

HUANGHE LIUYU ZONGHE GUIHUA

黄河流域综合规划

(2012—2030 年)

水利部黄河水利委员会 编



黄河水利出版社

黄河流域综合规划

(2012—2030 年)

水利部黄河水利委员会 编

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本规划在深入分析黄河治理开发保护与管理工作的新形势、新情况和新要求的基础上,统筹考虑维持黄河健康生命和流域经济社会可持续发展的需要,针对黄河治理开发保护与管理存在的主要问题,明确了今后一个时期开发、利用、节约、保护水资源和防治黄河水旱灾害的目标任务和总体布局,研究确定了防洪(防凌)、水资源管理、河流水生态环境等方面的控制性指标,对黄河流域水旱灾害防治、节水型社会建设和水资源配置与保护、水土流失综合治理、水生态环境保护与修复、流域综合管理等做了全面部署,研究提出了加强流域综合管理的政策措施。

本书可供从事黄河治理开发保护与管理的各类管理及技术人员、水利水电及相关专业的工程建设及管理人员、相关院校师生,特别是关心黄河治理的人士阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

黄河流域综合规划:2012—2030年/水利部黄河水利委员会编. —郑州:黄河水利出版社,2013. 12

ISBN 978-7-5509-0658-7

I. ①黄… II. ①水… III. ①黄河流域-流域规划-2012—2030年 IV. ①TV212.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第298969号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:hhslwlp@126.com

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:18.25

彩插:16

字数:470千字

印数:1—2 750

版次:2013年12月第1版

印次:2013年12月第1次印刷

定价:90.00元

国务院于黄河流域综合规划 (2012—2030 年)的批复

(国函〔2013〕34 号)

山西省、内蒙古自治区、山东省、河南省、四川省、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区人民政府,发展改革委、国土资源部、环境保护部、住房城乡建设部、交通运输部、水利部、农业部、林业局、气象局、能源局、海洋局:

水利部关于审批黄河流域综合规划(2012—2030 年)的请示收悉。现批复如下:

一、原则同意《黄河流域综合规划(2012—2030 年)》(以下简称《规划》),请认真组织实施。

二、《规划》实施要以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导,认真贯彻落实《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1 号)精神,以完善黄河水沙调控、防洪减淤、水资源合理配置与高效利用、水土流失综合防治、水资源与水生态环境保护、流域综合管理体系为目标,坚持全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理,注重科学治水、依法治水,处理好治理、开发与保护和上下游、左右岸、干支流等关系,努力增水、减沙和调控水沙,为实现经济持续健康发展和社会和谐稳定提供有力支撑。

三、通过《规划》实施,到 2020 年,黄河水沙调控和防洪减淤体系初步建成,确保下游在防御花园口洪峰流量达到 22 000 立方米/秒时堤防不决口,重要河段和重点城市基本达到防洪标准;节水型社会建设初见成效,城乡居民生活用水全面保障,工农业用水保障程度得到提高;饮用水水源区水质全面达标,干支流主要控制断面水质达到水功能区目标要求,干流生态环境用水基本保证;水土保持预防监管体系基本健全,人为水土流失初步控制;最严格水资源管理制度基本建立,涉水事务管理全面加强。到 2030 年,黄河水沙调控和防洪减淤体系基本建成,洪水和泥沙有效控制;水资源利用效率接近全国先进水平;水功能区水质全部达标,重要水生态保护目标的生态环境用水基本保证;适宜治理的水土流失区有效治理;流域综合管理现代化基本实现。

四、完善流域水沙调控和防洪减淤措施。加快古贤、东庄水利枢纽前期工作,深入论证黑山峡河段开发方案,构建以干流骨干水利枢纽为主体的水沙调控体系。加强下游干流堤防、河道整治、蓄滞洪区等工程建设,开展下游滩区和河口综合治理。加快上中游干流及支流重点河段防洪工程建设,继续实施病险水库(闸)除险加固、城市防洪工程建设和山洪地质灾害防治。完善水沙监测、洪水预报和水库调度决策支持系统等非工程措施。

五、合理配置和节约保护水资源。加强水资源配置工程建设,在深入论证的基础上,加快开展南水北调西线等跨流域调水工程前期工作。加快城乡饮水安全工程建设,加强大中型灌区续建配套与节水改造。强化城乡节水,不断提高水资源利用效率和效益。加强饮用水水源地和重要生态区保护,强化入河排污口整治和监督管理,逐步削减地下水超

