

河北省廊坊市应急调蓄工程广阳水库选址浅谈

刘晓寒

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300221

摘要:廊坊市南水北调中线配套工程调蓄水库,是一座平原水库,原规划选址于广阳区境内,水库建成后主要作用为南水北调中断供水期间,由地下水和水库蓄水联合保障城市供水。本工程自2003年启动以后暂停至今未实施,随着城市发展和供水需求增加等建设条件的改变,工程再次启动后对原库址的选择需要进一步论证,比选新的库址,以达到工程安全、经济、效益的最优化。

关键词:平原调蓄水库;库址选择原则;新库址比选

1 基本情况

廊坊市地处京津两大城市之间,环渤海腹地,享有“京津走廊明珠”和“连京津之廊、环渤海之坊”等美誉。廊坊市为水资源短缺性城市,全市多年平均水资源量8.04亿 m^3 ,人均占有量仅为170 m^3 ,属严重缺水地区,尤其是1982年官厅水库停止向廊坊市供水后,又遭遇连续多年干旱,致使地表水资源入境量大幅减少,只能依靠超采地下水来维持廊坊市居民生活和经济发展,导致地下水严重超采,也使廊坊市成为河北省唯一没有地表水供水水源的设区市,水资源短缺成为廊坊市国民经济快速和可持续发展的最大制约因素。

2002年12月,国务院批复了《南水北调工程总体规划》,至此南水北调中线工程由规划阶段进入了前期设计和实施阶段。为了解决北京市的应急供水问题,2004年国家先期开工建设了南水北调中线京石段应急供水工程。为解决廊坊市水资源供需的尖锐矛盾,廊坊市政府根据南水北调工程建设的新形势,2008年及时启动了廊坊市应急供水工程,规划在南水北调中线工程通水之前,利用保定王快和石家庄岗南、黄壁庄3座大型水库应急调水,由建成的南水北调中线京石段应急供水工程总干渠及已实施的水库连接渠输水,在总干渠涿州市三岔沟口门分水后,再通过廊涿干渠输水到广阳水库,应急期间仅向廊坊市区供水,南水北调正式通水后作为廊坊市南水北调中线配套工程的一部分向沿途的涿州、松林店、固安县、固安电厂、永清县及廊坊市区供水。廊涿干渠工程于2011年3月正式开工建设,但是由于多方面原因,广阳水库工程可行性研究报告2011年6月才通过省发改委的批复,且后续有关土地征用、融资、初步设计等工作还需要一个过程,工程完建时间将大大滞后于廊涿干渠,为了保证应急供水工程尽快发挥效益,按照市政府的要求,在廊涿干渠末段增加了一段延长线,延长线末端与

拟建的广阳水库供水处的市区供水管道连接起来,在广阳水库建成前作为应急措施实现以直供方式向廊坊市区应急供水。2014年底,廊涿干渠及延长线建成并通水运行,初步解决了近期廊坊市区用水的燃眉之急。

2 工程前期工作

早在2001年,廊坊市调蓄水库就列入了河北省南水北调配套工程初期规划。2003年5月,廊坊市水利勘察规划设计院编制了《廊坊市南水北调工程调蓄水库选址报告》,将水库位置初步选择在廊坊市区以西、采留线以东龙河两岸的区域,并拟定了三个库址方案。方案一:库区在龙河以东,北到韩各庄、艾各庄,东到自然公园,西到大伍龙村东,南以龙河为界。方案二:库区在采留线以东、大伍龙村以南、龙河以西、旧天堂河以北区域。方案三:库区跨越龙河,龙河以东部分与方案一相似,龙河以西部分北到大伍龙村,东到龙河,南以李家场村北为界。同年8月召开的专家论证会意见中,同意库址选定在广阳区采留线以东、大伍龙村以南、龙河以西、旧天堂河以北区域。2007年,河北省水利水电勘测设计研究院编制的《河北省南水北调配套工程规划》,规划千顷洼水库、大浪淀水库和广阳水库为大型重点调蓄工程,广阳水库位于廊涿干渠末端,也就是“选址报告”中推荐的库址位置。2008年11月,河北省人民政府批复的配套规划中,广阳水库是河北省南水北调配套工程“两纵六横十库”供水网络体系框架中“十库”之一。

根据河北省省南水北调配套工程规划及廊坊市南水北调办公室的安排,河北省水利水电勘测设计研究院于2007年8月编制完成《河北省廊坊市应急供水工程广阳水库工程可行性研究报告》。通过分析论证,确定水库总库容为3500万 m^3 ,选定了坝址、坝线、坝型及工程总体布置方案。经审查后,2011年6月,河北省发展和改革委员会以冀发改农经^[2011]1077号文对“原可研报告”(报批

