

黄河流域水资源保护局 编

黄河水资源保护

科技成果与论文选编

HUANGHE SHUIZIYUAN BAOHU
KEJI CHENGGUO YU LUNWEN XUANBIAN



黄河水利出版社

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

图书在版编目(CIP)数据

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. —郑州: 黄河水利出版社, 2005.10
ISBN 7-80621-971-4

I.黄… II.黄… III.黄河-水资源-资源保护-文集
IV.TV213.4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 106561 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940 传真: 0371-66022620

E-mail:yrp@public.zz.ha.cn

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:24.5

字数:566 千字

印数:1— 1 000

版次:2005 年 10 月第 1 版

印次:2005 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-971-4 / TV · 423

定价:48.00 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 董保华

副主任委员 司毅铭 连 煜 任建华

委	员	高 宏	尚晓成	曹 捍	李东亚
		高 彬	李韶旭	李 群	李祥龙
		吴 青	郝伏勤	曾 永	刘玉林

编 辑 组

主 编 董保华

副 主 编 连 煜 尚晓成 高 宏 李东亚

编 辑 人 员 吴 青 宋世霞 封克俭 彭 勃

前言

黄河是中华民族的摇篮，是我国西北、华北地区的重要水源。随着流域经济社会快速发展，水资源开发利用量不断增大，工业和城市废污水排放量也与日俱增，导致黄河水体污染不断加重，使黄河水资源供需矛盾更加突出，已严重制约流域经济社会的可持续发展。因此，搞好黄河水资源保护工作，保护和恢复黄河水资源和水生态环境质量，是治黄工作的重大课题和紧迫任务。

黄河流域水资源保护局成立 30 年来，围绕黄河水资源保护工作的主要任务和重大课题，在规划制定、监督管理、科学研究和水环境监测等方面作了大量研究探讨性工作，取得了丰硕的科技成果，发表了大量有价值的学术论文。为总结黄河水资源保护工作中取得的经验，探寻水资源保护的对策与措施，更好地履行流域水资源保护管理的行政职权，有效保护水资源，以水资源可持续利用支撑流域经济社会的可持续发展。黄河流域水资源保护局曾在 1989 年、1995 年、1999 年三次编辑出版了《黄河水资源保护科技成果与论文选编》，共收录成果和学术论文 263 篇、120 余万字，《黄河水资源保护科技成果与论文选编》的连续出版，反映了不同时期黄河水资源保护工作的成就和发展历程，对水资源保护研究与实践具有积极的借鉴意义，受到了有关领导、专家和读者的欢迎。

2005 年适逢黄河流域水资源保护局成立 30 周年，第四次正式出版的《黄河水资源保护科技成果与论文选编》，主要收集了 1999 年以来所取得的新成果和论文共 76 篇，进一步展示在新的治水思路指导下，黄河水资源保护工作者所作的新探索和新成果。对探讨水资源保护管理新思路，研究流域生态保护和维持河流健康生命新理论，促进科技学术交流，推动水资源保护事业持续稳步发展大有裨益。并以此作为庆祝黄河流域水资源保护局成立 30 周年的献礼。

本书的顺利出版，与黄委及各流域水资源保护机构的有关领导、专家和同行的关心和支持是分不开的，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中不妥、疏漏之处在所难免，恳请各位领导、专家和读者批评指正。

