

关于南水北调工程的论证意见和建议

Proposals on the Proof of South — to — North Water Transfer Project

刘颖秋

(国家计委国土开发与地区经济研究所, 研究员 北京 100824)

我国水资源自然分布的特点是南多北少。随着经济和社会的发展,北方地区水资源不足的矛盾日趋突出,已成为地区经济、社会发展的重要制约因素之一。从长远和发展来看,实施南水北调工程势在必行。

南水北调工程经多年的规划研究,已形成由东、中、西三条线路构成的基本方案,三条线各有自己的供水范围和任务。如按三条线最大调水方案,该工程全部建成后每年可将长江流域 500 多亿立方米的水调配到西北和华北缺水地区,直接涉及到 12 个省(区)和北京、天津两个直辖市。南水北调不论是工程规模和投资,还是作用和影响都大于三峡工程。

1995 年 6 月国务院第 71 次办公会议决定,由水利部牵头,吸收有关部门和专家参加组成论证委员会,对南水北调工程进行慎重研究和充分论证。

这次全面论证的前提是:东、中、西三条调水线路互不替代,各自任务不尽相同,并明确东、中线工程目标是解决京、津及华北地区缺水,以城市用水为主,兼顾其他用水。论证主要任务是解决两个问题:第一,论证出东线、中线、西线调水工程各自较好的,或最佳的方案;第二,针对我国北方缺水地区随着经济和社会发展对水的实际需要,并考虑国力的承受能力,选择南水北调工程最佳的近期实施方案。本人作为论证工作的参与者,现提出以下论证意见和建议,供有关领导部门和专家参考。

一、关于东、中、西线工程特点的综合评价

1. 东线调水工程

东线工程是从长江下游抽水北调,规划最大抽江流量 1 000 立方米/秒,年均调水量 192 亿立方米,穿黄 400 立方米/秒,进天津 180 立方米/秒。最近论证报告提出分三步走方案,第一步方案抽江 500 立方米/秒,入东平湖 100 立方米/秒,打通一条穿黄隧洞,送胶东地区和过黄河 100 立方米/秒,入天津 100 立方米/秒;第二步工程抽江、过黄、到天

津各为 700、250、150 立方米/秒;第三步方案抽江、过黄、到天津各为 1 000、400、180 立方米/秒。东线最大供水范围包括河北省的黑龙港运东地区、鲁北聊城、德州地区、胶东地区,以及南四湖、骆马湖、洪泽湖地区。供水城市有天津、沧州、衡水、黄骅、泊头、济南、青岛、烟台、威海、潍坊、淄博、东营、滨州、聊城、德州、济宁、枣庄、徐州、连云港、淮阴、扬州、蚌埠、淮北、宿州等 24 座城市,其中有特大城市 4 座,大中城市 15 座。24 座城市中属资源型严重缺水的城市 18 座。

东线工程有如下特点:

(1) 可充分利用已有的水利工程

东线工程引水线路是在 40 多年的治淮、治海工程基础上规划设计的,充分利用了其中已有的河道和防洪、排涝、灌溉、航运等水利工程;它的实施也可以说是江苏省现有抽江 400 立方米/秒的江水北调工程的继续向北延伸和扩大,因此具有投资少、发挥已有水利工程综合效益的特点。实施第一和第二部的调水方案时,引水线路(除胶东段)需要扩挖或新开挖的只占 22%;能利用淮河流域的四座湖泊(共有 52 亿立方米的调蓄库容)做为供水运行的调蓄水库;约 30% 的抽水泵站,可利用黄河以南已有的和在建的泵站;供水范围内的农业灌溉、城市供水的配套工程已有一定的基础。

(2) 分期实施方便,有利于资金的筹集和有效利用

东线可根据受水区的需水增长和资金情况采用不同的分期实施方案,既可在现有的基础上逐渐扩大抽江规模,逐段向北延伸,也可先通后畅逐步扩大规模。向北延伸完成一部分工程,就可以实现部分受益,在滚动中发展,在滚动中受益。即使出现因投资不足,中途暂时停建的情况,已投入的资金也可以发挥效益。这有益于资金筹集,也提高了资金利用率,避免了资金的积压。这种做法在江苏省 35 年的江水北调工程实践中,已证明是现实可行的。

