

山东省农村供水绿色低碳发展的思考

董艳平^{1,2}, 金丽^{1,2}, 崔亚男^{1,2}

(1.山东省水利科学研究院, 山东 济南 250014; 2.山东省水资源与水环境重点实验室, 山东 济南 250014)

【摘要】通过解读碳达峰、碳中和目标,分析山东省农村供水碳排放的主要来源,提出农村供水工程绿色低碳发展及供水工程管理减碳策略。在“双碳”目标下促进农村供水绿色低碳发展,能够有效助力山东省黄河流域生态保护和高质量发展,有力助推“双碳”目标实现。

【关键词】山东省;农村供水;绿色低碳;节能减排

【中图分类号】S277.7

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-01-0069-02

Thinking on Green and Low-carbon Development of Rural Water Supply in Shandong

DONG Yanping^{1,2}, JIN Li^{1,2}, CUI Yanan^{1,2}

(1. Water Resources Research Institute of Shandong Province, Jinan, Shandong 250014, China;

2. Shandong Province Key Laboratory of Water Resources and Environment, Jinan, Shandong 250014, China)

Abstract: This paper analyzes the main sources of carbon emissions from rural water supply in Shandong Province, by interpreting the targets of carbon peaking and carbon neutrality, and proposes the green low-carbon development of rural water supply engineering and carbon reduction strategies for water supply engineering management. Promoting the green and low-carbon development of rural water supply under the double carbon-related goals can effectively help the ecological protection and high-quality development of the Yellow River Basin in Shandong Province, and furthermore promote the realization of the goals effectively.

Key words: Shandong Province; Rural water supply; Green and low-carbon; Energy conservation and emission reduction

2023年1月,山东省委、省政府出台的《山东省建设绿色低碳高质量发展先行区三年行动计划(2023—2025年)》要求,深入实施乡村建设行动,促进农民农村全面发展,建设宜居宜业和美乡村。农村供水是农村全面发展必不可少的一环,因此亟需探寻农村绿色低碳供水路径,在农村供水领域践行绿色低碳发展,关键在于优化农村饮水处理技术及提高供水管理水平,以减少能耗,促进低碳发展。

1 山东省农村供水现状及存在问题

近年来,山东省农村供水坚持“农村供水城市化,城乡供水一体化”发展思路,初步构建起规模化供水工程体系,农村供水保障水平显著提

高。截至2022年,山东省共有各类农村供水工程1.15万处,其中千吨万人供水工程571处,城市管网延伸工程133处,共覆盖人口7077万人。全省已有96个县(市、区)实现城乡供水一体化,农村自来水普及率、规模化供水率分别达到97.2%、82%。山东省率先在全国推广农村供水县级统管模式,累计整合组建县级供水公司226家^[1],服务农村人口比例稳定在85%以上。

当前,山东省农村供水还存在工程数量多、供水距离长、供水规模小、工程布局散、管网漏损率大、设施设备耗能高等一些薄弱环节。一是在原水输送系统中,主要是泵站运行电耗,输水管

收稿日期:2024-09-22

作者简介:董艳平(1990—),女,工程师

网漏损造成的水耗增加以及水泵不合理运行增加的能耗。山东省沿黄 9 市农村供水以黄河水为主,长距离输水系统点多面广,带来的高能耗不容忽视。二是在净水系统中,无论水厂规模大小,取水泵房在水厂中的能耗均为最高,约占 85%左右,混凝沉淀和废水处理系统约占 5%左右,过滤系统约占 10%左右。以降低能耗、挺高净水效率为目标的节能净水技术亟待发展和普及。三是管网输送系统,其主要能耗来自两部分,一部分来源于输水和配水的管道系统设计不合理及管网漏损,另一部分来源于中途加压泵站设计不合理、泵站日常运行的能耗。当前,山东省农村供水工程仍有大量老旧管网急需优化和更新,加之工程布局分散、运行环境复杂,管网输送系统能耗难以控制在较低水平。四是用户内部配给系统,主要包括供水管网、水池(地下或高位)、加压泵房及其他配套设施。在这些组成部分中,主要能耗为加压泵站运行能耗、管网设施漏损。山东省农村供水用水户配给系统能源消耗的难点在于村内供水管网老化,漏损量大,能耗与用水效率不相匹配。

