

南水北调西线工程应慎重决策

鲁家果

(四川省社会科学院 成都 610072)

〔摘要〕 南水北调西线工程关系长江、黄河两大水系的调整 and 治理,涉及生态、经济、社会等一系列问题,是一个极其复杂的系统工程。目前,在工程可行性、经济合理性、可持续发展及风险因素等方面,都值得进一步研究。对可调水量、生态环境影响、地质灾害、水资源的合理有效利用、经济效益等问题还缺乏科学的论证与评估。本文建议重组决策机构,按照全面、协调、可持续发展的方针,重新审查工程的必要性和可行性,做到决策的科学性与民主化。

〔关键词〕 南水北调西线工程 可调水量 生态环境影响 经济合理性 〔中图分类号〕 TV

跨流域水资源的调配是解决我国北方地区缺水问题的途径之一。目前东线、中线南水北调工程已经启动。《南水北调西线工程规划纲要及第一期工程规划》(以下简称《规划》)已由水利部黄河水利勘察设计院作出,并经专家委员会审查通过。

南水北调西线工程将在 2010 年正式施工,至 2050 年正式完工。计划从长江上游通天河、雅砻江、大渡河建引水枢纽 7 个,输水线路 508km(其中隧洞 490km),年输水 170 亿 m^3 至黄河玛曲段。工程静态投资 3 040 亿元(2000 年价)。西线工程建设规模、难度都是当今世界之最。它关系长江、黄河两大水系的调整 and 治理,涉及生态、经济、社会等一系列问题,是一个极其复杂的系统工程,需要反复论证、听取各方面的意见,才能作出科学决策。笔者认为,目前在工程可行性、经济合理性、可持续发展及工程面临的风险等方面,还需要慎重研究,不可仓促定案。现就几个问题提出商榷。

一、西线工程可调水量有多少

《规划》框算:通天河侧坊引水枢纽年均径流量为 124 亿 m^3 ,拟调水 80 亿 m^3 ;雅砻江阿达引水枢纽年均径流量为 71 亿 m^3 ,拟调水 50 亿 m^3 ;雅砻江、大渡河 5 个引水枢纽年均径流量为 76 亿 m^3 ,拟调水 40 亿 m^3 。以上 3 条河流引水枢纽径流量合计 271 亿 m^3 ,计划调水 170 亿 m^3 。乍看似无问题。但由于没有考虑年径流量的季节变化和年际变化及可利用率,调水量被高估了。

首先,可调水量依据的不是稳定的径流量,即基流量。河川径流量是调水量的基本依据。但河川径流量中 2/3 为洪水径流,通常不易为人类所利用,而只有其余的 1/3~1/4 的河川径流量即稳定的径流量或基流量才可供人类利用。由于水库调蓄,约使天然基流量增加 15%,使基流量的比例提高到 35%~40%。基流量利用的上限不宜超过 60%^[1]。由于青藏高原东部的特殊气候与地理环境,3 条河流引水地年内丰水季节与枯水季节径流量的变化很大。据中科院南水北调综考队调查:在长达 7 个月的枯水季节(11 月至次年 5 月)各引水枢纽河川的总径流量只有 59.67 亿 m^3 ,其中通天河直门达站 23.9 亿 m^3 ,

雅砻江甘孜站 16.27 亿 m^3 ,大渡河足木足站 19.5 亿 m^3 ^[2]。这一持续的低水流量是稳定的径流即基流量。以此框算,全年基流量为 102.29 亿 m^3 ,如加上水库调蓄量 27.2 亿 m^3 ,则基流量为 129.5 亿 m^3 。如按基流利用的上限 60%计算,可调水 77.69 亿 m^3 。考虑到调水地区下游人口密度较低,若把调水量占基流量比例提高到 80%,则调水量为 103.6 亿 m^3 ;但与规划调水量 170 亿 m^3 仍相去甚远。

