

流域水环境 质量评价技术研究

秦延文 刘 琰 刘录三 等/著



科学出版社

水体污染控制与治理科技重大专项“十一五”成果系列丛书

流域水污染防治监控预警技术与综合示范主题

流域水环境质量评价技术研究

秦延文 刘 琰 刘录三等 著

昆明理工大学图书馆
呈贡校区
中文藏书章



03002227952

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书从三个环境要素——水体、沉积物、水生生物入手,详细介绍了水专项课题“流域水环境质量评价技术研究”的研究成果之一——流域水环境质量评价技术。其中水质评价技术方法包括断面(测点)水质评价方法,河流、流域(水系)水质评价方法,湖库水质评价及综合评价方法等;沉积物质量评价技术方法包括适用于我国流域水环境(河流、湖泊、水库)的沉积物重金属质量基准建立方法、沉积物重金属质量标准分级方案及沉积物质量评价方法;水生生物质量评价技术方法包括指示生物和评价指标筛选、水生生物参照状态建立方法、水生生物监测方法及水生生物质量评价方法。

本书可供环保科技工作者、国家及地方环保管理者、环保志愿者等参考,也可供高等院校相关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

流域水环境质量评价技术研究 / 秦延文等著. —北京: 科学出版社, 2014. 1

(水体污染控制与治理科技重大专项“十一五”成果系列丛书)

ISBN 978-7-03-039310-4

I. ①流… II. ①秦… III. ①流域-水环境质量评价 IV. ①X824

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 299033 号

责任编辑: 张 震 / 责任校对: 包志虹

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 无极书装

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>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014年1月第一次印刷 印张: 13 1/4

字数: 300 000

定价: 120.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

水体污染控制与治理科技重大 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

环境保护部水体污染控制与治理 科技重大专项“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				

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）》确定的十六个重大专项之一，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、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5000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今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。

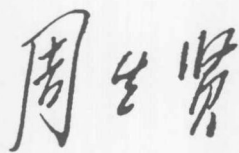
在看到成绩的同时,我们也清醒地看到存在的突出问题和矛盾。水专项成果离国务院的要求和人民群众的期待还有较大差距,仍存在一些不足和薄弱环节。2011年专项审计中指出水专项“十一五”在课题立项、成果转化和资金使用等方面不够规范。“十二五”我们需要进一步完善立项机制,提高立项质量;进一步提高项目管理水平,确保专项实施进度;进一步严格成果和经费管理,发挥专项最大效益;在调结构、转方式、惠民生、促发展中发挥更大的科技支撑和引领作用。

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。水专项不能“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体污染控制与治理科技重大专项“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！



2013年7月25日

前 言

我国正处于工业化中期阶段，传统工业文明的弊端日益显现。发达国家一两百年间逐步出现的环境问题，在我国快速发展的过程中集中显现。与此同时，随着工业化进入重化工阶段，以及城镇化和新农村建设的加速推进，环境面临的压力不断加大，新的环境保护问题层出不穷。

相比于国际发展趋势，我国水环境管理水平相对滞后。目前作为环境管理的重要技术支撑体系——水环境质量评价尚停留在美国的 20 世纪 70 ~80 年代的水平，仅限于水质指标的监测评价，且水质评价方法费时费力，未考虑不同流域水污染特征，难以全面反映水质状况等。此外，对于水环境的重要组成部分——沉积物与水生生物质量的评价，我国目前既没有评价标准也没有将其列入水环境质量评价中，尚属于空白。因此，我国水环境管理水平难以满足未来水环境管理的需求，严重制约着我国水环境管理工作的进一步发展。

