

面向可持续发展的西北水利发展战略问题

李原园 曾肇京 许新宜 苏人琮 侯杰

(水利部水利水电规划设计总院 北京 100011)

李代鑫 王爱国 关业祥

(水利部规划计划司 北京 100761)

王浩 秦大庸

(中国水利水电科学研究院 北京 100038)

【摘要】 西北地区地处内陆、干旱少雨，水资源是西北地区生存与发展的最基本和最重要要素。西北地区石油、天然气、煤和矿产资源丰富，区位优势明显，发展潜力巨大。而水是西北大开发面临的巨大挑战，西北地区可持续发展的关键是要把水资源的合理开发、优化配置和高效利用放在最突出的位置，协调好人口、资源、环境与经济发展的关系。

【关键词】 西北 大开发 可持续发展 水资源 战略

实施西部大开发是我国缩小地区差距、达到共同富裕的必然要求，也是扩大内需、增进民族团结、保持社会稳定和巩固边防的重大举措。是党中央总揽全局，面向21世纪，为保障我国社会经济可持续发展作出的重大决策。西北地区由陕、甘、宁、青、新和内蒙西部组成，国土辽阔、资源丰富、人口相对稀少，总面积占全国的39%，人口占8%，区位优势明显，但GDP仅占全国的5.6%，发展潜力巨大。西北地区特殊的自然地理和气候条件导致水资源短缺、生态环境脆弱、环境容量小，解决西北地区发展的水问题难度大，将对水利建设和管理提出更高的要求。

1 西北地区的水资源

1.1 西北水资源状况

西北地区气候干旱、降雨稀少，全区多年平均

降雨量230毫米，而蒸发量高达1000~2600毫米以上，是全国唯一降雨量极度少于农田作物及天然植被需水量的地区。表现为典型的荒漠绿洲灌溉农业体系。

西北地区多年平均水资源总量2300亿立方米，域内长江及澜沧江地区710亿立方米，内陆河地区1100亿立方米，黄河流域520亿立方米。西北地区水资源总量仅占全国的8%，且区域分布高度集中，其中长江、澜沧江上游及新疆难以利用或不能全部利用的水量就达1000亿立方米左右。

西北地区地域辽阔，而水资源贫乏，产水系数仅为全国平均值的16%，单位面积占有水量仅为全国平均值的21%，除小部分地区为高寒江河源流区、降水较多外，大部分地区水资源稀少。表1列出了1998年西北地区水资源状况。

表1 1998年西北六省区水资源量表

省(区)	降水量 (亿 m ³)	地表水资源 (亿 m ³)	地下水资源 (亿 m ³)	水资源总量 (亿 m ³)	产水系数	产水模数 (万 m ³ /km ²)	人均水资源量 (m ³ /人)	亩均水资源量 (m ³ /亩)
陕西	1429.8	370.3	147.3	403.4	0.28	19.62	1121.8	523.1
甘肃	1158.2	195.2	125.8	206.9	0.18	5.23	821.4	274.5
青海	2083.0	615.7	264.9	621.6	0.30	8.60	12357.9	6023.3
宁夏	162.1	9.2	30.9	11.2	0.07	2.17	208.2	58.9
新疆	3340.7	914.3	662.6	978.7	0.29	5.94	5602.2	1637.2
内蒙西部	1667.0	44.7	118.8	122.4	0.07	0.62	1208.3	395.2
西北	9840.8	2149.4	1350.3	2344.2	0.24	5.72	2364.1	860.0
占全国(%)	14.6	6.6	14.4	6.9	47.6	16.0	105.9	60.2
全国	67631	32726	9400	34017	0.50	35.86	2231.8	1428.0

西北地区水资源的特点表现为：①水资源空间分布严重不均，经济发展中心地带和绿洲地区的当地水资源缺乏，绿洲生态和人类活动的用水主要来源于较远距离的水源形成区，水资源的开发利用难度大且承载能力有限；②水资源季节分配与人类经济活动和天然生态的需水过程不相匹配，如大部分地区春灌缺水严重；③西北地区地表水与地下水资源相互转化强烈，广大平原区降水稀少，几乎全部的地下水均来自于地表水补给和转化，天然水循环系统易受人类活动影响而改变，进而影响自然生态系统。

