

水体污染控制与治理科技重大专项“十一五”成果系列丛书

水污染控制战略与政策示范研究主题

农村水污染 控制机制与政策研究

高尚宾 周其文 王夏晖 罗良国 主编

NONGCUN SHUIWURAN
KONGZHI JIZHI YU
ZHENGCE YANJIU

中国环境出版社

水体污染控制与治理科技重大专项“十一五”成果系列丛书

① 水污染控制战略与政策示范研究主题

农村水污染控制机制与政策研究

高尚宾 周其文 王夏晖 罗良国 主编

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

农村水污染控制机制与政策研究/高尚宾等主编. —北京:
中国环境出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5111-2207-0

I. ①农… II. ①高… III. ①农村—水污染防治—
研究—中国 IV. ①X52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 010621 号

审图号: GS (2015) 2183 号

出版人 王新程
责任编辑 丁莞歆
责任校对 尹芳

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 (科技标准图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2015 年 10 月第 1 版
印 次 2015 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 22.25
字 数 450 千字
定 价 68.00 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

水专项“十一五”成果系列丛书

指导委员会成员名单

主 任：周生贤

副主任：仇保兴 吴晓青

成 员：（按姓氏笔画排序）

王伟中	王衍亮	王善成	田保国	旭日干	刘 昆
刘志全	阮宝君	阴和俊	苏荣辉	杜占元	吴宏伟
张 悦	张桃林	陈宜明	赵英民	胡四一	柯 凤
雷朝滋	解振华				

环境保护部水专项“十一五”成果系列丛书

编著委员会成员名单

主 编：周生贤

副主编：吴晓青

成 员：（按姓氏笔画排序）

马 中	王子健	王业耀	王明良	王凯军	王金南
王 桥	王 毅	孔海南	孔繁翔	毕 军	朱昌雄
朱 琳	任 勇	刘永定	刘志全	许振成	苏 明
李安定	杨汝均	张世秋	张永春	金相灿	周怀东
周 维	郑 正	孟 伟	赵英民	胡洪营	柯 兵
柏仇勇	俞汉青	姜 琦	徐 成	梅旭荣	彭文启

环境保护部水专项“十一五”成果系列丛书

《战略与政策主题》编著委员会成员名单

主 编：王金南

副主编：毕 军 苏 明 马 中 王 毅 张世秋 任 勇

编 委：（按姓氏笔画排序）

于 雷	于秀波	于鲁冀	万 军	马国霞	王 东
王 敏	王亚华	王如琪	王金南	王学军	王夏娇
王夏晖	文一惠	牛坤玉	方莹萍	孔志峰	石英华
田仁生	任 勇	刘 建	刘伟江	刘军民	刘芳蕊
刘桂环	刘梦昱	安树民	许开鹏	杜 红	李 冰
李 继	李 霞	李云生	李成威	李佳喜	杨小兰
杨姝影	吴 钢	吴 健	吴悦颖	吴舜泽	余向勇
宋国君	张 炳	张铁亮	张惠远	陈劭锋	林国峰
昌敦虎	罗 宏	罗良国	周 军	周其文	周国梅
於 方	郑 一	赵 越	赵玉杰	赵学涛	邵志云
姜鲁光	贾杰林	徐 敏	徐 毅	高尚宾	高树婷
曹 东	梁云凤	逯元堂	彭 菲	彭晓春	葛俊杰
葛察忠	董战峰	程东升	傅志华	曾维华	臧宏宽
管鹤卿	潘明麒				

总 序

我国作为一个发展中的人口大国，资源环境问题是长期制约经济社会可持续发展的重大问题。在经济快速增长、资源能源消耗大幅度增加的情况下，我国污染排放强度大、负荷高，主要污染物排放量超过受纳水体的环境容量。同时，我国人均拥有水资源量远低于国际平均水平，水资源短缺导致水污染加重，水污染又进一步加剧水资源供需矛盾。长期严重的水污染问题影响着水资源利用和水生态系统的完整性，影响着人民群众身体健康，已经成为制约我国经济社会可持续发展的重大瓶颈。

