

农村饮用水安全工程运行管理研究

——以浙江省绍兴市上虞区为例

龚静静^{1,2}, 王亮³, 余斌³, 胡春明^{1,2}, 尤立^{1,2}

- (1. 中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085;
2. 工业废水无害化与资源化国家工程研究中心, 北京 100085;
3. 绍兴市上虞区供水有限公司, 绍兴 312300)

摘要: 针对我国农村饮用水工程“重建轻管”、长效管理机制缺失的问题, 调研分析了浙江省绍兴市上虞区农村饮用水工程“区级统管”管理模式, 从工程建设、水源水质保障、水价定价及水费收取、“数字化”平台建设和监督管理等方面总结工程运行管理经验, 为其他城市及地区的村镇饮用水工程建设计划和运行实施管理提供案例经验, 为研究我国农村饮用水安全工程长效运行管理机制提供参考。

关键词: 农村饮用水安全工程; 管理模式; 区级统管; 数字化; 案例经验

中图分类号: X33

文献标志码: A

DOI: 10.16803/j.cnki.issn.1004-6216.2022060018

Research on operation management of rural drinking water safety project

——Taking Shangyu District, Zhejiang Province as an example

GONG Jingjing^{1,2}, WANG Liang³, YU Bin³, HU Chunming^{1,2}, YOU Li^{1,2}

- (1. Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China; 2. National Engineering Research Center of Industrial Wastewater Detoxication and Resource Recovery, Beijing 100085, China; 3. Shaoxing Shangyu District Water Supply Co. Ltd., Shaoxing 312300, China)

Abstract: For the problems of "attaching importance to construction and ignoring management" and lacking of the long-term management mechanism in rural drinking water projects in China, this paper investigates and analyzes the "unified management for the districts" management mode of rural water supply projects in Shangyu District, Shaoxing City, Zhejiang Province. In this paper, it summarizes the experiences of the project operation and management from the engineering construction, water source quality assurance, water pricing and water fee collection, digital platform construction, supervision and management, which could provide a case accomplishment for the construction plan, operation and implementation management of rural water supply projects in other cities and regions, providing references for studying the long-term operation and management mechanism of rural drinking water safety projects in China.

Keywords: rural drinking water safety project; management mode; unified management for districts; digitization; case accomplishment

CLC number: X33

农村饮用水工程是解决农村饮用水基本问题、推进乡村振兴战略的重要手段和途径^[1], 生活饮用水水质情况直接影响着人们的健康^[2-3]。我国农村饮用水工程量大、面积广, 工程规模较小, 布点较为

分散^[4-5]。受自然地理条件、社会经济发展水平以及农村安全饮用水工程管理机制不健全等因素影响^[6], 工程建设水平参差不齐, 维护管理难度大, 用水安全情况难以保证, 可持续性较低^[7], 并导致资源

收稿日期: 2022-06-20

录用日期: 2022-07-26

基金项目: 国家重点研发计划课题(2019YFD1100105)

作者简介: 龚静静(1992-), 女, 硕士、工程师。研究方向: 水资源管理。E-mail: 965441525@qq.com

通信作者: 尤立(1989-), 男, 硕士、工程师。研究方向: 水污染控制、水资源管理。E-mail: liyou@rcees.ac.cn

引用格式: 龚静静, 王亮, 余斌, 等. 农村饮用水安全工程运行管理研究——以浙江省绍兴市上虞区为例[J]. 环境保护科学, 2023, 49(2): 72-77.

