

南水北调西线工程新情况及调水思考

刘世庆

(四川省社会科学院, 成都 610072)

摘要: 南水北调西线工程涉及青藏高原三江源头和藏族聚居区, 地质生态脆弱, 民族宗教敏感, 调水水源不可靠, 西线工程不可行, 不易行。近年来, 黄河泥沙锐减, 水权转换试点和节水成效初显。南水北调东线中线竣工, 西线调水途径拓宽, 西线工程不必行, 不应行。调水思路: 调整“八七分水”方案, 调整西线取水位置, 保水节水以增加黄河水源, 推进水权置换和节水行动, 上中下游统筹, 黄河、长江两全, 高水高用, 量水而行, 转变发展方式, 建设健康河流。

关键词: 南水北调西线工程; 地质生态; 黄河泥沙; 八七分水; 高水高用

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2014)04-0332-12

南水北调是我国优化水资源配置的重大工程。包括东线、中线、西线三条线路。东线从长江下游沿京杭大运河北上向沿线和天津送水, 已于2013年正式通水。中线从长江中游丹江口北上向沿线和北京送水, 已于2012年底全线贯通, 即将通水。西线从长江上游源头通天河、雅砻江、大渡河, 穿越分水岭巴颜喀拉山, 向黄河上游送水。西线工程因地质生态环境恶劣, 调水水源不可靠, 民族宗教问题敏感, 调水区域工作基础薄弱, 争议十分激烈, 2008年1月国务院第204次常务会议决定暂停西线工程前期工作^[1]。六年来, 制约西线工程的关键问题更加严峻, 同时, 西线工程决策背景出现许多新变化, 打开了更加广阔的调水思路。本文在分析这些新情况的基础上, 提出调水思考。

1 制约西线调水的关键问题更加严峻: 西线工程不能行、不可行、不易行

2008年至今六年过去了, 制约西线工程的三

大关键问题并未趋好, 反而更加严峻。目前规划取水位置的西线工程, 是一个违背自然规律的“不能行、不可行、不易行”的高风险工程。

1.1 地质生态脆弱, 西线工程不能行

西线工程位于高寒、高海拔的青藏高原, 这是地球上最年轻的还在不断隆升且每年发生着几十毫米至几毫米旋转位移的高原^[2], 工程区地质和生态极端脆弱, 地震、地质灾害频发。在如此脆弱、复杂的地区, 建7座高坝、6座水库, 穿越不同地质单元的数百公里长距离深埋隧道, 不仅施工和维护条件差, 而且施工及建成后地表水锐减, 生态和地质退化, 诸如冻土层退化甚至消失、植被退化甚至物种消失、气候恶化和河流干涸不断引致荒漠化等, 都可能带来不可逆的巨大灾难性后果。据四川地震专家分析^[3], 工程区是当前青藏高原最强烈的巨大地震最活跃的高发区, 工程线路70%的地段都有遭受七八级地震破

收稿日期: 2014-10-05; 修回日期: 2014-11-15

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“我国流域经济与政区经济协同发展研究”(12&ZD201)

作者简介: 刘世庆(1950-), 女, 研究员, 研究方向为区域经济、流域经济、西部大开发。E-mail: shiqingl@163.com

7个坝坝高均超过100 m(其中2个坝高197 m和273 m); 6座水库有4座库容超过5亿m³, 有5个位于7级以上地震危险区内(玉树东、阿安、珠安达、霍那、克柯), 均位于地质活动断裂带上。

坏的危险,是多次历史大地震的可能复发危险区,而绝非稳定的“安全岛”,加之工程呈带状分布,比点状分布更加不可避免。近五年接连发生的汶川 8 级地震(2008 年)、玉树 7.1 级地震(2012 年)、芦山 7 级地震(2013 年)、鲁甸 6.5 级地震(2014 年),是对西线工程最沉重的地震警示,刚刚发生的鲁甸地震再次警示“地震空区”是高风险区而绝非“安全岛”。

青藏高原的极端重要性,有专家形容为“不能在太岁头上动土”,这个评价一点也不为过,而是科学界的共识。青藏高原受到国际社会高度关注,是全球变化研究的焦点地区。著名地质学家刘宝珺院士和江新胜教授著文揭示:青藏高原是全球变化的发动机、东亚水循环的心脏、东亚地区的水塔,是我国乃至东亚的生态屏障。如果没有青藏高原的隆升,中国今天应该是东亚的“撒哈拉大沙漠”,四川天府之国、东北和华北粮仓、江南鱼米之乡会为沙漠覆盖。如果全球温度不断上升,高原冰盖可能全部消融,发源于青藏高原的 7 条主要河流枯竭,东亚水塔坍塌。青藏高原周边的冰川融水依赖国家将遭受严重的水资源危机,中国将首当其冲^[4]。从这个角度可以说,青藏高原是中国和东亚的母亲。尤其是,青藏高原 15 万年形成的平衡,如果被仅仅数十年的西线工程打破,人类将难以适应,灾难后果难以想象。

人类对这个发动机、心脏和水塔,不能有一丁点不慎重,西线工程不能行!

