

·西部开发论坛·

我国西部大开发与水资源保护之分析

彭珂珊

(中国科学院水利部 西北农林科技大学水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘要:水资源综合利用是实行西部大开发和生态环境综合治理及社会可持续发展的重要内容。近年来西部地区干旱频繁发生, 沙尘暴日益加剧, 蝗虫年年光顾, 对经济发展构成了极大的威胁。对此, 本文简要分析了西部大开发与水资源的相互关系, 探讨了西部水资源存在的主要问题。根据西部生态建设的方案, 因地制宜地提出了发展对策。

关键词:西部大开发;生态环境;水资源保护;经济可持续发展

中图分类号:X24 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-2883(2002)04-0049-06

一、西部大开发保护水资源的必要性

我国西部12个省(市、自治区)土地面积685万平方公里, 占全国的71.4%;人口3.55亿, 占全国的28.5%;水资源和水能资源都十分丰富, 水资源总量达15 000亿立方米, 占全国总量的53.33%^{[1](53)}。人均水资源总量为4030立方米/年, 可开发水能资源装机达3.4亿千瓦, 占全国总量的90%, 但西部最根本的矛盾是水土组合极不平衡, 西南水多地少, 西北水少地多。占西部总面积75%的西北地区, 水资源量只占18%, 水能资源仅占24%, 干旱少雨, 自然条件恶劣。全地区多年平均降雨量235毫米, 而蒸发量却高达1000—2600毫米。水资源年际、年内变化大, 受季风气候影响, 地表径流主要集中在汛期, 特别是西北水资源短缺地区, 汛期径流量一般占全年径流量的60%以上, 羌塘高原达80%。西南地区地形十分复杂, 地表漏水十分严重, 干旱成为当地主要的自然灾害, 云南省从公元1300年至1991年的691年中, 共出现大旱年87次, 小旱年126次, 平均三年一小旱年, 八年一大旱年。而汛期在6—9月或7—10月, 其径流量占全年的60%—70%。洪灾在西南年年发生, 只不过各地区有所差异, 影响程度各不相同, 河流泥沙含量受环境植被和土地利用等因素的综合影响, 存在较明显的空间差异。在干旱、半干旱区和黄土高原地区, 河流泥沙含量较高, 多年平均泥沙量模数为1000吨/平方公里·年。西南地区的沅江、澜沧江中游、怒江支流南、

收稿日期:2002-06-20

作者简介:彭珂珊(1962-), 男, 湖北应城人, 中国科学院水利部水土保持研究所高级工程师, 主要从事自然资源与生态经济及灾害评估研究。

金沙江下游、大渡河下游、岷江中游、涪江上游、嘉陵江上游、长江上游干流等由于受季风多雨的影响,河流含沙量也较高,多年的平均模数也在 1000 吨/平方公里·年。

西部地区生态环境恶化的表象是植被减少,肥力严重衰竭,粮食产量低而不稳^[2]。自然灾害加重,其实质是水土资源的丧失,西部大开发应将建设节水型经济、节水型社会和节水型生态环境作为一项重要目标。西部是我国主要江河的上游、生态环境的屏障,水是植被自下而上的支柱,也是生态环境的基本要素,反过来,植被的状况决定着生态环境的质量,也对水资源的开发利用产生重大影响。解决西部水的问题不仅关系到西部的发展,而且关系到大江大河的综合治理,关系到全国生态建设及大气环境的改善以及西电东送的实施。因此,西部水的问题在西部大开发中要放在重要的位置。水是人类生存的生命线,是经济发展和社会进步的生命线,是实现可持续发展的重要物质。水资源和粮食、石油一样是关系国家经济安全的重要战略物质,粮食安全依赖水资源,石油可以通过进口或替代物质解决,水资源既不能进口,也没有产品,是最重要的战略资源。水除了用于人类生活之外,还可用于工农业生产、水力发电、内河航运、淡水养殖、建造优美环境和娱乐休息等,给人类带来极大的恩惠。2002 年世界水日的主题是“水与发展”,中国今年纪念“世界水日”和“中国节水周”的主题是“以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展”。当今建设节水型社会,实施水资源可持续利用战略是一个公认的世界性的重大历史课题。

