

农村饮水安全城乡一体化供水工程规划设计

陈友霖

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 610072)

摘要:为了解决农村饮水安全与城市供水相比,普遍存在供水规模化程度低、水质达标率不高、互联互通不足、工程运行管护薄弱等问题。本文主要针对农村饮水安全城乡一体化供水工程规划设计进行分析,研究城乡供水一体化重要性,提出有效开展城乡供水一体化工程建设,大力改善农村供水状况,实现农村供水与城镇供水在水质、管理、服务等方面同标准,是坚持高质量和城乡融合发展的重要目标,希望对从事相关工作的人员提供参考与借鉴的作用。

关键词:农村饮水安全;城乡一体化供水;规划设计

中图分类号:TV213.4

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)43-0076-02

0 引言

“十四五”时期是我国由全面建成小康社会向基本实现社会主义现代化国家迈进的关键时期,乡村振兴是今后一个时期我国经济社会发展的重要工作。农村饮水安全作为一项打基础、利长远的工作,对民生与发展有重要意义。当前,农村生活条件不断改善,但是和城市相比依然相差甚远,供水设施比较简陋,自来水并没有完全普及。由于农村生活比较单一,人均用水量并不高,其对水量和水质的要求也不是很高。城乡供水一体化不仅可以实现对水资源的合理优化配置,而且也是城乡集中供水发展的主要方向。

1 城乡供水一体化重要性

1.1 提升人民生活品质

加强建设城乡供水一体化系统,将能够大幅提高我国人民的生活质量。尤其是随着我国社会经济的迅猛发展,城镇和乡村的用水需求相比过去有显著的提高,然而缺水问题在我国尤为常见,有些地区甚至是“靠天吃水”。而通过建设城乡供水一体化系统,将能够对水资源进行统筹规划、合理分配,使农村居民能够享受到城市居民的用水便利。

1.2 推进城市化进程

现如今我国城市化进程的脚步是越来越快,这对农村来说也是一次巨大的改革,特别是产业结构的调整力度相比过去游离明显地提高。为了保证城市化进程的稳步进行,就需要通过建设呈现供水一体化系统,建设好这一重要的基础设施,才可以加快城乡的发展。

1.3 平衡城乡之间水资源

我国乡村主要是通过打井的方式实现供水,但是用水量的不断增加,我国大部分地区的深层地下水都进入严重超采区。有研究资料显示,目前我国深井的数量相比过去有显著的提高,地下水的开采量也是与日俱增。而封填深井必然需要找到替代水源,通过建设城乡供水一体化系统,将可以很好地满足乡村居民的

用水需求,更好地保障我国人民的用水。

2 基于农村饮水安全城乡供水一体化规划设计概述

2.1 区域现状分析与供水分区划分

收集区域现状资料,分析区域情况、自然特征、各上位规划,重点分析区域现状水厂运行管理情况、出水水质和漏损情况、水源开发利用程度、水质现状、管理水平等,综合评价区域供水现状,发现现状存在的问题。按照规划区地形地貌特征和水资源分布特点,参照现有水利设施和供水现状进行供水分区,为供水设施布局(特别是水厂布局)提供设计规模依据。供水分区划分应打破县、乡、村行政界限,按照重点发展集中连片规模化供水工程思路规划,充分挖掘现有城镇水厂供水潜力,推动城镇供水设施向农村延伸,采取城镇管网延伸供水方式扩大供水区域。

2.2 规划总体目标及规划思路确定

根据导则确定当地城乡供水一体化自来水普及率、供水水质、供水服务人口比例和水源保护区划定率等目标,按照“大水源、大水厂、大管网”的思路推进城乡供水一体化建设。

2.3 供需平衡分析及水源选择

结合上位规划中的人口预测、需水量指标、现状用水量调查进行需水预测,复核现状水源可供水量,对各供水区进行供需平衡分析。统筹分析区域内可用水源,进行可供水量分析和水源比选,确定规划水源。有建库条件的地区可优先考虑建设水库,提高供水保证率;无建库条件的地区考虑就近选择较大的溪流作为水源;无大溪流的地区考虑就近选择小溪流作为水源;单一水源不能满足要求时,采用多水源。

水源选择主要原则如下:①应保证枯水季节仍能取水,并满足在设计枯水保证率下取得所需设计水量,当用地表水作为供水水源时,其保证率要达到95%;②水源应按《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)采取相应的卫生防护措施;③有条件情况下尽可能采用重力输水;④水源选取应征得上游有关部门同意。

2.4 规划规模确定及总体布局

根据供需平衡分析确定供水片区水量缺口,进一步确定水厂规模,根据自然条件和用水特点合理布局各片区水厂。有条件的区域可对各水厂管网进行连通,互为备用。根据水厂布局复核自来水普及率、供水水质、供水服务人口比例、水源保护区划定率等目标。达不到目标的应调整水厂布局。

3 供水工程规划

3.1 需水量计算方法

供水工程规模通过预测最高日需水量确定。常用的预测方法主要有综合用水量指标法和分项指标法两种,如两种方法计算结果相差较大,可结合用地指标法综合分析确定采用成果。

3.2 可供水量计算方法

城乡供水设计保证率采用 $P=95\%$,可供水量计算时应考虑河道生态下泄流量。蓄水工程可供水量计算时,对控制面积大、兴利库容大、调节性能较好的水库采用长系列法进行调节计算,对其他小型水库采用典型年法或数理统计法进行调节计算,山塘工程采用设计代表年日过程进行调节计算。

