



水体污染控制与治理科技重大专项

江苏省太湖流域 水生态环境功能分区 技术及管理应用

陆嘉昂 / 主编



JIANGSUSHENG TAIHU LIUYU
SHUISHENGTAI HUANJING
GONGNENG FENQU
JISHU JI GUANLI YINGYONG

中国环境出版社

江苏省太湖流域 水生态环境功能分区 技术及管理应用

陆嘉昂 / 主编



中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

江苏省太湖流域水生态环境功能分区技术及管理应用/
陆嘉昂主编. — 北京: 中国环境出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5111-3262-8

I. ①江… II. ①陆… III. ①太湖—流域—
区域水环境—区域生态环境—环境功能区划—研究
IV. ①X321.25

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第156054号

地图审图号: 苏S(2017)017号

出 版 人 武德凯
责任编辑 黄 颖
责任校对 尹 芳
装帧设计 宋 瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67175507 (科技图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2017年7月第1版
印 次 2017年7月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 9.5 彩插 44面
字 数 240千字
定 价 58.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

编委会

主 编 陆嘉昂

副主编 李 冰 常闻捷

编 委 程 炜 黄 卫 王伟霞 吴俊锋 于 洋

王 水 高永年 毕 军 凌 虹 公彦猛

朱 迟 胡开明 宛文博 田学鹏

前言

目前,执行地表水(环境)功能区划和国家地表水环境质量标准是我国区域性水环境管理的主要手段,以此为核心围绕水质目标、水环境功能区达标制定水环境管理的策略和方法,在解决我国水资源管理、水污染控制等方面发挥了重要作用,却难以满足恢复和保护流域生态系统健康的需求,特别是对物种和种群的保护、栖息地的恢复、湿地的保护、生态容量、水陆统筹管理等,缺乏行之有效的管理手段。

2015年9月,中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》,明确提出要树立山水林田湖是一个生命共同体的理念,按照生态系统的整体性、系统性及其内在规律,统筹考虑自然生态各要素,进行整体保护、系统修复、综合治理,增强生态系统循环能力,维护生态平衡。2015年4月,国务院出台《水污染防治行动计划》,其中第二十五条“深化重点流域污染防治”明确提出“研究建立流域水生态环境功能分区管理体系”。

水生态环境功能分区,是依据河流生态学中的格局与尺度理论,反映流域水生态系统在不同空间尺度下的分布格局,基于流域水生态系统空间特征差异,结合人类活动影响因素而提出的一种分区方法。它是水环境管理从水质目标管理向水生态健康管理拓展的基础管理单元,是确定流域水生态保护与水质管理目标的基础。国家“水体污染控制与治理科技重大专项”在“十一五”期间开展了水生态环境功能分区研究,完成了全国十大流域水生态一级、二级分区的划分,并重点划分了太湖、辽河两大流域三级分区;“十二五”期间在太湖流域又进一步开展了三级水生态功能分区的示范与应用研究。

为了推进江苏省生态文明建设,改善流域水环境质量,加强流域水生态环境保护,保障流域水生态系统健康,在之前研究成果基础上,进一步结合江苏省实际情况,通过对太湖流域水文—水质—水生态的系统调查、水生态健康指数指标体系的建立、流域重要保护物种的研究,在太湖流域(江苏)划分了49个水生

态环境功能分区，对各生态分区的生态功能与服务功能的判别，制定了三类四级水生态管控目标，初步构建了太湖流域（江苏）分区、分级、分类、分期水生态健康管理体系，进而推进江苏省环境管理实现“四个转变”：从保护水资源的利用功能向保护水生态服务功能转变，从单一水质目标管理向水质、水生态双重管理转变，从目标总量控制向容量总量控制转变，从水陆并行管理向水陆统筹管理转变，促进流域水生态系统健康与社会经济协调可持续发展。