浪费,增加不必要的支出等问题^[6,8]。

发达国家农村基础设施较为完善,美国农村水质标准与城镇水质标准相同,农村饮用水安全保障以水源保护和监督管理为主,达到直饮水水平^[9];日本农村饮用水工程统一归地方政府管理,设备调试、维修等工作委托专业技术力量较强的企业负责,供水保障程度较高^[10]。对于我国,近些年来水利部门组织、实施了一系列农村饮用水解困、氟砷病改水和农村饮用水安全工程等项目,取得显著成效。作为脱贫攻坚“两不愁、三保障”的重要工作内容之一,“十三五”以来农村饮用水设施得到升级改造,我国农村饮用水工程在水量、水质、取水方便程度和供水保证率方面基本得到保障。但对比发达国家,我国在设施设备运行管理、水源水质保障和供水服务等方面的规范化管理还需进一步提升^[11-13]。

农村饮用水保障工程在2020年被列入“加快投资的农业农村领域补短板重大工程项目”。《全国“十四五”农村供水保障规划》提出,以加强巩固农村供水成果为基础,建设稳定水源、集中式饮用水工程,标准化改造小型工程,建设并完善农村饮用水保障工程,提升供水标准与质量^[14]。为保障农村安全饮用水工程良性运行,全力保障农村安全饮用水,亟须建立农村安全饮用水工程长效运行管理机制。研究我国农村饮用水工程运行管理模式,分析农村饮用水已取得的成效、存在的问题等,对于未来农村饮用水工作、各级地方行业主管部门以及建立农村安全饮用水工程长效运行管理机制具有重要意义。本研究以浙江省绍兴市上虞区农村安全饮用水工程运行管理模式为例,通过分析上虞区农村安全饮用水工程建设和管理模式的做法与经验,为农村饮用水安全工程建设和实施管理提供案例经验。

1 研究区概况

绍兴市上虞区位于浙江省东北部,位于120°36'23"~121°6'9"E、29°43'38"~30°16'17"N,总面积1 403 km²。地形南高北低,南部为低山丘陵,北部为水网平原,面积参半,因此也被称为“五山一水四分田”。地处北亚热带南缘,属东亚季风气候,年平均气温16.4℃,无霜期251 d左右,多年年均降雨量1 662.6 mm,蒸发量1 462.9 mm,地表水资源

量12.406 2亿m³。上虞区水资源总量13.404 4亿m³。2020年用水量3.184 3亿m³,耗水量2.196 6亿m³。

上虞区拥有2个省级开发区、14个乡镇工业集聚区;现辖7个街道、10个乡镇、3个乡;全区303个行政村,80个城镇社区居委会;全区总面积1 403 km²;2020年末全区户籍总人口77.75万人,地区生产总值1 043.82亿元,同比增长4.6%,产业丰富。

2 农村饮用水工程现状

2.1 农村饮用水工程总体情况

上虞区有户籍人口约77.75万人,其中农村饮用水人口59.45万人。上虞区农村饮用水集中供水方式分为城市水厂管网延伸供水区和单村供水区。上虞区城市水厂供水范围基本覆盖除岭南外的全区各乡镇、街道,其中供给农村人口约56.3万人,占农村总人口的94.8%。管网延伸供水区由供水公司按照“同网、同价、同服务”标准负责运行管理。农村饮用水工程共有91个单村饮用水站,主要分布于虞南山区,位于汤浦镇、丰惠镇、章镇镇、下管镇、陈溪乡和岭南乡6个乡镇,30个行政村,见表1。其中,千人以上(Ⅳ类)水站共4座,供水农村人口8 163人,千人以下(Ⅴ类)水站共87座,供水农村人口22 360人。总单村水厂供给农村人口30 054人,占农村总人口的5.1%。

表1 上虞区单村饮用水工程分布表
Table 1 Distribution of single village water supply projects in Shangyu District

序号	乡镇名	水站/座	服务人口/人
1	汤浦镇	1	2 903
2	丰惠镇	3	564
3	章镇镇	14	5 500
4	下管镇	18	5 668
5	陈溪乡	20	3 088
6	岭南乡	35	12 331
合计		91	30 054

2.2 农村饮用水工程运营管理情况

上虞区积极推行“区级统管”运管模式。区水务集团负责实施的城乡联网饮用水工程,由区水务集团负责日常管理和运行维护。属地乡镇政府负责实施的乡镇、单村饮用水工程,在水利技术指导中心统筹管理下由属地乡镇直接管护或物业化委

