

中国工程院重大咨询项目

西北地区 水资源配置生态环境建设 和可持续发展战略研究

— 重大工程卷 —

西北地区
水资源重大工程布局研究

主 编 潘家铮
副主编 宁 远 吴以鳌

中国工程院重大工程咨询项目

西北地区 水资源配置生态环境建设 和可持续发展战略研究

重大工程卷

西北地区
水资源重大工程布局研究

主 编 潘家铮
副主编 宁 远 吴以鳌

科 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

本书是《西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究:重大工程卷》。主要内容包括:研究如何通过实施重大工程措施,实现水资源的合理配置,达到高效利用和改善生态、保护环境的目的。

根据西北地区的自然条件和经济发展情况,本书将全区分为若干单元(课题综合报告以水资源配置的重点地区划分,专题报告按省、自治区分列),在分析各单元的条件、现状和存在问题的基础上,研究水资源的合理配置方向和必须兴建的重大工程,最后提出工程布局和分期实施的建议,以供国家决策参考。

图书在版编目(CIP)数据

西北地区水资源重大工程布局研究/潘家铮主编;宁远,吴以鳌副主编.
—北京:科学出版社,2004

(西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究:重大工程卷)

ISBN 7-03-012703-X

I. 西… II. ①潘…②宁…③吴… III. 水利工程—布局—研究—西北地区 IV. TV213

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 123996 号

责任编辑:李 锋 吴三保/责任校对:陈玉凤

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

深圳中华商务安全印务股份有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年4月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004年4月第一次印刷 印张:21 3/4 插页:1

印数:1—2 500 字数:374 000

定价: 69.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

西北地区水资源配置生态环境建设 和可持续发展战略研究

编辑委员会

主 副 编	主 编 委	编	钱正英			
		编	沈国舫	潘家铮		
		委	钱正英	沈国舫	潘家铮	张光斗
			师昌绪	王淀佐	徐乾清	陈志恺
			王 浩	刘东生	李泽椿	丁仲礼
			刘昌明	王礼先	张宗祜	石玉林
			任阵海	雷志栋	石元春	任继周
			唐华俊	卢良恕	贾大林	周干峙
			邵益生	李东英	胡见义	邱定蕃
			卢耀如	钱 易	汤鸿霄	宁 远
			吴以鳌			
		编委会办公室	谢冰玉	孙雪涛	王振海	

西北地区水资源重大工程布局研究

编辑委员会

主 编	潘家铮				
副主编	宁 远	吴以鳌			
编 委	王忠静	王祖华	王 煜	宁 远	
	司志明	朱尔明	刘新仁	乔翠芳	
	吴以鳌	何孝侠	张立生	张泽祯	
	陈厚群	陈效国	麦家煊	杨希刚	
	杨诗秀	杨继孚	侯传河	赵 坚	
	曹楚生	姚榜义	雷志栋	潘家铮	
	魏永晖				

序 言

2001年5月,经国务院批准,中国工程院“西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究”项目正式启动。这是在“中国可持续发展水资源战略研究”咨询项目完成后,进行的又一综合性咨询项目。

西北地区地域广阔,资源丰富,民族众多,在我国的经济建设、社会稳定和国防安全方面都具有重要的战略地位;同时,由于其特殊的自然地理条件,又是我国极其重要的生态环境屏障。中央确定“西部大开发”的战略,并明确西北地区开发要和生态环境建设相协调的方针后,各方面行动积极。但在具体工作中,对生态环境建设应如何具体掌握,生态环境建设与经济建设的用水矛盾应如何解决,以及西北地区的有限水资源能否支持社会经济的可持续发展等问题,仍存在着各种不同的看法和做法。近年来北方地区干旱严重,沙尘暴加重,更引起许多议论和忧虑。为此,中国工程院决定以《西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究》为题,以自然地理范畴的西北地区为研究范围,以水资源为中心,以生态环境的保护和建设为重点,以工业、农业和城镇建设都能可持续发展和缩小东西部差距为目标,开展跨学科、跨部门的综合性、战略性研究。

