

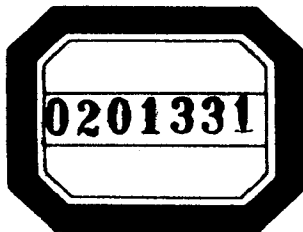
黄河水资源保护科技成果与论文选编

黄河水资源保护 科技成果与论文选编

黄河流域水资源保护局编



黄河水利出版社



水利部

006892 水利部信息所

图书编号

分类号

TV213.4-53

黄河水资源保护 科技成果与论文选编

黄河流域水资源保护局编

黄河水利出版社

(豫)新登字 010 号

内 容 提 要

本选编是黄河水资源保护 20 年的主要成果,共选入科技成果 38 项,论文 69 篇。内容包括:水污染控制规划与管理、水质评价及预测、水资源评价、泥沙对重金属污染物迁移转化及对黄河水质的影响、黄河水生物区系与水污染生物学评价、水污染的生物学毒性效应及泥沙对毒性效应的影响、大型水利工程环境影响评价、水质监测方法与水质分析测试技术等方面,既有水污染机理研究,又有方法技术和水污染控制与对策研究,还有多沙河流水污染的特点。可供水资源和水资源保护科技人员阅读,也可供广大环境科学界的研究人员、工程技术人员及大专院校环境专业师生参考。

EW.10/35 07

黄河水资源保护科技成果与论文选编

黄河流域水资源保护局编

责任编辑 梅和莹 胡志扬

*

黄河水利出版社出版发行

(河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层)

黄委会印刷厂印刷

*

1995 年 6 月 第 1 版 开本:787×1092mm 1/16
1995 年 6 月 第 1 次印刷 印张:19.625
印数:1—1200 字数:453 千字

ISBN 7—80621—034—2/TV·7

定价:15.00 元

《黄河水资源保护科技成果与论文选编》

编辑委员会

主任委员 孔祥春

副主任委员 赵沛伦

委 员 李清浮 邱宝冲 高传德 高 宏

《黄河水资源保护科技成果与论文选编》

编辑组

主 编 赵沛伦

副 主 编 李清浮

编辑人员 赵沛伦 李清浮 李鸿业 崔鸿强

王 玲 曹 捍 刘中华 连先锋

前言

黄河流域水资源保护局,于1975年由国务院环保领导小组和水电部联合发文批准组建至今已20年了。20年来,黄河流域水资源保护局及其所属的科学研究所、黄河流域水环境监测中心和各基层监测站,围绕黄河水资源保护局的主要职责和任务,在水资源保护管理规划、科学研究、水质监测等方面做了大量的工作,取得了显著成绩,培养了一支素质较高的水资源保护科技人才和管理人才。

在管理工作方面,大力宣传贯彻国家颁布的《水法》、《环境保护法》、《水污染防治法》、《河道管理条例》等法规;会同流域各省(区)水利和环保部门,结合各地实际情况,先后制定了大汶河、洛河、汾河、湟水等支流的水资源保护或水污染防治条例等地方法规;先后进行了两次《黄河流域水资源保护规划》的编制。1988年编制的流域规划通过了水电部和国家环保局的审查验收,并给以很高的评价。会同流域各省(区)水利和环保部门分别编制了湟水、渭河(含泾河、北洛河)、汾河、洛河、大汶河等主要支流的水资源保护规划和沿黄干流城市群水源地保护规划以及乌鲁木齐、西安、太原3个试点城市的水资源保护规划。上述这些法规、条例和规划在黄河流域水资源保护工作中发挥了重要的指导作用。此外,《黄河流域水污染防治条例》正在修订中,其他一些有关的行业管理法规也将陆续出台。黄河流域水资源保护工作正在逐步纳入科学化、法制化轨道。

科学研究硕果累累。全系统先后完成了200多项科研成果报告和学术论文,都具有较高的技术水平和学术价值,先后获得各级科技进步(成果)奖100多项,其中获省(部)级奖10项,黄委会一等奖2项。多数科技成果已转化为生产力,在管理工作和生产等许多方面得到推广应用,取得了良好的社会、经济和环境效益,为黄河的开发治理和流域经济发展作出了贡献。

