

中华人民共和国 (分省)

第25卷 甘肃省



全 国 水 力 资 源 复 查 工 作 领 导 小 组

秘 密

中华人民共和国 (分省)

水力资源复查成果(2003 年)

第 25 卷 甘肃省

西北勘测设计研究院 编制
甘肃省水利水电勘测设计研究院

中华人民共和国水力资源复查成果（2003 年）（分 省）

第 25 卷 甘肃省

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

14.25 印张

340 千字

4 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

甘肃省水力资源复查工作领导小组

组 长：张忠敬 甘肃省计委

副组长：张振有 西北勘测设计研究院

潘正祥 甘肃省计委

成 员：邱潜斌 甘肃省电力公司

姜 仁 甘肃省水利厅

翟自宏 甘肃省水利厅

刘晓黎 甘肃省电力建设投资开发公司

王化中 西北勘测设计研究院

许文海 甘肃省水利水电勘测设计研究院

魏宝君 甘肃省计委

陈延诚 甘肃省计委

甘肃省水力资源复查工作领导小组办公室

主 任：潘正祥 甘肃省计委

副主任：王化中 西北勘测设计研究院

中华人民共和国
水力资源复查成果 (2003 年)
(分 省)

第 25 卷 甘肃省

批	准:	张振有	宋 臻	朱发昇		
审	定:	王化中	魏俊鸿	张乐平	何承义	曹相云
审	查:	张乐平	关庆华	徐 俊	杨忠敏	刘 钊
		安 鑫	王应革			
校	核:	何承义	王进学	畅彩娥	王应革	史晓崑
		叶青国	徐 俊	杨忠敏	宋镐京	单金红
编	写:	张乐平	何承义	王化中	王进学	王应革
		史晓崑	畅彩娥	关庆华	赵胜利	任宏斌
		王志硕	吉超盈	宋镐京	张育生	许立军
		殷国民				
主要工作人员:		张乐平	王进学	王化中	何承义	王社亮
		吴来群	畅彩娥	赵文发	叶青国	赵胜利
		杨忠敏	王志硕	王应革	史晓崑	关庆华
		李振作	胡永柱	吉超盈	徐 俊	任宏斌
		宋镐京	曹相云	张育生	殷国民	许立军
		李怡平	李超英	成慧卿	陈秉明	达美兰
		胡 杰				

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 and 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

我国在 1977 年 ~ 1980 年进行了全国第三次水力资源普查工作，编制出版了《中华人民共和国水力资源普查成果》及分流域和分省（自治区、直辖市）汇编成果。该成果提出了全国及各省（自治区、直辖市）的水力资源理论蕴藏量和可能开发的水力资源量两项重要指标，为我国水电勘测、规划、设计等工作提供了基础资料，对我国水电开发建设及能源布局发挥了非常重要的积极作用。但历经二十多年后，随着我国国民经济的快速发展和社会主义市场经济体制的逐步建立，以及水电建设技术水平的提高，我国水力资源勘测规划及开发建设情况发生了很大的变化。为了反映这些变化，进一步查清我国水力资源，为全国和各地优化配置资源、优化调整能源结构、制定电力发展规划和水电建设规划、做好水电前期工作、实施“西部大开发”和“西电东送”提供翔实的基础资料，国家发展计划委员会决定从 2001 年开始用 3 年左右的时间对全国水力资源进行一次全面复查。本次复查在编制出版文字成果的同时，还要利用现代数据统计分析的新方法和计算机技术建立全国水力资源数据库。为使复查工作有序进行，由国家计委负责组织成立了全国水力资源复查工作领导小组及办公室。全国水力资源复查工作领导小组办公室于 2001 年 3 月在成都召开了全国水力资源复查第一次工作会议，提出了复查工作的总体目标计划和工作要求。

