

# 參閱文稿

北京華研有限公司  
(香港) 桑尼研究公司

No. 2015~8

2015年3月19日

\*\*\*\*\*

谨以此文纪念邓英淘逝世三周年

## “东水西调”开发西部地区 拓展我国生存与发展空间

黄河勘测规划设计有限公司教授级高级工程师 魏剑宏<sup>1</sup>

### 1. “东水西调”工程概要

我国“东部水多地少，西部水少地多”，实施“东水西调”可实现我国东、西部地区水资源和土地资源的互补，拓展我国生存与发展空间，促进国民经济的发展，维护南疆地区的政治稳定，以及改善西部地区生态环境。依托东水西调工程建立开发特区，建设农场和新兴城市，开发高效节水种植业、畜牧业、矿产开发和加工、石油天然气太阳能风能等能源开发、重化工产业等。工程建成后，水资源将成为链接南疆地区与

<sup>1</sup> 原载《黄河黄土黄种人·水与中国》杂志2013年8期，发《参阅文稿》时作者再做修订。

东部地区的纽带，“东水西调”将使我国东西部地区链接成一个不可分割的整体。

初步设想“东水西调”一期工程，从长江上游通天河引水，年调水量 50 亿  $m^3$ ，输水线路经柴达木盆地边缘、穿阿尔金山，入我国最干旱的塔里木盆地若羌县以及和田、喀什等地区；输水干线总长 980km，其中隧洞线路五段总长 190km，最长隧洞 90km，明渠 790km，主体工程总投资 1050 亿元。一期工程建成后，荒漠土地开发区面积达五万  $km^2$ ，开垦高效节水种植面积 1500 万亩，建设新兴城市三座，新增人口承载力 500 万人，新增 200 万个就业岗位。

二期工程由怒江、澜沧江引水至通天河与一期线路衔接，引水坝址控制年径流量 410 亿  $m^3$ ，年引水量 150 亿  $m^3$ 。二期至通天河引水工程，建设坝高 110m~180m 大坝八座、输水隧洞共八段线路总长 270km，其中最隧洞 80km，泵站七座，最大地形扬程 1260m，平均扬程约 850m，二期工程总投资约 4500 亿。

一、二期工程主体工程总投资 5550 亿元，建成后年总调水量达到 200 亿  $m^3$ ，荒漠土地开发区面积可达 20 万  $km^2$ ，开垦高效节水种植面积 8000 万亩，建设新兴城市 9~10 座，新增人口承载力 2000 万人。

## 2、实施“东水西调”开发西部地区

我国东西部地区国土资源条件差别较大。东部地区国土面积相对狭小，但开发条件较好，东部以平原为主，雨量充沛，利于农耕，较适宜人类生存和发展，历史上也是我国社会发展的重要地区；西部地区面积广大，以高原和荒漠为主，生存条件恶劣，尤其是水资源缺乏，总体发展规模和水平相对东部地区较为滞后。

目前，我国社会发展达到了一个前所未有的阶段，人口总量和经济总量都达到了较高水平，经济社会的发展主要集中在国土资源相对匮乏、地域狭窄的东部地区。而东部地区经济社会发展与土地的矛盾越来越尖锐，人口密度越来越大，居民生存环境越来越差，住房困难，交通拥挤，就业率下降，大学生就业困难，粮食安全，等等问题越来越突出，早已成为经济社会发展的障碍，究其主要原因是人均占有国土资源量过小。可以预见，未来国土资源的限制将成为制约我国经济社会发展的一个重要因素。

西部土地资源丰富，西部大开发虽已实施多年，也取得了很大的成绩，但由于西部地区水资源、政策、体制等开发条件的限制，我们还没有看到西部大规模的、连片大区域的整体大开发建设局面。因此，有必要实施“东水西调”，以解决西部大开发水资源问题，理顺政策和机制，实施真正意义上的西部地区的大规模的开发建设，拓展我国的生存与发展空间，促进经济社会的进一步发展，保证新疆地区的政治稳定。

