

大西线 南水北调工程 建议书

● 中国黄河文化经济发展研究会
大西线南水北调工程论证委员会

1997年5月31日,10余位来自不同部门和单位的同志以建议小组的名义,向中央呈递了《关于实施从西藏地区向黄河上游调水(大西线)的南水北调方案建议书》。建议书的依据是建国以来我国水利、地理学家多年的研究成果。遵照国务院领导同志的批示,中国国际工程咨询公司于1997年下半年组织三次大西线南水北调工程学术研讨会。会后,建议小组针对有关专家学者提出的意见和问题,参照近年来我国水利、地理、地质、经济等各界科学家的新的研究成果,对原建议书做了修改,更名为《大西线调水工程建议书》。建议小组在中国黄河文化经济发展研究会下组建大西线南水北调工程论证委员会,以民间社团的身份,联络各界专家学者,推动大西线南水北调工程论证工作的开展。为落实江总书记新近关于我国水资源问题的批示,为实现毛主席南水北调的伟大构想,为中华民族的伟大复兴而奋斗。

大西线南水北调工程是实现 南水北调既定国策的唯一选择

党中央和国务院历来十分重视南水北调工程的规划研究工作。我党三代领导集体的主要领导人南水北调工程均有重要指示,倾注了大量心血。早在50年代,毛主席就提出南水北调的宏伟构想:“南方水多,北方水少,如有可能,借点水来也是可以的。……把南水调到干旱的西北、华北地区,而且草地

就有很多水，挖几条沟，水就可流入黄河，增加了黄河的水，改造草地成良田。人们可以藐视一切，惟独不可藐视黄河”。江总书记批示：“在考虑‘八五’计划时，得认真研究一下水的问题。人无远虑，必有近忧。是应该未雨绸缪”。党的十四大文件和政府工作报告将南水北调列入我国经济发展规划。大西线调水方案的实施将以最大的规模、最快的速度、最佳的效益使毛主席南水北调的伟大理想在下世纪初叶得到圆满实现，从而大大加快我国工业化和现代化进程，大大增强我国综合国力，从整体上优化我国的生态环境。

大西线南水北调工程方案是实施南水北调构想的一个新方案，新思路，是我国科学工作者特别是水利、地理科学工作者多年研究的宝贵成果。其基本内容是从西藏东南部的雅鲁藏布江、怒江、澜沧江和四川长江水系的金沙江、雅砻江、大渡河向黄河调水(所调水的绝大部分为出国境水和入海水)，解决我国西北地区和华北地区的干旱缺水问题，同时解决长江流域的水患问题。这一方案之所以称为大西线方案，主要是与原有的南水北调工程西线引水方案相区别。

经过多年研究，现在形成多种南水北调方案。判断各方案是否可行，标准主要有五：

第一，是否有丰沛的水源，所调水量能从根本上解决我国北方地区的干旱问题；

第二，是否有理想的行水线路；

第三，是否有丰厚的经济效益、社会效益和生态效益；

第四，是否能多快好省地实现南水北调的伟大构想，满足我国北方地区特别是西北地区经济社会发展的迫切需要；

第五，是否符合国际惯例，兼顾邻邦的利益，避免国际纠纷。

用这五个标准来衡量，我们认为大西线南水北调工程是南水北调最理想的方案，是解决我国北方地区水资源问题的唯一选择，也是根治长江水患的战略途径。大西线南水北调工程着眼于全国经济发展的全局，是我国中西部地区经济发展特别是西北地区和华北地区经济发展的一个关键性伟大举措。大西线南水北调工程的建设将为绿化黄土高原，治理水土流失，根治黄河，特别是治理西北地区沙漠，进而为西北和华北地区经济发展创造最根本的前提条件——宝贵的水资源。水，是我国北方地区特别是广袤的大西北的生命线。

南水北调是我国社会 经济发展的迫切需要

一、我国水资源自然分布南北失衡，严重制约着我国北方干旱地区的经济

我国多年平均水资源总量为 28124 亿立方米，居世界第六位。按联合国规定的指标，凡人均水资源不足 1700 立方米/年者，谓之“水资源紧张”；人均不足 1000 立方米/年，谓之“水资源匮乏”。我国人均水资源 1995 年为 2322.2 立方米左右。之所以许多地方干旱，主要原因有二，一是水资源分布不均，二是大量宝贵的水资源白白流出国境，流入大海。

我国南方水多，北方水少，与生产力的布局不相适应。长江流域及其以南的河川径流量占全国 81% 以上，人均年水量 3478.5 立方米，国土面积只占全国 36.5%，耕地面积只占全国 36%。其中长江流域年径流量 9513 亿立方米，占全国 35%，耕地面积只占全国 25%，属丰水区。我国北方地区人均年水量仅 973 立方米，宁夏、天津不足 200 立方米，北京、河北、山东不足 400 立方米，河南、山西不足 500 立方米，辽宁不足 900 立方米。黄河、淮河、海河三大流域和胶东地区的河川年径流量为 1573 亿立方米，约占全国 6%，耕地面积却占全国 40%，属缺水地区。其中海河流域年径流量只有 264 亿立方米，不足全国的 1%，而人口和耕地却分别占全国 9% 和 12%。黄河、淮河、海河三大流域和胶东地区是我国水资源不适应社会经济发展需求的突出地区之一。据初步测算，到 2000 年，黄淮海平原和胶东地区的工农业生产及城市人民生活年缺水量将超过 200 亿立方米。

我国流往境外和流入大海的水量占我国河流径流量的绝大部分。长江总径流量为 9600 亿立方米，入海水量占 90%。我国西南地区几条主要河流每年出境水量达 6000 多亿立方米。

