



黄河流域

河流纳污能力使用权制度

理论研究与应用设计

司毅铭 张学峰 高俊杰 李群 张曙光 著



黄河水利出版社

黄河流域河流纳污能力使用权制度 理论研究与应用设计

司毅铭 张学峰 高俊杰 李 群 张曙光 著

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书以黄河流域纳污能力使用权制度为研究对象,进行了黄河流域初始纳污能力使用权分配、交易制度、使用管理、管理体制、法律保障等方面的研究,设计出一个黄河流域河流纳污能力使用权制度框架。本书包括理论研究和应用设计两方面,共九章内容。第一章简述黄河流域概况,第二章明晰研究背景。第三章归纳和分析国内外水权与排污权交易制度现状,第四章研究美澳典型流域河流纳污能力使用权制度管理实践。第五章提出河流纳污能力使用权制度基本理论,依据此理论在第六章提出纳污能力使用权制度模型,第七章完成黄河流域纳污能力使用权制度初步设计,第八章建立黄河流域河流纳污能力使用权制度法制保障体系,最后在第九章归纳出研究结论并提出建议。

本书的读者对象为水利及环境保护部门管理者和科研人员,水利及资源环境类大专院校师生和相关专业人员,流域水资源保护相关利益者和公众。

图书在版编目(CIP)数据

黄河流域河流纳污能力使用权制度理论研究与应用设计/
司毅铭等著. —郑州:黄河水利出版社,2011. 12

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0147 - 6

I. ①黄… II. ①司… III. ①黄河流域 - 河流 - 允许排放量 -
排污交易 - 制度 - 研究 IV. ①X703

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 251431 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslcbs@126.com

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:17.5

字数:303 千字

印数:1—1 000

版次:2011 年 12 月第 1 版

印次:2011 年 12 月第 1 次印刷

定价:78.00 元

前 言

实现经济社会的可持续发展,首先要注意解决好资源环境问题。而资源破坏和环境污染的外部性是造成环境污染泛滥的主要原因,解决的对策之一是使外部性问题内部化。目前,世界发达国家在资源环境统一管理的前提下,确定排污权并逐步实现排污权交易正成为解决环境污染问题的重要手段之一。排污权交易的本质,是把排污权作为一种商品进行买卖。政府在对排污总量进行控制的前提下,鼓励排污者通过技术进步和污染治理,最大限度地减少污染排放总量。通过给予排污者合法的污染物排放权,允许排污者将其进行污染治理后所获得的污染富余指标进行有偿转让或变更,并取得相应收益。国外实施排污权交易时,充分考虑到了资源环境的特有性质,运用经济手段对污染物排放进行管理和控制,是一种以市场机制为基础的环境管理策略。

我国与发达国家行政管理体制不同,水资源和水环境分别由不同部门管理,国外的做法很难直接在我国使用。在此情况下,借鉴发达国家的先进经验,根据我国的具体情况,研究和建立以水资源为对象,以水资源供应能力为约束条件,以水资源权益为管理和保护目标的理论体系,建立适用于我国经济社会发展水平和管理体制的水资源管理与水资源保护制度,是我国现阶段水资源管理与保护的客观需要。

我国目前还处于向市场经济发展的过渡期。经过多年的市场经济建设,市场经济已得到迅速发展,但是计划经济的痕迹仍然存在。在我国经济社会发展程度不高的条件下,为加强对污染的控制,政府管理向企业内部过分延伸,承担过多的可由市场经济主体承担的具体事务,负担很重,行政成本很高。在此特殊情况下,环境和资源分由不同部门管理有其存在的客观必要性。我国水污染防治中所谓的排污权和目前探讨的河流纳污能力使用权制度,是类似或内容基本相同的制度,但其制度的主导性或制度中主要的管理内容,在我国应是分别属于环境保护行政主管部门和水行政主管部门负责实施的,这是我国法律制度和行政管理制度的必然。从《中华人民共和国水法》(以下简称《水法》)和《中华人民共和国水污染防治法》(以下简称《水污染防治法》)的有关规定来看,对水污染的防治,水行政主管部门主要负责宏观总量方面的控制,环境保护主管部门主要负责对污染源点的控制,具有比较明显的分工。但

由于法律法规的规定分工不细,导致交叉管理或管理真空大量存在。其中河流纳污能力使用权的管理在一部分人思想意识中即存在混乱。这种认识不清的状况,无论对水资源保护抑或水污染防治均是有害的,需要认真分析予以理清。