该项工作始于“水专项”研究，但也受到了江苏省环保厅领导的高度重视，研究成果多次征询了环保部原污防司、江苏省各相关部门、太湖流域各地市政府、太湖流域各地市环保系统以及江苏省太湖流域水污染防治办公室相关领导和专家的意见和建议，目前已融入江苏省环保厅的行政管理工作之中。成果为地方政府建立了一套基于水生态环境功能分区的流域水生态健康管理体系，实现了与现有水环境管理日常工作的并轨运行。研究形成的水生态管理、空间管控和物种保护三大类目标将分为分近、远期实施，指导地方政府对水生态环境功能分区进行考核与管理，进而为江苏省太湖流域的水环境、水生态管理、各区域制定社会经济发展规划、环境管理制度等工作提供基础依据，为江苏省太湖流域水环境管理决策提供基础支撑，促进环境与经济发展相协调，保障生态系统健康与经济可持续发展，最终实现推动流域污染物总量减排，水质改善、水生态健康的目标。

本书是国家水体污染控制与治理科技重大专项“太湖流域（江苏）水生态功能分区与标准管理工程建设”课题“太湖流域（江苏）水生态功能分区管理示范”子课题（编号：2012ZX07506-001-001）研究成果的总结。感谢江苏省环境保护厅、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国环境科学研究院、江苏省环境监测中心等单位领导与同行的帮助，在此一并表示感谢。

由于编者学术水平有限，书中难免存在差错、遗漏等诸多不足之处，敬请学术界同行与广大读者批评指正。

编者

2017年3月

目 录

1 绪 论 /1

1.1 流域水环境管理的现状 /1

1.1.1 国外水环境管理现状 /1

1.1.2 国内水环境管理现状 /5

1.2 流域水环境管理存在的问题 /16

1.3 流域水环境管理趋势 /18

1.3.1 流域水环境管理的必要性分析 /18

1.3.2 流域水环境管理发展趋势 /18

2 水生态功能分区研究的现状 /21

2.1 水生态功能分区的内涵 /21

2.2 目的与意义 /21

2.2.1 主要目的 /21

2.2.2 重要意义 /22

2.3 国内外研究现状 /23

2.3.1 国外研究进程 /23

2.3.2 国内研究进展 /24

2.4 流域现有区划与水生态功能分区的关系 /25

2.5 太湖流域水生态功能分区 /26

2.5.1 一级分区 /26

2.5.2 二级分区 /27

2.5.3 三级分区 /29

3 太湖流域自然、社会与水环境综合调查与评价 /31

3.1 太湖流域概况 /31

3.1.1 自然地理特征 /31

3.1.2 水环境特征 /33

3.1.3 社会经济和土地利用现状 /34

- 3.1.4 流域水环境健康诊断 /45
- 3.2 水生态综合调查与分析 /46
 - 3.2.1 水生态历史情况分析 /46
 - 3.2.2 水生态现状调查与分析 /48
- 3.3 水环境综合调查 /49
 - 3.3.1 丰、平、枯水期水质情况 /49
 - 3.3.2 太湖流域近年来水环境质量变化 /54

4 太湖流域污染源综合调查与分析 /58

- 4.1 工业污染源 /58
 - 4.1.1 基本情况及排放总量 /58
 - 4.1.2 工业污染源的空间分布 /59
 - 4.1.3 工业污染源的行业分布 /59
 - 4.1.4 省级以上开发区的分布 /60
- 4.2 生活污染源 /61
 - 4.2.1 基本情况及排放总量 /61
 - 4.2.2 生活污染的空间分布 /62
 - 4.2.3 污水处理厂情况 /62
- 4.3 农业面源 /62
 - 4.3.1 区域土地利用现状 /62
 - 4.3.2 农业面源排放总量 /63
- 4.4 养殖污染源 /64
 - 4.4.1 禽畜养殖 /64
 - 4.4.2 水产养殖 /64
- 4.5 污染物来源构成及污染特征 /64
 - 4.5.1 分源污染物构成 /64
 - 4.5.2 分区污染负荷 /66

