

对南水北调东、中、西线的一些意见

Proposals on Eastern, Mid and Western Lines of the South-to-North Water Transfer Project

陆钦侃

(中国电力信息中心 北京 100044)

全国人大通过的“十五”计划纲要,在“加强基础设施建设,改善布局结构,加强水利建设”一节中提到:“加紧南水北调工程的前期工作,‘十五’期间尽早开工建设,适时建设其他跨流域调水工程,采取多种方式缓解北方地区缺水矛盾。”水利部2000年9月《南水北调工程总体规划》(要点汇报)中提出“东中西三条线共同实现我国水资源优化配置”的目标,并提出“统一规划、科学论证、由近及远、分步实施”的决策。对上述整体规划和相应决策笔者个人完全拥护,同时对南水北调东、中、西线近期工程的实施提出一些意见,供参考。要点是:东线加强治污,分期逐步增加抽引江水;中线先不加高丹江口大坝,第一期先建管道年调水20亿 m^3 直供京津;引汉干渠先建至黄河以南供河南用水,黄河以北自小浪底水库以上从海河流域上游增建支流水库就近供水;西线可考虑海拔较低处的引水路线,

由白龙江宝珠寺、嘉陵江太白滩、汉江黄金峡各调其一半水量,穿过秦岭,供陕西关中地区急需的用水,并用于冲刷渭河下游、潼关和黄河下游的泥沙淤积。现分别说明如下。

一、关于东线南水北调

东线利用原有南北大运河调水,可在江苏省抽引江水的实践经验基础上,逐步扩大延伸。一期(应急)已抽江水400~500 m^3/s ,二期可扩大至600~700 m^3/s ,三期再扩至800~1000 m^3/s ,共计年抽调江水180亿 m^3 ,过黄河90亿 m^3 。

1. 抓紧防治水污染,争取早日通水

东线调水尚存在水污染问题。朱基总理曾就此指示:“先节水,后调水;先治污,后通水;先环保,后用水。”自国务院颁布《淮河流域水污染防治暂行

于人类生命现象的科学认识;而一种新的科学认识,姑且不论它对其它知识领域可能会产生什么影响,但它至少会带来前所未有的技术应用。

NCCAM用上述临床试验的办法可以解决别医的安全性和有效性问题,但不可能解决别医奥秘中的“为什么”这类原理性问题,例如针灸的基本原理、经络的存在问题,及如何理解生命的问题等等。不能解决原理性问题,就达不到统一的医学体系的奋斗目标。因此,根据什么指导原则来引导西医和别医逐步改变各自为政的状态,踏上整合医学之途,这是极其重要的事。根据CAM at the NIH季刊,NCCAM似乎对此没有对策,甚至也不见议论和研究这件事的动静和消息。

为了寻求这个问题的答案,可以思考这样一个问题:在别医的某些疗法,如针灸,通过NCCAM主张的临床试验办法确认为安全和有疗效的(即,科学上已确认为事实),而以现代科学为基础的西医学却无法在原理上阐明这类事实的情况下,破解其中奥秘的责任究竟落在哪一方?

或者,再提几个问题(为了明确起见,这里以中医代表别医来作陈述)。中医(学)立论和实践的根基是什么?其根基的科学意义何在?怎样用实验来检验其科学意义?

有理由相信:要想改变我们至今对中医(学)仍只“知其然,而不知其所以然”的局面,使中西医最终的整合成为可能,研究这些问题是回避不了的工作。面对NCCAM这支实力强大、踌躇满志的医海异军,目前我们仍还来得及突破这项整合大业的难关。切莫坐失眼前千载难逢的机会,要争取优先权!

