

景德镇市樟树坑水源工程建设作用与影响分析

冯秘荣

(江西省景德镇市昌江区水务局,江西 景德镇 333000)

摘 要:根据景德镇市樟树坑水源工程规划方案,结合景德镇市社会经济现状和城市总体规划,分析景德镇市樟树坑水源工程对于解决景德镇城市供水面临的问题、提高景德镇城市供水可靠性和质量等方面的作用;利用樟树坑水文站实测水文资料和樟树坑水电站运行记载资料及浯溪口水库设计资料,分析景德镇市樟树坑水源工程取水可靠性、工程取水对昌江景德镇市区河段水资源利用和其他用水户的影响。

关键词:樟树坑;水源工程;作用与影响;景德镇市

中图分类号:TV213

文献标识码:C

文章编号:1004-4701(2018)03-0222-05

0 引言

近几年,随着改革开放与市场经济的不断推进,大大加快了景德镇市城市建设与社会经济发展步伐,现有的取水设施取水规模较小,供水设施和供水能力与城市发展要求不相适应,水质逐渐变差,水量较难保障,已满足不了城市发展的需要。根据需水预测,2020年景德镇市中心城区(包括浮梁县城)最高日总需水量为37.84万 m^3/d ,到2030年需水量将达到49.80万 m^3/d ,与景德镇市中心城区现状设计供水能力(31万 m^3/d)相比,供水缺口较大。为满足城市供水需要,2014年正式启动樟树坑水源工程(又称景德镇城市供水工程建设规划工作。

1 景德镇市城市供水现状与存在的问题

1.1 景德镇市城市供水现状

景德镇市城市供水主要由景德镇水务有限责任公司承担该公司现有以昌江为水源的洋湖、观音阁和第四水厂3座水厂和以南河为水源的黄泥头水厂(见图1),总设计供水能力为30万 m^3/d ,其中洋湖水厂12万 m^3/d ,观音阁水厂6万 m^3/d ,第四水厂(一期)10万

m^3/d ,黄泥头水厂2万 m^3/d 。另外,有部分企事业单位用自备水源,其中取地表水约3.56万 m^3/d ,地下水约4.66万 m^3/d 。

调查表明,景德镇市目前的城市供水主要由洋湖水厂和第四水厂供给,观音阁为备用水厂,黄泥水厂基本关停,夏季供水高峰期最高日供水量约为22万 m^3/d 。

景德镇市现状供水管网总长为522.19 km(管径DN200以上),管网系统为枝、环状结合。环状管网主要是以老市区为主,东市区和西市区也逐步形成,西南区尚未形成。市区干管最大口径DN1 000 mm~DN1 200 mm,供水压力为0.35~0.4 MPa,管网末端水压为0.12~0.20 MPa。

1.2 景德镇城市供水存在的主要问题

1.2.1 取水水源面临水质污染问题

景德镇第四水厂取水点位于瓷都大桥处,洋湖水厂取水点位于洋湖村,两水厂的取水点位于景德镇市上游,浮梁县城下游;由于浮梁县位于景德镇市上游约6.4 km处(昌江段长度),浮梁城市的发展,以及昌江两岸居民生活污水的排放,导致了昌江的水质造成了一定程度的污染。

1.2.2 输配水管网布局不合理

景德镇市供水干管虽长522.19 km,但供水干管管径较小,不能满足供水需求。且干管主要分布在中市

收稿日期:2017-11-29

作者简介:冯秘荣(1975-),女,大学本科,工程师。

区、东南区和西北区,西南区仅有一两根干管,未成环状,供水安全性得不到保证。

1.2.3 配水管网水量漏耗大

由于历史原因,城市供水管网管径偏小,水头损失大,管道老旧,经常爆管,特别是渗耗大。据自来水公司统计,水量漏耗率由 1980 年的 8.8% 升高到现在的 26.8%。