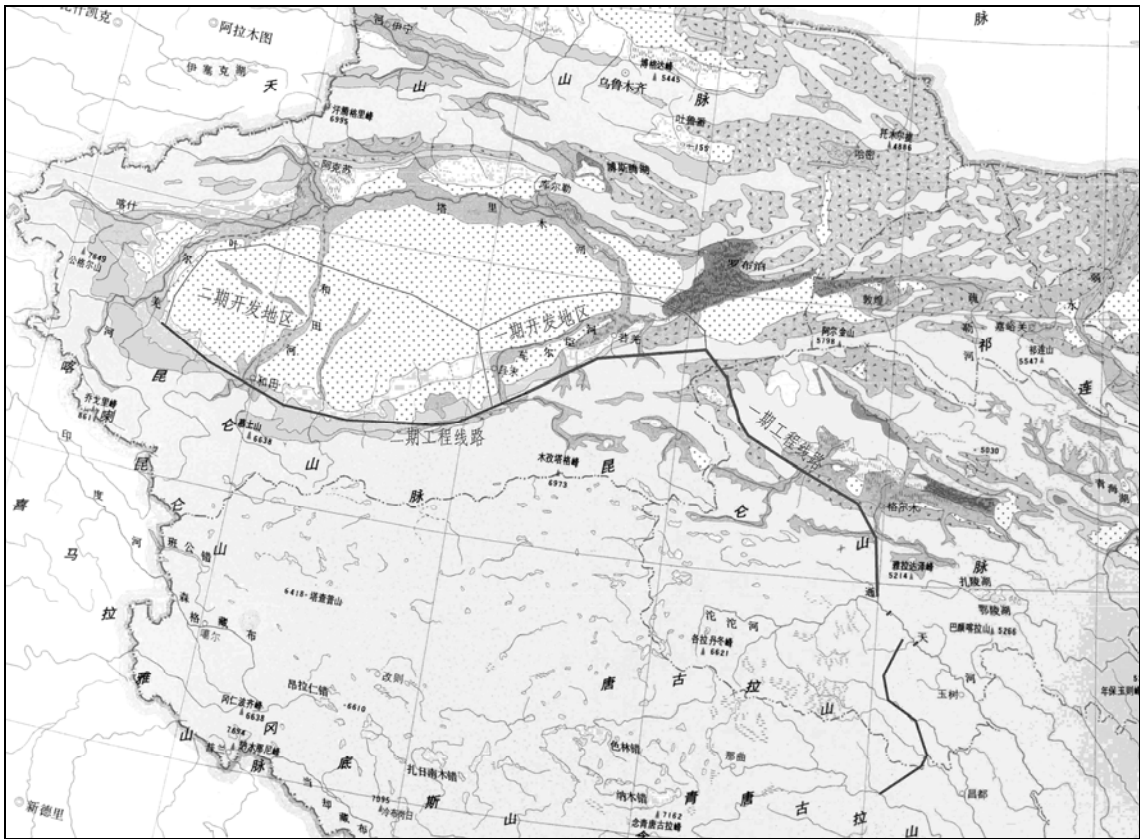
### **“东水西调”的基本构想**

东部地区，人口密度大，土地资源紧张状况已成为制约经济社会发展，影响人民群众生存的主要问题。东部水资源相对丰富，长江每年入海水量达 9700 亿  $m^3$ ，澜沧江、怒江出境水量分别达到 708 亿  $m^3$  和 740 亿  $m^3$ ；西部地区土地资源虽然丰富，但广大的沙漠地区，条件恶劣，人烟稀少。“东部水多地少，西部水少地多”，实施“东水西调”，实现我国东西部地区水资源和土地资源的互补，可拓展我国生存与发展空间，极大的促进国民经济的发展。

初步设想一期工程从长江上游通天河引水，年调水量 50 亿  $m^3$ ，输水路线经柴达木盆地边缘穿阿尔金山，入我国最干旱的塔里木盆地若羌等地；二期工程实施怒江、澜沧江等其他东部河流引水工程，年调水量 200