二、西部大开发水资源开发利用存在的主要问题

毫无疑问,西部地区的经济可持续发展离不开水资源的有效利用。但是,在现实的经济发展中,水资源利用状况不尽人意,存在着一系列不利于经济可持续发展的问题。

1. 调节能力低,开发模式单一 西南地区的云、贵、川、桂水资源量为 8268 亿立方米,供水量仅占水资源量的 8%,供水量占资源量的比例不高,潜力大,水库的年供水量为 226 亿立方米,仅占西南径流的 3%,年调节能力低,与干季用水极不适应。由于全球变暖、植被破坏和水资源过度利用,致使源于祁连山的内陆河径流量由 50 年代初期的 78.55 亿立方米,减至 65.84 亿立方米,减少了 16.2%,上游出现水危机^{[3](20)}。在西部尤其是西北地区,长期以来所形成的对水资源的理解和传统的用水方式,使人们普遍用水浪费,地表水多的地方就忽视地下水的开采,地下水多的地方又忽视地表水的利用,使得水资源开发利用效率低下。如在新疆,虽然自古以来就是非灌不收的灌溉经验,但单打一的开发地表水已成为习惯,并且很少改变,致使新疆地表水开发已达极限,而地下水的开采量仅占可采资源量的 7.46%,这与全国平均开采率 18% 相比,差距较大,与世界各地相比,就更显得开发程度低下。

2. 水资源浪费严重 我国一方面供水不足,另一方面用水浪费、效益低下,在西部地区问题更为突出^{[4](95)}。我国 668 个城市有 400 多座城市缺水,较严重的达 100 余座,年损失产值达 1600 亿元,这些城市 80% 集中在西部。在社会经济与人民生活用水中,农业用水占绝大多数,高达 80%,但作为用水大户的农业,在生产发展过程中的水资源利用上,其利用方式的粗放所产生的资源严重浪费令人触目惊心。内蒙、新疆、宁夏、甘肃、青海、陕西灌区渠系利用系数 0.4—0.45;在新疆,因大水漫灌,使全疆灌溉定额平均达到 2.41 万立方米/平方公里,其中南疆高达 4.05 万立方米/平方公里,全疆平均渠系有效利用系数为 0.42—0.495;在青海的柴达木盆地,因传统的输水方式使渠系水利用率仅为 0.3;在陕西关中灌区,因习惯了跑灌用水方式致使水的利用率仅为 0.48,与发达国家的 0.7—0.9 相比,存在很大差距。而这种普遍存在着的浪费性用水行为使农业灌溉用水的损耗量高达 60%—70%,出现了农业用水效率十分低下的问题,据有关人员研究,90 年代全国每立方米水的粮食产量平均为 0.95 千克,远远低于 2 千克/立方米—3 千克/立方米的世界先进水平。

3. 缺乏系统规划,形成多种矛盾 现实中的农业水资源利用因存在严重的系统规划不足而形

成多种矛盾,主要表现在两个方面:其一是上游与下游的矛盾。在许多引水灌溉区,经常发生争水问题。地处上游的地区得地利条件在田间大水漫灌或串灌,而位于下游的地区却无水可浇,有些流域可能因问题的严重而引发下游地区的生态环境变迁。如在新疆塔里木河流域,上游单位面积灌溉水量相当于下游的近 10 倍,致使下游水量逐年减少,地表植被大量衰败、枯死,生态环境也趋于恶化。又如在黄河流域,上中游因缺乏统筹规划而大量修渠引水,但又不珍惜,普遍采用大水漫灌、串灌方式,使水资源浪费严重。宁夏灌区的灌溉定额高达 12 300 立方米/公顷—17 100 立方米/公顷,是下游引黄灌区的 4—6 倍。其二是地表水与地下水使用上的失调矛盾。由于地表水与地下水之间存在一个水循环,若破坏易于引发一系列问题。例如新疆的吐鲁番侧重开发地下水却开发布局不合理,如生产井井距过近,造成水位下降、潜水含水层疏干等现象;在青海的柴达木盆地,只重视地表引水灌溉,忽视对地下水的合理开采,结果造成了地下水位上升反而形成土壤次生盐碱化,迫使部分耕地弃耕,如格尔木灌区自 50 年代以来,地下水位上升了 4.5 米,耕地由原来的 0.63 万公顷减少到 1994 年的 0.2 万公顷,出现了水利运用上的不经济。

