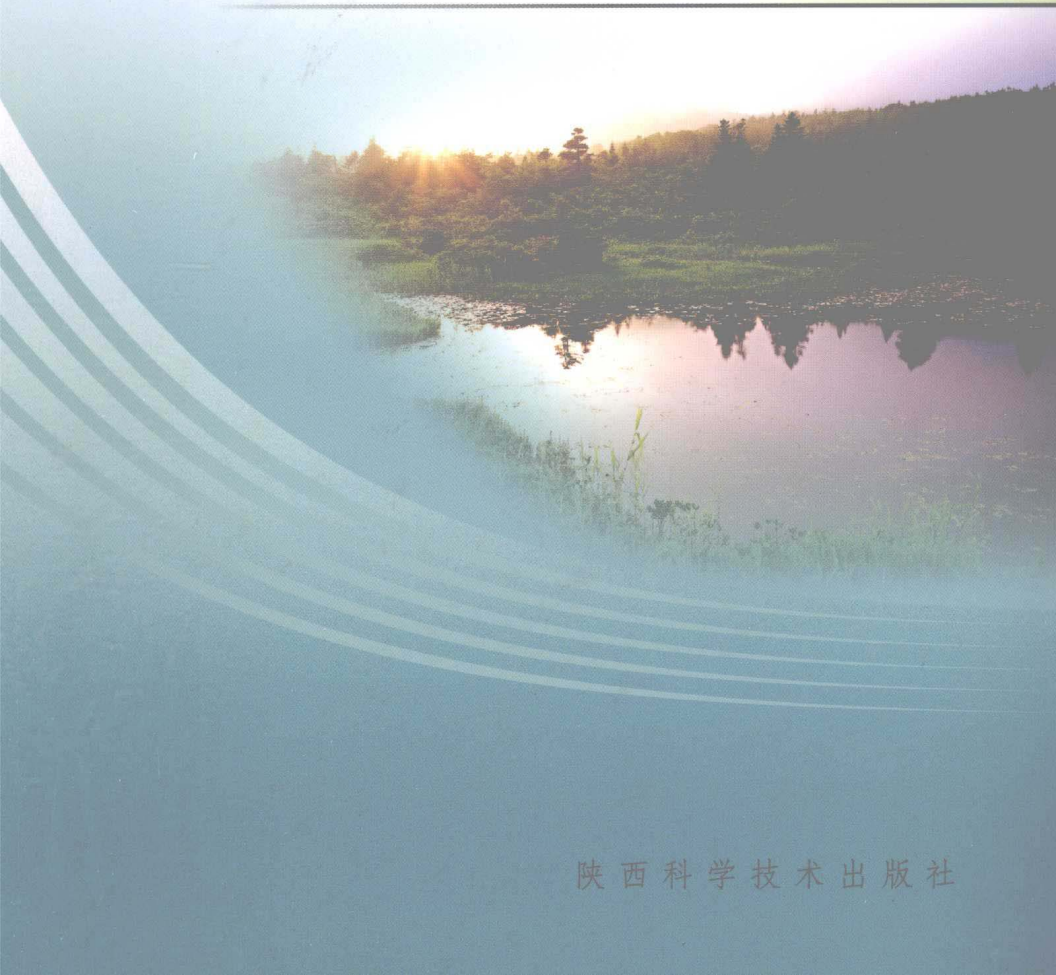


张亚平 编著

SHAANXI SHUIWENTI YANJIU

陕西水问题研究



陕西科学技术出版社

陕西水问题研究

张亚平 编著

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

陕西水问题研究 / 张亚平编著. —西安: 陕西科学技术出版社, 2008.9

ISBN 978 - 7 - 5369 - 4531 - 9

I. 陕… II. 张… III. 水资源管理 - 研究 - 陕西省
IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 116984 号

出 版 者 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001

印 刷 陕西省乾兴印刷厂

规 格 880mm × 1230mm 1/32 开本

印 张 9.375

字 数 240 千字

版 次 2008 年 9 月第 1 版
2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

长期以来,人们在发展经济的过程中,往往只重视人类自身需求,而很少考虑环境的供给能力,无限制地扩大人类活动的能力和范围,结果造成全球环境日益恶化,环境问题越来越突出,人与自然的关系发生了深刻的变化,自然正以前所未有的反作用报复着人类,严重影响着人类的继续生存和发展。1972年在斯德哥尔摩召开的第一届世界人口环境会议,第一次把环境问题提上了议事日程。1987年联合国第42届大会通过了世界环境与发展委员会(WCED)提出的关系到人类社会未来发展的挑战与策略的划时代纲领性文件《我们共同的未来》,并确认了世界经济可持续发展(sustainable development)的重要观点。WCED把可持续发展定义为“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”,同时提出了“人类要生存,地球要拯救,环境与发展必须协调”的口号。根据WCED的定义,可持续发展应具备三个基本特征:一是维持全面的生活质量;二是维持对自然资源的永续利用;三是避免持续的环境损害。