1.2 水资源利用现状

1998年西北地区总供水量为929亿立方米，用水量858亿立方米，耗水量581亿立方米（见表2、表3）。在总用水量中，农业、工业、城镇与农村生

活分别占90%，6.3%，1.9%和1.8%。西北地区工业和城市发展规模小，农业用水比例大，表现为典型的灌溉农业经济区。由于气候干旱，作物耗水大，平均耗水水平高于全国平均水平。以宁夏的引黄灌区为典型，虽然作物耗水量大，但大水漫灌，无效供水量大，水的利用效率很低，人均用水水平高于全国水平，有较大的节水潜力。

扣除西北地区水资源总量中较难和不便利用的部分后，现状水资源开发利用程度已相对较高，大部分地区供需状况已显紧张。

1.3 主要水问题

西北地区特定的自然地理和水资源条件决定了水在经济社会发展和生态环境保护中的极端重要性。西北各族人民在长期认识和改造自然的实践中，兴修水利、发展生产，水利建设对西北地区的经济

表2 1998年西北地区供水量

单位：亿立方米

行政区	地表水供水量	地下水供水量	其他水源	总供水量		
				总供水	蓄水供水	引水供水
陕西	44.4	34.1	0.03	78.6	15.2	22.7
甘肃	94.6	26.4	0.27	121.4	22.5	38.6
青海	22.8	4.0		26.8	3.9	16.6
宁夏	90.9	5.4	0.6	96.9	0.8	86.6
新疆	415.6	33.8		449.4	72.4	333.7
内蒙古	94.5	61.2	0.11	155.8	2.1	57.9
西北	762.8	164.9	1.01	928.9	116.9	556.1
占全国(%)	17.3	16.0	4.7	17.0		
全国	4419.6	1028.9	21.41	5469.8		

表3 1998年西北地区用水量

单位：亿立方米

行政区	农田灌溉	林牧渔业	工业	城镇生活	农村生活	总用水量	地下水
陕西	52.1	4.2	12.7	4.7	4.8	78.5	34.1
甘肃	90.7	5.3	18.7	2.9	3.5	121.1	26.4
青海	20.0	1.1	3.5	0.7	1.6	26.8	4.0
宁夏	81.7	7.2	6.0	1.0	0.5	96.4	5.4
新疆	346.9	71.8	10.9	5.7	3.6	438.9	33.8
内蒙西部	79.1	9.3	4.7	1.8	1.9	96.8	25.6
西北	670.5	98.9	56.5	16.8	15.9	858.5	129.3
占全国(%)	19.2	36.1	5.0	6.6	5.5	15.8	12.6
全国	3492.4	273.9	1126.2	254.5	288.5	5435.4	1028.1

社会发展和灿烂文化的繁荣起着十分重要的作用,今天,水利发展程度与区域发展兴衰的息息相关的事实,已为世人所共识。

虽然西北地区水利建设取得了显著的成绩,但人们在对水资源进行开发利用、发展经济的同时,也对天然水循环系统进行了干预,引发了一系列变化。西北地区的主要水问题表现在以下方面。

(1) 水利基础设施建设严重落后:西北地区总供水量中引水占60%,供水量和保证程度低。由于缺乏骨干调蓄和控制性工程,尚不能对时空分布严重不均的水资源进行合理的调配,导致供水不足,经济发展和生态环境缺水严重;

(2) 部分地区水资源开发利用超过当地水资源承载能力:由于人口持续增加和经济规模扩大,加之不合理的产业结构与布局,以及不合理的水资源开发利用行为,不仅造成水资源配置不合理和浪费严重,而且对生态环境带来较大的破坏。如新疆天山北坡中段、甘肃河西走廊石羊河和黑河流域,陕西关中等地,水资源开发利用程度已超过当地水资源的承载能力,导致行业和地区之间用水矛盾尖锐,上下游用水矛盾激化,严重影响经济社会的发展;

(3) 水的利用效率和生产效率较低:由于基础设施不完善,管理落后,用水粗放,导致西北地区人均耗水水平、GDP、工业、粮食产出的单位用水量均高于全国平均用水量,水资源浪费严重,且造成灌区下游土壤盐碱化严重。即使考虑到西北地区特殊的干旱条件,农业耗水量较大,现状水资源利用量中仍有较大的节水潜力;