特别值得指出的是随着全球气候变暖，我国北方降水量呈递减之势。据太原、西安、兰州等地的气象资料，该地区降水量，60 年代比 50 年代减少 2.36%，70 年代比 60 年代减少 2.96%，80 年代比 70 年代减少 8.7%。这一趋势在 90 年代仍在继续。北京市多年平均降水量为 632 毫米，50 年代为 810 毫米，60 年代为 584 毫米，70 年代为 589 毫米，80 年代为 548 毫米，90 年代为 499 毫米，1997 年为 373 毫米。黄河中下游的平均径流量急剧减少。据《黄河志》记载，1761 年黄河花园口最大流量为每秒 3.2 万立方米，1958 年 7 月 17 日为每秒 2.23 万立方米，1997 年 7 月 17 日每秒 200 立方米，1997 年 8 月 6 日最大洪峰为每秒 500 立方米。据水文资料记载，黄河多年平均径流量为 560 亿立方米，黄河入海水量占径流总量的比率，50 年代为 79%，60 年代为 60%，70 年代为 55.5%，80 年代为 51.2%。1972 年黄河首次出现断流现象，当年断流 17 天。1991—1995 年间平均每年断流 81 天，断流河段长 120 公里；1996 年断流 128 天，断流河段长 620 公里；1997 年断流 13 次共 226 天，断流河段长

683 公里。黄河中下游水量急剧减少的原因固然是多方面的，但降水量减少无疑是其中的一个重要因素。

二、水资源严重短缺使我国北方地区特别是西北地区的生态环境陷于恶性循环

西北地区包括青藏高原东北部、内蒙古高原西部、新疆和黄土高原，地处欧亚大陆的干旱和半干旱区，气候干燥多风，植被稀疏，生态环境脆弱。除新疆北部、黄河沿岸草原和零星绿洲以外，大部分地区是沙漠、干旱草原和荒漠草原。黄土高原水土流失严重，地表被切割得支离破碎。由于东南季风影响微弱，降水量少而且高度集中在夏季。除黄土高原部分地区年降水量为 400—600 毫米以外，其余大多数地区大多为 200—400 毫米，且年际变化很大，许多地区蒸发强烈。近年来，该地区的生态环境破坏严重，呈日益恶化之势：植被减少，水土流失，土地沙漠化面积逐年扩大，环境污染加剧，自然灾害频繁，每年因生态环境破坏所造成的损失以千亿元计。西北地区的生态环境已经陷入“植被破坏——生态环境恶化——干旱加剧——加重植被生长的困难——生态环境进一步破坏”的恶性循环。

我国北方地区特别是西北地区欲脱出生态环境恶化的恶性循环，首要的基本的一环是要迅速地大规模地增加植被。我国政府在 1978—1997 年间先后批准三北防护林、太行山绿化、防沙治沙等 14 项生态林业建设工程。国家规划在 1978—2050 年间人工造林 1.489 亿公顷，加上 1741 万公顷四旁林，林木覆盖率预计可达到 30%。但增加植被的基本前提是解决水资源短缺问题。

三、南水北调是贯彻中央关于加快中西部地区经济发展的战略方针的迫切需要

中央关于国民经济发展的“九五”计划和 2000 年远景目标的决定，提出了加快中西部地区经济发展的战略方针。由于历史、地理、经济的原因，我国形成经济发展水平有很大差异的东部、中部和西部三大经济地带。在新中国建国以前和建国之初，我国国民经济畸形发展，现代工商业、现代交通运输业和对外贸易高度集中在东南沿海地带，广大内陆地区特别是西部地区经济发展十分落后。建国以后，我国在发展东部沿海地区经济的同时，着重在中部和西部地区配置资源，建设现代工业和现代交通运输业，形成一批重要的工业基地，使东部地区和中西部地区的经济发展差距有所缩小。近 10 多年来，由于我国推行向东部沿海地区特别是向经济特区所在地的东南沿海地区倾斜的政策，我国东部沿海地区与中西部地区在建国后一度有所缩小的经济发展差距又有扩大的趋势。根据中央的方针，从“九五”计划时期起，在一个相当长的时期内，我国必须执行地区经济相对均衡发展的战略，在继续发展东部沿海地区经济的同

时,逐步实现经济发展重点的西移,加快中西部地区经济发展的进程,逐步缩小东部沿海地区与中西部地区特别是与西部地区经济发展的差距。其理由有二:

(一)在经济上,中西部地区地域辽阔,资源丰富,建国以来建设起一批经济技术实力相当雄厚的工业基地和初具规模的工业体系。东部地区虽然拥有地理优势和经济技术优势,但长期开发,自然资源特别是矿产资源濒于枯竭,高新技术也未必超出西部地区多少。因此,东部地区和中西部地区合作开发,共同发展,乃是我国国民经济发展的必然趋势。

(二)在政治上,构成我国国土的大部分中西部地区,特别是广大的西部地区,是我国少数民族聚居地。加快中西部地区经济发展的步伐,缩小中西部地区与东部地区的经济发展差距,乃是加强民族团结,建设边陲、维护祖国统一的迫切需要。

我国中西部地区广阔无垠的土地上蕴藏着极其丰富的资源,具有无穷无尽的发展潜力。以西北地区为例,该区可供利用的天然草场达 16.5 亿亩,是发展畜牧业的良好地方。东部的汉中盆地、关中平原和银川平原,中部的河西走廊,西部的塔里木、柴达木、准噶尔三大盆地,地势平坦,可耕面积很大,宜于结合防护性林业和产业性林业,发展大规模机械化农业。这一地区拥有极为丰富的能源,除黄河上游干流上的水能资源以外,主要有陕西、宁夏和新疆的煤炭资源,其次是石油资源特别是塔里木盆地的石油资源。三者合在一起,能源蕴藏总量超过华北区和西南区,居六大区之首。西北地区金属矿物和非金属矿物蕴藏量极为丰富,藏量在全国居重要地位。西北地区迄今依然是独具特色的农牧区,虽然经过几十年的建设,原材料和能源工业已初具规模,以三线工业为骨干的机械工业已有一定基础,但同西北地区辽阔的地域和丰富的资源相比,开发利用的程度还很低,发展潜力非常大。