我国目前仍处于社会管理体制转型期,水行政管理自工程管理向资源管理转变以来取得了巨大进步,特别是水资源量的管理进步明显。对于水资源质的方面的管理,由于存在与环境保护部门职能的交叉,职责不够清晰,影响了水行政主管部门在水资源保护方面职能的发挥。虽然水污染问题已严重影响到水资源的可持续利用,各级水行政主管部门也力求能在水资源保护方面取得更大突破,但对水行政管理部门管理和保护水资源的方式与工作范围存在一些不同认识,工作受到一定限制,不能或不便像水量管理改革和其他资源管理改革一样首先开展创新性试验,而后总结推广。本书旨在通过对水资源权益的明晰,确立水行政主管部门在水资源保护中的主导地位,并采用市场经济手段进行水权的分配调整,为水资源保护提供新思路和管理手段。

河流是人类产生、繁衍的重要物质基础,水资源是社会和经济发展的基础资源,保证良好质量是水资源可持续利用的前提,也是社会经济可持续发展的基本条件。水资源是有限资源,是我国经济社会发展的重要支撑条件,必须进行合理的开发利用和保护。温家宝总理强调:“节水和治污,是解决水资源合理配置和永续利用的两个重大问题,也是加强水资源管理的两个关键环节。”在水资源统一管理的前提下,运用市场经济手段,建立适当的制度,通过合理的分配手段,引入有偿交易方式,对河流纳污能力的分配、使用和流转等进行有效管理,对保证水质安全,维持水资源的可持续利用,进而促进经济社会的可持续发展,都具有重要意义。

河流纳污能力作为水资源本身属性的重要方面,其利用与人类发展密切相关,并且随着人类利用自然和改造自然能力的不断提高显得更为重要。2002年,《水法》修改后第一次明确提出,在划定水功能区后要对水域纳污能力进行核定,以便在科学的基础上对水资源进行管理和保护,这是在水行政管理向资源水利实施战略转移后,在水资源认识上和管理上的一个大飞跃。《水法》的规定,从法律层次上不仅肯定了河流纳污能力的有限性,而且规定了保护水资源的底线目标,即对向河流排污的管理必须以河流纳污能力为基础,入河排污量超过纳污能力的应当限期削减到纳污能力以下,尚未超过的不得逾越。这个规定使我国对向河流排污的管理更加科学,对促进水资源的保护无疑具有重大意义。

2008年2月28日,国家发布修订后的《水污染防治法》。《水污染防治法》提出:排放水污染物,不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。国家实行排污许可制度,直接或者间接向水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位,应当取得排污许可证;城镇污水集中处理设施的运营单位,也应当取得排污许可证。国家实行水环境保护目标责任制和考核评价制度,将水环境保护目标完成情况作为对地方人民政府及其负责人考核评价的内容。修订后的《水污染防治法》明确提出排放水污染物的上限是“国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标”,排放必须取得许可,且实行水环境保护目标责任制和考核评价制度即出了问题就问责。

然而,由于我国河流纳污能力使用和管理制度尚未建立,理论研究也很薄弱,对河流纳污能力的管理在实践中尚不能完全得到法律的支持和规范,也不能得到坚实的理论指导。随着我国市场经济的发展和水利法制改革的深入,建立河流纳污能力使用权制度就成为一个非常值得研究的课题。

黄河流域是中华民族的摇篮,经济开发历史悠久,文化源远流长,曾经长期是我国政治、经济和文化的中心。黄河是我国第二大河,是西北、华北地区重要的供水水源,在我国国民经济和社会发展中具有重要的战略地位,是流域经济、社会可持续发展和国家实施西部大开发及中部崛起战略的重要支撑和保障。黄河又是一条多灾害河流,历史上曾给中国人民带来深重灾难。新中国成立后,党和政府领导人民群众对黄河进行了大规模治理开发,取得了举世瞩目的巨大成就。但是,由于黄河流域自然条件复杂,河情特殊,同时随着经济社会的发展,水资源供需矛盾日益突出,水污染日趋严重,与经济社会协调发展很不适应,与黄河在国民经济和社会发展中的地位很不相称。

自20世纪90年代以来,受流域排污迅速增长的影响,黄河水污染呈逐渐加重的趋势,已对黄河水资源的可持续利用构成严重威胁。流域内的水污染防治和水资源保护工作亟待加强。因此,研究黄河流域的河流纳污能力使用权管理制度,不仅具有深远的战略意义,而且具有极其重要的现实意义。

