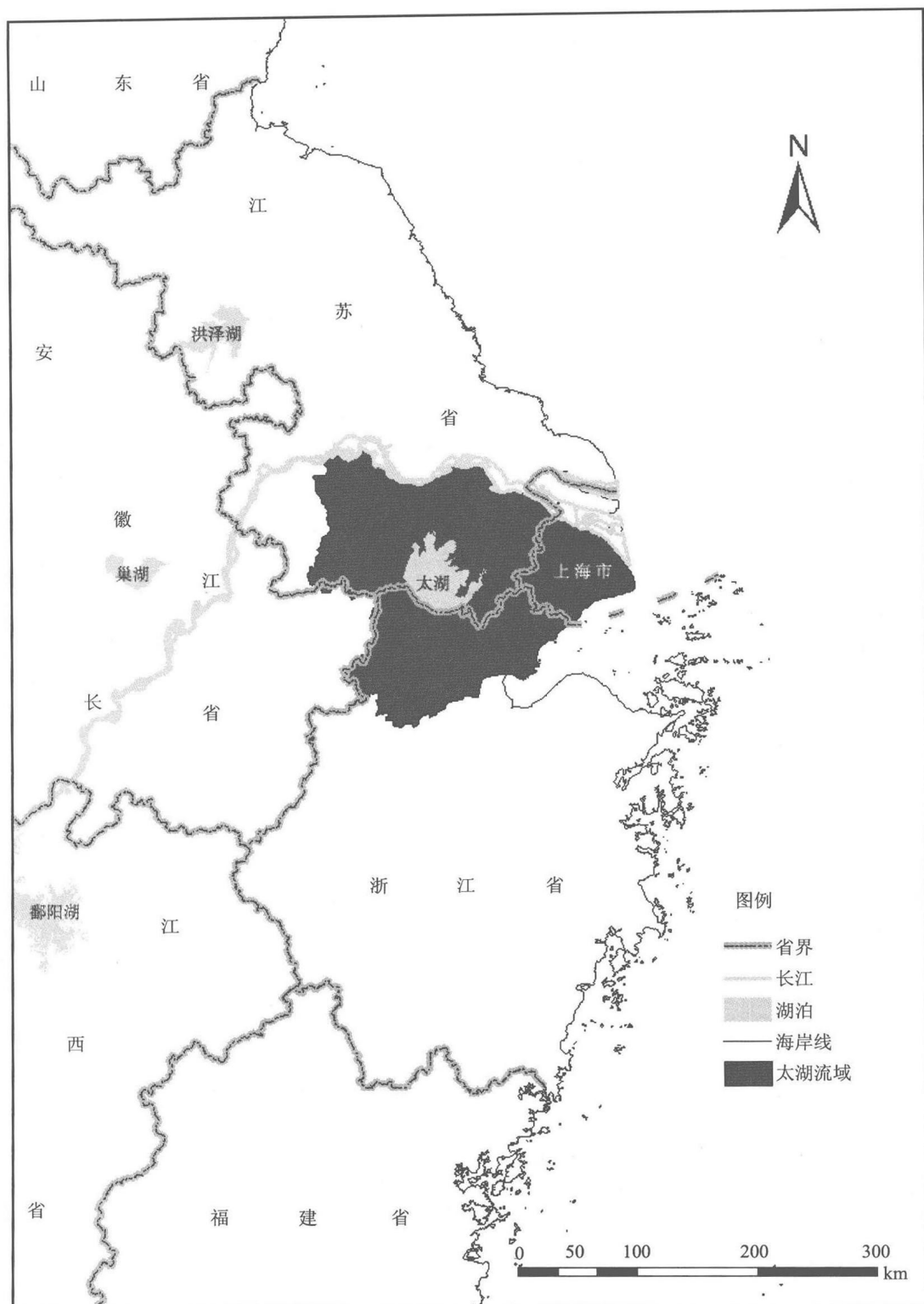
王西琴	刘子刚	刘庆生	刘高焕	杨丽楹
张 彪	陈宇炜	邵晓阳	范亚民	金 均
逢 勇	姚玉鑫	徐鹏炜	高永年	高俊峰
黄 燕	崔云霞	焦雯珺	谢卫平	滕加泉
颜润润				