(4) 生态环境用水被挤占严重:随着人类活动范围和规模的扩大,人工绿洲面积的增加,生产与生活用水成倍增加,天然生态环境用水减少,导致部分地区天然绿洲和湖泊萎缩,河道断流,土壤沙化,草场退化,荒漠化面积扩大,加剧了生态环境的不断恶化;

(5) 水土流失严重:由于特殊的自然条件和不合理的人类活动,西北地区尤其是黄河中上游地区水土流失严重,人为造成的水土流失破坏还没有得到有效遏制;

(6) 贫困地区和生态环境恶化区人民生活与生产条件困难:西北地区目前尚有950万左右的贫困人口分散居住在生态环境恶化的地区和山区,这些地区水利条件差,人蓄饮水困难,生产条件差,当地人民脱贫致富的主要制约因素是水;

(7) 大量水利设施老化失修严重,效益衰减,难

以为继;

(8) 水管理粗放:水利设施粗放经营,效益没有充分发挥,管理滞后,人水关系不协调。

2 水利在西北开发中的作用

按照党中央关于西部大开发要把加大基础设施作为开发的基础,把加强生态环境建设作为开发的根本,把抓好生产结构的调整作为开发的关键,把发展科技教育和加快人才培养作为开发的重要条件,把深化改革、扩大开放作为开发的强大动力的总体部署,西北地区的水利建设要紧紧围绕西北大开发的任务,针对水利建设严重滞后与管理落后,水资源和经济建设与生态环境保护的矛盾尖锐的问题。通过水资源的合理开发、优化配置、高效利用和有效保护,将水利建设与经济社会发展及生态环境建设紧密结合起来,巩固提高水利基础设施,推进西北地区人口、资源、经济、社会、环境的协调发展,为实施西北地区大开发战略提供坚实的支撑与保障,保障西北地区的可持续发展。

2.1 水与经济社会发展

开发大西北的目标是要发展壮大地区经济,缩小东西部差距。西北地区特定的自然地理条件决定了水在其经济社会发展中的极端重要性。历史经验证明,西北地区水利建设对经济社会发展、生态环境保护起着决定性的作用。目前区内水利设施较好的关中平原、宁蒙河套灌区、新疆绿洲、青海湟水谷地、甘肃黄河谷地等地区,既是该区经济发展的中心区,也是环境优美的“塞北江南”。而水利设施差的干旱缺水地区往往是我国生态环境最恶劣、最贫困的地区之一,经济社会发展处于长期落后的状况。只有首先解决了西北地区水的问题,才能解决生存困难问题,才能实现脱贫致富,才能促进经济社会发展,才能改善生态环境。因此,必须把水利建设作为西北地区国民经济建设的重要组成部分,把水资源的合理开发、优化配置和高效利用放在最突出的位置。

2.2 水与基础设施建设

由于西北地区干旱缺水的特殊条件和水利基础设施严重滞后的现状,只有消除水利对经济发展的“瓶颈”制约,才能实现开发大西北的目标与任务。在建设中,必须确定西北要发展,水利须先行的思想,把水利基础设施建设放在基础设施建设最突出的位置,要下大力气进行更大规模的水利基础设施建设,改善广大西北地区的发展基础与发展能力,扩

大经济社会的发展空间。

2.3 水与生态环境保护

西北地区生态环境脆弱,是典型的荒漠绿洲生态和灌溉农业经济区,水是维护西北地区生态环境的最重要要素,有水一片绿、无水一片荒。西北地区也是我国大江大河的源头区和重点水土流失区,建设好这些地区的生态环境不仅是当地发展的需要,也是西部地区对中西部地区的支持与贡献。西北经济建设中要把合理保护生态环境作为经济建设的重要内容,避免以牺牲生态环境为代价的发展模式,要通过水资源的合理开发与高效利用,促进生态环境保护。要下大力气开展以水为核心的生态环境建设,维护并扩大经济社会可持续发展的空间。在进行生态环境建设中要考虑西北地区的自然特点和条件,全面规划、分步推进,“有所为、有所不为”。