编 者

2005 年 7 月

责任编辑 景泽龙

封面设计 谢 萍

责任校对 兰文峡

责任监制 常红昕

目 录

调 查 评 价

近十年黄河流域水质状况及变化趋势分析	吴 青 李立阳 王丽伟等(3)
黄河流域水污染危害调查及结果分析	刘玉林 周艳丽(10)
黄河花园口供水水源地污染问题浅析	张学峰 梁海燕 张军献(16)
黄河河源区生态环境变化及水资源脆弱性分析	吴 青 周艳丽(21)
黄河调水调沙期间小浪底工程下游水质变化过程分析	王丽伟 张曙光(27)
西北地区水资源质量现状及影响因素分析	彭 勃 王 内 张学峰(31)
黄河干流青甘段排污口调查及评价	任立新 冯亚楠 王 雁(36)
黄河内蒙古河段水污染状况分析	李玉姣 霍庭秀 张亚彤(40)
黄河小浪底水利枢纽工程建设期库区及下游水环境分析	王丽伟 张曙光 宋华力(43)
小浪底库区航运开发一期工程对环境的影响	李雅卿 刘晓丽 常亚芳等(48)
小浪底移民安置村生活饮用水水质调查研究	闫桂云 崔鸿强 李韶旭等(52)
河南洛宁氰化钠泄漏对黄河水质影响的调查	闫桂云 吴 青 宋华力等(57)
渭河咸阳城区段综合治理工程环境影响分析	黄锦辉 王新功 刘海涛(61)
河南省南阳市供水工程环境影响评价	李 群 黄锦辉 李翠玉等(69)
浅议江河源区生态环境现状与保护	高学军(73)
周口至省界段高速公路建设生态环境影响分析	黄锦辉 李 群 刘 旸等(77)
浅谈黄河上游灵武市水资源特点与可持续利用途径	刘晓丽 王任翔 李 群等(86)
黄河流域省界水环境质量状况及水污染特点	王丽伟 刘 旸(89)
东平湖及周围水环境分析	姜东生 刘存功 刘桂珍等(93)
黄河花园口河段重点水源地水质现状及污染原因分析	周艳丽 曾 永 穆伊舟(96)
青海省河湟区灾害类型及其环境背景	高学军(100)
黄河下游近期防洪工程施工对地表水环境影响分析	黄玉芳 潘轶敏 徐 帅(103)
《黄河水量统一调度的生态环境效益初步分析》摘要	(107)

环 境 监 测

多泥沙水质自动监测站在水资源保护中的应用	董保华 高 宏 曾 永等(111)
Porapak QS 固定相的色谱性能研究	刘昕宇 冯玉君 周艳丽等(118)
黄河多泥沙水质自动监测站的特点	司毅铭 高 宏 吴 青等(123)

黄河重点河段水环境有毒有机物污染现状浅析·····	刘昕宇 冯玉君 刘玲花等(128)
黄河泥沙对水质参数影响的研究·····	李怡庭 张曙光 李淑贞(132)
一种测定微量铅的新方法研究·····	何智娟 董学芝 胡卫平(137)
对水环境研究与监测工作中沉降物处理方法的探讨 ·····	孙照东 崔鸿强 蒋廉洁等(141)
黄河流域 2003 年水质安全监测与管理效能分析·····	吴 青 周艳丽(144)
催化滴定法在金属及其化合物分析中的应用·····	何智娟 董学芝 胡卫平(148)
氢化物发生—原子荧光法测定水样中的汞·····	周文娴 郭 正 李立阳(153)
直插式水质自动监测站技术方案·····	黄新民 张 洪 黄 亮等(157)
黄河水质监测现场采样器比测实验研究·····	宋华力 陈希媛(161)