1.2 调水量无保障,西线工程不可行

设计单位最新提出的西线工程原一二期合并方案,一期调水增至 $80 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$ ^[5],占调水库址多年平均径流量 $119.23 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$ 的 67%,调水量从计算看似是有保障的,但该计算忽视了两个重要因素:

1) 调水区是高寒区域,径流量年内各月差别很大,漫长的冬季无水可调。鲁家果研究员指出:调水区全年霜期长达 8 个月,平均冰期达 5 个月,

平均气温在 0°C 以下,最低气温 $-40^\circ\text{C} \sim -30^\circ\text{C}$; 11 月至次年 3 月的 5 个月期间,引水区的径流量仅占年径流量的 10.1%~12.1%,这几个月不仅调水困难,而且将出现无水可泄的情况,坝下河段可能断流三个月之久,虽有水库调节,但相当部分的洪水径流仍不能被利用,可调水量被高估了 20 亿 m^3 (高估了 25%)^[6]。

2) 调水河流径流量呈显著减少趋势。鲁家果研究员分析指出,一期调水所依据的径流量数据 $119.23 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$,是包括五六十年代较大径流量在内计算的 1960—2010 年平均数,而 2001—2010 年的年均径流量早已锐减到 90 亿 m^3 左右;尤其不乐观的是,水文分析长系列数据显示,调水河流径流量呈加速递减趋势:近十年(2001—2010 年)年均径流量比 1960—2010 年的年均径流量减少了 22.31 亿 m^3 ,年均减幅为 18.71%,与 1960—2000 年的年均径流量比较,进一步大幅减少了 27.54 亿 m^3 ,年均减幅上升为 22.12%^[6](表 1)。因环境退化和全球气候变化,特别是西线取水位置及其来水途径的特殊性,未来二三十年若没有强大外部因素改善,这一变化成为趋势性而非周期性是大概率事件,长江科考专家杨勇连续数十年六次考察证明了相同结论^[7]。若果真以此速度递减,届时可调水量恐仅及设计数据的一半左右,不仅无法满足调水规划需要,而且将大幅增加调水成本。此外,设计方案认为取水点坝下 50~100 km 即可恢复河流原有径流,从目前上游已建成运行的众多电站情况看,这个预测不符合实际。

综上,西线工程不具备调水量保障,不可行。这里还需要特别指出三点:第一,按照该设计方案实际调水量仅为 50%的保证率,而不是设计方案所表明的 90%保证率^[6]。第二,评估调水量有无保障,关键要看引水点的径流量而不是整条河流的径流量。设计方案认为西线一期调水 80 亿 m^3 仅占调水河流多年平均径流量 1079 亿 m^3 的 8%,因而调水是有保障的^[5],这种判断方法是根

表 1 南水北调西线一期工程取水坝址年均径流量变动趋势

时期	1960—2010 年	1960—2000 年	年均量	2001—2010 年			
				与 1960—2010 年比较		与 1960—2000 年比较	
				减少量	减少速率/(% · a ⁻¹)	减少量	减少速率/(% · a ⁻¹)
年均径流量/亿 m ³	119.23	124.46	96.92	22.31	18.71	27.54	22.12

注：(1) 1960—2000 年年均径流量、1960—2010 年年均径流量为实测数；(2) 2001—2010 年年均径流量及减少速率根据前两组数据并分别在各个引水点计算综合而得。
数据来源：文献[6]。

本错误的，其表述方法尤其容易给决策带来误导。
第三，黄河、长江气候同源，丰枯同期，没有互补性，水源无保障，这一点将在后面详细讨论。

1.3 民族宗教敏感，西线工程不易行

西线工程位于藏民族集中聚居区，主要是四川藏区，民族和宗教问题极为敏感，叠加恶劣的生态环境，移民搬迁极为困难，或将成为西线工程的最大困扰。西线工程影响的寺庙有 16 座，其中工程建设直接占用寺庙 1 座，水库淹没寺庙 6 座，受影响需搬迁的寺庙有 9 座，涉及僧尼 2 000 余人。西线一期工程将淹没和永久占用土地约 24 万亩，7 座水源水库淹没草场 11.57 万亩、耕地 3.61 万亩、林地 2.51 万亩，征用房屋总面积约 120 万 m²。初步调查估计，到 2030 规划水平年，农村移民生产安置总人口 4 101 人，搬迁安置总人口 16 724 人^[8]。藏区农牧民有着十分虔诚的宗教信仰，寺庙与信众都有固定的供奉关系、服务关系和精神关系，需要随同一起搬迁。当地虽然面积宽广，但可耕地非常少，牧区广阔，但冬春草场比例很低，而调水工程又往往多淹没这些区域，移民搬迁非常困难。如果后靠移民，他们将面临更加恶劣的自然环境、活动半径扩大、生活成本增加、生活质量下降、房屋保暖功能降低等问题。如果异地搬迁，难以找到能同时容纳寺庙和信众的大片区域，且面临与原住民争夺资源的冲突。移民不仅面临宗教和精神方面的冲击，在经济方面遭遇的损失也难以评估和补偿。藏区宗教设施多面广，不仅有历史悠久的寺庙，还包括修行地、佛塔、转经房、嘛呢堆、经幡等大量设施，

藏族民居往往具有十分宝贵的宗教文化价值，寺庙搬迁已是不易（很难做到无损搬迁），这些分散在广大区域的宗教设施和文物更加难以搬迁，且价值难以评估，事实上，绝大多数根本就没有评估，移民将蒙受极大损失。农牧民收入的 2/3 源自国有或集体林地草场采集野生虫草、松茸、菌类、药材，搬迁或水库湮没使这部分收入丧失，但却不能纳入补偿。调水工程开山凿洞，坝下河道水量剧减甚至断流，不仅影响周边群众生产生活用水来源，导致局部气候向干旱型发展，而且极大冲击藏区群众心目中的“神山圣水”感情，历史上曾多次发生保护“神山圣水”的重大事件。此外，工程建设将会有大量外来人口进入，可能会出现习俗不同的冲突，也会给藏区群众带来压力，稍有不慎可能导致冲突。特别要提到的是，四川藏区是全国第二大藏区，是全国五大藏区中唯一与其他四大藏区都接壤的藏区，与西藏具有特殊的历史联系和重要影响，是整个藏区稳定的关键区域，对我国民族团结和边疆巩固具有非常特殊的政治意义，自古以来是内地与西藏交流的通道、桥梁和依托，有“汉藏走廊”、“治藏依托”之称。正因为此，该区域也成为达赖集团的重点渗透区，近年来发生多起境外分裂主义者策划的群体性事件和自焚事件。20 世纪 90 年代，中央特别作出“稳藏必先安康”的各种部署，中央和省州各级政府积极推进藏区发展，我们要珍惜这些成果，藏区的资源开发项目一定要立足当地生态环境保护，尊重藏区群众意愿，避免重大失误。
综上，西线工程将承受比一般区域更大的移