我国中西部地区特别是西北地区经济发展的巨大潜力和辉煌前景要求我国加速实施南水北调方案,迅速地有效地克服水资源缺乏这一制约甚至阻碍该地区经济社会发展的瓶颈因素。西北地区虽然拥有数以万计的冰川,高山冰雪储量达数万亿立方米,广阔的沙漠蕴藏着丰富的地下水,还有一部分河流的地面径流,但可开发和利用的水资源远远不敷需要。西北地区处于生态脆弱地带,有些地区已丧失人类的生存条件。在历史上,由于开发不当,森林和植被遭到破坏,干旱和沙漠化使有的西域古国归于灭亡。这种历史教训值得我们永远记取。建国以来,虽然国家对水土流失和土地沙漠化严重地区进行了重点治理,取得一定的成就,但由于干旱缺水,总体生态状况迄未改观。据测算,2000 年三北地区需水量为 1.47 万亿立方米,总降水量为 1.08 万亿立方米,再考虑地

下水、冰川等水源以及工业废水的净化和循环使用等因素，在下世纪初，三北地区的缺水量约为 2000 亿立方米以上。

因此，大西线南水北调工程的实施是实施中央加快中西部地区经济发展的方针的前提。

大西线南水北调工程方案概述

一、大西线南水北调工程的基本线路方案

大西线调水工程有两条引水线路：第一梯级引水线路和第二梯级引水线路。

第一梯级引水线路是从雅鲁藏布江上游的朔马滩起，沿 3588—3366 米的高程，串怒江、澜沧江、金沙江、雅砻江、大渡河，至阿坝由贾曲入黄河，可调水 2006—3800 亿立方米。

第二梯级引水线路是在西藏雅鲁藏布大拐弯东侧引水，沿 2000—960 米海拔线，串察隅江、独龙江、怒江、澜沧江、元江、南盘江、金沙江、大渡河、岷江、涪江、白水江、白龙江，过秦岭，从天水 and 宝鸡入渭水，在陕西潼关和甘肃定远两处入黄河，可调水 1880 亿立方米。第二梯级调水工程的实施可以进一步利用雅鲁藏布江水系和横断山脉水系下游的丰富的出境水和四川省的长江洪水，从而大幅度地增加大西线南水北调工程的调水量。西藏地区海拔 2000 米以下的墨脱、察隅地区年降水量在 2500 毫米以上，年径流量达 3800 亿立方米。四川省水资源总量为 3100 亿立方米，其中流入长江的水量占总水量的 86%。黄委对此方案从 50 年代起就进行调查勘探，积累了丰富的资料。

第一梯级调水方案是主导方案，我们以下的说明以第一梯级调水方案为限。

二、大西线南水北调工程的水源和调水量分析

(一)调水水源的宏观分析 我国西藏地区处于印度洋气流与太平洋气流的交汇处，水气丰富，来自印度洋上空的潮湿的西南季风沿青藏高原峡谷上升至降水线，形成大量降水，年降水量为 1000—2000 毫米。西藏东南地区年平均降水量为 2000—4000 毫米，有的地区最高达 7591 毫米。西藏地区的水资源主要以高山积雪、冰川和地下水的形态存在。整个大西线调水工程的水源区的集水面积为 100 万平方公里，年降水总量为 1.2 万亿立方米，形成径流 9800 亿立方米，流出国境和流入大海的水量达 6988 亿立方米。其中西藏地区年径流总量 4186 亿立方米，年出境水量占径流总量的 99%。

(二)调水量分析 大西线调水工程取水的几条江河的总水量为 6357—

8109 亿立方米，第一梯级调水工程可取水 2006 亿立方米，占出境水量的 30% 左右，占各调水江河入海水量 24754 亿立方米的 8% 左右，是合理的，有保证的。

大西线调水工程以调藏水为主，对长江上游各支流只取汛期洪水。

1. 雅鲁藏布江流域总水量 1698 亿立方米，入海水量 9468 亿立方米，可取水 1140 亿立方米，即从其干流取水 300 亿立方米，从其四条主要支流取水 840 亿立方米(拉月河取水 90 亿立方米，雅江左岸 40 条小支流集水 110 亿立方米，尼洋河取水 200 亿立方米，易贡藏布江取水 250 亿立方米，帕龙藏布江取水 300 亿立方米)；

2. 怒江流域总水量 698 亿立方米，入海水量 3118 亿立方米，取水 480 亿立方米；

3. 澜沧江流域总水量 788 亿立方米，入海水量 3500 亿立方米，取水 300 亿立方米；

4. 长江上游的三条支流金沙江、雅砻江、大渡河调水处的总水量为 2960 亿立方米，共取水 250 亿立方米。其中金沙江水量 1880 亿立方米，取水 200 亿立方米；雅砻江水量 586 亿立方米，取水 30 亿立方米，大渡河水量 500 亿立方米，取水 20 亿立方米。

5. 上述取水量测算仅就各主要江河的自然径流量而言，如果考虑到大西线调水工程建成后对局部气候环境的影响，考虑到当地极为丰富的冰川固体水和地下水，取水量还可望增加。西藏地区冰川末端多位于等高线 2900—3500 米之间的地区。大西线调水工程建成后，大量的水库、水渠对气候的重大调节作用将使局部气温上升 3—5 摄氏度，数百条末端浸入水库、水渠的冰川和高山冰雪的融化速度将加快，从而大幅增加冰雪融水总量，其中在雅鲁藏布江和怒江两流域即可增加水量 400—1000 亿立方米。此外，水位高出 3500 米的地下水流入运河和水库，亦将增加调水量。

