

西北生态经济建设的水资源战略

Strategies on Water Resources of Eco economic Construction in the Northwest of China

刘俊民¹ 魏晓妹²

(西北农林科技大学水利与建筑工程学院, 教授¹; 副教授² 陕西杨凌 712100)

世纪之交之际, 西部大开发的工作部署正在紧锣密鼓地展开, 这是西部地区在新千年初始迎来的社会 and 经济发展契机。

西部地区在自然资源方面的显著优势决定了西部大开发的前提和基础。但西部地区水资源不足, 供需矛盾突出, 加之地缘劣势明显, 导致社会经济和生态环境方面存在许多严重问题, 这是影响大开发的关键。

一、西北地区水资源特征

在当前全球升温、中国北方干旱化的大趋势

部离不开开发资源, 但是资源的开发一定要在市场为导向、生态环境不受破坏的前提下有规划、有重点地开发。在产业发展的方向上, 应大力发展农林牧及其加工业, 特别要大力发展草业, 稳步推行畜牧业产业化。积极培育发展其它具有地方特色的优势产业和产品, 使资源优势逐步转化为经济优势。在产业结构的调整上, 要立足于特色优势资源的有利条件, 发展深加工产业; 立足于区内自然生态与人文景观优势, 发展旅游产业; 立足于开辟区内和国内市场, 发展生活消费品产业; 立足于打入东南亚和国际市场, 发展具有地方优势的特色产业, 特别是原材料产业。与此同时, 要充分利用有利条件和基础比较好的中心城市的作用, 积极稳妥地发展知识密集型产业。通过人才吸引和培养以及基础设施的建设, 使成都、西安、重庆、兰州等地高新技术产业得到较快的发展, 进而达到跳跃式的发展。

西部大开发的空间布局不能走遍地开花搞分散式投资的老路, 也不能采取高度集聚的“极化”方式。正确的布局应是以各省(市、区)、省会中心城市为“大据点”, 以交通干线(铁路、公路、水路、航线)紧密相联的次级规模城市为“次据点”和交通干线沿线的地县(市)城镇或高新技术开发区为“小据

中, 地处欧亚腹地、远离海洋的西北地区, 近 50 年来降水量呈减少的趋势, 年均值多已降至 500mm 以下。如黄土高原地区多为 300~ 500mm; 河西走廊及柴达木盆地在 100~ 200mm 之间; 新疆的塔里木和准葛尔盆地及内蒙古西部等许多地区几乎终年无降水^[1]。

区内的水资源主要有以黄河为代表的外流河流域和内流河流域地表水及其地下水, 其量的多寡和分布状况决定着西北地区经济发展和生态建设的结构和类型, 是制约经济和生态环境建设的首要因素。

1. 黄河水资源概况和特征

点”的“据点”加“轴线”的空间布局。这种布局将构成整个西部地区大开发的骨架, 以此带动各省(市、区)边缘区域的社会经济进步与发展。对于远离这种骨架的边远山区, 则应以县或区小城镇为核心, 形成具有较大聚集效益的山区经济增长“点”。这种“点”分散式地散布于各地, 对提高山区资源的开发利用水平和改善广大山区农民生活起着纽带联结作用。

根据西部各省(市、区)的自然与社会经济条件和特色优势资源状况, 西部地区大开发的框架如下: 以重庆为中心和三峡水电资源开发为重点的沿江经济带; 以成都为中心和成、德、绵高新技术与农业、旅游开发为重点的成都经济带; 以西安为中心和咸阳、宝鸡为依托的高新技术与旅游开发为重点的西安经济带; 以兰州为中心和石化工业及高新技术开发为重点的兰州经济区; 以乌鲁木齐为中心和油气、棉花资源开发为重点的乌鲁木齐经济区; 以银川为中心和河套农业资源为重点的银川经济带; 以昆明为中心和生物、旅游开发为重点的昆明经济区; 以西宁为中心和钾盐开发为重点的西宁经济区; 以拉萨为中心和“一江两河”为依托的拉萨经济区等等。
(责任编辑 王宏章)

