

顶管施工在燃气管道施工运用的技术分析

王琰冬

北京泰德市政工程有限公司, 北京 100102

[摘要] 顶管施工技术在燃气管道建设中的应用, 作为一种高效、低影响的施工方式, 近年来备受关注。我们通过对顶管施工的技术特点、重要性以及存在的问题进行深入分析, 探讨了其在燃气管道施工中的优势和局限性。通过对顶管施工技术的策略性优化, 包括施工设施的优化、先进技术的引进、协调各部门分工工作、严谨科学的施工管理, 以及对未来发展趋势的展望, 文中旨在为相关领域的从业者提供全面的技术分析和指导, 促进燃气管道建设的可持续发展。

[关键词] 顶管施工; 燃气管道施工; 技术应用; 技术分析

DOI: 10.33142/ec.v7i1.10868

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Technical Analysis of Pipe Jacking Construction Applied in Gas Pipeline Construction

WANG Yandong

Beijing Taide Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100102, China

Abstract: The application of pipe jacking construction technology in gas pipeline construction, as an efficient and low impact construction method, has received much attention in recent years. We conducted an in-depth analysis of the technical characteristics, importance, and existing problems of pipe jacking construction, and explored its advantages and limitations in gas pipeline construction. Through strategic optimization of pipe jacking construction technology, including optimization of construction facilities, introduction of advanced technology, coordination of departmental division of labor, rigorous and scientific construction management, and prospects for future development trends, this article aims to provide comprehensive technical analysis and guidance for practitioners in related fields, promoting the sustainable development of gas pipeline construction.

Keywords: pipe jacking construction; gas pipeline construction; technology application; technical analysis

引言

顶管施工作为一种在燃气管道建设中日益重要的技术手段, 以其高效、低影响、节约成本的特点, 成为现代管道工程中备受关注的施工方法。其核心在于通过顶部推进的方式完成管道铺设, 相对于传统开挖方式, 具有更小的土地占用、更短的工期和更少的对周边环境的干扰。我们将对顶管施工在燃气管道建设中的技术应用进行深入分析, 探讨其在提高施工效率、降低工程影响、优化成本结构等方面的作用, 同时剖析当前存在的一些问题, 为未来的燃气管道建设提供技术支持和经验借鉴。通过对顶管施工技术的全面解读, 旨在为相关领域的从业者和决策者提供有益的参考, 推动燃气管道建设朝着更加智能、高效、可持续发展的方向发展。

1 顶管施工在燃气管道施工运用的重要性

1.1 高效施工

顶管施工在燃气管道施工中具有重要的高效施工特性, 成为提升工程效率和优化建设进程的关键技术之一。高效施工是燃气管道工程顺利进行的基础, 直接影响着工程周期、成本以及整体项目管理。首先, 顶管施工采用先进的隧道掘进技术, 相比传统的开挖方式, 显著减少了对施工现场的破坏, 避免了大面积挖掘对周边环境和交通的影响。这有助于缩短工程周期, 提高工程进度, 从而更快

地完成管道布置。其次, 高效施工还体现在顶管技术能够在不中断现有管道使用的情况下进行, 避免了对正常供气的影响, 确保了城市燃气供应的连续性。此外, 顶管施工过程中采用的自动化设备和智能化技术, 使得施工操作更加精准、高效, 减少了人力投入, 提高了施工质量, 降低了人为错误的发生率。因此, 高效施工不仅意味着更迅速、更经济地完成燃气管道工程, 也体现了对城市环境和居民生活影响的最小化, 为可持续发展提供了有力支持。