在国务院有关部委、中国科学院、许多高等院校、科研院所和西北6省、自治区的大力支持下,本项目组织了覆盖地理、地质、气象、水文、农业、林业、草业、牧业、水利、土地、水土保持、生态、环境、城市建设、历史、考古、社会经济以及石油、天然气、煤炭、冶金等学科的35位院士和近300位院外专家,并有西北6省、自治区130多位有关领导和专家参与有关的研究工作,共设9个课题组:

- (1)西北地区水资源及其供需发展趋势分析
- (2)西北地区自然环境演变及其发展趋势
- (3)西北地区生态环境建设区域配置及生态环境需水量研究

- (4)西北地区土地荒漠化与水土资源利用研究
- (5)西北地区农牧业可持续发展与节水战略
- (6)西北地区城镇发展及水务对策研究
- (7)西北地区工矿资源开发的用水对策研究
- (8)西北地区水污染防治对策研究
- (9)西北地区水资源重大工程布局研究

在近两年的研究工作过程中,向国务院领导提交了“关于抢救内蒙古高原生态环境的报告”等6个阶段性报告和建议。经过多层次的实地考察及反复研讨,在9个课题研究成果报告的基础上,形成了项目的综合报告。

2003年1月20日,温家宝同志在中南海主持会议,回良玉同志及原国家计委、科技部、财政部、国土资源部、建设部、水利部、农业部、林业局、环保局、气象局等19个部委,以及陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、青海和新疆6省、自治区的领导同志参加,听取了成果汇报。汇报后,温家宝同志强调指出:“这个研究项目,从酝酿策划到出研究成果,历时近两年;有35位院士、300余位专家参加,大家为这一成果付出了巨大心血和辛勤劳动,来之不易。参加研究的院士和专家们,从民族的、历史的和综合国力竞争的战略高度,审视我国西北地区可持续发展问题,站得高、看得远,充分体现了我国广大科技工作者忧国忧民的历史责任感和振兴中华的强烈愿望。同时,研究报告充分体现了院士和专家们的科学态度和负责精神。……因此,对这份经过长时间研究的重大成果,一定要运用好。”他要国务院办公厅将成果汇报印发各地区、各部门。同时,希望新闻宣传单位,采取各种生动活泼的形式宣传此项科研成果。

温家宝同志指出:“党中央、国务院一直在努力推进决策的科学化和民主化。如何发挥两院院士和各方面专家的作用,为党中央、国务院提供咨询服务,中国工程院组织的‘中国可持续发展水资源战略研究’和‘西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究’是一个好的形式和成功的实践。紧密结合现代化建设实际,选准课题,组织科研人员,集中力量,大力协同,深入研究,不仅向党中央、国务院提出了重要的咨询意见,而且在研究过程中形成了一个跨地区、跨院所、跨学科的研究群体,形成了综合研究复杂问题的行之有效的机制,为科学和民主决策探索出一种可行的、有效的形式。对这种组织方式、研究机制、工作方法应当给予充分肯定,希望今后继续坚持、完善和发展。”

根据温家宝同志的讲话精神,项目组的院士、专家又经过 2003 年近 1 年时间,针对西北各省区的重点问题进行了专题回访和继续研讨,进一步丰富和完善综合报告和各课题的研究成果,形成了一套共 10 卷的研究专集。这套专集以项目综合报告、课题报告和专题报告三个层次,提供相关领域的研究背景、覆盖内容和主要论点,奉献给关心和支持我国西北地区大开发的各位读者。

这套书是多个课题研究成果的集合,其主要观点和结论在项目综合报告中取得了共识,但在各领域的一些特定问题上,课题组仍可能有自己独特的视点,对某些具体问题的看法和提法也没有必要取得完全统一。我们认为,这样更有利于启发读者的思考和促进研究的继续深入。由于本项目是以自然地理范畴的西北地区为研究范围,和西北地区的行政区划不完全一致,虽然一些基本数据尽可能地按研究范围做出统计,但由于条件限制,有一些数据只能按行政区划统计。在各课题的研究报告中,由于取得资料的途径不同,有些数据不完全一致,请读者予以谅解。