对生态环境问题,我国政府同样十分重视。1995年中国共产党第十四届五中全会明确把“可持续发展战略”和“科技兴国战略”作为指导我国经济社会发展的两大基本国策。2003年党的十六届三中全会提出了坚持“以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和人的全面发展”。2004年中央经济工作会议提出“大力发展循环经济”。党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》和2006年第十届全国人大四次会议批准的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出,“十一五”时期要促进国民经济持续快速协调健康发展和社会全面进步,不仅确定了经济发展的主要目标,还针对发展中存在的矛盾和问题,提出了推动发展的思路,推动发展的措施,推动发展的政策导向。明确了新世纪我国未来如何发展的重大问题,指明了按

照科学发展观、新的发展模式,走新的发展道路,实现又好又快发展的目标。

水是经济社会可持续发展不可或缺的自然资源、战略资源。水资源是人类赖以生存的重要条件,是社会和经济可持续发展的必要前提。水资源从广义上讲包括了地球水圈内水的总体。从狭义上讲,包括了大气降水参与水循环而剩余的陆地产水量,是人类经常取用且可以恢复的淡水量。淡水资源是基础性自然资源,是生态环境建设的控制因素;同时它又是战略性经济资源,是综合国力的重要体现。水资源具有三大特点:一是具有有限性和可复性;二是具有时空分布上的不均匀性;三是对人类社会发展而言,具有不可代替性。水资源和经济发展是矛盾着的对立统一体,互相依存,共同发展。水资源合理开发和有效利用,是经济发展的前提和基础,也是人类社会可持续发展的重要保障。从某种程度上讲,水资源的开发利用程度决定着经济社会的发展水平,同样,只有在经济社会发展、科学技术进步的前提下,才可以对水资源进行合理开发和科学利用,使水资源充分发挥其应有的经济效益、生态效益和环境效益。由于我国气候、地理和社会条件所限,水利在国民经济和社会发展中的地位 and 作用越来越重要。20世纪90年代以来,中央领导多次强调要从战略高度认识水利,要把水利放在不次于粮食、能源等基础产业的重要位置;2000年党的十五届五中全会指出水资源短缺已经成为我国经济社会发展的严重制约因素,建议将水资源可持续发展提高到保障经济社会发展的战略高度,强调其核心是提高用水效率,把节水放在突出位置;《国家“十一五”规划纲要》明确提出,要“强化资源管理”和“实行有限开发、有序开发、有偿开发,加强对各种自然资源的保护与管理”,加强水资源管理要“顺应自然规律,调整治水思路,从单纯的洪水控制向洪水管理、雨洪资源科学利用转变,从注重水资源开发利用向水资源节约、保护和优化配置转变,加强水资源管理,统筹生活、生产、生态用水”;对建设社会主义新农村明确要求“加强小型农田水利设施、农田基本建设,改造大型灌区,加快中低产田改造,提高耕地质量和农业防灾减灾能力”,要“积极推行节水灌溉”,“发展农业节水,推进雨水积蓄,建设节水灌溉饲料基地,提高水的利用效率,基本实现灌溉用水总量零增长”。