(3) 工程的风险较小

抽引工程采用的是普通的泵站、涵、闸、明渠及一般设备,没有特殊的工程技术风险。在工程运行方面由于有湖泊调蓄,更增加了供水的可靠程度和调度运行的灵活性。

(4)有较好的综合效益

东线工程扩挖的部分输水河道和增建的一些泵站,在满足调水需要的同时,也提高了河道和有关地区的防洪、除涝标准。如扩挖淮河入江水道、中运河、韩庄运河、梁济运河、南四湖,就可相应提高洪泽湖、淮河下游、南四湖、梁济运河的防洪标准,也有利于东平湖滞黄洪水的渲泄。又如江都、大汕子、高港等泵站,既是扬水站也是排水站,增加这些泵站的规模,也就增加了里下河的排洪能力。此外,东线工程的建设还可为济宁至扬州段航运条件改善和京杭运河天津至济宁段的复航创造条件。

(5)水体存在污染问题

淮河和海河流域水体存在污染问题,南四湖二级坝以南的水质为Ⅱ级和Ⅲ级,以北为Ⅳ级。目前,国家主管部门和有关省政府对治理淮河污染问题已见行动,成立了流域水质保护领导小组,颁布了《淮河流域水污染防治条例》,制定了《淮河流域水污染防治计划》。根据治理计划,2000年淮河水要变清,黄河以南水质达到Ⅱ级。1995年仅东线工程线路附近地区,就有限期治理的项目30个,限产限排的企业10个,关停并转的15个,估计在各级领导重视并加大治理力度的情况下,2000年黄河以南水质达标有望。另外,近期实施东线第一步方案时,为保证黄河以北的水质,需增建卫运河导污工程。

2. 中线工程

中线工程是从汉江的丹江口水库调水,以丹江口加高坝为最大规模建设目标,汉江最大年可引水量为220~230亿立方米。加高坝后的初期可调水150亿立方米,陶岔渠首引水设计流量630立方米/秒(加大时为800立方米/秒),过黄河500立方米/秒,进河北425立方米/秒,进北京和天津均分别为70立方米/秒。如分期实施先不加高坝即调水75亿立方米的方案,可供河南26.8亿,河北21亿,北京和天津各10亿。最大供水范围包括京、津、冀、豫、鄂五省市的部分地区,其中城市有北京、天津、石家庄、郑州、南阳、平顶山、许昌、焦作、新乡、鹤壁、安阳、邯郸、邢台、保定、廊坊、衡水、沧州等17座,其中特大城市4座,大中城市10座。在17座城市中有10座(其中9座是资源型缺水,1座是水质型缺水)属于全国270座主要缺水城市。

中线工程的特点是:

(1)水质好

中线工程是从汉江的丹江口水库引水,该水库水质是Ⅱ级,引水渠全线与沿线各流域河流及水渠等交汇处,均采用工程措施立交,能有效防止劣质

水混入,保证全线水质良好。

(2)工程分期与不分期实施都有难点

中线工程不论是加高坝与调水同步实施方案,还是分期实施先调水后加高坝,或先加高坝、输水渠分期建设的方案,都存在一定的难点。加高坝与调水同步实施方案,如按最大引水量的规模一次建成,则投资强度大,近期国力难以承受,另外由于需水量和工程配套都有一个增长的过程,工程建成后将较长时期引水量要比150亿立方米小得多,工程利用效率较低,投资积压,效益差。若先加高坝,输水工程分期实施,投资强度可下降,但总投资增加,二期扩建施工也有一定的难度。先调水75亿立方米后加高坝、输水工程分期建设的方案,不仅存在上述分期实施造成的投资增加和二期施工困难的问题,还带来三个问题,一是要增建水源泵站,投资5亿元以上,待大坝加高后该水源泵站就无用而报废;二是使水库目前已不利的运行条件进一步恶化;三是对下游航运造成较大影响,要增加补偿措施和费用。