水质监测工作,经过两次站网规划和优化调整,在黄河流域已形成了比较完整的水质监测网络。现有监测断面340个,开展了40多个项目的常规监测和污染源调查,取得水质数据120多万个,刊布了3300多断面年的水质资料和70多个断面年的底质资料,建立了黄河流域水质资料数据库,基本上掌握了黄河水系的水质状况,为各方面提供了大量的水质信息。

为了总结、宣传20年来黄河水资源保护工作取得的成绩,特编辑出版《黄河水资源保护科技成果与论文选编》,并以此作为对黄河流域水资源保护局成立20周年和即将来临的人民治黄50周年的献礼。

《选编》是从黄河水资源保护系统近20年来完成的200多项科研成果和论文中,认真筛选出108篇摘其精华,并经过严格、细致地审查、修改、编辑而成。这些成果或论文,都是获奖项目或在公开发行的学术刊物上发表或在省(部)级学术会议上交流的论文。为便于阅读,《选编》分评价、预测及规划;水环境监测;应用基础研究;水资源与泥沙4个方面。

《选编》的出版,有助于增进各方面对黄河水资源保护工作的了解和支持,有助于同国内同行的学术交流,以便互相学习,取长补短,共同提高,共同为我国水资源保护事业的发展。

展作出贡献！

在《选编》的编辑出版过程中，得到了黄委会有关领导及各部门的关怀和支持，在此一并表示衷心的感谢！

由于我们水平有限，虽然已作了很大努力，但《选编》难免会存在一些不足之处，敬请各位领导、专家和读者批评指正。

编 者

1995 年 6 月

目 录

评价、预测及规划

黄河水资源保护工作 20 年的回顾与展望	(1)
黄河流域水资源保护规划摘要	(8)
黄河流域地表水资源水质调查评价报告	(10)
黄河流域(片)1986 年地表水水质评价	(14)
2000 年黄河水质污染预测	(17)
黄河 COD 入海通量预测	(18)
黄河小浪底水利枢纽工程环境影响报告书(简介)	(21)
引黄入淀工程引水对黄河水质影响分析	(24)
黄河流域水环境现状及治理措施	(27)
泾河流域水质预测及防治对策	(31)
渭河水污染综合整治规划	(33)
黄河的严重水污染及其防治措施	(36)
黄河流域社会经济发展和水资源污染趋势与对策	(39)
流域治理开发规划环境影响评价探讨	(42)
黄河流域的水环境污染源	(45)

水环境监测

火焰原子吸收光谱测定地表水中钾和钠	(49)
火焰发射法测定水中的钾和钠	(52)
黄河水中汞测定方法的研究(简介)	(55)
冷原子荧光法测定黄河水体中微量汞的条件探讨	(55)
黄河水体六价铬测定中有关问题的探讨	(57)
黄河水中硫化物测定方法的研究	(59)
黄河水中硒测定方法的研究	(62)
分光光度法直接测定天然水中微量钼	(65)
催化分光光度法测定痕量钼	(68)

N—235 萃取光度法直接测定氧化钪中微量铁	(71)
黄河多沙水体化学耗氧量测定中一些问题的实验探讨	(75)
样品保存方法不同对化学耗氧量、总铁测定的影响	(78)
萃取光度法直接测定硫化镉中微量铜	(80)
国产离子色谱柱测定黄河水中七种阴离子方法的探讨	(82)
铁(Ⅲ)还原为铁(Ⅱ)过程中光化学作用的研究	(85)
多泥沙水样中硝基苯类化合物的分析测试方法	(89)
江河泥沙中有机污染物的萃取——色谱分析法研究	(93)
有机磷农药废水中硫代磷酸氯的分析	(95)
芹菜中涕灭威残留量的气相色谱分析	(97)
河流细菌总数监测指标设置探讨	(99)
一种简便的色谱分析信号追踪显示程序	(101)
黄河水质特性、水样保存技术与前处理方法研究	(104)
批内标准差计算公式的简化	(106)
计算器在室内质量控制计算中的应用	(109)
ATM—1 型痕量汞自动测定仪	(110)
原子吸收分光光度计微机联机系统	(112)
国产离子色谱柱与进口仪器联用方法探讨	(115)
3200 型原子吸收分光光度计灯电源常见故障维修	(115)
国内外水质监测新技术概况	(118)
黄河流域水质监测站编码计算机服务系统	(122)
水质数据计算机管理系统	(124)