参加研究和编撰工作的全体人员,虽然做出了极大努力,但由于各种条件的限制,仍可能有疏漏或错误之处,请读者批评指正。

编辑委员会

2004 年 1 月

前 言

我国西北地区包括新疆、青海、甘肃、宁夏、陕西五省区和内蒙古自治区的西部地区,是我国西部大开发的重要组成部分。本课题研究范围为上述省、自治区的西北内陆河流域(包括新疆的跨界河流)和黄河流域,本报告中仍简称西北地区。本地区土地面积 345 万 km^2 ,占全国总面积的 35.9%。

地区的突出特点是干旱少雨,水资源短缺,生态环境十分脆弱。新中国成立 50 多年以来,特别是改革开放 20 多年来,西北地区社会、经济发展取得了巨大成就,已初步形成若干重要的商品粮、棉产区,并建成了以资源加工型工业为主导,具有一定规模的基础工业,为今后的发展奠定了基础。但由于历史原因和认识上的局限,在发展过程中走了一些弯路,留下了隐患和问题,主要是对西北地区的特点考虑不够,没有重视控制人口增长,没有处理好人与自然和谐共存的关系,片面追求外延式的、低效的经济发展,致使西北地区水资源供需矛盾日益突出,生态环境严重恶化。表现在水利工程建设上则是建设和管理的粗放与水资源低效利用、过度开发。

目前,西部地区的社会经济发展水平与中东部地区相比有较大差距,并且有继续拉大的趋势。实施西部大开发战略,对缩小东西部差距、加强民族团结、稳定边疆具有重大战略意义,是我国在新世纪中必须完成的任务。但要在当前的严峻条件下,以保护生态环境为前提,实现社会经济的高速发展难度很大。其核心问题是水的问题,是以水资源的可持续利用来支持经济与社会的可持续发展的问题。所以,西北地区今后应进一步重视水利建设,强调水资源的合理配置。

为了贯彻中央西部大开发的战略目标,研究西北地区如何以有限的水资源来支持社会经济的可持续发展,协调地区开发和生态建设、环境保护的关系,中国工程院于 2001 年 5 月启动了“西北地区水资源配置、生态环

境建设和可持续发展战略研究”项目,列出了9个研究课题。本课题“西北地区水资源重大工程布局研究”是其中之一,主要研究如何通过实施重大工程措施,达到水资源的合理配置、高效利用和改善生态、保护环境的目的。

本课题中所谓重大工程有两种含义,一是指该工程项目规模大、投资集中、建筑物宏伟(高坝、大库、长隧洞);二是指能对合理配置和高效利用水资源、改善生态、保护环境、纠正失误、解除人民疾苦等起重要作用的工程。两者并不能绝然划分,但也不是完全等同。例如,对已建灌区进行更新、改造、配套,并不需新建巨大的建筑物,但意义和影响十分巨大,就属于重大工程性质。我们以往偏重于新建大型工程,对第二类性质的工程注意不够,是重大失误。在本课题研究中,特别强调这一点。

根据这一思路,本课题研究重点放在:①对生态环境已严重破坏、水资源十分短缺的流域的全面整治工程;②对已建工程,特别是大型灌区的节水、治污、更新改造和加强管理的工程;③为调整产业结构、保护环境、改善生态急需进行的工程;④为解决人民当前最困难的问题而急需进行的扶贫脱困工程;⑤为实现水资源的合理调配,必须进行并具有可行性的跨流域调水工程。对于进一步修建高坝大库、控制水源、扩大灌区等大型工程采取慎重态度,并对一些已建工程建议改变运行方式或予以废弃。总之,一项水利工程是否建设和如何建设,要根据西北地区和当地具体条件,从长远的、全流域的和全局的观点加以衡量取舍,不能用短视的目光,从小范围的利益和部门观点来衡量。否则,生产结构会更不合理,水资源会更低效利用和更加短缺,生态环境还会进一步恶化,是难以为继的。

