

南水北调新东线立足于长江丰水汛期 ——兼与“南调鸭绿江之水济黄”对话

The New East Line of Water Transfer Project from the South to the North Must Be Based on the Flood Season of the Changjiang River

赵衍庚
(山东省科技战略研究所 济南 250014)

《科技导报》1998年7期发表霍有光先生“与南水北调新三线对话”的文章,从“对外调长江流域水应有清醒认识”谈起,最后提出“南调鸭绿江之水济黄不失为较优方案”。由于无论是对其“清醒认识”,还是“引鸭济黄”,笔者均不敢苟同,特写本文探讨。

一、“引江济黄”比“引鸭济黄”更清醒

从长江下、中、上游引水的东中西三线规划,最早是1959年在长江水利规划中提出的。半个世纪以来,国家一直把南水北调作为对整个国民经济有重大战略影响的水利基础设施工程,安排研究、勘测、试验、论证等工程建设的前期工作。当前国家正在加快中线的前期工作,以求从前期工作深度上与东线相一致,为南水北调向华北平原调水的工程决策提供依据。

霍文在第一节“清醒认识”的开头就说:“长江流域水资源比黄河流域要多得多,这是事实,但就此以为长江水资源足以供给区内未来工农业持续发展对淡水及其水能的需求而绰绰有余,则显然与实际不符。”这显然不仅是与新三线对话,更是与南水北调对话。

霍文最后一节的标题是“南调鸭绿江之水不失为较优方案”。可见,实际上是用“引鸭济黄”替代南水北调。但是,只要看一看霍文有关“引鸭济黄”的论述和数据就可知道:“引鸭济黄”并非“清醒”之举。

1. 据霍文数据,鸭绿江多年平均径流量为327亿 m^3 ,认为可以为黄河流域年均调水200~300亿 m^3 。很显然,仅这些水量,引鸭工程难以有较高的供水保证率;而长江多年平均入海径流量是9682亿 m^3 ,为鸭绿江30倍。仅水源而言“引鸭”就无法与长江水北调优势相比较。

2. 霍文说:“鸭绿江水南调工程,调水长短距离

适中,迁就了辽东半岛和山东半岛大致等高的地貌,大陆地形简单,可通过自流的办法调水,无须多级提扬工程”;“南调鸭绿江之水,陆路可避免沿途斜穿公路、铁路、河流等一系列较高难度的技术与施工问题,并且开挖人工河道基本不需占用良田。”但事实上,调鸭济黄要经过辽东、山东两半岛山区,且两半岛之间为渤海海峡,还要在小清河、黄河河口的广饶一带兴建平原调蓄水库后再西调,而自山东半岛和河口向河南、河北、山东调水,则是在黄河下游平原大冲积扇上逆流输水供水。可见,“引鸭济黄”是艰难之极、复杂之甚,没有霍先生说的那么轻松。

3. 霍文说:“若南调鸭绿江之水,可为拟议中的渤海湾公路大桥工程增添更多的功能和效益,实现一桥多用。”有关杂志发表过有关渤海海峡通道对策的文章(中国软科学,1995年2期)。其基本设想是:利用海峡间的有利地形,分别于近期和中长期兴建两条跨海捷径通道,一条是烟台至大连火车轮渡航线;另一条是蓬莱—长岛—旅顺之间的南桥北隧公铁两用线。显然,无论是轮渡航线还是“南桥北隧”都是不能兼顾输水之用的。

由以上几点就可以看出,“引鸭济黄”既没有技术可能性、经济合理性可言,也缺乏应有的可调水源,不具备与南水北调的可比较性。

二、东中西三线存在着对调出水区造成不利影响的问题

跨流域调水工程的兴建运用,使受水地区得到了稀缺的水资源。按照公平原则,调出水区应因调出水而得到一定补偿,至少不能给调出水区造成经济损失,或增加新的负担。然而,50年代提出南水北调规划时,当时的社会气氛尚不容许考虑这些。研究证明,东中西三线对调出水区是存在一定不利影

响的。这就成了南水北调工程必须解决的重大问题。

1. 东线引水采取了“避让”措施

东线是从长江下游的江苏省扬州市江都站引水,引水位设计 0 米高程,基本沿京杭运河北输。上海及三角洲地区为防止枯水期因长江干流水量减少而造成的海盐水内侵为害,采取了一系列工程和技术措施。对此,东线规划相应采取了“避让”措施: 9 000m³/S 流量以下不引江, 10 000m³/S 流量以下引江 400m³/S。可见,枯水期东线引江北调与长江下游用水的争水矛盾是存在的。由于三峡大坝距下游远,蓄水调节对东线引江问题不会有根本性的改善。