“水体污染控制与治理”科技重大专项（以下简称“水专项”）是《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》确定的16个重大专项之一，旨在集中攻克一批节能减排迫切需要解决的水污染防治关键技术、构建我国流域水污染治理技术体系和水环境管理技术体系，为重点流域污染物减排、水质改善和饮用水安全保障提供强有力的科技支撑，是新中国成立以来投资最大的水污染治理科技项目。

“十一五”期间，在国务院的统一领导下，在科技部、国家发展改革委和财政部的精心指导下，在领导小组各成员单位、各有关地方政府的积极支持和有力配合下，水专项领导小组围绕主题主线新要求，动员和组织全国数百家科研单位、上万名科技工作者，启动了34个项目、241个课题，按照“一河一策”、“一湖一策”的战略部署，在重点流域开展大攻关、大示范，突破1000余项关键技术，完成229项技术标准规范，申请1733项专利，初步构建了水污染治理和管理技术体系，基本实现了“控源减排”阶段目标，取得了阶段性成果。

一是突破了化工、轻工、冶金、纺织印染、制药等重点行业“控源减排”关键技术200余项，有力地支撑了主要污染物减排任务的完成；突破了城市污水处理厂提标改造和深度脱氮除磷关键技术，为城市水环境质量改善提供了支

撑;研发了受污染原水净化处理、管网安全输配等 40 多项饮用水安全保障关键技术,为城市实现从源头到龙头的供水安全保障奠定科技基础。

二是紧密结合重点流域污染防治规划的实施,选择太湖、辽河、松花江等重点流域开展大兵团联合攻关,综合集成示范多项流域水质改善和生态修复关键技术,为重点流域水质改善提供了技术支持,环境监测结果显示,辽河、淮河干流化学需氧量消除劣 V 类;松花江流域水生态逐步恢复,重现大马哈鱼;太湖富营养状态由中度变为轻度,劣 V 类入湖河流由 8 条减少为 1 条;洱海水质连续稳定并保持良好状态,2012 年有 7 个月维持在 II 类水质。

三是针对水污染治理设备及装备国产化率低等问题,研发了 60 余类关键设备和成套装备,扶持一批环保企业成功上市,建立一批号召力和公信力强的水专项产业技术创新战略联盟,培育环保产业产值近百亿元,带动节能环保战略性新兴产业加快发展,其中杭州聚光研发的重金属在线监测产品被评为 2012 年度国家战略产品。

四是逐步形成了国家重点实验室、工程中心—流域地方重点实验室和工程中心—流域野外观测台站—企业试验基地平台等为一体的水专项创新平台与基地系统,逐步构建了以科研为龙头,以野外观测为手段,以综合管理为最终目标的公共共享平台。目前,通过水专项的技术支持,我国第一个大型河流保护机构——辽河保护区管理局已正式成立。

五是加强队伍建设,培养了一大批科技攻关团队和领军人才,采用地方推荐、部门筛选、公开择优等多种方式遴选出近 300 个水专项科技攻关团队,引进多名海外高层次人才,培养上百名学科带头人、中青年科技骨干和 5 000 多名博士、硕士,建立人才凝聚、使用、培养的良性机制,形成大联合、大攻关、大创新的良好格局。

在 2011 年“十一五”国家重大科技成就展、“十一五”环保成就展、全国科技成果巡回展等一系列展览中以及 2012 年全国科技工作会议和 2013 年初的国务院重大专项实施推进会上,党和国家领导人对水专项取得的积极进展都给予了充分肯定。这些成果为重点流域水质改善、地方治污规划、水环境管理等提供了技术和决策支持。

在看到成绩的同时,我们也清醒地看到存在的突出问题和矛盾。水专项离

国务院的要求和广大人民群众期待还有较大差距，仍存在一些不足和薄弱环节。2011年专项审计中指出水专项“十一五”在课题立项、成果转化和资金使用等方面不够规范。“十二五”我们需要进一步完善立项机制，提高立项质量；进一步提高项目管理水平，确保专项实施进度；进一步严格成果和经费管理，发挥专项最大效益；在调结构、转方式、惠民生、促发展中发挥更大的科技支撑和引领作用。