2009 年，环境保护部在水体污染控制与治理重大专项中设立“流域水环境风险评估与预警技术与示范”项目，项目编号为“2009ZX07528”。项目下设“流域水环境质量评价技术研究”课题，围绕当前流域水环境质量评价与风险评价存在的实际问题，以维护流域水生态系统健康并满足水体使用功能为最终目标，研究流域水环境质量评价方法，筛选流域水环境质量（水体、沉积物、水生生物质量）评价指标体系，逐步建立并完善流域水环境质量评价方法；针对流域水环境风险问题，研究流域不同类型水环境风险的成因、风险的演变过程以及水环境风险对水生态系统健康和水资源安全利用的影响，建立事故型和有毒有害污染物累积型水环境风险评估方法；研究流域水环境风险级别的划分标准，对流域水环境质量风险进行定性评价，为我国的流域水环境管理从环境标准管理向环境风险管理的转变提供技术支撑和理论依据。

本书针对我国流域水环境质量评价技术中存在的不足，从三个环境要素——水体、沉积物、水生生物入手，详细介绍了“流域水环境质量评价技术研究”课题的研究成果之一——流域水环境质量评价技术，包括断面（测点）水质评价方法，河流、流域（水系）水质评价方法，湖库水质及综合评价方法、水质趋势变化分析等在内的水质评价方法；包括适用于我国流域水环境（河流、湖泊、水库）的沉积物重金属质量基准建立方法、沉积

物质质量标准分级、沉积物质量评价在内的沉积物质量评价技术方法；以及包括指示生物和评价指标筛选、水生生物参照状态建立方法、水生生物监测方法在内的水生生物质量评价技术方法。

本课题由中国环境科学研究院牵头，中国科学院广州地球化学研究所、复旦大学、上海大学、湖南省环境监测中心站、常州市环境监测中心站、宁波市环境监测中心、无锡市环境监测中心站等单位协作完成。本课题的圆满完成与各单位的通力合作以及众多研究者的辛勤劳动是分不开的。作为本课题的负责人，我衷心地感谢中国环境科学研究院同仁张雷高工、赵艳民博士、马迎群博士、李黎博士、曹伟工程师、温泉、韩超南等，他们各尽其责，不懈努力，为本课题开展流域水质评价技术、流域水环境沉积物质量评价技术、流域水生生物质量评价技术的研究作出了巨大贡献。

本书得到了水体污染控制与治理科技重大专项“流域水环境风险评估与预警技术研究与示范”项目“流域水环境质量评价技术研究”课题（2009ZX07528-002）的资助。

由于作者水平、能力有限，不足之处在所难免，敬请各位读者批评指正。

秦延文

2013年7月于北京

目 录

第一章 总论	1
第一节 水环境质量评价的内涵与需求分析	1
第二节 国内外研究现状	2
一、水质评价	2
二、沉积物质量评价	4
三、水生生物质量评价	7
第三节 技术思路	11
第二章 流域水质评价技术研究	13
第一节 基于风险分级的水质评价方法框架设计	13
第二节 基于风险分级的水质评价技术方法研究	14
一、基于风险分级的断面（测点）水质评价方法	14
二、河流、流域（水系）水质评价方法	23
三、湖库水质及综合评价方法研究	33
四、水质变化趋势分析	42
五、流域水质主要污染因子及其污染来源识别方法研究	55
第三节 方法实例验证——浑河水质评价	60
第四节 方法实例验证——三峡库区水质评价	62
第五节 本章小结	64
第三章 流域沉积物质量评价技术研究	67
第一节 基于风险分级的沉积物质量评价方法框架设计	67
第二节 沉积物质量评价技术方法研究	67
一、基于相平衡模型理论的沉积物重金属质量基准研究	67
二、基于重金属生物毒性风险的沉积物重金属标准确定	72
三、基于风险标准值的沉积物质量评价方法研究——沉积物污染指数法	74