6. 在拟取水的干支流两岸沿 3600—3500 米等高线建造输水集水两用渠道。这种两用渠道，一方面可以输送上游水库蓄水，另一方面可以沿途收集雅鲁藏布江水系密如蛛网的大小支流的河水，从而增加可调水量。例如，全长 258 公里的朔林(朔马滩—林芝)大渠即可沿途拦集年径流总量达 139 亿立方米的 40 条支流的流水，增加调水量 110 亿立方米。

7. 在喜马拉雅山脉山间和南坡有 11 条河流，下游注入印度的布拉马普特拉河，其在我国境内的河段的水量共计 1900 亿立方米，有垭口与北麓沟通，在 3500 多米等高线处可引水 800 亿立方米，经垭口汇入雅鲁藏布江北岸的朔米(朔马滩至米林)大渠。

综上所述,第一梯级大西线调水工程可调水量为 2006—3800 多亿立方米。

三、大西线调水方案调水可行性分析

(一)南高北低的有利地形 大西线调水线路的整个地形特点是多水的西南地势高,缺水的西北、华北的地势逐级降低,全线的水位由海拔 3568 米逐步降低到海拔 3366 米,过分水岭地段高度从海拔 3500 米逐渐下降到海拔 3380 米,形成从西南向东北倾斜的有利于流域间调水的总的地形走势,从而决定了从西南诸江河调水到西北、华北地区的战略上的可行性。

雅鲁藏布江与黄河之间的直线距离为 760 公里,中间隔着几条大江大河和横断山脉。我国科学家经过多年的考察研究,发现横断山脉虽高,峡谷虽深,但大西线调水工程取水和经过的各条大江大河之间的分水岭均有较低的垭口相通,从而使各流域联成一气,为大西线南水北调提供了最基本的可能性。这是最有价值的带关键性的发现。从西南诸江河向黄河调水的主要工程方案是在岩岸嵯峨、峡谷幽深的河道两岸采用定向爆破的成熟技术,炸山堵江,壅高水位,利用原有各水系的干支河道,辅之以在各分水岭地段建造渠道,开凿隧洞,因势利导,全线自流引水。整个调水工程线路虽长,工程虽大,但难度并不很大。

(二)理想的调水线路 大西线调水线路串雅鲁藏布江、怒江、澜沧江和长江上游的金沙江、雅砻江、大渡河,横穿在这六条江河间横亘着的多条分水岭:念青唐古拉山—伯舒拉岭、他念他翁山、芒康山、雀儿山、罗柯马山,以及阿坝—若尔盖草地。在青藏高原(平均海拔 5000 米)和横断山脉(平均海拔 4500—5500 米)的结合部,为一片长 800 公里、宽 150 公里、海拔 3600 米—3400 米的低凹地带,地理学家称之为项凹带。大西线调水线路就行进在这条狭长的低凹地带,其基本走向是雅鲁藏布江河谷—帕隆藏布江河谷—怒江的洛隆—澜沧江的昌都—金沙江的白玉—雅砻江的甘孜—大渡河上游的阿坝—黄河的若尔盖草地。在这条项凹带上,上述各条分水岭都有溪谷山口即垭口,使相邻的水系得以沟通。

(三)壅坝蓄水方案 大西线调水地区属地震多发区,大西线南水北调工程多高坝、超高坝,不宜建造钢筋水泥坝。大西线 8 个水库坝址都是人烟稀少的 V 形大峡谷,最宜于采用定向爆破方法,筑堆石坝堵江。这种巨型堆石坝完全可以截断水流湍急的大江大河,壅高水位数百米,形成大型、巨型水库,不怕地震,不愁坍塌,而且造价低廉。

1. 雅鲁藏布江的朔马滩水库坝高 92 米,库容量 48 亿立方米;主体水库松宗水库坝高 360 米,库容量 100 亿立方米。

2. 怒江朔瓦巴水库为大西线调水工程的第一大水库,库容量 1000 亿立方

米，但设计坝高亦仅为 329 米。怒江可调水量为 480 亿立方米，可争取达到 680 亿立方米，为大西线调水工程的又一举足轻重的水源。怒江调水条件得天独厚：打 6 公里隧洞即可沟通雅鲁藏布江水系和怒江水系。夏里的朔瓦巴大峡谷为典型的 V 型大峡谷，年均径流量达 419 亿立方米(另外，拦玉曲年入库 50 亿立方米水，库容可达到 500—700 亿立方米)，上游人烟稀少，淹没损失小；无暴雨，无洪灾威胁，故可建造库容量千亿立方米以上的巨型水库。