民压力和损失,不仅涉及经济领域,而且涉及难以评估的宗教和文化领域,容易引发心理抵触情绪,容易被分裂势力利用、煽动,这些都可能成为导致冲突的诱因,影响民族地区的稳定和民族团结。

西线工程是一个极其不易实施甚至可能被分裂分子利用而引发重大事件的高风险工程。

2 影响西线决策的背景发生可喜变化: 西线工程不宜行、不应行、不必行

六年来,西线调水的决策背景出现许多新变化,许多问题进一步明朗,一些误区得到澄清,特别是黄河水情、沙情的新变化、上游缺水性质的再认识、黄河流域水权置换的积极效果、水利界泰斗钱正英和林一山等老前辈提出的新思路、最新科学研究对我国未来气候变化趋势的揭示,使我们对西线工程的必要性有了进一步认识。这些背景变化进一步揭示,目前的西线调水方案是一个违背经济规律和自然规律、不利社会公平与和谐发展的“不宜行、不应行、不必行”的项目。

2.1 黄河水情、沙情出现新变化,泥沙锐减

黄河的一个重大特点是沙多,从而导致河道淤塞和地上悬河,黄河调水的目标用途之一是冲沙,但近年来黄河泥沙呈明显减少趋势。据《黄河流域综合规划(2012—2030年)》,黄河干流沙量近年明显减少。1960—1964年进入黄河干流泥沙量年均20.95亿t,1964—1973年入黄沙量年均18.22亿t,1973—1986年这一数字减少为12.35亿t,1986—1999年进一步减少为11.13亿t,1999—2005年锐减为6.16亿t。虽然目前对这一现象究竟是趋势性还是周期性尚存争议,但多年治理努力,诸如上中游退耕还林和退牧还草等“山川秀美工程”、小流域治理工程、小浪底工程冲沙等,多项工程的综合效应开始显现也是十分明显的。此外,还有农村人口大量向城镇和东部迁移从而发挥大自然的修复能力等因素,黄河调水冲

沙的压力大大减轻。如果黄河泥沙减少是趋势性的,千百年来作为中华民族忧患的黄河面临的重大问题就得以解决,这也是实现中国梦的重大成果。与此同时,高效输沙用水效率也在不断提升,20世纪60年代平均需要40 m³水输1 t沙,现在采取措施可力争实现4 m³水输1 t沙,还可进一步减少,冲沙需水量可大大节约,黄河调水冲沙的必要性大大降低。

2.2 黄河上游缺水存在认识误区,黄河上游是制度性缺水而非资源性缺水

西线调水的目标是解决黄河上游缺水问题,然而,黄河上游并不存在资源性缺水,黄河62%的水产自兰州以上流域,黄河上游缺水的真实原因是没有用水指标。1987年黄河进行全流域水资源分配时,黄河源头和上游的青海、甘肃等省区经济不发达,水资源分配因此很少。27年来,这些省区经济社会发生了很大变化,特别是西部大开发和大型能源基地建设以来,这些省区需水规模发生很大变化,而水资源分配方案却在27年内从未调整,致使源头和上游区域缺水。因此,解决这些省区缺水的办法是调整水资源分配方案,而不是从外流域调水。钱正英院士多年前就指出:长江水多不在源头,黄河缺水不在上游,黄河62%的水产在兰州,产在兰州、青海的水为什么不可以留在兰州、青海使用呢?可以充分就地利用,应该高水高用^[9]。

2.3 东线、中线折射出的尴尬实情:调水价格高企,多个城市不要南水北调水

南水北调东线已经送水,中线即将通水,许多真实情况浮出水面,使我们清楚了之前的认识,并对西线工程提出警示。东线和中线调水不仅暴露出诸如污染、环境、移民、文物、调水区利益补偿等众所周知的难题,而且深刻折射出设计者对水价承受力和调水必要性的误判。东线通水后意想不到的是多个受水城市不要水,原因是价格

远远高于黄河水和本地水。以山东为例^[10], 南水北调山东段平均水价为 1.54 元/m³, 其中基本水价 0.76 元/m³、计量水价 0.78 元/m³, 到达终端用户平均价格 6 元/m³ 左右, 而目前济南市水资源费征收标准是: 地表水 0.4 元/m³、地下水城市公共用水 0.4 元/m³、黄河水农业用水 0.012 元/m³ (黄河水城市公共用水 0.4 元/m³), 大大低于南水北调山东段的基本水价和计量水价; 其结果是, 山东原 13 个申请调水城市中, 8 个城市不要水, 5 个城市大幅减少要水, 山东原定多年平均计划调水总量 14.67 亿 m³, 2014 年只上报水利部 7 750 万 m³ 调水量, 仅为原规划的 5%。山东甚至有一句口号是“咬住黄河不松口”。山东等有关部门还提出中央政府补贴长江调水价格, 以及设置调水缓冲期和优惠措施来消化南水北调水困难的建议。在天津, 还出现南水北调水价高于海水淡化成本而导致使用南水北调水的意愿下降。与此同时, 南水北调工程投资的分担也出现困难, 过去调水路线沿途的北京、河北、天津、河南等均承诺分担建设成本, 但当工程投资从最初规划的 917 亿元增至 2 300 多亿元时情况出现了变化, 河南等一些省区不再愿意分担^[10]。此外, 缺水区域不断涌现的水权交易反映出许多更加有趣的情况。从 2008 年北京奥运会开始, 缺水的河北以每吨 2 元的价格向北京转让水, 迄今已转让了 16 亿 t; 山东以每吨 3 毛 9 分的价格向天津供水 (数量不详); 十分缺水的山西甚至也效仿此法向北京、天津供水^[11]。这些交易实例从另一个侧面折射出缺水的真实程度和节水的巨大潜力。这些情况促使我们思考: 西线工程难度更大, 投资更多, 调水更少, 水价必然更高, 受水区的承受力和用水意愿未来究竟会如何呢? 笔者保守估计, 即使仅以东线、中线的成本作参考 (不考虑西线更加突出的难度从而高企成本的因素), 由于可调水量大幅高估, 西线工程未来水价将是东线和中线的两倍

