

全国水力资源复查工作领导小组

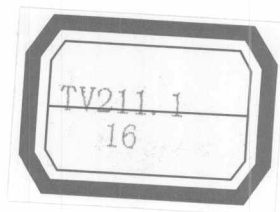
中华人民共和国 (分流域)

水力资源复查成果(2003年)

第2卷 黄河流域



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



4140244129

全国水力资源复查工作领导小组

秘...密2020

中华人民共和国 (分流域)

水力资源复查成果(2003 年)

第2卷 黄河流域

(编委会) (2003) 水利部水利资源复查工作领导小组

水利部 编

水利部水利资源复查工作领导小组



水利部水利资源复查工作领导小组
水利部水利资源复查工作领导小组
水利部水利资源复查工作领导小组
水利部水利资源复查工作领导小组

水利部 勘测规划设计研究院 编制
黄河水利委员会

0505 密

中华人民共和国水利部

(批准) 中华人民共和国

水利部 卷 2 第 2 卷

中华人民共和国水力资源复查成果 (2003 年) (分流域)

第 2 卷 黄河流域

全国水力资源复查工作领导小组

中国电力出版社制作 (北京三里河路 6 号 100044 [http://www. cepp. com. cn](http://www.cepp.com.cn))
北京丰源印刷厂印刷 2004 年 6 月北京第一次印刷
880 毫米 × 1230 毫米 16 开本 15 印张 353 千字 10 彩页

全国水力资源复查组织机构

(1) 全国水力资源复查工作领导小组

组 长：张国宝

副组长：王 骏 李菊根 程念高 张国良 汪 洪

成 员：(按姓氏笔划排序)

马连兴	马述林	王 骏	王秋生	王素毅
王殿元	田 申	史立山	刘 亭	许一青
吕广志	朱先发	朱振家	邢援越	汪 洪
李代鑫	李亚平	李菊根	张国宝	张国良
张忠敬	张祖林	张铁民	何晓荣	杨宏岳
陈长耀	陈效国	陈雪英	罗朝阳	庞锡均
赵家兴	高云虎	高仰秀	晏志勇	莫恭明
黄 河	梅宗华	曹家兴	彭 程	谢兰捷
蒋 梁	蒋应时	程念高	曾肇京	谭 文

秘 书：袁定远 李世东

(2) 领导小组办公室

主 任：李菊根

副主任：晏志勇 曾肇京 彭 程

成 员：袁定远 李世东 赵毓崑 钱钢粮 王民浩

王 斌 李原园 刘戈力 蒋 肖 陈建军

李小燕 严碧波 刘一兵 赵太平 彭土标

孔德安 顾洪宾

(3) 技术负责单位：水电水利规划设计总院

中华人民共和国

水力资源复查成果 (2003 年)

(分流域)

第 2 卷 黄河流域

批 准: 宗志坚
核 定: 李景宗
审 查: 王 煜
校 核: 张成林 李福生
编 写: 宋红霞 毕黎明 张 玫 王延红
王 莉 王海政
主要工作人员: 向建新 侯红雨 闫大鹏 魏洪涛
陈 皓 周少森 史晓崑 何承义
张乐平 张功强 邹明涛 吴存虎
张成林 左 铭

序 言

能源的可持续供应是国民经济和社会可持续发展的重要保障。目前,在我国一次能源供应中,煤炭比重高达70%以上,给环境、运输带来了很大压力,特别是煤炭资源是不可再生的,如何保障能源的可持续供应是我们必须考虑的一个问题。水力资源作为可再生的清洁能源,是能源资源的重要组成部分,我国水力资源丰富,在能源平衡和能源可持续发展中占有重要的地位。1977~1980年我国进行了大规模的第三次全国水力资源普查工作,编制出版了《中华人民共和国水力资源普查成果》,为我国水电开发和能源建设布局起到了重要的基础性和指导性作用。二十多年来,随着经济和社会的不断发展,特别是随着水电勘测设计工作的深入和建设管理经验的增加,原水力资源普查成果已不能真实全面地反映我国水力资源的状况,不能满足西部大开发和加快水电开发的要求。为了进一步摸清我国水力资源状况,为做好国民经济及能源发展工作打好基础,原国家发展计划委员会于2000年以计办基础[2000]1033号文下发了《国家计委办公厅关于开展全国水力资源复查的通知》,启动了全国水力资源复查工作。经过三年多的共同努力,今天高兴地看到了全国水力资源复查成果的清样本,共40卷,约1500万字,这是我国能源发展的一项重要基础工作和重大成果,凝聚了广大水电水利工作者和千余名水电水利工程技术人员三年多的心血。在此,特向从事这项工作的同志们表示衷心的感谢和崇高的敬意!