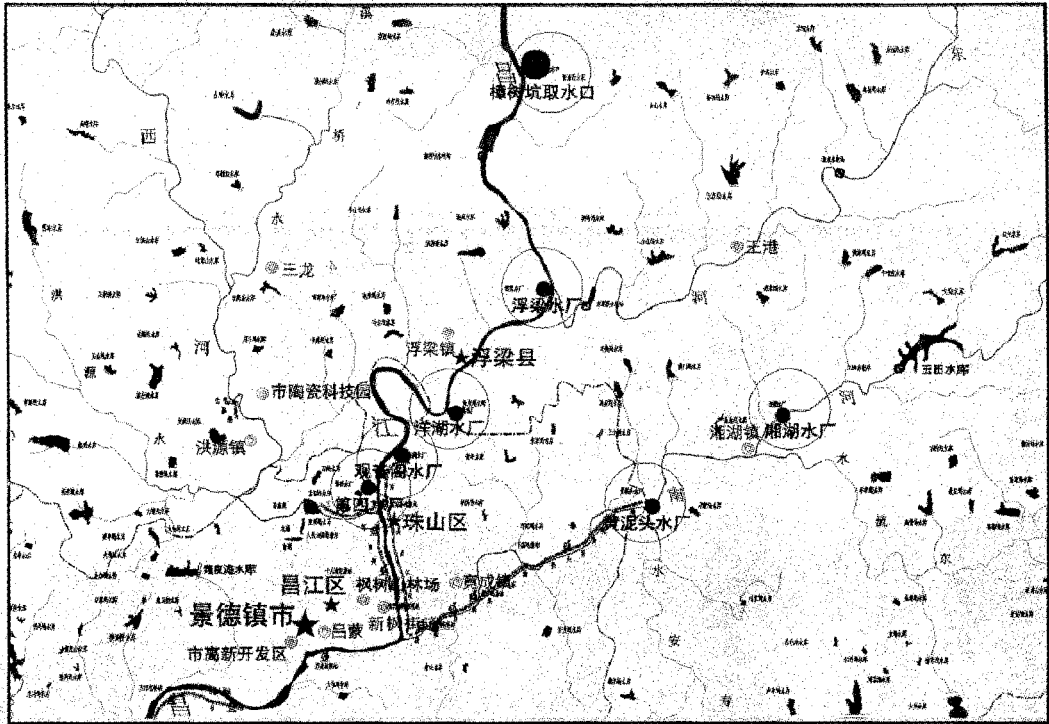


图 1 景德镇市水源工程分布图

2 樟树坑水源工程规划情况与作用分析

根据《景德镇市供水工程方案设计》、《景德镇市城市供水水源(樟树坑)工程项目申请报告》、《景德镇市洋湖水厂搬迁工程项目申请报告》及《景德镇市第四水厂扩建工程可行性研究》等材料^[1],樟树坑水源工程规划的主要内容:近期进行洋湖水厂的搬迁和第四水厂的扩建,扩建后的洋湖水厂近期(2020 年)规模从 12 万 m³/d 增大至 15 万 m³/d,扩建后的第四水厂规模从(一期)10 万 m³/d 增大至 20 万 m³/d,两水厂规划规模为 35 万 m³/d(实际设计总规模为 32 万 m³/d);远期(2025 年)洋湖水厂的设计规模为 25 万 m³/d,第四水厂为 20 万 m³/d,两水厂总设计规模为 45 万 m³/d。

《景德镇市城市总体规划(2012~2030)》认为至 2020 年,全市规划总人口达 175 万人,城镇化水平为

69%,人均建设用地指标小于等于 110 m²/人,中心城区人口为 80 万人;规划近、远期全市城镇自来水普及率达 85%、100%。

景德镇市樟树坑水源工程的建设与运行有利于发挥中心城区的区位带动作用,该工程以《景德镇市城市总体规划(2012~2030)》为依据,结合当地人口分布、地形条件及经济发展等实际情况,综合分析确定供水范围及供水规模,预计 2020 年自来水普及率达 95%,符合《景德镇市城市总体规划(2012~2030)》内相关产业布局规划及给水规划要求,是保障《景德镇市城市总体规划(2012~2030)》实施的重要基础措施。

3 樟树坑水源工程取、供水可靠性分析

在可供选择的水源中,由于景德镇地区地下水蕴藏量不丰富,不能作为今后景德镇市的主要给水水源。地

表水昌江支流东河、西河、南河流域集水面积小,枯水季节流量有限。东河、西河已建和规划中的中小型蓄水工程规模小,坝址离市区较远,并与农业争水,因此尚无合适的蓄水工程可作为城市供水水源。