2 供水工程绿色低碳发展措施

2.1 加快设备升级,推进节能减排

水厂水泵运行能耗占水厂总能耗的 85%,可通过使用新型高效节能水泵,采用变频调速技术应用、叶轮改造、水泵机组串联和并联使用等方法,保证水泵在最佳运行工况条件下高效运行^[2],避免因不合理选型导致叶轮气蚀损坏、水泵低效运行问题。

2.2 加强新技术应用,降低药剂使用量

絮凝剂、混凝剂、消毒剂等药剂的消耗是净水厂生产运行成本的关键组成部分,受原水水质、制水工艺、药剂种类、人员技术水平、加药设备智能化程度影响较大。开展精准投加系统研究,运用矾花图像识别技术和大数据分析等方法,根据原水水质智能化投加混凝剂,长距离配水管网合理设置中途加氯点,在确保供水水质的情况下减少药剂消耗。

2.3 完善自控体系,提高生产效率

通过自动化设备的升级和改造,实现供水工程水位、水量、水质、水压、设施设备运行状态等关键参数在线监测。达到水泵机组一键启停、智

能化配泵、加药系统自动投加、排泥系统自动运行、数据处理升级、智能巡检等,强化水质安全、空间安全管理的目的,增强预报、预警、预演、预案能力,在保障生产稳定、安全的基础上,减少人力、物力投入^[3],降低电耗、药耗,打造智慧供水样板。

2.4 降低管网漏损,提高水资源利用效率

解决农村供水村内管网老化导致的漏损率高问题,要科学合理规划管网布局,选用寿命长、强度高、水阻小的新型管材,规范布置排气阀,增设相关感应器,实施分区供水。根据工程服务范围内用水特点,科学调度供水,使供水的流量、压力在合理的范围内,保证供水管网的合理、经济、安全运行^[4]。积极、稳妥、科学开展村内管网提升改造工作,通过改造,争取达到城市公共供水管网漏损率控制水平。

2.5 构建水资源绿色循环,减少资源利用

充分使用、有效回用水厂自身资源,如将滤池反冲洗水回用,既能实现资源化,还能有效起到强化混凝、降低沉后水浊度和滤后水浊度的作用;沉淀池排泥水的上清液回用至原水系统,或用作水厂厂区绿化景观用水、河道生态补水、工业用水等。水厂污泥有机质含量低,具有较低化学活性,适用于制作砖、陶粒、水泥及矿物掺合料等,可作为建材实现资源化利用。

3 供水管理减碳策略

3.1 推动规模化建设,提升运管水平

选取优质稳定水源,加强城乡供水一体化建设,在平原区巩固提升城乡供水一体化,在山丘区重点推进区域供水规模化,实现县级公司统管,实现供水扁平化管理,减少人力投入,提升管理效率和水平。

3.2 加强标准化管理,提升供水管理水平

启动农村供水工程标准化管理工作,提升规范化、专业化、智慧化水平,要争取千吨万人供水工程全部实现标准化管理,千人供水工程管理水平明显提升。开展省级标准化供水工程创建工作,以点带面推进农村供水保障工作高质量发展^[4]。

3.3 推进信息化智慧化建设

按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的总体要求,围绕行业监管、水厂运营、管网维护、用户服务等重点环节,探(下转第 73 页)

中,形成齐抓共管、人人有责的良好社会氛围。针对农村水系和美丽幸福河湖保护,建立水行政、公安、城市管理多部门联合执法制度,加大农村水系日常管护、巡查、执法力度,对乱排乱放、非法侵占等破坏河湖环境行为进行严厉打击。

