

农村饮水工程施工中的质量控制措施

文 / 周 飞 宁夏回族自治区固原市原州区水务局

摘要: 对于农村的建设与发展来说,安全饮水工程占据重要位置,也是推动整个社会不断进步的重点项目。在当前新时期环境下,农村饮水工程建设规模逐步扩大,工程施工质量直接关系到群众饮水安全与工程长期效益。部分地区在施工过程中仍存在质量管控不严、技术标准落实不到位等问题,影响工程运行稳定性。本文围绕农村饮水工程施工质量控制展开研究,分析施工各环节质量风险点,提出针对性控制措施,旨在为提升工程施工质量、保障农村饮水安全提供理论参考与实践指导。

关键词: 农村饮水工程; 质量控制; 策略研究

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.22.067

引言

农村供水工程事关亿万群众农村饮水安全保障,灌区工程是保障国家粮食安全和重要农产品生产的主阵地,党中央、国务院历来高度重视。近年来,国家持续加大对农村饮水工程的投入力度,推动工程建设向偏远山区、欠发达农村地区延伸,有效改善了农村群众饮水条件。但受山区地形复杂、施工技术水平差异、质量监管体系不完善等因素影响,部分农村饮水工程在施工阶段出现管材质量不达标、管道铺设不规范、蓄水池防渗处理不到位等问题,导致工程建成后存在漏水、水质不达标等隐患,影响工程功能发挥。因此,加强农村饮水工程施工质量控制,构建全流程质量管控体系,成为当前农村饮水工程建设领域亟待解决的关键问题。

一、农村饮水工程施工中的质量控制特点

(一) 分布范围相对比较广泛

我国疆土辽阔,每个县区基本上涵盖了很多行政村。由于一些行政村的分布位置相对来说较为偏僻,缺乏良好的交通条件,从而对很多施工设备运输、建筑材料调配造成不便,增加了施工前期准备工作的难度。并且,部分村居的村民居住比较分散,由此造成农村安全饮水工程的施工建设具有分布范围广泛的特点。只有对管网线路进行合理规划,结合各村居实际居住情况设置供水点位,才能满足不同区域村民的用水需求^[1]。

(二) 施工成本相对较高

相当一部分的农村饮水安全工程有较高的建设成本,且运营期间产生的成本也是比较高的,然而,农村地区经济基础相对薄弱,资金筹措难度较大,难以完全支撑工程建设与运营的全部开支。除此之外,一些农村地区由于经济发展水平不高,尽管居民的用水量并不稳定,且人均用水量较低,但工程仍需按照标准建设完整的水、净化、输水设施,导致单位水量的建设成本显著高于城市供水工程^[2]。

(三) 经济效益比较低

在许多农村地区之中由于受到传统生活习惯的影响,饮水安全意识比较差,目前仍有很多地区的农村居民对安全饮水工程的认知不足,付费用水意愿较低,导致工

程建成后水费收缴难度大,难以通过水费收入覆盖运营维护成本。但是农村饮水工程具有公益属性,需优先保障群众基本饮水需求,无法通过大幅提高水价提升收益,使得工程长期处于低收益甚至微利状态。

二、农村饮水安全工程面临的问题

(一) 水体污染比较严重

在农村之中,水体污染涉及农业、工业以及生活污染。其中,工业污染主要是一些乡镇企业日常经营过程中产生的污染物以及个别特殊生产环节排放的废水,未经达标处理直接排入周边水体,导致水源地水质受到化学污染,进一步加剧水体污染程度,给农村饮水安全工程的水源选择与水质净化带来极大挑战。

(二) 工程实施条件比较恶劣

在农村饮水安全工程实际建设期间,周围复杂的地形环境或者是恶劣的天气很容易对其顺利施工及施工质量产生不利影响。通常来说,山区农村多陡坡、沟壑,施工场地平整难度大,管网铺设需穿越复杂地形,不仅增加施工难度,还易因地形限制导致工程质量隐患。部分农村地区雨季降水集中,暴雨易引发山体滑坡、泥石流,破坏施工场地与已建设施,冬季低温严寒,会导致混凝土浇筑质量下降、管道冻裂,影响工程进度与质量^[3]。