托第三方公司负责日常管理和运行维护。2020 年,农村饮用水工程区级统管机构由区水利技术指导中心调整为区水务集团,承担全区农村饮用水工程统筹管理的职责,具体由下属供水公司负责,供水公司组建农饮用水运行管理科,明确科室管理职能和工作任务,见图 1。

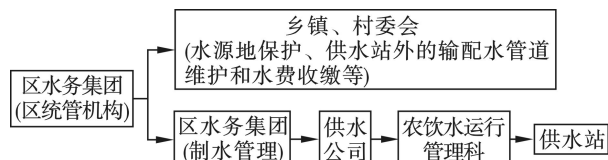


图 1 上虞区供水管理组织机构图

Fig. 1 Organization chart of water supply management in Shangyu District

(1)区水务集团:作为农村饮用水工程的区级统管机构,承担全区农村饮用水工程统筹管理的职责,具体由供水公司来负责全区农村饮用水工程的运行管理工作,主要负责原水管道和饮用水站的运行管理,核心就是制水管理。

(2)属地乡镇:负责属地范围内水源地保护、饮用水站外的供配水管网维护和水费收缴等工作。

(3)各受益村:负责工程属地巡查管理维护,劝阻损害、改动、破坏和侵占供水设施的行为,制定饮用水工程运行管理村规民约,监督供水设施设备的管理和使用,配合上级检查。

2.3 农村饮用水工程产权及责任划分

上虞区农村饮用水工程管理根据实施主体确定产权,明确管理职责。由区水务集团负责实施的城乡联网饮用水工程资产归区水务集团所有,由区水务集团负责日常管理和运行维护,城乡联网饮用水工程运行管护、水质检测及日常维修费用由区水务集团筹措解决;由属地乡镇政府负责实施的乡镇、单村饮用水工程资产分别归当地乡镇、村集体所有,乡镇、单村饮用水工程原在水利技术指导中心统筹管理下由属地乡镇直接管护或物业化委托第三方机构负责日常管理和运行维护。2020 年,统管机构由区水利技术指导中心调整为区水务集团后,区水务集团承担全区农村饮用水工程统筹管理的职责。入户管道及配套设施由用水户自行管理并承担维修费用。因管理不善造成的损失由属地政府承担。

3 农村饮用水工程管理成效

根据上虞区农饮办提供资料,2018 年以来,上

虞区共投入资金 1.77 亿元实施农村饮用水达标提标工作,村镇饮用水保证率达 98% 以上,水质达标率达 90% 以上,其中集中式饮用水工程人口覆盖率达 96% 以上,水费收缴率已达到 98.1% 以上。以岭南乡丰树坪集镇自来水站(供水规模 310 m³/d,覆盖人口 1 500 人)为例,对比 2022 和 2020 年同期出水浑浊度日平均值指标,见图 2 和表 2,提标完成后,丰树坪集镇自来水站 2022 年 5 月供水出水浑浊度下浮明显,月浑浊度平均值降低了 83%,达标率由 80.6% 提升为 100%。同时,资料显示余氯及其他等出水指标均优于国家饮用水标准,基本实现城乡同质饮用水。由此可见上虞区在“区级统管”运管模式下饮用水水质取得较大提升。

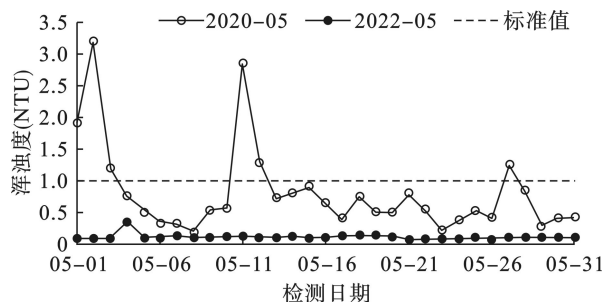


图 2 上虞区丰树坪集镇饮用水管理模式下水浑浊度平均值变化对比

Fig. 2 Comparison of changes in average turbidity of effluent under water supply management mode in Fengshuping Town, Shangyu District