本书编写委员会

主 编：闵庆文

编 委：（按姓氏笔画排列）

王金龙	史 磊	孙 瀚	李 静	刘高焕
刘庆生	张 彪	陈炯峰	范亚民	逢 勇
胡芬娟	袁 正	徐凌云	徐鹏炜	高永年
高俊峰	黄 燕	崔云霞	焦雯珺	谢传节
鲍 琨	谭映宇	颜润润	戴 忱	



太湖流域地理位置图

序

我国长期以来面临着水体污染、水资源短缺、水生态退化和洪涝灾害等多个方面水问题的压力，而水体污染在一定程度上加剧了其他三种水问题的恶化程度，造成一些地方水质性缺水、水环境恶化、洪涝灾害损失加大等现象。虽然从中央到地方大规模开展了流域水体污染防治，取得了一些成效，但从总体上来看，我国水体污染仍将是今后相当长时期内制约经济社会可持续发展的关键因素。“水体污染控制与治理”科技重大专项（简称水专项）应运而生、适得其时。

太湖流域地理位置优越，气候宜人，自然资源丰富，历史上是著名的富庶之地，目前更是我国经济最发达、人口最密集、城市化程度最高的地区之一。但同时也必须看到，太湖流域在取得经济快速发展的同时，也付出了沉重的生态环境代价，流域生态环境问题积重难返。太湖蓝藻暴发事件的频繁发生，折射出太湖水生态系统健康状况的衰退。据 2011 年 5 月公布的《2010 年江苏省环境状况公报》，太湖湖体高锰酸盐指数和总磷分别达到Ⅲ类、Ⅳ类标准限值要求，受总氮指标影响全湖总体水质仍劣于Ⅴ类标准；太湖湖体综合营养状态指数为 58.5，仍呈富营养化水平；太湖 15 条主要入湖河流中，有 4 条河流平均水质符合Ⅲ类标准，1 条河流水质劣于Ⅴ类标准，其余处于Ⅳ类和Ⅴ类。

国家对太湖流域的水环境问题一直十分重视，将太湖治理列为国家“三江三湖”重点治理计划，先后实施了太湖水污染防治“十五”计划和“十一五”计划。太湖流域各级政府也十分关注流域的水环境问题，出台了一系列水环境管理政策，相继开展了生态省市建设、流域污染控制、节能减排、湖泊生态治理工程等，并实施了较为严格的污染排放限制。然而，太湖流域的水环境问题并没有得到有效解决，太湖水体环境质量也未得到根本性改变。原因是多方面的，其中现行的总量控制制度在具体应用中存在的污染控制与水生态保护相脱节、排放达标控制与环境质量达标相脱节、以行政区为单元的环境功能区划分与流域水污染调控相脱节等无疑是很重要的方面。因此，在借鉴国外水环境管理先进理念和方法的基础上，探索建立一套适合于我国国情、科学合理的水质目标管理技术体系并进行示范应用，对于太湖流域水生态系统健康和水质改善具有重要意义。

由中国科学院地理科学与资源研究所牵头并联合中国科学院南京地理与湖泊研究所、江苏省环境科学研究院、浙江省环境保护科学与设计研究院、中国人民大学、常州市环保局、宜兴市环保局、湖州市环保局等单位承担的“太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范”课题（2008ZX07526-007），作为水专项首批启动的课题之一，便是面向太湖流域水环境管理工作的实际需求而设立的。课题旨在构建面向水生态系统健康的新型水环境管理技术体系，从而实现太湖流域水环境管理工作的开拓与创新，并确保太湖流域污染物减排目标的顺利实现。

自课题启动以来，课题组在太湖流域开展了大量实地调查工作，如土地利用遥感解译、水生态系统调查、水环境质量监测、社会经济调查等，并取得了一系列具有创新性、前瞻

性和可操作性的研究成果。首次提出了湖泊型流域水生态功能区划分的理论和技术体系，并完成了太湖流域水生态功能三级分区划分方案；首次提出了湖泊型流域控制单元划分的原则、思路、指标和方法，完成了太湖流域控制单元的划分；首次提出了太湖流域基于控制单元的水质目标管理技术体系框架（TMML），开发了太湖流域水质目标管理系统，编写了指导手册，并在典型区进行了示范应用。这套《太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范（2008ZX07526-007）系列丛书》正是这个团队所取得成果的集中体现。