要有效地管理黄河流域河流纳污能力,需要更好地运用政府和市场的双重调节机制,进一步加强河流纳污能力的统一管理。本书在国外纳污能力使用权制度分析研究的基础上,对河流纳污能力使用权理论进行了初步探讨,通过对黄河流域的初始纳污能力使用权分配、交易制度、使用管理、管理体制、法律保障等方面的研究,初步设计出一个黄河流域河流纳污能力使用权制度框

架。本项目的研究及其进一步实施旨在保证实现黄河流域河流纳污能力使用权的优化配置,保障黄河流域及其相关地区经济社会的可持续发展。

明晰河流纳污能力使用权,实行河流纳污能力使用权转让,同时建立水资源量和质的交易市场,是合理配置水资源、可持续利用水资源和保护水生态环境的重要途径。目前,随着我国市场经济建设的进步,实行河流纳污能力使用权转让的大气候和前提条件已基本具备,可以通过立法有计划、有步骤、有试点、有选择地建立河流纳污能力使用权法律制度和市场机制。从我国各大流域水资源及其污染情况分析,尽快在黄河流域开展河流纳污能力使用权制度试点不失为最佳选择。本研究成果作为河流纳污能力使用权制度建立的理论探索,希望能对我国特别是黄河流域河流纳污能力使用权制度建立有所裨益。

本书以黄河流域河流纳污能力使用权交易制度为研究对象,包括理论研究与应用设计两个方面,由九章内容构成。第一章简述黄河流域基本情况。第二章明晰研究背景。第三章系统归纳和分析了国内外水权与排污权交易制度现状。第四章详细研究了美澳典型流域河流纳污能力使用权制度管理实践。第五章提出河流纳污能力使用权制度基本理论,依据此基本理论在第六章提出纳污能力使用权制度基本模型。第七章完成黄河流域纳污能力使用权制度初步设计。第八章建立黄河流域河流纳污能力使用权制度法制保障体系。最后,在第九章归纳出研究结论并提出建议。

一个制度的建立有赖于法律的保障、成熟的理论和大量的实践。本书虽对河流纳污能力使用权理论进行了大量的研究,对黄河流域具体的制度进行了初步设计,对我国相关法律提出了修改完善的建议,但由于我们水平有限,以及时间和资料的限制,研究成果对于基础理论的探讨仍显得有些粗浅,对黄河流域具体的制度设计也显得有些粗糙。许多具体的制度和更深入的理论研究需要在今后的研究与实践中进一步解决。

本项目研究得到水利部财务司、水资源司、政法司和黄委会财务司的大力支持,并在研究过程中给予具体的指导,提出了非常宝贵的意见和建议。美国盖安德咨询公司和清华大学公共管理学院是本项目的重要协作伙伴,在国外有关资料的调查收集和项目基础理论研究工作中,付出了大量的辛勤劳动。在此,谨对各级领导和合作伙伴给予项目的支持和友好协作表示深深的感谢。

本书借鉴了长期从事水资源管理和水污染防治方面的专家学者的研究成果,在此一并表示感谢。

编者
2011年9月

目 录

前 言

第一章 黄河流域概况	(1)
第一节 自然、经济和社会概况	(1)
第二节 水资源及开发利用概况	(3)
第三节 水污染概况	(7)
第二章 研究背景	(10)
第一节 黄河流域水管理体制	(10)
第二节 黄河流域水资源管理	(12)
第三节 黄河流域水污染防治	(14)
第四节 黄河流域水资源保护现状	(16)
第五节 黄河流域水资源保护面临的新任务	(27)
第三章 国内外水权与排污权交易制度	(28)
第一节 国内外水权与排污权交易制度实践分析	(28)
第二节 美国水质交易(Water Quality Trading)政策框架	(36)
第三节 国外河流纳污能力使用权制度	(67)
第四章 美澳典型流域河流纳污能力使用权制度管理实践	(75)
第一节 美国 Cherry Creek 流域磷交易	(75)
第二节 美国 Tar - Pamlico 富营养交易	(96)
第三节 美国 Grassland Area 硒交易	(99)
第四节 美国水质交易制度的作用和贡献	(100)
第五节 美国水质交易制度的缺陷和不足	(101)
第六节 澳大利亚水质交易制度——Hunter River 流域盐交易	(101)
第七节 美澳水资源管理及水质交易制度的对比分析	(105)
第八节 美澳水质交易制度对黄河流域的启示	(110)
第五章 河流纳污能力使用权制度基本理论	(118)
第一节 河流纳污能力使用权概念的确定	(118)
第二节 河流纳污能力使用权制度建立的一般理论	(127)

