张军献 滕 阳 师 洋 李 航 李 昊 巢方英 编著

黄河流域水功能区监督管理理论研究与实践

黄河水利出版社

黄河流域水功能区监督管理理论研究与实践

张军献　滕　阳　师　洋　李　航　李　昊　巢方英　编著

黄河水利出版社
·郑州·

内 容 提 要

本书紧密结合黄河流域水功能区的特点，分析了水功能区监督管理日常工作中常见的问题，提出了解决问题的基本方法、基本要求和指导原则；全面介绍了以水功能区为单位的水资源保护的工作内容，尤其对现阶段纳污红线考核及指标体系的建立提出了指导性建议；在大量实践的基础上，分析了水功能区的各种管理、技术问题，提出了解决措施。本书不仅是对作者多年实践经验的总结，也是对黄河流域基层水资源管理与保护工作者大量实践经验的总结。

本书可供环境保护、水资源管理与保护等部门的管理及技术人员使用，尤其对广大水资源保护工作者而言，这将是他们开展水功能区监督管理工作的有益的行动指南。

图书在版编目(CIP)数据

黄河流域水功能区监督管理理论研究与实践/张军献等编著. —郑州：黄河水利出版社，2014.11

ISBN 978-7-5509-0960-1

Ⅰ.①黄… Ⅱ.①张… Ⅲ.①黄河流域-水资源管理-研究 Ⅳ.①TV213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 251016 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：河南新华印刷集团有限公司

开本：787 mm×1 092 mm　1/16

印张：28.75

字数：664 千字　　印数：1—1 000

版次：2014 年 11 月第 1 版　　印次：2014 年 11 月第 1 次印刷

定价：128.00 元

前 言

水是生命之源、生产之要、生态之基。兴水利、除水害，事关人类生存、经济发展、社会进步，历来是治国安邦的大事，是经济社会可持续发展的重要物质基础。

2002 年修订的《中华人民共和国水法》规定了水功能区划制度。为强化以水功能区为单元的水资源保护工作，2009 年国家提出了实施最严格水资源管理制度，要求建立并划定水功能区纳污红线，这既是中国水资源管理的一次深刻变革，也是一次具有决定意义的创新实践。2011 年底国务院批复的《全国重要江河湖泊水功能区划(2011～2030 年)》，为实行水功能区纳污红线管理提供了基础依据；2012 年 1 月发布的《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》，为实行水功能区纳污红线管理确定了全国性的总体制度框架和总体目标框架。

黄河是中国第二大河，也是世界上最复杂难治的河流，黄河的“水多、水少、水浑、水脏”四大水问题可以说是中国水问题的缩影。黄河流域自然条件复杂、域情水情特殊，自然禀赋和人为影响决定了黄河流域“承载能力低，环境压力大，生态脆弱”的现状特征。当前，在黄河流域实施水功能区纳污红线管理的背景下，尽快实现黄河流域水质、水量、水生态等保护目标，事关流域经济社会的可持续发展，同时对破解中国水问题和保障水安全，也将具有十分重要的意义。

本书作者多年从事流域水资源保护工作，在水功能区划、入河排污口监督管理等方面积累了丰富的经验。在本书中，作者首先阐述了水功能区、入河排污口等概念和分类，对不同类型进行了描述，然后在提炼多年实践经验的基础上，提出了水功能区管理有关工作的原则、主要内容和工作方法。本书主要包括水功能区划与调整、水功能区纳污能力核定、入河排污口监督管理、污染物排放总量控制及信息化技术应用等内容。

本书在整体上具有如下特点：

(1)实用性：本书紧紧结合黄河流域水功能区的特点，分析了日常工作中常见的问题，提出了解决问题的基本方法、基本要求和指导原则，非常适合各级水资源保护工作者的需要。

(2)全面性：本书全面介绍了以水功能区为单位的水资源保护的工作内容，尤其对现阶段纳污红线考核及指标体系的建立提出了指导性建议。

(3)实践性:本书在大量实践的基础上,分析了水功能区的各种管理、技术问题,提出了解决措施,不仅是对作者多年实践经验的总结,也是对黄河流域基层水资源管理与保护工作者大量实践经验的总结。