注 释

[1] TIME周刊,1996年秋季专刊——医学最新概况。在其PP.40-43上,有John Longone一文Challenging the Mainstream(向主流医学挑战)

[2] Scientific American,1996年10月。在其PP.34-35上,有Gary Stix一文Profile: Wayne Jonas——Probing Medicine's Outer Reaches(访Wayne Jonas——摸索医学的外沿)

[3] TIME, Nov. 17, 1997, P. 84上Dick Thompson的报道

(责任编辑 蔡德诚)

条例》和批准《淮河流域水污染防治规划及‘九五’计划》以来,近几年实施治污已初见成效。笔者认为,长江、淮河、黄河、海河等各条河流亦都需依据上述精神抓紧治污。

2. 抽江扬程不高,电费负担不大

东线调水需用水泵提水,其中过黄河 90 亿 m^3 的多级水泵总毛扬程 65m,年用电量约 23 亿 kWh,平均每 m^3 抽水用电 0.25kWh;其余 90 亿 m^3 不过黄河,抽水平均扬程以 33m 计,年用电量约 12 亿 kWh,平均每 m^3 抽水用电 0.13kWh。因抽水扬程不高,电费在水费中所占比例不大。不像有人担心的那样:用电抽水太贵,农民负担不起。

3. 被抽的水源充足,对环境影响不大

东线调水最大优点是水源充足。长江下游大通站多年平均年径流量近 9 000 亿 m^3 ,最少年有 6 760 亿 m^3 ,调走 180 亿 m^3 比例很小,可不受丰枯变化影响。最小月流量 6 730 m^3/s ,在上中游干流水库调节后还将增大,引水 1 000 m^3/s 所占比例也不大。如遇特枯水时,为防止盐水入侵可暂时停抽、“避让”,故对环境影响不大。

二、关于中线南水北调

中线方案拟加高丹江口大坝,从汉江平均年调水 145 亿 m^3 ,约 1 246km 渠道输水达北京,主要供应京津等重要城市用水及黄淮海流域较高处工农业用水。此线需要注意以下问题。

一是汉江水质较好,但仍需注意防污。中线拟从汉江丹江口水库引水,水质较好本是其优点,但近见《中国环境报》报道,“南水北调中线源头受到威胁”,汉江上游旬阳 7 个选矿厂排入汉江的废水中铅、锌、硫化物等大量超标,已严重影响水质。故汉江也需积极防污。

实施“自流引水”,是靠牺牲丹江口、王甫洲水电站已有的发电量来取得的。丹江口和王甫洲两座水电站平均水头共约 80m,若年均调水 145 亿 m^3 ,将损失年发电量约 26.7 亿 kWh,规划中应有相应的经济核算和补偿规定。

二是丹江口大坝若加高淹没损失将很大。中线调水拟加高丹江口大坝,水库面积将由 745 km^2 增大至 1 050 km^2 ,水库淹没损失将显著增加。据 1990 年调查,将增淹生产用地 23.5 万亩,加上初期淹没耕地 42.9 万亩,共达 66.4 万亩;170m 时淹没线以下增淹人口 22.4 万人,预测至 2002 年需增加移民安置 27.5 万人,实际迁移时可能还将增加;有报道称初期“有效安置移民 38.2 万人,如计入复迁人口,实际动迁人口达 50 万人次以上”(见《人民长江》1993 年 12 期 13 页)。这样,前后移民共达 65.7 万~77.5 万人次以上,这将是仅次于三峡工程的最

大水库移民数。

三是枯水年可调水量少。丹江口加高大坝增大库容调节量后,多年平均可调水量 147.3 亿 m^3 ,以保证率 80% 计,中等干旱年可调水量 110.6 亿 m^3 ,枯水年(如 1966 年)可调水量仅为 64.7 亿 m^3 (见《人民长江》1993 年 10 期 5 页)。再如《中国水利报》2000 年 7 月 8 日报道,“1998 年 8 月以后汉江连续 21 个月来水偏少或特少,造成丹江口水库自 1999 年 3 月 28 日至 2000 年 6 月 28 日共 440 天在死水位下运行”。汉江流域还常发生连续几年的干旱。如遇这类枯水情况,可调水量更将大大减少。