以上。生态用水用不起, 农业用水用不起, 即使城市和居民, 由于地处西部, 也难以承受。

2.4 未来我国气候变化趋势的新认识: 北湿南干的可能性探讨

最新科学研究揭示, 未来我国气候变化将呈北湿南干趋势, 这进一步对西线工程的必要性给出佐证, 而西线工程恰恰违背这一客观趋势。著名地质学家江新胜和刘宝珺研究指出, 气候带快速漂变是当前全球变化在我国的特点, 漂变的结果是我国干湿区域空间分布发生明显变化, 我国将很快进入北湿南旱的气候状态^[4]。科技部、国家气象局、中国科学院等单位 2007 年编制出版的《气候变化国家评估报告》论证指出, 21 世纪我国年降水量将可能明显增加, 增加幅度可能高达 11%~17%, 但不同地区差异较大, 西北、东北和华南增加更多, 环渤海沿岸和长江口地区可能变干; 未来 20 年我国夏季降水存在由南涝北旱型向南旱北涝型转变的可能性^[12]。最新研究结果表明, 1951—2010 年我国气候区划界线发生了大幅度漂变, 导致干湿区域空间分布发生明显变化^[13]。北湿南旱将是我国未来气候变化的发展趋势。华北未来 30 年气候变化趋势模拟研究结果表明, 我国东西向增温带增温明显, 华北增温幅度 2030 年可达 2.5℃; 未来 30 年的夏季, 华北处于明显的水汽辐合区, 偏南气流较强, 大气中可降水量增加, 我国降水格局将呈现南少北多的分布态势, 华北夏季降水会明显增多, 南方降水则有所减少, 冬季降水也是北多南少^[14]。河南省未来 30 年气候预测也证明其降水量增加的趋势^[15]。在华北降水量增加的同时, 南方将遭遇极度干旱。气候模拟结果表明, 未来西南旱灾危险性明显增大, 2011—2040 年最为严重, 干旱致灾危险性处于 5 级的县域个数为 236 个, 面积所占比例为 50.3%, 分别为现阶段的 4.82 倍和 6.24 倍^[16]。非常遗憾的是, 西线

调水是一个与此趋势相反的工程措施。

2.5 钱正英、林一山等老前辈的调水思考： 高水高用、水源可靠、科学调水

课题研究中令人深深感动的是，水利界泰斗钱正英老前辈对治黄和调水的一系列思考，让人豁然开朗。据黄河研究专家赵业安介绍^[9]，钱正英院士提出从长江源头几条支流调水的西线调水方案问题很多。一是水源不足，“黄委”规划的调水线路坝址处多年平均只有 200 亿~210 亿 m^3 水量，枯水时期更少，要调出 170 亿~180 亿 m^3 水量不大可能。而且三江源区属同一气候带，长江源区与黄河源区丰枯同期，当黄河源区为枯水期、需要调水时，长江源区也是枯水期，无水可调。二是调水工程沿线地质条件复杂，工程施工条件恶劣，生态环境脆弱，还涉及民族宗教文化等一系列社会经济问题，难以解决。三是调水工程沿线高程 3 500 m，调水后影响其下游 3 000 m 落差的水能开发，而现在大渡河、雅砻江、金沙江都是国家水电开发的重点地区，调水带来的巨大影响如何补偿并不简单。钱老极力主张要高水高用，要调整“八七分水”方案，要优选西线调水的取水位置，她强调西线南水北调工程应该泛指从长江上游干、支流调水入黄河的各种可能调水方案，不局限于从长江源三条支流调水的方案，也包括从三峡水库小江调水入渭济黄方案。这些思考一针见血地指出西线工程的关键问题和解决思路。

被誉为当代中国杰出的治水哲学家和治江战略家^[17]、已故长江水利委员会首任主任林一山院士，不仅是“长江王”，其黄河治理的实践成就和哲理思考也让人豁然开朗^[18]。他强调黄河的水和沙都是宝，强调要高水高用，强调要总结学习民间的小流域治理经验，修梯田，搞淤灌，水不出川，土不下山，在中游把黄河的水和沙吃尽。他一再强调黄河治理开发的基本方针是，在中上游吃尽黄河水沙资源，千方百计使黄河中上游的水不要下来或尽可能少下来，上游的水尽可能在

当地利用或往西边走。他说，黄河中上游的水头高，那里又特别缺水，资源又特别丰富，那里的水应尽可能留在高处利用，不要或尽可能少让它流到华北，要高水高用，华北缺水要靠南水北调东线、中线，山东用水可用东线替代。他还说，将上游的水在小浪底提水到西安和关中平原都可以考虑，都比西线调水划算。林一山再三强调，黄河流域治理和开发有一个根本问题就是不要让上游的水下来，高处的水更宝贵！这些思路虽存在争议，但从另一个侧面为我们提供了宝贵启示。

3 西线调水新思路：节水优先、科学调水、高水高用、量水而行、建设健康黄河

黄河缺水让全国人民着急心痛！但解决的办法必须符合自然规律、经济规律、实际情况、全局利益、长远目标，从根本上建设健康黄河。基本原则是：第一，要保水节水，建设自我“造血”功能，尽可能减少调水依赖，这个目标完全有条件、有潜力实现。第二，要调整取水位置，避免重大风险，保障水源可靠，不能在“太岁头上动土”。第三，要高水高用，调整“八七分水”方案，上游的水留在上游充分利用，不能轻易放下去，下游的补水难度远远小于上游，途径也更多，东线和中线已经开始发挥作用，如果三峡调水能够实施，下游补水余地更大。第四，要积极发挥水权交易等经济杠杆作用，促进节水。第五，要量水而行，以水定产，以水定人，以水定城，调整结构，优化布局。要设置长江调水红线，长江水也不是取之不尽的。第六，要科学决策，针对西线工程的具体情况，应增强自然科学专家的席位和份量，积极为公众参与提供条件，构建有利于争论的机制，要像三峡工程那样在全国人大讨论。