我们也要科学认识解决我国水环境问题的复杂性、艰巨性和长期性，水专项亦是如此。刘延东副总理指出，水专项因素特别复杂、实施难度很大、周期很长、反复也比较多，要探索符合中国特色的水污染治理成套技术和科学管理模式。水专项不是包打天下，解决所有的水环境问题，不可能一天出现一个一鸣惊人的大成果。与其他重大专项相比，水专项也不会通过单一关键技术的重大突破，实现整体的技术水平提升。在水专项实施过程中，妥善处理好当前与长远、手段与目标、中央与地方等各个方面的关系，既要通过技术研发实现核心关键技术的突破，探索出符合国情、成本低、效果好、易推广的整装成套技术，又要综合运用法律、经济、技术和必要的行政手段来实现水环境质量的改善，积极探索符合代价小、效益好、排放低、可持续的中国水污染治理新路。

党的十八大报告强调，要实施国家科技重大专项，大力推进生态文明建设，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。水专项作为一项重大的科技工程和民生工程，具有很强的社会公益性，将水专项的研究成果及时推广并为社会经济发展服务是贯彻创新驱动发展战略的具体表现，是推进生态文明建设的有力措施。为广泛共享水专项“十一五”取得的研究成果，水专项管理办公室组织出版水专项“十一五”成果系列丛书。该丛书汇集了一批专项研究的代表性成果，具有较强的学术性和实用性，可以说是水环境领域不可多得资料文献。丛书的组织出版，有利于坚定水专项科技工作者专项攻关的信心和决心；有利于增强社会各界对水专项的了解和认同；有利于促进环保公众参与，树立水专项的良好社会形象；有利于促进专项成果的转化与应用，为探索中国水污染治理新路提供有力的科技支撑。

最后，我坚信在国务院的正确领导和有关部门的大力支持下，水专项一定能够百尺竿头，更进一步。我们一定要以党的十八大精神为指导，高擎生态文

明建设的大旗，团结协作、协同创新、强化管理，扎实推进水专项，务求取得更大的成效，把建设美丽中国的伟大事业持续推向前进，努力走向社会主义生态文明新时代！

周济

2013年7月25日

序 言

《水体污染控制战略与政策示范研究》是国家科技重大专项“水体污染控制与治理”第六主题（以下简称“主题六”），主题六“十一五”阶段总体目标为：以提高水环境管理效能和示范区域水质改善目标为导向，围绕构建水环境战略决策技术平台、理顺水环境管理体制、提高水环境政策效果等三大支撑，明确国家中长期水污染控制路线图，提出水环境管理体制创新、制度创新、政策创新主要方向，改进和完善水污染控制管理机制，增强市场经济手段在水污染控制中的作用和效果，为实现国家水污染防治目标和水环境质量改善提供长效机制。

为此，主题六“十一五”阶段设立了“水污染控制战略与决策支持平台研究”、“水环境管理体制机制创新与示范研究”和“水污染控制政策创新与示范研究”3个项目，包含11个课题，总经费4366万元。经过50余家科研单位近700位科研人员6年的共同努力，目前所有项目和课题均已经完成了验收，实现了主题六的“十一五”预期研究目标，突破了30余项关键技术，产出了近30项技术导则、标准及规范，向有关部门提交人大建议、政协提案、重要信息专报等70余份，取得了丰硕的科研成果，为国家水污染防治战略和政策制定提供了科学依据和技术支持。

主题六在“十一五”阶段取得的主要成果表现在三个方面：一是在国家战略与决策层面，提出了国家中长期水环境保护战略框架和“十二五”水环境保护指标体系，建立了水污染控制技术经济决策支持系统；二是在水环境管理体制机制创新层面，提出了国家水环境保护体制改革路线图，提出了农村水环境与饮用水安全监管机制；三是在水污染控制政策创新层面，建立了基于跨界断面水质的流域生态补偿与污染赔偿技术体系、不同用途差别水价和阶梯水价制度，构建了水环境保护投资预测和投融资框架、水污染物排放许可证管理技术