本书可供环境保护、水资源管理与保护等部门的管理及技术人员使用,尤其对广大水资源保护工作者而言,这将是他们开展水功能区监督管理工作的有益的行动指南。

作　者

2014 年 1 月

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

前 言
第一章 流域概况 …… (1)
第一节 自然概况 …… (1)
第二节 社会经济概况 …… (6)
第二章 水资源及其开发利用现状 …… (10)
第一节 水资源概况 …… (10)
第二节 水资源现状 …… (12)
第三节 水资源开发利用现状 …… (13)
第三章 水功能区划与调整 …… (16)
第一节 水功能区划 …… (16)
第二节 水功能区复核调整 …… (27)
第三节 黄河流域水功能区划 …… (29)
第四节 水功能区保护与监督管理 …… (33)
第五节 水功能区确界立碑 …… (35)
第四章 水功能区纳污能力核定 …… (39)
第一节 概 述 …… (39)
第二节 河流水功能区纳污能力核定 …… (61)
第三节 湖(库)水功能区纳污能力核定 …… (77)
第四节 水域纳污能力核定 …… (96)
第五节 审查报批与发布 …… (106)
第五章 水功能区监督管理 …… (109)
第一节 水质监测 …… (109)
第二节 分析评价 …… (128)
第三节 达标与趋势分析 …… (130)
第四节 信息发布 …… (138)
第六章 入河排污口监督管理 …… (140)
第一节 概 述 …… (140)
第二节 制度建设 …… (148)
第三节 入河排污口核查 …… (168)
第四节 入河排污口登记 …… (196)
第五节 入河排污口设置同意 …… (200)
第六节 入河排污口监测 …… (220)
第七节 入河排污口统计管理 …… (225)

第八节 入河排污口规范化治理 …… (226)
第七章 污染物排放总量控制与管理 …… (267)
第一节 概 述 …… (267)
第二节 污染物总量控制制度 …… (283)
第三节 污染物总量控制方法 …… (291)
第四节 入河污染物总量控制方案 …… (304)
第五节 实施排污权交易政策 …… (307)
第八章 水功能区达标考核 …… (317)
第一节 水功能区达标考核体系研究建立的背景 …… (317)
第二节 实施水功能区考核管理的工作基础和支撑保障 …… (318)
第三节 研究建立考核指标体系 …… (322)
第九章 信息化支撑体系 …… (367)
第一节 总体需求 …… (367)
第二节 系统总体框架 …… (376)
第三节 应用系统主要功能 …… (379)
第四节 数据库建设 …… (414)
第五节 保障措施 …… (420)
附 录 …… (424)
参考文献 …… (453)

第一章　流域概况

第一节　自然概况

黄河是我国的第二大河，发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓海拔4 500 m的约古宗列盆地，自西向东，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东等9省(区)，在山东省垦利县注入渤海。干流河道全长5 464 km，流域面积79.5万km^2(包括内流区4.2万km^2)。其中，黄河流域上中游地区的面积占总面积的97%；长达数百千米的黄河下游河床高于两岸地面，流域面积只占3%。

一、地形地貌

黄河流域位于东经95°53′～119°5′，北纬32°10′～41°50′，西起巴颜喀拉山，东临渤海，北抵阴山，南达秦岭，中有六盘、吕梁等群山起伏，横跨青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和华北平原等四个地貌单元，流域地势西高东低，呈三级阶梯由西向东逐级下降。

最高一级是西部的青海高原，位于青藏高原东北部，平均海拔4 000 m以上，其南部的巴颜喀拉山脉构成与长江的分水岭。祁连山横亘北缘，形成青海高原与内蒙古高原的分界。阶梯的东部边缘北起祁连山东端，向南经临夏、临潭，沿洮河，经岷县直达岷山。耸立中部的阿尼玛卿山，主峰是黄河流域最高点。呈西北—东南方向分布的积石山与岷山相抵，使黄河绕流而行，形成S形大弯道。

第二级阶梯以太行山为东界，地势较平缓，一部分属内蒙古高原，大部分属黄土高原，统称为黄土高原丘陵区，海拔1 000～2 000 m。本区内地形地貌差异较大，主要可分为河套平原、鄂尔多斯高原、黄土高原和崤山、熊耳山、太行山山地等自然地理区域。其中，黄土高原北起长城，南界秦岭，西抵日月山，东至太行山，面积64万km^2，是世界上最大的黄土集中分布区。横亘于黄土高原南部的秦岭山脉，是我国自然地理上亚热带和暖温带的南北分界线，是黄河与长江的分水岭。太行山耸立在黄土高原与华北平原之间，是黄河流域与海河流域的分水岭，也是华北地区一条重要的自然地理界线。