2. 中线引丹水源不足

东线和中线在黄淮海平原上有不同的供水范围。根据中线规划的数据,引丹北调的供水面积 11.3 万 Km², 2000 年缺水 154.1 亿 m³(保证率 50%), 239.35 亿 m³(保证率 75%); 2020 年缺水 288.38 亿 m³(保证率 50%), 387.37 亿 m³(保证率 75%)。丹江口多年平均径流量 398 亿 m³, 规划北调 144 亿 m³, 中下游供水 207.2 亿 m³, 弃水 46 亿 m³。可见,引丹规划存在着水源不足和北调引水与汉江中下游用水的争水矛盾。

为提高北调引水保证率,丹江口大坝要加高以增加调蓄能力。为增加北调水量,还进一步规划了减少汉江中下游供水的工程措施:一是从枝江市引长江水给汉江下游供水,即汉江运河开发;二是汉江中游修建 9 个航运梯级,在保证航运兴利的前提下减少航运用水。

正在兴建的三峡工程没有与中线工程统一规划,三峡没有进行引水北调的水量规划设计,所以中线并没有因三峡兴建而使水源不足问题得到缓解。

3. 西线同样存在对调出水支流造成不利影响的问题

西线工程布置在青藏高原,从长江上游几个支流的源头上引水北调,取水量占支流径流量的比重较大,这将造成调出水各支流的生态环境问题,并将给相关支流下游地区的经济社会发展带来不利影响。

三、新东线利用长江汛期水丰优势

长江干流水量呈季节丰枯以及年际丰枯,是由流域降雨的季节变化和年际变化决定的,由此给长江水资源利用和水电开发带来相应不利影响。有效实施南水北调的长江治理开发途径,一是建设干支流大坝进行径流调蓄,相应地防洪和兴利都有了调控手段;二是供水区大力开发调蓄工程,使从长江

引水时间主要集中在水丰的汛期;三是利用适宜的自然地形应用抽水蓄能技术,把火电网的日峰调节和水电的季节调节需求,通过抽水蓄能及与调水开发结合,以得到平衡调节。

就三条线规划来说,东线引水在长江下游,远离适宜干支流工程开发的地区;中线引丹仅着眼于长江的一条支流的上流,故干流和其他流的工程开发与中线引水无补。而新东线,即中东线结合方案,则能使以上三项途径的措施均得以发挥。笔者提出的南水北调新三线(见《科技导报》1998 年 2 期)均立足于长江丰水汛期,本文在此专门论述新东线。

新东线的调水路线是:长江—汉江中游—唐白河平原—板桥水库—淮河平原—东平湖—位山穿黄隧洞—天津。

1. 可利用中线水源地并实现以长江为水源

东线位山过黄,东平湖和隧洞入口水位 40m 高程。中线郑州过黄渡槽入口水位 119.5m 高程,比位山过黄水位高 79.5m。从丹江口坝下的汉江至东平湖平原输水干渠长 700km,保持 1/10 000 的输水比降。引汉水口可从丹江口坝上 147.2m 降至坝下 100~110m 的汉江中游河床高程。

新东线把引汉水口从丹江口坝上移到坝下,对南水北调具有重大意义:既保持了从汉江引水至天津自流输水的特点,又能在汉江中游进行梯级开发,从而把长江水提入总干渠,实现了南水北调以长江为水源。

2. 调蓄能力大大增强

在新东线中,丹江口水库由中线的水源库变成了渠首调蓄水库。总干渠沿线有丹江口水库、板桥水库、石漫滩水库、东平湖等大型调蓄水库;总干渠沿线太行堤水库等众多中小型水利工程也可用于调蓄或开发为调蓄工程;南四湖也可以作为调蓄工程利用。这是原东线、中线不具备的调蓄开发优势。

3. 汉江中游梯级主要在长江汛期提水北调

在调蓄工程开发及运用下,长江 5 月前枯水期可不引江提水,使上游来水和三峡调蓄水量主要给长江中下游供水。5 月末 6 月初进入初汛,正值北方严重缺水及农业大量用水季节,此时在汉江中游梯级提水北调,正可发挥长江汛期水丰的优势。

4. 新东线可为长江防汛抗洪削减洪峰洪量

1998 年长江第六次洪峰,是一次干流洪水、南支流清江洪水、北支流汉江洪水的汇合大洪水,直逼武汉和荆江大堤。如建成新东线,可利用汉江中游梯级提水防洪,产生为长江削减洪峰、洪量的防洪作用。加之丹江口洪水也将改道北流,故新三线将对长江防汛抗洪发挥重要作用。

5. 汉江因新东线而得到综合治理与开发

一是汉江因建设中游梯级而使水运得以充分

开发;二是丹江口水库成为调蓄水库后可补建抽水蓄能电站,水库功能将大大提高;三是汉江上游改道北流,汉江中下游可基本消除防洪负担;四是汉江中游为峡谷河道,提水梯级也有开发为抽水蓄能工程系统的前景;五是三峡、江汉运河、汉江中游梯级、丹江口水库可以构成南水北调水源工程系统,具有综合运用和联合调度的功能作用。