必须承认，太湖流域水环境质量的根本改善是一项长期而艰巨的任务，不可能一蹴而就，需要多学科和社会各方力量的共同努力，该课题组的工作虽然取得了一系列创新性成果，但无论从理论研究还是应用示范，仍需要不断的改进与完善。相信他们的成果对于我国水环境管理，特别是太湖流域水质目标管理将起到有力的推动作用，对于我国水环境管理体制与机制的创新和水环境质量的根本好转也将发挥重要的作用。

中国工程院院士

2012年2月18日

前 言

作为我国经济最发达、人口最密集、城市化程度最高的地区之一，太湖流域在高强度的经济开发和相对滞后的环境管理双重压力下，水环境污染与生态恶化问题已成为该地区经济社会可持续发展的主要制约因素。虽然国家对太湖流域的水环境问题十分重视，将太湖治理列为国家“三江三湖”重点治理计划，虽然太湖流域各级政府十分关注水环境安全问题，相继启动了生态省市建设、湖泊生态治理工程，实施了较为严格的污染排放限制，但太湖水环境仍未得到有效改善。

造成上述矛盾产生的原因是多方面的。其中，总量控制的管理体系以及污染控制与水生态保护相脱节、排放达标控制与环境质量达标相脱节、行政区为基础的环境功能区划分与流域水污染调控相脱节等无疑是很重要的方面。

太湖流域水环境管理所面临的问题，在我国其他流域也一样存在，主要表现在水环境保护目标、水环境管理模式和水污染控制技术三个方面。具体来说，目前我国流域水环境保护目标尚未考虑生态系统对水质水量的需求；水环境管理模式尚未实现水陆一体化的流域综合管理；水污染控制技术尚未建立污染物排放与环境质量之间的联系。可以说，传统的水环境管理思路已经无法满足目前我国流域水环境管理的现实需求，无论是在水环境保护目标上，还是在水环境管理模式上，亦或是在水污染控制技术上，我国流域水环境管理工作都需要进一步的开拓与创新。

水环境管理是一项复杂的系统工程，即使在发达国家，水环境管理模式也随着认识水平的不断提高与需求的不断变化而处于不断完善的过程，其中最具代表的当属美国的 TMDL（日最大污染负荷）技术、欧盟的水框架协议和日本的总量控制计划等。美国的 TMDL 计划经过多年的发展和完善，逐步形成了一套系统完整的总量控制策略和技术方法体系，为改善美国水环境质量发挥了重要作用，代表了世界水环境管理的发展方向。美国 TMDL 技术为我国流域水环境管理三个转变的实现提供了重要的借鉴意义，TMDL 的成功案例为太湖流域水环境管理的改革与创新提供了可参考的宝贵范例。

在借鉴国际水环境管理的先进经验，并考虑到太湖流域目前的实际情况，包括政策连续性、措施可操作性和资料可获得性等的前提下，我们认为在太湖流域实施水质目标管理技术，尚难以实现美国以“日”为单位的水环境管理水平，但是可以以“月”为单位来充分考虑污染物入河量以及水环境容量的年内变化，因此我们将太湖流域水质目标管理技术称为太湖流域 TMML 技术，并据此提出了太湖流域水质目标管理技术体系框架。

在国家水专项“太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范”课题（2008ZX07526-007）的资助下，我们自 2008 年 9 月至 2010 年 12 月在太湖流域特别是流域上游常州市、宜兴市和湖州市开展了水质目标管理技术体系的理论研究与应用示范。通过系统分析太湖流域水生态系统健康、水环境质量变化及其影响因素和流域完整性、水系特征与管理需求，划分了水环境质量管理控制单元，明确了面向水生态系统健康的水质管

理目标,科学计算了控制单元的水环境容量和水污染负荷,确定了控制单元污染负荷的分配思路与方法,设计开发了基于控制单元的流域水质目标管理系统,提出了各控制单元污染负荷的削减方案和措施,从而为逐步实现太湖流域水质目标管理的信息化与业务化、全面提升水生态系统管理与水环境质量管理奠定了基础。

在课题研究和本书的编写及出版过程中,得到了李文华院士的指导,在此谨表谢忱!得到了课题各参与单位研究人员的大力支持,包括中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院南京地理与湖泊研究所、江苏省环境科学研究院、浙江省环境科学保护与设计研究院、河海大学等,亦得到了示范区常州市环保局、宜兴市环保局、湖州市环保局等单位同志的支持和帮助,以及常州、宜兴、湖州三市相关局、委、处、室和有关乡镇等领导和工作人员的热心支持,在此一并致谢!