第三级阶梯从太行山以东直至滨海，除鲁中山地为山丘外，主要为海拔100 m以下的黄河下游冲积平原及黄河河口三角洲。黄河下游冲积平原地势平缓，微向沿海倾斜，大体上以黄河大堤为分水岭，以北属海河流域，以南属淮河流域。黄河河口三角洲海拔在10 m以下，地面平坦，濒临渤海湾。由于近代黄河将大量泥沙输送到河口地区，大部分泥沙淤积在滨海地带，填海造陆，形成了黄河河口三角洲大片新的陆地。

二、气候特征

黄河流域东临渤海，西居内陆，位于我国北中部，属大陆性气候，各地气候条件差异明

显，东南部基本属半湿润气候，中部属半干旱气候，西北部为干旱气候。流域年平均气温6.4 ℃，由南向北、由东向西递减。近20年来，随着全球气温变暖，黄河流域的气温也升高了1 ℃左右。

根据1956～2000年系列统计，流域多年平均年降水量为446 mm。降水量总的趋势是由东南向西北递减，降水量最多的是流域东南部湿润、半湿润地区，如秦岭、伏牛山及泰山一带年降水量达800～1 000 mm；降水量最少的是流域北部的干旱地区，如宁蒙河套平原年降水量只有200 mm左右。流域降水量的年内分配极不均匀，连续最大4个月降水量占年降水量的68.3%。流域降水量年际变化悬殊，湿润、半湿润区最大与最小年降水量的比值大都在3倍以上，干旱、半干旱区最大与最小年降水量的比值一般为2.5～7.5。

黄河流域水面蒸发量随气温、地形、地理位置等变化较大。兰州以上气温较低，平均水面蒸发量790 mm；兰州至河口镇区间，气候干燥，降水量少，多为沙漠、干旱草原，平均水面蒸发量1 360 mm；河口镇至花园口区间平均水面蒸发量约1 070 mm；花园口以下平均水面蒸发量990 mm。

流域内黄土高原地区水土流失面积43.4万km^2，其中年平均侵蚀模数大于5 000 t/km^2的面积约为15.6万km^2。流域北部长城内外的风沙区风蚀强烈。严重的水土流失和风沙危害使脆弱的生态环境继续恶化，阻碍当地社会经济的发展，而且大量的泥沙输入黄河，淤高下游河床，也是黄河下游水患严重而又难以治理的症结所在。

三、黄河流域水系

黄河流域水系众多，其特点是干流弯曲多变、支流分布不均、河床纵比降较大。按地貌特征，黄河水系的平面结构呈现出多种不同的形式，主要有树枝状、羽毛状和扇状等。树枝状河流遍布于流域上中游地区，是流域内水系的主要形式。树枝状水系的特点是，各级支流都以锐角形态汇入下一级支流或干流，形如树枝。羽毛状河流分布于湟水和洛河干流以及黄河干流潼关至三门峡区间。这些地区的河流，其两岸支流短小、密集，呈对称平行排列，状如羽毛。扇状河流多呈向心扇状，往往是多条河流向一点汇集，如折扇展开。黄河干流上有三个大的汇集点，其支流汇集均属扇状，即：上游河段的兰州，汇集的河流有洮河、大夏河、湟水、庄浪河等；中游河段的潼关，汇集的河流有渭河及其支流泾河、北洛河、汾河及涑水河等；中游末端郑州附近，汇集的河流有洛河、蟒河及沁河等。上述各汇集点，不仅由于扇面上的洪水几乎同时流达，遭遇频繁，容易形成较大洪峰，造成洪患，而且因所汇集支流污染严重，也是造成黄河干流兰州河段，特别是潼关和郑州花园口河段水环境敏感的重要原因。

据统计，黄河有一级支流111条，集水面积合计61.72万km^2，总河长17 358 km，流域面积大于1 000 km^2的一级支流共76条，大于1万km^2或入黄泥沙大于0.5亿t的一级支流有13条，上游有5条，其中湟水、洮河天然来水量分别为48.76亿m^3、48.25亿m^3，是上游径流的主要来源区；中游有7条，其中渭河是黄河最大的一条支流，天然径流量、沙量分别为92.50亿m^3、4.43亿t，是中游径流、泥沙的主要来源区；下游有1条，为大汶河。