四是对汉江上游的需水用水考虑不足。据中线南水北调规划,“汉江丹江口平均入库年径流量 391 亿 m^3 ,预测 2000 年和 2020 年分别为 386.1 亿 m^3 和 381.4 亿 m^3 ”(见《人民长江》1993 年 12 期 9 页)。其对于汉江上游用水,只考虑 2000 年为 4.9 亿 m^3 ,至 2020 年也仅达 9.6 亿 m^3 ,反映出对上游陕南地区在西部大开发中工农业发展的需求用水考虑得很不够。实际上,汉中、安康、商州地区工农业都将有较大发展。

汉江丹江口以上流域面积 9.52 万 km^2 ,多年平均流量为 1 200 m^3/s ,全年径流量 379 亿 m^3 。上游陕西境内流域面积 5.11 万 km^2 ,平均年径流量 247 亿 m^3 ,分别为丹江口的 53.7% 和 65.2%。据西北农林科技大学水科所邢大韦等在《水问题论坛》2000 年 2 期发表的文章中统计的陕西省水资源分布资料,陕西经济发展最重要的关中地区人均水资源最少,仅有 438 m^3 ,比陕北地区 946 m^3 还少得多;而陕南地区(汉江上游流域)则达 3 448 m^3 ,为关中地区人均水资源的 7.8 倍。据此可认为:“到 21 世纪初,陕西供需水矛盾最突出的地区在关中,省内南水北调工程是解决关中用水的关键工程”。为此,很早就有人提出过从汉江调水至渭河的南水北调设想。如从石泉(年径流量 108 亿 m^3)或黄金峡(年径流量 82 亿 m^3)调走几十亿 m^3 穿过秦岭至渭河,直线距离 100 余 km。若如是,则丹江口可调水量将更少。

五是靠长距离渠道输水,枯水年将难保末端的首都用水。中线引汉干渠至北京总长达 1 246km,按年调水量 145 亿 m^3 设计。如遇枯水年可调水量仅为设计年调水量的一半或更少,而沿途许多市、县、乡、村都将争用引水抗旱,管理难度极大,将难以保证渠道末端京津等重要城市的用水。

综上所述,兹对中线作如下建议。

1. 中线第一期先建管道直输京津

为了保证京津等重要城市用水,建议参照美国科罗拉多河胡佛坝向洛杉矶城市和南加州农田灌溉分开输水的经验(见文后所附简介),先用管道由丹江口直输京津。第一期年输水量按 20 亿 m^3 计,平均流量 63.4 m^3/s 。丹江口至北京有落差约 90m,

如水头不足尚可在中间建水泵站加压。考虑流速 25m/s, 管径约 5.7m, 可采用钢筋混凝土预制管或压力钢管, 穿山用隧洞, 过河用倒虹管。管道投资虽较大, 但挖掘占地和环境影响均较少, 且管理较为容易, 可确保京津城市用水的质和量; 如论证可行, 望能及早修改设计, 争取在 2008 年奥运会前建成供水。

2. 引汉干渠先建至黄河以南供应河南用水

在未加高丹江口大坝前, 建议引汉干渠先建至黄河以南, 长约 460km, 供应河南省唐白河流域和淮河上游流域。据计算, 多年平均调水量可达 52.9 亿 m^3 。丰水年余水可输入黄河。

3. 黄河以北在小浪底和太行山麓增建支流水库, 就近供水

新建黄河小浪底工程, 正常蓄水位 275m, 死水位 230m, 调节库容为 51 亿 m^3 , 可供附近较高地区工农业用水。海河流域南系大清河、滹沱河、漳卫河等水系的众多支流, 上游山区降雨径流较丰, 已建大型水库不多。1993 年《海河流域综合规划》中, 拟增建的大水库有: 拒马河张坊、清水河土门、滹沱河坪上、漳河南天门、清漳河邵庄、浊漳河吴家庄、淇河新砬石等, 这些水库将既可加强海河流域的防洪, 又能蓄洪补枯增加供水能力, 就近供应本地区用水需要。

4. 远期扩大中线调水量的各种方案, 可进一步研究

为扩大中线调水量, 长江水利委员会曾经研究过几种方案,《科技导报》2000 年 11 期上也有几篇文章, 有的提出从三峡水库内提水扬程 212~386m, 然后放水发电进入丹江口水库; 有的提出从宜昌以下抽引江水至方城, 或通过江汉运河抽水至丹江口水库, 扬程 100~140m, 扩大北调水量, 均可作进一步研究。