3. 澜沧江水系的昌都调水工程的主体水库麦曲水库坝高 249 米，库容量 120 亿立方米。

4. 金沙江大水库为大西线调水工程的第二大水库，库容量达 400 亿立方米，坝高 386 米。

5. 雅砻江的甘孜水库坝高 200 米，库容量 46 亿立方米；炉霍鲜水河水库坝高 181 米，库容量 68 亿立方米。

6. 大渡河水系的两河口水库坝高 292 米，库容量 118 亿立方米。

7. 入黄后工程拉加峡水库坝高 380 米，库容量 488 亿立方米。

(四) 过分水岭工程方案 根据实地考察，过分水岭工程方案有三个特点：

第一，选择了最宜于过水的垭口；

第二，不单纯依靠利用垭口的溪壑建造输水渠，否则水道迂回曲折，工程量，输水量小，后期边坡塌方和泥石流问题多。

第三，垭口中的分水岭山体单薄，厚度一般不超过 20 公里，最适合于开凿隧洞。

过分水岭方案主要采用在最佳垭口开凿短程隧洞的办法，这样做的优点是工程量较小，输水量大，且可利用落差发电。这样的工程共有 6 处，即：

1. 沟通雅鲁藏布江水系和怒江水系之间的分水岭念青唐古拉山—伯舒拉岭的通拉—八美工程(开凿隧洞 6 公里)；

2. 沟通怒江水系和澜沧江水系之间的分水岭他念他翁山的马利—恩达工程(开凿隧洞 19 公里)；

3. 沟通澜沧江水系和金沙江水系之间的分水岭芒康山的括热—贡觉工程(开凿隧洞 11 公里)；

4. 沟通金沙江水系和雅砻江水系之间的分水岭沙鲁里山的白玉—甘孜工程(开凿隧洞 8 公里)；

5. 沟通雅砻江水系与大渡河水系之间的分水岭罗柯马山的罗柯马—翁达工程(开凿隧洞 6 公里)；

6. 沟通大渡河水系与黄河水系之间的分水岭麦尔玛山梁的麦尔玛—纳革藏

玛工程(开凿隧洞 6 公里)。

整个大西线调水工程共开凿隧洞 56 公里,最长的隧洞为 19 公里,平均每条隧洞约长 9 公里。

大西线调水方案运用倒虹吸原理建造翻水工程,解决输水线路在雅鲁藏布江水系各主要河流的河口地段的过水问题。通过输水集水两用水渠和倒虹吸翻水工程,可克服雅鲁藏布江河谷西高东低,地形复杂的困难,将雅鲁藏布江水系的径流的绝大部分汇入水位达 3506 米的松宗水库,从而为藏水北调打下坚实的基础。

(五)若尔盖草地改造方案 若尔盖草地的治理是大西线调水工程的前期工程。草地面积约 1 万平方公里,为一片沼泽地带,年降水量约为 700—800 毫米,积水层厚 15—30 米,保有水量约为 400 亿立方米。加以开发,可每年增加黄河水量 80 亿立方米。大西线调水工程方案提出制造人工泥石流的治理办法,利用湍急的河水冲刷泥沙,疏浚河床,降低入黄口黄河河段及流经草地的贾曲、白河、黑河的水位,以便迅速排干草地积水。这样,不仅可以在草地顺利地建造引水工程,而且为彻底治理和开发草地创造条件。

(六)与调水可行性有关的几个具体问题

1. 地质地震情况 大西线调水线路经过的地区特别是西藏地区属于喜马拉雅山新隆起地质区,地质构造比较复杂,地震比较频繁。三级以下的地震经常发生,五级以上大地震两三年发生一次,近百年纪录到八级地震一次,即 1950 年 8 月 15 日察隅大地震 8.6 级,震中离大西线工程最近距离 289 公里,但地震对引水隧洞和宽阔低矮的人工渠影响甚微。泥石流特别是冰川泥石流现象在局部地带曾经发生,最大的古乡泥石流发生在大西线工程上边,经多年流动,现已成强弩之末,对调水工程的人工渠道的建造和运营已经不构成威胁,大西线工程有安全措施保证。我国权威地质学家根据对大量地质资料特别是根据对卫星遥感资料的长期研究,确认大西线调水工程线路所经过的地带的岩层(花岗岩、火成岩、石灰岩)是坚固的,从地质学的角度判断,大西线调水工程方案是切实可行的。

2. 人工河道的建造条件 大西线调水工程的人工河道共有三处,即雅鲁藏布江及其主要支流的输水集水大渠、拉加峡水库至青海湖的输水渠和青海湖至岱海的输水渠。西藏境内的渠道大都在缓坡地带修建,且在公路附近,施工条件较好,工程造价也较低。其他两处渠道均在平坦的阶地和高原上建造,施工条件甚好。

3. 冰川对调水工程的影响 大西线调水工程的调水区共有 69 条冰川,主要位于波密和易贡地区的念青唐古拉山,在引水线路区绵延约 300 公里,不过

都处于水库区域,不但对工程和工程施工没有影响,其加快溶化还可大幅度地增加可调水量。

4. 现有河道的过水能力 大西线调水工程方案串七大江河,基本上利用原有的河道引水,因雅鲁藏布江、怒江、澜沧江、金沙江、雅砻江、大渡河、黄河(龙羊峡以上)的两岸高出水面 500—1000 米以上,通过 8000—13000 秒立方米的流量毫无问题。但黄河有问题。兰州、宁夏和河套地区的黄河河道的最大过水量分别为 5880、6000、5600 秒立方米,大西线调水工程的引水量加上黄河的水流量共达 1.3 万秒立方米,黄河显然无法容纳。解决办法是建造拉加峡大水库,连通青海湖,调蓄引水量,使黄河保持 2800—5000 秒立方米的安全流量。

5. 工程淹没和移民问题 大西线调水区域人烟稀少,经济落后,故淹没损失较小。工程实施约需移民 2.5 万人。由于是藏族聚居区,移民数量虽小,但移民难度却不小,特别是当牵涉到寺院和城镇的搬迁时,问题尤其复杂。调水方案充分考虑到这一点,不淹没任何城镇和寺院,将淹没损失和移民数量降低到最小限度。

四、战略调蓄水库工程方案

大西线调水工程实行调蓄并举的方针,因为只调不蓄,所调之水入黄河后,一泻千里,直入大海,无法调节,无法利用。大西线调水的战略调蓄工程的核心是建设青海湖和岱海两大战略调蓄水库。主要内容是建造坝高 380 米、壅高水位至 3358 米、库容量 488 亿立方米的拉加峡大水库,开挖拉加峡大水库至青海湖的全长 216 公里的输水渠,以及建设由青海湖向岱海引水的青岱输水工程。