二、组织机构与分工

根据会议安排，由甘肃省发展计划委员会负责，甘肃省水利厅、甘肃省电力建设投资开发公司、甘肃省电力公司、西北勘测设计研究院（以下简称西北院）、甘肃省水利水电勘测设计研究院（以下简称甘肃院）等单位参加组成了甘肃省水力资源复查工作领导小组，负责组织领导全省水力资源复查工作。

根据 2001 年 4 月 6 日甘计能〔2001〕208 号文，甘肃省成立了甘肃省水力资源复查领导小组，领导小组下设办公室。

由于个别成员单位人事变动，为了保证工作的连续性，2002 年 9 月 23 日甘计基础〔2002〕694 号文对甘肃省水力资源复查领导小组成员进行调整。

领导小组下设办公室，办公室设在西北勘测设计研究院。

西北院为技术负责单位，甘肃院为参加单位，具体实施完成水力资源的复查、成果汇总、数据统计分析、复查报告编制等任务。

三、工作范围、内容和编制过程

（一）工作范围

甘肃省水力资源复查工作的依据和标准主要有全国水力资源复查领导小组办公室

2001年11月发布的《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》，以及《甘肃省水力资源复查工作大纲》。本次复查在1980年《中华人民共和国水力资源普查成果》（分省）（第二十三卷 甘肃省）的基础上，收集整理了自1980年普查以来水利水电规划设计的新资料和必要的水文及地形资料。按照基本技术标准要求，本次复查统计的范围为“单河理论蕴藏量10MW及以上的河流”和“理论蕴藏量10MW及以上的河流上单站装机容量0.5MW及以上的水电站”。报告中统计资料的截止时间基本为2001年12月31日。除注明外报告所指高程均为黄海高程。

（二）工作内容

根据《全国水力资源复查工作大纲》、《全国水力资源复查技术标准》的有关规定，本次水力资源复查的范围为理论蕴藏量10MW及以上的河流和这些河流上的单站装机容量0.5MW及以上的水电站。本次水力资源复查内容包括理论蕴藏量、技术可开发量、经济可开发量、已正开发量。

（1）理论蕴藏量。河川（含人工河、渠）或湖泊的水能能量（年水量与水头的乘积），包括年发电量和平均功率（容量）。人工河道、渠道的水能能量统计与天然河道不重、不漏。

（2）技术可开发量。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），不考虑经济性等因素。

（3）经济可开发量。在技术可开发资源中，当前经济条件下，具有经济价值的资源量（年发电量和装机容量），即与其他能源相比具有竞争力、且没有制约性的淹没问题或环境问题的水电站。

（4）已正开发量。已经建成或正在建设中的水电站的资源量（年发电量和装机容量）。

根据电站装机容量大小分大、中、小型水电站，对技术可开发量、经济可开发量、已正开发量进行统计，大型水电站为装机容量300MW及以上的水电站，中型水电站为装机容量50MW及以上且小于300MW的水电站，小型水电站为装机容量0.5MW及以上且小于50MW的水电站；根据开发利用现状和前期工作深度，对技术可开发量和经济可开发量按五类进行统计，一类资源为已正建水电站，二类资源为已完成预可行性研究（水利项目为可行性研究）或可行性研究（水利项目为初步设计）报告的水电站，三类资源为已完成河流（段）规划的水电站，四类资源为进行过现场查勘确定的水电站，五类资源为仅开展室内工作布置的水电站。

（三）工作过程

先采用最新水文分析成果，计算省境内各条河流的理论蕴藏量，然后根据收集到的有关电站资料，统计分析出各河流的技术可开发量，同时考虑环境及水库淹没处理等问题的影响，分析出其经济可开发量。再根据电站规模分类统计其技术可开发量、经济可开发量及已、正开发量，并且完成一些河流上推荐梯级开发方案主要技术经济指标统计工作，最终完成水力资源复查报告。

