

參閱文稿

北京華研有限公司
(香港) 桑尼研究公司

No. 2013~29

2013年6月7日

关于从疆外跨流域调水的初步建议

新疆农业大学水利与土木工程学院 侍克斌、岳春芳、杨力行、何春梅

1. 疆外跨流域调水的必要性

1.1 新疆资源与水载体的匹配严重失衡

新疆面积为 160 余万平方公里，是我国国土资源最大、矿产资源最多、光热资源最丰富、水资源最贫乏的省区。新疆拥有全国 33~50% 的石油储量、33% 以上的煤炭储量、最大的钾盐矿和有色金属矿，农、林、牧宜用地约为六个多江苏省的面积，光热资源比同纬度的东北、华北、黄河流域要高出 20~30%，但如此丰富的资源，却只拥有全国 29 分之一的降水，资源与水载体的匹配严重失衡。要想开发这些资源，就必须配置足够的水资源载体，因此，水资源的缺乏，是制约新疆经济发展、资源开发的瓶颈，也是制约新疆可持续发展的瓶颈，只有及早尽快地做好疆外跨流域调水的长远规划，才不至于贻误子孙后代。

1.2 新疆的沙漠化日趋严重

近 50 年来，新疆绿洲面积虽然扩大了两倍多，已达六万平方公里，但同时沙漠面积也增加了 18.3 万平方公里，实际上，新疆的生态环境目前正陷入“局部改善，整体恶化”的窘境。新疆沙漠化的日趋严重，已经超出了新疆水资源的承载能力，如此下去必将严重制约新疆的可持续发展。尽管近几年来国家及疆内自身已做了大量的内涵式生态补救工作，如节水灌溉、退耕还林（草）、修建水利设施、加强水利工程管理等，但仍然无法从根本上遏制这种恶化趋势。

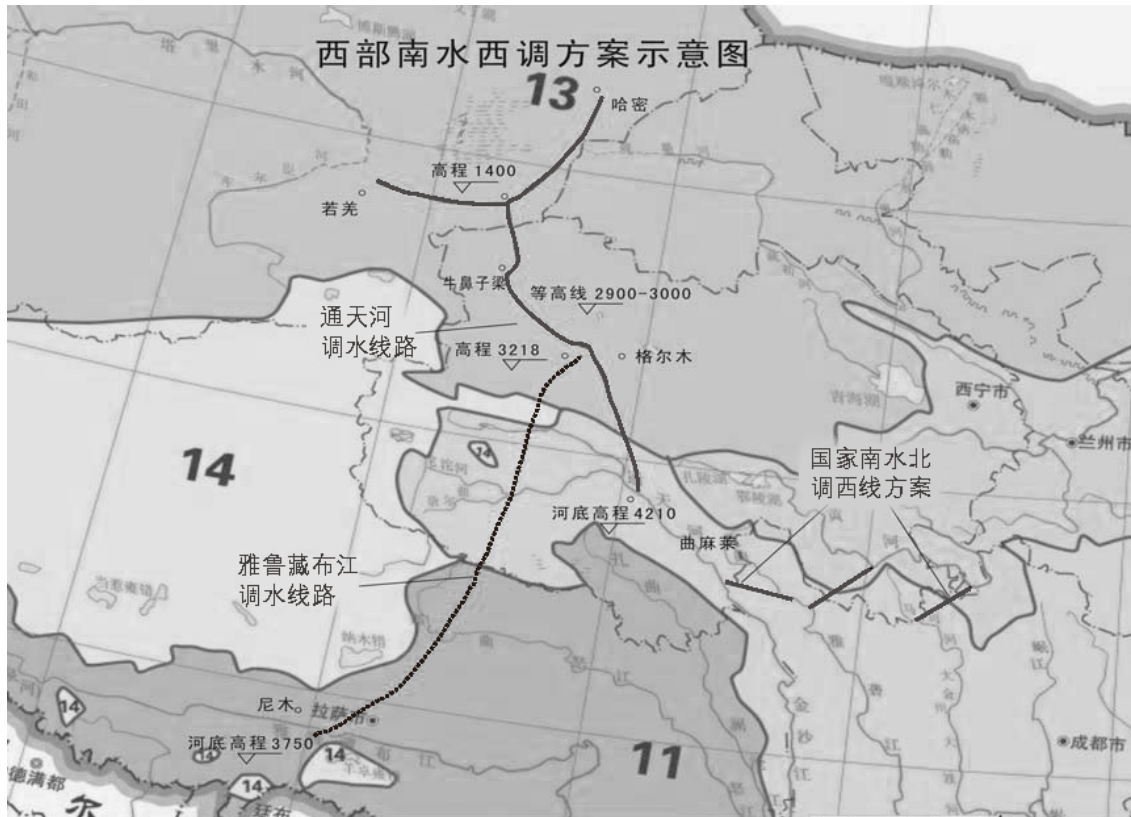
同时，新疆近 50 年来已使 0.1 亿公顷天然生态区沙漠化，要想使其生态环境恢复到 20 世纪 60 年代的状况，按每公顷需水 3000 立方米来恢复，则每年需水量为 300 亿立方米。因此，只有通过疆外跨流域调水，才能从根本上解决生态恶化的问题。