在工作方式上,课题组根据西北地区的自然条件和经济发展情况,将全区划分为若干单元,广泛搜集资料,进行实地调查,深入分析各单元的条件、现状和存在的问题,提出解决的原则,研究水资源的合理配置方向和必须进行的重大工程,最后提出布局和分期实施的建议,以供国家决策参考。

本研究中的基本数据主要采用“西北地区水资源及其供需发展趋势分析”课题的成果,或在引用时注明来源。对生态环境、农业、工矿、城市和治污等领域中的问题与提法,也力求与相应课题取得一致,但不排除有非原则性的区别。本研究共有1个综合报告和8个子题报告。子题报告包括6个省(自治区)的研究报告、1个对黄河黑山峡河段开发方案的调查研究,以

及 1 个关于改变三门峡枢纽运行方式以降低潼关河床高程的研究专题。后者主要由清华大学水利系、中国水利水电科学研究院和国际泥沙研究与培训中心等完成,为完整起见,也收入本课题报告之中。

报告编写得到上述 6 个省(自治区)有关单位的大力支持和帮助,特在此表示感谢。

目 录

序言

前言

综 合 报 告

西北地区水资源重大工程布局研究综合报告	1
一、西北地区概况	1
(一) 自然地理和资源	1
(二) 河流水系、湖泊、冰川	3
(三) 社会经济发展概况	4
(四) 水资源在西北地区的战略地位	7
二、水资源开发利用概况	8
(一) 水资源量 and 特点	8
(二) 水资源开发利用现状和存在的问题	10
三、水资源合理配置的原则和方向	15
(一) 西北地区水资源合理配置的原则	16
(二) 重点地区水资源合理配置的方向	17
四、重大工程布局	25
(一) 水利工程布局的原则和重点	25
(二) 近期建设的重大工程项目	27
(三) 中远期重大工程项目	41
五、结论和建议	44
参考文献	46

专 题 报 告

专题报告一 内蒙古自治区水资源重大工程布局	48
一、自然环境与社会经济概况	48
(一) 自然地理与生态环境	48
(二) 社会经济情况及问题	51
二、水资源及开发利用现状	52
(一) 水资源及其特点	52
(二) 水资源开发利用程度及水利工程建设现状	55
(三) 存在的主要问题	57
三、水资源合理配置原则和战略目标	58
(一) 水资源配置指导思想和基本原则	58
(二) 水资源合理配置战略目标	59
四、重大工程布局	61
(一) 重大工程布局	61
(二) 近期建设的重点工程项目	62
五、结论和建议	67
参考文献	68
专题报告二 宁夏回族自治区水资源重大工程布局	69
一、自然社会经济概况	69
(一) 自然地理与生态环境	69
(二) 自然资源	70
(三) 社会经济情况	71
二、水资源及其开发利用	72
(一) 水资源量及其特点	72
(二) 水工程建设现状及水资源开发利用程度	74
(三) 存在的主要问题	75
三、水资源合理配置的原则和方向	76
(一) 水资源合理配置的原则	76
(二) 水资源合理配置的方向	77
四、重大工程布局	78
(一) 水利工程布局	78
(二) 重大工程项目	79

五、工程实施方案	84
(一) 重大工程建设安排原则	84
(二) 重点工程建设情况和实施意见	84
(三) 重大工程投资安排意见	85
六、结论和建议	85
参考文献	86
专题报告三 陕西省水资源重大工程布局	87
一、概况	87
(一) 自然地理	87
(二) 社会经济	88
二、水资源及开发利用现状	89
(一) 水资源量	89
(二) 水资源特点	89
(三) 水资源开发利用现状	91
(四) 水资源开发利用存在的问题	93
三、水资源供需展望	95
(一) 现状供需分析	95
(二) 需水预测	95
(三) 供需缺口展望	96
四、重大工程布局	96
(一) 布局原则	96
(二) 分区工程布局	97
五、重大工程项目	99
(一) 渭河流域综合治理工程	99
(二) 水土保持生态工程	104
(三) 黄河北干流开发及灌区工程	106
(四) 榆林能源基地引黄工程	107
六、结论和建议	108
参考文献	109
专题报告四 甘肃省水资源重大工程布局	110
一、自然与社会经济概况	110
(一) 自然地理与生态环境	110
(二) 社会经济概况	111
二、水资源开发利用现状	113

