

农村供水工程水质保障实用技术与措施

刘三雷

镇安县高峰镇农业农村综合服务站，陕西省商洛市，711500；

摘要：农村供水工程水质保障对于农村居民的身体健康和生活质量至关重要。本文围绕农村供水工程水质展开研究，详细分析了当前水质存在的问题及成因，深入探讨了水源保护、水质净化等实用技术，同时阐述了制度建设、人员培训、信息化管理等管理措施，以及政府监管、社会监督、第三方检测等监督机制。旨在为提升农村供水工程水质提供全面、可行的技术与措施参考，以保障农村居民能够用上安全、清洁的饮用水。

关键词：农村供水工程；水质保障；实用技术；管理措施

DOI：10.69979/3060-8767.25.08.046

水是生命之源，农村供水工程的水质直接关系到广大农村居民的身体和生活品质。近年来，随着我国农村经济的发展和基础设施的不断完善，农村供水工程取得了显著进展，但水质问题仍然是影响农村供水安全的关键因素。解决农村供水工程水质问题，不仅是保障农村居民基本生活需求的必然要求，也是推进乡村振兴战略、促进农村可持续发展的重要举措。本文将对农村供水工程水质保障的实用技术与措施进行深入探讨，以期提升农村供水水质提供有益的参考。

1 农村供水工程水质现状

1.1 水质问题表现

农村供水工程的水质问题呈现出多样性^[1]。微生物超标是较为常见的问题之一，水中的细菌、病毒等微生物容易引发肠道疾病等健康问题。由于农村部分地区的供水设施简陋，水源保护措施不到位，导致微生物在水中大量滋生。例如，一些小型集中供水工程的取水口周边环境较差，存在生活污水、畜禽粪便等污染源，使得水源受到污染，微生物含量超标。

化学物质污染也是不容忽视的问题。随着农村工业的发展和农业生产中化肥、农药的大量使用，一些重金属、有机物等化学物质进入水体。如铅、汞、镉等重金属会在人体内蓄积，损害人体的神经系统、肾脏等器官；而有机磷、有机氯等农药残留则可能对人体内的内分泌系统和免疫系统造成不良影响。部分农村地区的地下水中铁、锰等金属含量过高，会导致水的颜色、气味和口感发生变化，影响居民的使用感受。

此外，水质的感官性状问题也较为突出。水的浑浊度、色度、臭味等感官指标不符合要求，会让居民对水质产生不信任感。一些农村地区的水源为地表水，在雨季时，水中的泥沙含量增加，导致水的浑浊度升高，影

响水的清澈度。

1.2 水质问题成因

农村供水工程水质问题的成因是多方面的。从自然因素来看，农村地区的地理环境和气候条件对水质有一定影响。一些山区的水源地周边岩石中含有较多的矿物质，使得水中的硬度、铁、锰等含量较高；而在干旱地区，水资源相对匮乏，水体的自净能力较弱，容易导致水质恶化。

人为因素是造成水质问题的主要原因。农村生活污水和垃圾的随意排放，对水源造成了直接污染。许多农村地区缺乏完善的污水收集和处理系统，生活污水直接排入河流、池塘等水体中，导致水体富营养化，滋生大量藻类和细菌。农业面源污染也是一个重要因素，化肥、农药的不合理使用，使得大量的化学物质随雨水流入水体，造成水质污染。

农村供水工程自身的建设和管理也存在不足。部分供水工程建设标准较低，设施老化、陈旧，缺乏必要的水质净化和消毒设备，无法有效去除水中的污染物。同时，一些供水工程的运行管理不规范，缺乏专业的管理人员和技术人员，对水质监测和维护工作重视不够，导致水质问题不能及时发现和解决。

2 农村供水工程水质保障实用技术

2.1 水源保护技术

水源保护是保障农村供水工程水质的基础^[2]。首先要合理选择水源地，优先选择水质良好、水量充足、便于保护的水源。对于地表水水源，应选择上游无污染源、周边生态环境良好的河流、湖泊等作为取水口；对于地下水水源，要避开工业污染源、垃圾填埋场等区域。同时，要划定水源保护区，明确保护区的范围和界限，设置明显的标志和警示标识。

在水源地周边建立生态隔离带是一种有效的保护措施。可以种植树木、草坪等植被,形成绿色屏障,减少水土流失和污染物的进入。生态隔离带能够吸附和过滤水中的泥沙、有机物等污染物,起到净化水质的作用。例如,在河流两岸种植芦苇、菖蒲等水生植物,不仅可以吸收水中的氮、磷等营养物质,还能水生生物提供栖息地,增强水体的自净能力。