3.1 调整“八七分水”方案，解决黄河上游制度性缺水，实现高水高用

黄河上游缺水的真实性质，是制度性缺水而

不是资源性缺水，缺的是分水指标。黄河 60%的水产自兰州以上，但“八七分水”所占比例不足（分水总量 370 亿 m³ 的）13%^[19]。青海被誉为黄河水塔，为黄河提供了 36.9%的水，“八七分水”指标仅 3.8%；甘肃为黄河提供了 23.8%的水，“八七分水”指标仅 8.2%（表 2）。1987 年黄河流域各省区分配可用水量时，上游省区经济发展落后，用水量少，从而分水量也少。当年的分水原则和方案是合理的，而且，当年分配分水指标时承诺该方案是动态的，南水北调工程生效后将进行调整。现在上游省区经济有了很大发展，当年的分水量已远远不能满足发展需要，且南水北调中线和东线已通，27 年前制定的分水方案应该调整了。世界各国水权分配原则主要有两种模式——优先权和河岸权，我国分水原则主要是现状为主、兼顾未来。1987 年黄河水量分配更多向下游倾斜是合情合理的，但现在上游发展急需用水，调整分配方案更是公平合理的。从经济性上来讲，上游的水也应尽可能留在上游“高水高用”，中下游缺水通过南水北调中线、东线和其他途径补充。

调整“八七分水”方案无疑是一项涉及利益众多、难度较大的工作，宜采取增量调整的帕累

托改进方式，不损害既得利益，并设定一定时间，逐步理顺不同水源的价格，促使长江水、黄河水、地上水、地下水最终达到统筹调度、优化配置的效果。

3.2 调整西线取水位置：避免重大风险，保障调水水源

黄河从长江上游调水的最佳取水位置，在众多方案中，三峡引水方案（又称“小江调水”）具有三大优势。一是规避在长江源头取水和在青藏高原动土的生态风险和社会风险。目前设计的西线取水位置不是“跨流域调水”，而是“跨源区调水”，风险极大。二是调水量有保障。目前设计的西线取水点年平均径流量不足 200 亿 m³，且气候同源，丰枯同期，无法互补，水源无保障；而三峡引水方案有充沛的水源保障，长江宜昌站多年平均年径流量达 4 510 亿 m³ 之巨，三峡引水设计年调水 135 亿 m³，仅占 3%，还有洪水期的弃水可以利用^[20]。三是“高水高用”，规避长江上游水电基地损失。长江上游是我国大型水电基地和西电东送主战场，以金沙江、雅砻江、大渡河三大江河流域为代表的“三江”水电基地是我国规划的十三大水电基地中水能资源的主要富集区，装机规模分别位居十三大水电基地的第一、第三和第五位与黄河能源基地具有同等重要的地位，特别是，在当前我国面临极端严峻的雾霾治理形势下，水电作为清洁能源的重大意义更加凸显。目前的西线调水方案位于 3 500 m 海拔，长江上游发电损失巨大，初步估算，西线一期将导致“三江”各梯级年发电量减少约 442 亿 kWh，四川每年减少发电收入 136 亿元，电力税收减收 26 亿元^[21]。与之相比，三峡调水方案的取水位置下降到海拔 1 500 m，规避了长江上游水电的巨大损失。三峡水库引水对三峡电站的影响也大大低于源头引水方案。三峡引水工程将每年 4—11 月抽水，平

表 2 黄河流域省区产水量及“八七分水”指标

地区	产水量/ (亿 m ³ · a ⁻¹)	比例/%	分配水量/ (亿 m ³ · a ⁻¹)	比例/%
青海	193.95	36.860 01	14.1	3.810 811
四川	0.6	0.114 029	0.4	0.108 108
甘肃	125.15	23.784 64	30.4	8.216 216
宁夏	8.45	1.605 914	40.0	10.810 81
内蒙古	9.2	1.748 451	58.6	15.837 84
陕西	89.81	17.068 3	38.0	10.270 27
山西	37.55	7.136 341	43.1	11.648 65
河南	44.9	8.533 202	55.4	14.972 97
山东	17.32	3.291 649	70.0	18.918 92
河北、天津	0	0	20.0	5.405 405
合计	526.18	100	370.0	100

数据来源：（1）产水量摘自各省水利厅水资源公报；（2）分配水量参考“八七分水”方案，摘自文献[19]。

黄河流域各省区产水量摘自各省区水利厅水资源公报。

均减少三峡电站发电量约 18 亿 kWh, 占三峡电站年总发电量的 2%。不影响三峡电站保证出力和电站的正常运行^[20]。三峡调水的难题是取水点位置低于黄河, 需要用电抽水, 可以通过低谷期用电和弃水发电在一定程度上减少成本, 也可通过其他地方的发电替代三峡发电损失, 即“以电换水”。

三峡引水方案还有一个特别重要的优势是: 这是一个经济学所谓“帕累托改进”的多赢方案, 受水区受益的同时, 调水流域负面影响较小(至少远远低于源头引水), 从而调水阻力大大降低。