第三节	纳污能力使用权制度的经济分析	(133)
第四节	纳污能力使用权的公共治理模式分析	(142)
第五节	纳污能力使用权制度实施的基本条件	(149)
第六节	纳污能力使用权制度的优点及存在问题	(153)
第六章	纳污能力使用权制度基本模型建设	(156)
第一节	初始分配	(156)
第二节	最终用户权利的赋予	(176)
第三节	流转	(179)
第四节	终止	(215)
第五节	使用管理与监督检查	(217)
第七章	黄河流域纳污能力使用权制度初步设计	(226)
第一节	建立黄河流域河流纳污能力使用权制度的可行性	(226)
第二节	制度框架	(228)
第三节	河流纳污能力核定	(230)
第四节	使用权初始分配	(231)
第五节	最终用户使用权的取得	(233)
第六节	使用权流转	(234)
第七节	使用权限限制和终止	(236)
第八节	使用管理与监督检查	(237)
第九节	河流纳污能力核定与初始分配举例	(237)
第八章	黄河流域河流纳污能力使用权制度法制保障体系	(244)
第一节	纳污能力使用权的法律性质和特点	(245)
第二节	纳污能力使用权交易所涉及法律关系的特点	(246)
第三节	现有政策法规对水权管理保障的不足	(249)
第四节	完善纳污能力使用权交易制度法律保障体系的必要性	(253)
第五节	完善纳污能力使用权交易保障体系的原则	(254)
第六节	对纳污能力使用权交易法律保障体系的完善与补充 ...	(256)
第九章	结论与建议	(263)
第一节	结论	(263)
第二节	建议	(266)
参考文献		(267)

第一章 黄河流域概况

黄河流域是中华民族的摇篮,经济开发历史悠久,文化源远流长,曾经长期是我国政治、经济和文化的中心。黄河是我国第二大河流,是西北、华北地区重要的供水水源,在我国国民经济和社会发展中具有重要的战略地位,是流域经济、社会可持续发展和国家实施西部大开发及中部崛起战略的重要支撑和保障。

但是,黄河水资源十分匮乏,河川径流量仅占全国的 2%,却承担着全国 15% 耕地面积和 12% 人口的供水任务,流域亩均河川径流量仅为全国平均水平的 15%,人均水资源量仅为全国平均水平的 23%。随着流域经济社会的快速发展,特别是 20 世纪 80 年代以来,工业和城镇生活废污水排放量迅速增长,直接影响了黄河水资源质量,而且日趋严重。水污染已成为黄河“水少沙多”两大突出问题之后,黄河治理开发中产生的第三个重大问题。黄河流域严重的水污染加剧了黄河流域本已严重的水资源供需矛盾,致使流域水资源与经济社会协调发展很不适应,与黄河在国民经济和社会发展中的地位很不相称,已对黄河流域水资源的可持续利用构成严重威胁。

第一节 自然、经济和社会概况

一、自然概况

黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地,自西向东,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等九省(区),在山东省垦利县注入渤海。黄河全长 5 464 km,流域面积 75.28 万 km²。黄河流域位于我国北中部,属大陆性气候。地势西部高、东部低,由西向东逐级下降。东南部基本属湿润气候,中部属半干旱气候,西北部为干旱气候。自然植被的地区分布受海洋季风影响,自东南向西北出现了森林草原、干草原和荒漠草原三种植被类型地带。

流域内干旱半干旱区域占 32% 以上。降水最多的是三门峡至花园口区间,最少的是兰州至河口镇区间。黄河流域降水主要集中在 6~9 月,占年降

水量的 61% ~ 76%。最少月降水量多发生在 12 月,一般不足年降水量的 1%;最多月降水量多发生在 7、8 月,一般占年降水量的 20% ~ 27%。

黄河流域水面蒸发量的年内分配,随各月气温、湿度、风速而变化。全年最小月蒸发量一般出现在 1 月或 12 月,最大月蒸发量出现在 5 ~ 7 月。5 ~ 7 月均蒸发量占年总量的 15% 左右。

黄河流域有一级支流 111 条,集水面积合计 61.72 万 km^2 ,总河长 17 358 km。其中集水面积大于 1 万 km^2 的一级支流有 10 条,集水面积在 0.1 万 ~ 1 万 km^2 的一级支流有 84 条,集水面积在 0.1 万 km^2 以下的一级支流有 17 条。

黄河流域属干旱半干旱地区,湖泊相对较少,地面水主要以河流或河流型水库形式存在。

黄河流域水土流失严重,是我国乃至世界上水土流失最严重、生态环境最脆弱的地区。黄河泥沙主要来自黄河中游河口镇至三门峡区间的多沙粗沙区,主要分布于河口镇至龙门区间、北洛河上游、泾河上游马莲河等 25 条支流。黄河流域产沙时间集中,年内分配不均,与年内最大降水量出现月份相同,比降水量更为集中。