我省是一个水资源紧缺的省份,有着悠久的治水历史。秦代修建的郑国渠与四川都江堰、广西灵渠齐名为我国古代三大著名水利工程。近代水利先驱李仪祉先生修建的“关中八惠”,开创了陕西乃至中国现代水利建设的先河。新中国成立以来,历届省委、省政府都十分重视水利建设,坚持“治秦先治水”,组织带领全省人民,付出了艰苦卓绝的努力,全省水利建设取得了长足进展。截至2006年底,全省累计投资300多亿元,建成各类水利工程23万处,其中水库1023座(有大型水库6座,中型水库54座,小型水库963座,总库容41亿 m^3),万亩以上灌区151处(其中30万亩以上大型灌区12处,分别是宝鸡峡、泾惠渠、交口抽渭、桃曲坡、石头河、冯家山、羊毛湾、洛惠渠、东雷一黄、东雷二黄、石堡川、石门灌区),新修机电井17万眼,自流引水渠道1.53万条,初步形成了蓄引提调结合,大中小微并举的水利灌溉网络,全省灌溉面积达到2160万亩,其中节水灌溉面积1220万亩。同时建成各类江河堤防6040km,治理水土流失面积9万 km^2 ,解决农村饮水困难1470万人,农村水电装机69万kW,水产品产量达到8万t以上。全省水利工程年供水能力突破100亿 m^3 。水利在抗御水旱灾害、促进经济发展、保障社会稳定等方面发挥着重要作用。

但由于受特定自然条件、地理因素和经济实力的影响,水资源短缺造成资源性缺水;水利设施数量少,调蓄能力差导致工程性缺水;水土流失、水体污染严重引起水质性缺水,三种性质的缺水使本已十分紧张的水资源供需矛盾更加突出。2006年7月国务院颁布了《黄河水量调度条例》,确定了“总量控制、断面流量控制、分级管理、分级负责”的原则,要求枯水季节水文断面最小流量必须保证。如此,在一定程度限制我省从黄河流域诸河取水将使我省水资源供需矛盾更加紧张,水已经成为陕西社会经济发展的制约瓶颈。如何解决水的问题已成为摆在我省各级党和政府及全省人民面前的一项紧迫任务。为此,2005年李建国书记对省的水资源问题进行了调研并作出了《陕西省“十一五”水资源开发利用专题调研报告》,明确了“坚持水资源开发与节约并重,把节约放在首位,统筹各类水资源开发利用,优先确保城乡居民生活用水,保证加快工业化、城镇化进程用水,大力发展农业节水灌溉,实施全面节水,严格保水,多方找水,科学治水,依法管水,努

力建设节水型社会”的总体局面。省委、省政府首次把水资源短缺问题作为制约陕西经济社会发展的“两大瓶颈”之首提出来,明确要求加快以“两引八库”为重点的一批水源工程建设,努力打破“瓶颈”制约,为全省经济社会发展提供水资源支撑。2006年袁纯清省长在有关文件上批示“水利工作事关全局,任务很重,我以为在全面推进的同时,要把解决农村群众饮水困难的问题放在十分突出的位置,应该有这样的认识,老百姓喝不上水和吃不饱穿不暖是同等重要要解决的问题”。这些指示都为我们加快水利建设指明了方向。近一年来,按照党中央、国务院和省委、省政府关于水利建设管理的一系列方针政策,以及《陕西省“十一五”规划纲要》所确定的目标、任务,针对我省水利建设管理过程中面临的新形势、新任务,利用已有成果,通过分析我省水资源现状,预测未来需求,说明我省的缺水程度,阐述解决水资源瓶颈制约必须坚持开源节流并举;通过抓住灌区这个用水大户,建立模型,典型分析,论述农业节水新途径;通过分析防洪形势,明确全省的防洪重点,变水害为水利;通过水土流失成因分析,提出加快陕北、关中和陕南各地水保建设的方向和重点,建设良好的生态环境;通过深化改革,理顺关系,提高单位水资源的利用效率和效益;通过分析资源开发与和谐社会建设的关系,论述人水和谐的治水新理念,进而编著了《陕西水问题研究》。本书力求做到资料准确、数据翔实、思路新颖、举措得当,期望能为我省水利建设与管理提供一点帮助。但由于资料所限,为统一起见,本书工程现状、水资源论证及预测采用正在修改中的《陕西省水资源开发利用规划》所采用的2000年底资料,其他采用2006年底数据,特予说明。