采量。在保护生态环境和移民合法权益的前提下,合理有序开发水能资源。积极发展黄河水运。

六、加强水土流失综合防治。充分发挥生态系统的自我修复能力,防治结合、保护优先,以中游多沙粗沙区和内蒙古十大“孔兑”(指 10 条汇入黄河的山洪沟)为重点,加快淤地坝、梯田、林草工程建设及封禁治理。强化预防监督和执法能力建设,健全覆盖全流域的水土保持监测网络。

七、强化流域综合管理。加强流域立法研究、涉水事务管理和执法监督。实行最严格水资源管理制度,建立流域用水总量、用水效率和水功能区限制纳污控制指标体系。加强流域水资源统一调度和管理。规范河湖和河道岸线管理。完善水量、水质、水生态环境综合监测系统。

依照《中华人民共和国水法》,《规划》是黄河流域开发、利用、节约、保护水资源和防治水害的重要依据。流域内各省(区)人民政府和国务院有关部门要加强领导,密切配合,认真分解落实《规划》提出的各项任务措施,精心组织实施,切实保障流域防洪安全、供水安全、粮食安全和生态安全。

中华人民共和国国务院(章)

2013 年 3 月 2 日

前 言

黄河是我国西北、华北地区重要的水源,流域内土地、矿产资源特别是能源资源丰富,在我国经济社会发展战略格局中占有十分重要的地位。黄河又是一条自然条件复杂、河情极其特殊的河流,“水少、沙多,水沙关系不协调”,上中游地区的干旱风沙、水土流失灾害和下游河道的泥沙淤积、洪水威胁,严重制约着流域及相关地区经济社会的可持续发展。做好黄河治理开发保护与管理工作,对促进我国经济社会可持续发展与生态环境保护都具有重要的战略意义。

治理黄河,历来是中华民族安民兴邦的大事。新中国成立以来,党和国家十分重视黄河治理开发工作,部署开展了多次综合规划。1954年编制了《黄河综合利用规划技术经济报告》,1955年7月全国人大一届二次会议通过了《关于根治黄河水害和开发黄河水利的综合规划的决议》。1997年完成的《黄河治理开发规划纲要》,通过了原国家计委和水利部的联合审查。2002年7月国务院批复了《黄河近期重点治理开发规划》。在历次综合规划的指导下,黄河治理开发保护与管理取得了巨大的成就,在减免洪水灾害、防治水土流失、综合开发利用水资源等方面取得了显著的经济、社会和环境效益,有力地促进了流域经济社会的发展,保障了黄淮海平原的安全。

黄河特殊的河情决定了治黄工作的长期性、艰巨性和复杂性。目前,治黄工作面临的主要问题是,防洪形势仍很严峻,尤其是下游滩区及宁蒙河段防洪问题十分突出,黄土高原水土流失尚未得到有效遏制,水资源供需矛盾更加尖锐,水环境和水生态系统恶化。随着流域经济社会的快速发展、河流水沙情势和工程情况的变化,以及新时期治水思路的转变,现有的流域综合规划已不适应新形势的要求。为贯彻落实科学发展观,维持黄河健康生命,促进流域经济社会又好又快发展,迫切需要全面修编黄河流域综合规划。

2006年10月,水利部下发了《关于编制大江大河流域综合规划修订工作任务书的通知》(办规计函〔2006〕602号),2007年6月11日,国务院办公厅转发水利部《关于开展流域综合规划修编工作的意见》(国办发〔2007〕44号),要求各流域开展新一轮综合规划修编工作。据此,黄河水利委员会编制了《黄河流域综合规划修编任务书》,2007年8月6日,水利部以水规计〔2007〕320号文批复了任务书。

根据水利部的批复意见,本次规划修编的主要任务是:根据流域经济社会可持续发展的需要,针对流域存在的主要水问题,研究制定开发、利用、节约、保护水资源和防治水旱灾害的总体部署,研究提出加强流域综合管理的政策措施。规划工作的重点是:统筹考虑流域治理、开发、保护和管理要求,提出开发利用限制性条件或控制性指标;完善流域防洪减淤体系,提出泥沙处理和利用措施的总体布局和实施意见,进一步研究恢复和维持下游河道中水河槽的方案和措施;确定滩区功能定位和综合治理对策,进一步研究控制潼关高程的措施,复核上中游河道治理方案;提出水资源开发利用的总体布局,完善水资源配置方案,复核流域灌区布局 and 规模,提出灌区节水改造方案,提出保障能源基地和工业区供

