

农村供水入户水压不足成因及局部加压改造方案评估

李勋仑

昭通昭阳区泽通供水有限公司 云南 昭通 657099

【摘要】：农村供水系统中水压不足问题对水质与水量稳定供应产生了显著影响，尤其在高需求时段尤为突出。研究分析了水压不足的成因，包括管网老化、设施不完善及用水需求增加等因素。针对这一问题，提出了局部加压改造方案，并评估其效果。通过优化加压设备和管网布局，能够有效提高水压，保障供水稳定性。研究结果表明，加压改造方案能够在不同地区和条件下显著改善水压问题，并为农村供水系统的技术升级提供了可行的方案和实施路径。

【关键词】：农村供水；水压不足；加压改造；供水优化；水利工程

DOI:10.12417/2811-0528.26.14.058

引言

农村供水系统在许多地区仍面临着水压不足的问题，这不仅影响居民的正常用水，也给水资源的管理和调配带来了极大困难。随着农村人口增长和用水需求变化，传统供水设施难以满足日益增长的需求。解决水压不足的问题，对于保障农村居民生活质量、提升供水系统的稳定性和可靠性至关重要。为了应对这一问题，局部加压改造成为一种可行的解决方案。本文从技术角度出发，探讨了加压改造的成效与实施过程，为相关技术的应用提供了实践依据。

1 水压不足的成因分析

农村供水系统中水压不足的主要原因可以归结为多个因素的综合作用。供水管网老化和设施不完善是导致水压不足的根本原因之一。由于多数农村地区的供水管网建成较早，使用年限长，管道磨损严重，水流阻力增大，造成水压逐渐下降，特别是在用水高峰时段，水压不足的现象尤为突出。部分地区缺乏有效的水泵站和加压设备，供水能力有限，难以满足逐年增长的用水需求，导致水压无法稳定维持在正常范围内。供水系统设计缺陷也是水压不足的一个重要因素。在设计阶段，许多农村供水系统未考虑到区域内用水负荷的变化和未来需求的增长，导致在供水高峰时段水量和水压的不足。部分地方采用了低标准的管网材料，这些材料的内壁易积垢，逐渐堵塞管道，进一步增加水流阻力，造成水压下降。

地形的差异也对水压产生重要影响^[1]。在一些丘陵、山区或地势较高的地区，由于地形条件限制，水流的重力势能降低，导致水压无法有效提升，尤其是在较远距离的用水点，水压问题尤为明显。水源的不足也加剧了这一问题，当水源无法充分供给时，供水压力常常无法保证，特别是在干旱季节，水源枯竭或流量减少时，水压问题更为严重。农村用水需求的不均匀性也是影响水压的一个因素。在农田灌溉、家庭用水及工业用水需求差异较大的地区，水量分配不均导致某些区域出现水压较低的情况，进一步加重了供水系统的压力。

2 局部加压改造方案的设计与实施

局部加压改造方案的设计主要针对供水系统中水压不足的特定区域进行优化，通过增加加压设备来提升水压，确保供水系统在高需求时段能够稳定运行。设计过程中，需要对水压不足的具体位置进行详细调查和分析，根据实际情况选择合适的加压方式。传统的供水管网通常依赖单一的供水源和管道，局部加压改造通过安装加压泵站和调节阀门系统，能够有效提高特定区域的水压，使其达到设计标准。加压设备的选择是改造方案设计中的关键部分，常用的加压设备包括离心泵、隔膜泵和螺杆泵等。每种加压设备具有不同的适用场景和工作原理，设计时需要根据区域的具体需求选择合适的设备类型。对于较大规模的加压需求，离心泵因其高效能和较低的维护成本通常成为首选。对于水质要求较高或者水流量较小的区域，则可以考虑使用隔膜泵或螺杆泵，这些设备能在低流量情况下保持较高的水压输出。