应 用 研 究

黄河小浪底至高村河段水质预报模型初探·····	郝伏勤 高传德 张建军等(167)
黄河干流生态环境需水量初探·····	黄锦辉 郝伏勤 高传德等(173)
黄河流域水污染趋势分析·····	李祥龙 彭 勃 封克俭等(178)
黄河小浪底以下河道湿地浅析·····	郝伏勤 高传德 黄锦辉等(182)
污染物综合降解系数的初步认识·····	彭 勃 张建军 戴 萍(187)
2003 年旱情紧急情况下黄河潼关以下河段水污染预警预报 ·····	高传德 黄锦辉 郝伏勤等(191)
黄河水资源保护科学技术问题探讨·····	李祥龙 宋世霞 封克俭等(197)
黄河水环境承载能力及其合理利用·····	张建军 黄锦辉 高传德等(201)
黄河水质问题研究·····	司毅铭 张曙光 王金玲(209)
宁夏灵武电厂取退水对黄河永宁过渡区环境容量的影响 ·····	刘晓丽 王任翔 孙照东等(216)
水环境质量模糊层次综合评价模型及应用·····	焦瑞峰 吴泽宁 刘进国(220)
纤维球处理含油废水试验研究·····	闫 莉 杨昌柱(227)
鸭河口水库面源污染负荷预测·····	黄锦辉 李 群 潘轶敏等(230)
鸭河口水库水资源平衡及供水目标环境影响研究·····	潘轶敏 李 群 黄锦辉(236)
运用季节性 Kendall 检验分析黄河源区径流变化趋势 ·····	李立阳 宋世霞 周艳丽等(242)
酒精清洁生产途径分析·····	黄锦辉 李 群 潘轶敏等(247)
小浪底库区旅游船只溢油事故对库区水质影响研究·····	潘轶敏 李 群 黄玉芳等(255)
《小浪底库区淹没固体废物浸出影响调查及防治措施研究》摘要·····	(259)

规 划 管 理

黄河纳污能力及限制排污总量意见·····	连 煜 黄锦辉 程 伟等(265)
----------------------	-------------------

积极履行水行政管理职能,依法限制入河排污总量

.....司毅铭 尚晓成 郝 云等(272)

黄河流域水资源保护形势分析及对策措施连 煜 封克俭 李祥龙等(277)

2003 年旱情紧急情况下黄河龙门以下河段水污染物控制与实施

.....郝伏勤 黄锦辉 高传德(284)

黄河流域水体功能区划概述郝 云 路武鸿 李 明(291)

浅谈黄河水资源保护对策彭 勃 黄玉芳 马义娟(299)

浅议水功能区管理张学峰 尚晓成 张军献(303)

采用经济措施保护黄河水资源封克俭 路武鸿 黄新民(308)

水资源污染补偿制度建立的意义张学峰 封克俭 张 洪(313)

黄河流域片地表水饮用水源地水质状况分析及保护措施探讨

.....王丽伟 曾 永 李立阳(318)

黄河潼关—小浪底河段污染现状及治理对策郝 云 尚晓成(323)

黄河流域河南段水污染危害与对策探讨周艳丽 程广霞 李淑贞(327)

黄河流域污水农业灌溉存在的问题与对策周艳丽 刘昕宇 冯玉君等(331)

黄河小花河段汇流区陆域水污染防治对策李韶旭 张学峰 张永平(335)

黄河干流水污染事件成因分析及对策研究吴纪宏 薛玉杰 张军献等(340)

黄河干流入河污染物总量控制方案研究吴纪宏 滕 云 薛玉杰等(344)

黄河流域环境变迁与生态整治对策李立阳 王金玲(347)

黄河三角洲可持续发展问题与对策探讨王丽伟 程广霞 秦 飞(353)

黄河三角洲地区生态环境问题探讨刘存功 刘桂珍 姜东生等(359)

流域水资源保护机构的地位和作用张 洪 黄新民 张学峰(363)

数字水资源保护建设王先锋 李东亚 张绍峰等(367)

实验室水质信息管理系统的初步设计张兆明 韩淑媛 车忠华等(370)

信息技术在黄河水资源保护监控中心建设中的综合应用

.....张绍峰 李东亚 李韶旭等(374)

调查评价

近十年黄河流域水质状况及变化趋势分析

吴 青 李立阳 王丽伟 郭 正 刁立芳

1 近十年黄河流域水质现状

近十年来,随着黄河流域社会经济的快速发展,流域废污水排放量急剧增加,加之天然来水量偏少,黄河流域水质污染日益加重。特别是“十五”以来,水污染形势更为严峻。2003 年黄河流域超地表水Ⅲ类水质标准(以下简称超标)河长达 78.6%,与 1994 年的 68.8%相比,上升幅度达 9.8%。期间水质最差的年份为 1997 年及 2002 年,其超标河长分别占 80.0%及 80.6%(参见图 1)。