水、城乡供水安全的对策措施,研究特枯水年与特殊情况下的应急供水对策,研究提出外流域调水的规划意见;复核流域水功能区划,明确重要断面水质目标,核定水域纳污能力,提出入河污染物总量控制意见,制定流域水资源保护措施;调查和分析流域水生态现状和主要问题,明确流域水生态保护重点,研究提出主要控制断面生态流量,提出流域水生态保护措施;进一步研究重点治理区的水土保持目标、布局和综合治理措施,完善水土保持监测、预防和监督措施;提出加强和完善流域综合管理的对策措施。

本次规划修编以《中华人民共和国水法》为依据,以《黄河治理开发规划纲要》、《黄河近期重点治理开发规划》和 2008 年国务院批复的《黄河流域防洪规划》及 2009 年水利部审查通过的《黄河流域水资源综合规划》为基础,针对流域面临的新形势和新问题,以科学发展观为指导,按照建设资源节约型、环境友好型社会的要求,统筹协调流域治理、开发、保护的关系,突出政府对涉水事务的社会管理和公共服务职能,使流域综合规划成为黄河流域防治水害、水资源配置与节水型社会建设、水生态环境保护与修复的总体部署和纲领性文件,成为政府履行流域社会管理和公共服务职责、指导水工程建设和涉水涉河项目管理的基本依据。

在水利部统一部署和指导下,黄河水利委员会成立了黄河流域综合规划修编工作领导小组、编制工作组和专家组。领导小组下设办公室,负责规划修编的具体组织协调、检查监督等日常工作;编制工作组分综合组和专业组,其中综合组负责规划编制和汇总,指导各专业组的工作,协调各专业组的关系,解决规划修编中的具体技术问题。同时,流域内各省(区)也成立了相应的规划修编工作机构,配合黄河水利委员会共同完成规划修编任务。其间召开了多次成果汇总和技术协调会议,黄河水利委员会科学技术委员会对规划成果进行了全过程跟踪咨询。

在流域内各省(区)积极配合下,在各专业规划、专项规划、支流规划的基础上,提出了《黄河流域综合规划》(征求意见稿)。2009 年 9 月征求流域内各省(区)意见,与此同时征求国内有关专家的意见,在此基础上进行了修改,提出《黄河流域综合规划》(预审稿)。2009 年 12 月水利部在北京召开了黄河流域综合规划预审会议。根据此次会议的预审意见及与会专家、国务院有关部门和流域各省(区)代表意见,经修改补充,提出了《黄河流域综合规划》(送审稿)和《黄河流域综合规划简要报告》(送审稿)。

2010 年 5 月 31 日至 6 月 1 日,水利部在北京召开了黄河流域综合规划专家审查会议。审查意见认为:编制单位在以往工作的基础上,做了大量的调查、研究、论证和协调工作,提出的《黄河流域综合规划》(以下简称《规划》)基础资料翔实,指导思想正确,总体布局合理,符合《黄河流域综合规划修编任务书》的各项要求,基本同意该《规划》。根据审查意见及与会专家、国务院有关部门和流域内各省(区)代表的意见,经进一步修改完善,提出了《黄河流域综合规划》(征求意见稿)。

为进一步做好流域规划与国家有关部委相关规划、流域各省(区)有关规划的衔接,2010 年 9 月,水利部发文征求国家发展改革委、国土资源部、环境保护部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业部、国家林业局、中国气象局、国家能源局、国家海洋局和黄河流域各省(区)人民政府对《规划》的意见。其间于 2010 年 11 月,国家发展改革委委托中国国际工程咨询公司对《规划》进行了评估。

黄河水利委员会根据国务院有关部委、流域各省(区)的反馈意见和中国国际工程咨询公司的评估意见,对《规划》进一步修改完善。《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1号)出台、中央水利工作会议召开后,根据中央一号文件和中央水利工作会议精神,进一步修改完善了《规划》报告。2011年9月26日至28日,环境保护部与水利部共同召开了流域综合规划修编环评篇章专家论证会,对规划环评篇章的修改提出了若干意见,据此对《规划》报告又进行了修改完善。2011年12月14日,水利部主持召开了流域综合规划修编部际联席会议,会后根据代表意见,再次对报告进行了修改完善,于2012年1月形成了《黄河流域综合规划》(报批稿)。