二、经济和社会概况

黄河流域人口密度为 137.31 人/ km^2 ,高于全国平均水平。流域人口分布主要与当地的气候、地形、水资源和人口密集的城镇等条件密切相关。流域内各地区人口分布不均,全流域 70% 左右的人口集中在龙门以下河段,而龙门以下河段的流域面积仅占全流域面积的 32% 左右。

黄河流域地域广阔,地形复杂,由于气候、地理和土壤等条件的不同,形成了复杂多样的地形地貌,不同区域的土地利用情况各异。全流域总土地面积为 79.50 万 km^2 ,占全国的 8% 左右,其中大部分为山区和丘陵,占流域总面积的 75% 左右。

黄河流域很早就是中国农业经济开发地区。上游的宁蒙河套平原、中游汾渭盆地以及下游引黄灌区都是主要的农业生产基地之一。目前,黄河上中游地区仍然不富裕,加快这一地区的开发建设,尽快使农民脱贫致富,对改善生态环境,实现经济重心由东部向中西部转移的战略部署具有重大意义。

黄河流域已初步形成了产业结构齐全的工业生产格局,形成了以包头、太原等城市为中心的全国著名的钢铁生产基地和铝生产基地;形成了以山西、内蒙古、宁夏、陕西、河南等省(区)为中心的煤炭生产基地;建成了我国著名的中原油田。除此以外,西安、太原、洛阳、兰州等城市机械制造、冶金工业等也

有很大发展。随着改革开放的进一步深入,黄河流域工业生产有了很大的发展。各省(区)间水平存在明显差别,其中四川省与甘肃省人均 GDP 较低,山东省与内蒙古自治区人均 GDP 较高。

黄河流域已建成了一批工业基地和新兴城市,为进一步发展流域经济奠定了基础。煤炭、电力、石油和天然气等能源工业具有显著优势,其中原煤产量占全国的半数以上,石油产量约占全国的 1/4,已成为流域内最大的工业部门。铅、锌、铝、铜、钼、钨、金等有色金属冶炼工业,以及稀土工业具有较大优势。

第二节 水资源及开发利用概况

一、水资源概况

黄河流域水资源地区分布不均,水资源分布与土地资源和生产力布局不相匹配,某些地区水资源严重缺乏,直接影响着当地国民经济的可持续发展。黄河水资源总体上呈现严重的时空不均。分布呈西部多、东部少,山区多、平原少的特点,年内分配也十分不均匀,这为黄河流域水资源的合理开发利用、管理等方面带来了一定困难。尤其遇上连丰水或枯水年份,会造成频繁的水旱灾害,特别是旱灾会给水资源可持续利用造成严重威胁。

据《黄河水资源综合规划》资料,黄河流域多年平均水资源总量为 706.6 亿 m^3 ,居全国七大江河第五位。人均水资源总量 647 m^3 ,居全国七大江河第五位。亩均水资源总量 290 m^3 ,仅是全国亩均水资源总量水平的 15%,居全国七大江河第六位。水资源是黄河流域经济社会发展和生态环境保护十分珍贵的资源。

黄河流域多年平均地表水资源量 594.4 亿 m^3 ,不包括内流区则为 591.8 亿 m^3 ;多年平均年浅层地下水资源量为 377.6 亿 m^3 。主要分布于龙羊峡以上、龙羊峡至兰州及龙门至三门峡等三个区间,这三个区间水资源量分别占黄河流域水资源总量的 29.3%、19.0% 和 22.2%。从各省(区)分布来看,青海最多(多年平均 208.3 亿 m^3 ,占黄河流域水资源总量的 29.5%),甘肃次之(多年平均 124.7 亿 m^3 ,占黄河流域水资源总量的 17.6%),最少的是宁夏(多年平均 10.50 亿 m^3 ,占黄河流域水资源总量的 1.5%)和山东(多年平均 20.96 亿 m^3 ,占黄河流域水资源总量的 3.0%)。黄河流域各省(区)水资源总量分布情况见表 1-1。

表 1-1 黄河流域各省(区)水资源总量分布情况 (单位:亿 m³)