黄河是贯穿西北青、甘、宁、蒙和陕西 5 省区的外流河,它和其主要支流如湟水河、大通河、洮河、渭河、泾河、洛河等构成了西北地区除新疆外的主要经济动脉。

黄河水资源包括地表水和地下水两部分,其数量和质量及时空分布特征是开发利用的基础。依据资料^[2],花园口断面以上多年平均水资源量为 560~580 亿 m^3 。

作为一条自然条件复杂、河情独特的河流,黄河水资源有以下显著特点。(1) 水少。黄河虽为我国第二大河,但水量仅占全国河川径流量的 8%,在七大江河中居第四位,相当于长江水量的 1/20,中上游地区多年平均径流深 77mm,为全国均值的 28%,按人口和耕地平均占有水资源量远低于全国平均值。(2) 沙多。黄河以其高含沙而举世闻名,河流平均含沙量为 37.6kg/ m^3 ,中游地区多年年均入黄泥沙 16 亿吨,在全国乃至世界名列前茅。(3) 水沙异源。黄河水量的 58% 来自仅占流域面积 30% 的兰州以上地区,但其来沙量仅为 9%,其余 90% 以上的入河沙量来自占中游地区流域面积 30% (11 万 km^2) 的河口镇至龙门区间。(4) 径流时空分布不均。径流量年内分布集中,汛期(7~10 月)径流占全年 60% 以上,年际间连续枯水期较长。这些特点决定了黄河水资源量在难以适应和满足西北地区国民经济的需水要求的前提下,还要保证一定的水量用于下游输沙入海,又要兼顾发电、航运、水产和环境用水,从而决定了黄河流域内工程效益不高、开发利用困难、水资源供需矛盾日益加剧的局面。

2. 内流河地区水资源概况和特征

西北内流河地区东以黄河为界,南与青藏高原相邻,西部和北部直抵国界,面积约占全国的 1/4。四周高山环抱,远离海洋,气候干燥少雨,但光照充足,是我国未来可垦宜农荒地的集中分布区,发展大农业的前景十分广阔。

内流河区为干旱地区,降水稀少,山地冰川和积雪构成了区内地表水和地下水的主要补给来源,而且对区内水资源在时间和空间分布具一定的调节作用。区内大小河流共有 676 条,其中新疆 570 条,河西走廊 55 条,柴达木盆地 51 条(甘肃、新疆、青海和内蒙古等省、区水利厅,西部内陆区水利化简明区划报告,1981.10)。这些河流大多源近流短,水量较小。小者数量很多,出山口不远就殁于沙漠;大者在盆地中心潴成湖泊,虽然数量少,但却集中了绝大部分径流量。年径流量超过 10 亿 m^3 的 20 条河流占内流河总水量的 50% 以上(约为 528 亿 m^3)。山区径流深一般在 300mm 左右,盆地中心只有 10mm 左右。如源于叶尔羌河、阿克苏河的塔里木河、伊犁河和额尔齐斯河等,径流较丰富,而新疆的南部和北部及河西走廊径流深很小。戈壁沙漠无径

流。

内流河区的面积为 245.64 万 km^2 ,拥有地表水资源量 1 046.24 亿 m^3 (包括国外入境 78.9 亿 m^3),地下水资源量 382.47 亿 m^3 ,可采资源量为 260.53 亿 m^3 ,但地域和时间分布不平衡。

3. 水资源不足是制约社会经济和生态环境发展的重要因素

由于降水稀少,加之不合理的人为活动影响,致使区内水资源数量严重不足,而且水质每况愈下,资源性和水质型缺水问题十分突出。在西北五省区占全国 31.7% 的国土面积上(304.3 万 km^2),年地表水资源量仅 2 200 亿 m^3 ,为全国河川径流量的 8% 左右,地下水储量 650 亿 m^3 ,总水资源量为 2 850 亿 m^3 ,相当于全国总水量的 10.3%。此外,水资源在地域和时间上分布不均,特别在黄河中上游地区,河流高含沙和近年愈演愈烈的水污染,日益加剧了西北地区水资源的供需矛盾,不但制约着经济发展,而且导致区内生态环境不断恶化。表现在区内湖泊水源减少、补给不足,湖面不断萎缩乃至干涸,如,青海湖面大约以每年 10cm 的速度下降;额济纳绿洲的聚延湖群水位不断下降而近乎消亡是黑河出祁连山经张掖市水量减少的必然结果;塔里木河下游断流致使罗布泊消失,实是源于叶尔羌河、和田河和阿克苏河流域内的水资源供需的不平衡;黄河下游自 1972 年以来几乎连年断流,其主要支流如渭河在枯水季节几近成为一条纳污河。以上情况充分说明西北地区水资源不足所引发的水环境问题十分突出。