加强水源地的环境管理也是至关重要的。要禁止在水源保护区内进行畜禽养殖、水产养殖、旅游开发等可能污染水源的活动。同时,加强对水源地周边居民的宣传教育,提高他们的环保意识,引导他们自觉保护水源环境。定期对水源地进行巡查和监测,及时发现和处理潜在的污染源,确保水源地的水质安全。

2.2 水质净化技术

水质净化技术是保障农村供水工程水质的关键环节。对于不同类型的水源和水质问题,需要采用不同的净化技术。

对于含有较多悬浮物和泥沙的地表水,可以采用沉淀、过滤等物理净化方法。沉淀是让水在沉淀池中静置一段时间,使水中的泥沙等大颗粒物质沉淀到底部。通过设置多级沉淀池,可以提高沉淀效果。过滤则是利用过滤介质,如石英砂、活性炭等,去除水中的细小颗粒和有机物。石英砂过滤可以去除水中的悬浮物和部分胶体物质,而活性炭过滤则可以吸附水中的有机物、异味和色素等。

对于微生物污染问题,消毒是必不可少的环节。常用的消毒方法有氯消毒、紫外线消毒等。氯消毒是通过向水中加入氯气、次氯酸钠等消毒剂,杀死水中的细菌、病毒等微生物。这种方法成本较低,消毒效果较好,但可能会产生一些副产物,如三卤甲烷等。紫外线消毒则是利用紫外线的杀菌作用,破坏微生物的 DNA 结构,达到消毒的目的。紫外线消毒具有杀菌速度快、无副产物等优点,但设备投资较高,且对水质的透明度有一定要求。

对于化学物质污染问题,可以采用离子交换、膜分离等技术。离子交换技术是利用离子交换树脂与水中的离子进行交换,去除水中的重金属离子、硬度离子等。膜分离技术则是通过半透膜的作用,分离水中的分子和离子,达到净化水质的目的。常见的膜分离技术有反渗透、纳滤等,这些技术可以有效去除水中的有机物、重金属、微生物等污染物,但设备成本和运行成本较高。

3 农村供水工程水质保障管理措施

3.1 制度建设

建立健全农村供水工程水质保障的制度体系是确保水质安全的重要保障^[3]。首先要制定完善的水质标准和规范,明确农村供水工程的水质要求和检测方法。根据不同地区的实际情况,结合国家相关标准,制定适合农村特点的水质标准,确保农村居民能够用上符合卫生要求的饮用水。

建立水质监测制度也是至关重要的。定期对水源水、出厂水和管网末梢水进行水质监测,及时掌握水质变化情况。设立专门的水质监测机构或委托有资质的第三方检测机构进行监测,确保监测结果的准确性和可靠性。同时,建立水质监测档案,对监测数据进行记录和分析,为水质保障工作提供科学依据。

完善的供水工程管理制度能够保障工程的正常运行。明确供水工程的产权归属和管理责任,建立健全工程建设、运行、维护等方面的管理制度。加强对供水工程的日常管理,定期对设施设备进行检查、维护和更新,确保供水工程的安全稳定运行。此外,还要建立水质突发事件应急预案,明确应急处置的流程和责任,提高应对水质突发事件的能力。

3.2 人员培训

提高农村供水工程管理人员和技术人员的专业素质是保障水质的关键。组织开展定期的培训活动,针对不同岗位的人员制定不同的培训内容。对于管理人员,要培训其工程管理、水质保障等方面的知识和技能,提高其管理水平和决策能力;对于技术人员,要培训其水质检测、净化设备操作、维护等方面的专业技术,使其能够熟练掌握水质保障的技术和方法。

邀请行业专家进行授课和指导,为培训人员提供最新的技术和理念。同时,鼓励培训人员参加相关的学术交流活动,了解行业的发展动态和前沿技术。建立培训考核机制,对培训人员的学习成果进行考核,确保培训效果。通过培训,培养一支高素质的农村供水工程管理和技术人才队伍,为水质保障工作提供人才支持。

3.3 信息化管理

利用信息化技术可以提高农村供水工程水质保障的效率和水平。建立水质监测信息化系统,通过安装在线监测设备,实时监测水源水、出厂水和管网末梢水的水质指标。监测数据通过网络实时传输到管理中心,管理人员可以随时查看水质情况,及时发现水质异常并采取相应的措施。