（四）工作量

本次水力资源复查范围包括甘肃省所有地区。按照全国统一要求，统计理论蕴藏量10MW及以上的河流和单站容量0.5MW及以上的电站。根据甘肃省水力资源情况

和第三次普查成果，对理论蕴藏量在省境内小于 10MW、但整条河流大于 10MW 的也予以统计。

根据本次复查工作的原则和要求，在复查工作中充分利用了已有的查勘、规划和设计成果，着重对重点复查范围的河流河段水力资源量进行了复核计算，如黄河干流理论蕴藏量及技术可开发量的复核计算中，水文资料系列延长到了 2001 年。白龙江、白水江、洮河、疏勒河、黑河等较大河流也尽可能采用了最新资料。各河流地形图比例达到 1/10000 和 1/50000 精度要求。同时，对资料条件比较差，且水力资源量又很少的一些小型河流做了一般复核统计分析。

本次水力资源复查基础资料采用了近二十多年河流规划、水电站勘测设计报告、甘肃省水资源开发利用规划、电力发展规划等资料。在收集资料和复核计算分析的基础上，根据技术标准要求，分别按行政区划和按流域统计了水力资源理论蕴藏量、技术可开发量、经济可开发量和已开发量（含已建、在建水电站）。

四、主要成果

甘肃省水力资源分属黄河流域、长江流域嘉陵江水系和由疏勒河、黑河、石羊河等水系组成的河西内陆河流域。全省水力资源理论蕴藏量年电量 1304.16 亿 kW·h，平均功率 14887.3MW。全省技术可开发的大、中、小型水电站为 310 + 11/2 座，装机容量 10625.4MW，年发电量 444.34 亿 kW·h。经过评价分析，全省经济可开发的大、中、小型水电站有 195 + 10/2 座，装机容量 9009.00MW，年发电量 370.43 亿 kW·h。

本次复查成果与 1980 年普查成果相比，全省统计河流增加 24 条，全省水力资源理论蕴藏量平均功率增加 623.3MW；其中，黄河流域增加 354.8MW；长江流域增加 325.8MW；内陆河流域减少 57.3MW。增加的主要原因是：黄河干流上游河段（玛曲段）的河长、落差、流量复核数值均有增加，寺沟峡以下河段平均流量增加 $5\text{m}^3/\text{s}$ ；黄河支流增加了 9 条小型河流；嘉陵江水系增加了 8 条小型河流；内陆河流域增加了 7 条小型河流。内陆河河流数增加、资源量反而减少的主要原因是本次复查与 1980 年普查所采用的资料深度不同。

截至 2001 年底，甘肃省已建、正建 0.5MW 以上的水电站 85 + 2/2 座，装机容量 3692.36MW，占技术可开发量的 34.75%，年发电量 164.31 亿 kW·h。

五、其他

甘肃省水电装机容量占甘肃电网全部装机容量的 40% 以上。水力资源的开发取得了显著的发电和综合利用效益，为社会经济发展做出了巨大贡献。如刘家峡水电站的修建，不仅为甘肃省乃至整个西北地区工农业生产提供了质优价廉的大量电能，而且发挥了显著的防洪、防凌、供水、灌溉等综合利用效益，还促成了西北电网骨干网架的形成，取得了很大的经济效益和社会效益。

甘肃省经济可开发量中，待开发水电资源尚有大、中、小型水电站 110 + 8/2 座，总装机容量 5315.92MW。水力资源的开发利用不仅能提供清洁能源，获得电量、容量等显著发电效益，而且有利于保护和改善生态环境，并且多具有防洪、灌溉、供水等综合利用效益。水电站工程的建设可以拉动交通、建材及城镇建设等相关产业发展。大中型水电站还是电力系统中的优选调峰、调频电源，对保证电网安全经济运行具有重要作用。小水电的开发，对解决山区农村用电问题、“以电代薪”、保护环境、帮助

农村脱贫致富奔小康、提高人民群众生活水平等，都具有积极意义。

黄河上游既是西北电网的骨干电源基地，也是“西电东送”北通道的重要电源基地之一，加快开发甘肃境内黄河干流的水电资源对促进西电东送、实施跨大区资源优化配置、改善生态环境、实现可持续发展等具有重要作用和意义。