(三) 缺乏科学有效的设计方案

饮水安全工程与其他工程项目存在差别,由于饮水安全工程关乎农村居民的用水安全,因此,相当一部分的农村安全饮水工程的施工建设未充分结合当地实际情况开展前期调研,设计方案存在脱离实际的问题。部分设计未全面考量农村居民用水需求变化、水源水量稳定性,导致工程规模与实际需求不匹配,出现供水能力过剩或不足的情况。此外,设计环节未充分衔接后期运营维护需求,缺乏对设施维护便利性的考量,增加了后续运营管理难度。

三、农村饮水工程施工中的质量控制措施

(一) 对工程管理制度进行建立与完善

农村饮水安全工程的施工质量切实关乎整个工程的寿命以及人们的饮水安全,所以,有关部门应对工程施工质量进行高度重视,将质量管控要求贯穿工程施工全

流程，从制度层面明确各参与方责任，避免质量管控流于形式。为促使工程的施工质量得以切实保障，应对工程的施工管理工作进行系统规划，构建覆盖前期准备、施工过程、竣工验收的全链条质量管理体系，确保每个施工环节均有明确标准与监管依据^[4]。

一方面，对于施工单位，监理单位需明确双方质量责任边界。有关部门需制定施工单位质量责任清单，要求施工单位建立内部质量管控机制，配备专职质量检查员，对进场材料、施工工序进行自检，未经自检合格的材料不得使用，未达标的工序不得进入下一环节。监理单位需履行质量监督职责，制定详细监理规划与实施细则，对关键工序、隐蔽工程实行全过程旁站监理，做好监理日志与质量检查记录，发现质量问题需及时要求施工单位整改，整改未通过不得继续施工，同时将质量问

题及整改情况上报主管部门备案。

另一方面，实际施工期间需完善质量监督与考核机制。有关部门需组建专业质量监督小组，定期对工程施工质量进行抽查，重点检查施工方案执行情况、材料质量达标情况、工序质量符合情况，对抽查结果进行公示，接受群众监督。建立质量考核奖惩制度，将施工质量与施工单位、监理单位的履约评价挂钩，对质量管控到位、工程质量优良的单位给予信用加分、后续项目优先参与权等奖励。对质量问题频发、整改不力的单位，依法依规进行处罚，情节严重的取消其参与农村饮水工程建设资格。并明确质量追溯机制，在工程建设过程中留存关键环节质量记录与影像资料，若工程后期出现质量问题，可依据记录追溯相关单位与人员责任，确保质量管理体系落地见效。

表 1 农村饮水安全工程质量管理体系建立与完善

制度构建维度	核心内容	实施要求
全链条制度体系搭建	覆盖前期准备、施工过程、竣工验收各环节，明确各环节质量标准与监管依据	确保每个施工环节均有对应的制度规范，避免质量管控漏洞
参与方责任界定	制定施工单位质量责任清单，明确监理单位监督职责	施工单位需配备专职质量检查员，监理单位需制定详细监理规划与实施细则
质量管控机制	施工单位自检（材料、工序），监理单位全过程旁站监理（关键工序、隐蔽工程）	未经自检合格材料不得使用，未达标工序不得进入下一环节，监理需做好检查记录
监督与考核机制	组建专业质量监督小组定期抽查，建立奖惩制度，实行质量追溯	抽查结果公示接受群众监督，质量与履约评价挂钩，留存关键环节记录与影像资料
奖惩与信用管理	对质量优良单位给予信用加分、项目优先参与权，对整改不力单位依法处罚	情节严重者取消农村饮水工程建设资格，确保制度落地见效

（二）对饮水备用水源的建设进行强化

对于人类生存发展而言，水资源具有不可替代的基础性作用。强化饮水备用水源建设，不仅是农村饮水工程施工质量控制的重要支撑，更是构建农村饮水安全应急保障体系的核心环节，可有效规避单一水源因污染、干旱、工程故障等突发情况导致的供水中断风险，保障工程供水连续性与安全性。为此，要从科学规划、施工管控、管护机制以下几方面入手：