(一)西部战略调蓄总库——青海湖 青海湖位于黄河拉加峡谷以北 100 公里处,现有水位海拔 3194 米,现有水域面积 4400 余平方公里,最大水深 28 米,总蓄水量 854 亿立方米,湖岸环山海拔 3300 米左右。拉加峡大水库建成后,水位将达海拔 3358 米,高出青海湖现有水面 164 米。从拉加峡大水库沿 3338—3228 米等高线引水入青海湖,青海湖水面将升高 32 米,水面海拔高度将达到 3226 米,水域面积将增至 6000 平方公里,总蓄水量将达到 2890 亿立方米。青海湖的特点有二,一是海拔高,二是储水量大,是三峡水库储水量的 16 倍。它的调蓄功能有二:

第一,借助于青海湖的调蓄作用,可以居高临下地源源不断地向整个西北地区包括柴达木盆地、河西走廊、塔里木盆地、准噶尔盆地和阿拉善沙漠供水;

第二,借助于青海湖和长江上游水系各水库的调蓄作用,大西线调水工程可以全部拦蓄长江上游千年一遇、两千年一遇的特大洪水,确保三峡水库安

全,根除长江中下游的洪水灾害。而且,在长江枯水季节,大西线调水工程可以向长江供水,确保长江流域的航运、发电、城乡工农业生产用水和人民生活用水。

有的学者认为青海湖是咸水湖,不能用作调蓄水库。这个问题不难解决。青海湖现蓄水总量为 800 多亿立方米,矿化度为 14 克/升,属微咸水。大西线调水工程竣工后,青海湖总蓄水量将增至 2889 亿立方米,湖水矿化度将降低到 2 克/升,基本上淡化。而且,从此以往,湖水长年累月地大出大进,湖水矿化度将越来越低。

(二)东部战略调蓄总库——岱海 岱海位于内蒙古自治区凉城县,为淡水湖,东南距官厅水库 288 公里,四周环山,海拔 1221 米,盆地面积 2000 平方公里,现有水域面积 174 平方公里,水深 19 米,蓄水量 20 亿立方米,最大潜在蓄水量 600 亿立方米,与邻近的黄旗海、察汗诺尔、达莱诺尔等湖泊联通过一气,蓄水量在 1000 亿立方米以上。岱海作为大西线调水工程的东部战略调蓄总库,可以在黄河汛期将占黄河洪水量的大部分的上游洪水全部东调储存,并可以通过青岱输水工程储存大西线部分调水量。这样,它可发挥两大作用:

第一,可以在黄河汛期避免晋陕峡谷泥沙下泻,大大减轻黄河中下游洪水灾害,使黄河下游河段停止泥沙淤积,为黄河根治创造条件。

第二,可以从容地向整个华北地区包括黄土高原、华北平原和内蒙古东部供水,解决华北地区的干旱问题,改造严重威胁首都北京的内蒙古中部的浑善达克沙漠,并为绿化黄土高原,最终根治黄河创造条件。

五、有关国际问题

横断山脉水系的两条大江(怒江、澜沧江)的下游流经一些东南亚国家,我们在规划中根据现有的国际法和国际惯例,充分兼顾了这些友好邻邦的利益,我国实施大西线调水工程不存在国际法或国际惯例的障碍。

第一,大西线调水工程仅限于从我国境内的河段引水,而且所引水量不超过这三条江在我国境内的径流量的 $1/2$ 。

第二,南亚和东南亚地区降水丰富,河水丰沛,大西线调水工程不影响有关国家的水资源利用。

1. 雅鲁藏布江注入布拉马普特拉河上游的鲁希特河,布拉马普特拉河为恒河支流,因此雅鲁藏布江为恒河的三级支流,入海年总水量为 5600 亿立方米,大西线调水工程在雅鲁藏布江的取水量仅为恒河入海总水量的 $1/6$ 弱。

2. 怒江入缅甸后称萨尔温江,注入莫塔马湾(安达曼海),年入海总水量为 3318 亿立方米,我国取水量仅为入海总水量的 $1/9$ 。

3. 澜沧江出境后称湄公河, 流经缅甸、老挝、柬埔寨、越南入海, 年入海总水量为 3500 亿立方米, 我国取水量不足入海总水量的 1/12。

第三, 我国在这三条江适量取水, 在洪水季节产生某种调节作用, 有助于减轻印度、孟加拉、老挝、柬埔寨等国家的洪水灾害。

第四, 大西线调水工程是从我国境内的丰水地区将一小部分入海水量引入干旱缺水的我国西北地区和华北地区, 改造广阔无垠的不毛的沙漠、荒漠, 改善亚洲腹地的生态环境, 实施可持续性发展战略, 完全符合近年来的世界潮流, 可大大减轻下游国家的洪水灾害, 符合亚洲各国人民包括东亚、南亚和东南亚各国人民的利益。

六、工程、造价(不包括第二梯级调水工程)和工期

(一) 工程量 主要工程项目包括 19 座大型水库(总库容 2888 亿立方米)、6 条隧洞(共长 56 公里)、9 座水电工程(总装机容量 2120 万千瓦)、600 公里引水集水渠(其中集水渠 200 公里, 渠库 89 座)、6 个倒吸虹工程(包括 10 个汇水池)。

(二) 总造价 总造价 580 亿元(1990 年不变价格)。总造价包括从朔马滩水坝到青海湖输水渠的整个引水入黄工程的建造费用; 300 万千瓦水电站投资; 进藏铁路建设费用。若按 1997 年不变价格(1990 年价格的 3.88 倍)计算, 总造价约为 2250 亿元。

(三) 建设工期 工期 5 年。全部调水工程分为 10 个工区 30 个工段, 全线同时施工, 或在一二年内相继施工。

大西线南水北调工程的经济社会生态效益

大西线调水工程的建设可彻底改变三北地区的干旱面貌, 根治黄河, 从根本上优化我国广袤的北部地区的生态环境, 实施可持续性发展战略, 推动我国国民经济高速持续发展, 大大加快我国工业化和现代化建设的步伐