黄河流域分为黄河、洮河、湟水、窟野河、无定河、汾河、渭河、北洛河、泾河、伊洛河、沁

河、大汶河等12个水系。

(一)黄河干流

根据水沙特性和地形、地质条件,黄河干流分为上中下游共11个河段,各河段特征值见表1-1。

表1-1　黄河干流各河段特征值表

河段	起讫地点	流域面积(km^2)	河长(km)	落差(m)	比降(‰)	汇入支流(条)
全河	河源至河口	794 712	5 463.6	4 480.0	8.2	76
上游	河源至河口镇	428 235	3 471.6	3 496.0	10.1	43
	1.河源至玛多	20 930	269.7	265.0	9.8	3
	2.玛多至龙羊峡	110 490	1 417.5	1 765.0	12.5	22
	3.龙羊峡至下河沿	122 722	793.9	1 220.0	15.4	8
	4.下河沿至河口镇	174 093	990.5	246.0	2.5	10
中游	河口镇至桃花峪	343 751	1 206.4	890.4	7.4	30
	1.河口镇至禹门口	111 591	725.1	607.3	8.4	21
	2.禹门口至小浪底	196 598	368.0	253.1	6.9	7
	3.小浪底至桃花峪	35 562	113.3	30.0	2.6	2
下游	桃花峪至河口	22 726	785.6	93.6	1.2	3
	1.桃花峪至高村	4 429	206.5	37.3	1.8	1
	2.高村至陶城铺	6 099	165.4	19.8	1.2	1
	3.陶城铺至宁海	11 694	321.7	29.0	0.9	1
	4.宁海至河口	504	92	7.5	0.8	

注:1.汇入支流是指流域面积在1 000 km^2以上的一级支流;

2.落差以约古宗列盆地上口为起点计算;

3.流域面积包括内流区,其面积计入下河沿至河口镇河段。

1.上游河段

自河源至内蒙古托克托县的河口镇为黄河上游,干流河道长3 472 km,流域面积42.8万km^2,汇入的较大支流(流域面积大于1 000 km^2,下同)有43条,其中有大夏河、洮河、湟水、庄浪河、宛川河、祖厉河、清水河、昆都仑河、大黑河等。龙羊峡以上河段是黄河径流的主要来源区和水源涵养区,也是我国三江源自然保护区的重要组成部分。玛多以上属河源段,地势平坦,多为草原、湖泊和沼泽,河段内的扎陵湖、鄂陵湖,海拔在4 260 m以上,蓄水量分别为47亿m^3和108亿m^3,是我国最大的高原淡水湖;玛多至玛曲区间,黄河流经巴颜喀拉山与阿尼玛卿山之间的古盆地和低山丘陵,大部分河段河谷宽阔,间有几段峡谷;玛曲至龙羊峡区间,黄河流经高山峡谷,水量相对丰沛,水流湍急,水力资源较丰富;龙羊峡至宁夏境内的下河沿,川峡相间,落差集中,水力资源十分丰富,是我国重要

的水电基地;下河沿至河口镇,黄河流经宁蒙平原,河道展宽,比降平缓,两岸分布着大面积的引黄灌区,沿河平原不同程度地存在洪水和冰凌灾害,特别是内蒙古三盛公以下河段,系黄河自低纬度流向高纬度后的河段,凌汛期间冰塞、冰坝壅水,往往造成堤防决溢,危害较大,本河段流经干旱地区,降水少,蒸发大,加之灌溉引水和河道侧渗损失,致使黄河水量沿程减少。

2. 中游河段

河口镇至河南郑州桃花峪为黄河中游,干流河道长 1 206 km,流域面积 34.4 万 km^2,汇入的较大支流有 30 条。河段内绝大部分支流地处黄土高原地区,暴雨集中,水土流失十分严重,是黄河洪水和泥沙的主要来源区。河口镇至禹门口河段(也称北干流)是黄河干流上最长的一段连续峡谷,水力资源较丰富,峡谷下段有著名的壶口瀑布,深槽宽仅 30~50 m,枯水水面落差约 18 m,气势宏伟壮观。禹门口至潼关河段(也称小北干流),黄河流经汾渭地堑,河谷展宽,河长约 130 km,河道宽浅散乱,冲淤变化剧烈,河段内有汾河、渭河两大支流相继汇入。潼关至小浪底河段,河长约 240 km,是黄河干流的最后一段峡谷;小浪底以下河谷逐渐展宽,是黄河由山区进入平原的过渡河段。

