

# 农村集中式饮用水供水工程的给排水工艺设计与运维管理

王晓青

兴国县自来水公司, 江西赣州, 341000;

**摘要:** 本文深入探讨了农村集中式饮用水供水工程的给排水工艺设计与运维管理。从给排水工艺设计的水源选择、净化流程设计、管网布局规划, 到运维管理中的设备维护策略、水质监测体系构建、人员培训与管理等方面进行了系统阐述。强调了科学合理的工艺设计是保障供水质量的基础, 而有效的运维管理则是确保供水工程长期稳定运行的关键。通过完善这些环节, 能够有效提升农村集中式饮用水供水工程的效能, 改善农村居民的饮水条件, 促进农村地区的可持续发展。

**关键词:** 农村集中式饮用水; 给排水工艺设计; 运维管理; 水质保障; 可持续发展

**DOI:** 10.64216/3104-9664.25.03.068

## 引言

在农村地区, 集中式饮用水供水工程是改善居民生活条件、推动农村经济社会发展的重要基础设施。随着农村居民生活水平的提高和对健康饮水需求的增加, 对集中式饮用水供水工程的建设与管理提出了更高的要求。给排水工艺设计作为供水工程的核心环节, 直接关系到供水的质量和效率, 而运维管理则是保障供水工程长期稳定运行的关键。本文将从多个方面对农村集中式饮用水供水工程的给排水工艺设计与运维管理进行详细探讨, 旨在为相关工程的建设与管理提供有益的参考。

## 1 给排水工艺设计

### 1.1 水源选择与评估

水源是农村集中式饮用水供水工程的基础, 其水质和水量直接影响供水的可行性和安全性。在水源选择时, 需综合考虑多种因素。首先, 要对周边的水资源进行详细调查, 包括地表水和地下水的分布情况、水量的季节性变化、水质现状等。对于地表水, 要关注其受污染的可能性, 如周边是否有工业废水排放、农业面源污染等; 地下水则需考虑其水位变化、水质硬度、是否含有有害物质等问题。在评估水源时, 要依据国家相关水质标准进行检测分析, 确保所选水源在经过合理处理后能够达到饮用水标准。

### 1.2 净化流程设计

由于农村地区水源的水质可能存在多种问题, 如浑浊度高、含有有害微生物、化学物质超标等, 因此需要设计科学合理的净化流程来保障供水水质。净化流程一般包括预处理、沉淀、过滤、消毒等环节。预处理主要

是针对一些特殊的水质问题, 如含有较多有机物的水体可采用氧化剂进行预氧化处理; 沉淀环节通过添加絮凝剂使水中的悬浮物和胶体颗粒凝聚沉淀, 降低水的浑浊度; 过滤则进一步去除水中的细小颗粒和杂质, 常用的滤料有石英砂、活性炭等; 消毒是保障饮用水卫生安全的关键步骤, 可采用氯消毒、臭氧消毒或紫外线消毒等方式, 确保水中细菌、病毒等微生物被有效杀灭。在设计净化流程时, 要根据水源的具体水质情况选择合适的工艺组合, 并考虑操作的简便性和运行成本的合理性, 以实现高效、经济的净化效果。

### 1.3 管网布局规划

合理的管网布局是确保农村集中式饮用水供水工程能够有效覆盖服务区域、保障供水压力均衡的关键。在规划管网时, 首先要对农村地区的地形地貌、居民分布情况进行详细勘察, 确定主干管、支管和入户管的走向。主干管应尽量沿主要道路敷设, 以减少施工难度和对居民生活的影响, 同时要根据用水区域的分布合理设置管径, 保证足够的供水能力; 支管则要延伸至各个居民聚居点, 确保供水的可达性; 入户管的布局要方便居民接入使用, 同时要考虑与其他基础设施的协调, 如避免与电力线路、通信线路等相互干扰。此外, 还需考虑管网的水力计算, 合理设置加压泵站, 以保证在不同用水时段和不同区域都能有稳定的供水压力, 避免出现水压不足或过高导致的爆管等问题。管网材质的选择也至关重要, 要根据当地的气候条件、水质情况等选择耐腐蚀、使用寿命长的管材, 如聚乙烯管、球墨铸铁管等, 以减少管网的维护成本和漏损率。