甘肃境内黄河干流寺沟峡以下河段水力资源集中，前期工作基础较好，寺沟峡、河口、柴家峡、乌金峡等电站开发建设条件较优，地理位置适中，交通及施工方便，距电网负荷中心近，建议加快开发。黑山峡河段的小观音水电站前期工作充分，综合利用效益显著，但由于开发方式问题，多年未能决策，建议国家协调各方意见，尽早决策开发。甘肃南部嘉陵江水系的白龙江干流水电资源丰富，规划总装机容量 2192.4MW，年发电量 74.61 亿 kW·h，各梯级电站地形地质条件、施工条件较好，交通便利，工期较短，技术经济指标较优越，可形成梯级连续开发优势。目前仅建成碧口电站 300MW。根据前期工作深度，建议麒麟寺、苗家坝作为该河段近期开发工程；白龙江的主要支流白水江中小水电资源丰富，规划总装机容量 235MW，年发电量 12.06 亿 kW·h，各梯级电站地形地质条件较好，淹没损失较小，对外交通方便，施工条件较好，工期短，技术经济指标优越，建议积极促成梯级连续开发。一方面，甘肃南部水电资源相对丰富，但仅靠本地消纳难以加快发展；另一方面，随着黄河干流水电资源开发程度的不断提高，甘南水电资源的开发在全省电力建设中的地位将日趋重要。因此，建议加快甘南向负荷中心兰州地区骨干输电电网的建设，创造甘肃“南电北送”的条件，以加快开发利用甘南水电资源的步伐。

本书按照《全国水力资源复查报告（分省卷）编写提纲》编写。

甘肃省水力资源复查工作是在甘肃省发展计划委员会基础产业处主持领导下，由技术负责单位西北院、参加单位甘肃院具体实施完成的。在复查工作中，全国水力资源复查领导小组办公室和有关专家给予了热情指导和帮助，甘肃省发展计划委员会、甘肃省水利厅各有关部门，甘肃省复查工作领导小组成员单位给予了大力支持和热情帮助，在此谨致以衷心感谢和敬意。

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	3
1.3	能源简况	4
1.4	规划及勘测设计工作情况	5
1.5	水力资源综述	6
1.6	今后工作意见	10
	相关图表	12
2	黄河流域	19
2.1	流域概况	19
2.2	规划及勘测设计工作情况	32
2.3	开发任务和开发方案	35
2.4	开发条件和存在问题	39
2.5	河流开发情况及展望	41
2.6	今后工作的建议	42
	附录 大型水电站简要说明	43
	相关图表	57
3	长江流域	94
3.1	流域概况	94
3.2	规划及勘测设计工作情况	104
3.3	开发任务和开发方案	106
3.4	开发条件和存在问题	109
3.5	河流开发情况及展望	112
3.6	今后工作的建议	113
	附录 大型水电站的简要说明	115
	相关图表	123
4	内陆河流域	149
4.1	苏干湖水系	150
4.2	疏勒河水系	153
4.3	黑河水系	158
4.4	石羊河水系	165
	附录 大型水电站的简要说明	173
	相关图表	177

1.1 自然地理概况

甘肃省位于我国西北大陆腹地，地处青藏高原、内蒙古高原和黄土高原的交汇地带，地理位置在东经 $92^{\circ}13'$ ~ $108^{\circ}46'$ 、北纬 $32^{\circ}11'$ ~ $42^{\circ}57'$ 之间。东接陕西，东北与宁夏毗邻，南邻四川，西连青海、新疆，北靠内蒙古，并与蒙古人民共和国接壤。全省总土地面积 45.44 万 km^2 ，占全国总土地面积的 4.72% ，居全国第七位。全省耕地面积 5229.25 万亩，占全省土地总面积的 7.68% ，人均占有耕地 2 亩；林地面积 5807 万亩，占 8.53% ；草原面积 20000 万亩（不包括荒漠、干旱草原），占 36.62% ，荒地 18200 万亩，占 26.74% ，沙漠戈壁面积 10200 万亩，占 14.99% 。地形呈狭长状，东西长 1655km ，南北宽 530km ，南北最窄处仅 90km ，平面呈一不太对称的哑铃状，边界线长 8700km 。山地和高原约占全省总土地面积的 70% 以上；西北部的大片戈壁和沙漠，约占 14.99% 。