樟树坑水电站是一座以发电为主的中型水库,距浮梁县城 6.0 km,坝址以上流域面积 3 311 km²,水库正常蓄水位 36.00 m,相应库容 $1\,359 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。电站装机容量 10MW,多年平均发电量 $3\,014 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。樟树坑水电站为日调节水库,不承担下游防洪任务,但在保证大坝安全和满足发电的前提下,可略为减轻下游洪水灾害。上游水位为校核洪水位($P=2\%$)43.60 m时,下泄流量 9 320 m³/s;上游水位为设计洪水位($P=5\%$)40.84 m时,下泄流量 7 460 m³/s。

昌江水量较大,但根据昌江水资源的开发与利用情况来看,在上游已经建有樟树坑水电站,当时浯溪口水利枢纽工程正在建设之中,随着浯溪口水利枢纽工程的建成,以及现有的樟树坑水电站的存在,势必导致昌江景德镇段无法满足景德镇市的取水要求。浯溪口水利枢纽工程开发的任务主要以防洪为主,兼顾供水、发电等;水库正常蓄水位 56.00m,死水位 45.00 m,防洪高水位 62.30 m,设计洪水位 62.30 m,校核洪水位 64.30 m;防洪库容 2.964 亿 m³,调节库容 1.33 亿 m³,水库总库容 4.747 亿 m³;电站装机容量共 32 MW。根据水源选择的原则,在浯溪口水利枢纽工程的调节作用下,选择樟树坑水电站是较为合理的取水水源,因此,本项目拟将樟树坑水电站作为景德镇市的取水水源。

景德镇市樟树坑水源工程从樟树坑水电站库区内取水,日均取水量为 32 万 m³/d(3.70 m³/s),年取水量为 1.168 亿 m³。樟树坑水电站坝址多年年平均流量为 100 m³/s,多年平均径流量为 31.5 亿 m³,景德镇市樟树坑水源工程年取水量只占樟树坑水电站坝址年平均径流量的 3.70%。说明景德镇市樟树坑水源工程取水量占取水水电站坝址处多年平均径流量比重很小,不会对当地水环境、其他用水产生明显影响,因此,以樟树坑水电站为取水水源,水量能够得到保证。

景德镇市樟树坑水源工程取水口所在水功能区为“昌江浮梁保留区”,根据近年来有关水质监测结果,在区域内的主要河段,水质基本符合《地面水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类水体标准,符合《生活饮用水水源水质标准》(GJ 3020-1993) 二级水源水,可作

为集中供水和生活饮用水源^[2-4],符合集中供水工程水源选择原则,水源配置合理。

4 樟树坑水源工程运行影响分析

4.1 对区域水资源的影响

4.1.1 对区域水资源可利用量及其配置方案的影响

景德镇市区主要涉及昌江流域部分,昌江流域多年平均地表水资源量 31.23 亿 m³,多年平均地下水资源量为 6.22 亿 m³,地下水全部为与地表水互相转化的重复水量,水资源总量为 31.23 亿 m³。2015 年景德镇市昌江流域总用水量为 3.890 9 亿 m³,其中工业用水量为 1.7205 亿 m³,占用水量总量的 47.7%;农业用水(含农田灌溉用水和林牧渔畜用水)量为 1.496 4 亿 m³,占用水量总量的 39.0%;城镇公共用水及生活用水量为 0.587 3 亿 m³,占用水量总量的 11.3%;生态环境用水量为 0.086 5 亿 m³,占用水量总量的 2.0%。地表水资源利用率为 12.5%(昌江景德镇区域内水资源开发利用率约 16%)。

景德镇市樟树坑水源工程近期从樟树坑水电站库区内取水,取水规模为 32 万 m³/d,平均取水流量为 3.70 m³/s,年取水量为 1.17 亿 m³,年取水量占樟树坑坝址年平均径流量的 3.70%。在不考虑浯溪口水利枢纽工程调节作用下,水库坝址 $P=95\%$ 和 $P=97\%$ 日平均分别流量为 4.34 m³/s 和 3.14.00 m³/s;当考虑浯溪口水利枢纽工程调节作用后,可使樟树坑水电站坝址 $P=97\%$ 日平均流量从现状的 3.64m³/s 提高到 11.60 m³/s。总体上景德镇市樟树坑水源工程所取水量占河道枯季来量比例较大,但在所取水量中,有 22 万 m³/d 为现状取水量,该部分水量仅仅是调整(上移)了取水口位置而已,取水源仍为昌江河道水。