本书在编写过程中,得到陕西省水利厅杨耕读先生及李绍文、杨梅、张勇、王剑、王彦博、唐娜、谢晓媚等同志的帮助,得到西安理工大学博士研究生导师李怀恩教授的指导,在此谨表衷心感谢。

本书虽已面世,但由于个人水平所限,资料来源不一,书中一些观点和分析难免偏颇,敬请各位专家、学者海涵并不吝赐教。

作 者

2008年8月

目 录

第一章 陕西省水资源开发利用情况及供求分析

第一节 陕西省区域自然地理概况及社会经济发展情况

..... (1)

一、自然地理概况 (1)

二、社会经济发展概况 (5)

第二节 陕西水资源概况及特点 (8)

一、水资源概况 (8)

二、降水资源 (9)

三、地表水资源 (9)

四、地下水资源 (11)

五、水资源总量 (13)

六、水质与泥沙 (14)

七、水资源可利用量及潜力估算 (18)

第三节 陕西水资源开发利用现状 (21)

一、水资源开发利用历史及经验 (21)

二、供水工程设施现状及可供水量预测 (24)

第四节 用水及供求分析 (45)

一、需水量预测 (45)

二、供需平衡分析成果 (46)

第五节 水资源开发利用中存在的主要问题 (51)

一、供水设施不足,蓄水工程少,缺水矛盾突出,制约经济
发展 (52)

二、地下水超采,环境地质问题突出 (52)

三、用水技术和工艺落后,节水仍有潜力 (53)

四、水源污染严重	(53)
五、水资源开发利用与保护的前期工作滞后	(54)
六、水资源管理体制尚未完全理顺	(54)
第二章 制约陕西经济社会发展的主要水问题	
第一节 干旱缺水严重影响农业生产和农村经济增长	(56)
一、干旱灾害的特点	(56)
二、新中国成立前后旱灾比较	(59)
三、干旱灾害发展的趋势	(61)
四、陕西当前抗旱工作面临的严峻形势	(63)
五、干旱灾害的影响	(65)
第二节 洪涝灾害严重威胁着沿江沿河两岸人民生命财产 安全	(66)
一、陕西暴雨洪水特征	(66)
二、历史洪涝灾害	(70)
第三节 水土流失使生态环境建设进展缓慢	(81)
一、水保治理进展情况	(81)
二、陕西水土流失的特点	(84)
三、水土流失的影响	(87)
第四节 水环境恶化使本已十分紧张的水资源供需矛盾更 加突出	(89)
一、水土资源过度开发	(90)
二、水资源利用方式、方法不当	(90)
三、水污染严重	(91)
四、洪水资源利用不够	(91)
第三章 灌区经济用水模式及应用	
第一节 宝鸡峡灌区概况	(92)
一、灌区概况	(92)
二、自然地理及水文概况	(93)
三、水资源状况	(94)
四、灌区管理现状	(94)
五、存在的问题	(96)