3.3 保水节水优先, 培养“造血”机制, 建设健康黄河

黄河治理的根本目标是, 让黄河成为一条健康的河流, 有充足的自身水源补充。这个目标完全有条件、有潜力实现。一是保水。保护好黄河源头的重要水源地——扎陵湖、鄂陵湖, 增加黄河入水; 治理恢复黄河源头两大湿地若尔盖湿地和甘南湿地, 增加黄河入水。据四川环境科学专家研究, 若尔盖和甘南两大湿地的治理恢复仅需投资 100 亿元, 便可增加黄河入水 80 亿 m^3 ^[22], 相当于西线一期的调水量。二是节水, 特别是黄灌区农业节水潜力巨大。目前黄灌区水损耗高达百分之三四十。据中科院专家计算, 如果采用防渗漏水泥管道, 改漫灌为滴灌等系列节水措施, 可节水约 90 亿 m^3/a ^[23]。三是黑山峡工程建设。可通过优化调度增加供水 50 亿 m^3/a ^[11], 其主要问题是处理好相邻省区的利益协调, 而流域内工程比之跨流域调水, 无论在自然风险和利益协调等方面, 难度都小得多。四是继续推进退耕还林、退牧还草、水土保持等生态建设工程和水保措施, 积极推进小流域治理, 增强黄河“造血”功能, 让黄河成为一条健康的黄河。

3.4 发挥经济杠杆作用, 促进节水和布局优化及公平发展

解决黄河流域缺水问题不仅需要工程手段,

而且需要经济手段, 发挥价格杠杆和水权交易的作用。2003 年以来, 水利部在黄河宁蒙河段试点, 积极推进水权置换和水市场建设, 取得积极成效^[24]。黄河“八七分水”方案只规定了各省区总水量指标, 未作分行业规定, 从而为农业用水转换为工业和城镇用水提供了空间。以缺水的宁蒙河段为例, 表 2 显示, 宁夏、内蒙古等工业和能源缺水大户在“八七分水”方案中所占比例并不低, 宁夏占 10.8%, 内蒙古占 15.8%, 尤其是当年主要为农业用水, 这恰恰为工业化、城市化快速进程中必然发生的农业比重降低、农业用水减少从而工业用水增加留下巨大空间。近年来, 宁蒙河段积极推进农业节水, 将节约的农业用水指标置换为工业用水, 并进一步尝试从行政区域内的水权置换走向跨行政区水权置换, 内蒙古自治区成立了水权转让中心。黄河流域在我国水权转换方面走在全国前面, 发展前景非常好。前述河北等水权交易实例也说明, 经济杠杆和水权交易对于节水具有重要作用。还可试点调水区按市场价获得收入的补偿机制, 促进公平发展和布局优化。不适合经济发展的区域, 可以通过节约用水和水权交易获得同等收入, 而不是一定要通过 GDP 才能获得发展, 这对于全国城镇、人口和产业的布局优化将产生重要作用。

3.5 总结东线和中线的运行情况, 深化认识, 优化规划

南水北调这样一个跨流域的巨大工程, 面临的挑战前所未有的, 争议也前所未有的, 许多后果甚至在工程实施前未曾预见。比如, 中线调水现在面临的调水量问题、当地用水形势和生存状况的恶化^[25], 东线和中线受水区难以承受调水价因而弃用或少用调水, 不愿或减少原来承诺分担的建设资金, 三峡工程对下游甚至上海的负面影响^[26]等, 都大大超过设计者的预想, 甚至存在重大误判。因此, 有必要在中线和东线运行一段时间从而尽可能更多地显露真实情况之后, 再论证西线

工程,使我们的认识更加符合实际情况和科学,减少误判和损失。

3.6 落实中央新时期治水思路,以水定城、以水定人、以水定产,调整结构、优化布局,设置长江调水红线

我国的调水思路在成绩与失误中不断进步。改革开放后,我们深刻反思违背自然规律遭致的重大惩罚,“人定胜天”的思路逐渐被“尊重自然”所替代,但这经历了一个漫长的过程。1998年我们已经认识到砍伐原始森林带来的危害并大力推进一系列生态建设工程,但其时启动的西线工程规划甚至最近新修改的西线工程方案,仍然带着浓厚的征服自然的理念,试图在极度脆弱、敏感的青藏高原动土。党的十八届三中全会把生态文明建设放在前所未有的高度,生态文明建设和现代治水理念得到高度重视。习近平总书记2014年4月发表重要讲话强调要“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”,强调要以水定城、以水定人、以水定产^[27]。西线工程设计要转变观念,我们每个人、每个领域都要转变观念,转变发展方式,调整结构,优化布局。近几十年来,缺水的北方在不断调水的同时,人口不断膨胀,城镇超常扩张,产业大上快上,缺水矛盾不断加剧。事实说明,不转变发展方式,任何调水都不能解决缺水问题。长江调水也是有限度的,要设置长江调水红线。

3.7 重视自然科学和自然科学专家的意见

西线工程争议和不断修改的版本,显示出设计单位对工程技术的高度重视,同时也暴露出自然科学专家在该项工作中的弱势地位。设计单位每每从工程技术角度强化手段,认为可以通过工程技术克服诸如地震带等问题,但自然科学专家并不认同,他们强调青藏高原对于全球变化的极端敏感性,强调物种消失对于人类的危害,强调气候变化和“水塔”坍塌对于中华民族子孙后代

的灾难性后果^[28]。对于西线工程这样一个大跨度的巨型工程,一个跨流域、跨时代、跨区域、跨领域的巨型项目,一个在极端敏感区域的巨型工程,我们面对的绝不仅仅只是技术问题,自然科学和自然科学家的意见应该被放在更加重要的地位。

3.8 增加对“影响区”中下游的分析

三峡工程说明,如此重大的工程其影响将涉及整个流域,不仅仅是上游和源头,中游和下游(如洞庭湖、鄱阳湖甚至上海)均受到影响,而且影响巨大。西线工程对影响区的界定目前仅到四川,这远远不够,西线工程的影响范围和领域相当广泛,而且相当深远,一定要对长江中下游的各种影响作深入分析。

3.9 推进决策科学化,公开、透明、问责

西线工程有争论是好事,真理只有一个,不能怕争论,争论能够帮助我们不断修正错误,避免不必要的损失。推进决策科学化的最重要环节是问责制度和程序公开透明。鼓励公开讨论,公开公共数据,抱着感激和信任的态度对待不同意见,特别要重视向利益相关方、关心工程的专业人员、提出不同意见的人员提供数据帮助,而不是千方百计寻找保密借口,这也是我们当前最薄弱的环节。现在一些水电建设开始实行网上征求意见,但留出的时间很短,提供的资料很少,走了过场。此外,西线工程地区的地质、生态、文物等各个方面的前期工作深度也远远不够,需要加快推进。