省(区)	面积 (万 km ²)	降水 总量	地表水 资源量	山丘区 P_r	山丘区 R_g	平原区 P_r	平原区 R_g	水资源 总量	产水模数 (万 m ³ /km ²)
青海	15.23	677.9	206.8	88.43	87.39	1.05	0.53	208.3	13.68
四川	1.70	119.3	45.31	12.80	12.80	0.00	0.00	45.31	26.72
甘肃	14.32	672.2	122.1	44.85	42.52	0.54	0.28	124.7	8.70
宁夏	5.14	147.0	9.48	3.92	3.55	1.09	0.44	10.50	2.04
内蒙古	15.10	411.8	20.94	16.38	5.14	24.51	0.48	56.20	3.72
山西	9.71	504.1	45.15	39.87	26.00	10.19	0.07	69.14	7.12
陕西	13.33	694.3	89.49	29.56	27.19	30.64	7.09	115.4	8.66
河南	3.62	234.1	41.24	19.49	16.40	12.02	0.20	56.14	15.52
山东	1.36	94.27	13.99	12.61	7.14	1.66	0.16	20.96	15.37
黄河流域	79.50	3 554.8	594.4	267.9	228.1	81.70	9.27	706.6	8.89

注: P_r 、 R_g 分别表示年降水量、年径流量。

黄河流域河川天然径流量年内分配主要集中于 7~10 月,占年径流量的 58% 左右。最少月径流量多发生在 1 月,仅占年径流量的 2.4% 左右;最大月径流量多发生在 7、8 月,占年径流量的 14%~16%。

全黄河水资源可利用总量为 402.9 亿 m³,水资源可开发利用程度为 57%。与长江、淮河、海河相比,黄河地表水资源可利用率最高,水资源总量可利用率仅次于海河,居第二位(见表 1-2)。

表 1-2 黄河与周边流域水资源可利用率比较

流域	地表水资源量 (亿 m ³)	水资源总量 (亿 m ³)	地表水 可利用量 (亿 m ³)	地表水 可利用率 (%)	水资源 可利用总量 (亿 m ³)	水资源总量 可利用率 (%)
长江	9 857.4	9 959.7	2 940.0	29.8	2 940.0	29.6
淮河	676.9	916.3	276.0	40.8	430.0	46.9
黄河	594.4	706.6	320.2	53.9	402.9	57.0
海河	216.1	370.4	108.0	50.0	232.0	62.6

近 30 年来,由于气候变化和人类活动对下垫面条件的影响,黄河流域水资源情势发生了变化,尤其是黄河中游变化非常显著,水资源数量明显减少。随着经济社会活动的加剧和人类活动对下垫面的改变,对降水的利用程度还将进一步提高,今后这种变化的程度还会不断加剧,范围还会扩大,将加剧原本已十分严峻的黄河流域水资源供需形势。

二、水资源开发利用概况

黄河水资源开发利用的历史悠久,但直到 1949 年后才有较大的发展,供水范围逐步扩大,由流域内发展到流域外。60 多年来,流域内修建了大量的地表水和地下水取水工程,为黄河水资源的综合开发利用创造了良好的条件。长期以来,黄河流域供用水量持续增长,给水资源的可持续利用造成了巨大压力。随着经济社会的发展和人们生活水平的提高,流域用水结构还将进一步调整,城镇和农村生活用水继续增长,对供水水质和保证率的要求将更高。

地表水引水工程主要位于兰州至河口镇、龙门至三门峡、花园口以下区间。兰州至河口镇区间共有引水工程 414 处,设计供水能力 155.57 亿 m^3 ,其中的 11 处大型引水工程设计供水能力达到 140.77 亿 m^3 。引水能力较大的省(区)有宁夏、内蒙古、河南,宁夏引水工程 17 处,设计供水能力 87.78 亿 m^3 ,现状供水能力 88.18 亿 m^3 ,其中大型引水工程 10 处,设计供水能力 77.77 亿 m^3 ,现状供水能力 77.52 亿 m^3 ;内蒙古引水工程 95 处,设计供水能力 63.00 亿 m^3 ,现状供水能力 56.44 亿 m^3 。山东下游引黄灌区还有很大的向黄河流域外引水能力。

地表水提水工程能力较大的主要位于兰州至河口镇、龙门至三门峡、龙羊峡至兰州区间。兰州至河口镇河段共有提水工程 1 324 处,现状供水能力 28.79 亿 m^3 。内流区无提水工程,龙羊峡以上河段提水工程设计供水能力仅 0.42 亿 m^3 。提水工程供水能力较大的省(区)为甘肃、山西、陕西、内蒙古,甘肃省提水工程 6 600 处,设计供水能力 21.12 亿 m^3 ,现状供水能力 20.20 亿 m^3 ,其中大型引水工程 12 处,设计供水能力 6.42 亿 m^3 ,现状供水能力 6.23 亿 m^3 。