甘肃省深居西北内陆，远离海洋，地形复杂，海洋暖湿气流不易到达，成雨机会较少，大部分地区气候干燥。气候的纬度和垂直地带性都较明显。在全国气候区划内属温带季风气候，具有明显的向大陆性气候过渡的特征，四季的气候特点是：冬季雨雪少，寒冷时间长；春季升温快，冷暖变化大；夏季气温高，降水多集中；秋季降温快，初霜来临早。

全省年平均气温为 $0 \sim 16^{\circ}\text{C}$ 之间，各地海拔不同，气温差别较大，日照充足，日温差大。一般海拔低于 1500m 的地方，年平均气温在 8°C 以上；海拔高于 2500m 的地方年平均气温低于 4°C 。气温的主要特点是冬季寒冷、夏季温热，最冷月（1月）平均气温在 $-12 \sim -2^{\circ}\text{C}$ 之间，绝对最低气温可达零下 $-15 \sim -30^{\circ}\text{C}$ ，全省最低值为 -37.6°C ；最热月（7月）平均气温 $20 \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，绝对最高气温除祁连山区和甘南高原在 30°C 以下外，其他地区在 $30 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，安西地区曾出现过 45.1°C 。另外气温年较差和日较差大，年较差河东在 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 之间，河西在 $28 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间；日较差河东在 $10 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间，河西在 $12 \sim 16^{\circ}\text{C}$ 之间。

甘肃省各地年降水量 $36.6 \sim 734.9\text{mm}$ ，由东南向西北递减，具有高处（海拔高）多于低处，迎风面多于背风面的分布规律，河西小于 300mm ，中部 $300 \sim 500\text{mm}$ ，其他地区大于 500mm 。年蒸发量从东南向西北递增，平均为 $1100 \sim 3400\text{mm}$ ，甘南最小，河西的敦煌、安西最大。降水夏季（6~8月）最多，占全年降水量的 $50\% \sim 70\%$ ；冬季（12~次年2月）最小仅是 $1\% \sim 5\%$ 。甘肃省降水量不仅少，而且变率大。特别是农作物生长季节，时多时少的雨量变化，加上时早时晚的雨量分配，常给农作物生长带来严重的影响。

全省霜冻期较长，河西地区介于10月上旬至次年4月下旬；陇西介于10月中旬至次年4月上旬；陇东介于10月上旬至次年4月中旬；陇南介于11月上旬至次年3月下旬。一般说来，无霜冻期河西约160天，陇西和陇东约180天，陇南约220天（其中武都、文县一带可达280天）。

中华人民共和国水利资源复查成果 (2003年) (分省) 第25卷 甘肃省

甘肃省位于我国东部湿润区域向西部干旱区域的过渡地带, 省内地面水系及其变化较复杂多样。西秦岭和祁连山余脉——乌鞘岭把全省分为三个流域。乌鞘岭以西为河西内陆河流域, 乌鞘岭以东、西秦岭以北为黄河流域, 西秦岭以南属嘉陵江水系。相应的流域面积分别为 27.0 万、14.59 万、3.85 万 km^2 , 分别占全省面积的 59.4%、32.1%、8.5%。

