

市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用

李相伯

(华设设计集团股份有限公司, 江苏 南京 210014)

摘要 本文深入探讨了市政给排水施工中长距离顶管施工技术的关键要素。从制定完善的施工管理责任机制到提升施工人员的综合素质,再到精确控制注浆工艺,文中详细分析了各个环节对于提升施工效率和质量的重要性。通过对技术的讨论,揭示长距离顶管施工在现代市政工程中的应用优势和环境保护的重要性。本文旨在通过系统研究,为市政工程提供科学、高效的长距离顶管施工解决方案,同时推动施工技术的创新和发展,以适应日益复杂的城市给排水系统需求,确保工程项目能够在环境友好和经济可持续的前提下顺利实施和运营。

关键词 市政给排水施工;长距离顶管施工技术;顶管设计;水平螺旋钻进施工;注浆

中图分类号: TU99

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0124-03

我国城市化进程不断加快,市政给排水系统的建设和维护面临着新的挑战。长距离顶管施工技术因其非开挖的特点,在减少环境破坏和提升施工效率方面展现出显著优势。本文探讨这一技术在市政工程中的应用,重点分析施工管理、人员素质提升及工艺控制等关键环节,并提出相应的优化策略,以期为城市给排水系统的可持续发展提供有效建议。

1 市政给排水施工中的长距离顶管施工技术的应用优势

在传统市政给排水施工中,地面开挖是常见的管道敷设方法,这种方式往往伴随地层损害和地面变形等问题,并对现有地下管线造成破坏,影响施工效率和经济效益。长距离顶管施工技术的应用则标志着施工技术的进步。该技术避免大规模地层破坏和显著地形变化,虽然在施工过程中对人员土壤搬运的要求较高,增加作业成本,但由于其现代化施工设备和方法,特别适用于中长距离的管道铺设。

顶管技术以非开挖或少开挖的方式,成功解决传统敷设方法所导致的建筑物损害和交通堵塞等问题,尤其适合在人口密集、交通繁忙的城市中心区使用。这种方法不仅能够减少对环境的影响,降低建筑和交通干扰,还能创造更为洁净的施工环境,从而提高经济效益和社会效益。

此外,随着施工行业的快速发展,环境保护成为不容忽视的问题。长距离顶管施工技术通过有效控制施工现场的开挖区域,减少对周围环境的潜在威胁,展现该技术在现代市政工程中的绿色施工优势。这种

施工方法的推广使用,对于提升市政给排水工程的施工质量和效率,减少环境污染,促进可持续发展具有重要的意义^[1]。

2 市政给排水长距离顶管施工技术的应用要点

2.1 顶管设计要点分析

市政工程中顶管设计的准确性决定施工质量与效率,合适的材料选择是确保设计质量的基础。例如,钢筒工序推荐选用1.5mm厚的冷轧钢板,这种材料不仅能发挥其固有的结构价值,还能有效降低后期管道渗漏的风险。通过精确控制材料厚度,可以在确保管道稳定性的同时,减少材料成本,实现经济与质量的双重保障。此外,在设计钢筋骨架网时,合理的布局是增强管道整体稳定性和承受力的关键。钢筋网不仅能提供支撑,还能在地下复杂环境中为管道提供额外保护。合理的钢筋布局和密度是确保管道在承受地下压力、地震及其他外界影响时的安全性与耐久性的基础,对于维护管道长期的结构完整性和功能性极为重要。

在顶管设计中的另一个关键环节是混凝土浇筑的施工质量。混凝土的强度和密实度需满足设计规范,以提升管道的抗压和抗弯能力,并有效防止环境因素造成的腐蚀损害。在混凝土浇筑过程中,要求混凝土浇筑均匀、无空洞,并确保有足够的固化时间以达到最佳硬化效果。优化混凝土配比和浇筑技术,不仅能提高管体性能,还能确保顶管系统的稳定性和长效服务能力。精细的混凝土工艺是确保顶管施工成功的关键步骤,这不仅体现在管道本身的性能提升,也能在整个施工过程中减少维护和修复的需求,确保施工效

率和工程质量的双重提升。

2.2 非开挖顶管施工技术要点分析

在市政给排水工程中,非开挖顶管施工技术显著地减少了土地开挖工序,使工程对周边环境的影响最小化。在此技术中,施工人员通常采用灰浆喷射法进行施工,这一方法能够提供支撑并保持已开挖土层的稳定,同时减少土壤对管道的压力。控制工作沟的范围是确保施工精度的关键步骤。施工团队需要精确地遵循设计方案的细节,按照行业标准操作,准确定位工作沟的位置,并对其进行标记,以避免开挖位置与规划的顶管施工位置出现偏差。此外,施工过程中应确保现场操作的准确性与设计图纸上的工作沟面积完全一致,以此保障施工的精准性和高效性。