第三节 方法实例验证——基于风险分级的辽河流域沉积物质量评价研究	75
一、辽河流域概况及采样布点	75
二、辽河流域沉积物理化性质调查分析	77
三、辽河流域沉积物污染特征调查分析	80
四、辽河流域沉积物重金属质量基准建立	88
五、基于重金属生物毒性风险的辽河流域沉积物质量标准确定	90
六、基于辽河流域风险标准值的沉积物质量评价结果	91
第四节 方法实例验证——基于风险分级的太湖流域沉积物质量评价研究	93
一、太湖流域概况及采样布点	93
二、太湖流域沉积物理化性质调查分析	94
三、太湖流域沉积物污染特征调查分析	96
四、太湖流域沉积物重金属质量基准建立	97
五、基于重金属生物毒性风险的太湖流域沉积物质量标准确定	99
六、基于太湖流域风险标准值的沉积物质量评价结果	100
第五节 本章小结	101
第四章 流域水生生物质量评价技术研究	102
第一节 流域水生生物质量评价技术框架	102
第二节 溪流及可涉水河流型大型底栖动物监测方法研究	104
一、流域水生生物监测技术框架	104
二、采样工具比较	106
三、采样方法比较	114
第三节 河流类型流域水环境水生生物质量评价技术方法研究	118
一、单类群评价	121
二、多类群评价	149
第四节 湖泊类型流域水环境水生生物质量评价技术方法研究	157
一、单类群评价	157
二、多类群评价	187
第五节 本章小结	190
第五章 结论与建议	192
第一节 结论	192

一、基于风险评价的流域水质评价	192
二、基于风险分级的流域沉积物质量评价	192
三、流域水生生物质量评价	193
第二节 存在问题与建议	193
参考文献	195

| 第一章 | 总 论

第一节 水环境质量评价的内涵与需求分析

质量评价是指按照一定的评价标准和评价方法对环境要素的优劣程度进行定性、定量描述、评定和预测。按照流域水环境要素的不同,水环境质量评价可以分为水环境质量评价、沉积物质量评价和水生生物质量评价。流域水环境质量评价必须以水质、沉积物及水生生物等监测资料为基础,经过数理统计得出统计量(特征数值)及环境的各种代表值,然后依据水质、沉积物、水生生物质量评价方法及分级分类标准进行评价。科学的水环境质量评价可以准确了解水体质量的过去、现在和将来发展趋势及其变化规律,可以了解和掌握影响本地区水体质量的主要污染因子和主要污染源,从而有针对性地制定水环境管理和水污染防治的措施与方案。因此,流域水环境质量评价能够为实施有效的水环境质量管理提供重要依据,是水环境质量管理的重要手段。

本研究在传统的水环境质量评价的基础上,考虑水质、沉积物环境要素所具有的人体健康风险影响和污染物生物毒性风险影响,选择水生生物质量评价进行生物响应反映,进行基于风险分级的流域水环境质量评价技术研究。该研究内容主要包括基于风险分级的流域水质评价技术、基于风险分级的流域沉积物质量评价技术、流域水生生物质量评价技术及流域水环境质量综合评价技术。当前我国水环境质量评价中存在一些问题和需求,基于风险分级的流域水环境质量评价技术研究为解决这些问题提供了以下重要的技术支撑:

(1) 我国目前水质评价的主要依据是《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002),水质评价指标只涉及 24 个污染物和环境因子,主要考虑耗氧有机污染物、营养盐和重金属类污染物,对于已成为全球性环境问题、对水生态质量造成严重破坏的有毒有机污染物几乎未能顾及,所以当前我国对水生态系统可能保护不够或过分保护。本课题基于人体健康风险评价,提出指定功能为饮用水水源的水体水质风险分级评估方法,根据风险评估模型,计算不同风险级别所对应的水体中污染物的浓度,并以此作为水质分级标准值。采用该方法确定的水质标准,解决了因水质标准取值不当而对人群健康造成过保护或保护不足的问题,为构建其他功能水体的水质风险评估方法提供借鉴,也为水质标准的修订提供思路。

(2) 我国水环境质量评价主要以水质评价为主,从而忽视了沉积物、水生生物等介质及物理条件对污染效应的影响,使得标准中缺少沉积物指标、生物指标、物理指标,而这些指标对于水环境质量的全面综合评价来说是必要的。所以,我国的水环境质量评价不能

准确完整地评价流域水环境的质量状态。本课题建立了基于风险分级的流域沉积物质量评价技术和流域水生生物质量评价技术，并在水质、沉积物、水生生物质量风险评价技术体系建立完成的基础上，采用层次分析法建立流域水环境综合质量评价技术，对流域水环境质量进行综合定性定量评价。