二、西北地区的生态环境问题

西部地区属于干旱和半干旱地区,除了黄河外,其它多为季节性河流,区内的水分循环呈降水与蒸发相平衡的方式。在天然条件下,降水在高山区以雨、雪、冰等形式产生的内陆径流均为天然生态系统利用,因而形成独特的生态环境。而不合理的人类活动必然会影响原有的生态系统用水,从而构成了西部地区这一极为有限的水资源以及极不平衡的水沙、水土和水盐组合,奠定了西北地区脆弱生态环境的基础。

由自然和人为因素的影响所导致的区内生态环境不断恶化,主要表现在以下方面。

1. 地缘劣势明显

西北地区的地貌特征可以概括为 5 大山系(阿尔泰山、天山、喀喇昆仑山、阿尔金山—祁连山、马鬃山—合黎山—龙首山)和沙漠(腾格里、塔克拉玛干、巴丹吉林、古尔班通古特和毛乌素),四大盆地(准葛尔、塔里木、柴达木和关中),两个高原(阿拉善和黄土高原),一个走廊(河西)。具有四周高山环抱,山地与盆地相间分布,戈壁沙漠面积奇大的地形特征。

由于远离海洋,大陆性气候明显,温差大光照足,干燥少雨,蒸发强烈,属典型的干旱和半干旱地区。

西北地区是我国少数民族的聚居地区,又与多个国家毗邻,边境线很长。由于独特的地形地貌和干燥的气候条件,加之地广人稀远离海洋,交通不便,运输困难,地缘劣势明显,从而导致长期来的经济文化落后、思想观念保守、科学技术基础薄弱等状况。

2. 土地沙漠化和荒漠化扩展态势严峻

西北地区沙漠面积为 49.2 万 km^2 , 占全国沙漠面积的 69%; 戈壁面积为 41.75 万 km^2 , 为全国戈壁面积的 73.3%^[3]。除了小面积的绿洲湿地外,广大的沙漠和戈壁夏日酷热、冬季严寒、水源奇缺、生境严酷,威胁着一切生物的生存。区内土地沙化和荒漠化日益严重^[1],如新疆全区土地沙化面积已达 9.61 万 km^2 , 风沙化面积为 2.26 万 km^2 , 而且还以每年 400 km^2 的速度扩展; 青海省现有沙漠化土地面积 12.52 万 km^2 ; 甘肃、宁夏和内蒙西部地区以及陕西北部地区沙漠化问题也很严重。

新疆全区已有 2 133 万 hm^2 的草地退化和沙化, 占自治区草原总面积的 37.2%; 青海省退化草场面积已达 1 173 万 hm^2 , 占全省草地面积的 32.3%, 沙化草地面积 193 万 hm^2 。由于草原植被面积不断减少, 全省土地裸露的面积已达 333 万 hm^2 , 目前草地单位面积产草量较 50 年代已下降了 30% ~ 80%, 草原载畜量也严重下降, 直接威胁畜牧业的发展。

3. 水土流失后果严重

水土流失是西北地区生产和生活环境不断遭受破坏的重要原因, 西北黄土高原地区水蚀和风蚀的面积已达 17.82 万 km^2 , 占黄土高原总面积的 28.56%。全区土壤侵蚀模数大于 500 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 的面积约为 33.9 万 km^2 , 大于 1 000 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 的面积为 29.2 万 km^2 , 大于 5 000 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 的面积为 16.6 万 km^2 。

黄河中游的陕甘黄土高原区, 每年入黄泥沙量为 16~18.8 亿吨, 区内土壤侵蚀模数达 3 000 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。目前, 经大力加强水土保持, 才使入黄泥沙基本保持在 16 亿吨左右。严重的水土流失问题不但危害着西北地区的生态环境, 而且大量入黄泥沙进入下游, 妨碍黄河水资源的合理利用, 同时导致河床不断抬高, 威胁着下游地区生产和人民群众的生命安全。