(3)调水工程沿线缺少调蓄工程,运行调度复杂,风险大

中线工程引水线路从陶岔至北京全长1241公里,沿线没有调蓄工程设施,调度运行的安全性和可靠性差。水从渠首流到北京或天津大约需要15天,就是说当两大城市提出增加供水量要求时,需等半个月后才能实现;反之,如陶岔渠首按引水流量630立方米/秒最大引水流量运行时,海河流域一旦出现特大暴雨,1~2天内沟满濠平,当地已开闸泄洪,需要停止供水时,运行管理人员必须有序调度全线200~300多座闸门(分水闸、节制闸、退水闸等)的起动或关闭,快速调整从渠首到渠尾的供水量。这是相当复杂的一种运行模式,实际操作将是十分困难的,安全度很低,一旦调度有误,就可能酿成灾害。另外输水渠道通过暴雨中心,存在被超标洪水冲毁的风险。

(4)丹江口水库大坝加高有得有失,但利大于弊

丹江口水库原设计坝顶高程175米,防洪库容80~100亿立方米,可基本解除下游百年一遇洪灾。该工程1958年开工后遇三年经济困难,坝顶施工高程只达到163米。中线调水方案又涉及大坝加高与不加高的问题。加高坝的好处:一是水库增加防洪库容33亿立方米,提高了水库防洪能力,汉江出现百年一遇(相当于1935年型洪水)洪水时,中下游11个民垸可基本不分洪;遇100~200年一遇洪水时,加上部分民垸分洪,可避免遥堤溃决(遥堤溃决将淹没汉北平原,危及武汉的安全),这样就减少了汉江中下游洪灾的损失和目前每年用于防洪的投资。二是增加可调水量。三是改善水库和发电机

组的运行条件。大坝加高带来的问题是:增加库区淹没损失,新淹没区涉及河南、湖北、陕西三省的6个县市、50个乡、492个村,需迁移人口22.44万,其中农业人口占94%;淹没农业用地23.49万亩,其中耕地20.14万亩,占6县市现有总耕地的7.6%。另外,还有120个工矿企业需要迁移,库区补偿要增加60多亿元。大坝加高有得有失,但总的看还是利大于弊。

3. 西线工程

西线工程是由通天河、雅砻江和大渡河三条江河调水组成的,最大可调水量195亿立方米,目前处于超前期规划研究阶段,现已提出可进一步比较的5个自流方案和3个抽水方案,其中有代表性的是雅砻江单独引水45亿立方米、大渡河单独引水50亿立方米、通天河和雅砻江联合引水145亿立方米的3个方案。

西线工程的供水范围主要是黄河上中游的青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西6省(区)的沿黄和邻近的干旱缺水地区。

西线工程的特点是:

(1) 淹没和占地损失小

引水枢纽地处高寒缺氧、人烟稀少地区,多为荒漠草原,仅在大渡河流域有少量耕地,库区淹没造成的损失较小。引水是以隧洞为主,占地损失少。

(2) 输水线路的调蓄能力大

它是从长江上游引水直接进入黄河,水通过黄河干流逐段分流到不同用水地区。黄河上中游已建梯级较多,调来的水一方面可利用已建的多座水库进行调蓄,对受水区需水量变化的应变能力较强;另一方面水通过各梯级电站还可增加发电量。

(3) 经济、社会、生态三大效益显著

西线调水除在受水区产生较大的经济效益外,还有其不可替代的社会效益,对改善地处干旱地区人民的生产和生活条件,加速中西部经济发展,缩小与东部发达地区差距,加强民族团结,稳定边疆,均具有重大作用。从国家全局看,中西部的经济发展和该地区矿产和土地资源的开发,将是全国经济增长的重要支撑力量,有着重大的战略意义。调水还可大幅度改善干旱地区的植被条件和生态环境,对推进中西部地区水土保持和土地沙漠化防治工作均十分有利。

(4) 工程建设有一定的难度

西线工程引水工程位于高寒地区,高坝和长隧洞建设虽经初步论证,认为借鉴国内外经验在工程技术上是可行的,但有许多问题还需要进一步深入研究和进行必要的实验。

二、关于选择近期实施方案的思考

南水北调工程的三条线已进行了多年的论证、

研究工作,本次提供论证的方案,可以说在条件具备的情况下都是可行的,从我国北方水资源短缺的大局出发加以逐步实施也都是必要的。但选择较为合理的、可行的近期实施方案,则要根据受水区实际需水量和国力的可能,并综合考虑有关的多种因素。在众多的与方案选择有关的因素中,正确估计2000~2010年左右华北地区和胶东半岛缺水数量与国力承受的能力是两个最为关键的问题。