1.2 降低影响

传统的施工方式通常伴随着大面积的挖掘、土方运输以及对周边环境的临时性破坏, 这不仅对城市交通、居民生活造成不便, 还可能引发噪音、扬尘等环境污染问题。而顶管施工采用的隧道掘进技术有效降低了这些负面影响。首先, 顶管施工在地表几乎无需大规模开挖, 因为主要操作是在地下进行的, 这显著减少了对地面交通和市容的影响。道路不会因施工活动而被封闭, 减少了交通拥堵和行车困扰, 提高了城市的通行效率。其次, 顶管施工过程中采用的设备和工艺在噪音和振动方面表现较为友好^[1]。相比传统挖掘方式的机械设备, 隧道掘进机等现代设备产生的噪音较低, 振动影响更小, 有利于降低施工对周边居民的生活干扰。此外, 减少了大面积的挖掘和露天施工, 也有助于防止土壤侵蚀、水土流失等环境问题的发生, 保护

了周围自然生态环境。

1.3 安全可靠

顶管施工在燃气管道建设中的运用彰显了其在确保工程安全可靠方面的重要性。作为承载着易燃气体的关键基础设施,燃气管道的施工过程必须以安全为首要考虑。采用顶管施工技术,通过最小化地面挖掘,有效减少了管道受到外部破坏的风险。这种前瞻性的安全设计大大降低了燃气泄漏和爆炸等严重事故的概率,确保了整个工程在运行过程中的稳定性和可靠性。顶管施工的安全可靠性还体现在其对地下基础设施的保护。通过减少对地下管线和其他基础设施的扰动,顶管施工降低了对其他重要设施的影响,确保了城市地下基础设施的完整性。这有助于防范交叉干扰和设施损坏,为整个城市基础设施系统提供了更为可靠的保障。此外,顶管施工的高效性也为工程的及时完成提供了有力支持。缩短了施工周期,不仅减少了对社会的干扰,同时也提高了燃气供应的响应速度,使得燃气输送更加及时可靠。

2 顶管施工技术的特点

顶管施工技术以其独特的特点在燃气管道工程中广泛应用。首先,其最显著的特点之一是高度的工程适应性。顶管施工不受地形、地貌等自然条件的限制,能够适应各类地质环境,包括坚硬的岩石、软弱的土壤以及水下地区等。这种适应性使得顶管技术在复杂多变的地质条件下依然能够高效进行施工,为工程的顺利实施提供了强有力的支持。其次,顶管施工技术在保护地表环境方面表现出色。相较于传统的明挖施工方式,顶管施工几乎不需要大规模的地表开挖,从而避免了对周围环境的破坏。这对于城市燃气管道工程尤为重要,因为它能够最大限度地减少对交通、市容等方面的影响,减轻了对城市生活的干扰。同时,这也有助于降低施工带来的环境污染风险,提升了工程的可持续性和社会接受度。另一显著特点是施工过程中对地下设施的干扰较小。顶管施工不需要大规模地挖掘,因此对于地下已有的各类管线、电缆等设施的干扰相对较小。这降低了工程实施过程中可能引发的事故风险,提高了整个工程的安全性。在城市区域,地下设施错综复杂,而顶管施工技术的这一特点能够有效避免对这些设施的破坏,有助于保障城市基础设施的完整性^[2]。此外,顶管施工技术注重现代化的自动化和智能化应用。通过引入先进的定位、控制和监测技术,实现对施工过程的全程实时监控,确保管道的精准铺设。

3 顶管施工在燃气管道施工中存在的问题

3.1 施工单位责任感缺失

在燃气管道施工中,顶管施工面临的一个突出问题是施工单位责任感的缺失。这一问题可能表现为施工方未能充分认识到其在工程中的责任和义务,导致施工过程中存在的一系列管理和执行方面的不足。责任感缺失可能表现

为工程计划制定不够严谨,监督管理不到位,甚至施工人员对于施工安全和质量的重要性认知不足。也可能导致施工过程中的违规行为,例如忽略施工规范和安全标准,或者对环境保护措施的忽视。这不仅增加了工程发生事故的风险,也可能对周边环境和居民造成潜在威胁。此外,责任感缺失还可能影响到工程的整体质量和进度,导致项目无法按照计划完成,给相关方带来不必要的经济损失和时间延误。