建设供水工程信息化管理平台,对供水工程的运行状态、设备参数等进行实时监控和管理。通过该平台,管理人员可以远程控制供水设备的运行,实现自动化管

理。同时,平台还可以对水质监测数据、设备运行数据等进行分析 and 处理,为工程的运行管理提供决策支持。

利用移动互联网技术,开发手机应用程序,方便居民查询水质信息和供水服务信息。居民可以通过手机应用程序了解自家水龙头的水质情况、停水通知等信息,增强居民对供水工程的信任度和满意度。此外,信息化管理还可以实现对供水工程的远程调度和应急指挥,提高应对水质突发事件的能力。

4 农村供水工程水质保障监督机制

4.1 政府监管

政府在农村供水工程水质保障中发挥着主导作用^[4]。各级政府要加强对农村供水工程的规划、建设和管理,制定相关的政策和法规,明确各部门的职责和分工,建立健全水质保障的监管体系。

加强对供水工程建设的监管,确保工程建设符合相关标准和规范。在工程建设过程中,要严格执行项目审批、招投标、质量监督等制度,保证工程质量。对新建、改建、扩建的供水工程,要进行严格的竣工验收,确保工程投入使用后能够正常运行,水质符合要求。

加强对供水企业的监管,规范供水企业的经营行为。政府要定期对供水企业的水质管理情况进行检查和考核,要求供水企业建立健全水质管理制度,加强水质监测和维护工作。对水质不达标的供水企业,要责令其限期整改,情节严重的要依法进行处罚。

4.2 社会监督

社会监督是农村供水工程水质保障的重要补充。鼓励农村居民积极参与水质监督,建立健全举报机制,让居民能够及时反映水质问题。政府和供水企业要对居民的举报进行及时处理,并向居民反馈处理结果,提高居民参与监督的积极性。

媒体在社会监督中也发挥着重要作用。媒体可以对农村供水工程水质问题进行曝光,引起社会的广泛关注,促使政府和供水企业重视水质保障工作。同时,媒体还可以宣传水质保障的重要性和相关知识,提高居民的环保意识和自我保护意识。

成立农村供水工程水质监督委员会也是一种有效的社会监督方式。监督委员会由农村居民代表、专家学者、政府部门代表等组成,对供水工程的水质管理情况进行监督和检查。监督委员会可以定期听取供水企业的工作汇报,对水质监测数据进行审核,提出改进建议,确保供水工程的水质安全。

4.3 第三方检测

引入第三方检测机构可以提高水质检测的公正性和准确性^[5]。第三方检测机构具有专业的检测设备和技术人员,能够按照国家标准和规范对水质进行全面、准确的检测。供水企业要定期委托第三方检测机构对水质进行检测,并将检测结果向社会公开,接受社会监督。

政府要加强对第三方检测机构的监管,规范检测机构的行为。要求检测机构建立健全质量保证体系,严格遵守检测标准和规范,确保检测结果的真实性和可靠性。对违规操作的检测机构,要依法进行处罚,维护检测市场的秩序。

5 结论与展望

5.1 结论

农村供水工程水质保障是一项系统工程,涉及到水源保护、水质净化、管理措施、监督机制等多个方面。通过采用水源保护技术、水质净化技术等实用技术,以及加强制度建设、人员培训、信息化管理等管理措施,同时建立政府监管、社会监督、第三方检测等监督机制,可以有效提升农村供水工程的水质。未来,随着科技的不断进步和农村经济的发展,农村供水工程水质保障工作将迎来新的机遇和挑战。在技术方面,将不断研发和应用更加高效、环保、节能的水质净化技术和设备,提高水质净化的效果和效率。例如,新型的膜分离技术、生物处理技术等将在农村供水工程中得到更广泛的应用。

参考文献

- [1] 侯江丽. 农村供水工程水质管理的对策研究[J]. 农业科技与信息, 2022, (01): 106-108.
- [2] 张洪伟, 尤立. 农村饮水安全工程运行管理典型模式案例研究[M]. 中国水利水电出版社: 202209. 149.
- [3] 陈德清, 李磊, 王钧, 等. 农村供水工程信息管理系统现状与展望[J]. 中国水利, 2022, (03): 27-28.
- [4] 白占峰. 加强和改进农村供水工程管理的建议[J]. 新农业, 2022, (18): 77-78.
- [5] 宋卫坤, 廖丽莎, 邹晓梅, 等. 区域农村供水风险分析及应对措施研究[J]. 中国水利, 2022, (15): 59-62.

作者简介: 刘三雷, 出生年月: 1994年04月, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 陕西镇安, 学历: 大学本科, 职称: 助理工程师, 研究方向: 水利水电工程。