根据全国水力资源复查成果,全国水力资源理论蕴藏量为6.94亿千瓦,年理论电量为6.08万亿千瓦时;技术可开发装机容量为5.42亿千瓦,技术可开发年发电量为2.47万亿千瓦时;经济可开发装机容量为4.02亿千瓦,经济可开发年发电量为1.75万亿千瓦时。已开发和正在开发的装机容量为1.3亿千瓦,年发电量5259亿千瓦时。全国水力资源总量,包括理论蕴藏量、技术可开发量和经济可开发量,均居世界首位。

我国常规能源(煤炭、石油、天然气和水力资源,其中水力资源按使用100年计算)探明资源量为8450亿吨标准煤(技术可开发),探明剩余可采总储量为1590亿吨标准煤(经济可开发),仅占世界能源资源总量的11.5%,从总体上看我国能源资源并不富足。能源探明储量的构成为:原煤85.1%、原油2.7%、天然气0.3%、水力资源11.9%;能源剩余可采总储量的构成为:原煤51.4%、原油2.9%、天然气1.1%、水力资源44.6%。从我国常规能源资源构成来看,我国常规能源资源以煤炭和水力资源为主,水力资源在我国能源资源中具有十分重要的作用。目前,我国能源生产和消费以煤炭为主,这种过度依赖化石燃料的能源结构,已造成了严重的环境污染,不符合可持续发展的要求。开发和利用丰富的水力资源、加快水电开发步伐是满足我国能源增长需要和实现可持续发展的重要措施。

党的十六大提出了全面建设小康社会的目标要求，要在优化结构和提高效益的基础上，使国内生产总值到 2020 年力争比 2000 年翻两番，这是今后 20 年全党和全国工作的大局。为实现全面建设小康社会的目标，今后 20 年国民经济仍将保持高速增长的气势，电力需求也将持续较快增长。据初步预测，到 2010 年，全社会用电量将达到 2.7 万亿千瓦时，发电装机容量将达到 6 亿千瓦以上；到 2020 年，全社会用电量将达到 4.2 万亿千瓦时，发电装机容量将达到 9 亿千瓦以上。从目前能源资源状况来看，要较好地满足电力增长需要，必须坚持优先发展水电的方针，继续加大水电建设力度。今后 20 年将是我国水电快速发展的重要时期。

新中国成立以来，我国水电发展从小到大，装机容量从 1949 年的 16.3 万千瓦发展到 2003 年的 9000 万千瓦，为我国经济发展起到了重要作用。小水电的开发利用在我国也很有特色，解决了相当一部分偏远地区农村的用能问题，建立电气化县，以电代柴，既保护了生态环境，又增加了地方财政收入，促进了农村地区经济的发展和人民生活水平的提高。但与经济发达国家相比，与我国丰富的水力资源相比，水电开发利用程度还很低，水电发展方兴未艾。初步规划，到 2005 年，水电装机容量将达到 1 亿千瓦，占发电装机容量的 24%，开发程度为 18.5%；到 2010 年，水电装机容量达到 1.6 亿千瓦，占发电装机容量的 27%，开发程度为 29.5%；到 2020 年，水电装机容量达到 2.9 亿千瓦，占发电装机容量的 30%，开发程度为 53.5%。届时，我国水力资源开发利用程度接近经济发达国家水平。