应用基础研究

洛河水质评价和管理规划研究	(127)
洛河水体中铜、铅、锌的污染化学及其对水质的影响	(131)
洛河水体重金属污染评价——兼论对多泥沙河流水质的评价方法	(135)
洛河流域土壤的金属元素背景值	(140)
洛河泥沙悬浮物对铜、铅、锌吸附与解吸作用的研究	(144)
洛河洛阳段颗粒物中重金属形态分布及其环境因子综合分析	(149)
洛河水质污染的水生生物学影响及评价	(152)
某些重要污染元素通过洛河向黄河输送量的估算	(158)
黄河中游泥沙对重金属迁移转化影响的研究	(161)
黄河中游地区的水土流失与河流有害污染物关系浅析	(165)
三门峡水库对环境生态的影响	(166)
水库水温结构及其泄水对下游河道水温的影响	(171)
晋、陕、蒙三省(区)煤田开发对黄河影响的初步调查报告	(174)

黄河包头段主要污染物水环境容量研究·····	(176)
黄河兰州段水质污染趋势分析·····	(179)
黄河孟花段水质及污染控制研究·····	(181)
黄河山东段水体中天然放射性水平的调查研究·····	(184)
黄河干流多年细菌污染监测评述·····	(188)
黄河流域主要污染物产生系数研究·····	(190)
黄河流域主要污染物治理费用系数研究·····	(194)
神府—东胜煤田原煤、煤矸石、粉煤灰浸淋模拟实验·····	(197)
黄河花园口泥沙对汞吸附的研究·····	(199)
黄河泥沙对汞离子吸附初探·····	(200)
黄河泥沙微量元素含量分布与污染鉴别·····	(201)
黄河水中有毒物质与悬浮物关系分析·····	(204)
水土流失对土壤元素含量和黄河水质的影响·····	(207)
黄河悬浮泥沙中的铜形态与其生物有效性的相关性研究·····	(209)
泥沙对黄河水体含砷量及鱼体砷残留量的影响·····	(211)
昆都仑河入黄排污量及其对黄河包头段水质的影响·····	(213)
黄河三门峡—花园口河段有机农药污染现状研究·····	(215)
黄河干流水质污染对水生生物毒性影响及生物学评价的研究·····	(218)
黄河孟花段硝基氯苯污染现状及控制对策研究·····	(219)
黄河孟花段及洛河多环芳烃污染现状评价·····	(222)
黄河水中有机物致突变性研究·····	(225)
利用鱼类微核技术评价黄河重金属污染物致突变性研究·····	(227)
Ames 试验评价河流致突变物污染级别商榷·····	(229)
黄河水系城市供水水源地防止“三致”毒物污染监测控制研究·····	(230)
应全面深入开展黄河优先污染物的科研与监测工作·····	(232)
关于水质新对策的建议·····	(233)
汾河下游污水灌溉对土壤和地下水影响的研究·····	(234)
郑州市北郊地下水源地工程对水资源的影响研究·····	(238)
南水北调中线输水总干渠面源污染负荷分析·····	(240)
黄河上游大中型水电工程对水质的影响·····	(244)
示踪实验确定黄河孟津段扩散系数·····	(247)
卡尔曼滤波在黄河孟花段水质预测中的应用·····	(251)
MFAM 模型在河流水质污染模拟及预测中的应用·····	(255)
VASB 处理石灰法草浆黑液问题的探讨·····	(257)
豫北天鹅保护区藻类资源多样性探讨·····	(259)
水质研究中的紧迫问题·····	(261)
科技情报资料图书计算机检索系统·····	(265)

水资源与泥沙

黄河流域水资源调查和评价初步成果·····	(269)
黄河流域(片)生活与工业用水研究报告·····	(270)
区域水资源及三水转化关系·····	(272)
内蒙河段水量不平衡问题简析·····	(276)
宁夏引黄灌区引退水资料精度分析·····	(278)
洛惠渠灌区浅层地下水水文地球化学特征形成原因的初步分析·····	(280)
黄河流域泥沙分布·····	(282)
黄河流域北部风力水力交互作用的河流产沙现象·····	(285)
黄河中游河口镇—龙门区间降雨、径流、泥沙变化分析·····	(287)
黄河中上游径流和泥沙变化·····	(289)
黄河中游水沙变化规律及治理方略的讨论·····	(291)
应用陆地卫星像片编绘黄河流域自然地理分区图及分析河口三角洲演变·····	(294)