一、多快好省 大西线南水北调工程是一项多、快、好、省的规模空前的调水工程。多——调水量多, 至少调水 2006 亿立方米; 快——施工期仅五年; 好——水质优良, 受益区域大, 解决大半个中国的干旱问题, 优化我国总体生态环境, 是执行二十一世纪议程的关键性工程; 省——建设费用在 2300 亿元以下。实施大西线调水工程筹集部分启动资金, 边设计, 边建设, 实行滚动开发, 可迅速得到很高的回报。若尔盖草地的开发治理即为实例。若尔盖草地积水 400 亿立方米, 蕴藏泥炭 71 亿吨。开发治理工程完工后每年可增加黄河水量 80 亿立方米。按每吨水 0.5 元计算, 初次排入黄河 80 亿吨水, 可得水费 40

亿元。草地泥炭开发二分之一,可得数额相当可观的资金。还可开发出 40 万公顷耕地。

二、根治黄河 实施大西线调水工程后,有了充沛的水,可以改造三北地区特别是西北地区的沙漠,绿化黄土高原,根绝黄土高原的水土流失,彻底解决黄河的泥沙问题,从而实现“圣人出,黄河清”这一中华民族世代梦寐以求的美好理想。

三、从根本上解决我国农业问题 实施大西线调水工程,解决三北地区特别是大西北的荒漠沙漠、黄土高原和华北平原的用水问题,将大大增加我国农林牧用地面积,大大提高土地生产力,一劳永逸地解决我国的农业问题。不考虑戈壁、重盐碱地和沼泽地的开发,三北地区现有可开发的沙漠 4950 万公顷,荒漠 5900 万公顷,共计 10850 万公顷,合 16 亿亩,引水后可改造成 10 亿亩农林牧用地,从而绰有余裕地解决 2030 年全国 16 亿人口的粮食问题。

四、促进我国电力工业的长足发展 实施大西线调水工程,可以利用 3000 米落差和年 10000 个流量的水量,增加 2 亿千瓦装机容量的发电能力。由于黄河水量成倍增加,不用再增加投资,即可大大增加黄河现有梯级电站的发电量。反之,如果不搞大西线调水工程,黄河现有的梯级水电站,包括正在建设的小浪底水电站,将由于黄河断流现象的日趋严重而难以发挥效益。

(一)充分发挥黄河现有水电站的设计能力。黄河上现有十一座水电站:刘家峡、李家峡、龙羊峡、大峡、盐锅峡、八盘峡、万家寨、天桥、三门峡、小浪底、青铜峡,总装机容量为 918 万千瓦,年设计发电能力为 788 亿度。由于目前黄河断流或流量不足,年发电量仅为 172 亿度。引水后可充分发挥现有设备能力,国家不需要大的投入,可保证发电 788 亿度,增加 616 亿度,相当于增加一个三峡水电站的发电量(目前施工中的三峡水电站年发电能力为 780 亿度)。按每度电增加社会产值 20 元计算,每年共可增加社会产值 1.2 万亿元。

(二)为扩建现有黄河水电站创造条件。黄河有了充足的水源以后,现有水电站还可扩建,增加发电机组。如果投资 400 亿元,便可增加 2000 万千瓦的装机容量,年生产 1000 亿度电。

(三)为增建黄河水电站创造条件。按水利部原计划,在拉西瓦、公伯峡、积石峡、寺沟峡、小峡、乌金峡、大柳树、龙口、前北会、碛石、军渡、三交、龙门和西霞院等 14 处新建水电站,原按 300 亿立方米流量装机 1283 万千瓦,引水后可装机 3849 万千瓦。按 1998 年建设水电站投资标准,每千瓦小时投资 4600 元计算,总投资 1770 亿元,年发电 1924.5 亿度,相当于三峡水电站建成后年发电 780 亿度的 2.5 倍。

(四)兴建青海湖、岱海水电站。青海湖水位为海拔 3194 米,而柴达木盆地海拔为 2679 米,塔里木盆地的罗布泊为 780 米;岱海为 1221 米,科尔沁沙地为 400 米,北京 43 米,因此,引水进入青海湖和岱海调蓄后可利用巨大的落差发电。青海湖可装机 5886 万千瓦,岱海可装机 2000 万千瓦,共计装机 7886 万千瓦,年发电 3943 亿度。

(五)兴建坑口电站。引水后,黄河沿线煤矿可利用当地丰富的煤炭资源,兴建坑口火力发电厂。若按原计划装机 1 亿千瓦,年发电 5000 亿度,相当于三峡水电站发电量的 6.3 倍。

以上各项工程总发电量为 1.36 万亿度,每年产值 27.2 万亿元,相当于 1997 年国民生产总值的 3.4 倍多。

五、开发矿产,发展工业 6600 多公里的运河开通以后,将大大促进三北地区 130 多种矿产资源的开发和其他工业的发展,使三北地区实现经济腾飞,缩小东西部地区经济差距。

六、促进航运的发展 向青海湖和岱海引水 1500 亿立方米水的输水渠实际上是一条从天津至新疆和拉萨的长达 6600 公里的可通航轮船的万里大运河。

七、促进旅游业的发展 通水以后,沿线可建多处港口或码头,形成许多新的城镇,增加大量景点,吸引大量游客。

八、规模空前的就业工程 大西线调水工程是一项伟大的就业工程,据初步测算,大西线调水工程直接间接创造的就业岗位以亿计。从短期看,大西线调水工程纵贯南北的广阔工作面全线施工,国家可用以工代赈的方式组织西部地区大量农村劳动力参加建设,因此,大西线调水工程是最大的扶贫工程。大西线调水工程开工之日,就是西部地区人民走向小康道路之时。从长期看,调水工程的实施和中西部地区经济的发展,将促使人口密集的东部地区的人口逐渐向中西部地区转移,实现我国人口的地区相对均衡配置,有效地安置城乡特别是农村亿万剩余劳动力,促进中西部地区的经济技术社会的发展,加强民族团结,确保社会安定。