5 太湖流域水环境管理体制机制调查 /67

- 5.1 太湖流域管理体制 /67
 - 5.1.1 管理体制结构 /67
 - 5.1.2 管理机构职责及主要任务 /69

5.2	太湖流域管理机制 /70
5.2.1	污染控制管理机制 /70
5.2.2	水生态健康管理机制 /73
5.3	太湖流域管理体制机制存在的主要问题 /76
6	太湖流域水生态功能三级分区与现有区划的耦合分析 /79
6.1	现有区划与政策主要特征 /79
6.1.1	流域现有环境功能区划 /79
6.1.2	流域水环境管理政策 /87
6.2	现有区划与三级分区耦合技术 /88
6.3	现有区划与三级分区的关联性 /89
6.3.1	III 111 水生态功能分区关联情况 /89
6.3.2	III 112 水生态功能分区关联情况 /91
7	太湖流域水生态环境功能分区 /94
7.1	目的与原则 /94
7.1.1	分区目的 /94
7.1.2	分区原则 /94
7.2	技术路线 /95
7.3	指标体系 /96
7.3.1	生态功能供给类指标 /98
7.3.2	空间控制要素指标 /101
7.3.3	划分方法 /101
7.4	分区结果 /102
8	太湖流域水生态功能评价 /106
8.1	生态功能评价 /106
8.1.1	技术路线 /107
8.1.2	评价指标及赋值 /108
8.1.3	生态功能综合评估 /113
8.2	服务功能评价 /114

8.2.1 评价方法 /115

8.2.2 评价结果 /117

9 太湖流域水生态环境功能分区管理 /118

9.1 分级管理 /118

9.1.1 生态级别判定 /118

9.1.2 生态功能综合评价 /122

9.1.3 分级管理目标 /124

9.2 分区目标的制定 /125

9.2.1 考核目标的确定 /125

9.2.2 生态环境管控目标 /126

9.2.3 空间管控目标 /128

9.2.4 物种保护目标 /128

9.3 管理办法 /129

9.3.1 管理规定 /129

9.3.2 职责分工 /130

参考文献 /132

附图 /143

1 绪 论

1.1 流域水环境管理的现状

1.1.1 国外水环境管理现状

(1) 欧盟

由于欧洲高度发达的社会经济和独特的自然地理条件,欧洲水资源与水环境问题相对较少,但随着人群对环境质量的需求越来越高,区域内河流、湖泊受工业企业排水、居民生活污染、农业面源污染及港口航运等人类活动的影响非常大,提升水环境质量仍存在很大压力。众所周知,整个欧洲面积比中国略大,约 1 016 万 km^2 ,有 47 个国家和地区,各国国土面积相对不大,一些河流往往跨越多个国家(如多瑙河,流经奥地利、匈牙利、罗马尼亚、捷克等 9 个国家),跨界河流又有两类,一是流域范围全部位于欧盟成员国之间的,另一类是属于欧盟成员国与非欧盟国家的。而且不同国家面临的水环境问题也各不相同,在流域管理问题上虽共同协调开展,但管理起来却复杂得多,极易造成分歧。因此,如何对跨国流域进行有效的管理就成为欧洲各国之间需要讨论的问题。^{[1][2]}

为了逐步降低和减少人类活动对水体的影响,保障人群及环境健康,促进环境资源的可持续发展,20 世纪 70—80 年代,欧盟相继出台了《游泳水指令》《饮用水指令》《控制特定危险物质排放污染水体指令》等一系列政策,目的是针对人体健康有影响的物质建立强制性或指导性标准。20 世纪 90 年代,欧盟先后颁布《市政污水处理指令》《硝酸盐指令》及《综合污染防治指令》,对市政污水、农业有机及矿物肥料、污染物排放控制标准等进行控制。