表 2 上虞区丰树坪集镇饮用水出水浑浊度变化
Table 2 Turbidity change of water supply effluent in Fengshuping Town, Shangyu District NTU

t/a-月	单次采样最大值	单次采样最小值	月平均值
2020-05	10.00	0.18	0.78
2022-05	6.37	0.06	0.13
降低率/%	36.00	67.00	83.00

上虞区推进农村饮用水工程建设与运行管理,整合饮用水工程基础信息,汇聚数据资源,对标现代化建站建管要求,加大自动化监控系统建设力度,对全区所有单村饮用水站分批开展数字化建设,所有单村饮用水工程全部落图进库上线管理。

4 案例经验

通过收集文献、查阅资料等方式筛选研究案例,并进行实地调研,以工程现状及管理成效为主要研究内容,分析总结当地农村饮用水工程的经验做法,技术路线,见图 3。

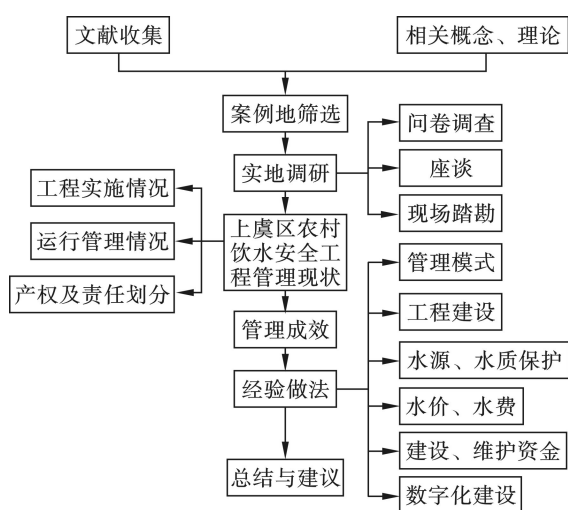


图3 技术路线图

Fig. 3 Technical roadmap

4.1 “区级统管”管理模式

农村饮用水安全工程的建后管护工作是地方政府、行政部门、公司、村集体和个人等单一主体或社会组织,根据实际需要对其供水质量、设备和价格等进行的管理^[15]。上虞区坚持先建机制、后建工程,推动“村建村管、乡建乡管”向“区级统管”,“村民自管”向“专业管护”转变,全面实施区级统管责任制,明晰农村饮用水工程产权主体、管理主体、管理流程和管理职责等,避免了政府某些部门互相推卸责任,造成工作卡顿,降低公信力^[16],或因多重指令造成信息混乱,重复工作等问题^[17]。

区级统管机构原由水利局负责组建,水利技术指导中心承担全区农村饮用水工作组织协调、检查检测和考核培训等工作。2020年3月,区级统管机构调整为区水务集团,由区水务集团承担全区农村饮用水工程统筹管理工作,切实提升农村饮用水安全工程专业化管理水平。

上虞区通过完善工程建设、水源保护和水质监测等相关规章制度,对农村饮用水安全工程进行标准化管理建设。区政府对落实农村饮用水工程建设与管护负总责,通过考核奖补、统筹利用水利建设发展资金等强化财政保障,并建立健全农村饮用水工程应急保障工作机制,推动农村饮用水工程建设与长效管护。

4.2 提高工程建设质量

农村饮用水工程建设质量的提高,可以为农村饮用水工程运行管理提供高质量保障^[18-20]。上虞区对照《浙江省水利厅关于进一步加强村镇供水工

程规范化建设与管理的通知》《浙江省农村供水工程建设导则(试行)》要求,对全区农村饮用水工程进行全覆盖提标,加强项目全过程建设管理,切实落实工程质量终身责任制。各责任单位成立质量监管专班,加强日常工程质量管理,农饮办实行月督查和月通报制度。做好管道、水表和阀门等主材、一体化净化消毒设备、隐蔽工程和分部工程等中间环节验收;同时合理控制工程变更,并按要求委托“第三方”进行质量抽检,对不符合要求的,坚决返工重做;规范完工验收程序,确保“建一处、成一处、发挥效益一处”,避免了因工程设备以及管道出现反复维修状况^[16],致使工程运行成本过高。