我国水力资源主要集中在西部地区，开发水电不仅符合国家可持续发展战略，符合保护环境和节约能源政策，而且是变西部地区资源优势为经济优势、促进西部地区经济和社会发展、实现西部大开发的重要措施。但是任何事情都是一分为二的，大坝建设和水电开发也使人们担心对环境和生态产生影响，但权衡利弊，水力资源的开发利用还是利大于弊。这次全国水力资源复查工作圆满完成，必将对我国水力资源的科学和合理开发起到重要的促进作用，必将为我国经济社会发展及能源工业的可持续发展做出新的贡献。希望水电战线上的同志们，认真学习“三个代表”重要思想，坚持“以人为本”的方针，高度重视环境保护和移民安置工作，科学规划，精心设计，精心施工，把我国水电建设和运行管理工作做得更好。

张国家

2004年5月12日

汇 编 说 明

一、复查目的

根据原国家发展计划委员会计办基础〔2000〕1033号文《国家计委办公厅关于开展全国水力资源复查的通知》要求,为了进一步查清我国水力资源状况,做好国民经济和社会发展的规划和计划工作,更好地开发和利用我国的水力资源,决定从2001年开始用3年左右时间对全国水力资源进行复查。

二、组织管理

全国水力资源复查工作由国家发展和改革委员会负责,由水电水利规划设计总院具体组织实施,水利部水利水电规划设计总院负责协调水利系统水力资源复查的有关工作,各省(市、自治区)计委负责各地方水力资源复查的组织和协调工作。

各省(市、自治区)卷、各流域卷由各有关技术负责单位负责编制完成。全国水力资源复查成果汇总由水电水利规划设计总院负责,完成《中华人民共和国水力资源复查成果总报告》。国家测绘局对各水力资源分布图进行了审核。

三、成果分卷

中华人民共和国水力资源复查成果按照分省(市、自治区)及按照分流域汇编。按照省(市、自治区)卷划分,依次为京津冀、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、海南、广西、四川、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、港澳台共29卷。

按照流域卷划分,依次分为长江、黄河、珠江、海河、淮河、东北诸河、东南沿海诸河、西南国际诸河、雅鲁藏布江及西藏其他河流、北方内陆及新疆诸河共10卷。

中华人民共和国水力资源复查成果总报告1卷。

全套报告共计40卷。

前言

一、任务由来

1977年~1980年,我国进行了第三次全国水力资源普查工作,编制出版了《中华人民共和国水力资源普查成果》。二十多年来,随着国民经济的发展、社会主义市场经济体制的建立以及水电建设技术水平的提高,原水力资源普查成果已不能较准确地反映我国水力资源现状。为了进一步查清我国水力资源状况,做好国民经济和社会发展的规划和计划工作,更好地开发和利用我国的水力资源,2000年10月,国家计委办公厅以“计办基础[2000]1033号”文通知开展全国水力资源复查工作,决定从2001年开始用3年左右的时间,对全国水力资源进行一次复查。复查以省(自治区、直辖市)为基础进行,在此基础上编制分流域卷的水力资源复查报告。

二、组织机构与分工

2001年3月28日~29日,国家计委在成都主持召开了全国水力资源复查第一次工作会议,对全国水力资源复查工作大纲和技术标准进行了认真讨论,就水力资源复查工作的组织和管理达成共识。

为顺利完成全国水力资源复查工作,并以复查成果为基础建立全国水力资源数据库,成立了由国家计委负责,水利部、国家电力公司、部分省(自治区、直辖市)计委和部分流域委参加的全国水力资源复查工作领导小组,领导小组下设办公室(简称全国领导小组办公室),此办公室设在国家电力公司水电水利规划设计总院,水利部水利水电规划设计总院参加。各省(自治区、直辖市)也相应成立了由计委牵头的领导小组、办公室和相应工作组织机构。全国水力资源复查工作以省(自治区、直辖市)为单位进行组织和管理,复查成果以省(自治区、直辖市)和大流域为单位分别进行汇总。各大流域水力资源复查成果的汇总由全国领导小组办公室和相应流域委共同负责。

2001年12月5日~6日,国家计委在昆明主持召开了第二次工作会议,会议审议并颁发了《全国水力资源复查工作大纲》和《全国水力资源复查技术标准》。在此次会议上,大多数省(自治区、直辖市)计委与相应的技术负责单位签订了水力资源复查合同。