3. 下游河段

桃花峪以下为黄河下游,干流河道长 786 km,流域面积 2.3 万 km^2,汇入的较大支流只有 3 条。现状河床高出背河地面 4~6 m,比两岸平原高出更多,成为淮河流域和海河流域的分水岭,是举世闻名的"地上悬河"。从桃花峪至河口,除南岸东平湖至济南区间为低山丘陵外,其余全靠堤防挡水,历史上堤防决口频繁,目前悬河、洪水依然严重威胁黄淮海平原地区的安全,是中华民族的心腹之患。

黄河下游河道具有上宽下窄的特点。黄河下游两岸大堤之间滩区面积约 3 160 km^2,有耕地 375 万亩(1 亩 = 1/15 hm^2),居住人口 189.5 万人。东坝头至陶城铺河段由于主槽淤积和生产堤的修建,造成槽高、滩低、堤根洼的"二级悬河",严重威胁防洪安全。

(二)洮河水系

洮河发源于甘肃、青海两省交界处的西倾山东麓,由西向东流经甘肃岷县折向北流,至永靖县境内汇入黄河刘家峡库区。流域跨青海和甘肃两省,大部分位于甘肃省境内。干流全长 673 km,流域面积 25 527 km^2。洮河水量较为丰富,多年平均径流量 48.25 亿 m^3,实测多年平均输沙量 0.27 亿 t。流域水力资源比较丰富,水能理论蕴藏量 2 094 MW。

(三)湟水水系

湟水流域跨青海和甘肃两省,大部分位于青海省境内,主要由湟水干流及其支流大通河组成,流域面积 32 863 km^2。湟水发源于青海省海晏县大坂山南坡,于甘肃省永靖县上车村注入黄河,流域面积 17 733 km^2,全长 374 km。支流大通河与湟水干流平行,流域面积 15 130 km^2,全长 560.7 km。湟水流域多年平均径流量 48.76 亿 m^3,其中湟水干流 21.10 亿 m^3,大通河 27.66 亿 m^3,实测多年平均输沙量 0.20 亿 t。

(四)窟野河水系

窟野河发源于内蒙古自治区鄂尔多斯市柴登乡拌树村,流经内蒙古伊金霍洛旗和陕西省府谷县,于神木县贺家川镇沙峁村汇入黄河。干流全长 242 km,流域面积 8 706 km^2,多年平均径流量 5.54 亿 m^3,实测多年平均输沙量 1.38 亿 t。流域位于毛乌素沙地与陕

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

北黄土高原的接壤地带，土质疏松，土壤瘠薄，植被稀少，水土流失面积8 305 km^2，是黄河粗泥沙的主要来源区之一，也是水土保持治理重点地区。

（五）无定河水系

无定河是黄河中游重要的支流之一，发源于陕西省白于山北麓，上游称红柳河，向北流入内蒙古乌审旗后称无定河，于陕西省横山县庙口村再入陕西境内，后汇入黄河。干流全长491 km，流域面积30 261 km^2，多年平均径流量11.51亿 m^3，多年平均输沙量1.27亿t。流域水土流失面积29 893 km^2，是黄河泥沙特别是粗泥沙的主要来源区之一。

（六）汾河水系

汾河位于山西省的中部和西南部，是黄河第二大支流，发源于宁武县东寨镇管涔山脉，在万荣县庙前村附近汇入黄河。干流全长694 km，流域面积39 471 km^2，多年平均径流量18.47亿 m^3，实测多年平均入黄泥沙0.22亿t。

（七）渭河水系

渭河是黄河第一大支流，发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，涉及甘肃、宁夏、陕西等3省（区），在陕西省潼关县注入黄河。渭河干流河长818 km，流域面积13.48万 km^2，多年平均径流量92.5亿 m^3，占黄河流域的17.3%，实测多年平均入黄泥沙4.43亿t，占黄河泥沙的35%，为黄河泥沙的主要来源区之一。

泾河是渭河最大的支流，河长455.1 km，流域面积4.54万 km^2，占渭河流域面积的33.7%。泾河支流较多，集水面积大于1 000 km^2 的支流有洪河、蒲河、马莲河、黑河、泔河等。马莲河为泾河最大的支流，流域面积1.91万 km^2，占泾河流域面积的42%，河长374.8 km。