六、灌区用水量计算	(98)
七、供需平衡分析	(98)
八、多年缺水情况	(99)
九、供需水预测及分析	(100)
第二节 经济用水模式的内涵	(106)
一、传统的经济用水灌溉制度原理	(106)
二、经济用水模式的研究	(108)
三、水权水市场	(110)
第三节 灌区经济用水模型的建立、计算及分析	(115)
一、灌区分区	(115)
二、经济用水多目标规划模型的建立	(118)
三、模型计算	(122)
四、计算结果分析	(137)
第四章 防洪减灾,为经济社会发展提供安全保障	
第一节 陕西防汛面临的严峻形势	(139)
一、基本情况	(139)
二、全省防汛当前面临的严峻形势	(141)
三、防洪目标体系与总体布局	(144)
第二节 江河防洪	(150)
一、防洪工程现状	(150)
二、防洪标准及工程级别	(150)
三、设计洪水	(153)
第三节 城市(县城)防洪规划	(153)
一、防洪工程现状	(153)
二、防洪标准及工程级别	(153)
三、设计洪水	(154)
四、工程规划	(154)
第四节 病险水库除险加固	(160)
一、基本情况	(160)
二、存在的主要问题	(190)
三、加固方案	(190)

第五节 三门峡库区渭洛河下游防洪	(191)
一、基本情况	(191)
二、防洪工程现状及存在问题	(191)
三、工程总体布局	(193)
四、泾河东庄水库	(194)
五、渭洛河下游干流防洪工程	(198)
第六节 水文基础设施	(204)
一、现状及存在问题	(204)
二、防汛指挥系统建设规划	(206)
第七节 非工程措施	(208)
一、加强河道管理,确保行洪畅通无阻	(209)
二、强化水保执法力度,从源头根除防洪隐患	(209)
三、完善、落实“防、抢、撤”三位一体的防洪预案	(209)
四、广泛发动群众,增强防洪减灾能力	(210)
五、建立以政府为主体的社会化防洪减灾保障机制	(210)
六、加强洪水资源利用力度,造福一方群众	(210)
七、加强江河水库洪水调度,确保防洪安全	(211)
第五章 加强水土流失治理,为社会经济发展提供良好的生态环境	
第一节 加强陕北能源化工基地水土流失治理,为能源化工基地建设提供良好的生态环境	(212)
一、水土流失概况	(212)
二、水土流失特点、成因及危害	(213)
三、陕北能源化工基地水土保持工作开展情况	(215)
四、存在的问题与发展对策	(216)
五、对策	(218)
第二节 加强渭河流域水土流失治理,减少泥沙淤积,维护渭河健康生命	(219)
一、渭河流域水土流失的主要类型与程度	(219)
二、渭河流域水土流失的特点	(219)
三、水土流失成因及危害	(222)

四、存在问题及综合防治对策	(224)
五、加快渭河综合防治的对策	(225)
第三节 加强陕南汉、丹江水系水土流失治理,为国家南	
水北调工程提供优质水源	(227)
一、区域水土流失情况	(228)
二、治理规划及近期开展的主要工作	(229)
三、治理过程中存在的主要问题	(231)
四、对策	(232)
第六章 水利改革与管理	
第一节 水利改革与管理的主要成效	(234)
一、治水思路实现了重大转变	(234)
二、水利法治建设迈出了新的步伐	(235)
三、各项社会管理逐步得到加强	(236)
四、水利改革得到不断深化	(238)
第二节 水利改革与管理面临的形势与总体思路	(240)
一、水利发展、改革与管理面临的形势	(240)
二、水利改革与管理面临的有利条件	(243)
三、水利改革与管理的指导思想、原则和目标	(243)
第三节 水利改革与管理的主要任务	(245)
一、建立和完善洪水、干旱管理制度	(245)
二、建立以水权为基础的节约环保型水资源管理体系	(248)
三、完善以水功能区管理为基础的水资源保护制度	(249)
四、以统一管理为目标,深化水资源行政管理体制改革	(251)
五、完善和深化水土保持管理体制改革	(252)
六、推进水利投融资管理体制机制改革	(253)
七、以良性运行为目标,深化水利工程管理体制改革	(254)
八、以分类管理为目标,推进水利国有生产管理体制改 革	(255)
九、建立有利于促进节水和防污的水价形成机制	(257)