2003年1月11日,全国水力资源复查领导小组在北京召开了在京成员会议,听取了2002年复查工作情况的汇报,研究了水力资源复查成果分流域汇总的有关事宜和2003年工作计划。根据会议安排,流域水力资源复查成果的汇总工作由全国领导小组办公室负责;水电水利规划总院总协调和技术负责;水利水电规划总院协调和技术负责;各流域机构为相应流域的汇总牵头单位,负责本流域卷的编制工作;各省(自治区、直辖市)为参加单位,提供本省(自治区、直辖市)涉及流域的复查成果,

并根据流域汇总要求协调相关成果。各省（自治区、直辖市）成果经审查验收后提交全国领导小组办公室，由全国领导小组办公室统一交付给流域汇总牵头单位。

2003年1月~3月，在各省（自治区、直辖市）对本省（自治区、直辖市）水力资源复查预验收审查成果（送审稿）的基础上，全国领导小组办公室会同各省（自治区、直辖市）计委对水力资源复查分省成果进行了审查验收，相应流域机构参加了审查验收工作。

2003年8月16日~17日，全国领导小组办公室在哈尔滨市主持召开了全国水力资源复查第三次工作会议。会议明确了水力资源复查成果汇总阶段的工作计划和进度安排，审议了水利部各流域机构提交的流域汇总工作大纲和分流域卷复查报告详细编写目录。会议基本同意全国领导小组办公室提出的分流域卷汇总工作原则：经全国领导小组办公室审查验收后的分省（自治区、直辖市）复查成果是全国按照行政区划汇总和按照流域汇总工作的基础。汇总阶段各流域卷牵头单位应重点复核涉及重大技术方案变更、省际河流衔接、由于规划调整而引起的资源重复统计等问题，按流域进行成果汇总。

根据水力资源复查办〔2003〕0004号文“关于印发《全国水力资源复查工作领导小组在京成员会议纪要》的通知”，以及水力资源复查办〔2003〕0029号文“关于印发《全国水力资源复查第三次工作会议纪要》的函”，水利部黄河水利委员会（以下简称黄委会）为黄河流域卷的水力资源复查成果汇总牵头单位，组织有关省（自治区）的技术负责单位，完成黄河流域卷水力资源复查汇总报告。黄委会安排黄委会勘测规划设计研究院（简称黄委会设计院）完成此项工作。

为保证黄河流域卷汇总工作按计划完成，黄委会设计院成立了汇总工作项目组，宋红霞为项目负责人，张成林为技术咨询，李景宗为本院此项工作的主管技术负责人。项目组根据有关省（自治区）复查成果（修订本）、分流域卷编写提纲和全国领导小组办公室对各流域卷汇总工作提出的进度要求，开展了黄河流域卷的汇总工作，并于2003年11月初完成了汇总成果初稿。2003年11月22日~23日全国领导小组办公室在郑州召开了水力资源复查黄河流域卷中间检查会议，对黄委会设计院提出的汇总工作中遇到的问题与有关省（自治区）进行了沟通和协调，同时对下一步工作进度提出了要求。之后，黄委会设计院按照中间检查会对下一步工作提出的意见，对黄河流域卷水力资源复查汇总成果进行了修改与补充，并于2003年12月提出了报告的送审稿。2003年12月30日~31日全国领导小组办公室在郑州召开了水力资源复查成果黄河流域卷审查会议，对黄河流域卷复查成果（送审稿）给予了充分肯定，认为成果精度、数据、图表基本满足复查要求。会后，黄委会设计院根据审查意见对黄河流域卷的成果又作了进一步修改和完善，提出了此审定稿。

三、工作范围、内容和编制过程

《全国水力资源复查工作大纲》和《全国水力资源复查技术标准》规定了本次水力资源复查的统计范围、技术要求、复查汇编方法。

（一）复查范围

河流为单河水力资源理论蕴藏量10MW及以上的河流，水电站为这些河流上单站装机容量0.5MW及以上的水电站。

（二）界河和跨省河流水力资源划分

两省（自治区、直辖市）界河的水力资源理论蕴藏量，各按二分之一计算；当坝址区位于两省（自治区、直辖市）界河时，一般各按二分之一计算水力资源可开发量，当坝址和水库淹没区不在同一省（自治区、直辖市）时，水力资源可开发量计入坝址所在的省（自治区、直辖市）。