污水处理利用率低。黄河流域有污水处理厂 36 座,日处理能力 211 万 t,年利用量 1.36 亿 m^3 。龙门至三门峡区间年利用量最大,该区有污水处理厂 25 座,日处理能力 151 万 t,年利用量 1.04 亿 m^3 。山西省有污水处理厂 7 座,日处理能力 35 万 t,年利用量 0.98 亿 m^3 ,为年利用量最大省份。

地表水供水分布差异较大。地表供水主要集中在宁夏和内蒙古,二者地

表供水量分别为 80.57 亿 m^3 和 70.61 亿 m^3 , 二者地表供水量占流域的 55.5%; 甘肃、陕西地表供水量分别为 36.76 亿 m^3 和 28.48 亿 m^3 。地表供水量最小的为四川, 仅 0.11 亿 m^3 , 山东也仅 5.22 亿 m^3 。

黄河流域属全国较为落后的地区, 又是少数民族聚居区, 属工业欠发达地区, 主要以农业用水为主, 工业和生活用水虽然发展较快, 但比例仍然较低。

2000 年流域各部门总用水量为 418.77 亿 m^3 , 其中农田灌溉用水 296.50 亿 m^3 , 占总用水量的 70.8%, 为第一用水大户; 工业用水 59.49 亿 m^3 , 占总用水量的 14.21%; 林牧渔用水量 27.71 亿 m^3 , 占总用水量的 6.62%; 城镇生活用水 18.08 亿 m^3 , 占总用水量的 4.32%; 农村生活用水量 16.99 亿 m^3 , 占总用水量的 4.06%。

农灌用水相对集中。用水量较多的主要为宁夏和内蒙古, 二者用水量占流域农灌用水量的 49.2%; 陕西、河南、山西用水量基本相当, 四川无农灌用水, 用水量较小的为青海、山东、甘肃三省。

工业用水主要为一般工业用水。陕西、甘肃、河南三省用水量较大, 三省用水量占流域的 63.1%; 而青海、宁夏、内蒙古由于工业相对落后, 工业用水量相对较少; 四川、山东、山西工业用水很少。

黄河流域城镇生活用水主要是城镇居民用水, 为 11.46 亿 m^3 , 占城镇总用水量的 63.4%。陕西、山西两省用水量较大, 二者占流域的 43.5%; 青海、宁夏、山东三省(区)用水较少, 四川基本无城镇生活用水量。

近年来, 黄河流域工业用水水平和用水效率有了较大提高, 但与世界发达国家相比, 工业节水总体水平还很低。

城镇生活用水既有水量问题, 也有水质问题。就水量而言, 城镇生活用水虽然占总用水量的比例不大, 但供给量集中、水质要求高、水量增长快, 因此, 在一些水资源缺乏或水质不好地区, 解决难度较大。从水质来讲, 城镇生活污水不经处理随意排放也是造成水环境不断恶化的主要原因之一。与全国其他地区相比, 黄河流域城镇生活水平还较低, 用水定额在国内属于较低水平。

黄河主要支流汾河、渭河、大汶河的水资源利用消耗率近 10 年平均分别为 73%、52% 和 59%, 已导致入黄水量减少甚至断流、水污染严重、地下水过量超采等一系列问题。河道外生产生活用水大量挤占河道内生态环境用水, 使河流的基本生命流量难以保证, 黄河水资源已经超过合理开发的限度, 导致黄河利津站从 1972 年起发生经常性断流, 进入 20 世纪 90 年代断流加剧, 近年通过强化水量调度虽然保证了黄河不断流, 但依然存在巨大压力。与此同时, 黄河主要支流, 如汾河、渭河、伊洛河、沁河、大汶河、金堤河、天然文岩渠、大黑河、大夏河、清水河等, 也出现了严重的断流现象。

第三节 水污染概况

一、水污染情况和危害

(一) 水污染情况

(1) 废污水排放现状。据不完全统计,2004 年黄河流域废污水排放量为 42.65 亿 t,其中城镇居民生活排放的废污水量 10.49 亿 t,第二产业排放的废污水量 29.01 亿 t,第三产业排放的废污水量 3.15 亿 t,分别占废污水排放量的 24.6%、68.0% 和 7.4%。主要污染物化学需氧量排放量 140 万 t 左右,氨氮排放量近 14 万 t,大大超过黄河流域设计条件下化学需氧量 87 万 t 和氨氮 4 万 t 的纳污能力。