3.2 设施和技术落后

在燃气管道施工中,顶管施工所面临的一项显著问题是设施和技术滞后。这一问题可能表现为施工所采用的设备和技术水平相对陈旧,无法满足当前工程的高效、安全和环保需求。设施和技术滞后可能对施工过程中的效率、质量和安全性带来不利影响。设施和技术滞后可能导致施工过程中的各种问题。首先,老旧设备的使用可能降低工程的整体效率,增加施工时间和成本。这些设备可能在性能和功能上无法满足现代化工程的要求,导致施工进度缓慢,难以适应工程进度的紧迫性。其次,滞后的技术可能导致施工过程中的风险和安全隐患。现代燃气管道工程对于施工技术和设备的要求日益提高,滞后的技术可能无法有效预防和解决施工中的各种安全问题,增加了事故发生的概率。

3.3 穿越位置的道路的沉降控制问题

在燃气管道的顶管施工中,一个普遍存在的问题是与穿越位置的道路相关的沉降控制。这一问题主要源于施工过程中对地下土壤的扰动,以及与管道相邻的地基条件的变化。由于顶管施工需要在地下进行推进,而不可避免地涉及到地表以上的建筑和道路,这可能导致穿越位置周边的道路发生沉降现象。沉降问题可能对道路的平整度和结构稳定性造成影响,进而引发交通安全隐患。特别是在城市繁忙的交通网络中,道路的沉降可能导致路面不平,增加了车辆和行人的行驶风险。此外,沉降还可能引起排水问题,导致水流不畅,增加了道路维护的难度和成本。

4 针对燃气管道顶管施工提出策略

4.1 优化施工设施,引进先进技术

为解决燃气管道顶管施工中存在的问题,特别是设施和技术滞后的难题,制定有效的策略至关重要。其中,优化施工设施并引进先进技术是一项关键举措。首先,通过对现有施工设施的全面评估,识别老化和效率低下的设备。随后,有针对性地进行设备更新和升级,以确保其能够适应当代燃气管道工程的要求。引进先进的施工设备,如自动化机械和智能化工具,有望显著提高施工效率和精准度。其次,积极引进先进的顶管施工技术,包括但不限于数字化设计、远程监测和智能化控制系统^[3]。这样的技术应用可以实现施工过程的精细化管理,提高工程的整体质量和安全水平,通过引进先进技术,施工单位可以更好地应对

复杂的地质条件和工程要求，提高应对突发状况的能力，从而有效降低项目风险。

4.2 协调单位各个部门的分工工作

为有效解决燃气管道顶管施工过程中存在的问题，特别是在协调和组织方面的挑战，制定协调单位各个部门的分工工作的策略是至关重要的。首先，建立明确的组织结构和责任体系，明确各个单位和部门在顶管施工中的具体职责和任务。通过明确分工，可以确保每个部门专注于自身领域的工作，提高工作效率和质量。其次，建立定期沟通和协调机制，确保各个部门之间的信息畅通和协同配合。通过定期的会议和报告制度，及时了解项目进展和存在的问题，以便及时采取调整和优化措施。这有助于避免信息断层和工作重叠，提高整体协同效能。另外，强调团队合作和跨部门协同培训，以促进不同单位之间的团队协作和共享知识。建立共同的目标和价值观，激发各个部门间的积极性和合作精神，从而形成更加高效的工作团队。最后，根据实际情况灵活调整组织结构和分工方案。随着项目的推进和变化，可能需要根据具体需求对组织结构进行适度调整，以适应不断变化的施工环境和要求。

