

农村饮水安全管道铺设线路设计技术方法

覃凤飞

贵港市润港工程勘察设计有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6385

[摘要] 农村饮水安全问题一直是关系农民生活质量和社会稳定的重要议题。随着农村经济的快速发展和国家对农村基础设施建设的重视,农村饮水安全工程的建设越来越受到关注。管道铺设作为农村饮水安全工程的重要环节,直接关系到水质安全、水资源利用效率和工程的可持续性。然而农村地区地形复杂、经济条件各异,管道铺设线路设计面临着诸多挑战。本文旨在探讨农村饮水安全管道铺设线路设计分析,综合考虑工程的技术、经济和环境因素,提出科学合理的解决方案,为农村饮水安全工程的实施提供指导。

[关键词] 农村饮水安全; 管道铺设线路; 设计分析

中图分类号: TU991.25 **文献标识码:** A

Application of pipeline laying route design in rural drinking water safety

Fengfei Qin

Guigang Rungang Engineering Survey and Design Co., Ltd

[Abstract] Rural drinking water safety has always been an important issue related to the quality of life of farmers and social stability. With the rapid development of rural economy and the country's emphasis on rural infrastructure construction, the construction of rural drinking water safety projects is receiving increasing attention. As an important part of rural drinking water safety projects, pipeline laying is directly related to water quality safety, water resource utilization efficiency, and the sustainability of the project. However, due to the complex terrain and diverse economic conditions in rural areas, the design of pipeline laying routes faces many challenges. This article aims to explore the design and analysis of rural drinking water safety pipeline laying routes, comprehensively consider the technical, economic, and environmental factors of the project, propose scientific and reasonable solutions, and provide guidance for the implementation of rural drinking water safety projects.

[Key words] rural drinking water safety; Pipeline laying route; Design Analysis

引言

农村供水范围和管道铺设规模,正随着当前城镇化的不断发展而逐渐扩大,城镇化发展所带来的负面影响如水体污染严重、局部地区过度开采、用水效率低、水资源紧缺等问题日益严峻。并且,农村居民对日用水定额以及水质的要求随着生活质量的提升而逐渐增加,因此对农村用水保证程度的研究十分必要。

1 农村饮水安全管道铺设的必要性

1.1 解决饮水安全问题

许多农村地区存在水源污染问题,如工业废水、农业面源污染和生活污水等,导致水源水质不达标,甚至存在严重的水体污染。进行管道铺设可以从源头上控制水质,确保水源经过净化处理后再输送到用户家中。管道系统可以有效隔离外界污染源,

避免水体在输送过程中的二次污染,从而为用户提供安全、卫生的饮用水。而且,不安全的饮水是许多农村地区疾病传播的重要原因之一,由于缺乏有效的供水系统,村民往往直接饮用未经处理的河水、井水或地表水,这些水源中含有各种病原体,如细菌、病毒和寄生虫,容易导致消化道疾病、霍乱、痢疾等疾病的传播。通过管道铺设,能够为村民提供经过消毒处理的饮用水,减少疾病传播的风险,提高村民的健康水平。

1.2 提高供水稳定性

大多数的农村地区存在季节性缺水问题,尤其在干旱季节,水源枯竭,村民的饮水需求难以得到满足。通过管道铺设,可以将水源从距离较远的河流、水库或地下水井输送到用水点,扩大供水范围,提高供水的稳定性和可靠性。尤其是在干旱季节,通过管道系统可以实现对水源的统一调度和分配,确保村民在任

什么时候都能获得稳定的供水。不仅如此,管道铺设还能够统一规划供水网络,采用耐用的管道材料,减少管道破损和泄漏现象,提高供水的连续性和可靠性。同时,管道系统可以通过自动化设备进行监控和维护,及时发现并解决问题,减少供水中断的发生。

1.3 促进农村经济发展

农村饮水安全问题的解决,不仅是提高水质和供水稳定性,还能改善农村的整体生活环境。进行管道铺设,村庄的基础设施得到完善,村民的生活质量得到提升。良好的饮水条件能够吸引更多的外部投资,促进农村经济的多元化发展,如,改善饮水条件可以吸引农产品加工企业落户农村,带动当地农业产业链的延伸和升级。随着农村生活条件的改善,越来越多的城市居民选择到农村度假休闲。然而,不安全的饮水条件往往成为农村旅游业发展的制约因素。通过管道铺设,能够为农村提供安全、便捷的供水系统,改善旅游设施和服务水平,吸引更多的游客。这不仅可以促进农村旅游业的发展,还能带动相关产业如餐饮、住宿、交通等的繁荣,增加农民的收入来源。