本书属本课题核心成果之一,凝聚了所有参加人员的心血。闵庆文负责全书总体设计,各章执笔人分别为:第一章闵庆文、袁正;第二章闵庆文、焦雯璐、李静、戴忱、崔云霞;第三章焦雯璐、李静;第四章闵庆文、焦雯璐;第五章高永年、高俊峰、陈炯峰、张彪;第六章逢勇、胡芬娟、鲍琨、孙瀚、徐凌云;第七章焦雯璐、袁正、李静、戴忱;第八章崔云霞、范亚民、颜润润、王金龙;第九章崔云霞、范亚民、颜润润、王金龙;第十章刘高焕、史磊、谢传节、刘庆生;第十一章徐鹏炜、黄燕、谭映宇。全书最后由闵庆文、焦雯璐统稿。

需要特别指出的是,水质目标管理技术体系在我国流域水环境管理研究中仍然是一个比较新的领域,且缺乏在具体流域的大范围推广应用,这使得我们在太湖流域开展的相关工作既具创新性,又有挑战性。我们深知,我们在太湖流域水质目标管理技术体系研究与应用方面的工作尚属初步阶段,在概念解析、理论方法、模型参数等多个方面仍需要不断改进与完善。同时,由于课题实施时间较短、缺乏与其他支撑课题的有效衔接,在很多方面也必然还存在谬误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2011年8月于北京

目 录

1	绪论	1
1.1	环境管理的概念	1
1.2	水环境与水环境管理	1
1.3	水环境管理的内涵	3
1.4	水环境管理的发展趋势	3
1.5	本书的主要内容与特色	5
2	水环境管理的现状与问题	7
2.1	我国流域水环境管理的现状与问题	7
2.2	太湖流域水环境管理及其需求分析	13
3	国外水环境管理经验及其启示	24
3.1	美国 TMDL 技术	24
3.2	欧盟水框架协议	27
3.3	日本总量控制计划	28
3.4	主要经验与启示	30
4	流域水质目标管理技术框架设计	35
4.1	设计依据	35
4.2	设计目的与原则	37
4.3	核心内容与技术流程	38
5	控制单元划分及水质目标确定	41
5.1	划分的原则与指标	41
5.2	划分方法与流程	42
5.3	划分结果与验证	43
5.4	保护功能定位和水质目标确定	52
6	环境容量计算	55
6.1	流域河网区水环境数学模型	55
6.2	“单控”水环境容量计算	63
6.3	“双控”水环境容量计算	70
6.4	逐月水环境容量计算	75

7 污染负荷核算80

 7.1 污染物入河量计算方法与参数选择80

 7.2 控制单元污染负荷核算98

 7.3 逐月污染负荷核算99

8 污染负荷分配与削减方案制定107

 8.1 污染负荷分配原则107

 8.2 常用的污染负荷分配方法及其比较108

 8.3 控制单元污染负荷分配111

 8.4 控制单元污染削减方案制定116

9 典型案例研究121

 9.1 控制单元概况121

 9.2 保护功能定位122

 9.3 环境容量计算与污染负荷核算123

 9.4 污染负荷分配与削减方案制定125

10 管理系统设计与开发140

 10.1 系统总体设计140

 10.2 功能模块145

 10.3 系统实现150

11 政策保障体系173

 11.1 确立控制单元的法律法规地位173

 11.2 确定控制单元的容量总量控制政策174

 11.3 建立相应的配套管理体系175

1 绪论

1.1 环境管理的概念

随着社会经济的快速发展，环境保护问题日益成为国际关注的热点，环境管理作为改善环境的手段发挥作用成为环境保护工作的核心。

1974 年，联合国环境规划署（UNEP）和联合国贸易与发展会议（UNCTAD）于墨西哥召开的“资源利用、环境与发展战略方针”专题研讨会上，环境管理（Environmental management）的概念被首次提出。UNEP 和 UNCTAD 认为，全人类的一切基本需要应该得到满足，但又不能超出生物圈的承受极限，协调这两个目标的方法即为环境管理。自此，这一概念迅速被传播开来，得到各国学者的普遍使用。