北洛河为渭河第二大支流，河长680 km，流域面积2.69万 km^2，占渭河流域面积的20%。集水面积大于1 000 km^2 的支流有葫芦河、沮河、周河。葫芦河为北洛河最大的支流，流域面积0.54万 km^2，河长235.3 km。

（八）伊洛河水系

伊洛河是黄河三门峡以下的最大支流，流经陕西、河南两省，在巩义市神北村注入黄河，流域面积18 881 km^2。洛河发源于陕西省蓝田县灞源乡，流经陕西省的洛南县和河南省的卢氏、洛宁、宜阳、洛阳、偃师、巩义等县（市），干流长446.9 km。伊河发源于河南省栾川县陶湾乡，流经嵩县、伊川县，在偃师县顾县乡杨村注入洛河，河长264.8 km，流域面积6 041 km^2。伊洛河流域河川径流比较丰富，多年平均径流量28.32亿 m^3，年输沙量1 200万t。在黄河中游各支流中，伊洛河是水多沙少的支流之一。

（九）沁河水系

沁河是黄河三门峡至花园口区间主要支流，发源于山西省沁源县霍山南麓，在河南省武陟县南贾村汇入黄河。干流全长485 km，流域面积13 532 km^2，多年平均径流量13.00亿 m^3，多年平均实测输沙量0.05亿t。在黄河中游各支流中，沁河是水多沙少的支流之一。沁河是黄河三门峡至花园口区间洪水主要来源区之一。

（十）大汶河水系

大汶河又名汶水，是黄河下游最大的一条支流，主流发源于山东省沂源县松崮山南麓的沙崖子村，于东平县马口村注入东平湖，经陈山口和清河门闸出东平湖进入黄河。干流

河长 239 km，流域面积 9 098 km^2，多年平均径流量 13.70 亿 m^3。东平湖是黄河下游的滞洪区，承担着蓄滞黄河及大汶河洪水的任务。

四、土地和矿产资源

（一）土地资源

黄河流域总土地面积 79.5 万 km^2（含内流区），占全国国土面积的 8.3%，其中大部分为山区和丘陵，分别占流域面积的 40% 和 35%，平原区仅占 17%。由于地貌、气候和土壤的差异，形成了复杂多样的土地利用类型，不同地区土地利用情况差异很大。流域内共有耕地 2.44 亿亩，农村人均耕地 3.5 亩，约为全国农村人均耕地的 1.4 倍。流域内大部分地区光热资源充足，生产发展潜力很大。流域内有林地 1.53 亿亩，牧草地 4.19 亿亩，林地主要分布在中下游，牧草地主要分布在上中游，林牧业发展前景广阔。

（二）矿产资源

黄河流域矿产资源丰富，在全国已探明的 45 种主要矿产中，黄河流域有 37 种。具有全国性优势的有稀土、石膏、玻璃用石英岩、铌、煤、铝土矿、钼、耐火黏土等 8 种；具有地区性优势的有石油、天然气和芒硝 3 种；具有相对优势的有天然碱、硫铁矿、水泥用灰岩、钨、铜、岩金等 6 种。

黄河流域成矿条件多样，矿产资源既分布广泛，又相对集中，为开发利用提供了有利条件。流域内有兴海—玛沁—迭部区、西宁—兰州区、灵武—同心—石嘴山区、内蒙古河套地区、晋陕蒙接壤地区、陇东地区、晋中南地区、渭北区、豫西—焦作区及下游地区等 10 个资源集中区，形成了各具特色和不同规模的生产基地，可进行集约化开采利用。流域内有色金属矿产成分复杂，共生、伴生多种有益成分，综合开发利用潜力大。