体系，以及水环境信息公开和公众参与制度，集成了流域水环境绩效与政策评估技术体系。

上述研究成果得到了国家有关部委的高度评价和重视，而且许多建议和政策方案已经被相关政府部门采纳和应用。为了进一步总结和推广应用上述研究成果，推动我国水污染控制战略与政策研究，让更多的政府机构、环境决策者、环境管理人员、环境科技工作者分享这些研究成果，主题六将以课题为基本单位，出版《水体污染控制战略与政策示范研究主题》成果系列丛书，并分批次陆续出版。同时，也热忱欢迎大家积极参与“十二五”和“十三五”阶段的水污染防治战略和政策主题研究，共同推动中国水环境保护事业的发展。

主题六专家组组长



2014年1月25日

前言

良好的水环境是实现农村可持续发展的先决条件和重要保障。然而，农村生活方式的改变和依赖高投入高产出的农业生产方式给农村环境保护带来了挑战，造成我国农业农村面源污染日益加剧，农村水环境质量恶化。切实改变农村脏乱差局面，减少农业生产源和农村生活源造成的水体污染，不仅要靠技术，更要靠管理，因此迫切需要加快农村水污染控制体制机制与政策的创新研究。

农村水污染控制机制与政策是水污染控制的顶层设计，是根据农村水污染形势及治理需求而构建的水污染控制架构、运行系统及配套措施。当前我国农村水污染控制机制与政策主要存在责权利不统一、控制管理模式单一、资金投入不足、激励政策缺乏、公众参与力度不够等一系列突出问题。如何针对这些问题，建立健全行之有效的农村水污染管制体制机制与政策是我国农业环境保护面临的重要课题。

为此，水专项设立了“农村水污染控制机制与政策示范研究”课题（课题编号：2009ZX07632-002），由农业部环境保护科研监测所牵头，联合国内多家优势科研机构，采用理论与示范相结合的思路，按照顶层设计与地方试点协同推进的原则，针对我国农村水污染控制管理体制机制和政策相关问题，从农村水污染控制管理体制机制、区域化管理方略、技术政策评估、农业清洁生产激励机制与农村生活水污染控制管理政策五大方面对农村水污染控制的体制机制及相关政策进行了系统研究，并在典型区域开展了试点示范，积累了经验和做法。

本书是对“农村水污染控制机制与政策示范研究”成果的进一步总结与凝练提升，全书围绕农村水污染控制机制与政策而展开，重点剖析了我国农村水污染的现状与成因，探讨了发达国家农村水污染管控的经验与做法，创新提出我国农村水污染控制体制机制改革设想、分区分类管理方略、清洁生产激励政

策、绩效评估管理模式等农村水污染管理体制机制与政策创新思路。同时，本书还给出了洱海流域农村水污染综合防治体制机制创新、苕溪流域农村水环境分区分类管理政策、宁夏黄河段农业清洁生产和测土配方施肥激励政策三个农村水污染管控案例。

本书由高尚宾、周其文组织策划，由相关课题参与人员撰写。各章具体分工如下：第一章由周其文、赵玉杰、吕文魁共同撰写，第二章由王夏晖、吕文魁、王伟、李志涛、赵玉杰共同撰写，第三章由张铁亮、周其文共同撰写，第四章由王夏晖、吕文魁、李志涛共同撰写，第五章由罗良国、黄宏坤、顾峰雪、赵玉杰共同撰写，第六章由高尚宾、师荣光、王伟共同撰写，第七章由张铁亮、赵玉杰、高尚宾、周其文共同撰写，第八章由王夏晖、吕文魁、李志涛共同撰写，第九章由罗良国、黄宏坤、顾峰雪、刘合光、王伟共同撰写。

本书在编写过程中得到了水专项办、战略与政策主题组及水环境管理体制机制创新与示范项目组的全力支持，在此表示由衷的感谢。同时感谢课题示范协助单位大理州农业环境保护监测站倪喜文、罗兴华，浙江省环境保护科学设计研究院王浙明、叶红玉等同志对本书编写提供的资料支持。感谢课题其他参与人员——中国环境科学研究院夏训锋、李晓光，中国科学院地理科学与资源研究所王金霞等对本课题工作的付出。