黄河水资源保护工作 20 年的 回顾与展望

孔祥春 高传德 邱宝冲

水是自然环境的基本要素和最重要的自然资源,是生命的源泉和人类及生物赖以生存的物质基础。水资源不仅是农业的命脉,而且也是国民经济及社会发展的命脉。保护水资源是环境和资源保护的主要对象和任务,也是我国的一项基本国策。

黄河是我国的第二大河,是西北和华北地区的重要水源。黄河流域地处干旱、半干旱地区,水资源贫乏,且年内分配集中,年际变化大,地区分布不均。黄河花园口站多年平均天然年径流量 560 亿 m^3 ,居全国各大江河的第四位;人均占有径流量 647m^3 ,只有全国人均占有量的 25%,是我国严重缺水的地区之一。黄河水少沙多,是举世闻名的多泥沙河流,给流域水资源的开发利用和保护工作增加了难度。

70 年代以来,随着黄河流域经济的高速发展,城镇人口的膨胀,工矿企业的剧增,特别是乡镇企业的异军突起,取水量和废污水排放量同步增加,河道稀释自净能力下降,水污染日趋严重,水资源供需矛盾更加突出。为了适应黄河水资源保护工作的需要,1975 年 3 月,由国务院环境保护领导小组和水利电力部共同颁文,组建了黄河水资源保护办公室,是我国最先成立的流域水资源保护机构。1983 年由水电部和城乡建设环境保护部实行双重领导;1992 年 3 月,根据水利部、国家环境保护局关于“更改各流域水资源保护局名称”的通知,将水利电力部、城乡建设环境保护部黄河水资源保护办公室易名为水利部、国家环境保护局黄河流域水资源保护局。

20 年来,黄河流域水资源保护局做了大量的工作。培养和造就了一支具有较高素质的水资源保护工作队伍,并拥有 HP—1090 高压液相色谱仪,GC—9A 和 HP5890A 气相色谱仪,RS540 荧光分光光度计,2451 紫外分光光度计等一批大型精密分析测试仪器,以及放射性监测、水生生物监测等测试设备,为黄河水资源保护工作的发展创造了条件。

下面就黄河流域的水环境管理、水质监测和科学研究工作以及目前黄河流域的水污染状况进行简要的回顾综述,并对今后的工作提出浅见。

一、水环境管理得到加强

黄河流域水环境管理工作主要包括宣传教育、法制建设、制订规划、监督管理和水污染治理等方面。

1. 宣传教育

为了提高人们的环境意识,使其加深对保护黄河水资源重要意义的理解和给予大力支持,多年来,采取向各级党政领导汇报工作、召开会议、印发刊物和简报、向报刊投稿、放映录像、接待记者采访等多种形式,开展宣传教育工作,取得了较好成效,使黄河水资源保护工作逐步得到各界的重视和支持。

2. 法制建设

《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国水法》颁布以来,黄河流域水资源保护局会同流域各省(区)的水利、环保部门,结合各地实际情况,先后制订了《大汶河水系水污染防治暂行办法》、《洛河水资源保护条例》、《山西省汾河流域水污染防治条例》和《湟水流域水污染防治条例》等。部分省(区)还制订了地方水污染排放标准,《黄河水资源保护条例(办法)》正在编制中。这些已颁布或待颁布的管理条例、办法与标准,为防治水污染、依法保护水资源,提供了依据。

3. 制订规划

为了防治黄河水污染,20年来先后制订了两个规划。一是1976年编制的《黄河污染治理长远规划》;二是1988年编制的《黄河水资源保护规划》。

由于《黄河污染治理长远规划》所定目标太高,致使规划未能全面实施。

《黄河水资源保护规划》既是国家计委下达的《修订黄河治理开发规划任务书》的一项专业规划,也是水利部、国家环保局下达的任务。该规划包括干流规划、主要支流规划和流域总体规划三大部分。规划对重点污染源的分散治理和区域废水集中处理提出了具体要求,并结合黄河流域干旱、缺水的情况,对需要国家资助的11项重点污水资源化工程进行了论证。若本世纪末达到既定的水质管理目标,即大中城市河段的水污染趋势得到控制,水环境质量有所提高,全流域用于水污染治理的资金则需要约55亿元(1980年不变价)。该规划于1989年5月通过水利部和国家环保局的审查验收。一致认为:“规划目标明确,技术路线正确,重点突出,治理方案和工程措施可行,符合黄河流域的污染防治情况,对保护黄河水资源,防治水污染具有重要指导作用,可作为流域各省(区)水污染综合防治的依据。”从近几年的实施情况看,大型工矿企业的治理较好,但一些重点治污工程还未真正列入地方或城市的国民经济发展计划,治理资金得不到落实,规划的全面落实还有很大难度。