稿)进行批复,同意该报告提出的工程建设方案。

2018年11月,廊坊市南水北调办公室重新启动了广阳水库工程可行性研究工作。河北省水利水电勘测设计研究院于2020年5月编制完成《廊坊市南水北调中线配套工程广阳水库调蓄工程可行性研究报告》,水库设计总库容2800万 m^3 ,调蓄库容2510万 m^3 ,最大供水流量6.1 m^3/s ,年供水量1.44亿 m^3 。

3 水库选址进一步比较的必要性

廊涿干渠工程及其延长线建成通水后,并没有从根本上解决廊坊市区的用水问题。根据配套工程规划,南水北调中线工程建成通水后,一般年份有引江水满足城市生活和工业用水需求,深层地下水仅做为城市的应急备用水源,对当地深机井封而不废。由于引江来水年内和年际间分配水量不均,采用管道直供方式难于满足市区用水需求,同时随着廊坊市在京津冀协同发展这一国家重大战略下国民经济的快速发展,对市区供水保证率和供水安全问题提出了更高的要求,作为廊坊市区的调蓄工程广阳水库的建设条件也发生了较大的变化。

由于广阳水库一直未曾建设,其选址已历经20余年,随着廊坊市经济、城市的迅速发展,供水需求、库址位置对城市建设的影响、对建成后水库的管理均产生了一定的影响,需要对原库址进一步论证,确定是否仍是最优选择。

3.1 供水需求的变化导致库容增加,但原库址用地已受限制

根据《南水北调工程总体规划》,廊坊市北三县未在南水北调供水工程范围内。即早期的广阳水库设计时未考虑对北三县进行供水,随着北三县区域经济的快速发展,水资源需求日益增加。2013年前后,开始了北三县供水工程的研究工作;2014年6月,廊坊市政府正式向省政府呈报了将北三县纳入南水北调受水区的请示。经分析研究,提出了近期从已建成的廊涿干渠末端建设引水工程向“北三县”供水的工程方案,供水水量由南水北调分配廊坊市水量指标中统筹解决。2021年12月,河北水利厅呈报了《河北省水利厅关于呈报加快推进廊坊市“北三县”供水工程建设意见的请示》。2022年初,河北省政府批示同意加快推进南水北调廊坊市“北三县”供水工程建设。

增加北三县作为广阳水库的供水目标后,正常供水期间,广阳水库可以对北三县的供水过程起到一定的调节作用。如果在南水北调中断供水时,广阳水库同时向北三县供水,则需要增加调蓄库容。根据预测,2035年北三县需水量(考虑再生水可供量后)约1.32亿 m^3 ,北三县

地下水供水能力按现状城镇取水许可水量折算为29.6万 t/d ,则广阳水库需新增库容700万 m^3 ,广阳水库总库容需达到3500万 m^3 。

由于库容的增加,受原库址用地限制,如果强行扩大征地,会造成经济的巨大损失,也会带来社会稳定问题,只能进行围坝的填高或库区深挖,为保证工程安全,投资势必进一步增加。因此新的库址选择,增加用地面积也成为广阳水库建设的考虑因素之一。由于原址周围城市发展迅速,不具备新增占地的条件,因此选择新的库址成为本工程充分论证成立的要求。

3.2 原规划库址已经成为城市中心,原规划库址管理成本提高

原规划库址在2001年至2003年时为城市郊区,作为规划用地已经保留,现在随着城市的发展,原库址已经成为广阳区较为中心的位置。广阳水库作为调蓄水库,其水源主要用于城市供水,为保证水源安全,根据要求,其管理模式为封闭管理,禁止非工作人员入内。占地约5100亩的工程用地需要全面围挡起来,在城市中心地区,尤其是人员流动密集区域,对其大规模的封闭管理,其运行管理成本大幅提升。

4 库址选择原则

广阳水库作为廊坊市城市供水的调蓄工程,在满足安全、经济、环保、节能的前提下,充分发挥调蓄水库的功能,水库的库址选择遵循以下原则:

- (1) 库址尽可能靠近水厂和供水区域,以减少工程供水的运行管理费用;
- (2) 库址地形开阔、附近村庄稀疏且无较大的污染源
- (3) 库区地势相对低洼,适于围坝建库;
- (4) 库址宜无大的和活动性的断裂构造带,以及其它不良地质地段,以满足建库蓄水要求;
- (5) 工程遇突发事件或正常检修,库址附近有接纳从水库泄水涵洞泄出流量的排水河道。

5 新库址选择

为加快调蓄水库工程建设,根据库址选择原则,在前期可研工作的基础上,于2023年5月对调蓄水库库址进一步开展选址工作,根据水库特性及规模,结合现场查勘,初步选取了廊坊三河市的蒋福山和大栲栳山两个库址。三河市属山前平原地区,地势总体北高南低,自北向南倾斜。地貌以平原为主,主要由潮白河、蓟运河冲。洪积扇构成,平均海拔高程5.9~31.9 m (黄海标高),地面自然纵坡1/1500左右,低山丘陵主要分布在东北部的蒋福山地区。地震烈度Ⅶ度。