三、关于西线南水北调

“黄委会”勘测规划设计研究院 1996 年 6 月的《南水北调西线工程规划研究综合报告》中, 研究了在长江流域上游干支流与黄河上游之间的多条调水线路,《报告》推荐了从通天河年调水 100 亿 m^3 、雅砻江上游年调水 45 亿 m^3 及大渡河上游年抽水 50 亿 m^3 入黄河上游诸方案。最近又提出由雅砻江和大渡河上游的 5 条支流共年调水 40 亿 m^3 入黄河上游的方案。调水线路都在海拔 3 000~4 000m 之间。

对西线的建议如下。

1. 增加海拔较低的调水线路

经查 1981 年水电总局《中华人民共和国水力资源普查成果》的有关资料和附图, 笔者找到一条海拔较低、跨流域引水距离不太长的线路: 从白龙

江已建宝珠寺水电站 (正常蓄水位 588m), 经过嘉陵江上游太白滩 (规划蓄水位 542m), 向东调入汉江汉中附近 (江水位在海拔 500m 左右), 再经黄金峡 (规划蓄水位 450m), 向北穿过秦岭至咸阳以上小支流黑河注入渭河 (咸阳洪水位 367m)。见表 1 及示意图。

表 1 白嘉汉渭调水线指标表

河流	地点	流域面积(km^2)	年径流量(亿 m^3)	拟调水量(亿 m^3)	水位(m)	直线距离(km)
白龙江	宝珠寺	29 269	106	52	588	120
嘉陵江	太白滩	22 972	48	24	542	
汉江	汉中附近				~ 500	
汉江	黄金峡	17 950	82	41	450	
渭河	咸阳上游				367	
共计		70 191	236	118		260

在地图上量得“白嘉汉渭”折线距离共长约 260km, 最长段从汉江黄金峡至渭河黑河口直线距离约为 120km, 在汉江城因附近的支流水河上游与渭河周至附近的支流黑河上游相距较近, 采用引水结合抽水、提高水位和放水发电方案, 可缩短隧洞长度。

考虑白龙江、嘉陵江、汉江上游调水对原河道的影响少些, 拟调水量可采用平均年径流量的一半。白龙江宝珠寺平均年径流量 106 亿 m^3 , 拟调水 53 亿 m^3 ; 嘉陵江上游太白滩平均年径流量 48 亿 m^3 , 拟调水 24 亿 m^3 ; 两源共拟调水 77 亿 m^3 , 为嘉陵江平均年总径流量 670 亿 m^3 的 12%。汉江黄金峡平均年径流量 82 亿 m^3 , 拟调水 41 亿 m^3 , 为丹江口平均年径流量 379 亿 m^3 的 11%。“三江”共计平均年调水 118 亿 m^3 至渭河。