十、深化农村水电管理体制改革的	(258)
十一、以促进新农村建设为目标,深化农村水利改革的	(259)
十二、水利法治建设与水政监察体制改革的	(260)
第四节 加强水利改革与管理的保障措施	(261)
一、发挥政府在水利改革与管理中的主导作用的	(261)
二、建立改革与管理的投入保障机制的	(262)
三、为水利改革与管理提供科技保障措施的	(263)
四、为水利改革与管理奠定坚实的群众基础的	(264)
第七章 水资源开发利用与建设和谐社会	
第一节 和谐社会的由来	(265)
一、和谐社会概念的提出的	(265)
二、构建和谐社会的背景的	(266)
三、构建和谐社会的意义的	(267)
第二节 和谐社会的内涵构成	(268)
一、和谐社会的内涵的	(268)
二、构建社会主义和谐社会的指导思想、目标任务的	(269)
三、人与自然和谐的	(270)
第三节 和谐社会与人水和谐	(272)
一、和谐社会、人与自然和谐、人水和谐的关系的	(272)
二、人水和谐的重要性和我国水资源现状的	(272)
三、人水和谐的历史渊源和目标	(275)
第四节 人水和谐与治水理念	(276)
一、治水理念的转变的	(276)
二、强化水资源管理,合理开发利用水资源的	(277)
三、水利工程建设与科学行政管理并重的	(278)
四、防洪减灾与洪水资源化管理和利用的	(279)
五、水土保持综合治理的	(281)
参考文献	

第一章 陕西省水资源开发利用情况及供求分析

第一节 陕西省区域自然地理概况及社会经济发展情况

一、自然地理概况

1. 地理位置

我省地处我国内陆腹地,是连接我国东部和西部的重要通道和欧亚大陆桥的纽带。东邻山西、河南省,南与湖北、四川、重庆相接,西倚甘肃、宁夏,北连内蒙古自治区。跨东经 $105^{\circ}29'$ ~ $111^{\circ}15'$,北纬 $32^{\circ}42'$ ~ $39^{\circ}35'$ 。东西宽 200 ~ 500km,南北长 870km,总面积 20.56 万 km^2 。以秦岭为界,形成两大流域。以南属长江流域,面积为 72302 km^2 , 占全省面积的 35.2%, 以北属黄河流域,面积 133301 km^2 , 占全省面积的 64.8%。

我省地域南北跨度大,地貌类型复杂多样,秦岭西部的太白山最高,海拔 3767m,秦岭以南的白河县最低,海拔 190m。地势总的特点是南北高,中间低。以秦岭、北山为界,北部为陕北黄土高原,中部为关中断陷盆地(平原),南部为陕南褶皱断块山地(秦巴山区)。全省山地面积(含黄土高原)为 127093 km^2 , 占总面积的 61.8%, 平原盆地面积为 38580 km^2 , 占总面积的 18.8%, 沙地荒漠面积 39930 km^2 , 占总面积的 19.4%。