其次,可调水量中没有估算枯水和丰水年年际径流量的变化。年际径流变差系数通天河直门达站为 0.25,雅砻江甘孜站为 0.14,大渡河足木足站为 0.15,加权平均为 0.19。19%径流量的年际变化,加剧了调水量的不稳定性。

再次,各引水枢纽集水面积实际上小于参证水文站集水面积,因此河川引水枢纽径流量实际上小于参证水文站径流量。《规划》称:通天河各引水枢纽与参证站直门达站集水面积比在 90%以上,雅砻江阿达引水枢纽集水面积与甘孜站集水面积比在 85%以上,大渡河引水枢纽与参证站集水面积比为 85%以下。照此推算,亦约有 34 亿 m^3 左右的径流量被高估了。

综上所述,由于引水河流年内枯水期长、常年稳定的基流量只有年径流总量的 37.7%,加之径流年际变化及集水面积计算上的差异等不确定因素,年可调水量将低于 100 亿 m^3 ,比规划少 70 亿 m^3 。

二、调水对长江源头及上游水土资源、生态环境的影响是制约西线工程最重要的因素

如调水 100 亿 m^3 ,西线工程将引走通天河、雅砻江、大渡河基流量的 80%,对长江源头及上游生态环境将产生不可忽视的负面影响。

长江、黄河是中华民族生衍的命脉,从源头上保护两大河流的水资源是关系民族兴衰的百年大计。目前长江源头及上游的生态环境日趋恶化,湖泊、沼泽、草原面积缩小,冰川退缩,森林、植被破坏,沙漠化、荒漠化面积扩大,水流量呈日益减少的趋势。据 1999 年 4 月的考察结果,长江正源沱沱河沙漠化土地为 19 508km²,水土流失面积达 10.4 万

km²。青海省副省长刘光说:“长江源头地区的沙土流失面积已经占到 67%, 长江源头平均输沙量 1 303 万 t, 源区 90% 的沼泽干涸, 许多河流断流, 雪线上升, 冰川退缩。从 1970 年到 1990 年 20 年间, 冰川后退 500m, 草原退化 380 万 hm², 沱沱河水量下降, 在过去 10 年中流量下降了 20%^[3]。长江上游的水源不仅来自通天河上游, 还来自雅砻江、大渡河上游及若干支流。雅砻江上游冰川已退缩了 200m 至 400m, 已呈荒漠景象。同时, 其中下游干旱河谷地上限也抬升了 200m 至 400m。大渡河年均径流量自 20 世纪 50 年代至 90 年代末下降了 14%^[4]。长江上游森林破坏使水源涵养能力减少了 75%。“50 年前长江上游川西滇东北原始森林, 其水源涵养能力达 4 000 亿 m³, 劫后余生的森林仍能涵养 1 000 亿 m³ 的水源。^[5]”上世纪 50 年代前, 川西高原森林覆盖率 26%, 由于过度砍伐, 1973~1974 年普查已降至 13.1%^[6]; 而上世纪末 20 多年间的砍伐仍有增无减。长江源头生态环境恶化, 导致水源日益枯竭、水量日益减少、水源涵养力日益削弱, 以致枯水与洪水季节差日益扩大。所以, 保护长江水源、保护长江水资源的再生和可持续发展已是当务之急。

西线调水工程位于长江源头通天河、雅砻江、大渡河的上游, 地处高原寒带、亚寒带及寒温带, 海拔 3 400~4 500m, 工程区面积 30 万 km² 左右, 这一地区生态环境的平衡条件极其脆弱, 一旦破坏, 将永久不能恢复; 而大规模的工程建设很可能给生态环境造成严重破坏。工程实施后, 将改变原地貌、破坏原生植被, 缩小涵养水源的高原草甸、沼泽、森林的面积, 扩大沙漠化荒漠化的趋势, 加剧水土流失, 将使长江上游的水环境更加恶化, 以至从源头上影响长江的造水功能。