亿  $m^3$ ，供水区扩大到塔里木盆地和田、喀什等地区；远景建设雅鲁藏布江调水工程，进一步引水至河西走廊的黑河、石羊河流域。

图~1：“东水西调”一、二期工程示意图



### 3、“东水西调”一期工程概况

“东水西调”一期工程，由长江上游通天河引水，引水枢纽坝高130m，年调水量50亿  $m^3$ ，引水线路经柴达木盆地、阿尔金山，入塔里木盆地若羌等地，输水干线总长980km，其中隧洞线五段总长190km，最长隧洞90km，干渠总长790km。

#### (1) 长江上游通天河概况

长江上游当曲口~巴塘曲口称为通天河，干流可分为当曲口~楚玛尔河口、楚玛尔河口~登艾龙曲口和登艾龙曲口~巴塘曲口(玉树、直门达)

河段。“东水西调”一期工程引水坝址位于当曲口~楚玛尔河口河段的下段。

当曲口~楚玛尔河口：河道长约 310km，平均比降 0.8%，河道宽浅，叉流众多、水流缓慢。河床高程在 4200m 以上，本段属高原丘陵区。主要支流楚玛尔河与格尔木河为邻，流域面积为二万  $\text{km}^2$ ，河道长约 500km，平均比降 1.4%，河口高程约 4200m。

楚玛尔河口~登艾龙曲口：河道长 207km，平均比降 1.12%，区间面积 1.94 万  $\text{km}^2$ ，河床高程 4000~4200m，本段属高原丘陵区向高山峡谷区过渡地带。

## (2) 供水区概况

“东水西调”一期工程，供水区主要为南疆塔里木河流域的若羌、且末以及和田的民丰等县。

塔里木流域总面积为 102.04 万  $\text{km}^2$ ，其中国内面积为 99.68 万  $\text{km}^2$ 。塔里木盆地南部、西部和北部为阿尔金山、昆仑山和天山所环抱，地貌呈环状结构，地势为西高东低、北高南低，平均海拔为 1000m 左右。各山系海拔均在 4000m 以上，盆地和平原地势起伏和缓，盆地边缘绿洲海拔为 1200m，盆地中心海拔 900m 左右，最低处为罗布泊，海拔为 762m。塔里木河流域属暖温带极端干旱气候，该区多晴少雨，日照时间长，光热资源丰富。全流域多年平均降水量为 116.8mm，干流仅为 17.4~42.8mm。流域内蒸发强烈，山区一般为 800~1200mm，平原盆地为 1600~2200mm。塔里木河流域高山环绕盆地，荒漠包围绿洲，植被种群数量少，覆盖度低，土地沙漠化和盐碱化严重，生态环境脆弱。

塔里木河流域是一个多民族聚居区，有维吾尔、汉、回、柯尔克孜、塔吉克、哈萨克、乌兹别克等 18 个民族；行政范围包括巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区、喀什地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克

孜自治州等。2005 年末，全流域总人口为 943 万人，占全疆总人口的 47%，其中少数民族为 777 万人，占流域总人口的 82.4%；农业人口为 682 万人，占总人口的 72%。2005 年末，全流域耕地面积 2672 万亩，农田有效灌溉面积 2306 万亩，林草灌溉面积 1219 万亩。

若羌县是中国面积第一大县，是“东水西调”一期工程的主要供水区之一，总面积近 20 万  $\text{km}^2$ （河南省面积约 16 万  $\text{km}^2$ ），位于塔里木盆地东部、塔克拉玛干沙漠东南缘。县境内最高点为东昆仑山的木孜塔格峰，海拔 6973m，最低点为罗布泊洼地，海拔 780m。若羌县总人口三万人（2004 年），其中维吾尔族 10130 人，占 37.7%；汉族 16189 人，占 60.3%。县人民政府驻若羌镇，距乌鲁木齐市公路里程 894km。