九、根除长江水患 大西线调水工程特别是第二梯级调水可将四川境内长江各支流汛期的洪水全部调入黄河。黄河中上游现有水库塘坝 12850 座,其中水库 3000 多座,总库容 660 亿立方米,可使长江沿岸流量不超过 3 万立方米/秒,最高水位可比目前下降 4—6 米,在警戒水位线以下,从而达到根治长江流域水患的目标。今年的抗洪斗争证明,大西线南水北调工程包括第二梯级调水工程的实施是非常必要非常迫切的。

十、趋利避害,造福西藏人民 一方面,大西线调水工程方案尽量降低水坝高度,减少淹没面积,将淹没损失降低到最小限度;另一方面,调水工程

的建设成功将给西藏人民带来多方面的直接利益:

1. 数量众多的水库和水渠的建造将大大改善西藏地区的生态环境。
2. 进藏铁路的铺设、水库水渠的建造、渠堤公路的建设将使西藏地区的水陆交通事业得到空前的发展。
3. 大西线调水工程的建成将加速西藏地区的经济发展,巩固西南边防。西藏地区的水力发电装机容量将增加近千万千瓦,水电事业的长足发展和进藏铁路的建成将极大地促进西藏地区丰富的矿产、生物森林和能源(石油、天然气、燃冰)等资源的开发利用。仅铬铁矿一项,西藏蕴藏量即达 100 亿吨之巨。它的开发将加速西藏的现代化。

结论和建议

一、结论

综上所述,我们可以得出三点基本结论:

(一)大西线南水北调工程的实施,无论对我国农业问题的根本解决,对我国生态环境的总体优化,还是对国民经济发展的全局,都具有极其重大的不可替代的战略上的重要意义。

(二)大西线南水北调工程是一项关系到国民经济发展全局,关系到我国社会主义现代化事业的成败利钝,关系到我国总体生态环境的发展趋势,关系到中华民族盛衰兴亡的百年大计,千年大计,万年大计,应当倾全中华民族之力,以只争朝夕的精神,克日建设成功。时间只嫌其晚,不嫌其早;速度只嫌其慢,不嫌其快;规模只嫌其小,不嫌其大。不能拘泥于“谁受益、谁投资”和斤斤计较于工程投资的短期效益,不能因地区部门的局部利益而推迟工程的建设日期,缩小工程的建设规模。应当确认,大西线南水北调工程的受益者不仅仅是西北地区和华北地区的民众,而是全国人民,是整个中华民族,是子孙万代。不能将大西线调水工程的建设负担放在少数直接受益的省市自治区身上,否则将贻误工程的建设。国家应当动员全国全民族的财力、物力和人力建设大西线调水工程。

(三)对大西线方案战略上的科学性和可行性应加以肯定。我国广大科学工作者在建国后对西南地区的水文、地理、地质进行了多年实地考察和研究,积累了丰富的资料,取得了丰硕成果,对大西线南水北调问题也进行了深入的研究,形成了比较清晰的思路和方案。本建议书就是以这些成果为基础拟就的。另一方面,对引水线路的具体走向,对各个炸山堵江、开凿隧洞和开挖渠道的地点的工程地质条件,对工程量和投资量的计算,对与原有的南水北调规划的

关系，对围绕大西线调水工程的西北、华北地区的经济发展战略的调整，对黄土高原和黄河的根治等问题，尚需作进一步的研究论证和通盘规划。

二、建议

(一)国家调整现有的“南水北调”方案，将大西线调水方案的研究和实施作为“九五”计划和2010年规划时期我国经济建设的中中之重，放在最优先的位置加以考虑。

(二)国务院应将大西线调水工程的前期方案和可行性报告的制订作为国家重点课题批准立项，成立专门机构主持其事，迅速组织力量，加紧研究，限期完成。

(三)修建进藏铁路，从根本上改善西藏地区的交通条件，是实施大西线调水工程的重要前提条件，同时也是开发西藏，促进西藏经济社会发展不可或缺的前提条件，具有重大的经济意义、政治意义和国防意义。修建从格尔木至拉萨的进藏铁路，全长1080公里，约需投资130亿元，工程难度不大，工程设计早已准备就绪，应当作为大西线调水工程的前期工程之一，尽早动工兴建。近来有的专家建议修建从甘肃兰州到拉萨的进藏铁路，其走向与大西线调水线路基本一致。兴建这条进藏铁路可以为大西线调水工程的实施和西藏以至西南地区今后的开发提供重要的先决条件。

(四)由国务院确定主管部门，组织专业队伍、人民解放军工程部队和沿线地区的农民群众，承担大西线调水工程的设计勘探和建造任务，群策群力，加快工程进度，节省投资，并确保工程质量。由军队修建运河，在外国也有先例可循。例如，美国近两万公里的运河就是由美国陆军工程部队修建的。

(五)当前，组织我国地质、水利、工程的权威专家，利用比较新的卫星遥感资料，用先进的技术手段和方法悉心研究大西线调水工程取水和经过地区的地质情况，在此基础上，调动军民两界的勘探力量，有计划地有针对性地对大西线调水工程流经的地区作进一步的实地勘察，加快大西线调水工程前期工作的进展步伐，为中央决策提供进一步的实证依据。

(六)作为解决西北地区干旱问题的一项重要的补充工程，在新疆西北部建造额尔齐斯河、伊犁河水坝，堵截部分流出国境的河水，可得200亿立方米水量，对开发北疆南疆，不无小补。

(七)成立大西线南水北调开发基金会，一方面在全国范围内筹集建设资金，另一方面在海外华人和广大侨胞中募集资金，作为国内集资的重要补充。也可以用优惠的政策吸收外商直接投资，或者利用国际金融机构的优惠贷款。

(杨德明执笔)