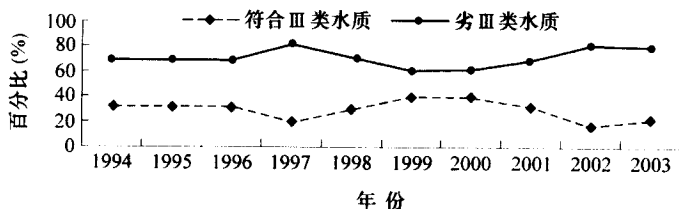


图 1 1994~2003 年黄河流域符合Ⅲ类水质河长与劣Ⅲ类水质河长百分比

与全流域水质情况相比,黄河干流污染发展趋势更为严重。1994 年干流超标河长占 57.4%,其后至 20 世纪 90 年代末超标河长基本维持在 60%左右,至 2003 年超标河长达 78.1%,与 1994 年相比,超标河长上升幅度已达 20.7%(参见图 2)。黄河干流污染最为严重的河段主要在石嘴山至乌达桥、三湖河口至喇嘛湾以及潼关至三门峡等河段。主要超标项目为氨氮、化学需氧量、高锰酸盐指数等。据 2003 年年报资料显示:潼关、三门峡、喇嘛湾三断面的氨氮年平均值分别超标 2.8 倍、2.1 倍、1.3 倍;石嘴山断面化学需氧量年平均值超标 1.2 倍。

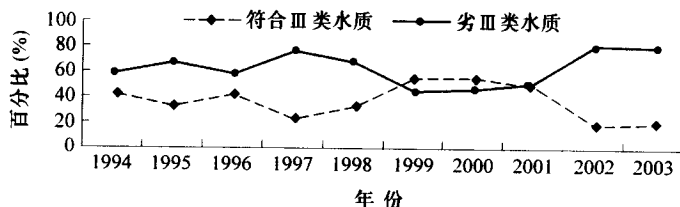


图 2 1994~2003 年黄河干流符合Ⅲ类水质河长与劣Ⅲ类水质河长百分比

从支流来看,历年来水质均很差,超标河长所占比例一直都高居 70%~85%之间。1994 年支流超标河长所占比例为 82.7%,1997 年(支流水质最差的年份)高达 85%,2001

年占 84.3%，2003 年亦占 79%(见图 3)。目前，污染严重的支流主要有湟水、汾河、涑水河、渭河、洛河、沁河等，其入黄河段水质几乎常年为劣Ⅲ类。与干流相比，支流污染项目明显增多，主要超标项目除在干流上常见的外，还有溶解氧、氟化物、挥发酚、砷化物、重金属等。据 2003 年黄河流域水资源质量年报载，支流涑水河蒲州断面氨氮年均值超标 141 倍，沁河武陟断面挥发酚年均值超标 277 倍。可见，支流污染程度相当惊人。

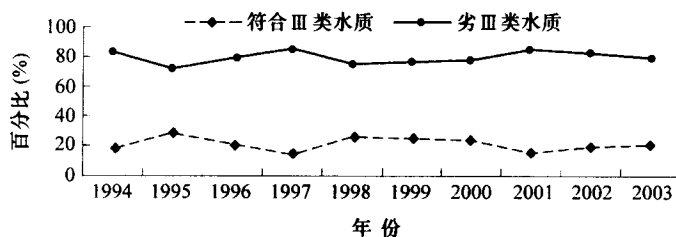


图 3 1994~2003 年黄河支流符合Ⅲ类水质河长与劣Ⅲ类水质河长百分比

2 黄河流域水质变化趋势分析

2.1 分析测站与参数的选择

为了解近十年黄河流域的水质变化趋势，我们选用流域内具有代表性的水质测站进行趋势分析，其中包括黄河干流、主要支流及重要湖泊、水库控制站，人口 50 万以上重要城市的下游控制站。考虑到黄河流域现有水质监测站点分布和资料的完整情况，这里共选用 96 个重点水质站 1996~2003 年实测水质资料序列进行水质变化趋势分析，测站分布情况见表 1。基本分析项目包括总硬度、氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、镉等 5 项，对湖泊、水库水体的分析增加了总磷、总氮 2 项，城市下游河段和入海口增加了氯化物 1 项。