若羌县也是中国最干旱的地区，属暖温带极干旱气候区，年降水量仅 17mm，年均蒸发量 1400mm。境内有两大水系，大小河流 14 条，地表水总径流量 11.76 亿  $\text{m}^3$ ，现已开发利用的有若羌河、瓦石峡河、米兰河等。境内罗布泊、台特玛湖是著名的干涸湖泊。若羌县矿产资源非常丰富，已发现的矿种有 40 多种，近期发现的石油、天然气、煤炭资源最为重要，辽阔土地上还有更多的资源有待发现。调水实施后，若羌等县将成为重要的经济增长点。

### （3）引水枢纽

通天河引水枢纽坝址选择在楚玛尔河口下游，坝址高程 4160m，坝址年平均径流量 65 亿  $\text{m}^3$ ，初步考虑年引水量 50 亿  $\text{m}^3$ ，引水量占径流比例 79%。水库正常高水位 4275m，引水高程 4260m，水库大坝最大坝高 130m。引水口洞底高程 4250m。

### （4）输水线路初步布置

“东水西调”一期工程，引水线路为自流引水。输水干线线路总长度 980km，其中明渠干线总长 790km，隧洞线路五段总长 190km，最

长隧洞 90km。

隧洞线路总长达到 190km，可分五自然段分段实施，其中最长隧洞段为通天河~格尔木河隧洞线路长 90km，输水洞进口底板高程 4250m，隧洞纵坡比降 1 / 2500，出口底板高程 4210m；穿越阿尔金山隧洞段，隧洞线路长度 40km；隧洞进口底板高程 3010m，出口水面高程 2990m，纵坡比降 1 / 2500。干线明渠主要分为柴达木盆地明渠段和阿尔金~若羌明渠段两部分。柴达木盆地明渠段，明渠长约 460km，进口水面高程 3100m，出口水面高程 3010m；阿尔金~若羌明渠段长约 330km。供水开发区海拔约 1080~1200m。

#### (5) 工程投资

参照 2013 年 4 月《南水北调西线一期工程项目建议书》投资综合单价，并考虑采用 30%扩大系数进行扩大计算，综合分析“东水西调”一期工程总投资约需 1050 亿元。

#### (6) 一期工程效益

设想 2030 年一期工程建成，结合调水工程的建设，在供水区建立开发特区，并制定相关配套政策，开发南疆土地资源，首先重点开发高效节水经济林草粮种植业、畜牧业、矿产开发和加工、石油天然气太阳能风能等能源开发、重化工产业等等。一期工程输水干线线路落差约 3000m，初步测算线路输水每年可发电量约 350 亿 kW.h (度) / 年。一期开发区面积约五万 km<sup>2</sup>，开垦高效节水种植面积 1500 万亩，其中农田 700 万亩，经济林草地 800 万亩，开发区新增人口承载规模达到 500 万人，新增 200 万个工作岗位。

## 4、 “东水西调” 一期工程可行性分析

在海拔 4160m 的地区,建设水源水库和穿越昆仑山 90km 的隧洞工

程不是一件简单的事，但是，目前我国施工技术和经济发展水平已经达到一个较高水平，在施工条件较为恶劣的条件下我国已成功建设了青藏铁路，因此“东水西调”一期工程的实施虽然有一定的技术难度，但总体上是能够实现的。

表~1：“东水西调”一期工程与西线第一期工程主要指标比较

主要指标		东水西调一期工程	西线一期工程	
1	调水量	亿 m <sup>3</sup>	50	80
2	大坝数量		1	7
3	枢纽最大坝高	m	130	192
4	隧洞线路长 / 分段数	km / 段	190 / 5	325 / 9
5	最长洞段	km	90	72.37
6	明渠长度	km	790	
7	静态投资	亿元	1050	1544

一期工程引水线路总长度 980km，其中明渠干线总长 790km，隧洞线路总长 190km。一期工程规模虽然较大，但与目前实施的南水北调中线工程和项目建议书阶段的南水北调西线工程相比，工程规模还是要小一些。东水西调一期工程区高程虽然比西线一期工程高，但主体工程工程量稍小于西线一期，互有优劣，有一定的可比性。尤其是与西线原规划三期通天河引水工程相比较来看，“东水西调”技术和经济指标都具有较大的优势。