4. 监督与管理

早在70年代中期,即原黄河水资源保护办公室成立后不久,就对流域内8个大中城市(地区)324个大中型工矿企业进行了监督检查,并提出了治理要求。此后,根据两部赋予流域水资源保护机构的职责,以及《水法》、《水污染防治法》和《河道管理条例》等所明确的任务,主要抓了以下几个方面的工作。一是协同各级环保部门对干流沿岸新、扩、改建工程环境影响报告书进行审查,并监督检查其“三同时”执行情况;二是会同省(区)水利、环

保部门研究制订规划实施方案;三是积极配合上级主管部门对水污染事故进行调查,并提出处理意见,同时将事故发展情况及时通报各有关部门;四是为了配合小浪底水利工程建设,从流域环境管理的角度,努力做好小浪底工程的环境监督和环境服务工作。

5. 水污染治理

水污染治理是一项技术性强、耗资多、难度很大的工作。黄河流域各省(区)水污染治理,基本是以厂内治理工业“三废”起始,逐步发展到具有一定数量与规模的城镇集中处理设施和厂内治理设施相结合的废污水处理体系。截至1990年,流域内已拥有各种废污水处理设施3300余套,总投资近10亿元。1990年处理废污水9.3亿t,占同年废污水总量32.6亿t的28.6%。其中处理工业废水4.8亿t,占同年工业废水总量23.3亿t的20.6%。已建和在建较大的城镇污水处理厂11个,基建投资合计为1.7亿元,日处理污水能力57.1万t,年处理污水约1.9亿t,仅占流域废污水处理总量9.3亿t的20.4%。

黄河流域水污染治理虽然取得了一定成效,但由于处理规模有限,水平不高,与流域内社会经济发展很不适应,远不能满足防治水污染的需要。

二、水质监测得到迅速发展

黄河流域从1972年5月开始,针对人类活动对水体环境质量的影响,在干流及主要支流(湟水、庄浪河、无定河、汾河、渭河、洛河)进行水污染监测工作。1972至1976年间水质监测工作由流域八省(区)的卫生部门承担。

1975年,黄河水资源保护办公室成立后,用3年多的时间,沿黄河干流组建了兰州、青铜峡、包头、吴堡(现榆次)、三门峡、郑州、济南7个水质监测站,并于1978年5月经水电部批准组建黄河水质监测中心站(现易名为黄河流域水环境监测中心)。从1977年开始,黄河水资源保护办公室接替了流域八省(区)卫生部门设在黄河干流及主要支流入黄口处断面的监测工作;支流监测工作,也由各省(区)的水利、环保部门接替。

10多年来,在流域各省(区)有关部门的通力协作下,经过1978、1985年两次水质监测站网规划和努力实施,黄河流域水环境监测工作得到了迅速发展。截至目前,全流域开展水质监测的断面已达340个左右,其中列为国家一级网河流监测断面(简称国控断面)32个,由黄委系统监测的黄河干流和主要支流入黄口断面50个。采样频率一般每月1~2次,部分断面2个月一次。监测项目多数断面为41项,少数断面已达47项。截至80年代末,已搜集刊布3300多个断面年的水质资料,数据达120多万个;同时还刊布了70多个断面年的底质监测资料;并初步建立了水质资料数据库,为水资源的开发利用和保护提供了依据。

为了提高水环境的监测质量,从80年代初开始,在全流域逐步实施了水质监测质量保证系统,即从采样布点、样品处理保存、分析操作、标准物质配制,到数据处理和综合分析等方面进行全过程的质量控制。10多年来,黄河流域水环境监测中心多次参加水利部和国家环境监测总站组织的质量控制考核,取得优异成绩,1992年获水利部颁发的“全优分析室”荣誉证书和铜牌,并通过国家技术监督局组织的计量认证考核评审,获得了国家