（三）水力资源的计算

（1）理论蕴藏量：指河川或湖泊的水能能量，以年电量（kW·h）和平均功率（MW）表示。其量值与是否布置梯级电站无关，采用分河段计算后累积。

（2）技术可开发量：指河川或湖泊在当前技术水平条件下可开发利用的资源量（年发电量和装机容量），一般要依据河流的开发规划进行统计。

（3）经济可开发量：指在技术可开发量中，没有环境和淹没制约因素，而且与当地其他能源相比有竞争力的水电站。

（四）水力资源的统计

（1）统计项目划分：

水力资源成果按四项进行统计：理论蕴藏量，技术可开发量，经济可开发量和已、正开发量。

（2）统计类别划分：

对技术和经济可开发水力资源按五类统计。

一类：已建和在建水电站；

二类：已完成预可行性研究或可行性研究报告的水电站；

三类：已经完成河流河段水电开发规划的水电站；

四类：进行了现场查勘，并进行了简单的测量工作和拟定了梯级布置的水电站；

五类：未进行现场查勘，仅在室内估算过水能指标的水电站。

上述五类水力资源全部统计为技术可开发量。其中：第一类水力资源均被统计为经济可开发量。第二、三类水力资源一般被统计为经济可开发量。第四类水力资源要进行分析评价，判别是否为经济可开发量。第五类水力资源暂不研究其是否为经济可开发量，作技术可开发量统计。

已建在建或已纳入“十五”计划的、或已经批准项目建议书而确定的以水利为主的项目，均统计为经济可开发量。

（3）统计规模：

大型电站：装机容量 300MW 及以上；

中型电站：装机容量 50MW 及以上，小于 300MW；

小型电站：装机容量 0.5MW 及以上，小于 50MW。

（4）统计截止时间：

资料统计截止时间为 2001 年 12 月 31 日。

（五）复查方法

根据国家发展计划委员会计办基础〔2002〕49 号文《国家计委办公厅关于印发全国水力资源复查第二次工作会议纪要的通知》和《全国水力资源复查工作大纲》，本次全国水力资源复查工作方法是充分利用已有的查勘、规划和设计成果，进行复核和

补充工作；对重点复查范围的水力资源组织必要的野外查勘、测量及规划设计工作；一般复查范围进行复核统计。在现有河流规划和电站勘测设计成果的基础上，按照新的技术要求进行分析、整理和汇总。

(六) 汇编方法

以经全国领导小组办公室审查验收后的分省（自治区、直辖市）复查成果为基础，重点复核涉及重大技术方案变更、省际河流衔接、由于规划调整而引起的资源重复统计等问题，按全流域进行成果汇总。

四、主要成果

根据本次复查汇总成果，黄河流域单河水力资源理论蕴藏量 10MW 及以上的河流 155 条，水力资源理论蕴藏量 43312.1MW；技术可开发量，这些河流上单站装机容量 0.5MW 及以上的水电站 535 座，装机容量 37342.5MW，年发电量 1360.96 亿 kW·h；经济可开发的水电站 482 座，装机容量 31647.8MW，年发电量 1111.39 亿 kW·h；已、正开发的水电站 238 座，装机容量 12030.4MW，年发电量 464.79 亿 kW·h。

与 1980 年普查成果比较，理论蕴藏量略有增加，技术可开发量和已、正开发量增加较多。

目 录

序言

汇编说明

前言

1

概 述

1

1.1 自然地理概况	1
1.2 社会经济概况	2
1.3 能源简况	3
1.4 规划及勘测设计工作情况	3
1.5 水力资源综述	4
1.6 今后工作意见	9
相关图表	10