在原中线规划中,汉江的开发建设是以增加北调水为主要目的的。而新东线则把汉江的开发治理与建设,视为与三峡共同组成南水北调的水源工程体系。其开发建设越迅速完善,联合调度的功能效益越显著,南水北调工程运行的可靠性和经济合理性也就越高。这是新东线规划在处理水源地问题上与原三线规划的重要不同。

四、新东线可促进黄淮海地区治水优化

1. 可促进淮河水利工程系统优化

新东线在淮河平原上游输水与供水,为淮河增加了水量,既解决了供水区的缺水问题,又可相应减轻枯水期河道水污染的危害,并有利于水运开发。输水总干渠与横交相关支流的上游地区,为历史上著名的“淮河 75.8”特大暴雨中心。在支流发生暴雨洪水时,总干渠可起到分疏洪水的减灾作用,沿总干渠调蓄工程也可调蓄洪水,从而可显著提高淮河的防洪抗灾能力。输水总干渠与淮河、京杭运河排洪排弃水河道亦可形成流域上下水系统,使淮河水利系统得以优化。

2. 可开辟增水刷黄的治黄新途径

黄河水少沙多是使下游河道淤积抬升、洪水威胁严重的重要原因,并随中上游用水扩大、来水减少而加剧。新东线所形成的汉江中游梯级在汛期从长江提水北调,既可有利于长江防洪,又可经总干渠输入黄河,产生增水刷黄的治黄效果,这无疑是重要的治黄新对策。

同时,丹江口水库以及唐白河、淮河各相关支流的汛期弃水,也可经总干渠注入黄河形成对黄河的冲刷。按丹江口大坝原加高规划,弃水量为 46 亿 m^3 。而新东线方案,可不加高大坝,弃水量也将增加,再加上唐白河、淮河相关支流的弃水,总计每年将有超过 100 亿 m^3 水量注入黄河。仅此项水量,就相当于黄河 1970 年至今汛期年均入海水量。显然,其增水刷黄的治黄效果将是明显的。

黄河下游河床为泥沙淤积,洪水对河床的调整作用强烈。当东平湖以下河道和河口冲刷下切后,黄河洪水的溯源冲刷作用,可使上段宽河道形成主槽冲刷下切。长期增水冲刷治黄,可使黄河下游河道形成窄深河槽。据“黄委会”水科院专家研究,窄深河槽可以顺利输送黄河高含沙洪水。因此,新东

线的增水刷黄作用,具有根治黄河下游河道淤积的功能。

三门峡工程运用以来,花园口以上河道由淤变冲。小浪底水库建成运用后,冲刷河段下延至夹河滩,最严重的淤积河段是夹河滩至艾山之间。黄河下游河道具有上宽下窄、上陡下缓、防洪能力上大下小的特点。夹河滩至艾山是由宽变窄的过渡河段,使淤积加重,河床抬升加快,形成黄河下游最不利的淤积形态和防洪形势。新东线能增水刷黄,从东平湖注入黄河,冲刷艾山以下河道和河口,对于因三门峡、小浪底调节下的过渡河段的加重淤积,具有重要的消除和减缓作用。

3. 可促进黄淮海地区供水分布优化

新东线以长江为水源,具有满足黄淮海平原水资源需要的开发前景。北调江水向淮河平原供水,可以促进黄河下游目前向沿河两岸供水变为主要向华北平原供水,使黄河水实现北水北用。北调江水过黄后在华北平原中部和东部自流供水,又可以使黄河水主要向华北平原西部高地供水,实现黄河水的高水高用。在小浪底水库兴建和实行蓄清排浑运用方式下,引黄供水与中线过黄供水效果相同。

在新东线开发的前提下,黄河在下游地区的供水面积可大大减小,从而减少供水量,这将有利于黄河中上游地区扩大从黄河干流引水,缓解中上游地区用水的困难。

五、新东线集中了东线、中线的优势

南水北调当前的重点是向华北平原调水,解决黄淮海平原的缺水问题。

该项开发,东线、中线虽然都可以实现,但都存在严重缺陷。新东线则集中了东线、中线的优点,并具有近期开发的可行性。

1. 可发挥中线优势,解决中线三大难题

中线从丹江口至北京玉渊潭,全线自流输水,自流供水区能覆盖黄淮海平原,包括东线全部供水区。如再能实现从三峡引水和充分供水,则是极其理想的跨流域调水工程。

但是以下三个问题使中线的兴建难度加大。

一是中线缺乏沿线调蓄工程的开发条件。因为在春季需要大量供水的 2~5 月间,恰是长江枯水时段。枯水期本来就是三峡水电出力少的时期,当然更难适应中线引水北调的需水要求。这也是三峡工程兴建难以与中线同时规划,以保证北调用水的主要原因。