技术监督局颁发的计量认证合格证书,当时在全国水利系统属第一家。1993~1994年间,局下属各监测站(分中心)也相继通过了国家计量认证。流域各省(区)水环境监测中心的计量认证工作正在积极进行中。

黄河流域水环境监测网经过“七五”期间的实施、调整和优化,已基本形成一个比较完整的网络体系。初步实现了布点采样规范化,测试方法标准化,数据处理计算机化,质量保证体系化。

黄河是一条高含沙河流。随降雨径流进入水体的泥沙,由于本身含有相当数量的粘土矿物和有机、无机胶体,可吸附种类繁多的入河污染物,且泥沙颗粒越细,比表面积越大,吸附性能越强,因而具有净化水环境的效应。但同时泥沙又作为污染物和污染物载体而对水环境造成污染。据多年水质监测和模拟实验证明,泥沙本底及其所吸附的外来污染物,在通常水环境条件下(pH值为8.0左右,呈微碱性)虽然不易被水浸提出来,但若用强酸浸提或加酸后高温消解,则可部分或尽数解吸、释放。因此,一些用黄河原状水(浑水)样品经酸浸提或消解后测定的水质参数,如砷、铜、铅、锌、镉、汞以及化学耗氧量等,其测定值与含沙量呈紧密的正相关关系,相关系数高达0.95以上。

泥沙在水环境中的两面性,某些水质参数与含沙量密切相关,这种所谓高含沙水流的水污染特性,给水质参数测定、水环境质量评价与管理带来了一些值得研究的问题。例如,在分析评价水质污染状况时,如何对各水质参数进行鉴别,正确区分是由自然因素所致还是人类活动所造成的污染,是能否反映客观实际情况的关键;在判断水体使用功能时,如何根据各用水部门的客观需要,提供相应的水质数据;在水环境管理中,如何利用泥沙净化水环境的功能,来探索防治或减轻水污染的可能性等等。围绕“清浑水”问题,在以往的监测、科研和管理工作中,虽然也开展了多方面的研究,取得了不少成果,但还有很多的未知数,要提出一套适用黄河特点的水环境监测、评价和管理办法,还需做大量的分析研究工作。

三、科研工作取得显著成绩

黄河水资源保护科学研究所,于1978年5月经水电部批准组建。10余年来,该所在流域各省(区)水利、环保等部门和有关大专院校、科研单位的支持合作下,围绕黄河水资源保护领域中亟待解决的科学技术问题,进行了大量的研究工作,现已完成科研课题130多项。其主要内容包括水质监测技术和分析测定方法研究;水样保存和前处理方法研究;水质评价和预测的研究;水体自净能力和水环境容量研究;水污染控制对策研究;水质生物学监测和评价方法的研究;泥沙对重金属迁移转化规律影响的研究;水环境管理规划研究;有机污染毒性影响及对策建议研究;重金属污染特性研究;放射性水平监测研究;排污系数和治理系数研究;水质资料计算机管理系统和水质采样器具研制等等。

上述各类研究成果,具有较高的技术水平和学术价值。多数成果已转化为生产力,在管理工作和生产中得到推广应用,并取得明显的社会、经济和环境效益。先后获得各级科技进步(成果)奖100多项,其中省(部)级科技进步奖10项,黄委会一等奖2项。

建所以来,在公开发行的学术刊物上发表论文90多篇,在国内各种学术交流会上演

讲论文 60 余篇,参加国际学术交流的论文 10 多篇,并出版了《黄河水资源保护科学研究论文集》(第一集)和《水质科技信息》等内部刊物。

为了配合管理部门做好建设工程环境影响评价工作,黄河水资源保护科研所经过严格考核,获得了国家环保局颁发的甲级环评证书。10 多年来,除对一批新、扩、改建的工业交通项目进行环境影响评价外,并积极参加黄河小浪底水利枢纽、三门峡水库、洛河故县水库,以及引黄入淀和中线南水北调等大型水利水电工程的环境影响评价工作。在引黄入淀对黄河下游水环境影响评价中,除运用多种水质模型测算外,还首次运用水环境容量损失补偿概念,对其所产生的不利影响进行币值量化。在《南水北调中线工程沿线总干渠面源污染负荷分析》专题中,如何运用“土壤通用流失方程”,并结合当地自然与社会环境条件拟定有关参数,就如此大范围的面源污染评价来讲,目前我国还不多见。