(3) 当前，我国的水质评价仅能识别出超标严重的指标，无法判断其来源，即无法判断污染来自于工业点源还是农业面源的污染，并且对于各个污染源的贡献率更是难以说清，难以满足水污染防治的需要。本课题通过研究提出将因子分析/主成分分析作为流域水质主要污染因子及污染来源的识别方法，该法能够从众多水质指标中提炼出几个关键因子，从而对污染源定性识别，具有直观性和易操作性。

第二节 国内外研究现状

一、水质评价

(一) 国外水质评价现状

1. 美国

美国的水质评价采取功能可达性评价方法，全国范围的河流水质评价每两年进行一次。美国没有全国统一规定的水域功能区分类标准，在进行全国范围的水质评价时，依据《清洁水法》305b 条款水质评价相关规定，需统一考虑如下八类水域使用功能：①水生生物用水 (aquatic life use)；②鱼类养殖用水 (fish consumption use)；③贝类养殖用水 (shellfish consumption use)；④游泳区用水 (swimming use)；⑤二级接触用水 (secondary contact use)；⑥饮用水水源 (drinking water use)；⑦农业用水 (agricultural use)；⑧景观用水 (cultural or ceremonial use)。评价指标通常包括六大类，分别为生物指标、化学指标、物理指标、微生物指标、生境指标和毒理指标。

2. 欧盟

欧盟各国是世界上经济发达、环境质量最好的地区，在水污染防治方面具有丰富的经验。同时，欧盟由于成员国众多，各国面临的水环境问题及水环境管理能力存在较大差异。以波兰为例，波兰采用水质指标对水质进行评价。水质指标总体上分为三类：有机污染指标、无机盐类指标和生物性指标。水质指标的数量也由 1962 年时的 8 项（溶解氧、 BOD_5 、 COD_{Mn} 、悬浮性固体、氯化物、硫化物、溶解性固体和酚类物质）增加到目前的 52 项 (Soldán, 2003)。波兰的水质评价方法类似于我国的单因子评价法，即取污染最严重指标所在的类别作为水体的水质类别，主要的不同有以下两点：

(1) 采用流速校正后的当量浓度进行评价。河流中某水质指标的浓度受河流流速的影响很大，而通常河流在一年之中的流速随季节变化很大。因此，采样时的瞬时浓度难以反映水体的真实污染程度。为此，波兰在水质评价中通常采用流速对瞬时浓度进行校正，采用得到的当量浓度进行水质评价。具体方法是：首先根据某条河流某个断面某个

水质指标的瞬时浓度与流速建立回归方程,然后根据该断面的平均最低流速来计算当量浓度。

(2) 采用河长对水质评价结果进行表述。在评价某条河流或者某个流域的水质状况时,与我国采用断面个数或断面达标率的表述方法不同,波兰采用达标河段的长度来进行描述,如给出某条河流总的长度,然后分别给出达到一类、二类、三类及三类以上水质的河段长度。

3. 日本

在水环境管理方面,日本于1967年通过《公害对策基本法》,确立了国家环境管理的原则。1970年制定了《水污染防治法》,1972年中央政府设置了环境厅,2000年又升格为环境省,下设水质保护局,统一领导和协调水环境管理。

按照水资源的不同用途,日本将水资源开发分为三类:生活用水、工业用水和农业用水。为了有效地开发、利用、保护好有限的水资源,日本政府制定了较完善的水资源法律体系,各中央直属机构按照法律赋予的权限依法行政,多家管理,但有条不紊。例如,建设省负责治水、城市下水道及污水处理厂的建设;国土厅负责水资源的管理;农林水产省负责灌溉排水工作;通商产业省负责工业用水;厚生省则负责生活用水。