1. 关于受水区需水和缺水情况的论证

实践证明,如对缺水量估计过大,或者对需要供水的时间估计超前较多,将会造成工程效益差、资金积压和浪费。据了解国内外建成的调水工程因能力过大,效益长期不能较好发挥的,已屡见不鲜。

中、东线工程的供水范围主要是华北地区。以往进行的需水预测是在水利工程投资主要是由国家负责,用水水费远低于成本,水资源基本上是无偿使用的基础上进行的,因而预测的需水量偏大。而未来的预测要遵循社会主义市场经济体制的原则:投资体制多元化;“谁受益,谁投资”,受水省(区、市)除了要分担相应的主体工程投资,还要承担全部的配套投资;实行水资源有偿使用;工程管理和运行要自负盈亏,调水的每立方水价将高达4~5元以上。由于上述情况的较大变化,复核后的缺水量与以前的预测值将有较大差异。很明显,仅从调水的水价太高的角度看,受水区在经济规律作用下重新考虑调水与节水、调水与废水利用的经济比较问题,就是很自然的。必须充分考虑预测基础条件的多种因素变化的影响,重新复核受水区不同水平年、不同频率条件下的缺水数量,以免由于缺水量估计存在较大偏差,对决策产生误导。

从90年代以来,华北地区的情况有较大变化,首先建设了一些跨流域调水工程,使重点缺水城市和地区供需矛盾得到一些缓解;其次是由于科技进步、节水工作的大力推进和产业结构调整等因素的作用,工业万元产值用水定额在逐年下降,水的重复利用率逐年提高,实际用水总量的增长速度比原来预测的要低得多。近年来,京津两大城市年总用水量已基本持平。天津引滦设计水量最多可达10亿立方米/年,但引滦以来最多一年是8亿立方米/年,一般引水量是5~6亿立方米/年。北京虽没有天津的好条件,但有密云和官厅两大水库,不遇连续枯水年,缺水量有限,若出现连续干旱年则需要补水。河北引黄入卫工程已建成,可年引水量5亿立方米,目前河北只引用一半左右。据反映支付水费(每立方收水费五分)有困难。又据河南省国办发[1987]61号通知,每年可供该省的黄河水量是55.4亿立方米,目前只用20亿立方米左右,省内现有水库还有较大比重的库容,因缺少投资,配套工程上不去,不能充分发挥供水效益。因此,近期对河南、

河北两省,用好黄河水应该是最经济的可行方案。

基于上述实际情况,对华北地区 2000~2005 年左右的缺水形势的基本估计是:由于市场经济机制的作用和增长方式的转变,以及水价大幅度提高,节水工作将步入一个新阶段,产业结构调整将向节水产业进一步倾斜,今后用水量的增长速度有可能在目前基础上进一步下降。该地区多年平均降水量在 500~600 毫米以上,在平水年缺水有限,特枯年或出现连续干旱年则缺水矛盾突出。根据华北地区经济社会发展的增长速度、水平,以及增长方式的特点,预计在进一步节水的前提下,即平水年(50%)和偏枯年(75%)时,绝大部分地区基本上过得去;遇特枯年或连续干旱年,缺水较严重的又无法增加供水水源的主要是北京、山东半岛的 7~8 个城市,再其次是河北沧州地区。

2. 关于工程实施的国力承受能力问题

南水北调工程总投资数额巨大,只能根据缺水的实际需要和国力承受的可能,分清主次逐步实施。初步框算主体工程静态投资,中线加高坝与调水同步,引水 150 亿立方米方案和不加高坝引水 75 亿立方米方案,分别为 500 和 310 亿元以上;东线第一、二、三步方案分别为 75、103、113 亿元左右。工程配套投资额估计是主体投资额的 0.8~1.2 倍左右。工程的国力承受能力主要存在以下问题:

第一、地方投资方面。在我国财政体制和投资体制改革的现实情况下,南水北调工程建设资金只能是多渠道筹措。如主体工程投资按国家和地方比例 7:3,配套投资由地方负责,则意味着地方要负担工程总投资的 65~70%左右,不论实施哪个方案,地方需筹措的资金都相当大,有关省市能否承受是实施方案可行的关键。必须拿出经过论证确实可行、能落到实处的资金筹措方案,以避免工程上马后资金不落实,出现“骑虎难下”的局面。