2

黄河干流

21

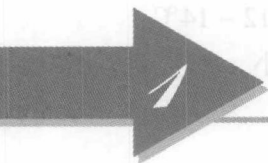
2.1 河段概况	21
2.2 规划及勘测设计工作情况	22
2.3 开发任务和开发方案	25
2.4 水力资源复查成果	26
2.5 开发条件和存在问题	27
2.6 开发情况及展望	27
附录 大型水利水电工程简要说明	29
相关图表	80

3

黄河主要支流

104

3.1 洮河	104
3.2 湟水	107
3.3 汾河	109
3.4 渭河	111
3.5 伊洛河	119
3.6 沁河	122
3.7 大汶河	124
附录 大型水利水电工程简要说明	126
相关图表	150



概述

1.1 自然地理概况

1.1.1 自然地理

黄河流域地处我国中部，位于东经 $96^{\circ} \sim 119^{\circ}$ ，北纬 $32^{\circ} \sim 42^{\circ}$ 之间，东西长约 1900km，南北宽约 1100km，流域面积 79.5 万 km^2 （包括内流区 4.2 万 km^2 ），干流河道全长 5464km，是中国的第二条大河。与其他江河不同，黄河流域上中游地区的面积占总面积的 97%；长约近 800km 的黄河下游河床高于两岸地面之上，流域面积只占 3%。

黄河流域幅员辽阔，地形地貌差别很大。自西向东横跨青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和黄淮海平原四个地貌单元。流域地势西高东低，呈三级阶梯，逐级下降。

第一级阶梯为流域西部的青海高原，位于著名的“世界屋脊”——青藏高原的东北部，平均海拔高程在 3000m 以上，有一系列西北～东南向的山脉，如流域北部的祁连山，南部的积石山和巴颜喀拉山。这些山脉的山顶常年积雪，冰川地貌发育。

第二级阶梯以太行山为东界，海拔高程 800～2000m。本区内白于山以北属于内蒙古高原的一部分，包括黄河河套平原和鄂尔多斯高原，白于山以南为黄土高原、秦岭山脉及太行山地。河套平原西起宁夏下河沿，东至内蒙古托克托，长达 900km，宽 30～50km，海拔高程 900～1200m，地势平坦，土地肥沃，灌溉发达，是宁夏和内蒙古自治区的主要农业生产基地。鄂尔多斯高原位于黄河河套以南，西、北、东三面为黄河环绕，南界长城，面积约 13 万 km^2 ，大部分海拔高程为 1000～1400m，是一块近似方形的台状干燥剥蚀高原，风沙地貌发育，高原内河流稀少，盐碱湖众多。黄土高原西起日月山，东至太行山，南靠秦岭，北抵鄂尔多斯高原，海拔高程 1000～2000m，是世界上最大的黄土分布地区，地貌类型有黄土塬、梁、峁、沟等，地表起伏变化剧烈，相对高差较大，土层深厚、组织疏松、地形破碎、植被稀少、水土流失严重，是黄河泥沙的主要来源区。横亘黄土高原南部的秦岭山脉，是我国亚热带和暖温带的南北分界线，也是黄河与长江的分水岭，对于夏季来自偏南方向的暖湿气流，冬季来自偏北方向的寒冷气流，均有巨大的削减作用。耸立在黄土高原与华北平原之间的太行山，海拔高程大多在 1500m 以上，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分界线，该区暴雨强度较大，产汇流条件较好，是黄河下游洪水主要来源地区之一。

第三级阶梯自太行山以东至滨海，主要由黄河冲积平原和鲁中丘陵组成，河道高悬于地面之上，洪水威胁十分严重。

1.1.2 水文气象

黄河流域东临渤海，西居内陆，气候条件差异明显。流域内气候大致可分为干旱、半干旱和半湿润气候，西部、北部干旱，东部、南部相对湿润。全流域多年平均降水量 452mm，总的趋势是由东南向西北递减，降水最多的是流域东南部，如秦岭、伏牛山及泰

中华人民共和国水力资源复查成果 (2003年)(分流域)第2卷 黄河流域

山一带年降水量达 800~1000mm; 降水量最少的是流域西北部, 如宁蒙平原年降水量只有 200mm 左右。流域内年平均气温上游 1~8℃, 中游 8~14℃, 下游 12~14℃。