其一，开展备用水源系统性勘察与规划。县级水利主管部门需联合水文水资源、地质勘察等专业机构，开展辖区水资源普查，明确不同类型水源（地下水、地表水）的水量、水质及时空分布特征，建立水源基础数据库。备用水源选址需满足《农村饮水安全工程建设管理办法》中关于水源保护的要求，优先选择水质符合《生活饮用水卫生标准》、水量年际变化小、污染风险低的水源，避开工业污染源、农业面源污染集中区及地质灾害敏感带。同时，结合工程服务范围、人口规模及用水定额，采用水量平衡法核算备用水源供水规模，确保备用水源最小储备水量可满足服务区域应急供水需求，且应急供水时长不低于国家规定的 30 天标准。

其二，严格备用水源工程施工质量管控。施工单位

需依据经审批的工程设计文件编制专项施工方案，明确取水构筑物、输水管道、净化设施等关键部位的施工技术参数与质量控制指标。取水构筑物施工中，地下水取水泵需严格控制井身结构、滤料级配及止水工艺，确保成井质量与出水量。地表水取水口需设置格栅、沉砂池等预处理设施，且取水口位置需高于河床冲刷线，避免泥沙淤积。输水管道安装需符合《给水排水管道工程施工及验收规范》，管道接口采用防腐密封处理，埋深需满足当地冻深要求，防止管道冻裂。监理单位需对关键工序实行旁站监理，采用现场检测（管材壁厚检测、管道打压试验）与实验室检测（水质采样分析）相结合的方式，全程把控施工质量，未达设计标准的工序需限期整改并复检，直至合格。

其三，构建备用水源长效管护机制。县级农村饮水工程管理机构需明确备用水源管护责任主体，制定《备用水源管护细则》，细化管护内容、频次与标准。日常管护中，需定期开展水源水位监测、水质检测，地下水水源每月检测 1 次水位、每季度检测 1 次水质，地表水水源每半月检测 1 次水位、每月检测 1 次水质，检测数据需纳入工程档案管理。建立备用水源应急调度预案，明确应急启动条件（如主水源水质超标、供水

量不足 30%)、调度流程及各部门职责, 每年至少组织 1 次应急演练, 检验预案可行性与应急响应能力。并依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》, 划定备用

水源保护区, 设置保护标识, 严禁在保护区内开展排污、养殖、采砂等破坏水源的活动, 确保备用水源长期稳定达标。

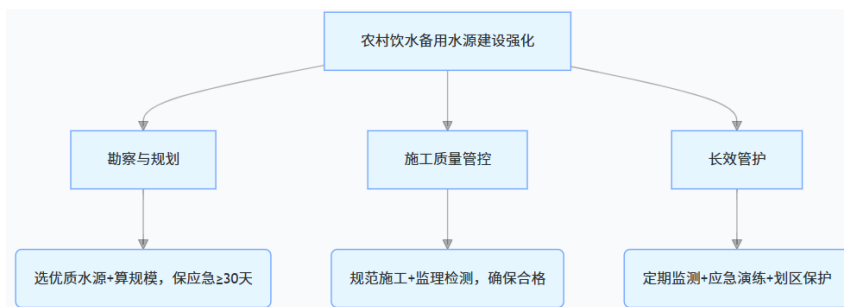


图 1 蓄水池管道布置设计

(三) 加强供水工程管道铺设的施工质量控制

在对工程管道进行铺设前期, 施工单位应该深入到施工现场, 对相关的测量放样工作进行开展, 对管道的走向进行科学合理的规划。施工单位需联合设计单位、监理单位开展现场踏勘, 依据工程设计图纸与当地地形、地质条件, 复核管道线路的可行性, 重点排查线路范围内是否存在地下管线、构筑物及地质薄弱区域。测量放样需采用专业仪器(如全站仪、水准仪), 按设计坐标与标高确定管道中心线、基坑开挖边界及高程控制点, 放样结果需经监理单位复核确认, 避免因测量误差导致管道走向偏移或高程不符, 影响后续输水效率与管网稳定性。