调水将使水库坝下河段径流量减少、河川水位下降。这将增加大气和土壤的干燥度, 使干旱河谷的范围不断扩大, 向两岸坡地抬升, 威胁濒临险境的森林植被, 使生态环境更加恶化。调水计划一旦实施, 引水枢纽以下金沙江玉树至渡口 900km 河段, 雅砻江甘孜至渡口 600km 河段, 大渡河斜尔朵至石棉 300km 河段, 在 11 月至 5 月 7 个月中径流量将分别减少 36%~23%^[7]; 而在枯水季节近坝河段甚至可能断流。这一河段本是长江上游原始森林最茂盛的地区, 历经半个多世纪的过度采伐, 已损失大半, 目前应采取紧急措施予以保护。如不予保护反而调水, 将大幅减少径流量, 降低地下水位, 对两岸森林植被带来严重威胁。在地处温带亚热带的山区, 一旦河谷中森林植被破坏, 谷地温度会迅速上升, 造成蒸发量大增, 最终将导致河谷的沙漠化, 加重水土流失; 在长江上游实施的天然林保护、退耕还林、退牧还草等生态建设工程亦将付之东流。

由上述可知, 绝不能低估西线调水对长江上游水资源及生态环境将产生的严重影响。

三、西线工程面临地质灾害的巨大风险

西线工程所经过的横断山脉的褶皱构造异常发育, 地层褶皱强烈, 新构造运动活跃, 地震频繁。金沙江、大渡河、雅砻江都循着断裂走向, 沿河宽谷与盆

地几乎都是断裂带上的陷落部分^[8]。通天河上的侧坊引水枢纽, 地处玉树、邓柯、德格断裂带, 雅砻江引水枢纽阿达、阿安、仁达地处鲜水河地震带。这一带系浅源地震区, 深度在 20km 以内, 频率高, 强度大。1901~1976 年期间, 甘孜、炉霍一带发生破坏性地震 18 次, 其中 6~6.9 级地震 7 次, 5~5.9 级地震 9 次。1973 年 2 月 6 日炉霍发生 7.9 级强烈地震^[9]。

西线工程输水线路 508km, 其中隧洞 490km, 无法避开地震带。水库面积合计 379km², 多处于断裂中心地带。“黄委会”勘察设计院的一份研究报告称:“西线工程不同程度地穿越多条活动性断裂, 其位置和方向不可能回避活动性深大断裂的影响。对于深大活动性断裂带, 宽度达到数百米以上, 断层变形的规律性及其变形量, 特别是工程有效期内的变形量, 以及由此引起的隧洞变形与稳定性问题, 是不可回避的问题”; “在西线工程区的活动断层中, 以桑日麻断裂、鲜水河断裂和甘德南断裂对工程的影响最大, 也是主要的发展断裂, 应加强研究。”^[10]报告中提出要加强监测预报研究, 但研究结果如何? 有何对应措施? 则并无下文。可见, 工程面临的这一巨大的地质灾害风险, 至今尚无法规避与防范。

这些活动性断裂地带一旦发生强烈地震, 可能使深埋地下的输水隧道错位、断裂、崩塌, 引发泥石流、滑坡等地质灾害乃至中断调水工程的运行。大面积的蓄水工程也可能诱发地震, 造成垮坝。万一水库垮坝, 对于长江上游沿江城市、乡村以及各级电站, 相当于一次特大洪水的袭击, 后果不堪设想。

四、南水北调西线工程经济合理性探讨

对当地水资源充分合理的开发和有效利用是西线调水工程经济合理性的前提。只有在当地水资源得到合理有效利用的基础上再实施调水, 才能确保调水工程经济上的合理性。

西线工程计划在 2050 年前完工, 静态投资 3 040 亿元(2000 年价格), 工期 40 年, 估计动态投资应在 6 000 亿元左右(包括利息、物价上升因素以及输水网络建设、施工地区生态环境建设等费用)。假设可调水 100 亿 m³, 则 1m³ 调水工程成本达 60 元。据有关部门预测: 2010 年~2030 年蓄水工程投资为 6 元/m³, 节水工程 4 元/m³; 2030~2050 年蓄水工程为 8 元/m³, 节水工程为 6 元/m³^[11]。平均蓄水工程投资为 7 元/m³, 节水工程为 5 元/m³。西线工程由于地质情况复杂、工程难度大、输水线路长, 造价特别高, 1m³ 水工程投资为定额指标的 8.57 倍, 调水 100 亿 m³ 将多耗费资金 5 300 亿元。