4. 水污染严重,引发的水质恶化 自 80 年代以来,在缺乏法律有效制约的情况下,以经济增长为中心所展开的大规模建设和对资源的大量开发利用,形成了十分严重的水体污染,并由此降低了水资源的可用性。西南地区日排废水量 1442 万立方米,占全国日排废水总量的 17%,其中工业废水 1240 万立方米。滇池 13 个监测点均为劣 V 类水质,草海污染突出,外海高锰酸盐指数基本可达 III 类水质要求,总氮、总磷污染严重,处于重富氧化状态。西南地区 2000 年农药使用量达 19.7 万吨,占全国的 15.4%,农药主要是有机氯和有机磷,这些农药的化学结构不稳定,不易分解消失,可通过水在作物、水生生物中富集,危害人体健康。云南水体污染亦有加重趋势,据有关的监测资料统计,水质严重污染达不到国家 V 类标准的占水体已由 1990 年的 22% 上升到 1996 年的 37.9%;在高原湖泊中,该比例也由 1990 年的 29.5% 提高到 1995 年的 37.5%,而类似的现象在西部地区又绝非特殊的个案。由于水体污染破坏了水资源应有的使用功能,使有效水资源量减少,导致“有水不能用”的严峻事实的发生,并由此更加重了水资源的供需矛盾。

5. 水源地保护程度差,植被退化严重 由于西部地区经济发展落后,在疏于管理的情况下,居于水源地带或主要河流的上游地区的居民或单位大量毁林开荒,滥砍乱伐,使得水源地水土流失加剧,农业生产能力降低,同时又引发了生态环境恶化及中下游地区洪涝灾害频繁发生等问题。如在新疆的天山西部,森林的实际采伐量达合理采伐定额的 1.5—2 倍;祁连山地区森林界线平均退缩 29.6 公里;在贵州威宁南部的金沙江流域,海拔 2 000—2 400 米的珍贵树种黄杉,近 30 年来资源面积下降了 88.9%,蓄积量减少了 89.7%。由于森林破坏,使水土流失加剧、土壤侵蚀增大、土地生产能力下降、生物多样性减少等一系列问题产生。如在新疆的塔里木河下游有 30 多种动物濒临绝迹;在阿勒泰地区,牧草平均产量比 50 年代下降 16%—39%,伊犁地区下降 28%—75%;在黑河下游地区,草本植物从 50 年代的 200 多种减少到 80 余种,原有 26 种国家 1—3 类保护动物已有 9 种消失;在长江流域,许多支流的清清之水也日趋见混。所有这些,不仅影响到农业的良好发展,而且对国民经济和群众生活也产生着十分不利的影响。

6. 水利基础脆弱,工程效益衰减 西部地区大多数灌溉工程都是五六十年代建设的,由于先天不足和长期缺乏维修,经过 30—50 年的运行,出现配套率低,效益衰减等问题^{[5](1)}。一是报废率高。据统计,在陕西 19 万处水利工程中,正常运转为 13%,不能运转达 70%,渠系工程报废率 18%,失效率 13%,老化率达 25%;二是水库调蓄能力低。甘肃张掖已建成的中小型水库 43 座,总库容 2.02 亿立方米,兴利库容 1.63 亿立方米,远远低于东部的水平;三是缺少配套设施。据对陕西关中渭惠渠的调查,35% 的地区无配套设施,渠进入武功县境内,该县在渠上建房,将渠挖断,近 3 个县(市)无法灌溉,该渠以下的工程不足 10%,田间配套不到 8%;四是防灾能力弱。甘肃张掖堤防护坝工程 150 公里,普遍质量较差,缺少套体堤防工程规划,防洪标准不高,其中达到 20 年一

遇防洪标准的堤防长度 14 公里,且基础埋深浅,老化率高,近几年均出现几次大的险情。

三、保护水资源的对策

水资源是水利事业的基础,随着社会经济的发展,水资源的开发利用必将成为水利事业的重要方面,与此同时,对水资源赋存和质量的破坏对其可持续开发的影响也相伴而生。西部社会经济发展对水资源已是压力空前,部分地区的发展已受到严重影响,为此,必须认识水资源保护的艰巨性,增强其紧迫感。