2013年3月2日,国务院以国函〔2013〕34号文批复了《黄河流域综合规划》(2012—2030年)》。

编 者

2013年9月

目 录

前 言

第 1 章 流域自然概况	(1)
1.1 自然地理条件	(1)
1.2 水资源	(4)
1.3 洪水	(6)
1.4 水土流失	(9)
1.5 泥沙及水沙变化	(10)
1.6 河流生态	(12)
1.7 土地及矿产资源	(12)
1.8 主要自然灾害	(13)
第 2 章 经济社会发展对黄河治理开发与保护的要求	(17)
2.1 经济社会现状	(17)
2.2 经济社会发展战略布局和发展趋势	(20)
2.3 对黄河治理开发与保护的要求	(24)
第 3 章 治理开发保护与管理现状	(26)
3.1 历次流域规划及其实施	(26)
3.2 治理开发保护与管理成就	(28)
3.3 存在的主要问题	(31)
3.4 主要认识	(34)
第 4 章 总体规划	(36)
4.1 指导思想和规划原则	(36)
4.2 治理开发与保护的主要任务	(37)
4.3 规划目标	(38)
4.4 主要控制指标	(40)
4.5 总体布局	(44)
第 5 章 水沙调控体系规划	(49)
5.1 水沙调控体系布局	(49)
5.2 水沙调控体系联合运用机制	(54)
5.3 待建工程建设时机	(56)
第 6 章 防洪规划	(58)
6.1 下游防洪	(58)
6.2 下游滩区综合治理	(67)
6.3 河口治理	(70)

6.4	上中游干流河段防洪	(71)
6.5	病险水库除险加固	(74)
6.6	城市防洪	(75)
6.7	中小河流治理	(76)
6.8	山洪地质灾害防治	(77)
第7章	泥沙处理和利用规划	(79)
7.1	不同时期入黄泥沙处理和利用状况	(79)
7.2	泥沙处理和利用的总体布局	(82)
7.3	多沙粗沙区拦沙工程	(83)
7.4	骨干水库拦沙及调水调沙	(87)
7.5	河道排沙	(88)
7.6	放淤	(88)
7.7	挖河疏浚及其他处理利用泥沙措施	(90)
7.8	泥沙处理和利用的效果	(91)
第8章	水土保持规划	(93)
8.1	水土保持现状	(93)
8.2	水土流失防治分区	(95)
8.3	综合治理措施	(97)
8.4	预防监督	(101)
8.5	水土保持监测	(103)
第9章	水资源开发利用规划	(106)
9.1	水资源开发利用现状及形势	(106)
9.2	水资源供需分析与配置	(108)
9.3	水资源利用的对策措施	(119)
9.4	城乡饮水安全	(122)
第10章	灌溉规划	(129)
10.1	灌溉现状和存在的问题	(129)
10.2	灌区节水改造	(132)
10.3	灌溉发展规模	(134)
10.4	主要地区灌溉规划意见	(136)
第11章	水资源和水生态保护规划	(139)
11.1	地表水资源保护	(139)
11.2	地下水资源保护	(149)
11.3	水生态保护与修复	(153)
第12章	干流梯级工程布局和水力发电规划	(166)
12.1	干流梯级工程布局	(166)
12.2	水力发电规划	(173)

第 13 章	跨流域调水规划	(178)
13.1	实施跨流域向黄河调水的必要性	(178)
13.2	跨流域向黄河调水工程	(179)
13.3	跨流域向黄河调水工程实施意见	(181)
第 14 章	岸线利用规划和干流航运规划	(183)
14.1	岸线利用规划	(183)
14.2	干流航运规划	(186)
第 15 章	主要支流规划意见	(188)
15.1	湟水	(189)
15.2	洮河	(190)
15.3	祖厉河	(191)
15.4	清水河	(192)
15.5	大黑河	(193)
15.6	皇甫川	(194)
15.7	窟野河	(195)
15.8	无定河	(197)
15.9	汾河	(198)
15.10	渭河	(199)
15.11	伊洛河	(201)
15.12	沁河	(202)
15.13	大汶河	(203)
第 16 章	流域综合管理规划	(205)
16.1	流域管理体制	(205)
16.2	流域管理运行机制	(207)
16.3	政策法规建设	(209)
16.4	管理能力建设	(212)
第 17 章	科技支撑体系规划	(215)
17.1	科技支撑体系建设概况	(215)
17.2	水沙监测与预测预报体系建设	(217)
17.3	“数字黄河”工程建设	(219)
17.4	“模型黄河”工程建设	(221)
17.5	科学研究	(222)
第 18 章	环境影响评价	(225)
18.1	流域环境状况	(225)
18.2	环境保护对象及影响识别	(226)
18.3	环境影响分析	(233)
18.4	综合评价及对策建议	(244)