5.1 蒋福山库址

5.1.1 基本内容

拟选库址区以低山丘陵为主,距离拟选库址较近的为沟河。

库区分布的可溶岩地层主要为碳酸盐岩的白云岩,不排除存在较小规模的溶洞及岩溶管道。库区坝基土体上部的黄土状土渗透性属中等透水,应进行相应防渗处理。下部的白云岩节理裂隙较为发育,应进行相应的防渗处理。库址的左右坝肩岩土体存在绕坝渗漏问题,渗漏通道为黄土状土、强风化岩体及上部弱风化岩体。应进行相应的防渗处理。

拟建库址区广泛分布上更新统马兰组(Q_{3m})沉积及冲积物黄土状土和蓟县系雾迷山组白云岩,水库蓄水后,在库水浸润及波浪冲刷作用下,易产生塌岸。

拟建库址区两岸在山区降水过程中,在雨水冲刷作用下,极易顺水流搬运而下,形成泥沙入库。周边山地植被覆盖较少,基岩节理裂隙发育,抗风化能力差,可能形成固体径流来源或泥沙入库,在库区形成大量淤积。

库区涉及前蒋福山和后蒋福山。因大部分耕地被占用,村民失去生产资料,同时考虑两村的安全,按两村搬迁考虑。

5.1.2 面临的困难

(1)蒋福山坝址紧邻北京,根据地形,若水库出现溃坝,洪水会沿地势向北京泄水。

(2)由于库址移民占迁需要搬迁两个村庄,村民生产条件也发生变化,其安置困难较大。库区所占耕地均为基本农田。

(3)水库由于距离供水目标太远,每次充库和供水时间较长,不能实现短时间的水质交换,将会导致水库水质的富营养化,无法满足供水质量标准。

(4)由于管道较长和新增加压泵站,运行维护费用增高。同时出现管道事故的几率大大增加。

(5)水库由于在山脚下,下雨或山上耕地灌水时,田中农药等污染物会进入库区,造成污染。

5.2 大栲栳山库址

5.2.1 基本内容

大栲栳山坝址距蒋福山坝址直线距离不超过3km。因此,地质条件相同部分不再赘述,仅本库区的坝基土体上部的粉土和砂土渗透性属中等透水,应进行相应防渗处理。下部的白云岩节理裂隙较为发育,应进行相应的防渗处理。

5.2.2 面临的困难

(1)大栲栳山坝址需要蒋谭公路改线。

(2)由于库址距离最近的泄水渠道—沟河较远,大坝坝高达60m,面临紧急泄水时,下游村庄安全问题。

(3)水库由于距离供水目标太远,每次充库和供水时间较长,不能实现短时间的水质交换,将会导致水库水质的富营养化,无法满足供水质量标准。

(4)由于管道较长和新增加压泵站,运行维护费用增高。同时出现管道事故的几率大大增加。

(5)水库由于在山脚下,下雨或山上耕地灌水时,田中农药等污染物会进入库区,造成污染。

结语

广阳水库作为廊坊市南水北调中线配套工程的调蓄工程,调节南水北调来水过程,为城市供水系统的平稳运行提供安全保障,为干渠工程检修和事故抢修期间提供储备用水,提高了城市供水保证率和城市供水安全,将对廊坊市社会、经济的可持续发展起到至关重要的作用。

库区的选择作为广阳水库的首要建设条件,起着关键作用,历经20余年的发展,对库址也有了更进一步的要求,在廊坊市水利局和设计人员的共同努力,进一步论证地质条件、工程建筑设计、水文、移民占迁等方面,得出原库址不再改变的结论,虽然库容增大,建设费用增大,管理成本也大幅提高,新的库址选择均存在很大的困难和弊端,本着工程安全、供水安全等角度,原库址仍然为最优方案。

参考文献

- [1]廊坊市水利勘察规划设计院.廊坊市南水北调工程调蓄(广阳水库)选址报告.[R].2003.
- [2]河北省水利水电勘察设计院.河北省南水北调配套工程规划报告.[R].2007.
- [3]河北省水利水电勘察设计院.河北省廊坊市应急供水工程广阳水库工程可行性研究报告(报批稿).[R].2011.
- [4]河北省水利水电勘察设计院.廊坊市南水北调中线配套工程广阳水库调蓄工程可行性研究报告.[R].2020.
- [5]DB37/1342-2009,平原水库工程设计规范[S].
- [6]国务院南水北调工程建设委员会办公室.南水北调工程平原水库技术规程.[Z].2009.
- [7]SL618-2013,水电工程可行性研究报告编制规程[S].