在安装管道之前, 施工人员还需要去除毛边, 对管线的标高进行科学控制, 并在基坑底部对砂土层进行铺设, 促使管道的铺设质量得到基础保障。管道进场后, 施工单位需按《给水用聚乙烯(PE)管材》《给水铸铁管》等国家标准进行质量抽检, 检查管材壁厚、外观、耐压等级等指标, 抽检不合格的管材严禁入场。管材切割后需及时去除端口毛边、毛刺, 防止安装时损伤密封圈或导致通水时产生涡流、杂质堆积。基坑开挖需严格按设计深度与坡度施工, 开挖完成后需对基坑底部地质情况进行检查, 若存在软土、淤泥等不良土层, 需采用换填、夯实等措施处理, 确保基坑承载力满足设计要求。随后按设计厚度铺设砂垫层, 砂垫层需采用级配良好的中粗砂, 铺设后进行平整压实, 压实度需达到 90% 以上, 为管道提供均匀支撑, 避免管道因受力不均产生变形或破裂。

管道安装过程中, 施工人员需严格遵循操作规程, 确保管道连接质量。对于 PE 管, 需采用热熔连接或电熔连接, 连接前需清理管材连接端口的油污、杂质, 按规定参数控制加热温度与时间, 连接后需保持冷却时间, 避免过早受力导致接口脱落或渗漏。对于铸铁管, 需采用橡胶圈密封连接, 确保橡胶圈无破损、安装到位, 接口间隙均匀, 必要时采用专用工具进行打压试验, 检验接口密封性。管道安装时需同步复核标高, 通过水准仪实时监测管道高程, 确保管道坡度符合设计要求(一般不小于 0.002), 保障管网内水流顺畅, 避免局部积水导致水质恶化或管道腐蚀。

管道安装完成后, 需及时开展基坑回填与管道打压试验, 进一步强化施工质量控制。基坑回填需分层进行, 回填材料优先选用原土或级配砂石, 每层回填厚度不超过 30cm, 采用小型压实机械(如蛙式打夯机)分层压实, 压实度需达到设计标准, 且回填过程中需避免机械直接碾压管道, 防止管道受损。管道打压试验需按《给水排水管道工程施工及验收规范》执行, 试验压力需按设计要求确定, 一般为工作压力的 1.5 倍, 试验时长不少于 30 分钟, 期间需检查管道及接口是否存在渗漏现象, 压力降需控制在允许范围内。试验合格后, 施工单位需做好记录并报监理单位验收, 验收通过后方可进入下一工序, 确保供水工程管道铺设质量完全符合设计与规范要求, 为后期管网安全运行奠定基础。

结语

综上所述, 农村饮水工程施工质量控制是一项系统性、长期性的工作, 需贯穿工程规划、施工、验收全流程, 要始终以保障农村群众饮水安全为核心目标, 严格落实质量管理制度, 强化备用水源建设与管道铺设等关键环节管控, 破解山区施工条件恶劣、分布广泛等现实难题。同时, 需结合农村实际构建长效管护机制, 推动施工质量控制与后期运营维护有效衔接, 避免工程“重建设、轻管护”。唯有将质量意识融入每个施工细节, 才能确保工程长期稳定发挥效益, 切实筑牢农村饮水安全防线, 为乡村振兴提供坚实的水利支撑。

参考文献

[1] 张艳平. 探讨农村安全饮水供水管道安装工程施工技术与管理[J]. 农业开发与装备, 2025, (07): 187-189.
 [2] 吴晓进. 农村饮水安全工程施工技术及工程管理措施研究[J]. 低碳世界, 2025, 15(06): 60-62.
 [3] 田晓丽. 农村饮水安全工程施工技术与管理方式分析[J]. 新农民, 2025, (17): 4-6.
 [4] 张浩. 农村饮水安全工程施工技术及工程管理策略研究[J]. 农业开发与装备, 2025, (05): 190-192.

作者简介: 周飞(1975)女, 汉, 宁夏回族自治区固原市, 本科, 水利高级工程师, 研究方向: 农村供水工程。