施工团队在实施非开挖顶管施工时,还需特别注意施工中的安全管理和质量控制。为确保施工顺利进行,施工现场的每一个环节都要严格遵守安全规范,使用的每种材料和设备都应符合安全标准。此外,施工质量的控制也同样重要。在非开挖技术中,对于灰浆的配比、喷射压力和固化时间等因素的精准控制对于保障管道安装的质量和后期使用的稳定性具有决定性影响。通过精细管理施工过程中的每个细节,可以有效地降低施工风险,确保长距离顶管施工的安全性和耐用性,进一步提升工程质量和施工效率^[2]。

2.3 长距离顶管施工技术要点

施工设备的性能直接影响着市政给排水长距离顶管施工的进度和质量。在项目开展前,必须对所有施工设备进行彻底的检查与维护,确保设备在施工过程中能够稳定运行,特别是对于顶管施工,设备的准确性和可靠性尤为关键。在进行导管设置时,必须根据地下水位和其他地质条件进行个性化配置,严格防止地下水侵入施工区域,保障施工质量和工程安全。对于钢管的接入,精确度是保障施工成功的重要因素。施工人员在安装钢管时,必须精确控制位置,确保安装误差最小化。只有确定钢管位置准确无误后,才能进行混凝土管的安装工作,这一过程对于确保管线的直线度和连接质量至关重要。

在实际的顶管操作开始之前,对施工现场进行全面清理是保障施工顺利进行的必要步骤。清洁的施工现场不仅为施工人员提供了良好的工作环境,减少了施工中的安全隐患,而且有助于提高施工效率。施工现场的清洁工作包括但不限于清除工作区域内的杂物、积水和影响施工设备正常运行的障碍物。此外,确保施工区域内的土壤和其他材料得到妥善处理也同样重要,这可以避免在施工过程中造成不必要的干扰。清

洁和整理的施工环境为后续施工活动奠定基础,同时也是确保施工质量和进度的基本要求。通过对施工前期准备工作的严格把控,可以有效保障长距离顶管施工的顺利完成。

2.4 水平螺旋钻进施工要点分析

水平螺旋钻进是一种先进的非开挖施工技术,它能使施工团队在不同直径的给排水管道施工中展现极高的适应性和精确性。施工人员需依据设计方案,将制作完成的钢管准确放置于预定位置。放置过程中,对钢管的位置进行一系列精细调整至关重要,以确保钢管被设置在最适合顶进的位置。确保钢管的正确位置是实现精准顶进的前提,这一步骤对于后续施工的顺利进行至关重要。只有在钢管位置调整到位后,才能开始顶进处理,这个过程需要施工团队高度关注每个细节,以保障施工质量。

随着水平螺旋钻进技术的广泛应用,其在减少地面干扰和加快施工进度方面的优势已得到明显体现。这项技术不仅能确保施工工作的平稳进行,而且在施工过程中对地面的影响能降至最低,这对于城市环境尤为重要。在施工中,技术人员需要综合考量土壤质量、地下水位和其他地质因素,以保证施工过程的安全和有效。此外,施工过程中对施工设备的选择和维护也需要严格把关,以确保设备可以在各种工况下稳定运行。通过这些综合措施,水平螺旋钻进技术不仅能提升施工效率,还能为市政工程提供一种更为环保和经济的施工方案。

2.5 长距离顶管施工通风系统设计要点

在市政给排水长距离顶管施工中,通风系统的设计是确保工作效率和安全的关键组成部分。由于该施工方法无需地面开挖,因此在封闭的管道环境中,保持空气流通尤为重要。施工单位需特别注意通风系统的配置,以适应管道内部的特定条件。通风系统的设计应确保空气在管道内能有效流动,以保持适宜的气候条件,从而保证施工人员的健康和安全。此外,施工人员需要使用专业的鼓风机等设备,不断调整以维持管道内空气质量,避免有害气体积聚。通过精心设计的通风系统,可以保持管道内空气的新鲜,有助于提升施工效率和施工质量。

另一方面,良好的通风系统还有助于维护施工单位的经济效益和社会声誉。通过有效排除管道内部的有害气体,通风系统确保施工人员在一个更安全的环境中工作,这不仅能保护施工人员的健康,也能减少因通风不良而导致的安全事故,从而避免可能的经济损失和对社会形象的负面影响。施工过程中,通风系

统的合理设计和操作要求施工团队具备专业知识和实际操作能力,以确保系统的有效运行和施工过程的顺利进行。通风系统在长距离顶管施工中发挥着至关重要的作用,不仅关乎施工效率和质量,更是施工安全的重要保障^[3]。