休埃尔在其《环境管理》（1982）一书中指出，环境管理是对损害人类自然环境质量的人为活动（特别是损害大气、水和陆地外貌质量的人为活动）施加影响。所谓“施加影响”是指：共同协同，以求创造一种美学上令人愉快、经济上可以生存发展、身体上有益于健康的环境所作出的自觉、系统的努力。

然而，目前环境管理的定义在国内仍没有形成完全一致的结论。一般认为，环境管理就广义而言，指在环境承载力允许的条件下，以环境和相关科学理论为基础，利用行政、法律、技术、经济、教育及各种相应的手段，对人类影响环境的各项社会经济活动进行管理，以保障人类的健康和生存环境；就狭义而言，是管理当局为了实现预期的环境目标，对社会、经济发展过程中可能产生的环境污染和破坏性影响的活动，采取各种措施和手段进行调节和控制（吕永龙 等，2009）。

1.2 水环境与水环境管理

环境管理涉及人类活动的各个方面，管理目标也可以针对一种或多种不同的环境因子，水环境管理就是以水环境保护与改善为主要目标的环境管理。

2008 年出版的《环境科学大辞典》（《环境科学大辞典》编委会，2008）将水环境定义为地球上分布的各种水体以及与其密切相连的诸环境要素，如河床、海岸、植被、土壤等。水环境主要由地表水环境和地下水环境两部分组成。地表水环境包括河流、湖泊、水库、海洋、池塘、沼泽、冰川等。地下水环境包括泉水、浅层地下水、深层地下水等。根据《中华人民共和国水文基本术语和符号标准》（中华人民共和国国家标准 GB/T 50095—1998）的规定，水环境是指围绕人群空间可直接或间接影响人类生活和发展的水体，以及影响其正常功能的各种自然因素和有关的社会因素的总体。显然，前者更加强调自然条件下的水体作为环境因素存在的方式；后者更为注重处于环境之中的人类活动的影响，并将人类作

为影响水环境的主体。在水环境定义的基础上,有学者对水环境的内涵给出了进一步的解释,认为水环境包括狭义和广义两个方面,狭义的水环境主要指水的质量,广义的水环境是以水体为中心的周围及空间中存在的事物(贾绍凤等,2006)。

与大气和土地环境不同,水环境具有较强的区域性,因而水环境管理往往是以流域为单元来进行的。

在欧洲,莱茵河的污染控制于19世纪中叶拉开帷幕。1950年联邦德国、法国、卢森堡、荷兰和瑞士建立了莱茵河防污染国际委员会(ICPR)。20世纪50年代末荷兰拟定了莱茵河水质标准(王同生,2002)。在长达160多年的治理过程中,莱茵河的治理综合运用了经济、立法、行政等多种手段,欧盟各国协作完成了从污染控制到生态保护的转变,算得上是流域水环境管理的先驱。

在美国,早在19世纪后半期,科学家便开始着眼于水与水体污染物之间关系的研究,负责控制水体污染的相关部门也应运而生。1948年,美国首次颁布了《水污染控制法》,随后,1956年颁布《联邦水污染控制法》,1970年设立美国国家环境保护局,又于1972年提出《联邦水污染控制法修正案》,从而构建了以政府职能部门为主体,以国家法律为依托进行水污染控制的水环境管理模式。同年,美国颁布实施了《清洁水法》,并着手实施基于技术和水质的点源污染物排放控制措施。但是这一措施未能考虑多点源及非点源的累积作用,从而催生了TMDL(日最大污染负荷)计划(孟伟等,2007a)。这种管理模式缩小了水环境管理的尺度,将一个大的流域分割成为最小单位,实现了管理的动态化。

20世纪50年代以来,世界上许多国家的水环境管理开始由污染物浓度控制向总量控制转变。欧盟莱茵河的总量管理,美国的TMDL计划等就是其中典型代表(孟伟等,2007a)。