2. 疆外跨流域调水的可行性

2.1 调水线路的可行性分析

调水线路选择的原则为：水源距离较近，调水量相对较大，高程相对较高（保证自流），生态环境影响较小，技术上可行，工程投资较省。新疆最缺水的区域是南疆塔里木盆地和东疆吐哈盆地，受水区高程在负 150~1400 米之间。唯一可能多水的方向，是从 400 毫米年降水等值线以东以南去寻找水源，距离新疆南疆、东疆最近而且水量最大的有两条大江——长江和雅鲁藏布江的上中游，水量较大，高程都在 3750~4210 米以上。从这两条江调水入新疆，不仅可以自流引水，而且还有 2500 多米的发电水头，调水的同时还可调来电力能源，一举两得。

图~1: 西部南水西调方案示意图



2.2 从通天河调水入疆

通天河是长江上游的一条支流，在青海省曲麻莱附近。通天河与楚玛尔河汇合口处的河底高程为 4210m，多年平均径流量约 $68 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可调水 $60 \times 10^8 \text{m}^3$ 左右，同时还有 2750m 的发电水头，工程的年总发电量为 $370 \times 10^8 \text{kwh}$ ，这相当于三峡水电枢纽工程 44% 的年发电量。

工程初拟规划是：在此位置修建一座坝高 60m 的调蓄水库，打一条 120km 的隧洞自流引水到格尔木河谷，再接一条长 46km 的引水明渠，经 1250m 的落差多级发电后，继续沿柴达木盆地边缘 3000~2900m 等高线修建长 470km 的明渠即可引水进入新疆，此处的高程约为 2900m，还有 1500m 的落差，再经多级发电后，可分别向西、向东北方向修建两条总长 1350km 的支干渠，输水到 1300m 高程以下的塔里木盆地东南部和吐哈盆地。

此工程的投资估算约为 950 亿元。这是一项水量大、水头高、效益很好，设计和施工相对容易的工程。

2.3 从雅鲁藏布江调水入疆

雅鲁藏布江发源于我国西藏，但大量的水资源流出国境。在拉萨西面的尼木附近，河底高程为 3750m，多年平均径流量约 $300 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可调水 $150 \times 10^8 \text{m}^3$ ，同时还有 2000m 左右的发电水头。

工程初拟规划是：在此位置打 800km 的超长隧洞自流引水到格尔木河谷，经 500m 的落差发电后，再接一条长 50km 的引水明渠（或隧洞），经 600m 的落差多级发电后，继续沿柴达木盆地边缘 3000~2900m 等高线修建长 470km 的明渠即可引水进入新疆，此处的高程约为 2900m，这时还有 1500m 的落差，再经多级发电后，可分别向南疆、东疆和北疆 1350m 高程以下的区域自流供水，估计支干渠的长度约 1400km，输水支隧洞长度约 90km。超长隧洞的选线可尽量靠近青藏铁路，施工动力可用通天河调水工程发出的电力。