随着经济政治发展不断涌现出新的环境问题,各项指令的实施难以有效解决水资源与水环境管理遇到的问题。21 世纪初,在欧洲议会和理事会的促进下,欧盟正式颁布了最著名的、同时也是最有成效的《水框架指令》(Water Frame Directive, WFD),该指令是近几十年来,欧盟在水资源领域颁布实施的最重要的指令,所有欧盟成员国及准备加入欧盟的国家都必须使本国的水资源管理体系符合《水框架指令》的要求,并引入共同参与流域管理的制度。WFD 以流域区域为尺度,强调水管理要综合所有水资源、水利用方式及价值、不同学科及专家意见、涉水立法、生态因素、治理措施、利益相关

者意见和建议及不同层次决策等诸多因素,要加强政策、措施制定及实施的透明度,鼓励公众参与,并给出了流域水管理的基本步骤和程序。WFD 共有 26 个条款和 11 个附件,总体目标是保护水生态良好,进而从根本上满足动植物保护及水资源和环境的可持续利用,所有水体于 2015 年实现良好的水生态状况。该指令确立了水环境及资源全方位综合管理的政策,明确了水环境保护及水资源管理的总体目标,也为水环境及水资源的管理提供了一个基本框架,引导其水环境保护工作进入全新的阶段。同时在水管理范畴、工作开展方式及任务实施上都实现了新的突破,这对我国的水环境管理尤其是跨界流域管理有重要的借鉴意义。^{[3][4]}

(2) 美国

美国是一个国土面积辽阔、水资源丰富的联邦制国家,有密西西比河流域和田纳西河流域及 5 大湖在内的众多河流、湖泊,历史上也曾出现过由于工业、农业和人口的飞速发展导致的环境污染事件,经过漫长的探索与协同治理,在流域环境管理方面积累了宝贵经验,具有一定的借鉴意义。美国在水环境管理方面主要以州为基本单元,对水资源实行分散性管理。美国国会通过法案,授权联邦政府参与国家水资源的规划、开发和管理,由农业部自然资源保护局担负农业上水资源的开发、利用和环境保护的职责;国家地理调查局水资源处负责全面收集、监测、分析和提供全国所有水文资源,为水资源开发利用提出政策性建议;美国国家环保局根据环保需求制定相应的规定,调控和约束水资源的开发利用,防止水资源被污染。在联邦政府的统一领导下各部门职责明确,既分工又协作,既相互配合又相互制约。^{[5][6]}

美国国家环保局从 20 世纪 90 年代开始运用流域管理方法管理水环境,强调通过多方合作来治理水污染,倡导多方参与划定流域管理范围、评估流域保护优先问题及制订管理计划,最终目标是使流域水质达标,水资源得到保护。美国的水环境管理具体事务主要由各州承担,各州均设有环境质量委员会和环境保护局。州以下分成若干个水务局,对供、排水和污水处理等诸多水务统一管理,建立了完善的流域水质管理机构,经费来源于联邦政府、州政府和排污许可证收费。^[7-9]

美国水环境管理立法工作开展较早,可以追溯到 19 世纪中叶制定的《联邦水污染控制法》。之后的近一个世纪,联邦政府也相继制定了一些关于水环境管理的法律法规,其中以 1997 年制定的《清洁水法》最为全面。它是整个水污染控制的基础,相关政策均包含其中,《清洁水法》中指明,水环境管理的最终目标即“恢复和保持国家水体化学的、物理的和生物方面的完整性”。其囊括了水质标准的制定、防止水质恶化的政策规定、水体监测和评价、每日最大总负荷、排放许可证制度、排放标准与监测、面源计划与管理、湿地保护以及各州水质认证等一系列实施过程。此外,各州可以通过制定一系列标准、行动计划来具体执行联邦和州的法律法规。^[3-4, 10-11]