## 2 运维管理策略

## 2.1 设备维护与更新

农村集中式饮用水供水工程中涉及众多设备,如水泵、过滤器、消毒设备等,这些设备的正常运行是供水工程稳定供水的前提。设备维护工作应建立一套完善的制度,包括日常巡检、定期保养和故障维修等环节。日常巡检要安排专人对设备的运行状态进行检查,及时发现设备的异常情况,如水泵的振动、电机的过热、过滤器的堵塞等,并做好记录;定期保养则是按照设备的使用说明书和维护要求,定期对设备进行清洁、润滑、更换易损件等操作,延长设备的使用寿命;对于出现故障的设备,要及时组织维修,确保设备尽快恢复运行。同时,要关注设备的技术更新,随着科技的不断发展,新的供水设备和技术不断涌现,对于一些老旧、能耗高、效率低的设备,应及时进行更新改造,以提高供水工程的整体运行效率和供水质量。

## 2.2 水质监测体系构建

保障供水水质是农村集中式饮用水供水工程的核心任务,因此构建完善的水质监测体系至关重要。水质监测应涵盖从水源到用户终端的全过程。在水源地,要定期对水源水质进行检测,及时掌握水源水质的变化情况,以便调整净化工艺;在水厂的净化处理过程中,要对各环节的水质进行实时监测,如沉淀池出水的浑浊度、过滤池出水的余氯含量等,确保净化处理达到预期效果;在管网末端,要设置水质监测点,定期检测用户用水的水质,包括微生物指标、化学指标等,确保供水水质符合国家饮用水标准。水质监测应采用先进的检测设备和科学的检测方法,提高检测的准确性和时效性。同时,要建立水质监测数据的分析和预警机制,当检测到水质异常时,能够及时采取措施进行处理,保障供水安全。

## 2.3 人员培训与管理

农村集中式饮用水供水工程的运维管理离不开专业人员的参与,因此人员培训与管理是运维工作的重要组成部分。一方面,要对运维人员进行专业知识培训,包括给排水工艺、设备操作与维护、水质检测等方面的知识,使他们能够熟练掌握供水工程的各项技术和操作要求,提高运维工作的专业性;另一方面,要加强人员的职业道德教育和安全意识培训,确保运维人员在工作中认真负责、遵守操作规程,保障供水工程的安全运行。在人员管理方面,要建立健全的管理制度,明确各岗位的职责和 workflows,合理安排人员的工作时间和工作任务,提高工作效率。同时,要建立激励机制,对工作表

现优秀的人员给予奖励,激发员工的工作积极性,打造一支高素质的运维管理队伍。

## 3 水质保障措施

### 3.1 水源防护与管理

保障水源的安全是确保农村集中式饮用水水质的首要举措。需强化对水源区域的防护,明确划定保护区,界定保护边界与相应标准,杜绝在保护范围内开展可能污染水源的一切行为,例如排放工业污水、过量施用农药化肥、随意丢弃生活垃圾等。同时,应重视水源周边生态环境的保护与修复工作,采取植树种草、水土保育等方式,降低因水土流失或面源污染对水源带来的不良影响。此外,还应完善水源保护管理制度,强化日常巡查与监督管理,对可能危及水质的行为做到早发现、早处置,从而保障水源水质安全可靠。

### 3.2 净化工艺的动态调整

虽然在设计阶段已明确水处理的工艺流程,但在实际运行中,还需依据水质变化对净化工艺作出优化。例如,在受季节性波动或突发性污染影响时,应及时调节絮凝剂添加量、消毒剂投加比例等运行参数,以保证净化效能。与此同时,也要关注新型水处理技术与工艺的发展,如膜分离、生物净化等,针对部分水质状况较差或存在特殊水质的农村供水系统,可结合实际情况引入适用的先进工艺,进一步提升供水水质的保障水平。

### 3.3 水质突发情况应对预案

虽然已有常规水质保障措施,但在突发状况下仍可能发生水质异常,因此建立健全水质应急处理预案十分必要。预案内容应包括水质异常的监测预警机制、应急响应程序、处理措施及信息发布流程等。一旦监测到水质异常,应迅速启动应急机制,组织专业人员调查分析异常原因,并采取针对性措施,如加大消毒剂量、切换备用水源、临时停止供水等,同时应及时向用户通报情况、说明缘由,避免引发不必要的社会担忧。在应急处理过程中,应确保各项操作安全有效,尽快恢复水质正常,并在事后对整个应急响应过程进行总结评估,不断完善预案内容,提升对类似事件的应对能力。

## 4 工程可持续发展策略

### 4.1 水资源的持续高效利用

农村集中式饮水工程要实现长久稳定运行,必须立足于水资源的可持续利用。在工程规划与日常管理中,应强化节约用水观念,通过多种途径提升水资源使用效

率。例如,可通过合理设计供水网络、加强管道日常检护,减少输配水过程中的漏损,提高水资源的实际利用率。同时,可在农村普及节水型用水器具和相关技术,增强居民的节水意识,从终端减少不必要的水资源浪费。