黄河虽缺水, 但黄河水资源并没有得到充分合理的使用, 还存在较大的节水潜力。农业是黄河的用水大户。据 2000 年统计, 黄河流域面积 1 298 万 hm², 灌溉面积 433 万 hm², 综合毛灌定额为 7 200m³/hm², 耗水 311.76 亿 m³, 占黄河年平均径流量 580 亿 m³ 的 53.7%。北方旱区水资源本来就非常紧缺, 但农田灌溉中的损失浪费却相当严重。北方灌区的渠系利用系数一般为 0.4~0.5, 如: 新疆、宁夏、甘肃、青海的灌区都在 0.4~0.45 之间; 甘肃河西

走廊灌区一般亩净灌水量比实际需要多出 1.5 倍;引黄灌区下游输水损失达 30%~50%,灌水利用率只有 40%左右,不少引黄灌区年毛灌溉定额超过 $7\ 500\text{m}^3/\text{hm}^2$ ^[12]。据专家估计:若建设和发展节水型农业,全面推广各种节水技术,可使水分利用率提高 15%~20%;在地表水灌区,平均渠系利用系数只有 0.5,若全面推广渠系防渗技术,使渠系利用系数达到 0.65,即可节水 15%;以上两项措施合计可节水 30%~35%^[13]。照此框算,黄河灌区如实施以上措施,可节水 93~109 亿 m^3 ,相当于西线调水工程的可调水量。如按现行农业节水投资 4 元/ m^3 计算,节水投资为 372~436 亿元,仅为西线工程投资的 6.6%;而且节水工程建设至多 10 年即可见效,西线工程却要 30~50 年后才能逐步见效。若上述数据准确,为什么要舍近而求远、舍省而求费呢?西线工程的经济合理性和投资有效性是大可商榷的。

五、西线调水对长江上游水电将带来较大的损失

调水后径流量减少及洪枯比的扩大,将导致常年发电量减少。以雅砻江为例,雅砻江年径流总量为 511.90 亿 m^3 ,装机容量 2 856 万 kW,年发电量 1 516 亿 kW·h。若调水后,引水枢纽以下 600km 河段每年将减少径流 65 亿 m^3 ;在枯水季节(11 月至次年 5 月)减少径流量 37.9 亿 m^3 ,只剩 90 亿 m^3 ,相当于常年同期平均水量 127.97 亿 t 的 70.3%,相应地将减少发电量 250 亿 kW·h,损失率为 16.6%。据《规划》预测:西线工程调水 170 亿 m^3 ,计算到长江葛洲坝止,长江干流和支流上受调水影响的水电梯级站共 69 座,规划装机容量 1.3 亿 kW、年发电量 7 704 亿 kW·h,调水后年发电量将降至 6 587kW·h,减少 1 117 亿 kW·h,损失率为 14.5%,相当于三峡电站设计年发电量的 133%。如以目前上网电价每度 0.25 元计算,每年损失电费 270 亿元。