河西内陆河流域覆盖了境内西北部地区, 属于干旱气候的内流区, 主要河流均发源于祁连山, 由冰雪融化水和雨水补给, 冬季普遍结冰。河流水系分为疏勒河、黑河、石羊河三大水系, 各河流径流量的年际变化一般都较稳定, 年径流变差系数 C_v 值大多在 0.3 以下, 含沙量小。各河出山口后, 大部分渗入戈壁滩形成潜流, 或被引用灌溉, 仅部分较大河流的下游分别汇入内陆湖泊。

境内东部和南部地区属湿润半湿润气候的外流区, 河水由雨水补给。分属黄河流域和长江流域嘉陵江水系。陇中半湿润黄土区属黄河流域, 分为黄河干流和洮河、渭河、泾河几个水系, 河流水量变化大, 冬季有少量结冰, 含沙量较大。陇南湿润山区属嘉陵江水系, 水量丰富季节变化小, 冬季不结冰, 含沙量少。甘南湿寒高原区大部分属黄河流域, 仅东南部分地带属嘉陵江水系。

甘肃境内自产水量多年平均径流量为 299 亿 m^3 , 其中, 黄河流域 135 亿 m^3 , 长江流域 106 亿 m^3 , 内陆河流域 58 亿 m^3 。全省人均自产水量 1500 m^3 , 居全国第 22 位。入境河川径流量 304 亿 m^3 , 自产加入境的总水量为 603 亿 m^3 。总的来看, 全省地表水资源较少, 分布也不平衡。嘉陵江水系为相对丰水区; 黄河流域为缺水; 黄土高原北部既缺地表水, 又缺地下水, 人畜饮水困难, 属严重缺水。

全省地下水资源量为 149.8 亿 m^3 /年, 其中河西内陆河地区 27.6 亿 m^3 /年, 黄土高原地区 13.28 亿 m^3 /年, 秦岭山地 61.92 亿 m^3 /年。在地下水资源中与河川径流量不重复的资源量为 10.5 亿 m^3 /年, 其中河西北山及走廊山脉 2.06 亿 m^3 /年, 走廊平原 4.94 亿 m^3 /年, 黄土高原 3.51 亿 m^3 /年。地下水天然补给量包括河流、渠系、田间灌溉、大气降水入渗及凝结水。

三个流域的自然景观差异悬殊, 黄河流域, 除泾河、渭河、大夏河上源有森林覆盖外, 绝大部分为黄土丘陵高原区。沟壑纵横, 光山秃岭, 地形破碎, 水土流失面积达 10 万 km^2 , 约占境内流域面积的 70%。年侵蚀量 6 亿多 t, 泥沙全部泄入黄河。黄河流域干旱多灾。地质构造上, 西部为北祁连山加里东地槽的东缘, 东部为鄂尔多斯台向斜的西缘, 中部为祁吕—贺兰褶皱带。流域内地层从老到新有元古界片麻岩、结晶片岩; 下古生界变质岩系, 千枚岩、灰岩、硬砂岩及侏罗、白垩系的含煤岩系及红色岩系, 地表广为黄土覆盖, 形成黄土高原。黄河、洮河、大夏河、大通河等干流上有不少地质条件优良的坝址。流域内构造较复杂, 地震频繁, 除平凉、庆阳大部分地区处于鄂尔多斯地台, 比较稳定, 地震基本烈度为Ⅶ度以上, 个别区为Ⅷ度区。

嘉陵江水系, 除徽县、成县盆地外, 多为山地, 耕地面积不到流域面积的 1/10。“抬头一线天, 群峰高耸入云端”是该流域地形的形象写照。地质构造单元, 绝大部分属西秦岭地槽, 白龙江及白水江流域属龙门山地槽。出露地层白龙江流域多为志留系的千枚岩、板岩、结晶灰岩及少量片岩; 西汉水流域多为中泥盆系的板岩、灰岩、砂岩。流域内也有不少地形地质条件较好的坝址。流域内地震活动频繁, 基本烈度为Ⅶ度左右。