黄河流域能源资源十分丰富，上中游地区的水能资源、中游地区的煤炭资源、中下游地区的石油和天然气资源，在全国占有极其重要的地位，被誉为我国的“能源流域”，中游地区被列为我国西部地区十大矿产资源集中区之一。黄河流域可开发的水能资源总装机容量 3 344 万 kW，年发电量约 1 136 亿 kWh，在我国七大江河中居第二位。已探明煤产地（或井田）685 处，保有储量约 5 500 亿 t，占全国煤炭储量的 50% 左右，预测煤炭资源总储量 2.0 万亿 t 左右。黄河流域的煤炭资源主要分布在内蒙古、山西、陕西、宁夏、甘肃 5 省（区），具有资源雄厚、分布集中、品种齐全、煤质优良、埋藏浅、易开发等特点。在全国已探明储量超过 100 亿 t 的 26 个煤田中，黄河流域有 12 个（甘肃陇东煤田，宁夏鸳鸯湖—盐池煤田，内蒙古东胜煤田、准格尔煤田，山西大同煤田、宁武煤田、河东煤田、太原西山煤田、霍西煤田、沁水煤田，陕西黄陇煤田、陕北侏罗纪煤田）。流域内已探明的石油、天然气主要分布在胜利、中原、长庆和延长 4 个油区，已探明储量分别约为 90 亿 t 和 2 万亿 m^3，分别占全国总地质储量的 40% 和 9%，其中胜利油田是我国的第二大油田。

第二节 社会经济概况

黄河流域大部分位于我国中西部地区，黄河上中游地区仍比较贫困，经济社会发展相对滞后，加快这一地区的开发建设，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。流域土地资源、矿产资源特别是能源资源十分丰富，在全国占有极其重要的地位，被誉为我国的“能源流域”，未来发展潜力巨大，经济社会持续发展对黄河治理开发与保护提出了新的更高要求。

一、人口及其分布

黄河流域涉及青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南和山东9省（区）的66个地（市、州、盟），340个县（市、旗），其中有267个县（市、旗）全部位于黄河流域，73个县（市、旗）部分位于黄河流域。

黄河流域属多民族聚居地区，少数民族绝大多数聚居在上游地区，部分散居在中下游地区。黄河流域特别是上中游地区还是我国贫困人口相对集中的区域，青海、宁夏两省（区）贫困人口分别占本省（区）总人口的54.8%和48.4%。

2010年底，黄河流域总人口为11 302.87万人，占全国总人口的9.0%，全流域人口密度为142人/km^2，高于全国平均值134人/km^2；其中，城镇人口4 521万人，城镇化率为40.0%，低于全国平均值（44.1%）。受气候、地形、水资源等条件的影响，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地区，而该区域面积仅占全流域的32%左右。花园口以下是人口最为稠密的河段，人口密度达到了612人/km^2，而龙羊峡以上河段人口密度只有5人/km^2。

二、经济社会发展现状

（一）国内生产总值（GDP）

黄河流域大部分地处我国中西部地区，由于历史、自然条件等原因，经济社会发展相对滞后，与东部地区相比存在着明显的差距。近年来，随着西部大开发、中部崛起等发展战略的实施，国家经济政策向中西部倾斜，黄河流域经济社会得到快速发展。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，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等。除此以外，西安、太原、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。流域国内生产总值由1980年的916亿元增加至2007年的16 527亿元（按2000年不变价计，下同），年均增长率达到11.0%；特别是2000年以后，年均增长率高达13.1%，高于全国平均水平。人均GDP由1980年的1 121元增加到2007年的14 538元，增长了十几倍。尽管如此，2007年黄河流域GDP仅占全国的8%，人均GDP约为全国人均的90%，在全国仍属落后地区。

（二）农业生产

黄河流域的农业生产具有悠久的历史，是我国农业经济开发最早的地区，在全国具有

重要地位。黄河流域土地资源比较丰富，大部分地区气候温和，光热充足。上游青藏高原和内蒙古高原，是我国主要的畜牧业基地；上游的宁蒙河套平原、中游汾渭盆地、下游防洪保护区范围内的黄淮海平原，是我国主要的农业生产基地。2006 年，黄河流域总耕地面积 2.44 亿亩，耕垦率为 20.4%；总播种面积 2.68 亿亩，粮食总产量 3 958 万 t，人均粮食产量 350 kg，为全国平均值的 93%。

主要作物有小麦、玉米、谷子、棉花、油料、烟叶等，尤其是小麦、棉花等农产品在全国占有重要地位。主要农业基地多集中在平原及河谷盆地，广大山丘区的坡耕地粮食单产很低，生产也比较落后，人均粮食产量低于全国平均水平。2006 年，农田有效灌溉面积为 7 765万亩，耕地灌溉率为 31.9%，灌溉农田粮食总产量占全流域粮食总产量的比例高于 60%。