2.4 水与产业结构调整

发展西北地区经济的关键是产业结构调整,而西北大部分地区目前经济模式为典型的绿洲灌溉农业经济和原材料初级加工型经济模式,对水资源的消耗大。西北地区农业用水占总用水量的90%,要从发展的可能与市场需要出发,立足于各地的优势,扬长避短,制定合理的产业结构与布局,在进行产业结构调整与布局中要充分考虑水资源条件和承载能力,同时也要通过资源优化配置合理安排不同产业部门和区域的用水,改进供水用水方式,促进产业结构调整。要通过合理调整一二三产比例、降低农业用水比例,调整农林牧结构、降低种植业用水比例,调整粮经比例、降低耗水高、产出低的作物用水比例,调整不同用水效率措施的用水比例。工业结构调整要根据资源优势 and 市场需求,建立耗水少、污染小的产业结构与布局。要通过调整用水结构,促进城市化进程和提高人民生活用水水平。

2.5 水与改革开放

针对西北地区水利管理落后粗放现状,在加强水利建设的同时,通过深化改革,盘活水利资产存量,搞活水利发展机制,实现西北地区水利建设与管理的跳跃式发展。要在政府扶持和宏观调控的基础上,按照市场经济的规律进行水利建设与管理,积极探索落后地区水利发展的道路与现代化建设的模式。西北的水利建设要面向国内外开放,引进先进技术、提高技术与管理水平。

2.6 水与可持续发展

水是西北地区人民生活、经济建设和生态环境中最活跃的因素,要通过全面规划,合理配置水资

源开发利用和经济建设的格局;建立既满足经济发展需要,又满足生态环境保护要求的水资源合理配置格局;通过资源合理配置、水资源高效利用和生态环境建设维护并扩大西北地区的发展空间,提高重点地区的水资源承载能力,保障可持续发展。

3 西北地区水利发展战略

3.1 指导思想与基本思路

西北地区的水利建设要以促进经济发展和贫困地区脱贫致富为中心,通过水利建设改善西北地区人民生存与生产条件。

要确立水利优先和加快发展的战略;通过调整用水结构、促进产业布局和结构调整、建立以水资源合理开发和高效利用为中心的水资源合理配置格局;依靠科技进步和制度创新促进节水和水资源高效利用,建立集约高效的节水型用水模式和节水型经济发展与运行体系;通过水土保持和生态环境建设改善西北地区的生存与发展条件,提高水资源承载能力,构建良好的区域经济社会可持续发展的环境;通过强化以流域为单元的水资源统一管理,建立协调有效的水利运行机制,协调好人水关系,保障西北地区的可持续发展。

3.2 目标与任务

西北水利建设要坚持全面规划、统筹兼顾、突出重点、因地制宜、分步实施的原则。正确处理当前与长远、区域与流域、局部与整体、经济建设与生态环境建设、开源与节流、水量与水质、除害与兴利、工程措施与非工程措施等重大关系。近期水利建设的目标与任务是:(1)通过水资源的合理开发、优化配置和高效利用,大力调整产业结构,基本缓解重点经济区的缺水矛盾,基本解决人民群众生活用水,为改善区域发展环境提供水利基础设施保障;(2)通过对现有供水用水系统和用水措施的更新改造与技术提高,大力提高农业、工业水分利用效率和重复利用率,提高农业水分生产效率和降低单位工业产出耗水水平;(3)通过加强水土保持和生态环境建设、监督和管理,基本遏制黄河中游和内陆河流域重点地区生态环境人为破坏的趋势,使生态环境建设初见成效;(4)通过加强微小型水利工程建设,解决老少边穷地区人民生活与生产用水,为贫困地区脱贫致富创造条件;(5)通过中小河流综合治理与开发,提高重点城市的防洪标准,减轻洪水灾害;结合中小河流综合治理,进行中小水电开发和农村电气化建设,为当地经济发展注入活

力；(6)通过强化管理，初步建立适应西北地区特点，以流域为单元，地表水、地下水统一管理；水量水质统一管理的水资源管理模式，初步形成促进水资源合理开发、优化配置和高效利用的管理机制。

3.3 发展战略

按照全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理、讲究效益的方针，以河流及绿洲为基础，以重点经济区、生态环境严重恶化区和贫困地区为重点，加快西北地区水利建设的步伐。西北地区近期水利建设的重点地区应包括：陕西关中地区、晋陕蒙接壤区能源重化工基地和多沙粗沙水土流失区，甘肃兰州沿黄经济带、河西走廊和陇中贫困山区，宁夏北部川区和南部贫困山区，青海湟水流域和柴达木盆地，新疆天山北坡经济带、塔里木河流域，内蒙古河套和阿拉善地区等。根据西北地区水资源的特点与条件，各地区水利建设的重点为：