(2) 流域水质现状。根据《2004 年黄河流域水资源质量公报》,黄河干流及 27 条主要支流的 83 个重点监测断面中,有 72.3% 的断面水质劣于地表水环境质量Ⅲ类标准;其中Ⅳ类占 19.3%,Ⅴ类占 9.6%,劣于Ⅴ类高达 43.4%。主要污染物为化学需氧量、氨氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量等。

干流 32 个监测断面中,65.6% 的断面水质劣于地表水环境质量Ⅲ类标准;其中Ⅳ类占 40.6%,Ⅴ类占 15.6%,劣Ⅴ类占 9.4%。严重污染区段主要分布在兰州、石嘴山、包头、潼关至三门峡、小浪底至花园口等河段。

主要支流 51 个监测断面中,76.5% 的断面水质劣于地表水环境质量Ⅲ类标准;Ⅳ、Ⅴ类均占 5.9%,劣Ⅴ类占 64.7%。其中,渭河、汾河、蟒沁河等支流污染尤为严重。

黄河流域 29 个省界监测断面中,72.4% 的断面水质劣于地表水环境质量Ⅲ类标准;其中Ⅳ、Ⅴ类水质断面分别占 20.7%、10.3%,劣Ⅴ类则高达 41.4%。

黄河干流近 70% 的城市集中饮用水水源地不能满足水质标准要求,兰州、包头、郑州等城市供水河段有毒有机化学污染物已有检出。

(3) 水污染趋势分析。由于黄河流域生产技术水平相对落后,污染控制水平较低,流域产污量大,在河流水资源日趋减少的情况下,河流污径比持续增大,水污染问题日益突出,流经城市河段的水污染严重,流域主要河段水污染呈上升趋势。

根据黄河水利委员会 1975 年开展水质监测以来的监测资料分析,20 世纪 80 年代黄河干支流优于Ⅲ类水的河长约占评价河长的 60%,90 年代末降为 40%,进入 21 世纪以来则下降到 20%~30%。

2004 年与 1995 年水质状况相比,满足 I ~ III 类水质河长的比例由 31.2% 减少到 26.5%,相比下降 4.7 个百分点;劣 V 类水质河长的比例由 26.1% 增至 36.1%,上升 10 个百分点。1997 年、2002 年、2003 年水污染更为严重,劣于 III 类水的河长高达 80% 左右。

黄河干流兰州、石嘴山、头道拐、潼关、花园口河段氨氮、高锰酸盐指数近 10 年(1995 ~ 2004 年)来总体呈上升趋势。尤其潼关河段,其氨氮年平均浓度最高,均在 1.5 mg/L 以上,而进入 21 世纪以来则均保持在 2.5 mg/L 以上。高锰酸盐指数近年来上升幅度有加大趋势,2002 年以后上升尤为显著,与 1995 年相比,2002 年、2003 年、2004 年则分别上升了 56%、119% 和 194%。

(二) 水污染危害

水质污染造成的损失是多方面的,包括经济的、社会的和环境生态的等诸多方面。具体可细分为水资源价值损失、工业危害损失、农业危害损失、城镇供水损失、市政额外投资、水利工程及设施损失、渔业损失、人体健康危害与损失、环境生态影响等方面。根据有关研究、调查成果,黄河流域水污染每年造成的直接经济损失为 115 亿 ~ 156 亿元。黄河水污染已影响到白银、包头、呼和浩特、三门峡、郑州、新乡、濮阳等大中城市饮用水安全。据不完全统计,1993 年以来,黄河流域发生较大水污染事故 40 多起,2004 年黄河干流发生水污染事故 5 起。2004 年 6 月 26 日,黄河干流内蒙古河段发生水污染事件,历时 11 天,黄河干流三湖河口至万家寨库区间 340 km 长的河道内水生态环境遭到严重破坏,短期内难以恢复,包头市供水公司被迫停止从黄河取水达 103 个小时,严重影响了该市的供水,造成直接经济损失达 1.39 亿元,社会反响强烈。

二、水污染原因分析

造成黄河流域水污染既有自然原因,也有人为原因,具体讲有如下多个方面:

(1) 水资源方面原因,主要包括水资源贫乏和用水已超过黄河水资源的承载能力。

水资源贫乏。黄河流域面积占全国国土面积的 8.3%,而年径流量只占全国的 2%,居我国七大江河的第四位。流域人均水量 527 m³,为全国人均水量的 22%。耕地亩均水量 290 m³,仅为全国亩均水量的 15%;再加上外流域的供水需求,流域内人均和耕地亩均占有水资源量更少。由于黄河流域属资源性缺水地区,生态环境用水量不足。