2.2 季节性肯达尔检验原理和方法

季节性肯达尔检验的原理是将历年相同月(季)的水质资料进行比较，如果后面的值(时间上)高于前面的值记为“+”号，否则记作“-”号。如果“+”号的个数比“-”号的多，则可能为上升趋势；类似地，如果“-”号的个数比“+”号的多，则可能为下降趋势；如果相等则为无趋势。

表 1 黄河流域水质变化趋势分析选用站点分配情况一览表

序号	所在水系	站点个数	序号	所在水系	站点个数
1	黄河	52	6	泾河	6
2	洮河	3	7	北洛河	1
3	湟水	10	8	伊洛河	4
4	汾河	6	9	沁河	2
5	渭河	3	10	大汶河	9

对于季节性肯达尔检验来说,零假设 H_0 为随机变量与时间独立,假定全年 12 个月的水质资料具有相同的概率分布。

设有 n 年 P 月的水质资料观测序列 X 为

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1P} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2P} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nP} \end{bmatrix}$$

式中 $x_{11}, \dots, x_{nP}$ ——月水质浓度观测值。

(1)对于 P 月中第 i 月($i \leq P$)的情况,令第 i 月历年水质系列相比较(后面的数与前面的数之差)的正负号之和 S_i 为

$$S_i = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n G(x_{ij} - x_{ik}) \quad (1 \leq k < j \leq n) \quad (1)$$

式中

$$G(x_{ij} - x_{ik}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} - x_{ik} > 0 \\ 0, & x_{ij} - x_{ik} = 0 \\ -1, & x_{ij} - x_{ik} < 0 \end{cases}$$

由此,第 i 月内可以作比较的差值数据组个数 m_i 为

$$m_i = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n |G(x_{ij} - x_{ik})| = \frac{n_i(n_i - 1)}{2} \quad (2)$$

式中 n_i ——第 i 月内水质系列中非漏测值个数。

在零假设下,随机序列 S_i ($i = 1, 2, \dots, P$) 近似地服从正态分布,则 S_i 的均值和方差如下:

均值

$$E(S_i) = 0$$

方差

$$\sigma_i^2 = \text{Var}(S_i) = n_i(n_i - 1)(2n_i + 5)/18$$

当 n_i 个非漏测值中有 t 个数相同,则 σ_i^2 为

$$\sigma_i^2 = \text{Var}(S_i) = \frac{n_i(n_i - 1)(2n_i + 5)}{18} - \frac{\sum_t t(t-1)(2t+5)}{18} \quad (3)$$

(2)对于 P 月份总体情况,令

$$S = \sum_{i=1}^P S_i \quad m = \sum_{i=1}^P m_i$$

在假设下, P 月 S 的均值和方差为

均值

$$E(S) = \sum_{i=1}^P E(S_i) = 0$$

方差

$$\sigma^2 = \text{Var}(S) = \sum_{i=1}^P \sigma_i^2 + \sum_{ih} \sigma_{ih} = \sum_{i=1}^P \text{Var}(S_i) + \sum_{i=1}^P \sum_{i=h}^P \times \text{Cov}(S_i, S_h) \quad (4)$$

式中 $S_i, S_h (i \neq h)$ —— 独立随机变量的函数, 即

$$S_i = f(X_i) \quad S_h = f(X_h)$$

其中 X_i —— i 月历年的水质序列;