1988 年以来,黄河水资源保护科研所(黄河流域水环境监测中心)与美国地调局建立了业务关系,曾多次派员互访,进行学术交流,并合作开展了《沉降物化学研究》。近年来,为了配合黄河小浪底工程的建设,还多次和建设单位、世界银行专家接触,就工程施工期环境影响与环境保护等方面的问题进行磋商,并及时开展工作。

目前,黄河水资源保护研究所除进行国家“八五”科技攻关项目《黄河开发治理》中的子课题《黄河泥沙对水质的影响和重点河段水质控制的研究》,以及与美国地调局合作开展的《沉降物化学的研究》等科研项目外,还根据黄河水环境监督管理和水质监测工作的需要,正在开展一些应用技术的研究工作。

四、流域水污染状况在继续发展

多年来,尽管在水环境管理、监测和科研方面做了大量工作,但黄河流域水污染日益加重的趋势仍未得到有效控制。其主要原因是流域社会经济发展与水环境保护不相协调,排污量迅速增加,治理水污染的工程措施上不去,管理水平不高等。

据统计,黄河流域 80 年代初年排废污水 21.7 亿 t,90 年代初已达 32.6 亿 t,10 年间增加 50% 以上。废污水主要来自流经大中城市的湟水、大黑河、汾河、渭河、洛河、大汶河等 6 条支流和干流刘家峡至花园口河段,占流域废污水总量的 80% 以上。更集中于西宁、兰州、银川、包头、呼和浩特、太原、宝鸡、咸阳、西安、洛阳、郑州(花园口)等 11 个大中城市河段,占流域废污水总量的 40% 以上。这一格局估计在较长时间内不会有大的变化。

据近年来的水质监测资料,按照现行国家地面水环境质量标准,用单项污染因子法,对黄河干支流 12250km 的河长进行评价,其结果是:在基本不考虑泥沙影响的情况下,属 I、II 类优良水质的河长 1750km,仅占评价总河长的 14.0%;水质尚好,可作为集中式生活饮用水水源地的 III 类水河长 2160km,占 17.2%;水质较差,可作为一般工业用水区的 IV 类水河长 4280km,占 34.1%;水质很差,仅能作为农业用水区的 V 类水河长 2010km,占 16.0%;基本失去水体功能,劣于 V 类水质的河长 2350km,占 18.7%。与 80 年代初相比,I、II 类水质的河长缩短了 42.8%,III、IV、V 类水质的河长距离分别加长了 7.2%、24.7% 和 10.9%,水质恶化趋势明显。

黄河干流刘家峡至高村 2863km 的河段,水环境均遭到不同程度的污染。其中兰州、

包头两个老的污染河段水质污染在加重。兰州河段的石油类污染未得到有效控制, COD和挥发酚类的污染明显上升, 水质长年处于Ⅳ类; 包头河段酚污染虽有减轻, 但 COD和氨氮等污染物的含量却明显增高, 枯水期水质仍不能满足城市供水要求。原来水质较好的潼关、花园口河段, 因受支流污染的影响, 水质明显下降。近 10 年来, 潼关河段氨氮的平均浓度增加 3 倍以上, 水质长年为Ⅳ类; 花园口河段的氨氮和挥发酚增加 2.5 倍, COD 增加近 2 倍, 其水质已影响下游沿黄城市供水。由此看来, 黄河干流的水污染范围已从上游扩展至中下游。

支流污染重于干流。在参加评价的湟水、大夏河、洮河、祖厉河、苦水河、清水河、窟野河、三川河、无定河、延河、汾河、涑水河、渭河、洛河、沁河、蟒河等 16 条支流中, 有 12 条入黄口水质达不到Ⅲ类, 占评价支流数量的 75%。其中有 7 条支流水质为Ⅴ类或劣于Ⅴ类, 占 43.8%。汾河、涑水河、蟒河等枯水期基本全是废污水, 已失去水体使用功能。主要支流中, 湟水西宁以下, 渭河宝鸡以下, 洛河洛阳以下, 水质基本处于Ⅳ~Ⅴ类, 大部分河段仅能满足农灌用水要求。

从初步开展监测和研究的部分支流和干流河段来看, 黄河流域有毒有机物污染也较严重。多环芳烃、硝基氯苯等化合物, 在部分支流和干流少数河段不但检出, 而且检出值较高。有的河段“三致”(致畸、致癌、致突变) 污染物较明显, 放射污染水平较高。总之, 黄河流域水污染在继续发展, 前景令人担忧。