此工程的投资估算约为 2760 亿元。它是一项水量很大，水头较高，效益好，设计和施工难度相对较大的工程。

2.4 通天河调水工程的技术可行性分析

本工程虽处高海拔、寒冷和干旱区，但所涉及的水工建筑物均属常规水电工程，加上地质、地形、水文、气象及现有交通、动力、施工技术水平等条件不存在大的问题，工程建设自然是可行的。

2.5 通天河调水工程的效益评估

(1) 经济效益

随着农业、工业用水量比例不同，项目所产生的年效益也不同，各种比例组合情况下的年效益见表~1：

表~1: 不同用水量比例组合的年效益预测表

(单位: 亿元)

用水比例 可能的情况	工业用 水比例	农业用 水比例	发电效益	工业效益	农业增 产效益	效益合计
1	30%	70%	148	74.52	28.14	250.66
2	40%	60%	148	99.36	24.12	271.48
3	50%	50%	148	124.2	20.1	292.3
4	60%	40%	148	149.04	16.08	313.12

(2) 生态效益分析

工程可为若羌、且末、塔里木河下游及吐哈盆地生态良性循环提供可靠的水资源保证, 将有效地遏制当地荒漠化的快速蔓延, 进而改善生态环境, 促进区域经济的可持续发展。

(3) 社会效益分析

新疆是 13 个民族聚居的多民族边远贫困地区, 由于矿产资源、土地资源和光热及其丰富, 一直是西方国家企图分裂搞独立的目标, 近年来日益加重。调水 $60 \times 10^8 \text{m}^3$ 入疆, 还附带 200 亿度电能, 这无疑是使新疆脱贫致富的强大动力, 是人民发展生产和改善生活的物质基础, 因而也是发展经济, 维护社会、政治稳定的重大举措。

3. 调水对水源区及沿线的影响

3.1 调水对水源区的影响

本工程的淹没区主要在洪水河槽内, 基本无移民问题。库区为通天河大盆地, 区域地质以三叠系水成岩为主, 倾角小, 两岸山体坡度缓, 加上库区的地震烈度小于六度, 属于非地震高烈度区, 蓄水后无不良环境地质问题。修建水库后, 引走了该河道断面的大部分来水量, 但从年降水等值线可看出, 大坝下游年降水迅速从 300mm 增大到直门达的 500mm, 坝址到金沙江直门达区间的年径流深高达 150mm, 而且金沙

江越向南流，年降水越大，最高达 1000mm，径流深增到 600~800mm。因此，从通天河、曲麻河汇合口调走 $60\times 10^8\text{m}^3$ 的年径流量，不会较大地影响金沙江流域的工农业和生态环境。

3.2 调水对沿线的影响

本工程占用的都是盆地边缘的荒漠戈壁滩，明渠全线防渗，并且引水水质全是高山高原冰雪水，不仅无环境污染问题，而且沿途可供居民用水。

受水区若羌、且末和塔里木河下游每年可获得水量 $50\times 10^8\text{m}^3$ ，这相当于塔里木河干流上游 1.2 倍的多年平均来水量或 0.87 条阿克苏河的水量，可使 $1\times 10^4\text{km}^2(100\times 10^4\text{hm}^2)$ 的沙漠变成绿洲良田，环境效益巨大。

受水区哈密每年可获得水量 $5\times 10^8\text{m}^3$ ，相当于哈密天山南坡现有水量，即增加了一倍水量，这将极大地改善哈密的严重缺水状况，促进经济发展并有利于改善生态环境。

受水区吐鲁番每年可获得水量 $5\times 10^8\text{m}^3$ ，相当于该地区多年平均地表水资源量的 82%，将使古丝路明珠的环境优化，再现古丝路辉煌。

4. 建议

建议自治区及早进行该项目的前期研究。