六、试图依靠西线调水解决黄河水资源匮乏是不现实的

黄河水资源匮乏的形势严峻,加强黄河上中游生态环境建设,保护水源、水环境,防止水土流失,已是当务之急。由于风沙侵蚀、过度放牧,青海省黄河流域退化草地达 413 万 hm^2 ,其中已沙化 113 万 hm^2 ,而且沙区还在以每年 4 万 hm^2 的速度扩张。据黄河源头第一水文站玛多水文站记载,黄河源头水流量已从原来的 30~40 m^3/s 减少到目前的 10 m^3/s 。1988~1998 年 10 年间,黄河青海段的水量比正常年份减少 23.2%,共减少水量 250 亿 m^3 ^[14]。只有种树种草、还耕还林、还牧还草,加强生态建设,加大黄河上中游地区水土流失的治理力度,才能恢复黄河的造水功能和自然蓄水功能,增加黄河的径流量。西线调水一期工程拟于 2020 年完工后,将以 7 亿 m^3 水用于生态环境建设,以 10 亿 m^3 为黄河补水;2050 年工程全部完工后,拟以 63 亿 m^3 水用作生态环境建设。但《规划》能否实现,尚为未知数。何况黄河生态环境建设迫在眉睫,不能等到 20 年 50 年以后再动

手。若真到了那时可能为时已晚,所输之水恐远不足以弥补因环境恶化而损失的径流量。因此试图以西线调水来解决黄河水资源的匮乏是不现实的。

长期以来,我们只重视水利工程建设,忽视水资源水环境的保护。建国以来,国家用于黄河水环境治理的投资共 23 亿元,尚不及黄河水利建设投资的 4%,如西北防护林建设,国家 1 年的投入仅 6 000 万元^[15]。资金不足,大大制约了黄河的生态环境建设。笔者倾向于认为,如果不上西线调水工程,以其投资的一半,用于黄河中上游的生态环境建设,在四五十年中必可见显著成效,这才是造福黄河人民的千秋大业。

七、南水北调西线工程应力求决策的科学性与民主化

西线调水是一个跨流域的巨大工程,牵涉长江、黄河两大流域广大人民的利益。从勘察设计、制定规划到宏观决策,除中央的统筹协调外,应有黄河、长江水利委员会以及有关的省、市、自治区参加。目前,这一工程的勘察、设计、规划全由黄河水利委员会筹划,长江水利委员会及长江中上游有关省市均未参与。2001 年 5 月水利部主持的《规划》审查委员会与会签名的 70 人中,只有“长委会”及四川水利厅各 1 人。对于这样一个重大建设项目的决策,没有工程所在省和输水方的参与,显然是极不合理的。建议在全国南水北调工程委员会内成立西线工程建设委员会,重新审查工程的必要性和可行性,负责工程的协调及重大决策方案。委员会的成员除来自中央有关部门外,还应包括黄河长江“两委”以及青海、甘肃、宁夏、内蒙、山西、河南、四川、云南、西藏、重庆、湖北等省市自治区的有关部门。专家委员会应该由各方面的专家组成,不应成为“一言堂”,而应有不同意见的讨论和争辩。

西线调水工程,实际上是一项调长江源头之水补充黄河水源的引水工程。从已经专家审定的《南水北调西线工程规划纲要》来看,工程的可行性、有效性以及经济合理性都存在较大问题,对工程面临的巨大风险尚无确切的科学评估。因此,对西线调水工程尚需从长计议,决策尤应慎之又慎。若不能充分证明西线调水工程利大于弊,且可以防范巨大风险,则应及早停止一切勘测与设计,把力量集中到包括提高水资源利用率在内的黄河上中游的生态环境建设和水利建设中去。

参考文献

- [1][11][12][13]刘昌明等.中国 21 世纪水问题方略[M].北京:科学出版社,1998.65,76,51,56
- [2][7]中国科学院西部地区南水北调综合考察队.川西滇北地区水文地理[M].北京:科学出版社,1985
- [3][4][14][15]马军.中国水危机[M].北京:中国环境科学出版社,1999.142,143,30,81
- [5]曲格平等.98'洪水聚焦森林[M].北京:中国林业出版社,1999.11
- [6]四川水旱灾[M].北京:科学出版社,1998.202
- [8]中国自然地理(地貌)[M].北京:科学出版社,1980
- [9]四川地图集,四川地震图[M].中国地图出版社,1986
- [10]王学潮等.南水北调西线工程及其主要工程地质问题[J].工程地质学报,2002(10) (责任编辑 王宏章)