1.4 提升社会稳定与和谐

饮水问题是许多农村地区社会矛盾的导火索之一。由于供水不足或水质不达标,村民之间常常因为用水问题产生纠纷,甚至引发社会矛盾。通过管道铺设,能够为村民提供公平、稳定的水资源分配,减少因用水问题引发的社会矛盾,促进农村社会的和谐与稳定。农村饮水安全工程是政府改善民生的重要举措,进行管道铺设工作,能够有效解决农村居民的饮水问题,增强村民对政府的信任和支持。政府的公信力不仅体现在饮水安全工程的实施上,还体现在工程的长期维护和管理上。应用科学的维护机制和有效的管理手段,确保管道系统长期稳定运行,进一步提升政府的公信力。

2 农村饮水安全管道铺设线路设计原则

农村饮水安全管道铺设线路设计是农村饮水安全工程的重要组成部分,直接关系到工程的实施效果、经济效益和环境影响。科学合理的线路设计不仅能够保障水质安全、提高供水效率,还能够降低施工成本、减少环境破坏,确保工程的可持续性。为了实现这些目标,管道铺设线路设计必须遵循一系列原则,涵盖安全性、经济性、可持续性和环境友好性等方面。本文将从多个角度详细阐述农村饮水安全管道铺设线路设计的主要原则。

2.1 安全性原则

农村地区的水源多样,往往包括河流、湖泊以及地下水井等,但这些水源同时也有着明显的污染及枯竭风险。所以,线路设计要优先选择水质良好、水量充足的水源,防止选择易受污染或季节性枯竭的水源。而且,管道线路应最大限度远离工业污染源、农业面源污染以及生活污水排放点,避免水源在输送的时候遭到二次污染。

2.2 经济性原则

农村饮水安全工程的资金是比较有限的,所以线路设计一

定要注重经济性原则,尽量减少施工成本的支出。在线路设计中,要选择最短、最直接的路径,减少管道长度以及材料用量,以此减少材料成本还有施工费用。此外,线路设计应尽量利用当前的道路、沟渠等相关基础设施,减少土方开挖和地面破坏,降低施工难度和成本。

2.3 可持续性原则

农村地区的水资源通常较为紧张,所以管道铺设线路设计应注重水资源的高效利用。线路设计应选择水量充足、水质优良的水源,防止过度开采地下水或使用受到严重污染的水源。同时,线路设计应考虑水资源的合理分配,避免因管道布局不合理导致部分区域供水不足或浪费。

2.4 环境友好性原则

线路设计应尽量避免给生态环境带来破坏,也不要选择生态敏感区和水土流失严重的区域。施工过程中应采取方法策略,减少土壤侵蚀和水土流失,如铺设临时防护垫、恢复植被等。同时,线路设计还应考虑施工噪音和振动的控制,避免对周边居民和野生动物的正常生活造成干扰。线路设计应尽量选择环保材料和低碳施工方式。管道材料应选择耐腐蚀、抗老化、可回收的环保材料,避免使用对环境有害的材料;施工过程中应尽量减少能源消耗和碳排放,如采用非开挖技术、合理安排施工时间等。

3 农村饮水安全管道铺设线路设计技术方法

3.1 地形勘测与水源分析

地形勘测是管道铺设线路设计的基础工作,首先,建设单位需要对农村地区的整体地形进行全方位的勘测工作,包括地形起伏、地貌特征、土壤类型以及地质条件等。其中,地形勘测可以采用现代化的技术方法,包括无人机航拍、GPS定位和GIS地理信息系统等,以此得到高精度的地形数据,这些数据有助于设计人员掌握地形的复杂程度,确定管道的实际走向以及整体的施工难度。其次,做好水源分析,这是线路设计的另一个关键的环节。相关人员需要对农村地区的水源进行彻底的调查,包括水源的种类(如河流、湖泊、地下水井等)、水质状况,还有水量变化情况。通过对水源的分析,就能够确定水质是否满足饮用水的标准,水源是否具有长期稳定的水量供给能力。除此之外,还应该分析水源附近的环境,如是否有污染源(如工业废水、生活污水、农业面源污染等),同时评估水源的隐藏风险。

3.2 管道选材与设计规范

一般情况下,管材的选择决定着管道铺设工程的质量和使用寿命。农村地区的环境条件相对来说更为复杂,管道会受到地下水、土壤腐蚀以及温度变化等一系列因素所干扰。因此,管道材料一定要拥有足够的耐腐蚀、抗老化、抗压强度高等优势。常用的管材包括PVC管、PE管和铸铁管等。其中,PVC管具有优秀的耐腐蚀性及其价格优势,适合中小规模的工程;PE管具有较好的柔韧性和抗冲击性,适合复杂地形;铸铁管则具有较高的抗压强度,适合大型工程。在选择管材的过程中,相关建设单位还应该重视材料的环保性以及可回收性,选择对环境影响小的材料。除