在日本,20世纪60年代后,人们认识到随着经济高速增长而带来的严重的水体污染问题,并于1970年颁布了《水污染控制法》,并在随后的几年中成立了环境厅,负责水环境管理。在此之后,又于1973年颁布了《濑户内海环境保护临时法》,并于1978年将临时法更改为永久正式法;同年,颁布了《湖泊水质保护措施法》(本幡邦男,2003)。这些法律的颁布实施,进一步细化了水环境管理的概念,从水体分类上明确了管理目标。而在东京湾、伊势湾及濑户内海等流域的环境治理过程中,实践了环境管理的总量控制思想(高娟等,2005)。

我国于20世纪80年代中期开始污染物排放总量控制的探讨和研究,并在“九五”期间全面实施,确定了“九五”期间污染物排放总量控制目标,标志着我国污染控制由浓度控制过渡到总量控制阶段(孟伟等,2007a)。

全世界经过了近两个世纪的探索与实践,水环境管理从思想到实践都日渐走向成熟,但仍未有严格意义上的科学概念。从字面上看,水环境管理即“对于水环境的管理”,管理是其核心意义。所谓管理就是制定、执行、检查和改进。“制定”就是制订计划(或规定、规范、标准、法规等);“执行”就是按照计划去做,即实施;“检查”就是将执行的过程或结果与计划进行对比,总结出经验,找出差距;“改进”首先是推广通过检查总结出的经验,将经验转变为长效机制或新的规定,其次是针对检查发现的问题进行纠正,制定纠正、预防措施,以持续改进。

贾绍凤等(2006)指出,所谓水环境管理,就是对水环境进行各种管理的行为,其目的就是维护或者改善水环境质量,研究与调控水量和水质,使不同区域水体的主要功能得

到满足,促进经济与社会、环境的协调发展。

综上所述,我们认为,水环境管理即综合运用多种政治、经济和技术手段,通过影响水体自然过程和人类活动,从而实现水域生态安全和社会经济健康发展。

1.3 水环境管理的内涵

实际上,在水环境管理的过程中,主体是人,对象是人类活动而不仅仅是自然环境本身,目的是达到水与人的和谐共生。为达到这一目的,不仅需要技术的不断创新,更需要管理体制与机制的创新,特别是管理思想的不断完善。管理涉及所有的水生物群体、生命和非生命体的控制、人与环境关系,以及社会政治、经济、文化结构与社会思想。

从环境管理的概念提出以来,水环境就被作为环境管理中的重要部分而受到越来越多的关注。然而,从哲学和方法论层面上的探讨仍不完善,目前文献中尚未有明确的界定。对于环境管理与资源管理、环境规划和应用生态学之间的差别没有明确的区分,也还未能明确阐述其与生态保育和环境保护之间的关系(吕永龙等,2009)。

目前,水环境管理的参与者包括政府、企业、社会团体等不同性质的多种部门;水环境管理的方法包含立法、行政、经济和道德约束等多种手段;进行水环境管理研究的学科包含自然科学与社会科学的多重领域。但是,由于管理部门之间、管理方法之间和各学科之间的沟通、配合不足,使得水环境管理仍然存在着一定的问题。要解决这些问题首先要从指导思想入手,真正认识到人与自然的依存关系,顺应自然规律;同时,需要有效交叉的科学研究;另外,良好的执行保障机制和全社会的普遍关注与参与也必不可少。

1.4 水环境管理的发展趋势

随着人类对水资源、水生态问题认识的不断加深和科学技术的不断进步,水环境管理的关注点与技术手段都日趋多元化。

自20世纪70年代以来,联合国以及世界各国先后成立了环境管理机构或专门的水环境管理机构进行水环境管理的研究与实践,各不同的机构有着不同使命与侧重(吕永龙等,2009)。较为著名的包括联合国环境规划署(UNEP)、联合国可持续发展委员会(CSD)、经济合作与发展组织环境理事会(ENV)、世界自然基金会(WWF)、联合国开发计划署(UNDP)、国际科联环境问题科学委员会(SCOPE)、世界资源研究所(WRI)等国际组织,美国环境保护局、美国自然资源保护委员会、加拿大联邦政府水环境管理机构、英国自然环境研究理事会、德国联邦环保部、澳大利亚政府环境与水资源部、日本环境省、中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国水利部等各国环境保护与管理机构。这些国际组织与环境管理机构通过信息提供、技术支持、科学评估、法律约束等方式为水环境管理提供有效信息,针对各国不同的水环境状况拟定不同的水环境保护策略,利用经济、法律、行政等各种手段进行水环境管理。