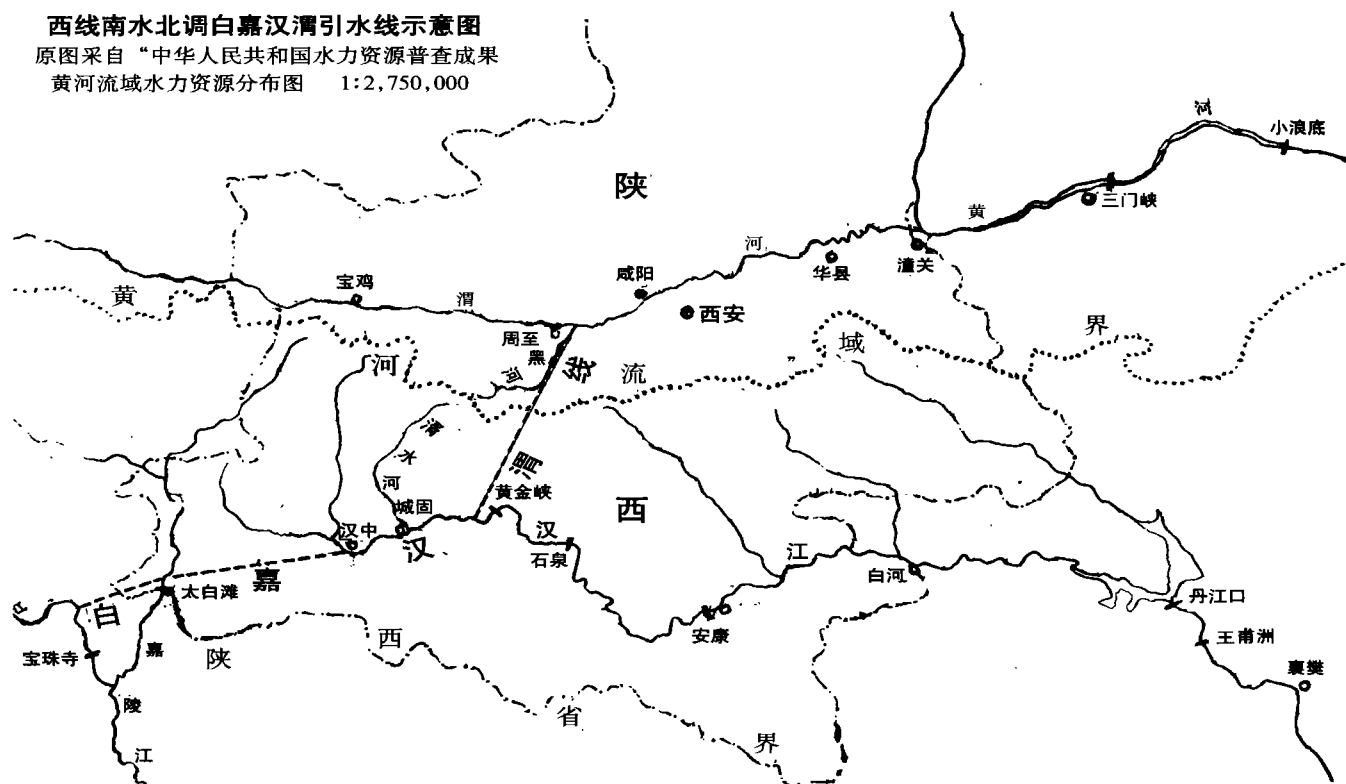
2. 上述调水量一半供关中经济发展用水

渭河下游关中平原史称“八百里秦川”, 是陕西省以至西北地区文化和经济最发达地区。渭河华县站 1960~1997 年平均年径流量 73.6 亿 m^3 , 近期 1991~1997 年平均数降至 44.9 亿 m^3 。鉴于近年降水量较少, 同时工农业用水增加, 故从白龙江、嘉陵江、汉江上游平均年调水的 118 亿 m^3 中, 可考虑将一半的 59 亿 m^3 供关中地区工农业发展用水。这差不多是增加了一条渭河。

3. 调水量的另一半供冲刷渭河下游、潼关和黄河下游的泥沙淤积

60 年代所建三门峡工程的最大受害者为陕西关中地区, 淹没影响严重, 渭河下游河道淤塞, 潼关河床淤高 5m 左右。三门峡工程改建后, 潼关河床尚未冲回原状, 渭河下游还在继续淤积, 遗留的涝灾害仍很严重, 目前很难治理。如能从白龙江、嘉陵江、汉江调水量中, 以一半水量, 主要是汛期的每年 59 亿 m^3 用来冲刷渭河下游、潼关以及黄河下游的淤积泥沙, 其效益将非常巨大。