除此之外,管道铺设线路设计一定要遵循国家及行业的设计规范和标准,如《室外给水设计规范》、《农村饮水安全工程设计规范》等。设计规范涵盖了管道铺设的各个方面,包括管径选择、管道埋深、坡度设计、阀门井设置等。设计人员需要根据实际地形和水压需求,合理选择管径和埋深,确保管道能够承受正常的工作压力和外部环境的影响。同时,设计规范还对管道的坡度和阀门井的设置提出了各种要求,保证管道系统的排水顺畅和维护方便。

3.3 线路优化与施工技术

线路优化是管道铺设线路设计的核心环节,旨在通过科学合理的路径选择,减少施工难度和成本,增加供水系统的运行效率。首先,线路设计应尽量选择最短、最直接的路径,减少管道长度和材料用量,从而降低材料成本和施工费用。其次,线路设计应尽量利用现有的道路、沟渠等基础设施,减少土方开挖和地面破坏,降低施工难度和成本。此外,线路设计还应考虑地形起伏和地质条件,避免选择陡峭的山坡、松软的土质等施工难度较大的区域。与此同时,施工技术是管道铺设线路设计的重要组成部分。农村地区的地形复杂,通常会涉及山区、丘陵、平原等多种地形,施工难度较大。因此,施工技术必须根据实际地形选择合适的施工方法。常用的施工技术包括开挖法、非开挖法和顶管法等。开挖法适用于地势平坦、土质稳定的区域,施工简单但可能对环境造成较大破坏;非开挖法则适用于复杂地形,通过定向钻孔或水平定向钻孔等方式铺设管道,减少地面开挖和对环境的破坏;顶管法则适用于穿越河流、公路等障碍物的管道铺设,施工难度较大但效果较好。

3.4 环保措施与维护管理

在管道铺设过程中,必须采取一系列环保措施,减少对自然环境的破坏。首先,施工过程中应采取措施减少土壤侵蚀和水土流失,如铺设临时防护垫、恢复植被等。其次,施工过程中应控制噪音和振动,避免对周边居民和野生动物的正常生活造成干扰。此外,施工过程中还应尽量减少能源消耗和碳排放,如采用非开挖技术、合理安排施工时间等。管道铺设完成后,长期维护和管理是确保工程可持续性的重要环节。线路设计应考虑未来的维护需求,预留足够的检修通道和设施,方便定期检查和维修。同时,线路设计还应采用先进的技术手段,如自动化监测系统和远程控制技术,提高管道系统的运行效率和可靠性,减少人工维护的工作量。此外,维护管理还应注重管道的定期清洗和消毒,确保供水水质长期符合饮用水标准。

3.5 经济评估

一是成本分析,主要包括材料成本、施工成本和维护成本。材料成本受管道材料和长度的影响,施工成本包括土方开挖、管道铺设、接头安装等,维护成本包括定期检查和维修费用。展开详细的成本分析,能够从根本上优化设计方案,减少不必要的开支。二是效益评估。效益评估是对管道铺设线路设计的经济效益进行评估,包括直接效益和间接效益。直接效益包括节约用水成本、提高水质、改善居民健康等;间接效益包括促进农村经济发展、提高农民生活质量等。进行效益评估,可以全面了解工程的经济影响,为决策提供依据。三是投资回报率分析。投资回报率(ROI)是衡量项目经济效益的重要指标,计算项目总投资和预期收益,可以得出项目的投资回报率,高投资回报率的项目更具有经济可行性。投资回报率分析还可以帮助决策者确定项目的优先级,合理分配有限的资金。

4 结语

综上所述,农村饮水安全管道铺设线路设计是一项复杂而重要的工作,涉及到技术、经济和环境等多个方面。通过科学合理的设计,能确保农村饮水安全工程的安全性、经济性和可持续性。本文从设计原则、技术方法、经济评估和环境影响等方面进行了系统分析,为农村饮水安全工程的实施提供了有价值的参考。希望本文的研究成果能为相关工程设计和决策提供有效支持,推动农村饮水安全事业的发展。

[参考文献]

- [1]苏娟.关于农村饮水安全工程施工质量控制与保证措施[J].城市建设理论研究(电子版),2020(07):30.
- [2]黄雪芬.关于农村饮水安全工程施工质量控制与保证措施[J].低碳世界,2020,10(01):64-65.
- [3]李中泽.峡山村农村饮水安全工程设计要点[J].河南水利与南水北调,2019,48(09):43-44.
- [4]黄胜洪.农村饮水安全工程输配水管道施工技术分析[J].农家参谋,2018(15):16.
- [5]孙磊.关于巴彦塔拉镇浩特艾里嘎查饮水安全工程中管道的铺设[J].内蒙古水利,2017(12):27-28.
- [6]陈秀凤.农村饮水安全工程管道穿障碍物设计[J].河南水利与南水北调,2016(06):87-88.

作者简介:

覃凤飞(1986--),女,壮族,广西贵港人,本科,中级工程师,研究方向:水利水电工程。