因此，“东水西调”一期工程的工程规模相对工程效益并不大，施工技术难度上也是可以实现的，在技术上和经济上是可行的。

## 5、“东水西调”工程远景展望

2040 年建成二期工程。二期工程由怒江、澜沧江引水至通天河与一期线路衔接，引水坝址控制年径流量 410 亿 m<sup>3</sup>，年引水量 150 亿 m<sup>3</sup>，



二期至通天河引水工程，包括坝高 110m~180m 大坝八座、输水隧洞八段线路总长 270km，其中最长隧洞 80km，建设泵站七座，最大地形总扬程 1260m。二期工程主体工程总投资约 4500 亿元。一、二期工程总投资 5550 亿元，建成后年调水量达到 200 亿  $m^3$ ，荒漠土地开发区面积可达 20 万  $km^2$ ，开垦高效节水种植面积 8000 万亩，新增人口承载力 2000 万人，新增约 1000 万个就业岗位。“东水西调”一、二期工程建设，技术上是可行的，国民经济效益是显著的，经初步分析国民经济内部回收率在 12% 以上，财务分析财务内部回收率为 6~7%。

2060 年即约 50 年左右的时间，完善和扩大南疆调水工程，建成雅鲁藏布江引水工程，进一步调水至河西走廊地区的黑河、石羊河流域。远景东水西调总调水量增加到 400 亿  $m^3$ ，总开发土地约 40 万  $km^2$ ，进一步拓展发展空间，新增约一亿人口的承载能力，缓解我国东部地区的生存和发展压力，给中国的发展提供一个更广大的发展空间。

## 6、实施“东水西调”的意义

### (1) “东水西调”是维护南疆发展和稳定的重大战略工程

促进新疆发展，维护边疆稳定和领土完整是国家和政府的重要任务。目前，南疆地区经济发展相对落后，人民生活水平相对较低，与东部发达地区差距较大，社会矛盾尖锐。为了加快新疆地区尤其是南疆地区的经济发展，2010 年 5 月和 2014 年 5 月，中央两次召开“新疆工作座谈会”，加大力度促进该区的经济发展。水资源不足是制约该区经济发展的主要问题，“东水西调”工程将是中央战略部署能否顺利实施的关键工程之一。工程建成后，水资源将成为链接南疆地区与东部地区的纽带，“东水西调”将使我国东西部地区链接成一个不可分割的整体。

相信通过各民族人民的共同努力和建设,南疆地区经济社会将有一个跨越式的发展,生活水平不断提高,将从根本上解决南疆的稳定问题。

### (2) 拓展我国生存与发展空间

我国西部土地资源丰富,实施“东水西调”,进行西部地区大规模的开发建设,对于拓展我国的生存与发展空间,促进我国经济社会的进一步发展具有重大战略意义。“东水西调”一期工程实施后,可开发1500万亩土地,新增人口承载规模达到500万人,新增200万个就业岗位;经过约50年的建设和完善,远景“东水西调”工程可开发土地40万 $\text{km}^2$ ,可新增约一亿人口的承载能力。因此,实施“东水西调”对于我国缓解生存压力和拓展发展空间意义重大。

### (3) 改善我国总体生态环境状况

受水区位于塔克拉玛干沙漠的边缘,生态环境恶劣。目前,该地区的生态环境持续恶化,宏观上对我国大部分地区带来不利影响,影响涉及自然植被、气候、沙尘暴等多个方面。如能将水引入该地区,部分水量直接用于生态用水,如引水入台特玛湖和罗布泊地区,将利于中国整个西部地区生态环境的改善。塔里木盆地相对封闭,调水后水量重复循环降水系数高,可较大程度地改善当地的气候条件,增加当地及周边地区的降水量。初步认为增加降水循环重复利用水量可达调入水量的约30%。下一步,很有必要进一步研究“东水西调”对气候的影响。