4.3 加强农饮用水水源保护、水质保障

上虞区通过水源保护区(范围)规范化建设,加强农村饮用水水源地保护。已划定完成供水规模200 t/d以上的农村集中式水源保护范围,并设立警示标志。供水规模200 t/d以下的农村集中式饮用水水源,由属地乡镇负责指导、督促水源地所在村制定相关保护公约协定,确定保护范围并设立警示标志。水利部门实时更新保护信息至水源地档案。水利、生态环境、农业农村和卫生健康等部门通过行业指导、联合执法和监督检查等,整治农村饮用水水源地保护范围内污染源。

完善全区农村饮用水安全监测体系。区供水有限公司各水厂建立水质监测中心,城市管网延伸工程,由区水务集团下属单位环境检测公司定期进行水质检测。

单村饮用水站水质委托上虞区疾控中心对供水水质进行定期监测,做好单村水站末梢水、出厂水水质巡检常规检测和非常规检测,并建立水质监测档案。建立定期会商机制,通报水质状况,面对供水水质不符合饮用水卫生标准的,依法进行查处。

4.4 健全完善规章制度、提升运管服务能力

浙江省在大力推进工程建设的同时,出台农村饮用水工程长效运行管理达标考核办法,推动各地区完善工程建后运行管理维护;出台农村饮用水工程维修养护定额、维修养护经费编制细则等,指导各地区测算工程维修养护经费。

上虞区根据省、市工作要求,结合实际,先后制定并实施多个农村饮用水相关政策性文件,建立健全上虞区农村饮用水安全工程规章制度。全面落实“三项制度”“三个责任人”,明确目标任务、落实工作职责,健全完善了区级农村饮用水工程长效运

行管理机制。

配备配齐巡查、运管、维修和抢险等日常管理人员,举办制水工艺、水质检测和标准化管理等业务培训,做好政策解读、技术宣贯,充实专业化管护能力。制定供水应急预案,做好应急管理。公布农村供水行业监督电话和区级统管单位供水服务电话,主动监测并受理群众反映的水源污染、水量不足和水质不达标等突出问题,及时应对、有效管控。

区水利局、区水务集团考核相关乡镇农村饮用水工程日常运行管理情况,包括水质安全、资金管理和维护管理等方面。考核结果与运行管理及维修费用区级财政补助资金挂钩,推动农村安全饮用水工程长效管护。

4.5 落实建设和维护资金

城乡联网饮用水工程建设总投资及泵站运行维护费用,除绍兴市级以上补助资金外,由区财政、乡镇、村和区水务集团承担;乡镇、单村饮用水工程以区财政补助、乡镇和村级配套方式进行筹措。

乡镇及以下饮用水工程的日常运行管护和维修资金由属地乡镇承担,财政根据饮用水工程数量、供水规模和部门考核结果实行以奖代补。单项农村饮用水工程设施设备大修和更新改造另行申请区级立项,经验收、审计后按照相关规定予以补助。因管理不善造成的损失由属地政府承担。

4.6 合理制定水价、收取水费

大多数饮用水工程水费收入低,虽然政府给予饮用水工程部分政策补助,但仅够日常维护,当需

要维修或更换供水设施等问题时,因资金不足,影响工程可持续运行^[18]。科学合理制定水价、收取水费,可以保障工程维修管护资金,提高农村安全饮用水工程可持续发展能力^[17]。

上虞区农村供水实行有偿使用、一户一表、装表到户、抄表到户和计量收费制度,按规定落实农村饮用水工程用电税收等优惠政策,并综合考虑经济社会发展水平、供水成本、水资源稀缺程度和用水户承受能力等因素,推动按供水成本收费,保障维修管理经费,确保农村饮用水工程正常运行。城乡联网饮用水工程覆盖的地区,由区水务集团按照统一收费标准定期向用水户收取水费,城区为 2.95 元/t,农村为 2.75 元/t,并实行阶梯式收费;乡镇、单村饮用水工程水费政府指导价为 1~2 元/t,在乡镇政府的组织下,由村委会召开村民会议或村民代表会议,明确水费收取标准和收费方式,农村低收入家庭等特殊用户,可以免缴限额内用水水费。