(一) 水资源及其特点	113
(二) 水利工程建设及水资源开发利用现状	114
(三) 存在的主要问题	116
三、水资源合理配置及供需分析	117
(一) 水资源合理配置的原则	117
(二) 水资源合理配置的方向	118
(三) 水资源供需分析	119
四、重大工程布局	120
(一) 工程布局	120
(二) 重大工程项目	122
五、工程实施方案	128
(一) 工程实施顺序	128
(二) 工程投资	129
六、结论和建议	129
参考文献	131
专题报告五 青海省水资源重大工程布局	132
一、自然和社会经济概况	132
(一) 自然地理与生态环境	132
(二) 自然资源	133
(三) 社会经济情况	134
二、水资源及开发利用现状	135
(一) 水资源及特点	135
(二) 水利工程建设现状及水资源开发利用情况	136
(三) 存在的主要问题	137
三、水资源合理配置的原则和方向	139
(一) 水资源合理配置的原则	139
(二) 水资源配置的方向	140
四、重大工程布局	141
(一) 重大工程布局的原则和重点	141
(二) 重大工程项目	142
五、结论和建议	145
参考文献	147
专题报告六 新疆维吾尔自治区水资源重大工程布局	148
一、自然和社会经济概况	148

(一) 自然地理	148
(二) 社会经济	148
(三) 自然资源	149
(四) 生态环境	149
二、水资源开发利用概况	151
(一) 水资源数量和特点	151
(二) 水资源开发利用现状和存在的问题	152
三、水资源合理配置	155
(一) 水资源合理配置的原则和方向	155
(二) 水资源供需分析及合理配置	157
四、重大工程布局	166
(一) 近期的水利工程布局原则	166
(二) 重大工程项目	167
五、重大工程建设实施意见	176
(一) 重大工程建设安排的原则	176
(二) 重大工程投资匡算	176
六、结论和建议	176
(一) 主要结论	176
(二) 主要建议	178
参考文献	179
专题报告七 黄河黑山峡河段开发方案研究	180
一、历史梗概	180
二、河段基本情况	182
三、建设的必要性与开发任务	182
四、开发方案	183
五、关于水资源优化配置、防洪防凌和改善水沙条件	184
(一) 水资源优化配置内涵	184
(二) 一级、两级开发方案库容比较	185
(三) 5~7 月下泄水量比较	186
(四) 防洪、防凌效益比较	186
(五) 改善黄河中下游水沙条件比较	186
(六) 研究意见	187
六、灌溉	187
(一) 原《灌区规划》简介	187

(二) 原规划灌区目前灌溉概况	189
(三) 研究意见	189
七、发电	190
(一) 上游梯级及运行现状	190
(二) 黑山峡枢纽发电效益	190
(三) 黑山峡及上游梯级发电效益	190
(四) 研究意见	191
八、工程地质	192
(一) 大柳树坝址工程地质条件	192
(二) 小观音坝址工程地质条件	194
(三) 研究意见	195
九、枢纽布置及施工	195
(一) 大柳树坝址枢纽布置及施工	195
(二) 两级开发方案枢纽布置及施工	197
(三) 研究意见	198
十、水库淹没	198
(一) 水库淹没损失实物指标	198
(二) 水库淹没处理补偿投资	199
(三) 研究意见	200
十一、投资	200
(一) 主体工程主要工程量	200
(二) 投资估算	200
十二、综合比较	202
(一) 一级开发方案的优缺点	202
(二) 两级开发方案的优缺点	202
(三) 综合比较	203
十三、结论和建议	204
参考文献	204
潼关高程研究专题 关于降低潼关高程可行性的研究和建议	206
一、降低潼关高程才能改变渭河下游的现状	206
二、近期要降低潼关高程必须改变三门峡水库的运用方式	209
三、改变三门峡水库运用方式后潼关高程下降值的研究成果	210
(一) 中国水利水电科学研究院的研究成果	210
(二) 清华大学的研究成果	215