流域内上、中游水文特征差异明显, 上游降水历时长、强度小, 形成的洪水峰小量大; 中游降水历时短、强度大, 形成的洪水峰高量小、陡涨陡落, 为暴雨洪水, 危害较大。

1.1.3 水沙特点

黄河是世界上著名的多沙河流, 干流三门峡站多年平均输沙量约 16 亿 t, 平均含沙量 35kg/m³。全河多年平均天然年径流量 580 亿 m³, 仅占全国河川径流总量的 2%。黄河泥沙主要来自中游黄土高原地区, 集中在河口镇至龙门和龙门至潼关两个区间, 来沙量占全河总沙量的 90%, 粒径大于 0.05mm 的粗颗粒泥沙也主要来自这两个区间。

黄河水沙的特点主要有三个: ①水少沙多, 含沙量高。黄河水量不足长江的二十分之一, 而沙量却是长江的 3 倍。②水沙异源, 分布不均。黄河水量主要来源于上游, 沙量主要来源于中游, 而上游水量多来自兰州以上 (见表 1-1), 中游产沙也非常集中, 输沙模数大于 10000t/(km²·a) 的地区, 在河口镇至延水关之间的支流、白宇山河源区和六盘山河源区三片。③水沙年际变化大, 年内分配不均匀。如花园口站出现了 1922 年~1932 年 11 年连续枯水年; 三门峡站实测年最大水量为 659 亿 m³ (1937 年), 最小为 202 亿 m³ (1928 年), 两者的倍比为 3.2:1, 而年沙量最大为 39.1 亿 t (1933 年), 最小为 4.88 亿 t (1928 年), 两者的倍比为 8:1。

1.1.4 河流水系

黄河支流众多, 从河源至入海口, 流域面积大于 100km² 的一级支流有 219 条, 大于 1000km² 的有 76 条, 大于 10000km² 的有 11 条。

1.2 社会经济概况

据 2000 年资料统计, 黄河流域总人口 10782 万人, 占全国总人口的 8.5%; 城市化率 31%, 低于全国平均水平; 国内生产总值 6193 亿元, 占全国的 6.9%, 经济发展水平较低。

黄河流域很早就是我国农业经济开发的地区。流域内的小麦、棉花、油料、烟叶等主要农产品在全国占有重要地位。主要农业基地集中在平原及河谷盆地, 广大山丘区的坡耕地单产很低, 林业基础薄弱, 牧业生产也比较落后, 人均占有粮食和畜产品都低于全国平均水平。2000 年, 全流域耕地面积 2.23 亿亩, 占全国的 11.4%。粮食产量 3528 万 t, 人均占有粮食 327kg, 比全国平均水平低 38kg, 平均粮食亩产 158kg, 较全国平均水平低 79kg。

黄河流域已经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, 其中煤炭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, 以及稀土工业有较大优势。全国八个规模巨大的炼铝厂, 黄河流域就占四个。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。纺织工业在全国也占有重要地位。黄河流域工业与全国相

比, 仍然比较落后, 人均工业产值低于全国平均水平, 产业结构不合理, 经济效益较低。

1.3 能源简况

黄河流域上游地区的水能资源、中游地区的煤炭资源和天然气资源、下游地区的石油和天然气资源, 都很丰富, 在全国占有极其重要的地位, 被誉为我国的“能源流域”, 是中国举足轻重的三大常规能源基地。

流域内已探明煤产地(或井田) 685处, 保有储量 4492.4 亿 t, 占全国煤炭储量的 46.5%, 预测煤炭资源总储量 1.5 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、宁夏四省(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 11 个(即宁夏鸳鸯湖~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、天然气储量分别为 41 亿 t 和 672 亿 m^3 , 分别占全国地质总储量的 26.6% 和 9%, 主要分布在胜利、中原、长庆和延长 4 个油区。其中, 胜利油田是我国的第二大油田。

黄河水力资源比较丰富, 据本次复查, 全流域水力资源理论蕴藏量 43312.1MW, 可开发的水电站(单站装机容量 0.5MW 及以上) 535 座, 总装机容量 37342.5MW, 年发电量 1360.96 亿 $kW \cdot h$ 。