4.3 严谨施工，提高对穿越位置的道路相关的沉降控制

确保燃气管道顶管施工的严谨性至关重要，尤其在穿越位置的道路时，对沉降控制的高效管理显得尤为重要。为此，制定一系列策略以提高施工质量和对沉降的控制水平是不可或缺的。首先，进行详尽的前期准备工作，包括全面的地质勘察和道路结构评估。通过这一步骤，能够更全面地了解地下情况，包括土壤性质、地下水位等因素，为后续的施工提供准确的基础数据。借助先进的地质信息系统，结合实地考察，提前识别可能的沉降风险点，有针对性地规划施工策略。在施工阶段，选择最适用的顶管施工技术，如盾构或液压顶推，以最小化地下土壤的扰动。通过合理控制推进速度、调整施工参数，以减缓沉降速率，最大限度地减少对地表的影响。在选择施工方案时，综合考虑周边环境、交通流量等因素，确保施工过程中对道路沉降的最小化。引入先进的监测系统是提高沉降控制水平的有效手段。通过布置高精度的实时监测设备，持续监测地表沉降情况，实现对施工影响的实时响应。这样的系统可以及时发现潜在问题，为采取迅速而准确的补救措施提供有力支持。建立健全的质量管理体系和工程监管机制，确保施工过程严格按照设计规范进行^[4]。定期进行质量检查和施工现场巡查，强化对施工人员的培训和监督，提高他们的责任心和执行力。最后，建立紧密的沟通机制，与地方政府、居民和相关利益相关者保持良好沟通。透明公开地分享施工进度、计划和可能的风险，以建立互信，确保社区对施工过程的理解和支持。

5 顶管施工是燃气管道施工运用的未来发展趋势

未来，顶管施工在燃气管道领域将持续受到关注，并呈现出一些明显的发展趋势。首先，技术创新将成为未来发展的关键驱动力。随着科技的不断进步，新型材料、先进设备和智能化技术将被更广泛地应用于顶管施工中。这包括利用先进的无人机技术进行勘察和监测，引入更智能化的施工机械，以及采用更环保、高效的管道材料。其次，安全性和环保性将更加凸显。未来的顶管施工将更注重减少对周边环境的影响，采用更绿色、可持续的工程方式。同时，通过引入智能监测系统，能够实时监控施工过程，及时发现潜在风险并采取措施，从而提高工程的安全性。第三，国际化合作将成为常态。随着全球化的推进，各国之间在能源交流和基础设施建设方面的合作将更加密切。未来的顶管施工项目可能涉及多国合作，需要更多的国际标准和规范，同时要适应不同国家和地区的法规和环境要求。最后，数字化和信息化水平的提升将推动施工管理的创新。引入先进的信息技术，如大数据分析、人工智能和区块链等，将有助于提高项目管理的效率，降低成本，优化资源配置，从而推动顶管施工在燃气管道领域的可持续发展。

6 结语

顶管施工作为一种在燃气管道建设中表现出色的施工方式，以其高效、低影响的特点在行业内取得了广泛认可。然而，在应用过程中，我们也发现了一些问题和挑战。通过深入剖析存在的问题，提出了一系列策略性的优化方案，旨在引导该技术更好地发挥作用。未来，我们期待在技术创新和施工管理方面取得更大突破，以适应日益复杂和严格的燃气管道建设需求。同时，加强与相关领域的合作，共同推动顶管施工技术的进步，为燃气管道建设贡献更多可持续、安全、高效的解决方案。通过不断的努力和创新，相信顶管施工技术将在未来发展中迎来更广阔的空间。

【参考文献】

- [1] 田国涛. 燃气管道顶管施工技术方案设计[J]. 安装, 2022(12): 64-66.
- [2] 张德金. 顶管施工技术在城镇燃气管道建设中的应用研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(6): 211.
- [3] 牛勤赞. 顶管施工中对高压燃气管道的保护[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(5): 139-141.
- [4] 陈冬辉. 浅谈城市燃气管道顶管施工应注意的几个问题[J]. 江西建材, 2016(14): 85-91.

作者简介：王琰冬（1981.12—），毕业院校：中国地质大学（北京），所学专业：工程管理，当前就职单位：北京泰德市政工程有限公司，职务：项目负责人，职称级别：中级职称。