由于作者水平有限，书中不足和疏漏在所难免，欢迎批评指正。

编 者

2015年3月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 我国农村水污染的现状与成因	1
第二节 农村水污染控制体制机制创新设想	10
参考文献	11
第二章 农村水环境国际管理模式与经验	15
第一节 发达国家农村水环境管理相关法律法规概要	15
第二节 美国农村水环境管理法规政策与实践	16
第三节 欧盟水环境管理法规政策与实践	21
第四节 日本和韩国水环境管理法规政策与实践	27
第五节 其他国家农村水环境管理法规政策与实践	29
参考文献	30
第三章 农村水环境管理体制优化设计	32
第一节 概念与特征	32
第二节 典型国家农村水环境管理体制分析	35
第三节 我国农村水环境管理体制现状与问题	43
第四节 我国农村水环境管理体制优化设计	63
参考文献	71
第四章 农村水环境分区分类管理	72
第一节 国内外环境管理分区方法概述	72
第二节 农村水环境区域化管理分区设想	79
第三节 我国农村水环境管理分区方案	99
第四节 农村水环境区域化管理政策设计总则	110
第五节 农村水环境区域化管理政策	112
第六节 农村水环境区域化管理政策集成	145

第五章 农业清洁生产激励政策	150
第一节 农业清洁生产激励机制与措施概述	150
第二节 农业清洁生产全面推广激励政策	152
第三节 农业绿色投入品生产和推广激励政策	154
第四节 农业废弃物循环利用激励政策	168
第五节 农村生活废水管理政策	198
参考文献	201
第六章 农村水污染控制绩效管理	205
第一节 农村水污染控制绩效考评	205
第二节 农村水环境管理行政问责	249
参考文献	266
第七章 洱海流域农村水污染综合防治与优化实例分析	268
第一节 流域概况	268
第二节 农村水污染控制存在的问题	272
第三节 农村水污染综合防治与优化	273
第八章 茗溪流域农村水环境分区分类管理政策实例分析	287
第一节 茗溪流域概况	287
第二节 试点方案设计	292
第三节 农村水污染控制分区方案	293
第四节 农村水污染控制分区分类政策设计	301
参考文献	303
第九章 宁夏黄河段农业清洁生产和测土配方施肥实例分析	304
第一节 宁夏灵武市农业清洁生产案例分析	304
第二节 测土配方施肥技术推广评价	307

第一章

绪 论

第一节 我国农村水污染的现状与成因

一、我国农村水污染形势较为严峻

近些年来,随着农村经济社会的发展与人民生活水平的提高,向来清洁的农村水体环境逐渐发生了变化,水体污染日益加重,局部出现恶化趋势。突出表现为水体富营养化,个别地区表现为面源与工业点源叠加污染的情况。2007 年第一次全国污染源普查结果表明,农业源化学需氧量(COD)、总氮(TN)和总磷(TP)的排放量分别为 1 324.09 万 t、270.46 万 t 和 28.47 万 t,分别占全国总排放量的 43.71%、57.19%和 67.27%。农村种植业、养殖业、生活源等产生的污染物对农村水环境的污染有相当大的分量。

(一) 种植业污染

种植业污染主要来自农业生产过程中农药、化肥的不当使用,其表现主要是水体富营养化。近年来,在耕地面积不断减少的情况下,化肥的使用量一直处于上升态势。根据采集的统计数据,2007 年全国共施用氮肥和磷肥合计为 5 841.3 万 t(按照肥料的有效成分计算),其中施用氮肥 3 859.5 万 t、磷肥 1 981.8 万 t。从化肥施用的地区分布来看,其化肥的施用量与我国主产耕地的分布情况一致,东部地区多,西部地区少。2007 年,全国农业源种植业 TN 流失总量为 159.78 万 t,TP 流失量为 10.9 万 t,分别占总流失量的 33.72%和 25.75%,占农业源流失量的 58.97%和 38.28%。

(二) 畜禽养殖污染

畜禽养殖废弃物中所含的氮、磷等成分是造成水体富营养化的主要成因之一,是农村水污染主要来源,畜禽养殖废弃物中的养分进入水体还会引起藻类的大量繁殖,使得水体中的氧耗竭,成为死水地带。特别是在畜禽养殖高度密集的地区,畜禽废弃物已成为主要的环境污染源。根据统计数据,2007 年全国畜禽养殖业 COD 排放量为 1 268.26 万 t、TN