4.7 开展数字化建设

浙江省聚焦“城乡同质饮用水和城乡饮水安全”,着力打造“源头到龙头”“数据集成、业务协同、在线监管、掌上服务”的城乡清洁供水数字化管理系统。着重构建“一库、一图、一网”,即一个全覆盖的城乡清洁供水数据库,一张全要素的城乡清洁供水信息展示图,一个涵盖全省城乡供水水源、水厂、供水管网和供水终端的全过程数字化管理业务系统,见图 4。

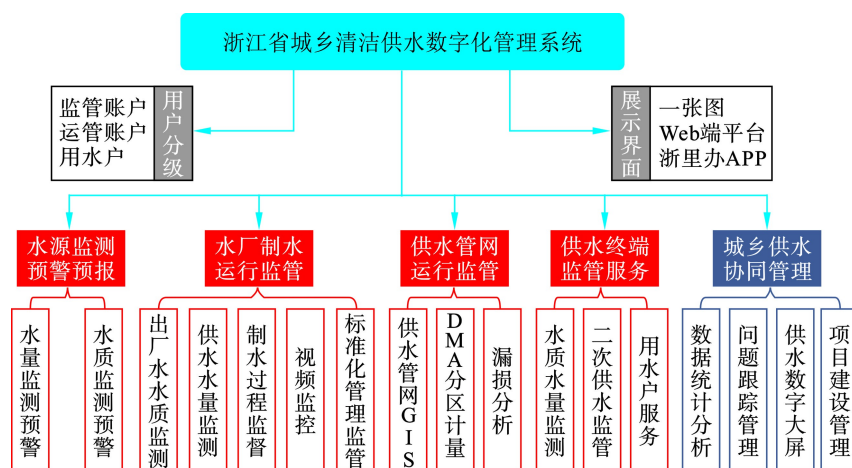


图 4 系统功能结构

Fig. 4 System functional structure

上虞区根据浙江省城乡清洁供水数字化管理系统要求,通过数字技术应用,强化城乡供水行业“监管与服务”,建设城乡供水主管、运管、用户三

位一体的“城乡清洁供水数字化管理系统”。同时,加大视频监控、在线计量监测、在线水质监测和远程操控等自动化监控系统建设力度,对全区所有单

村饮用水工程分批开展数字化建设,确保全部落图进库上线管理,力争全部建成“无人值守”水站,全面完成全区单村饮用水站数字化建设任务,避免了管网监测不到位、维修不及时、隐患排查不到位等问题^[17,19]。

城乡清洁供水数字化管理工作由清洁供水管理系统、运行管理平台和水厂(站)数字化建设3部分组成:(1)清洁供水管理系统:由省级统一建设,主要为省、市、县三级水利、建设、生态环境、卫生健康等监管部门和城乡供水管理单位使用,包括城乡供水信息展示、监测、预警、分析和业务协同等主要功能,实现全省供水“从源头到龙头”的大数据互联互通;(2)运行管理平台:由城乡供水管理单位负责建设或利用省级统一开发的运管平台(通用版),通过平台对县域内所用饮用水工程实行信息化管理(已纳入市级城乡一体化的县(市、区),可以统一纳入市级供水单位运行管理平台),提高制水效益,优化供水管理服务;(3)水厂(站)数字化建设:完成信息化提升改造,实现实时监控、实时监测及实时预警。全域全面实现信息化运行管理。