4. 土壤盐碱化不断加剧

气候干旱、水源不足已经制约了西北地区的经济发展, 但人类不合理的水事活动, 特别是一些大型水利灌溉工程在规划、设计和运行管理中缺乏科学性、只灌不排乃至大水漫灌, 导致大型灌区土壤水渍和盐碱化问题一直难以解决。这一问题在位于

黄河上游的宁蒙河套灌区尤为典型, 如宁夏盐渍和盐碱化面积就达 8 67 万 hm^2 , 占灌区耕地面积的 26.6%; 新疆和青海的土壤盐碱化和次生盐碱化面积更大, 据资料^[1], 新疆土壤盐碱化面积占耕地面积的 45%, 达 145 万 hm^2 ; 此外, 陕西的泾惠渠、洛惠渠和山西的汾河诸灌区也均存在盐碱化问题。

值得注意的是, 西北地区一些新建灌区也存在上述问题, 如甘肃省景泰川为一扬程在 400~600m 之间的高扬程提水灌区, 目前土壤盐碱化问题就很严重; 引大(大通河)入秦(秦王川)工程运行时间不长, 土壤水渍和盐碱化迹象已有表现, 这说明工程规划和设计确实存在问题。

三、水资源在西部大开发中的战略地位

西部大开发, 无论是资源开发还是基础建设, 都必须把生态环境建设放在首位。因为生态环境的优劣是涉及一切发展的基础, 西部大开发必须是生态经济型的大开发, 必须坚持经济和生态建设并重的方针。

水是一切生命存在的基础, 是生态环境中影响最广泛和最活跃的因素^[4]。西北地区诸多生态环境问题的产生无一不是源起于西北地区水循环过程中的极不平衡的水土、水盐、水沙、水植组合, 并最终导致生态环境向更加脆弱的方向演化的态势。

因此西部大开发必须首先解决水的问题。西北地区多为农业省区, 除陕西省外, 农业用水均占各省区国民经济各部门总用水量的 90% 以上, 而我国大农业中的弱项是林牧业。通过强化流域水资源统一管理, 发展节水型农业, 加大对林牧业的供水, 积极发展节水型城镇供水等途径, 可以有效提高水资源对国民经济各部门、各行业的保证程度, 进而达到对西部地区产业结构调整的目的。因此, 提高水利化程度是西部地区产业结构调整的关键。在这个意义上可以认为, 水利是西北地区生态经济建设的最重要的基础和核心, 西部大开发必须以水资源为核心, 把发展经济与维护脆弱的生态环境结合起来。

四、西部大开发的水资源战略

1. 水资源战略的内涵

水资源战略包括坚持以水利基础建设为保障, 以现状生态保护为基础、植被保护为重点, 以水源涵养和改善生态环境为目标的原则, 从战略上下更大的决心, 以更大的投入, 着力抓好一批重大水利骨干工程, 先行建设, 适当超前, 确保在西部大开发中水利先行。并在此前提下保证水资源的开发利用、社会经济发展、生态环境保护三者统筹兼顾地

发展。

2. 切实落实水资源的合理配置

根据西北地区水资源的特点,生态经济的地域或区域发展层次的确定,应以水为中心全面进行发展指标的平衡,区域发展规划和生产力布局要以水资源的安全供给与可持续利用为基本前提。同时兼顾兴利与除害、当前与长远、局部与全局以及国民经济各部门间的利益,进行社会经济和生态环境用水的合理分配。水资源的合理配置应坚持4个平衡原则。

(1) 水土平衡原则 从本地区实际出发,以水为中心制定发展指标和土地开发规模,特别要提高水土资源的匹配效率。防止水资源的过度开发造成不可逆转的生态环境退化和在水资源不足情况下土地过度开发造成荒漠化和沙漠化的蔓延。

(2) 水量平衡原则 要处理好生态环境用水与经济用水,流域的上、中、下游用水,流域与行政区用水,工业与农牧业用水诸关系。

(3) 水沙平衡原则 不但要保持多沙河流的河道沙动力特征基本平衡,而且要重点搞好黄河中上游地区的水土保持工作,减少泥沙来源和土壤侵蚀的速度与强度。必须坚持生物措施与工程措施相结合,落实退耕还林和植树种草的措施。这是防止水土流失的重要途径。