4.3 重视地方特色和水文化建设

继续推进农村水系美丽幸福河湖景观建设,确保工程规划设计与当地生态原貌相适应,景观设施建设与当地人文、村容村貌相融合。在生态景观建设中将乡土文化元素和水文化元素融入到工程建设与景观建设当中,最大限度体现庆云县历史底蕴、民风民俗、马颊河古水利文化等;加大水生态文明和美丽幸福河湖理念宣传力度,突出庆云县生态文明风尚,打造文旅品牌和标签,促进文旅经济繁荣。

4.4 提升农村河湖提档升级建设成效

庆云县农村水系综合治理的最终目标还未实现,应紧紧抓住当前开展省级美丽幸福示范河湖建设工作机遇,在现有的良好基础上,进一步

创新工作模式,保证资金投入,继续做优做强“河长制+乡村振兴”文章,对标省级验收标准,持续推进美丽幸福河湖建设,提升省市级美丽幸福河湖数量、质量。

5 结 语

庆云县农村水系综合治理和美丽幸福河湖建设要以现有高标准美丽幸福河湖为示范和典型,加大资金争取和投入力度,以点带面、因地制宜做好复刻和推广工作;要逐步提高乡土特色文化和水文化在水生态建设和美丽幸福河湖建设中的重视程度,加强水生态文明理念宣传力度,打造县域水生态文明和文旅融合品牌。

参考文献

- [1] 王帅奇.滨州市农村水系存在问题及对策[J].山东水利,2023(10):77-78.
- [2] 李凯,宋玮,宋新建.德州市农村饮水安全保障体系建设思路与做法[J].山东水利,2022(9):1-2,5.

(责任编辑 崔亚男)

(上接第70页)索和推行信息化管理、自动化监控、智慧化服务的“互联网+智慧供水”运管模式,实现网格化精细管理、提高巡检养护工作效率,降低爆管、滴漏、低压等供水运行风险,实现漏损控制、节能降耗、安全运行^[9]。

3.4 建立健全部门联动机制

加快推进千人以上集中供水工程水源地保护区的划定,完善水源地保护制度体系,加强农村供水水源水质检测监测信息共享,提升科学管理水平、凝聚长效管理合力;保护区划定后,应当开展规范化建设和综合整治,强化监督管理,保障饮用水水源水质安全。以地表水为水源的工程,应加强水源巡检,重点关注入湖(库)河流水质控制,特别是磷及其他营养物质,确保农村饮水水质稳定达标。

4 结 语

在“双碳”目标约束下,农村供水的绿色低碳发展应从源头开展。注重水源保护,保障水源水质,减少水厂的处理难度及药剂投加量。水厂运管单位应有针对性地选择适用于现有水厂处理

工艺的高效低碳节能新设备、新技术,对水厂进行改造升级,提高水厂自动化水平,实现设备一键即开,药剂均衡投加。借助互联网思维,全过程监测供水各个环节,实现精细控制,通过综合分析和监测预警减少设备损耗和水质污染。构建绿色循环,充分利用水厂滤池反洗水、排泥水及污泥。供水管理单位应推动规模化建设,加强标准化管理,建立健全部门联动机制,推进信息化智慧化建设,推动农村供水实现绿色低碳发展,打造乡村振兴齐鲁样板,助推“双碳”目标实现。

参考文献

- [1] 王孝亮,王强,金丽.山东省农村供水管理现状与对策研究[J].山东水利,2023(2):11-13.
- [2] 笪跃武,于少亭,胡淑圆.城市自来水厂绿色发展路径探索与思考[J].净水技术,2022,41(11):1-6,54.
- [3] 刘书明.科学开展漏损控制 推进供水基础设施高质量发展[J].给水排水,2022,58(5):125-127,133.
- [4] 陈茂山,陈琛,刘定湘.水利助推实现“双碳”目标的四大路径[J].水利发展研究,2022,22(8):1-4.
- [5] 朱波,郑飞飞,刘业政,等.面向智慧城市的合肥智慧供水规划与建设[J].中国给水排水,2021,37(6):143-148.

(责任编辑 张玉燕)