就分区情况而言,陕北地区位于北山以北,海拔 900 ~ 1500m,地

势西北高,东南低,总面积 10.06 万 km^2 , 占全省面积的 18.9%, 是西北黄土高原的主要组成部分。榆林北部为风沙滩地区, 位于长城沿线以北, 是毛乌素沙漠的东南缘, 海拔 1200 ~ 1400m, 以风积波状固定、半固定沙丘地貌为主, 湖泊、滩地、梁岗分布其间, 沙海中常见有碟形洼地、海子和大小不等的沙漠绿洲, 绿洲是本区主要农牧业基地。在长城以南, 主要是塬、梁、峁、与沟壑相间的黄土地貌。延安以北为波状起伏的梁峁地形, 其中无定河流域及以北地区和黄河沿岸主要为峁状地形; 无定河流域以南以滩状为主。这里沟壑深切, 沟网密布, 水土流失极为严重。延安以南是以塬为主的塬滩沟壑地形, 洛川塬、长武塬、宜川塬及姬家塬等塬面较平坦, 是高原南部的主要耕作区。在较大河流的沿岸, 形成较为开阔的河流阶地, 是陕北重要的农业区; 在白于山以北红柳河、芦河、大理河河源地带, 黄土滩岗间发育有间地和掌地, 亦为当地的主要耕作区。西南部子午岭, 海拔 1400 ~ 1600m, 属侵蚀的低山丘陵地带。

关中断陷盆地南倚秦岭, 北界北山, 西起宝鸡, 东至潼关。这一地区东西长约 400km, 南北宽 30 ~ 80km, 面积 19100 km^2 , 占全省面积的 9.3%, 海拔 325 ~ 900m, 地势西高东低, 自山前向盆地中心, 分布着洪积扇裙——黄土台塬——河流阶地等地形, 盆地中部地势较为平坦, 素有“八百里秦川”之称, 是本省工农业生产和经济发展的重点地区。

秦岭山前洪积扇主要堆积粗粒物质, 常具较大的厚度; 北山山前洪积扇颗粒较细, 大部分被黄土覆盖。

黄土台塬具阶梯状台面。一级黄土台塬, 海拔 540 ~ 800m, 分布连续, 塬面宽阔平坦, 微向河谷方向倾斜, 塬面上有洼地、丘岗分布。二级黄土台源, 海拔 600 ~ 950m, 零星分布。临潼骊山以南, 黄土滩峁地形起伏, 沟谷发育, 海拔 650 ~ 1000m。

渭河一、二级阶地较发育, 阶面平坦开阔, 二级以上阶地主要分布在宝鸡至眉县渭河南岸以及较大支流如千河、洛河、灞河等河流东岸。上覆不同时代的黄土, 称为“黄土覆盖阶地”。在渭、洛河汇流处的一级阶地上, 分布着风成沙丘地形——大荔沙苑。

陕南褶皱断块山地北属秦岭,南为巴山,其间为汉江谷地。秦巴山地以高、中山为主,面积 8.59 万 km^2 , 占全省面积的 41.8% 。

秦岭山脉在省内长约 400 km , 海拔一般 $1500 \sim 3000 \text{ m}$ 。秦岭主峰太白山为我省最高点, 海拔 3767 m , 著名的西岳华山海拔 2160 m 。秦岭北坡陡峻, 溪谷深而短促, 俗有“七十二峪”之称; 南坡稍缓, 溪谷源远流长。在太白山、玉皇山的山脉主脊不同高度上, 分布有第四纪冰川遗迹及冰缘地貌。

大巴山、米仓山位于川、陕、鄂交界处, 山势陡峻, 溪谷发育, 海拔一般 $1000 \sim 2500 \text{ m}$ 。山岭地势南高北低, 至汉江谷地南侧已成带状低山丘陵, 海拔 1000 m 左右。宁强、镇巴一带岩溶地貌十分发育。

汉江穿流于秦岭巴山之间的峡谷、盆地。峡谷以黄金峡最著名, 深 $300 \sim 400 \text{ m}$, 河槽宽仅数十米, 水流湍急, 水力资源丰富。盆地以汉中盆地最大, 海拔 $450 \sim 700 \text{ m}$, 长约 100 km , 南北宽 $5 \sim 25 \text{ km}$, 其次是安康盆地, 以及较大支流的山间盆地, 如西乡盆地、凤县盆地、太白盆地、商丹盆地、洛南盆地等, 是陕南的主要工农业基地。