1. 加强环境建设 一个地区的植被状况和生态环境是与其水分状况(空中水、地表水、地下水)相适应的,植被状况受水分状况的制约,反过来又影响水资源和水环境,从而影响一定的生态环境^{[6](10)}。中央提出的“退耕还林(草),封山绿化,集体承包,以粮代赈”的政策是调整人与自然争水、争地,改善生态环境的重大战略措施。应根据西南地区当地的气候和水资源条件,科学规划,实现乔、灌、草相结合,以乔灌为主;在西北雨水少的地区要封山育林,封荒(沙)育草,保护有山林和草地,应以草灌为主。榆林毛乌素沙漠经过长期治理,沙区林草面积达 97.3 万公顷,林草覆盖率达 38.9%,年沙尘暴日数由 66 天降为现在的 24 天。西部土地荒漠化与水关系密切,当大水漫灌,地下水上升到 2 米以上时,土地出现盐碱化;当地下水开采过多,地下水降到 5—6 米时,又出现沙漠化。应紧紧围绕整治西部生态环境的总体目标,坚持实事求是的态度,严格控制地下水开采,一切从实际出发,尊重自然规律,尊重群众实践,真正把“经济发展,生态先进”落到实处。整治水土进程中,加快森工转产工作步伐,变硬伐为种植、爱护,搬迁深山老林的农户。借助实施西部大开发战略的有利机遇,通过新闻媒体等多种形式,宣传毁林开荒、破坏水土资源的危害性,宣传退耕还林还草的先进经验、科技知识和市场信息,正确引导农民植树造林活动。要解决开发与治理、生态与经济的矛盾,坚持山水田林沙路村综合配套,粮经果药草牧协调发展,既确保生态效益,又促进经济发展,把握好“因地制宜,分类指导,综合治理,退封造管并重”的原则,做到因地制宜,宜林则林,宜农则农,宜牧则牧,宜草则草,宜灌则灌,宜乔则乔。集中连片,不断治理,兴水、修路、改田、造林、种草、养畜统筹兼顾,协调发展,做到保护一片水源,造福一方百姓,由此实现改善环境、发展生产、生活富裕的目标。

2. 搞好水资源规划 要在水资源短缺、自然配比有所失衡的西部地区实现水资源的持续利用对经济可持续发展的有效支持,必须科学规划,加强对资源的宏观管理。从流域或灌溉区域来看,水资源的利用必须制订科学的调水方案,采取定额,兼顾上中下游之间的利益分配及生态环境的协调,并落实在管理上。为了满足目前和长远的需要,合理开发和管理水资源,最大限度获得经济、生态和社会效益,就必须对水资源进行有目的的合理规划。制定水资源规划除了必须服从国民经济发展计划的总体要求和国家的水利方针政策外,从规划思想和技术经济的角度来看,还应遵循以下原则:(1)综合性原则。制定水资源规划应当充分突出综合的思想,充分考虑水资源上中下游和左右岸不同地区的要求,兼顾先进地区与后进地区、本地区和外地区、本流域与外流域,统一考虑治山、治水、治沙、治碱,合理调整大中小型水利工程,做到“一水多用,一库多利,多水共用”,以最少的资源获得最大的利益。(2)整体性原则。在制定规划时应本着全局一盘棋的精神,从整体利益出发,分清水资源综合利用任务的主次和轻重缓急,妥善处理各用水部门和地区之间的矛盾,协调好他们之间的相互关系,还要考虑近期利益和远期目标的要素,从大局出发,以获得最大利益,尽量使他们具有较为一致的措施和目的,减少矛盾,以利规划的实施。(3)合理性原则。西部地区属于生态脆弱地带,因此,在水资源开发中必须贯彻“开发与治理并重”,尽量减少对水环境的破坏,防止由于水资源的开发引起干旱、沙尘暴、土地盐碱化等,做到开发一片,治理一片,利用一片。目前对西部的部分河流及地下水资源,应进行积极合理的开发,采取地表水、地下水、雨水统筹考虑,大