日本的河流按重要性可划分为一级河流、二级河流、准用河流和普通河流。一级河流最重要,其中特别重要区间由中央政府直接管理,称为直辖区间;其余区间由中央政府委托地方政府管理,称为指定区间。二级河流由地方政府管理,其他河流由基层政府管理。2002年,在全国的河流中直辖区间占7%、指定区间占54%、二级河流占14%、准用河流(含普通河流)占25%,可见日本河流68%是由地方政府管理的。

(二) 国内水质评价现状

直到现在,我国流域水质评价是依据《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)进行的。GB 3838—2002中规定地表水环境质量评价应根据应实现的水域功能类别,选取相应类别标准,进行单因子评价。依据这项规定,理论上就可以对全国所有河流水系、城市的水体进行分级分类评价,能够整体反映我国水体质量状况,有利于水环境质量的分级管理。但这项规定过于粗略,没有对河流和湖库的评价方法进行区分,没有明确如何在断面评价的基础上对整条河流(整个湖库)或者水系的水质状况进行评价,也没有明确水质变化趋势的分析方法。

为客观反映全国地表水环境质量状况及其变化趋势,规范全国地表水环境质量评价工作,环境保护部于2011年3月制定并发布了《地表水环境质量评价办法(试行)》(以下简称“试行办法”)。“试行办法”明确了地表水体水质评价指标和湖库富营养化评价指标,规定了断面及整条河流(或湖库)的水质评价方法及主要污染指标识别方法,规定了水质时间变化趋势分析方法等。

然而,无论是GB 3838—2002还是“试行办法”都明确规定单因子评价法为水质评价方法。该方法操作简单,能够对水质类别进行判断,但无法将水质状况量化,难以对同一级别水体的水质状况进行比较。此外,“试行办法”中规定河流或湖库的水质评价采用断

面水质类别比例法，受断面设置合理性的限制，断面水质类别比例法难以真正反映河流或湖库的水质状况。“试行办法”中还缺乏水质空间变化趋势分析方法以及污染源识别方法等。因此，要根据我国地表水体的基本状况和水体评价的主要目的，研究科学合理的水质评价方法、水质时空变化趋势分析方法。

二、沉积物质量评价

(一) 沉积物质量基准研究现状

沉积物质量基准（SQC）是指特定化学物质在沉积物中不对底栖水生生物或其他有关水体功能产生危害的实际允许数值。它可以指示沉积物污染程度和分布特征，是沉积物分析与研究的基本点（陈静生等，2001），是沉积物环境质量评价的基本要素，在沉积物质量基准基础上建立的沉积物质量标准，可以客观地进行沉积物和水环境质量评价，并为污染控制、底质疏浚等环境治理及环境立法工作提供科学依据和法律效力。其应用包括：历史污染区域的分类；历史排放遗留危害的评估；海洋倾倒物的降解程度和倾废可行性评估；制定排放负荷限制标准；评价沉积物质量及潜在影响；设计和评价管理程序等（文湘华，1993）。

目前制定沉积物质量基准的方法很多，主要有背景值法、水质参数法、相平衡分配法、整体沉积物毒性法、间隙水法、生物组织残余法、生物检测法、水平筛选法、表观效应阈值法、生物效应数据库法和沉积物质量三合一法等（王立新和陈静生，2003；陈静生和王飞越，1992），这些方法按照学科来分，可以分为生物方法、化学方法以及生物和化学综合方法三大类，如表 1-1 所示（Adams et al., 1992）。化学、生态学和毒理学等方法已被广泛应用于水环境中重金属污染的评价。

表 1-1 沉积物质量评价方法

生物方法	化学方法	化学和生物综合方法
整体沉积物毒性检验	背景值法	平衡分配法
底栖生物毒性评价法	酸溶挥发性硫化物法	表观效应阈值法
	基质成分法	间隙水毒性法
	潜在活性评价法	加标沉积物毒性法
	对比度和阈值	组织残毒法
		沉积物质量三元法

(二) 沉积物质量评价以及污染评价方法研究

1. 基于重金属总量的评价方法

此类评价方法主要基于沉积物重金属总量，评价侧重点主要是衡量沉积物重金属人为