5 总结与建议

上虞区通过健全农村安全饮用水相关规章制度、创新“区级统管”管理模式、开展数字化建设等,实现了饮用水设施完备、监管责任明确的农村安全供水体系。为推进上虞区农村饮用水工程良性可持续运行,建议:继续完善规章制度,构建信息主动发布、线上线下公开、舆情收集与反馈以及责任追究等机制^[21];定期更新数字化系统,做好系统培训,利用平台数据分析指导饮用水工程运行管理工作,根据日常管理、预警等信息进行问题反馈;开展信息化水价管理建设,为科学制定水价提供支撑,为处理好水费和工程养护资金关系提供保障。

我国各地区之间自然地理条件和经济发展方面存在差异,面临的问题也存在差异性,但上虞模式在一定程度上可以为其他地区农村饮用水工程建设、运行及规范化管理提供借鉴。

(1)实行统一的专业化管理,健全农村饮用水安全工程运行管理规章制度形成一套农村饮用水安全工程运行管理制度体系,切实提升农村饮用水安全工程专业化管理水平。

(2)推进集中化规模化供水,因地制宜实行分

散供水。按照能集中就不分散的原则,规范和统一工程设计与建设标准,做好工程建设管理和验收工作,提高工程建设质量。

(3)信息化技术是提升农村安全饮用水工程运行管理的重要手段,有条件的地区建议开展饮用水工程数字化建设,实现供水大数据互联互通,其余地区可分阶段开展数字化信息化管理的探索。

参考文献

- [1] 王学渊,孙婕妤.邻里效应对农户饮用水与环境卫生改善需求的影响——来自山区村庄实地调查的经验证据[J].山西农业大学学报(社会科学版),2021,20(2):83-94.
- [2] 袁宇,谭璐,舒倩,等.集中式饮用水源地水环境质量变化及健康风险评估——以湘潭市某水厂为例[J].环境保护科学,2022,48(3):136-143.
- [3] 刘子奇,仇付国,李红岩,等.华北平原某区农村供水水质与健康风险评估[J].环境化学,2021,40(7):2054-2063.
- [4] 高雁海.农村安全饮用水工程长效运行管理机制建设研究[J].黑龙江水利科技,2020,48(9):201-203.
- [5] 尉晓丽,李红.浅谈我国农村供水工程的特点[J].才智,2018(36):71.
- [6] 邓燕.S市农村供水安全管理中的问题及对策研究[D].西安:西北大学,2020.
- [7] 周传鹏.新型城镇化背景下农村饮用水安全保障研究[D].成都:西南财经大学,2020.
- [8] 陈敏.农村饮用水安全供给的制度研究[D].重庆:西南大学,2020.
- [9] 郭建.河北省农村饮用水现状评价与保障机制研究[D].保定:河北农业大学,2014.
- [10] 徐佳.农村供水工程运行状况及发展模式问题研究[D].天津:天津大学,2016.
- [11] 杜婷婷,邱彦昭,裴永刚,等.北京市农村供水实现规范化管理的建议[J].北京水务,2022(1):19-24.
- [12] 陈世武.新时期如何保障农村饮用水安全的措施[J].科学咨询(科技·管理),2019(9):18.
- [13] 罗承良.农村安全饮用水工程运行管理模式研究[J].低碳世界,2018(9):112-113.
- [14] 王昊元.朝阳县农村安全饮用水工程运行管理机制建设探析[J].黑龙江水利科技,2021,49(3):218-220.
- [15] 龚小雨.南平市延平区农村饮用水安全工程建后管护问题研究[D].福州:福建农林大学,2018.
- [16] 刘佳鑫.滨海县农村饮用水安全工程运行管理效应的影响因素研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2021.
- [17] 曾舸.湖北枝江市农村饮用水安全工程运行管理模式评价分析[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2021.
- [18] 陈宪超.农村供水工程建设监管的重点与建议[J].中国水利,2022(3):34-36.
- [19] 胡孟,曲钧浦.推进农村供水工程标准化建设和管理[J].中国水利,2022(3):9-11.
- [20] 郭天山.凉州区脱贫攻坚农村饮用水安全巩固提升工程建设实践[J].甘肃农业,2020(1):51-53.
- [21] 李美玲.农村生活饮用水卫生安全管理问题及对策研究[D].湘潭:湘潭大学,2020.