浯溪口水利枢纽工程的建设,将增加区域水资源可利用量,浯溪口水利枢纽工程的开发任务之一为供水,通过蓄丰补枯满足景德镇城区供水需求。因此,景德镇市樟树坑水源工程所取水量符合工程建设要求。

根据《景德镇市水量分配细化方案研究报告》,2030 年 50% 频率景德镇市昌江流域分配水量为 8.53 亿 m³,其中农业灌溉水量 0.866 亿 m³,生活用水量 0.870 亿 m³,景德镇市及浮梁县的城市用水量为 2.33 亿 m³。根据水量分配成果,与相应的城市用水所获得

的分配份额相比,本项目取水占用 1.825 亿 m^3 的份额后,还保留约 0.505 亿 m^3 的余额,取用水量未突破用水指标,用水符合水行政主管部门对水量配置管理的要求。

综上所述,景德镇市樟树坑水源工程所取水量对区域水资源可利用量不会产生不利影响,所取水量满足水资源管理控制要求。

4.1.2 对昌江水质的影响

景德镇市樟树坑水源工程近期(规划 2020 年)取水口位于樟树坑水库大坝右岸,库区正常蓄水位高程 34.00 m,取水泵房距离水库大坝约 850.00 m,取水头部采用固定式河床取水构筑物,设计取水水位为 32.00 m,进水口位于取水头部两侧,进水口朝向与水流方向垂直,取水头部进水口设置格栅拦截粗大悬浮物进入水泵房,经压力管道引水至各水厂。供水管线总长 20.96 km,规划水平年 2020 年供水规模为 32 万 m^3/d ,取水流量为 3.70 m^3/s 。

樟树坑水电站为低水头径流式水电站,取水前坝址断面 90% 保证率最枯月平均流量为 4.94 m^3/s ;近期规划考虑与浯溪口水利枢纽工程联合调度供水,在供水工程取水后樟树坑坝址断面 90% 保证率最枯月平均流量为 7.78 m^3/s 。由于浯溪口水利枢纽工程的联合调度,取水后下泄水量增加,下游水环境容量将增大,同时根据污染源预测,规划水平年污染源与现状相差不大,则建坝后工程取水对下游昌江水质有积极影响。

4.1.3 对昌江水生态环境的影响

樟树坑水电站坝址多年平均流量为 101 m^3/s ,按多年平均流量的 10% 计算,坝址下游河道生态需水流量为 10.1 m^3/s 。本工程取水后坝址断面 90% 保证率最枯月平均下泄流量为 7.78 m^3/s ,不能满足河道生态需水的要求,建议在浯溪口水利枢纽工程的联合调度下增加下泄流量以满足最小生态流量的需求。

4.1.4 对水功能区纳污能力的影响

采用《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173-2010)推荐的河流一维模式进行计算,计算结果表明:由于与浯溪口水利枢纽工程联合调节作用,樟树坑水电站坝下河道的枯季流量大于取水前状态,将增强枯水期下游河道的纳污能力。因此,景德镇市樟树坑水源工程的实施对坝址下游河段枯水期纳污能力有改善作用。

4.1.5 对限制排污管理措施的影响

樟树坑水源工程建成后,在浯溪口水利枢纽工程调

节作用下,近期规划和远期规划取水后,昌江景德镇工业用水区河段 90% 最枯月平均流量分别为 9.62 m^3/s 和 7.53 m^3/s ,均大于现状水平年 90% 最枯月平均流量 6.19 m^3/s 。由于水量的增加,工业用水区水环境容量增大,且在规划水平年昌江浮梁段保留区和饮用水源区均无集中排污口,水质将有所好转,因此在浯溪口水利枢纽作用下,工程取水后下游工业用水区水体纳污能力比天然状态下还将增大,对限制排污管理措施有积极影响。