党的十八届四中全会审议通过《中共中央关于全面推进依法治国若干重大问题的决定》,明确规定要建立重大决策终身责任追究制度及责任倒查机制,并作出许多具体规定,在阐述全面推进政务公开时明确规定“坚持以公开为常态、不公开为例外原则”,这是一个重大进步。西线工程这样的重大决策如何落实,将是一个很大的挑战,公开原则无疑是一个十分重要的保证。特别是相

关数据的公开，对于提高科学决策水平具有重要作用。一些专业部门和重大决策在推进公众参与时，往往以公众不懂专业为托词推诿，居高临下，不屑与之对话讨论，千方百计封锁重要数据，使一些本可避免的损失未能避免，这些弊病再不能继续下去了。我们特别呼吁，西线工程一定要象当年三峡工程上马时一样，通过人大讨论。

3.10 为长江源头和上游欠发达区域留出未来发展空间

最后想说一点题外话。黄河上游的制度性缺水也带给我们关于长江流域的思考：西线工程和长江流域水资源分配如何为长江上游欠发达区域留出未来发展空间？中国水权制度如何设计？优先权与河岸权如何结合？希望既保证发达地区用水，也保证流域沿岸，特别是欠发达地区的发展，不要重蹈黄河“八七分水”方案带给上游的制度困境。

4 结语

从西线调水的认识误区、重大风险、新情况及调水思考等三个方面，概述本文结语。

4.1 黄河上游不缺水，东、中、西三条线路可以替代而且应该优化布局——这个误区的澄清，帮助我们解开了许多死结

西线工程立项的出发点，是黄河上游缺水，这是一个显而易见的认识误区。事实是，黄河上游水资源极为丰富，兰州以上流域产水占黄河产水量的60%，但“八七分水”方案所分水量不足13%，黄河上游缺的是分水指标。这个误区的澄清打开了“东线、中线、西线不可替代”的死结，黄河上游用水有条件而且应该充分利用当地水资源，高水高用。这样做一举三得：一是规避青藏高原调水的极大风险，二是避免长江上游水电基地的巨大损失，三是避免国家投资的巨大损失并大大降低黄河上游用水成本。一句话，规避了源头调水的巨大代价，这个代价的危害性难以预料，可能成为中华民族发展进程的巨大灾难，这绝非

危言耸听。

4.2 不能在太岁头上动土！——西线工程是一个违背自然规律和经济规律的不可行、不易行、不应行的极高风险项目

西线工程立项的依据是有水可调、风险可控。然而事实正好相反。研究表明，西线调水水源没有保障。一是取水点多年平均径流量仅100多亿 m^3 ，而且呈加速减少趋势，无法保障调水水源；二是长江黄河源头气候同源，丰枯同期，无法保障调水水源；三是全球气候变化可能导致中国进入北湿南干的气候模式，若真如此，西线调水将违背自然演变趋势。西线工程涉及青藏高原、三江源头和藏区，面临极为严峻的地质生态问题和极为复杂敏感的民族宗教问题，刚刚发生的鲁甸地震进一步说明该区域“地震空区”事实上的高危险性。西线工程是一个不可行、不易行、不应行的极高风险的工程。青藏高原这个全球变化的发动机、中国和亚洲的水塔，其重要性、敏感性、风险性是全球共识，就是“不能在太岁头上动土”。

4.3 新情况与新思路，黄河泥沙锐减，水权转换和节水成效初显，东线中线竣工，调水需要新思路——上中下游统筹，黄河长江两全，节水优先，高水高用，量水而行，转变发展方式，建设健康河流

西线工程的死结一旦解开，难点也就迎刃而解，途径也豁然开朗。特别是近年来黄河泥沙锐减，东线中线竣工，西线调水思路进一步拓宽。可以考虑：调整“八七分水”方案，调整西线取水位置，保水节水以增加黄河水源，上中下游统筹，黄河长江两全，高水高用，量水而行，转变发展方式，推进水权置换，建设健康河流。上游一定要珍惜留住高位水源，调整“八七分水”方案，坚持高水高用。中游要积极开拓其他增水渠道，如三峡调水等，加快黑山峡工程建设，推进水权置换。下游则有南水北调东线、中线以及海水淡化置换等增水途径。解

决下游、中游缺水的难度更小,途径更多,东线和中线竣工客观上也提供了更大的回旋空间,更有条件做到黄河和长江兼顾。

建设健康黄河是根本目标,黄河应尽可能争取实现自我调节、平衡用水,这是可以实现的。如前分析,保护治理黄河源头两湖和两大湿地,可增加黄河入水 80 亿 m^3/a ,黄灌区节水可增加黄河入水 90 亿 m^3/a ,两项共 170 亿 m^3/a ,恰好是西线工程拟调水量;黑山峡工程可为上中游能源基地建设增加供水 50 亿 m^3/a ;黄河泥沙从过去每年数十亿吨大幅减少为 3 亿 t ,冲沙用水节约近 100 亿 m^3/a ,不仅可将节约的水用于其他配置,西线调水冲沙用途也大大缓解甚至消除。我国整体上是缺水国家,今后会更加严峻,一定要转变发展方式,以水定人、定城、定产,量水而行,优化布局,全社会共同推进节水行动,实现科学治水和可持续发展。