随着社会经济的不断发展和对环境保护的日渐重视,人们逐渐认识到对生态系统的保护需求越来越迫切,20世纪后期美国开始意识到流域本身是有生命的,只有一个自发可以进行良性循环的流域体系才能发挥其生态服务功能,水质管理必须要与生态系统健康相结合,由此逐渐将水质管理的着眼点转向水体生态系统健康管理,并提出在流域尺度上以生态系统管理理念为指导,将修复和保持水域的化学完整性(水质)、物理完整性(水量和栖息地环境)和生物完整性作为目标,采用流域保护和流域分析方法,综合考虑水生态系统完整性评价和生态需水理论,通过对化学、物理完整性的保护,最终达到对生物完整性的保护。因此,流域水生态功能分区管理成为流域水环境综合管理的发展趋势,也是流域水环境管理的理论基础。

为了更好地保护高生态功能区,修复和恢复低生态功能区,美国国家环保局首先提出了水生态分区体系,根据地形、土壤、植被、土地利用等自然地理要素进行了水生态一级分区至四级分区的划分,其中,四级层次是在三级生态区基础上由各州进行划分,五级层次是区域景观水平的水生态区划分。该分区体系目前已成为美国河流管理的基础,进行河流生物监测和评价;制定河流、湖泊、近海的营养物基准,从而科学合理地控制营养物污染;用于对湿地特征的描述,以及评价人类活动对湿地的影响;对水生大型无脊椎动物和鱼类区系的分布特点与生存状况进行研究 with 保护。^{[12][13]}

(3) 日本

日本是一个位于东亚地区人口稠密的岛国,国内水资源以短程河流为主,单条河流的流域面积小,但全国的总流域面积较大。自20世纪60年代以来,由于日本经济快速发展导致水污染范围扩大和程度加剧,公民对环境科学知识和政治素质大大提高,促使日本政府将环境管理纳入了国家职能管辖范畴,并于1971年设置了环境厅,有效促进环境行政和立法,从法律层面来遏制水污染的蔓延趋势。^[14]

1970年日本颁布《水污染防治法》,首次发布了环境水质标准和水污染物排放标准,环境水质标准分为保护人体健康和保护生存环境的标准,排放标准也相应分为两类,一类是为保护人体健康,另一类则是为了保护生存环境。同时,为了保护公共水域的水环境,日本政府严格实施污染物限值排放法规与措施,对排放物排入公用水域的特殊设施规定了统一的国家排放标准,对于国家标准的不足及难以达到环境质量标准的水域,该法律授权县级政府规定更加严格的排污标准。1978年颁布《濑户内海环境保护特别措施法》,明确提出了污染负荷量总量削减和化学需氧量总量的概念,同时提出了指定物质削减指导方针,授权环境厅长官在认为必要时可以根据政令的规定,要求有关府、县知事削减向公共流域排放磷及其他政令规定的污染物。1993年颁布《环境基本法》,其规定了有关制定政策的指针,包括环境基本计划、环境质量标准、防止特定地域的公害、国家为环境保全所采取的措施、关于地球环境保全的国际协作、地方公共团体的措施、费用

负担及财政措施等方面。《环境基本法》以实现确保资源和环境能够维持现在、将来公民的健康和高品质的生活为基本任务,以保持环境持续造福于人类的生态功能为根本目标,它的诞生是日本环境法律走向成熟、完善的标志,是可持续发展环境法律化、制度化的优秀样板。^[15-20]

(4) 澳大利亚

澳大利亚地处南半球大洋洲,国土面积 770 万 km²,位居世界第 6,但水资源总量十分有限。由于其对水资源采用粗放利用,造成了诸如地表水质恶化、藻类泛滥等一系列生态环境问题。为此,澳大利亚政府从 1994 年起逐步启动了以控制水需求为主的水改革,澳大利亚政府制定了一系列行之有效的法律、政策,先后出台了《环境保护法》《海洋石油污染法》《大陆架(生物自然资源)法》等 50 多部环境法律与 20 多部行政法规,在环境污染控制方面起到了重要作用,很大程度上缓解了国内的水资源与水环境危机。经过多年的努力,澳大利亚已成为当今世界上环境保护工作最富有成效的国家之一。^{[21][22]}