在加压改造的实施过程中，管道的布局和优化至关重要。水泵的选择与管道的安装密切相关，需要通过精确的计算来确保水泵与管道系统的匹配性。管道的材质和直径会影响水流的阻力，进而影响加压效果^[2]。在设计过程中，需对管道进行合理的设计和调整，避免管道过长或过细，导致水流阻力过大，降低加压效果。为了确保加压系统能够长期稳定运行，还应考虑对管网进行定期检查和清理，避免管道老化或堵塞影响加压效果。加压改造的实施过程中，还需要对水质进行控制和监测，防止加压设备运行过程中产生水锈或杂质，影响水质。加压系统的安装位置和布局也需考虑区域的用水分布，尤其是在高层建筑或低洼地区，需特别注意水流的分配和加压设备的布置，以避免因水流不均导致部分区域仍无法得到足够的水压。

改造方案的运行调试同样重要，实施初期需对系统进行全面调试，确保各项参数达到预定标准。此时，调试工作包括对水泵的启动、停机性能，阀门的控制灵敏度，以及压力监测系统的实时反馈功能进行全面检查。定期的监控和数据记录将有

助于发现问题并及时调整,确保加压系统在运行中始终保持高效的工作状态。局部加压改造方案不仅能够提高水压,改善水质,还能有效延长供水系统的使用寿命,减少设备故障率,提高整体供水稳定性。在实际应用中,改造方案的成功实施需依赖于精密的设计和高效的施工管理,确保系统能够在不断变化的用水需求下长期稳定运行。

3 加压改造效果评估与优化建议

加压改造效果评估的核心在于对改造后水压稳定性的测试与验证。改造实施后,需对加压设备的工作效率、水压稳定性以及供水质量进行详细的评估。通常通过现场数据监测,包括压力传感器与流量计的实时反馈,来判断加压系统是否达到了预期效果。通过对比改造前后的水压数据,可以直观地看出加压方案的成效,评估是否在供水高峰时段有效提升了水压,保障了用水的持续性和稳定性。同时,水质的改善也是效果评估的重要环节,水压的增加可能带来管道内水流速度的变化,可能影响到水的沉淀与污染物的沉积情况,需要监测水中杂质的含量以及水质的变化,确保水质符合安全标准。

通过数据分析,可以发现加压设备是否能够在不同环境条件下保持恒定水压。如果在高需求时期,水压仍然未能满足居民的需求,可能需要进一步调整泵站的加压能力,或者增加调节设备的灵活性,以应对更为复杂的水压波动情况^[3]。系统运行中的能耗问题也是评估的重要内容之一,过高的能耗会增加运行成本,因此,选择低能耗、高效率的加压设备和优化设备

的运行时间段将直接影响改造的经济效益。

根据评估结果,针对不同区域的加压需求,可以提出进一步的优化建议。在水压不足较为严重的地区,可考虑增设备用泵站或者加强高需求时段的供水调度,确保水压不受过大波动的影响。在设计加压系统时,建议在关键节点设置自动调节系统,根据实时数据调整水泵的工作状态,从而达到节能与高效运行的平衡。在管道老化严重或容易堵塞的区域,可以进行管道的改造或更换,同时加强对水管的清洗与维护,确保水流畅通无阻,降低水流阻力。在加压系统的长期运行中,建立有效的维护和监控机制也是非常重要的。定期对加压设备进行检查与维修,保证设备始终保持在最佳工作状态,并根据实时数据调整操作策略,以适应不同季节和用水变化带来的需求波动。通过这一系列优化措施,不仅能提高加压系统的工作效率,还能延长其使用寿命,降低长期维护成本。

4 结语

加压改造方案在农村供水系统中起到了至关重要的作用,提升了水压,确保了供水的稳定性与持续性。通过局部加压改造,可以有效解决水压不足问题,为广大农村地区的用水需求提供了有力保障。然而,在实施过程中仍需结合实际情况,优化设备选择和运行管理,以提高系统的整体效能。未来的改造方案需更加注重节能环保、成本控制与长效管理,推动农村供水系统的可持续发展。

参考文献:

- [1] 吴泽钊.基于水质达标的农村供水系统改造工艺优化设计及实施效果分析[J].数字农业与智能农机,2025(9):69-72.
- [2] 常晋,白旭丽.乡村振兴中农村供水管网升级改造方案研究[J].区域治理,2025(16):0096-0098.
- [3] 周太乾.乡村振兴战略背景下农村供水保障有效措施研究[J].低碳世界,2025,15(5):118-120.