●黄河、长江和澜沧江等大江大河及主要支流上游水源区：包括青海、甘肃及陕西南部地区，该地区要严禁控制毁林开荒和过渡放牧，加大退耕还草还林的力度，调整结构，扩大林草及牧业发展的比例，适当发展灌溉草场与饲草饲料基地，促进集约化牧业发展，改善和恢复退化严重的草场；以预防为主，制止对林草植被的人为破坏，为中下游地区提供水源与生态保障。在上游地区为改善生态环境实行退耕还林还草恢复植被的过程中，国家和中下游地区应通过以粮代赈和财政转移支付等方式予以补偿。通过兴建中小型水利工程大力发展山区、牧区水利，建设解决人畜饮水困难。

●黄河上中游区：既是西北地区也是黄淮海地区的重要供水水源，又是以水土保持为重点的国家级水土流失生态环境治理区。黄河上中游地区水利建设要以加强黄河控制性骨干工程建设为重点，增加黄河流域调水调沙的能力；按照高水高用的原则，通过兴建调蓄工程和局部调水工程，适当合理加大上游重要支流的水资源开发利用程度；以兰州经济带、陕西关中地区、晋陕蒙能源基地、沿黄大型灌区为重点搞好水资源调配和供水；在全面规划的基础上，加紧南水北调工程的论证工作，积极创造条件，分期实施南水北调工程，结合上中游及支流工程建设合理配置黄河水资源，增加黄河上中下游地区及生态环境的供水量；实行全河水量统一调度与管理，统一调配水资源；大力调整农业结构与布局，对沿黄大型灌区开展以节水为中心的灌区改造，提高黄河水的利用效率与生产效率；在保护基本农田

的前提下，加大水土流失区退耕还草还林的力度；以多沙粗沙区为重点开展水土保持生态环境建设，减少入黄河泥沙量；通过集雨工程建设重点解决甘肃陇中、宁夏南部山区、晋陕蒙接壤区的人畜饮水困难；加强兰州沿黄经济带和关中地区的水污染治理与水资源保护。

●内陆河地区：以现有绿洲为重点进行水利建设，基本维持现有绿洲面积，在有条件的地区适度发展。新疆以天山北坡经济带及南东疆重要农业基地为重点进行水资源合理配置，满足重点地区的用水要求；基本维持现有人工及天然绿洲面积，控制塔里木河、艾比湖、博斯腾湖等地区的天然绿洲面积衰减，并积极采取措施加以补救；大力调整农业结构，适当增加灌溉草地、林地和生态环境用水量，为经济发展创造条件；开展以节水为中心的灌区改造，提高用水效率和生产效率；按照上控、中输、下到的措施对塔里木河的生态环境进行拯救，保护绿色走廊；甘肃河西走廊及内蒙内陆河区水利建设的重点是以节水为重点，大力调整农业结构与用水结构，发展特色农业和高效农业，通过建设水资源控制性工程和实施局部跨流域调水工程等措施适当增加生态环境用水，缓解用水矛盾，控制生态环境恶化的趋势；青海柴达木盆地以发展工业为主，合理适度开发水上资源，控制灌区规模发展，严禁毁草开荒；合理确定农业结构，灌区以发展节水型优质灌溉草场为主；严格控制生态环境破坏，保障可持续发展。

参考文献

- 1 中科院可持续发展战略研究组. 2000年中国可持续发展战略报告. 中国科技出版社
- 2 水利部南京水文水资源研究所、中国水利水电科学研究院水资源研究所. 21世纪中国水供求. 水利水电出版社
- 3 国家统计局. 1998年统计年鉴. 中国统计出版社
- 4 水利辉煌编委会. 水利辉煌50年. 水利水电出版社

(作者：李原园，副总工程师、水利规划与战略研究中心副主任、教授级高级工程师；曾肇京，副院长、教授级高级工程师；许新宜，水利规划与战略研究中心主任、教授级高级工程师；苏人琼，教授级高级工程师；侯杰，高级工程师；李代鑫，副司长；王爱国，处长、高级工程师；关业祥，副处长；王浩，总工程师、教授级高级工程师；秦大庸，高级工程师)