X_h —— h 月历年的水质序列, 并且 $X_i \cap X_h = \emptyset$ 。

因为 X_i 和 X_h 分别来自 i 月和 h 月的水质资料, 并且总体时间序列 X 的所有元素是独立的, 故协方差 $\text{Cov}(S_i, S_h) = 0$ 。将其代入式(4), 则得:

$$\text{Var}(S) = \sum_{i=1}^P \frac{n_i(n_i-1)(2n_i+5)}{18}$$

当 n 年水质系列有 t 个数相同时, 同样有:

$$\text{Var}(S) = \sum_{i=1}^P \frac{n_i(n_i-1)(2n_i+5)}{18} - \frac{\sum_t t(t-1)(2t+5)}{18}$$

肯达尔发现, 当 $n \geq 10$ 时, S 也服从正态分布, 并且标准方差 Z 为

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{[\text{Var}(S)]^{1/2}}, & S > 0 \\ 0, & S = 0 \\ \frac{S+1}{[\text{Var}(S)]^{1/2}}, & S < 0 \end{cases}$$

(3)趋势检验。肯达尔检验统计量 t 定义为: $t = S/m$, 由此在双尾趋势检验中, 如果 $|Z| \leq Z_{\alpha/2}$, 则接受零假设。这里 $F_n(Z_{\alpha/2}) = \alpha/2$, F_n 为标准正态分布函数, 即:

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{|z|}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$$

α 为趋势检验的显著水平, α 值为

$$\alpha = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_{|z|}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$$

我们取显著性水平 α 为 0.1 和 0.01, 即当 $\alpha \leq 0.01$ 时, 说明检验具有高度显著性水平, 当 $0.01 < \alpha \leq 0.1$ 时, 说明检验是显著的。当 α 计算结果满足上述二条件情况下, 当 t 为正时, 则说明具有显著(或高度显著性)上升趋势; 当 t 为负时, 则说明具有显著(或高

度显著性)下降趋势;当 t 为零时,则无趋势。

3 成果分析

全流域 96 个站点经过上述肯达尔检验法分析运算,各项目升降趋势见表 2。

表 2 水质趋势分析成果

项目参数	上升		下降		无趋势		检验站数
	站数	占检验站数比例 (%)	站数	占检验站数比例 (%)	站数	占检验站数比例 (%)	
氨氮	28	30.8	7	7.7	56	61.5	91
高锰酸盐指数	37	41.1	10	11.1	43	47.8	90
挥发酚	16	18.3	23	26.4	48	55.2	87
镉	6	11.1	10	18.5	38	70.4	54
总磷	1	25.0	0	0	3	75.0	4
总氮	1	25.0	0	0	3	75.0	4
总硬度	64	66.6	0	0	32	33.3	96
氯化物	13	32.5	3	7.5	24	60	40

由表 2 可以看出,在 96 个监测站点中,总硬度、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数上升趋势明显,上升趋势站分别占 66.6%、32.5%、30.8%、41.1%,下降趋势站分别占 0、7.5%、7.7%、11.1%。4 个站中总磷、总氮无一呈现下降趋势,而上升的均占 25.0%。挥发酚、镉污染呈明显减缓态势,下降站分别占 26.4%、18.5%,上升站分别占 18.3%、11.1%,下降趋势显著。

由此可见,黄河流域地表水在过去十年间,主要污染物对水体的污染程度都有所加重。其中总硬度、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数等项目上升趋势十分明显,总磷、总氮两项也呈一定程度的上升趋势。这一方面表明黄河流域地表水硬度日趋增高,天然水化学特征正在发生不利变化,另一方面也显示出流域内以氨氮、高锰酸盐指数等为特征的有机污染总体仍然未得到有效控制,且有加重趋势。同时湖泊水库的营养盐水平呈升高趋势,富营养化程度日趋严重。

造成黄河流域近十年水质污染逐渐加重的原因概括起来主要有两点:

(1)入河污染物总量增多。20 世纪 90 年代以来,随着流域社会经济的快速发展,乡镇企业的大量涌现,生产和生活用水量急剧增加,废污水排放量也随之增大,而污染治理严重滞后,污水处理率偏低,大部分企业未实现达标排放,加之农业耕作大量施用化肥农药,导致每年进入黄河的污染物总量不断增加。1990~2000 年的 10 年中,流域内废污水量从 32.6 亿 t 增至 42.2 亿 t,大约增长了 29.4%。其中工业污水增长了 31.8%,生活污水增长了 23.7%,主要污染物 COD 排放量增长了 27.1%。在黄河天然来水量一定甚至减少的情况下,水污染加重是不可避免的。

(2)水量偏枯。近十年来,由于黄河流域生态环境退化、降水减少、水量偏枯,水体稀释和降解污染物的能力下降,引起流域水质变差。2002 年黄河流域水质成为近十年来

最差的一年,其中的一个重要原因就是流域内降水偏少,河道径流量偏小。

正是由于人为排污量的增加和天然来水量的减少,导致了目前黄河流域水质恶化的严重后果。

4 对策与建议

针对黄河流域水质下降的成因及主要水污染因子浓度变化趋势分析结果,笔者提出以下几点防治水污染、保护和改善流域水资源的对策与建议。

(1)加大水污染防治力度,减少废污水排放量。针对当前黄河流域水污染现状,当务之急是增强水行政主管部门的职能,加大对沿黄污染源的监管力度,特别是对排污企业的监管。严格执行污染物总量限排,对不达标企业责令其限期整改,治理无望的则关、停、并、转,并杜绝死灰复燃。同时加快城市污水管网设施及污水处理厂建设步伐,减少城镇生活污水的直接排放。

(2)探索水污染防治新路子、新机制,走联合治污的道路。多年来水污染防治实践证明,单凭水利或环保某个部门去治理水质污染问题很难取得明显的成效。今后水利、环保部门要密切合作,研究建立水利与环保部门联合治污的新机制、新路子。要尽快建立以流域为单元,流域与区域结合、环保与水利部门相互协调的联合治污机制,并在重大问题上协商一致,共同防治水污染。

(3)加强农业生产的科学管理。农业生产应严格控制氮、磷污染源的排放,农业不合理施用化肥、农药,农田水流的无组织排放,是地表水体中氮、磷的主要来源之一。控制农田面源污染的措施,首先,应科学合理施肥,例如施肥适量,避免多次施用同种肥料;其次,要尽量减少农药的施用,提倡依靠生物链消除害虫;最后,在农田和水体之间建立合理的草地或林地过滤地带等,以大大降低水体中氮、磷的含量。

(4)节约用水,建立节水型社会。根据近年来技术的发展,无论是农业节水还是工业节水都有很大的潜力。目前黄河流域灌溉用水的有效利用率只有 40%~50%,而一些示范灌区其灌溉水的利用率可达 75%左右。今后应推广井渠结合,引黄水与地下水联合运用,加强渠道衬砌,推广滴灌等技术,挖掘引黄灌区节水的潜力。工业节水的潜力更大。美国工业用水的重复利用次数到 20 世纪末可达 17 次。由于推行节水措施,1990 年美国工业用水较 1950 年约减少 40%,而同期工业产量却几乎增长了 4 倍。目前黄河流域工业用水的重复利用率很低,节水是大有潜力的,今后应充分挖掘这一潜力。

(5)加大宣传力度,提高全民保护水资源的意识。水资源保护是一项群众性的工作,需要流域内广大人民群众共同参与,才能收到良好效果。因此,要加大对新《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规的宣传贯彻工作,以提高全民水资源保护意识,共同保护水资源。

(6)加强水资源保护的理论研究,为水资源保护提供强有力的技术支撑。为实现传统水利向资源水利的转变,维持黄河健康生命,就要求水资源保护工作紧紧围绕黄河水资源的配置、保护和管理等方面的重大技术问题进行研究。及时开展黄河水质预警预报技术、不同河段生态需水量、自动监测站关键技术、黄河重点河段典型特征污染物的迁移转化规律等基础课题研究。