西线南水北调白嘉汉渭引水线示意图
原图采自“中华人民共和国水力资源普查成果
黄河流域水力资源分布图 1:2,750,000



以上调水方案对发电影响分析如下。

从宝珠寺平均年调水 53 亿 m^3 , 将影响已建、待建的梯级水电站。白龙江 2 级、嘉陵江 13 级和长江 2 级, 累计平均水头约 448m, 年均减少可发电量约 55 亿 kWh。从太白滩年调水 24 亿 m^3 , 将影响嘉陵江 14 级和长江 2 级, 累计平均水头 390m, 减少年均发电量约 22 亿 kWh。从黄金峡平均年调水 41 亿 m^3 , 将影响汉江 9 级, 累计平均水头 268m, 减少年均发电量约 25 亿 kWh。“三江”共计年调水 118 亿 m^3 , 将总共减少年均发电量 102 亿 kWh。此外, 跨越秦岭抽水用电和放水发电, 也将损失部分电量。

针对上述情况, 可考虑: 枯水期不调或少调, 以减少对电出力的影响; 丰水期尽可能多调, 在供应工农业用水后, 再冲刷渭河下游、潼关和黄河下游的泥沙淤积。另外应看到, 若年调水量一半的 59 亿 m^3 过潼关, 经过三门峡、小浪底、西霞院 3 级, 累计平均水头 156m, 可增加年发电量约 21 亿 kWh。

对笔者上述所提的白“嘉汉渭”调水线, 如属基本可行, 希望能根据已有资料予以审查修正, 组织勘测规划, 成为西线南水北调方案的组成部分。

此线也可分期建设, 第一期先建汉江至渭河段, 年调水 47 亿 m^3 ; 后期再建白龙江、嘉陵江至汉江段, 扩大年调水量至 118 亿 m^3 。

另外, 笔者认为, “引黄入渭”也能达到上述目的, 但将影响河套和山陕间的水利建设和水能利

用。《科技导报》1996 年 2 期和 2001 年 4 期有 3 篇文章提到“引黄入渭”、“借渭通黄”, 也可达到上述供关中发展用水及冲刷渭河下游、潼关和黄河下游泥沙淤积的目的, 但将使黄河兰州至潼关的河套和山陕之间的水量减少一半; 影响宁夏、内蒙古、山西、陕北等严重干旱地区的水利发展条件, 使这段黄河水输沙更加困难; 还将影响其间已建、待建的水电站, 使原规划的年发电量 316 亿 kWh, 减少一半至 158 亿 kWh。如拟在兰州至渭河上游引水线上另建水梯级, 将受渭河沿岸陇海铁路的限制, 比较困难。因此, 不如由南水北调引外水来达此目的。

如由通天河、雅砻江、大渡河上游调水至黄河上游, 也可在兰州分流入渭, 达到上述目的。但在长江干支流上游海拔较高处引水, 对梯级水电站的水头影响较大, 减少可发电量较多。当然在黄河上本可利用调入水量增加梯级发电量, 但也存在兰州至潼关间落差大 (600 余 m) 而不利于水能利用的问题。

笔者认为应进一步研究比较, 选择较为经济合理的第一期工程方案, 并加快勘测设计等前期工作, 争取在 2010 年前开工建设。

附录: 美国科罗拉多河向南加州引水工程简介

美国 30 年代西部大开发时期, 在科罗拉多河无人峡

关注“借渭通黄”——优选不与“水电富矿”争水的玛—洮渭线

Great Attention to ‘Joining the Weihe River to the Yellow River’ Should Be Paid

杨力行

(新疆农业大学, 教授 乌鲁木齐 830052)

根治黄河是举世关注的难题, 自《科技导报》1995年第1期发表了尹久的《治理黄河的战略设想——分流工程》一文后, 近年又进一步发表了冯宏的《借渭通黄, 节水治淤》、李安民的《引黄入渭分流工程》、张泉的《“借渭通黄”, 造福于民》等文章, 使分流治理黄河的战略日趋成熟、分流的利弊日趋明确。由于分流治黄利用了黄河的自然规律, 其节水治淤、供水防断流、分流防凌和防洪的巨大综合效益, 是南水北调工程无法替代的; 是继小浪底工程后, 下一步黄河开发治理的首选项目。