第 19 章	近期实施安排及实施效果	(247)
19.1	近期实施安排	(247)
19.2	规划实施效果	(249)
第 20 章	黄河治理开发与保护远景展望	(251)
20.1	规划实施后黄河治理开发形势展望	(251)
20.2	黄河长治久安的总体思路	(252)
20.3	黄河长治久安的重大战略措施	(253)
20.4	远景效果展望	(254)
附 表	黄河流域其他支流规划主要成果汇总表	(256)
附 录		(268)
附录 1	水利部关于审批黄河流域综合规划(2012—2030 年)的请示	(268)
附录 2	黄委关于审批《黄河流域综合规划》的请示	(276)
附录 3	《黄河流域综合规划》大事记	(277)
附 图		(281)

第1章 流域自然概况

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,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、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 km²(包括内流区4.2万 km²)。

1.1 自然地理条件

1.1.1 地形地貌

黄河流域位于东经95°53′~119°05′,北纬32°10′~41°50′之间,西起巴颜喀拉山,东临渤海,北抵阴山,南达秦岭,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,地势西部高,东部低,由西向东逐级下降,地形上大致可分为三级阶梯。

第一级阶梯是流域西部的青藏高原,海拔3 000 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,形成青藏高原与内蒙古高原的分界。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。主峰高达6 282 m的阿尼玛卿山,耸立中部,是黄河流域最高点,山顶终年积雪。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。

第二级阶梯大致以太行山为东界,海拔1 000~2 000 m,包含河套平原、鄂尔多斯高原、黄土高原和汾渭盆地等较大的地貌单元。许多复杂的气象、水文、泥沙现象多出现在这一地带。

第三级阶梯从太行山脉以东至渤海,由黄河下游冲积平原和鲁中南山地丘陵组成。冲积扇的顶部位于沁河口一带,海拔100 m左右。鲁中南山地丘陵由泰山、鲁山和蒙山组成,一般海拔在200~500 m,丘陵浑圆,河谷宽广,少数山地海拔1 000 m以上。

1.1.2 河流水系及河段概况

黄河水系的特点是干流弯曲多变、支流分布不均、河床纵比降较大,流域面积大于1 000 km²的一级支流共76条,其中流域面积大于1万 km²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 m³、48.25亿 m³,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 m³、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。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1.1-1。

表 1.1-1 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	92.0	7.5	0.8	

注:1. 汇入支流是指流域面积在 1 000 km² 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。

1.1.2.1 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 km²,汇入的较大支流(流域面积大于 1 000 km²,下同)有 43 条。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 m³ 和 108 亿 m³,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。

1.1.2.2 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 km²,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,枯水期水面落差约 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。

1.1.2.3 下游河段

桃花峪以下至入海口为黄河下游,流域面积 2.3 万 km²,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。桃花峪至高村河段,河长 207 km,堤距一般 10 km 左右,最宽处有 24 km,河槽宽一般 3~5 km,河道泥沙冲淤变化剧烈,河势游荡多变,历史上洪水灾害非常严重,重大改道都发生在本河段,现状两岸堤防保护面积广大,是黄河下游防洪的重要河段。高村至陶城铺河段,河道长 165 km,堤距一般在 5 km 以上,河槽宽 1~2 km。陶城铺至宁海河段,河道长 322 km,堤距一般 1~3 km,河槽宽 0.4~1.2 km。宁海以下为河口段,河道长 92 km,随着入海口的淤积—延伸—摆动,入海流路相应改道变迁,摆动范围北起徒骇河口,南至支脉沟口,扇形面积约 6 000 km²。现状入海流路是 1976 年人工改道清水沟后形成的新河道,位于渤海湾与莱州湾交汇处,是一个弱潮陆相河口。随着河口的淤积延伸,1953 年以来至小浪底水库建成前,年平均净造陆面积约 24 km²。

黄河下游两岸大堤之间滩区面积约 3 154 km²,有耕地 340 万亩(1 亩 = 1/15 hm²,全书同),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。

1.1.3 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 446 mm。流域分区降水量见表 1.1-2。