目前,水环境管理的热点在管理技术创新、水环境健康风险评估、突发事件应对、水生态系统管理和跨界水环境管理等方面(王同生,2002;夏青,2003;曾维华等,2003;孟伟等,2007a, b;钟玉秀等,2008)。

(1) 从管理尺度上看,以流域作为水环境管理的基本单位得到普遍认同,并正向着更小的时空尺度发展。20 世纪 70 年代以来,人们已经越来越清楚地认识到以行政区域为基本单位的管理已经难以解决日益严重的行政跨界污染纠纷问题,以流域或更小自然水体单元为基础的水环境管理已经得到了普遍的认同。这一认同体现在由统一的流域水环境管理部门进行政策、法规与标准的制定,以及流域水资源开发利用与水环境保护部分所涉及的各部门与地区间的协调。代表性的管理部门包括联邦德国、法国、卢森堡、荷兰和瑞士建立的莱茵河防污染国际委员会、美国流域委员会,中国水利部下设的华东、华南、西北、西南、东北五个地区环境保护督查中心和八大流域(松花江、辽河、海河、黄河、淮河、长江、珠江及太湖流域)管委会等。而以美国 TMDL 为代表的水质目标管理,打破了环境管理以大流域为管理单元,以年为时间尺度的静态管理,实现了更小单元、以日为单位的水环境动态管理。到 2006 年,美国被批准和实施的 TMDL 计划已经达到 22 000 多个。

(2) 水环境管理的内容日趋多元化。传统水环境质量评价指标只包括水化学要素,已经难以反映流域生态环境变化的趋势;而传统的水环境保护只考虑了水质标准,没有涉及生态环境对水量需求的标准和水生态系统对水环境质量的要求。在水环境管理的内容上,由传统的重金属、氮磷等营养元素控制向考虑水生态承载力转变,包括社会经济与文化驱动力评价、生物多样性评估、生物栖息地环境评估、自然生态系统综合作用评价在内的多种评价体系成为环境管理的基础(孟伟等,2007b)。

(3) 水生态系统健康代替水环境质量成为水环境治理目标。在水环境管理目标上,重视对水生生态系统健康的保护,重视对水生态系统功能完整性的保护,实现水环境质量的改善向水生态系统健康的转变成为现代水环境管理的目标。这一目标表现在水污染控制上,即为由目标总量控制向容量总量控制转变。容量总量控制弥补了目标总量控制未能将污染物排放与水环境质量直接联系的缺陷。在水生态功能分区的基础上,根据水生态功能区的水质目标计算水环境容量,充分考虑流域的水资源、水环境和水生态特征;根据水生态功能区来划定具体的控制单元,突破以行政区为基础的水环境管理模式,实现水陆一体化的流域综合管理模式。

(4) 管理体制不断创新。由于水环境管理职能部门不同,各国水环境管理模式存在较大差异:包括集成管理模式、分散管理模式、水利部管理下的集成管理模式、低级别集成分散式管理模式和高级别集成分散式管理模式(曾维华等,2003)。由于行政体制的差别,各国不断探索适应本国国情的水环境管理模式。我国现行的水环境管理机构就是一个庞大的体系。我国水资源、水环境管理与水污染防治实行统一管理和分级分部门防治相结合的制度。在中央一级,水利部作为国务院的水行政主管部门,负责全国水资源的统一管理工作。环保部作为国务院环境保护的行政主管部门,负责组织实施水污染防治。各级人民政府的水利部门与环境保护部门对所属的水资源、水环境实施统一监督管理,是水的主管部门。其中水污染防治主要由环境管理部门监管。另外,水利部下设五个地区环境保护督查中心和八大流域管委会,综合协调地区和流域不同部门的机构职能。目前,我国的水污染防治正逐步向着分类、分区、分级、分期的方向进行,体制创新在不同的管理尺度上有着不同程度的探索。

(5) 环境保护与管理中公众环保意识的增强与参与度的提升的要求更高。这其中包括了公众直接参与环保活动,也包括了公众对政府及企业行为的监督等。在这些活动的过程

中, 公众的责任感和主动意识得到进一步加强, 促使环境保护理念得以普及和细化。而现代环境理念指导下水资源与水环境管理思想境界正在得到全面提升(夏青, 2003)。人与自然和谐相处, 良好的环境是社会发 展关键指标, 国家环境安全保障以及以人为本等社会、经济发展理念指导下的环境保护与管理工作对于公众环保意识的提升与公众参与的要求更高也更为具体。