但也将使龙羊峡为首的黄河上游龙羊峡—青铜峡“水电富矿”作用大减, 还将使1989年修订规划的“中国十二大水电基地”中的黄河中游水电基地水量大减或断流, 矛盾突出, 必须加以关注。故笔者认为, 必须一要优选线路, 调整原来的黄河水电规划思路; 二要把“借渭通黄”看作是治黄系统工程中最关键的一环, 要和治黄工程的其它重要环节相互密切配合, 才能实现黄河的根治和可持续发展。

一、分流线路需要优选

目前已提出的黄河分流线路有3条: 一是尹久提出的从刘家峡库区分流(刘—渭线), 二是冯宏提出的从玛曲分流(玛—洮渭线), 三是李安民提出的从兰州分流(兰—渭线)。3条线路各有利弊。兰—渭线兰州桑园峡的分流高程1495米, 分流高程最低, 分流虽与“水电富矿”矛盾很小, 但分流较被动, 自流引水隧洞长达170多公里, 发电水头很小。刘—渭谷区兴建胡佛坝, 坝高221m, 总库容352亿 m^3 , 为该河流域7个干旱州供水。

为供应美国西部最大城市洛杉矶市及其附近大小城镇组成的大都市供水区, 曾拟从科罗拉多河胡佛坝上游(正常蓄水位372m)自流引水, 至洛杉矶市直线距离340km, 原设想建长隧洞, 但因遇大断层地质问题而被否定了。经多条引水线方案比较后, 选定在胡佛坝下游240km处建派克坝(正常蓄水位137m)引水, 经水泵站5级提高水位至551m, 抽水用电30万kW, 由派克水电站和胡佛水电站供电。穿过海拔高程1220m分水岭的隧洞长仅28km; 然后通过3级水库放水至洛杉矶大都市供水

线分流高程1735米, 分流供水比兰—渭线较为主动, 但发电和灌溉供水的矛盾突出, 自流引水隧洞也长达160多公里, 发电水头不多。玛—洮渭线分流高程3401米, 分流高程最高, 分流最为主动, 可分流144亿立方米, 但却要使“水电富矿”损失近1/2的年发电量。

然而, 玛曲分流枢纽的建立, 将会以低坝方式在玛曲河谷和松潘沼泽上形成上百亿立方米的多年调节库容, 增加的蒸发损失很小, 是极好的龙头水库。通过60公里隧洞进入洮河后, 从岷县梅川建低坝拦河枢纽, 通过20公里隧洞进入武山县, 可到达渭河支流榜沙河河源。而且, 玛曲一天水450公里距离内有2300米的落差, 具有软硬相间的层状碎屑岩地质条件, 可修建多种形式的水电站。可利用水头按80%计算, 其年发电量583亿千瓦小时, 与龙—青“水电富矿”584亿千瓦小时的年发电量相当, 除补偿掉龙—青“水电富矿”的一半年发电量损失之外, 还相当于给黄河净增半个“水电富矿”, 即每年多发电291亿千瓦小时, 比中国十二大水电基地之一的“黄河中游北干河口镇—禹门口梯级电站191亿千瓦小时的年发电量, 还多出100亿千瓦小时, 确是又一个“水电富矿”。

显然, 从玛曲分流的“借渭通黄”方案, 将给调整黄河水电规划提供新的机遇。“借渭通黄”所多增发的年发电量, 完全有能力替代黄河北干断流以后, 黄河北干上原规划的水电基地年发电量。何况, 北干水电基地还处于起步, 已建和在建规模仅仅34区。

该输水道经过很多段隧洞、地下埋设混凝土管、压力钢管、倒虹吸管和明渠等, 共长544km。年引水量15亿 m^3 , 设计流量47 m^3/s 。隧洞内径4.9m、断面积18.8 m^2 、流速2.5 m/s 。地下埋设混凝土管道马蹄形断面, 宽5.5m, 高4.9m。工程于1941年建成, 1955年被美国工程师学会命名为美国七大现代工程奇迹之一。

为供应加利福尼亚州南部干旱区农田灌溉用水, 另在科罗拉多河下游英佩里坝(正常蓄水位55m)引水流量429 m^3/s , 通过明渠330km, 灌溉农田300万亩。

(责任编辑 蔡德诚)