表 1.1-2 黄河流域多年平均降水量特征值(1956 ~ 2000 年系列)

河段	年降水量 (mm)	C_v	C_s/C_v	不同频率降水量(mm)			
				20%	50%	75%	95%
龙羊峡以上	478.3	0.11	2.0	530.2	473.9	448.8	401.4
龙羊峡至兰州	478.9	0.14	2.0	534.2	475.8	432.1	374.2
兰州至河口镇	261.9	0.22	2.0	308.5	257.5	220.9	174.7
河口镇至龙门	433.5	0.21	2.0	507.7	427.1	369.1	295.4
龙门至三门峡	540.6	0.16	2.0	611.6	535.9	479.9	406.5
三门峡至花园口	659.5	0.18	2.0	756.8	652.4	576.0	477.1
花园口以下	647.8	0.22	2.0	763.7	637.4	546.8	432.5
内流区	271.9	0.27	2.0	331.0	265.3	219.5	163.4
黄河流域	445.8	0.14	2.0	498.7	444.2	403.4	349.3

降水量总的趋势是由东南向西北递减,降水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超过 800 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,湿润区与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在 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、降雨量少,多沙漠干旱草原,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。

1.2 水资源

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 m³。其中,现状下垫面条件下的利津站多年平均河川天然径流量 534.8 亿 m³,流域地下水与地表水之间不重复计算量 112.21 亿 m³(含内流区的 8.74 亿 m³)。黄河干支流主要控制站和区间水资源总量统计结果见表 1.2-1。

1.2.1 河川径流

20 世纪 80 年代以来开展的历次流域规划,采用 1919 ~ 1975 年 56 年系列,花园口站多年平均天然径流量为 559 亿 m³,黄河流域多年平均天然径流量约为 580 亿 m³,相应径流深 77.1 mm。

表 1.2-1 黄河干支流主要控制站及区间水资源量统计表(1956 ~ 2000 年系列)

站名(或区间)	河川天然径流量 (亿 m ³)	地下水与地表水不重复量 (亿 m ³)	水资源总量 (亿 m ³)
唐乃亥	205.15	0.46	205.61
唐乃亥至兰州区间	124.74	1.56	126.30
兰州	329.89	2.02	331.91
兰州至河口镇区间	1.86	22.68	24.54
河口镇	331.75	24.70	356.45
河口镇至龙门区间	47.37	18.69	66.06
龙门	379.12	43.39	422.51
龙门至三门峡区间	103.60	36.62	140.22
三门峡	482.72	80.01	562.73
三门峡至花园口区间	50.06	8.04	58.10
花园口	532.78	88.05	620.83
花园口至利津区间	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	647.00

本次规划采用黄河流域水资源综合规划成果,1956 ~ 2000 年系列黄河流域多年平均河川天然径流量为 534.8 亿 m³,相应径流深 71.1 mm。黄河流域河川径流的主要特点如下:

一是水资源贫乏。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%。流域内人均水量 473 m³,为全国人均水量的 23%;耕地亩均水量 220 m³,仅为全国耕地亩均水量的 15%。实际上考虑向流域外供水后,人均、亩均占有水资源量更少。

二是径流年内、年际变化大。干流及主要支流汛期 7 ~ 10 月经流量占全年的 60% 以上,支流的汛期径流主要以洪水形式形成,非汛期 11 月至次年 6 月来水不足 40%。干流断面最大年径流量一般为最小值的 3.1 ~ 3.5 倍,支流一般达 5 ~ 12 倍。自有实测资料以来,出现了 1922 ~ 1932 年、1969 ~ 1974 年、1990 ~ 2000 年连续枯水段,三个连续枯水段年平均河川天然径流量分别相当于多年均值的 74%、84% 和 83%。

三是地区分布不均。黄河河川径流大部分来自兰州以上,年径流量占全河的 61.7%,而流域面积仅占全河的 28%;龙门至三门峡区间的流域面积占全河的 24%,年径流量占全河的 19.4%;兰州至河口镇区间产流很少,河道蒸发渗漏强烈,流域面积占全河的 20.6%,年径流量仅占全河的 0.3%。

1.2.2 地下水资源

根据黄河流域水资源综合规划成果,1980 ~ 2000 年黄河流域多年平均地下水资源量(矿化度小于等于 2 g/L)为 376.0 亿 m³,其中山丘区地下水资源量为 263.3 亿 m³,平原