## 4.2 设施更新与技术革新

随着农村经济发展与居民生活条件改善,对集中式供水工程的要求也日益提高。为此,应重视工程设施的优化升级与技术应用创新,以适应不断变化的需求。工程升级可围绕扩大供水规模、改善供水品质、优化管网系统等方面展开,具体包括水厂扩容、净化设备更新、老旧管道改造等,从而满足农村地区逐步增长的用水需求。

## 4.3 资金支持与政策配套

农村集中式饮水工程的建设和长期运营需持续的资金投入,而农村地区经济基础普遍较为薄弱,因此资金保障与政策扶持是工程可持续发展的关键支撑。政府应加大对该类工程的财政投入,设立专项建设与维护资金,并通过补贴、税收减免等方式引导社会力量参与投资和运营。同时,需建立合理的投资回报机制,科学制定水价,保障供水工程在财务上可持续运转。

## 5 用户服务与社会参与

### 5.1 用户用水服务与管理

农村集中式饮用水供水工程的服务对象是广大农村居民,因此提供优质高效的用户用水服务是工程的重要目标之一。在用户服务方面,要建立完善的用户用水管理制度,包括用户开户、水费收缴、用水投诉处理等环节。要简化用户开户手续,方便居民用水;合理制定水价,确保水费收缴的公平性和合理性;同时,要建立畅通的用户投诉渠道,及时处理用户的用水问题和投诉,提高用户的满意度。

### 5.2 公众参与机制建设

农村集中式饮用水供水工程的建设和管理与农村居民的利益息息相关,因此建立公众参与机制具有重要意义。公众参与可以通过多种方式实现,如在工程规划阶段,通过召开村民代表大会、问卷调查等方式征求村民的意见和建议,使工程规划更加符合农村居民的实际需求;在工程运行过程中,可以邀请村民代表参与工程的监督和管理,如对水质进行监督、对工程设施进行保护等,增强村民对供水工程的责任感和参与感;同时,还可以通过开展志愿者活动,组织村民参与水源保护、

节水宣传等工作,形成全社会共同参与农村集中式饮用水供水工程建设和管理的良好氛围。

### 5.3 社会监督与评价

社会监督是保障农村集中式饮用水供水工程质量和运行效果的重要手段。要建立健全的社会监督机制,加强对供水工程的全过程监督,包括工程建设质量监督、水质监督、运营管理监督等。政府相关部门要加强对供水工程的监督检查,定期对供水水质、工程设施运行情况进行检查评估,对发现的问题及时督促整改;同时,要鼓励社会公众对供水工程进行监督,通过设立举报电话、邮箱等方式,接受公众对供水工程的投诉和举报,对违规行为进行严肃查处。

## 6 总结

农村集中式饮用水供水工程的给排水工艺设计与运维管理是保障农村居民饮水安全和改善农村生活条件的关键环节。通过科学合理的给排水工艺设计,包括水源选择、净化流程设计和管网布局规划,能够为农村地区提供优质的饮用水源和高效的供水系统。而有效的运维管理策略,如设备维护与更新、水质监测体系构建和人员培训与管理,是确保供水工程长期稳定运行的重要保障。同时,采取水质保障措施,如水源保护与管理、净化工艺优化和水质应急处理预案,能够进一步提高供水水质的可靠性。最后,通过加强用户服务与社会参与,建立公众参与机制和强化社会监督与评价,能够提高农村居民对供水工程的满意度和参与度,形成全社会共同关注和支持农村集中式饮用水供水工程的良好局面。

### 参考文献

- [1] 李明义, 敖刚. 农村集中式饮用水源地治理的资源优化与实践探索[J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(07): 243-245.
- [2] 侯廷国. 农村集中式饮用水源地重金属污染现状及对策研究[J]. 生态与资源, 2024, (09): 35-37.
- [3] 付素静, 王伟, 李丹, 等. 河北省农村集中式饮用水源地环境管理问题及对策[J]. 绿色科技, 2024, 26(14): 159-163.
- [4] 马春华, 盛常玉. 农村牧区集中式饮用水水源保护区划分技术方法分析[J]. 内蒙古水利, 2024, (02): 73-74.
- [5] 袁嘉苗. 农村型集中式地表水饮用水源地的环境问题与保护对策[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(15): 175-176+185.