澳大利亚在水环境管理上不仅通过制定一系列法律、政策,而且在其他方面也做出了诸多努力,主要包括:①多元化的政策机制。一是完善的水资源管理政策和水环境保护机制,其根本目的是长期有效地利用水资源并保护水环境;二是采取政府投资建设集中式污染处理设施开展环境污染治理,充分利用市场机制;三是多样化的环境保护主体,在行政上,无论是联邦政府还是地方政府,环境保护都是它们的基本职能;四是健全的协商机制,在核定水权水责问题上坚持充分协商、分水分责到州,这也是有效解决上下游跨行政区污染问题的关键。②健全的组织架构。政府在流域水资源和水环境综合管理的机构分联邦、州和地方 3 级,联邦政府提供水资源、水环境信息和管理的政策指导,并通过流域机构对其流域内的各州水资源利用进行协调;州政府实施水管理、开发建设和供水分配,并根据联邦政府确定的各州水资源分配额,对州内用户按一定年限发放取水许可证,同时收取费用;地方政府是执行机构,主要执行州政府颁布的水法律、法规,地方水务部门具体负责供水、排水及水环境保护。各级政府分工明确,分级管理收到较好的效果。③管理技术的综合应用。一是水环境信息管理系统。完善的水环境信息监测管理系统能可靠地预测年内、年际水资源、水环境状态和可分配总量,增加了管理的可操作性和有效性。二是水环境监测。澳大利亚政府重视水质监测工作,监测点布设很多,设备先进且数据处理快,对不同的排水用户,制定不同的化验标准,根据监测结果确立整改措施。三是污水处理和节水。联邦和州的环保部门制定了严格的污水排放标准,这些标准除了考虑污染物指标,同时也考虑了排放水域的纳污能力。四是雨污分流技术。澳大利亚大多地方建立了雨污分流管网,对溢污进行收集、储存,并通过立法、教育等形式,引导居民对雨水管网的正确使用,通过这些措施,一方面减少了污水处理量和处

理难度,另一方面强化了节水和雨水的综合利用。五是大力发展循环经济。联邦政府每年投入大量资金用于污水和垃圾的处理利用,还积极开发太阳能、风能等新型环保能源。^[23]

1.1.2 国内水环境管理现状

(1) 重点流域水环境管理现状

1) 长江流域

长江流域横跨我国东部、中部和西部 3 大经济区,共计 19 个省、直辖市、自治区,流域总面积 180 万 km^2 , 占我国国土面积的 18.8%, 是世界第 3 大流域, 拥有丰富的自然资源和高度发达的社会经济。由于部分资源的不合理开发、利用,加之人口的急剧增长,工业废水和居民生活污水排放量不断增加,同时农业面源污染、航运流动源污染和酸雨污染也在持续加重,使整个长江流域水环境处于“亚健康”状态,流域水污染、洪涝灾害和水生态系统功能退化。^{[24][25]}干流近岸水域污染趋势未能得到有效控制,中下游水质由原先的Ⅲ类下降到Ⅳ类,部分支流污染严重,中下游湖库富营养化仍在发展。太湖、滇池、巢湖都曾暴发过大面积蓝藻水华,太湖和滇池总体水质均为劣Ⅴ类,湖体总体处于中度、轻度富营养状态;巢湖总体水质为Ⅴ类,处于中度富营养状态。沿江农村地区水环境恶化,地下水污染严重,突发性水污染事故不断和风险增大等,导致城市和农村饮用水水源频繁受到威胁和损坏。^[26]