3 市政给排水长距离顶管施工技术的应用建议

3.1 制定完善的施工管理责任机制

在市政给排水施工项目中,施工单位常常重视程度而忽略现场管理的重要性,导致安全和质量隐患的出现,严重影响工程质量。因此,建立一个有效的沟通协调机制至关重要。施工前期,应明确项目负责人、施工团队以及管理层各自的职责。这包括促进政府、设计单位、施工队伍及监理机构之间的协作。这样的协调促使项目各方面能够密切合作,共同参与现场勘察,根据实地条件制定精确的设计方案和施工计划。

此外,规范化的监督管理机制对于提升施工质量和效率同样重要。应建立一个严格的奖惩制度,对施工中的优秀表现给予奖励,对违规操作进行惩罚。成立专门的施工管理小组,负责全面监督工程进度和质量,确保每一环节符合标准要求。同时,建立一个施工质量信息反馈系统,以便及时收集工作情况,监控现场动态,快速识别并解决问题。通过这些措施,施工单位可以更有效地控制施工进度,保证工程质量,从而确保施工的顺利进行^[4]。

3.2 提升施工人员的综合素质

在市政给排水长距离顶管施工领域,技术的先进性和施工人员的专业能力紧密相连。为克服施工人员专业知识不足的问题,施工单位需采取措施提升团队技能水平。定期组织专业技能培训,使得施工人员掌握顶管施工的相关知识和技术要点。通过有计划、有步骤的人才选拔和培养机制,可以为行业输送更多具备专业知识和实践经验的技术人员。此外,加大对顶管施工、管道推进等关键技术研究的投入,创建案例信息数据库,也是促进技术创新和提升施工质量的有效途径。

地区政府和相关部门也应当发挥作用,通过设立专项资金等措施,支持技术人员的培训和研究工作,强调其在行业内的重要性。同时,施工队负责人必须将安全生产的理念植入每位施工人员的心中,确保每名工人在接受完必要的安全生产和技能培训后才能上岗作业。这样的做法不仅能确保施工作业规范化,而且对于提升整体施工质量、确保工程进度和安全生产都有着不可估量的价值。通过这些措施,施工单位可以确保施工团队的专业素质得到实质性提升,进而提高施工项目的整体质量。

3.3 控制注浆的工艺

在市政给排水长距离顶管施工中,注浆工艺是确保施工质量的关键步骤。施工单位须确保施工团队严格遵循行业标准,专注于注浆处理的各个细节。施工人员需进行深入的现场调查,以便更准确地理解地质条件和施工环境,这有助于优化注浆方案的设计。注浆配比的准确性对于确保注浆质量至关重要,含水量的严格控制和配合比的精确计算,能够保证注浆材料的性能发挥到最佳。此外,在泥浆注入过程中,施工人员应致力于实现均匀性的操作效果,确保泥浆在土体中均匀分布,这对于减少质量隐患和提高注浆工艺的稳定性极为重要。

为提升长距离顶管施工技术中注浆工艺的应用效果,施工单位应持续完善施工流程 and 操作方法。注浆工艺不仅需要严格的执行标准,还需要不断的技术创新和优化。通过对现场数据的分析和注浆材料性能的研究,施工单位能够调整和改善注浆配比和注浆压力,以适应复杂多变的地下环境。注浆材料的选择和使用,应基于对工程质量要求的理解,以及对地质条件的透彻分析。注浆工艺的精细化管理,是保障施工安全、提高施工质量、减少后期维护工作量的基础,对长距离顶管施工的成功至关重要^[5]。

4 结语

市政给排水施工领域内,长距离顶管施工技术的研究与应用是推动工程进步的重要因素。通过不断优化施工方案、提升施工人员的专业素质、控制注浆工艺,施工单位能够有效提高施工质量和效率。此技术的成功实施不仅能减少对环境的影响,还能确保工程的经济与社会效益。随着技术的不断进步和创新,长距离顶管施工技术将继续在市政工程建设中扮演关键角色。

参考文献:

- [1] 梁诏斌,曹鑫,江闪闪.试析市政给排水施工中的中长距离顶管施工技术[J].工程设计与设计,2021(24):119-121.
- [2] 贾凯,武永新,徐振博.美兰机场排水工程的多孔小间距顶管施工关键技术[J].中国给水排水,2021,37(22):113-117.
- [3] 骆发江,刘强,黄松松,等.综合管廊下穿城市排水箱涵大截面双矩形顶管施工技术[J].施工技术(中英文),2021,50(22):48-52.
- [4] 孙明.市政给排水施工中的长距离顶管施工技术分析[J].科技与企业,2020(10):209.
- [5] 何俊.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].工程技术研究,2020(05):113-114.