中小微结合,蓄水、引水、提水及工程水库、“绿色”水库、“土壤水库”一起运用。

3. 发展节水农业 节水型农业是以农业节水、高产高效为中心,以提高农业用水效益为目的,确保水资源的良性循环,农业持续发展为条件的农业^{[7](1)}。(1)重视推广应用农业节水技术。主要包括渠系防渗技术,低压管道防渗技术,喷、滴灌技术,田间节水和农艺节水技术等。(2)由于西部农民收入低,发展节水农业,建议把菜篮子工程基金、山川秀美工程款、扶贫基金、农业综合开发款、粮棉油基地建设基金安排一部分用于节水工程。90年代中期,甘肃省开展“121”集雨水工程建设,即每建设100平方米集雨场,打两眼水窖,采用节水灌溉办法发展1亩庭院经济,取得良好的效果,已推广到全国15个省(市、自治区)。通过节水农业措施,减少土壤蒸发量和作物蒸腾量,才是真实节约水资源量。节水农业措施包括轮作制度、节水灌溉制度与管理制度,抗旱品种、耕作栽培,培肥坡力和化控技术。要充分利用当地水资源,利用降水,回收回归水和处理利用劣质水。农业灌溉逐步废止大水漫灌,实行先进的喷、滴、微、渗灌,输水渠应进行全面的配套改造,提高输水能力,堵塞渗漏,明渠加盖,减少蒸发损失。节水灌溉建设的重点在渠灌区,在北方渠灌区内打井,以渠补灌,以井保丰,不仅最大限度利用地表水和地下水,也可以防治土壤盐碱化。(3)对用水设施、器具、生产工艺等进行技术改造,为高效用水提供物质保证,是节水工作的基础条件。克服只重视用好环节水,不重视源头节水。(4)加强节水政策的研究,制定合理水价、计收计分方法等以及相关法律的起草制度,使节水从一般口号走向法制的轨道。(5)抓好大型灌区的配套改造,使节水能够有一个必要的物质基础,把大型灌区和重点地区、重点流域的节水改造纳入国家基本计划,地方安排专项资金,来调整农民节水的松散性。(6)完善和健全灌溉用水的设施,建立和健全农业用水评估监测网络,推广节水信息管理技术。

4. 解决农村饮水困难 近年来,中央和地方政府加大了对农村饮水工程的投入力度,农民群众也投入了大量的人力、物力和财力,西部建成了一大批农村饮水工程,解决了群众最基本的生活需求,减轻了农民因缺水造成各种负担,也为加快畜牧业、发展小城镇建设以及农民增收创造了条件^{[8](55)}。温家宝副总理在2001年11月8日的全国农田水利基本建设电视电话会议上明确要求:“要下决心,用3年时间基本解决农村饮水困难问题,这是各级政府的一项重要职责。”为此,(1)加强组织领导。要求各职能部门积极行动起来,层层落实责任,下决心解决农民群众缺水问题。中央和各级政府多方面投入,实行项目管理。(2)按照“先急后缓,先重后轻,先易后难,先保证有水喝,再逐步提高标准”的原则,统筹规划,讲究实效,分步实施。(3)建立和完善管理机制,确保工程发挥效益。建成后的工程管理要明确管理主体,建立健全维修、养护、用水、节水、水费计收、水资源保护等各项规章制度。(4)加强工作配合。农村饮水工程涉及多层次、多部门,需要分工合作。部门之间分工协作的机制,要在治理成功的基础上进一步总结经验,不断完善和改进。

5. 控制水污染 水质是水资源的重要组成部分,不仅影响水资源的开发利用,还直接影响环境质量与人体健康。水污染已成为不亚于洪灾、旱灾甚至更为严重的灾害^{[9](11)}。水资源短缺的一个重要原因就是由于污染而造成水质下降,使之难以发挥其正常的使用功能并使得水资源尤其是优质水资源更加短缺。因此,(1)要制定水资源防污计划,完善水污染防治的队伍建设,在各级单位和企、事业单位中明确环境保护目标责任制,实行排污许可证制度,对排污实行收费。(2)对乡镇企业发展进行科学规划、引导、监督和协调,合理布局工业,调整产业结构,在新建和技改扩建项目中实行“三同时”原则,对污染严重的企业实行“关停并转”的政策。(3)在控制水污染过程中逐步从现在的浓度控制向总量控制过渡,从排污口末端管理向生产全过程过渡,由点源分散治理向区域集中治理过渡。大力推行以法清生产为代表的污染预防政策,淘汰物轻能高、用水量大、技术落后的產品和工艺,在工业生产过程中提高资金利用率,削减污染排放量。(4)在工业用水上,采用行政、经济和法律手段解决水源和污染问题。建立城市污水处理系统,最大限度减少排污量,对重金属、难降解的有机物和有毒有害物质,在进行污染源严格控制的基础上,建立健全城市排污管网,把