五、展望未来任重而道远

据预测, 2000 年水平, 流域内城镇人口可达 2600 万左右, 工业总产值约 4000 亿元, 废污水排放量约 50 亿 t。若本世纪末流域水污染总体得到控制, 干流水质基本维持或恢复到地下水Ⅰ、Ⅱ类水平, 污染严重支流的水质局部有所好转, 水环境生态系统基本实现良性循环。按 1990 年价格估算, 全流域水污染综合防治的总费用需 120 亿元左右, 约占同期国民生产总值的 0.6%。其中污水集中处理的费用约 50 亿元, 点污染源治理投资约 70 亿元, 根据废污水的空间分布, 水污染治理的重点应是前述 6 条支流和 11 个大中城市河段。治理措施要考虑黄河流域水资源供需矛盾日益突出的实际情况, 以污水资源化工程为主, 这是个方向问题。

黄河流域是我国经济建设东西转移的战略要地, 欧亚大陆桥横贯其中, 流域内未来社会、经济将会有大的发展和变化。预计 2010 年水平流域内, 人口将增至 1.2 亿左右, 其中城镇人口约 3500 万, 约占流域总人口的 30%。工业总产值可达 9000 亿元上下, 废污水排放量约 65 亿 t, 若 2000 年水平流域治理水污染的投资基本到位, 关键性治理工程投入运转, 管理工作大大强化, 新的科技成果得到普遍应用, 且 2000 年以后, 我国用于环境保护的投资逐步达到国民生产总值的 1.5%, 其中治理水污染的投资维持在 0.6% 左右。预计 2010 年水平, 黄河流域的水环境质量将有明显好转。干流城市河段的水质可恢复到Ⅰ~Ⅱ类, 支流城市河段的水质可恢复到Ⅱ~Ⅳ类, 以河流为供水水源的城市, 水质可基本得到满足, 河流污染地下水的问题可基本解决。

应当看到, 黄河流域的水污染问题是在经济比较落后的情况下发生的, 且治理环境污

染的欠帐太多,要在10年左右的时间投入上百亿元用于治理水污染,谈何容易。这就需要国家和各级地方政府应有高度的环境意识,为子孙后代造福的历史责任感,把治理水污染的规划真正纳入国家和地方的社会经济发展计划,要下大力花大钱,才能实现上述水质管理目标。

面对流域水污染日趋严重的形势和防治水污染的艰巨任务,作为流域水资源保护机构的黄河流域水资源保护局,应抓好以下几个方面的工作:

第一,在理顺、建立和完善自身机构的同时,为了加强流域水污染防治工作的统一管理,宜抓紧流域水污染治理领导小组的筹建工作,使其尽快成为流域水污染治理的领导决策机构。

第二,加强监督管理,完善法规建设。执法和立法是监督管理的核心。除切实履行《水法》、《水污染防治法》和《河道管理条例》等法规所赋予的职责外,应借鉴淮河的经验,征求有关方面的意见,尽快使《黄河水资源保护条例》出台。同时还要结合黄河的实际情况,制订《水质监测归口管理办法》、《取水许可水质管理实施办法》、《黄河水污染事故处理规定》、《黄河水污染事故报告管理规定》、《入黄排污口管理规定》和《黄河水污染监督管理办法》等法规,逐步建立和完善黄河流域水环境管理的法规体系。

第三,要加强水质监测和应用技术的科学研究。水质监测要为监督管理服务,就必须提高监测质量,提供符合客观实际情况的准确数据。为此,要根据各用水部门的需要,研究制订适合黄河多泥沙特点的监测、评价办法,逐步开展巡测、预测和自动监测工作。科学研究宜着重于以下几个方面:不同点源废污水处理技术的研究、流域面源污染研究、重点河段和区域水污染控制研究、重点河段主要污染物输移水质模型研究、黄河地理信息系统研究、黄河流域社会经济发展对水环境影响预测研究、水体功能区划分研究,以及黄河开发治理对流域环境生态影响的综合评价等等。

社会经济发展带来一些环境问题,但环境问题的解决又必将寓于社会经济发展之中。只要我们把工作做好了,相信黄河水资源将可持续利用。