长江流域水资源是一个完整的系统,构建长江流域水环境综合治理技术支撑体系是一个复杂的系统工程。1950 年水利部成立长江水利委员会,根据国家有关法律法规和水利部的授权,长江委主要负责区域内的水行政执法、水资源统一管理、流域规划、防汛抗旱、河道管理、水土保持等工作。而水污染治理不属于长江委的工作范畴,因此亟须建立长江流域水环境综合治理的协同管理机制,以水资源管理和水污染控制一体化为目标,完善长江流域水环境保护规划,制订全流域的水资源、水环境和生态保护计划。

2011 年 9 月,环境保护部、国家发展和改革委员会、财政部、住房和城乡建设部、水利部联合印发《长江中下游流域水污染防治规划(2011—2015 年)》,提出加强饮用水水源地保护,提高工业污染防控水平,推进污水治理设施稳定运营,控制船舶流动源污染,加强水生生物资源养护,强化洞庭湖和鄱阳湖生态安全体系建设,加强长江口及近岸海域污染防治及生态建设等措施。2016 年,国务院印发《长江经济带发展规划纲要》,提出了多项主要任务,其中明确保护和修复长江生态环境,建设生态文明先行示范带。

2) 珠江流域

珠江流域由西江水系、北江水系、东江水系,以及珠江三角洲诸河组成,全长 2 320 km,覆盖云南、贵州、广西、广东、湖南、江西等省(区)、我国港澳地区和越

南社会主义共和国的东北部,流域总面积约 45 km^2 ,我国境内流域面积约 44 km^2 。珠江流域水资源丰富,但是近些年随着经济发展开发力度不断加大,水环境状况不容乐观。流域水资源短缺、水污染日趋严重、生态环境不断恶化、部分地区水质性缺水等问题开始出现,直接威胁到流域水环境安全,继而影响人们的日常生活。^[27] 珠江流域废污水排放突出,已占总量的 60% 以上,城市饮用水水源水质达标率偏低,污染已造成沿江地区严重的水质性缺水。此外,来自农业方面的面源污染已经成为流域水污染的一个重要特征,农业面源污染在各类环境污染中的比重已经达到 30% ~ 60%,污水中化学需氧量排放超过了城市和工业污染的排放总量。近年来,珠江流域从局部的点源污染逐渐变成全流域的污染,并且污染从河流下游向上游转移,从干流向支流转移,水污染问题早已超越局部和“点源”的范围,发展成为不可忽视的流域性问题。

1979 年水利部组织成立珠江水利委员会。根据中央新时期的治水理念,提出“维护河流健康,建设绿色珠江”的治水思路,绿色珠江以“环保、高效、协调”为核心理念,正确处理人与自然的和谐关系,使流域经济社会活动对河流生态环境的影响最小化,资源利用效率最大化,最终实现流域水资源的可持续利用。但在水污染治理方面缺乏有效的法律支撑,我国现有的《环境保护法》《水法》《水污染防治法》等相关法律法规缺乏完整的流域性水污染治理条款,对珠江流域水污染问题的统筹治理无法起到有效的约束和规范作用。不仅如此,政府在关于流域性水环境管理的政策上不够完善、不够具体,如缺乏对上下游地区水权划分和界定的政策,缺乏有效的水质保障政策,以及缺乏流域水环境实行统一规划、统筹兼顾、综合开发利用等具体政策等。珠江流域现行的水环境管理体制是垂直型科层结构,即按政府层级构成的垂直领导,这种管理体制是在计划经济体制下形成的。实践证明,这种管理体制已经不适应现阶段的发展需要。珠江流域的水污染治理是一项复杂的系统工程,依靠现有的单一的行政管理手段,远不能满足水污染治理的要求。此外,由于我国水资源的所有权主体具有唯一性,而使用权主体多元化,导致水资源与水环境管理之间责任、权力和利益的关系界定不清,使水资源利用和水环境治理的管理不协调。因此,随着珠江流域内水资源供需矛盾的加剧和社会主义市场经济体制的逐步深化,必须要运用行政、经济、法律、技术等手段进行统一、综合管理。