第二、国家投资方面。我国近期国力有限,在“九五”期间乃至下世纪初,仅水利水电方面在建的大型工程就有三峡、小浪底、万家寨水电站等,且都处在投资高峰期,开工以来都在不断地超概算。从国力承受能力看,近期再开工建设一个年投资强度达百亿元以上的大型水利工程,可行性是较小的。因此,应从降低年投资强度、区分轻重缓急、既解决当前急需又兼顾长远的角度选择实施方案。

第三、用户对高价水的承受力问题。工程建成后按新的管理体制运行,要“以水养水”、自负盈亏经营。初步框算中线调水 75 亿立方米方案,在工程建成后 3 年发挥全部效益的理想条件下,北京分水口处的还贷后水价每立方是 2 元,再经输水管网和自来水厂到用户,每立方水价将高达 4 元以上。如工程建成 10 年后才达最大效益,则水价有可能比上述水价再增加近一倍,若地方财政无力给用户补

贴,则如此昂贵的水费,将使用户难以承受

三、关于南水北调工程近期实施方案的建议和其它相关建议

基于上述两个关键问题的分析,近期实施的最优方案应符合以下要求:在建设期内每年投资强度不大;工程建成后能有效缓解主要缺水区和缺水城市的供需矛盾;投资综合利用率较高。据此,本人建议南水北调工程近期采用东、中线同时推进,交错进行的实施方案。该方案能基本满足最优方案的条件,在 1997~2010 年左右分期实施东线第一步和第二步方案,同时实施中线工程的大坝加高,大坝加高后在 2005 年左右,根据需要进行主干渠和有关建筑物的施工。其主要优点:

一是能满足华北主要缺水地区和城市的近期需要,综合效益好。

东线工程第一、二步方案的实施可使河北沧州地区、山东聊城和德州地区,以及胶东半岛、南四湖、骆马湖、洪泽湖等地区缺水问题得到缓解,可向 24 座城市供水,其中 19 座资源型严重缺水城市近期的供需矛盾可基本解决。上述城市中许多城市在全国和环渤海经济区中居重要地位,其中,有 6 个对外开放城市,有胜利油田,有亚欧大陆桥的东桥头堡连云港。在中线建成之前,北京缺水时东线可向北京相机送水,解用水之急。另外,东线的实施也将增大淮河的防洪、排涝能力,改善京杭运河的通航条件,有较好的综合效益。

丹江口水库大坝先行加高,一方面为实施中线引水工程创造有利条件,改善目前向河南供水的条件,增加供水量;另一方面在大坝加高后即可产生一系列的综合效益:防洪库容增加,减少下游洪灾损失;水库水位升高,在不调水时电站装机容量可以得到发挥,增加发电量;减少汉江下游对航运的不利影响。

二是投资效益好,风险小。

东线工程具有分期施工方便,能分期受益的特点。应充分利用这一特点,根据缺水區需水逐步增加,逐步扩大其引水规模。“九五”期间先筹集少量资金,即可实施东线工程第一步方案,2003 年左右建成后,再根据需水情况继续第二步方案,其规模也可根据情况的变化进一步调整。这样走一步看一步,可以避免投资过度,投资风险比较小。

中线工程较理想的方案是加高坝与同步调水 150 亿立方米一同完建,但因投资强度太大,而工程建成初期的供水能力又大于需求量,投资效益差,因此需分期实施。第一步先加高坝,第二步建设输水总干渠和有关建筑物。该方案优于其他分期方案,它不仅可降低投资强度,又能在大坝加高后即

产生效益,投资综合效益较好。另外,大坝迟早要加高,早加高比晚加高好,因为移民问题越后拖越难办。

三是年投资强度小。

近期实施东线第一、二步和中线先加高坝的方案,年投资强度较小。主体工程静态投资东线第一、二步大约分别为 75 和 103 亿元,大坝加高包括库区补偿需 120 亿元左右,如按国家投资占 70% 估计,中、东线同时推进、交错进行的方案,国家年投资强度只有 22 亿元左右,可行性较大。从地方分担投资的承受力看,有关的省市有江苏、山东、天津、河北、湖北等,大多经济发达、实力较强。其中,江苏和山东两省的 1993 年国内生产总值居全国第二、三位,人均国内生产总值天津居第三位,江苏和山东分别居第六和第九位,可见该方案的地方资金筹措能力和对高价水的承受能力均较强。