4.2 对其他用户的影响

4.2.1 对下游取水用户的影响

近期水平年(2020 年)拟建工程原水供应第四水厂,供水范围为景德镇城区(不包括浮梁县城区),取水口下游的用户主要有浮梁县的石口水厂,本项目取水后将对石口水厂取水产生一定的影响。石口水厂取水规模为 1 万 m^3/d ,在樟树坑坝址至石口水厂之间,有昌江一级支流东河加入,东河流域面积为 587 km^2 ,经分析,东河来水基本可满足石口水厂取水需求^[5-7]。

此外,取水口以下至景德镇城区河段内有东河、西河、南河等多条支流汇入,景德镇电厂用水规模 11.9 万 m^3/d ,流量 1.38 m^3/s ,电厂取水断面位于渡峰坑水文站以下,汇水面积超过 5 013 km^2 ,至樟树坑区间面积超过 1 700 km^2 (区间主要有东河、西河、南河 3 条较大支流汇入),区间多年平均流量 45.40 m^3/s ,月平均流量最小的 12 月份也有 9.00 m^3/s ,由此可见,区间来水可以满足电厂用水需求。

4.2.2 对樟树坑水电站发电影响分析

景德镇市樟树坑水源工程在樟树坑水电站库内取水后,将减少樟树坑水电站发电水量,进而影响樟树坑水电站的发电效益。采用丰平枯 5 个代表年坝址径流资料,以日为计算时段,进行径流调节计算,按照采用有无供水任务分析计算对樟树坑水电站的发电影响。计算结果表明,增加库内供水任务后,樟树坑水电站年发电量将减少 161 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$;但当浯溪口水利枢纽工程建成后与樟树坑水电站联合调度情况下,增加库内供水任务后,年发电量为 2 640 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$,与现状不供水情况相比,电站年发电量反而增加 342 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$,这主要是浯溪口水利枢纽工程调节起的主要作用。

5 结 语

景德镇市供水水源工程属于民生工程、公益工程,

工程拟建解决景德镇市城区的人民生活用水及工业生产用水,供水范围为景德镇市城区,工程建设符合《景德镇市(不含乐平市)农村自来水规划报告》、《景德镇市城市总体规划(2012—2020)》,供水标准满足有关规范及定额标准要求,满足水量分配方案与建设节水型社会要求,满足水资源开发利用、节约保护等要求,应尽早实施。

参考文献:

- [1] 景德镇市水务局. 江西省景德镇市昌江河饮用水水源地安全保障规划[R]. 2013年12月.

- [2] 景德镇市水利规划设计院. 江西省景德镇市水量分配细化研究报告[R]. 2010年11月.
[3] 景德镇市水务局. 景德镇市水功能区划[R]. 2013年3月.
[4] 景德镇市人民政府办公室. 景德镇市水资源管理“三条红线”控制目标计划(2017—2019年)[A]. 景府办字[2016]55号, 2016年12月.
[5] 中节蓝天投资咨询管理有限责任公司. 景德镇市节水型城市规划[R]. 2009年12月.
[6] 中国瑞林工程技术有限公司. 景德镇市城市供水水源(樟树坑)工程项目申请报告[R]. 2014年5月.
[7] 中国瑞林工程技术有限公司. 景德镇市浯溪口枢纽供水工程方案设计报告[R]. 2013年11月.

编辑:张绍付

Analysis on the effect and influence of water Source engineering construction of Zhangshukeng in Jingdezhen City

FENG Mirong

(Jingdezhen Municipal Changjiang District Water Affair Bureau of Jiangxi Province, Jingdezhen 333000, China)

Abstract: According to the planning scheme of Zhangshukeng's source of water project in Jingdezhen city, combining with the city's social and economic situation and overall urban planning, to analyzes the problem of water supply in jingdezhen city, and improving the reliability and quality of water supply in jingdezhen city; Using hydrology data of Zhangshukeng's hydrological stations, Zhangshukeng's power station running records and Wu xikou reservoir design data to analysis water intake reliability of Zhangshukeng's source of water project, and the influence of project's water intake on water resource utilization and other water users in the urban area of Changjiang River in Jingdezhen city.

Key words: Zhangshukeng; Water source engineering; Function and effect; Jingdezhen city

翻译:郭庆冰