二是郑州过黄工程复杂艰巨,无论是采取渡槽还是隧洞,都是世界难题,需要经过研究、勘探、试验、论证等一系列过程,才能开始设计建设,既需时日,又需巨额投资。

三是输水总干渠位于全国著名的暴雨区、山区

“科教兴国”，三问三议

Three Questions and Three Discussions on Achieving China's Rejuvenation by Science and Education

孔宪铎
(香港科技大学, 学术副校长、教授 香港 九龙, 清水湾)

编者按 本文作者孔宪铎先生是位美籍华裔资深教授、科学家, 多年前亦曾是本刊的美方编委, 1991年出任香港科技大学学术副校长。不久前孔教授将他的三篇短文投寄我刊。这三篇短文的题目实际是三问, 而内容则是针对三问的三议。作为一位科学家, 又作为一位教育家, 作者在这一组文中由衷地表达了他对教育问题、科学问题、科教兴国问题的长期关注和体认, 不乏精彩、独到之处。我们经适当编删后, 将此三篇合为一篇, 且以“科教兴国”, 三问三议”为题刊出。合篇后, 文章虽长些, 但相信内地诸方读者会以极大的关切和兴味, 一气读完, 统领要津的。也希望将读后心得观感投寄本刊, 长文短论, 均甚欢迎。

一、国兴科教: 是本? 是末?

1. 先倡导“国兴科教”, 才能达到“科教兴国”
我们都知道, 青年是国家未来的主人翁, 所以国家要先好好地培育青年, 有了培育良好的青年, 国家才能有良好的主人翁。我还记得从前有一句口号是: 时代创造青年, 青年创造时代。同一道理, 我们要先提倡“国兴科教”, 才能达到“科教兴国”的目的。国家不支持科教, 哪里会有科教? 没有科教, 又何能谈到用科教来兴国呢?

科教的重要性, 现在大家都知道了。譬如说, 在全球的富豪中, 或全球最富的华人中, 香港人不但榜上有名, 而且是连中多元。究其财富来源, 几乎全部来自房地产。现在经过了亚洲的经济危机, 大

家都觉得泡沫经济不可靠, 可靠的是发展科技。因此, 现在香港政府决心大力拨款, 以 50 亿港币来开创新兴科技, 向美国看齐。因为美国“全国 80% 的生产力增长, 都源自先进科技和知识有关的业务活动”。这真是令人兴奋的创举, 只可惜在这方面香港整整落后了一二十年。

10 多年以前, 排名前 10 名的世界级富豪, 几乎全是石油或汽车大王。可是在今天, 排在前 10 名的世界富豪, 已经有一半被信息等科技产业的巨子取代了。石油大王的财富是建立在祖先留下来的天然资源上, 天然资源是取之会尽、用之会竭的。但是科技的本钱是建立在人的知识上, 人的知识是日新月异, 是取之不尽、用之不竭的, 在某种情况下, 是越用越发达。

比尔·盖茨(Bill Gates)的微软公司是最好的

及半山区, 与 218 条河流交叉, 水文风险、地质风险大。总干渠平均每年都有水毁灾害发生。交叉工程按百年一遇设计耗资巨大。

新东线把输水总干渠移到了平原, 把郑州过黄移到了位山, 在调蓄工程开发后, 汉江中游梯级可在长江枯水期不引水。长江进入初汛后, 长江的水丰与黄淮海区域的需水互补, 使汛期丰水优势得到发挥。

2. 东线效益得到全面发挥
东线基本沿京杭运河输水, 输水总干渠呈中间高、两头低形式, 黄河是脊背, 东平湖是制高点。新东线北调水注入东平湖, 因此东线效益可得以全面发挥。

对于东线工程规划来说, 新东线的实质性变化是把黄河以南的提水梯级工程移向了汉江中游。这一工程的移地建设带来了巨大的工程效益和社会经济效益。按东线前期工程规划设计汉江梯级建设规模, 从长江引水 1 000m³/S, 引水量 100 亿 m³; 而新东线的北调水能力共 451 亿 m³, 即为: 丹江口北调量 144 亿 m³; 向汉江中下游供水 207.4 亿 m³(改为北供); 从长江引水 100 亿 m³, 超过了原东线和中线共同兴建的调水量之和。新东线北调水用电成本仅为汉江梯级提水的 100 亿 m³ 用电量, 因丹江口 351 亿 m³ 水量皆为自流供水。因此, 新东线南水北调供水的成本低, 农民能够接受。

(责任编辑 刘先曙)