参考文献

- [1] 林凌. 西线工程六年观察[J]. 西部研究通讯, 2014(9): 1-2.
- [2] 陈智梁. 西线一期工程区地壳的活动性[J]. 山地学报, 2005,23(6): 641-650.
- [3] 黄圣睦, 陈天长, 钱洪, 等. 西线工程位于大地震的高危发生区[J]. 西部研究通讯, 2014(8): 2-3.
- [4] 江新胜, 刘宝珺. 中国全球变化趋势与南水北调西线工程的全球变化风险[J]. 矿物岩石, 2014, 34(4).
- [5] 李勇. 南水北调西线工程若干问题的认识[J]. 南水北调与水利科技, 2014(2): 1-4.
- [6] 鲁家果. 南水北调西线一期工程调水量分析[J]. 西部研究通讯, 2014(5): 2-3.
- [7] 杨勇. 南水北调西线工程独立考察报告[G]// 杨东平. 中国环境发展报告(2010): 环境绿皮书. 北京: 社会科学文献出版社, 2010: 347-355.
- [8] 张序, 劳承玉. 南水北调西线一期工程对调水藏区传统社会的影响[J]. 西部研究通讯, 2014(7): 4-6.
- [9] 赵业安. 钱正英谈治黄[J]. 西部研究通讯, 2014(3): 1-3.
- [10] 南焱. 南水北调东线遭遇高水价难题[J]. 中国经济周刊, 2014(2): 30-33.
- [11] 赵业安. 黄河水情沙情新变化与黄河水资源开发利用[J]. 西部研究通讯, 2014(4): 1-5.
- [12] 史辅成. 对未来黄河沙量有关问题的思考[N]. 黄河报, 2008-10-30.
- [13] 卞娟娟, 郝志新, 郑景云, 等. 1951—2010 年中国主要气候区划界线的移动[J]. 地理研究, 2013,32(7): 1179-1187.
- [14] 柳艳香, 吴统文, 郭裕福, 等. 华北地区未来 30 年气候变化趋势模拟研究[J]. 气象学报, 2007, 65(1): 45-51.
- [15] 赵国强, 李彤霄, 王君, 等. 河南省未来 30 年气候变化趋势研究[J]. 河南水利与南水北调, 2012(2): 8-10.
- [16] 贺山峰, 葛全胜, 吴绍洪, 等. SRES B2 情景下西南地区干旱致灾危险性时空格局预估[J]. 中国人口 资源与环境, 2013, 23(9): 165-171.
- [17] 萧木华. 论林一山的治水哲学遗产[J]. 水利发展研究, 2010(11): 73-76.
- [18] 邓英陶. 林一山访谈录[G]// 林凌, 刘宝珺, 马怀新, 等. 南水北调西线工程备忘录. 北京: 经济科学出版社, 2006: 247-255.
- [19] 国家发展计划委员会, 水利部. 国家计委、水利部关于颁布实施《黄河可供水量年度分配及干流水量调度方案》和《黄河水量调度管理办法》的通知〔计地区[1998]2520 号〕[Z]. 1998.
- [20] 郭树言, 李世忠, 魏廷珍. 三峡引水工程[G]// 林凌, 刘宝珺, 马怀新, 等. 南水北调西线工程备忘录. 北京: 经济科学出版社, 2006: 256-261.
- [21] 李基栋, 黄炜斌, 马光文, 等. 南水北调西线一期工程对四川水电产业的影响[J]. 西部研究通讯, 2014(6): 4-6.
- [22] 刘永顺, 谢天. 恢复若尔盖-玛曲高原湿地再造西水东流[G]// 林凌, 刘宝珺, 马怀新, 等. 南水北调西线工程备忘录. 北京: 经济科学出版社, 2006: 111-115.
- [23] 鲁家果. 南水北调西线工程决策要慎重[G]// 林凌, 刘宝珺, 马怀新, 等. 南水北调西线工程备忘录. 北京: 经济科学出版社, 2006: 152-154.
- [24] 陈永奇. 黄河水权制度建设与黄河水权转让实践[J]. 水利经济, 2014, 32(1): 23-26.
- [25] 吕宗恕. 汉江争水: 保了北京, 丢了谁? [N]. 南方周末, 2014-06-05.
- [26] 陈国阶. 中科院专家: 上海将成为三峡工程最大受害者[EB/OL]. (2014-07-17)[2014-07-23]. http://finance.ifeng.com/a/20140717/12741009_0.shtml.
- [27] 水利部. 水利部党组学习贯彻习近平总书记关于保障水安全重要讲话精神[EB/OL]. (2014-04-25) [2014-07-23]. http://www.mwr.gov.cn/slxz/slyw/201404/t20140425_558077.html.
- [28] 倪师军, 朱利东, 伊海生. 南水北调西线工程的几个科学问题[G]// 林凌, 刘宝珺, 马怀新, 等. 南水北调西线工程备忘录[G]. 北京: 经济科学出版社, 2006: 56-61.

The New Deliberation on the West Route of South-to-North Water Diversion Project and Thinking of Water Diversion

Liu Shiqing

(Sichuan Academy of Social Sciences, Chengdu 610072, Sichuan, China)

Abstract: The west route of South-to-North Water Diversion Project (The West Route Project) relates to the headwaters area of the Three Rivers in Qinghai Tibet Plateau and the Tibetan inhabited area, where the geological environment and ecological environment are vulnerable, the ethnic and religious issues are sensitive, the water sources for water diversion are not reliable. Therefore the West Route Project is not feasible and not easy to implement. In recent years, the sediment of the Yellow River dropped sharply, the east route and the middle route of South-to-North Water Diversion Project has completed. There are new ways for the west route of South-to-North Water Diversion Project. So the West Route Project is not necessary and should not be implemented. The new ideas for water diversion are as follows: adjusting the 1987 water diversion scheme; adjusting the location of water diversion for the West Route Project; increasing the Yellow River water by water retention and water saving; promoting water right replacement and water-saving action; overall planning of the upper, the middle, and the lower reaches of the Yellow River; using the water in the upper reaches of the Yellow River locally; developing according to the water supply; changing the mode of development; constructing healthy river.

Keywords: the west route of South-to-North Water Diversion Project (the West Route Project); the geological and ecological environment; the Sediment of the Yellow River; the 1987 Water Diversion Scheme; use the water in the upper reaches of the Yellow River locally