1.4 规划及勘测设计工作情况

1946 年人民治黄以来, 黄委会、西北勘测设计院、黄委会设计院、北京勘测设计院、天津勘测设计院等单位对黄河流域进行了大量的勘测、规划和设计工作。20 世纪 50 年代初, 在有关单位广泛开展勘测研究工作的基础上, 国家就组织力量对黄河进行了大规模的考察, 于 1954 年底编制了《黄河综合利用规划技术经济报告》。这是我国第一部大江大河综合治理开发的规划报告。1955 年, 全国人民代表大会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》。在该规划指导下, 先后在干支流上兴建了许多大中型水利水电工程, 在防洪、蓄水、发电综合利用水资源, 以及改造和发展众多灌区以及城市供水等方面, 取得了很大成就。

1983 年, 根据国务院关于制定长远规划工作安排, 原水电部负责组织编制黄河综合开发利用规划, 1996 年黄委会提出《黄河治理开发规划纲要》, 水利部于 1996 年 6 月和 1997 年 3 月分别对其组织了专家座谈会和预审会, 听取意见。1997 年 6 月国家计委和水利部联合主持了该纲要的审查会。纲要重点研究了下游防洪减淤、水土保持、水资源利用和干流工程布局。

治理黄河, 历来是中华民族安民兴邦的大事。1998 年底以来, 黄委会在水利部的领导下, 根据党中央、国务院关于加快大江大河大湖治理步伐的精神, 组织有关单位, 紧紧围绕黄河流域面临的洪水威胁严重、水资源供需矛盾尖锐、水土流失和水环境恶化等突出问题, 结合国家实施西部大开发战略要求和黄河的实际情况, 先后向国务院上报了《黄河的重大问题及其对策》和《关于加快黄河治理开发若干重大问题的意见》。根据国务院第 116 次总理办公会议精神, 在上述工作的基础上编制完成了《黄河近期重点治理开发规划》。2002 年 7 月, 国务院以国函[2002] 61 号文批复, 原则同意《黄河近期重点治理开

发规划》，并要求认真组织实施。

1.5 水力资源综述

1.5.1 黄河流域内主要河流特征值

黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓海拔 4500m 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、山东等九省（区），于山东省垦利县注入渤海。干流河道全长 5464km，落差 4480m，流域面积 79.5 万 km²。黄河支流众多，流域面积大于 1000km² 的有 76 条，其中大于 10000km² 的有 11 条。黄河干流和主要支流的天然年径流量和河流特征值分别见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 黄河干流及主要支流控制站天然年径流量表

河 名	站 名	控制面积 (km ²)	多年平均天然年径流量 (亿 m ³)	备 注
黄河干流	贵 德	133650	202.8	(1) 水文系列年：1919 年 7 月 ~ 1975 年 6 月（水文年）。 (2) 水文站断面的控制面积中不含内流区的数值。
	兰 州	222551	322.6	
	河口镇	385966	312.6	
	龙 门	497552	385.1	
	三门峡	688421	498.4	
	花园口	730036	559.2	
黄河主要支流	汾 河	河 津	38728	20.1
	洛 河	状 头	25154	7.6
	渭 河	华 县	106498	87.4
	伊洛河	黑石关	18563	35.9
	沁 河	小 董	12880	15.1

表 1-2 黄河流域内主要河流特征值汇总表

河 流 名 称		流域面积 (km ²)	河 长 (km)	落 差 (m)	比 降 (‰)
黄 河 干 流	上 游	428235	3471.6	3496.0	10.1
	中 游	343751	1206.4	890.4	7.4
	下 游	22726	785.6	93.6	1.2
	全 河	794712	5463.6	4480.0	8.2
黄河主要支流	洮 河	25527	673.1	2631.0	39.1
	湟 水	32863	373.9	2635.0	70.5
	汾 河	39471	693.8	1975.2	28.5
	渭 河	134766	818.0	2905.0	35.5
	伊洛河	18881	446.9	1647.0	36.9
	沁 河	13532	485.1	1844.4	38.0
	大汶河	9098	239.2	523.4	21.9