(4) 水盐平衡原则 大型灌区,特别是自流引水灌区,无论在灌区规划、设计和运行管理中,都必须坚持灌排结合,防止盐份在灌区的不断积累,坚持地表水和地下水的联合利用,通过对灌区的水盐联调,制止和缩小灌区的土壤水渍和次生盐碱化。

还应结合供水积极发展生态林与经济林,发展饲料饲草基地和灌溉草场,增加林牧业比例。对于已经确定为保护范围的脆弱生态地带,要实施生态抢救工程,改造和兴建水利工程,确保其供水。

3. 以水资源的高效利用为重点

西北地区一方面水源奇缺,供需矛盾突出,而另一方面,又存在着极大的浪费,灌溉用水效率普遍不高,因此节水有很大的潜力。目前乃至以后,应把节水方向重点放在农业节水上,以大型灌区改造为突破口,加大灌区挖潜配套的力度,以节水灌溉为重点进行灌区建设。不但要注重田间大水漫灌导致的无效蒸发损失,还要减少潜水蒸发过程中超过作物吸收能力的无效蒸发损失,但重点要杜绝或减少渠系输配水的损失。节水工作要遵循统一规划、分步实施、因地制宜、土洋结合、讲求实效和农民欢

(上接第50页)

读出这些污染物的浓度。

这种检测器可以测出核武器制造中使用的钚这种有毒元素,及时报告空气中是否存在钚;而过去总是在钚泄露的事实发生后,才通过过滤器收集气样进行分析再处

迎的原则,大力推广和应用节水灌溉技术。此外,西部地区非农业用水虽所占比例较小,但在工业用水中普遍存在用水工艺不高、重复用水率普遍偏低的问题。因此,工业用水也亟待提高用水工艺水平,提高复用率。

4. 强化流域水资源统一管理

西部地区目前仍严重存在“多龙制水”的问题,特别对城镇供用水的管理缺乏行之有效的权威管理机构,这和西部大开发的要求极不协调。目前迫切需要协调流域水资源统一管理和行政区水资源统一管理的关系,重点是强化流域水资源统一管理,进行水资源总量控制,加强对地表水和地下水、供水和需水、水量和水质、开源与节流、经济用水与生态用水的统一管理。要将塔里木河流域纳入国家大江大河的管理范畴,加大对其规划和管理力度;省际协调的关键是强化黄河中上游地区水资源统一管理和调度。此外,也需要认真落实甘肃省和内蒙古两省(区)对黑河水资源的分水方案等等。

水资源的统一管理要充分体现市场经济的作用,体现水价对水资源合理配置的促进作用。西北地区发展相对落后,农民对水价一时难以承受,适当补贴在所难免,但要适时研究水利工程服务于生态建设和扶贫项目供水的成本分摊问题和国家负担的比例问题。随着西部地区生态环境建设的深入,解决这一重要问题尤显迫切。

5. 南水北调西线工程应适时启动

针对我国西北水少而西南水多的现状,为彻底改变水资源这种空间分布与时间分配的不平衡性,必须进行区域水资源调配。为此,南水北调西线方案在我国西北的国土经济发展或生态环境建设中均具有重大现实意义。西部大开发已经拉开了序幕,建议进一步加强南水北调西线方案的前期论证工作,适时启动,以保证西部大开发的顺利进行。

参考文献

- [1] 席家治. 黄河水资源. 黄河水利出版社, 郑州, 1999
- [2] 刘俊民. 中国西北干旱区水资源特征及保护利用, 干旱地区农业研究, 陕西, 1998
- [3] 刘俊民. 水文与水资源学. 北京: 中国林业出版社, 1999
- [4] 汪恕诚. 保护水土资源, 加快西部大开发. 中国水利报, 2000-3-4
- [5] 王浩. 生态型经济是振兴西北的必然选择. 中国水利报, 2000-3-4

(责任编辑 蔡德诚)

理。

目前这一装置的重量仍显过大,达25公斤,需要进一步小型化。

(刘先曙)