河西内陆河流域诸河发源于祁连山。祁连山东西长达 800km 余, 蜿蜒绵亘于河西走廊

以南,平均海拔在 3000m 以上,主峰高达 5808m,海拔 4000m 以上大多终年积雪,发育着现代冰川,是天然的“高山水库”。内陆诸河出山口后形成山前冲积洪积平原,地势坦荡,自东向西、由南而北倾斜,地面坡度 10‰~5‰,土壤肥沃,阡陌纵横,是河西的精华所在,它自古以来是通往西域的要道,被称为“河西走廊”。走廊以北,为一系列断续的中山——北山山地,其北部是浩瀚的戈壁、沙漠,间或出现水草丰盛的绿洲。

河西内陆河流域地质构造单元为北祁连山加里东地槽褶皱带,走廊为地槽褶皱带前缘凹陷带。走廊与祁连山坡脚相交处为深大断裂。走廊北部为北山准地块。祁连山中出露岩层主要为下古生界的变质砂岩、板岩、千枚岩、砾岩和碳酸岩以及火山岩系。河西内陆诸河河谷深切,呈“V”形,河床覆盖 10~40m,两岸基岩裸露。在黑河、讨赖河、疏勒河、党河上均有许多优良坝址。但由于多轮回地质构造作用,断层、节理发育,岩石破碎,表层透水性大。区域地震烈度为Ⅷ度以上。

甘肃省是全国五大牧区之一,现有草场 26900 万亩。但森林覆盖率仅为 9.37%,低于全国森林覆盖率 12% 的水平。

全省矿产资源人均占有量在全国居前 10 位,目前已探明储量并编入《甘肃省矿产储量表》的 84 种矿产中,有 32 种矿产的保有储量居全国前五位,其中镍、铂、铈等居全国第一位。

全省土特产资源丰富,主要有蕨菜、蕨麻、羊肚菌、花椒、核桃、黑木耳、黄花等。中药材资源丰富,有甘草、黄芪、柴胡、半夏、当归、党参等 120 多种。岷县的当归、文县的党参均闻名于世。

境内旅游资源较丰富,境内有众多的宗教寺院、石窟、文化遗址、风景名胜。著名景区主要有郎木寺、拉卜楞寺、敦煌石窟、崆峒山、麦积山、卧龙寺、炳灵寺、马家窑文化遗址、寺洼文化遗址、哈达铺红军长征纪念馆、俄界会议会址、天险腊子口战役遗址、则岔石林国家级自然保护区、尕斯库勒湖自然保护区等。

1.2 社会经济概况

甘肃是一个多民族省份,2001 年全省总人口 2575.24 万人,其中少数民族人口 218 万人,遍布全省各地。

自改革开放以来,甘肃省国民经济发展较快。目前,农业生产形势稳定,一般年景下,粮食产量在 800 万 t 以上,达到省内粮食自给,经济类作物、畜牧业发展也较快,农民收入逐年增加。2001 年农民人均纯收入 1508.6 元。工业企业效益回升,企业亏损逐年下降,其中国有企业亏损下降幅度更大,利税增长较快。2001 年全省城镇居民人均可支配收入为 5382.91 元。重点工程建设质量稳中有升,省属重点工程分项工程优良率达到 80% 以上。随着西部大开发战略实施,工业、建筑业、交通运输业、邮电通信等行业遇到了前所未有的发展机会。2001 年,以省会兰州市为中心连接全国各主要城市的航线有 20 多条,完成旅客发运量 42.31 万人,完成货邮吞吐量 14649t;铁路有陇海、包兰、兰新、兰青 4 条干线,国家铁路营业里程 1961.7km;公路通车里程 39844km,其中二级及二级以上公路 4174km;全年电信收入比上年同期增加 20%;全省发电量 295.29 亿 kW·h,同比增长 5.36%;全社会用电量 306.09 亿 kW·h,同比增长 3.64%。

2001 年,全省实现国内生产总值 1072.51 亿元。其中,第一产业 207.05 亿元,第二产