3.3 水源选择

3.3.1 水源选择原则

(1)规模化水厂宜选择保证率高、水量充沛、水质良好、满足重力供水要求的地表水源,应根据区域水资源特点,合理选择水库水、江河水等,有条件的地下水可作为备用水源。

(2)高远独立村庄的集中供水工程,宜优先选择水质更优,仅需消毒即可饮用的水源,如泉水、深井优质地下水、山溪水、未污染的水库水和湖泊水等。当无优质水源时,也应优先考虑常规工艺净化后即可饮用的江、河以及水库水等,尽量采用便于管理的水处理工艺。

(3)在居住地点分散的山区,当山泉水和裂隙水的水量水质能达到供水要求时,可规划建设井、蓄水池等,采取单户或联户方式进行分散式供水。缺水村庄及农户,可建雨水集蓄工程,增加蓄水能力。加强消毒设施配套,以井水为水源时,水源井应选择便于卫生防护的地段。

(4)地域性水污染严重、干旱缺水地区,应从区域统筹角度,制定跨区域调水方案,通过使用其他区域内的优质可靠水源,确保供水工程建设。

(5)取水点应设在水质较好、靠近主流、水深足够、地质地形及施工条件良好且靠近主要用水地区的地点,还应与河流的综合利用相适应。水源地确定后,必须加快完善水源地保护工作,规模化水厂的水源应全部建立水源保护区。

3.3.2 水资源配置

在进行供需平衡分析时,尽量采用日最大原水需水量进行配置,如水源水量不足则至少保证可供水量满足日均原水需水量。对现状水源不能满足需水要求的,应规划新水源点,首先考虑转换现状已有发电或灌溉水库功能用于供水,然后再规划新建水库或山塘等水源工程。当供水分区内存在多种水源方案时,应从水质、水量和投资等方面综合分析选择水源方案。

3.4 工程布局规划

3.4.1 取水工程布局

供水工程取水方式应根据水源位置、水量、水位条件设置,一

般采用闸坝取水、抽水取水或水库取水等方式。

3.4.2 输水管道规划

输水管道布线时,应尽量采用线路较短、重力流输水,选择地形地质条件较好的线路,减少征地拆迁,可沿现有道路布线,以便于管道施工和维护,保证供水安全。输水管道设计流量应按照最高日原水取水量确定,复核现状已有输水管道是否可继续使用,有条件的建议设置两条输水线路互为备用。

3.4.3 水厂布局

各供水分区内水厂布局在很大程度上受水源点状况的制约,水厂应根据水源情况确定建设规模,尽量就近选择供水服务区域,水厂布局应遵循以下原则:①充分考虑现状水厂设施,对现状水厂进行综合评价,保留水源有保证、布局恰当或适当的技术更新改造能继续使用的现状水厂;②考虑逐步趋向集约化、规模化布置,以发挥水厂的规模效益,提高水厂的技术管理水平,更好地为用户服务;③结合规划用地布局、水源高程、供水区高程、供水管网,合理规划厂区高程,减少系统能耗,节约能源;④考虑规划实施的合理性,近远期结合,提高规划的可操作性和实施性,同时应便于管理运营、日常维护等。

3.4.4 净水工艺确定

规模化水厂净水工艺包括常规净水工艺(由混凝、沉淀、过滤和消毒等四个处理单元所组成的处理工艺)、微污染原水处理工艺、深度处理工艺等,应结合各水源地水质情况,并考虑水厂运行管理实际情况、出厂水水质、制水成本等多方面因素综合确定净水工艺。高远独立村庄的集中供水工程均采用集混合反应、絮凝、沉淀、过滤出水为一体的模块化净水设备。

4 输配水管材选择

球墨铸铁管与PE管具有水力条件好、机械性能良好、对各类地质情况适应性良好等优点。且球墨铸铁管与PE管广泛应用于供水工程中,施工技术成熟。综合造价方面,PE管在大管径上的单价比球墨铸铁管要更高。因此,综合比较各种因素,推荐DN300以上管径采用球墨铸铁管,橡胶圈接口;DN300及以下管径采用PE管,热熔连接。

5 结语

综上所述,“十四五”是农村供水事业发展的关键时期,推进城乡供水一体化建设,可全面优化城市供水格局,进一步建立和完善城乡供水安全保障体系,全面提高供水质量与管理水平,解决民生保障不平衡不充分问题,对实施乡村振兴、建设现代化城市具有十分重要的现实和长远意义。

参考文献

- [1] 李杰.城乡供水一体化管理研究[J].山西建筑,2018(29):226-227.
- [2] 许峰.县域城乡供水一体化建设的思路[J].住房与房地产,2020(7):268.
- [3] 高金良.城乡一体化供水管网建设与水质保障技术问题[J].给水排水,2020(6):48-51.
- [4] 周生营.城乡供水一体化管理服务的创新路径研究[J].山东工业技术,2018(23):240.

收稿日期:2021-10-13

作者简介:陈友霖(1985—),男,汉族,四川雅安人,硕士研究生,高级工程师,主要从事水电移民工程设计工作。