2. 气候特征

我省属典型的大陆型季风气候。冬季寒冷而干燥; 春季气温不稳定, 降水较少, 陕北多风沙天气; 夏季气候炎热多雨, 降水集中于 $7 \sim 9$ 月, 多雷暴雨, 常出现伏旱; 秋季凉爽较湿润, 关中、陕南多有阴雨天气。按主要气候特点, 全省可分为三个气候区: 陕北温带、暖温带半干旱区, 关中暖温带半湿润区, 陕南亚热带湿润区。

全省年平均气温 $5.9 \sim 15.7^\circ\text{C}$, 自南向北、自东向西逐渐降低, 汉江谷地最高, 为 $14.0 \sim 15.7^\circ\text{C}$, 秦岭高山区最低, 为 $5.9 \sim 7.8^\circ\text{C}$ 。7 月平均气温最高, 户县至临潼、安康至白河是全省两个高温中心, 极端最高气温 45.2°C , 发生在西安(1934 年 7 月 14 日)。1 月平均气温最低, 陕北长城沿线和秦岭山地是两个低温中心, 极端最低气温 -32°C , 发生于榆林(1954 年 12 月 28 日)。

我省云雾少, 年日照时数, 陕北 $2500 \sim 2900 \text{ h}$, 关中 $1900 \sim 2400 \text{ h}$, 陕南 $1400 \sim 1900 \text{ h}$ 。无霜期, 陕北 $150 \sim 195 \text{ d}$, 关中 $200 \sim 220 \text{ d}$, 汉江谷地 $240 \sim 296 \text{ d}$ 。

全省多年平均降水量 676.4mm。其中:陕北为 463.4mm,关中为 670.9mm,陕南为 925.3mm。总的变化规律是由南向北递减,最高值区在陕南米仓,年降水量在 1800mm 以上;最低区在陕北风沙滩区西南部,年降水量在 300mm 以下。

年水面蒸发量,陕北为 1000 ~ 1400mm,关中为 900 ~ 1200mm,陕南为 800 ~ 900mm。蒸发量最大的地方在陕北风沙滩区,高达 1400mm 以上;最小的是秦巴山地,在 700mm 以下。

陕西灾害性天气比较多,连续多月持续干旱是第一大灾害。此外,陕南的水涝和秋雨低温,关中的干热风,陕北的暴雨、冰雹等都对农业生产造成一定影响。

3. 河流水系

全省流域面积大于 10km^2 的河流有 4296 条,其中黄河流域 2518 条,长江流域 1778 条。大于 100km^2 的河流有 583 条;大于 1000km^2 的河流有 64 条;大于 5000km^2 的河流有 14 条;大于 10000km^2 的河流有 8 条。

全省主要河流流向、河网密度及河流水文特征,明显受地质构造,特别是新构造运动、地质地貌及气候等自然因素影响。省内主要河流多呈自西向东,以及西北 - 东南流向。渭河、汉江的支流呈南 - 北流向。各主要河流河网形态,均具有不对称性特点,对洪水汇流起着较好的缓冲作用。秦岭以南因降雨量丰富,河网密度最大;秦岭以北河网密度较小;关中平原东部及长城沿线风沙滩区的部分地区地表成低产流区或无流区。河川径流量的分布趋势基本上和降水分布趋势一致,表现为南部大于北部,山区大于平原,呈明显的分带性规律。多数河流具有汛期河水暴涨暴落的特点,陕北的河流峰最大、沙量大、常流量小、洪峰过程短。陕南的河流常流量较大、洪峰过程长、含沙量小。

黄河干流为我省与山西省的界河,过境长 719km。龙门以上,流经秦、晋峡谷,龙门以下进入关中、汾河河谷地。陕北直接入黄的河流,一般是上游河段开阔,下游河床狭窄,多成峡谷,河床比降大、流速急、暴涨暴落,洪枯水量相差大、含沙量大。黄河最大支流渭河发源于