3) 淮河流域

淮河源头位于河南省南阳市桐柏山太白顶北麓,流经河南、湖北、安徽、江苏 4 省,全长约 $1\,000 \text{ km}$,流域面积约 27 万 km^2 。^[28] 随着国家实施中部发展战略和经济社会的飞速发展,淮河流域已进入快速发展期,也是水资源和水环境新问题和矛盾的频发期,水环境、水生态系统承受的压力越来越大,流域整体上面临越来越大的缺水和污染的压力,表面上看是工业废水、生活污水污染,深层次的原因是生态系统遭到破坏,生态功能退化、恶化。流域水资源开发利用过度,内陆河流开发利用率远超国际标准。淮河也

是一条人工控制程度很高的河流,全流域有大大小小 5 000 多个闸坝,大量水资源拦蓄后,水环境容量大大降低。^{[29][30]}

淮河流域水污染治理是中国半个世纪以来水污染防治历程的一个缩影,^[31]近几十年来,国家和地方政府投入了大量资源对沿淮流域水环境污染问题进行整顿治理,采用防控与治污相结合的方法,水污染控制处理也取得了一定进展,有效控制了污染情况。淮河流域也是第一个由国家调控,依法进行治理的流域,1995 年国务院发布首个流域性水污染防治法规——《淮河流域水污染防治暂行条例》,并于 2011 年进行修正,提出执行关停“十五小”政策、实施达标排放和“零点”行动、加快城市污水处理厂建设、对用水采取取水许可管理、推广节水管理,促进节约用水等措施。淮河流域成为我国在水环境污染防治工程中的典型案例。1996 年 6 月国务院批准了《淮河流域水污染防治规划及“九五”计划》,并将淮河流域的水污染防治工作纳入国家“九五”期间“三河三湖”治理的重点。因此,淮河也成为第一个依法进行全面综合治理的流域。但由于流域长期的污染积累和沿淮各城市经济发展的迫切需要,流域污染速度远远大于治理速度,同时,污染重点也从以前的点源为主转移到面源,流域水污染治理形势依然严峻。^[32-34]

4) 辽河流域

辽河流域发源于河北平泉县,流经河北、内蒙古、吉林和辽宁 4 省(区),全长 1 430 km,流域面积 22.9 万 km²。^[35]其在辽宁省境内流域主要由两个水系构成,即辽河水系和大辽河水系,流经区域为经济较为发达的工业聚集区和都市密集区,区域内城市河段污染问题突出,污染物排放总量远大于水环境容量,此外流域内河流多属受控河流,流量季节变化明显,过度的水资源开发也严重影响了水生态环境。^{[36][37]}

辽河流域水环境管理仍以行政区域管理为主,人为地割裂了污染物从源到汇的传输过程,流域层面缺乏统筹规划和协调、监管。近年来,辽宁省相继出台了《辽宁省辽河流域水污染防治条例》《辽宁省环境保护条例》《辽宁省大伙房水库水源保护管理暂行条例》《辽宁省辽河流域水污染防治条例》等地方性法规,针对辽河流域环境特色,在全国首家立法明确生态用水等问题。另外,自 2008 年开始国家重大专项实施 3 个“五年计划”,在辽宁省开展了大量研究与示范工作,针对各类区划的局限性、辽河流域水环境问题与水生态系统特征,初步建立辽河流域水生态环境管理体系,开展以水生态环境分区为基础的水环境功能区划研究。根据流域不同区域主要污染问题和生态承载力,建立了辽河流域水生态环境综合管理体制,促进流域协调发展,进一步完善了水环境质量标准,适应我国流域污染物总量管理的需要。优化调整了国控、省控、市控水质监测断面,建立和完善流域“污染源—入河排污口—水环境质量”的总量监控体系,“预防、预警、应急”三位一体的应急管理体系及流域水环境监测管理信息系统,实现对污染源的有效监督管理,及时掌握河流水质变化情况,消除水环境安全隐患,对水环境突发事