（三）工业生产

新中国成立以来，黄河流域及下游沿黄地区的工业取得了长足的发展，已初步形成了工业门类比较齐全的格局，建立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的优势，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，已成为区内最大的工业部门。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。流域内主要矿产资源与能源资源在空间分布上具有较好的匹配关系，为流域经济发展创造了良好的条件。内蒙古的呼包鄂“金三角”经济圈、乌海市及乌斯太工业能源基地，陕西的陕北榆林能源工业基地，山西的离柳煤电基地、临汾新型能源化工基地和运城新型能源化工基地等工业基地的大规模开发建设，有力地推进了流域经济的快速发展。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豫西、晋南等铝生产基地，以山西、内蒙古、宁夏、陕西、河南等省（区）为主的煤炭重化工生产基地，建成了我国著名的中原油田和胜利油田以及长庆和延长两个油气田。西安、太原、兰州、洛阳等城市机械制造、冶金工业等也有很大发展。2007 年，黄河流域煤炭产量约 12 亿 t，占全国的 47%；火电装机容量约 60 000 MW，占全国的 8.4%。2007 年，黄河流域工业增加值 7 837 亿元，占流域 GDP 的 47.4%，占全国工业增加值的 9.1%。

近年来，随着国家对煤炭、石油、天然气等能源需求的增加，黄河上中游地区的甘肃陇东、宁夏宁东、内蒙古西部、陕西陕北、山西离柳及晋南等能源基地建设速度加快，带动了区域经济的快速发展，与此同时，能源、冶金等行业比重上升。据统计，2006 年黄河流域煤炭采选业占全国比重达 50%，比 2001 年上升了 8.4 个百分点；有色金属矿采选业占全国比重达 40%，比 2001 年上升了 7.5 个百分点。这说明能源、原材料行业仍是黄河流域各省（区）国民经济发展的主力行业，且其在全国的地位也相当重要。

（四）第三产业

20 世纪 80 年代以来，流域第三产业发展迅速，特别是交通运输、旅游、服务业等发展速度较快，成为推动第三产业快速发展的重要组成部分。2007 年，流域第三产业增加值为 7 687 亿元，占流域 GDP 的 46.5%，占全国第三产业增加值的 7.7%。

水质安全和水生态功能的良性发挥是河流健康的重要标志，是水资源可持续利用的基础和前提。随着流域社会经济的快速发展和人民生活水平的不断提高，水资源需求量不断增长，从而加剧了水资源短缺。废污水排放量持续不下，水污染事件频繁发生，加之流域工业废水达标率及生活污水处理率较低，导致水资源污染严重。黄河流域废污水主要集中在黄河干支流的一些大中型城市附近的河段，由于经济发展、城市人口比重和工业结构存在差异，流域各省（区）整体情况不尽相同，以致排放的污染物及排放量也有一定差异，其中造纸、石油、化工行业废水是主要污染源，污染物以有机物为主，其中 COD、氨氮、石油类的排放量较大。

第二章 水资源及其开发利用现状

第一节 水资源概况

根据1956～2000年系列水资源调查评价，黄河流域水资源总量647.0亿 m^3。其中，利津站多年平均河川天然径流量534.79亿 m^3，地下水与地表水之间不重复计算量112.21亿 m^3。黄河干支流主要控制站和区间水资源量统计结果见表2-1。

表2-1 黄河干支流主要控制站和区间水资源量统计结果(1956～2000年系列)

站名(或河段)	河川天然径流量(亿 m^3)	地下水与地表水不重复计算量(亿 m^3)	水资源总量(亿 m^3)
唐乃亥	205.15	0.46	205.61
唐乃亥至兰州	124.74	1.56	126.30
兰州	329.89	2.02	331.91
兰州至河口镇	1.86	22.68	24.54
河口镇	331.75	24.70	356.45
河口镇至龙门	47.37	18.69	66.06
龙门	379.12	43.39	422.51
龙门至三门峡	103.60	36.62	140.22
三门峡	482.72	80.01	562.73
三门峡至花园口	50.06	8.04	58.10
花园口	532.78	88.05	620.83
花园口至利津	2.01	15.42	17.43
利津	534.79	103.47	638.26
内流区	0	8.74	8.74
黄河流域(含内流区)	534.79	112.21	647.0

一、河川径流

根据1919～1975年56年系列，黄河花园口站平均实测年径流量470亿 m^3。经还原后，花园口站多年平均天然年径流量约559亿 m^3，加上花园口以下支流金堤河、天然文岩渠、大汶河的天然年径流量21亿 m^3，黄河流域多年平均天然年径流总量为580亿 m^3，相

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com