含有一般有机物的工业废水与城市生活污水合并加以处理,使处理的水能进入回收利用系统,作为低水质要求的生活杂用水,达到农田灌溉标准的可引灌农田。

6. 实施调水工程 解决西部的水资源问题,众多跨流域调配方案已提出,涉及到西部地区的主要方案是西线方案,规划从长江上游的通天河及其支流雅砻江、大渡河调水 160 亿立方米—170 亿立方米,经输水隧道穿越巴颜喀拉山分水岭入黄河上游,远期还可以从澜沧江、怒江调水 160 亿立方米—200 亿立方米,仅第一期工程输水受水区的末端线路就长达 3762 公里。调水工程海拔 3000—4500 米,寒冷缺氧,地质条件复杂,受水区为我国西部六省。黄河水低地高,配套工程极为繁重,西线工程具有规模宏大、建设困难重重、效益显著的特点。为了保障西部地区的生态建设和环境保护,扩大环境容量,开拓人的生存空间,逐步开发西部矿产资源,促进地区经济的协调发展,推进城市化建设,需要开辟新的水源。实施西线调水工程,要搞清地质问题,积极采用高科技手段,提高方案生成能力,在多方案基础上选择最佳方案。因为受水区范围广,用水规划要与调水工程规划同步进行,认真研究调水对调出区的影响及调水工程区的社会约束。

7. 加大执法力度 法制完善是水资源保护的重要保证,它对正确划分责任和利益,建立有关制度具有重要意义^{[10][11]}。市场经济是法治经济,西部开发中对市场经济的培育,需要各方面法制的健全,水资源保护也不例外。要正确运用现在已颁布的《水法》、《环保法》、《水污染防治法》、《水土保持法》、《防洪法》、《取水许可制度实施办法》、《建设项目环境保护管理条例》、《超标污水排污费征收标准》等法律和行政法规。为了适应西部的发展,除对现有的法律和法规进行修订之外,还应根据西部开发的进程制定相关的法规,如《黄河法》、《长江法》等流域水资源保护法规。各地方立法部门也应根据其实际情况制定相应的法规,在立法欠缺的情况下,及时发布适应经济发展要求的政策;建立健全执法机构,加强执法人员教育,提高执法水平和执法管理的能力;建立“学法用法”宣传教育体系,使涉及水资源管理的法规深入人心,让广大群众成为遵守法律的好公民。

参考文献:

- [1] 刘奇俊,楼小凤. 人工增雨的需求、现状和某些科学技术问题[J]. 科学导报,2002(3).
- [2] 汪恕诚. 搞好水资源管理,促进可持续发展[N]. 人民日报,2002-03-22(5).
- [3] 王济干. 水利可持续发展实现途径研究[J]. 水资源保护,2001(4).
- [4] 卢琦. 荒漠化对全球气候变化的响应[J]. 中国人口资源与环境,2002(1).
- [5] 周万龙. 大封禁,小治理,加快水土保持生态建设[J]. 中国水土保持,2002(2).
- [6] 敬正书. 关于水资源可持续利用战略的思考[J]. 中国水利,2002(1).
- [7] 冯广志. 21 世纪初我国节水工作的思考[J]. 节水灌溉,2001(1).
- [8] 刘昌明,何希吾. 中国 21 世纪水资源方略[M]. 北京:科学技术出版社,1998.
- [9] 沈国航. 水·植被与生态环境[J]. 水利规划设计,2002(1).
- [10] 方子云. 西部水资源开发若干战略问题探讨[J]. 水利水电科技进展,2000(4).

【责任编辑 李小凤】