其它几点相关建议:

(1)目前西线工程还处于超前期的规划研究阶段,根据西线受水区缺水的现实和紧迫情况,在完成西线工程超前期规划研究的基础上,应继续开展工作,尽快完成规划和可行性研究报告,工作重点放在雅砻江和大渡河调水方案上。此项任务似应列入“九五”计划。

(2)在北方缺水地区全面实行高水费政策,每立方米水最低价城市居民用水为 1.0~1.5 元;宾馆、写字楼和工业用水为 2.0~2.5 元。实施高水费政策可一举三得:可继续促进节约用水;可为南水北调工程筹集地方配套资金;有利于对将来调水的可行性和供水市场进行探索。

(3)南水北调工程建设还需要一段时日,但远水不解近渴,北方缺水地区近期用好黄河水资源是最现实的问题。建议研究成立黄河水资源利用管理委员会,并赋予其足够的权力,其任务是:统一协调上、中、下游各省区用水,指导各梯级水库(含跨部门管理的电站)调度运行方式;统一管理和监督全流域的水资源开发利用,以及水资源保护规划、计划的贯彻执行,使黄河有限的水资源得到有效利用和保护,发挥其最大的综合效益。

(4)组织力量研究社会主义市场经济机制下跨流域调水工程可行的经营管理方式。

(5)进一步强化对淮河、海河流域水环境的整治工作,为 2000 年后实现南水北调创造一个良好的环境。必须指出,即使不实施南水北调工程,对华北地区水环境也是要进行治疗的,这是实施《中国 21 世纪议程》,实现我国持续发展战略的需要。

(责任编辑 王宏章)

学术动态

清华大学成立 21 世纪发展研究院

根据清华大学校务会议的决定,清华大学 21 世纪发展研究院于 3 月下旬正式成立。在隆重的成立大会上,王大中校长首先指出:这个研究院将以“科教兴国”、“可持续发展战略”为方针,以适应国家 21 世纪经济建设、社会发展为目的。研究院将从国家整体利益出发,对有关我国教育、科技、工业、能源、交通等领域的重大问题进行前瞻性、政策性研究。他还指出:软科学是一门政策科学、决策科学,它实际上是一个既涉及工程技术、自然科学,又涉及经济管理和人文社会科学的庞大知识体系。而清华大学作为以理工为主,包括管理科学和人文社会科学的综合性大学,正具备上述相应的知识条件、学术条件。应该充分利用这方面的力量和条件,利用已有的研究积累,进一步提高这方面的研究水平,努力为国家、地方和企、事业单位重大决策的科学化、民主化、制度化作出自己的贡献。他希望这个研究院的建立,将有助于清华大学更多地承担起影响我国中长期发展的软科学课题,并努力成为中国第一流的决策咨询学术机构。

王大中院士在讲话中还特别强调,从跨世纪人才培养角度看,清华大学也应该着重加强软科学的研究和教学。因为清华培养的人才才是高级人才,他们不仅要有专业的坚实基础,而且要有战略眼光和正确的决策能力。通过教学和研究进程,帮助学生树立战略观念、政策观点,确立决策科学化、民主化的意识和现代化的组织管理思想,是很有必要的。建立 21 世纪发展研究院,也恰是加强软科学研究和教学的重要组织保证。

这次成立大会,本刊被作为一个重要的综合性刊物,应邀参加。由于这个新研究院的宗旨、目标与本刊的以科学技术为主导,注重自然科学与社会科学相结合的宗旨、方针相一致,课题、选题的重点也相一致。因此,我们在衷心祝贺的同时,也衷心地期待清华大学——这个享有国内外盛誉的一流大学新建立的 21 世纪发展研究院,将成为本刊的又一个重要的、高水平的智力后盾。期望今后会有更多的共同协力、积极合作的机会。

(蔡德诚)