1.5 本书的主要内容与特色

本书是“国家水体污染控制与治理科技重大专项”中的“太湖流域水生态功能分区与质量目标管理技术示范”课题阶段性成果。在总结国际水环境管理经验的基础上, 借鉴美国 TMDL 思想, 根据太湖流域水环境状况与管理实践提出 TMML 水质目标管理模式, 并在江苏省常州市、宜兴市和浙江省湖州市进行应用示范。

本书全面回顾并评价了世界范围内水环境管理的历史及发展趋势, 在全面总结水环境管理现状的基础上, 充分认识我国及太湖流域水环境管理存在的不足。结合太湖流域水环境现状与环境管理实践, 提出了太湖流域基于控制单元的水质目标管理技术体系框架。该技术体系包括六个核心步骤: 保护功能定位、水质目标确定、环境容量计算、污染负荷核算、污染负荷分配和削减方案制订。并尝试以“月”为单位(TMML 技术)来充分考虑污染物入河量以及水环境容量的年内变化。是世界上先进的水环境管理理念在我国探索性应用的典范。

配合太湖流域水环境管理的理论与实践, 设计了完整的水质目标管理的技术框架体系。针对太湖流域水环境质量目标管理的需求, 提出了湖泊型流域水生态功能区划的理论与方法, 并结合太湖流域实际, 提出了太湖流域一、二、三级水生态功能分区与控制单元划分的指标体系, 开展对应的水生态功能区划与污染控制单元划分; 提出以水生态功能区划为基础的, 以水生态健康为重点的水环境管理目标; 在示范区实现了控制单元的 TMML 的六个核心步骤。

初步实现了水环境管理的信息化与动态化。研究依据 TMML 水质目标管理体系, 设计和集成开发了基于控制单元和水生态功能区的太湖流域水质目标管理信息系统, 实现了生态功能定位、水环境容量、水生态承载力、污染负荷估算和污染负荷分配等功能, 并在示范区水环境管理实践中得到了实际应用。

研究过程中, 注重理论与实践的结合。研究将太湖流域水质目标管理技术在示范区的应用实践进行了充分展示, 并对初步实践成果的反馈状况进行了介绍。

参考文献

- [1] [美]休埃尔 G H. 环境管理[M]. 刘天泽, 等译. 北京: 中国环境管理、经济与法学学会, 1982.
- [2] 《环境科学大辞典》编委会. 环境科学大辞典. 2 版. [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008: 625.
- [3] 本幡邦男. 2003. 日本水环境管理概述[M/OL]. <http://www.doc88.com/p-79429303890.html>.
- [4] 高娟, 李贵宝, 华珞, 等. 日本水环境标准及其对我国的启示[J]. 中国水利, 2005 (11): 41-43.
- [5] 贾绍凤, 姜文来, 沈大军, 等. 水资源经济学[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2006: 353-354.

- [6] 吕永龙, 贺桂珍. 现代环境管理学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2009.
- [7] 孟伟, 张楠, 张远, 等. 流域水质目标管理技术研究 (I) ——控制单元的总量控制技术[J]. 环境科学研究, 2007a, 20 (4): 1-8.
- [8] 孟伟, 张远, 郑丙辉, 等. 生态系统健康理论在流域水环境管理中应用研究的意义、难点和关键技术[J]. 环境科学学报, 2007b, 27 (6): 906-910.
- [9] 王同生. 莱茵河的水资源保护和流域治理[J]. 水资源保护, 2002 (4): 60-62.
- [10] 夏青. 水资源管理与水环境管理[J]. 水利水电技术, 2003, 34 (1): 17-18.
- [11] 曾维华, 张庆丰, 杨志峰. 国内外水环境管理体制对比分析[J]. 重庆环境科学, 2003, 25 (1): 2-4.
- [12] 中华人民共和国国家标准 GB/T 50095—1998. 水文基本术语和符号标准[S].
- [13] 钟玉秀, 刘宝勤. 对流域水环境管理体制改革的思考[J]. 水利发展研究, 2008 (7): 10-14.