

市政给排水施工中长距离顶管施工技术分析

孙 粟¹ 袁鑫颖² 孙显程³

1.2. 徐州市南水北调工程管理中心 江苏 徐州 221000

3. 徐州市水利工程建设管理中心 江苏 徐州 221000

摘要: 本文详细分析了市政给排水施工中长距离顶管施工技术的各个要点。重点探讨了施工过程中的关键技术,包括设计、选材、施工工艺、设备选择、环境保护、施工安全以及工程检测和后期维护等方面。文章总结了长距离顶管施工技术在市政给排水工程中的重要性,并提出了对未来技术发展的展望。通过本文的研究,希望能为相关工程实践提供有益的参考和借鉴。

关键词: 市政; 给排水施工; 长距离顶管施工; 技术

引言

市政给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分,关系到城市的发展和居民的生活质量。长距离顶管施工技术作为一种先进的施工方法,在市政给排水施工中发挥着越来越重要的作用。该技术具有施工效率高、环境影响小、工程质量可控等优点,被广泛应用于长距离管道建设中。本文将围绕市政给排水施工中长距离顶管施工技术展开讨论,分析其技术要点和发展趋势,以期推动相关技术的进步与应用。

1 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的重要性

市政给排水施工是城市建设的基础工程,关系到城市的生活、生产和生态环境。在传统的市政给排水施工中,往往采用明挖法进行管道铺设,这种方法不仅施工周期长,而且对城市交通和市民生活影响较大。而长距离顶管施工技术的出现,极大地解决了这一问题,展现了其在市政给排水施工中的重要性。首先,长距离顶管施工技术能显著提高施工效率。相比传统的明挖法,长距离顶管施工无需大量开挖地面,减少了土方工程量,从而缩短了施工周期。这对于城市建设中的时间紧迫性尤为重要,可以快速满足城市的给排水需求。其次,长距离顶管施工技术对城市交通和市民生活影响较小。由于顶管施工是在地下进行,不需要大面积破坏地面,因此对城市交通不会造成太大影响。同时,施工噪音和尘土也会大大减少,对市民生活的干扰降到最低。再次,长距离顶管施工技术有助于保护环境^[1]。传统的明挖法施工往往会造成大量的土方开挖,对城市的生态环境造成一定破坏。而长距离顶管施工技术无需大量开挖土方,减少了对自然环境的破坏,更符合当今的绿色、环保建设理念。综上所述,长距离顶管施工技术在市政给排水施工中具有显著的重要性^[1]。它不仅提高了施工效率,减

少了对城市交通和市民生活的影响,而且更有利于保护环境。因此,在市政给排水施工中广泛应用长距离顶管施工技术,对于推动城市建设的可持续发展具有重要意义。

2 市政给排水施工中长距离顶管施工技术要点分析

2.1 精确的地质勘察

在市政给排水施工中,长距离顶管施工技术的成功应用离不开精确的地质勘察。地质勘察作为施工前的首要任务,对于确保顶管施工的顺利进行具有重要意义。精确的地质勘察是一项复杂而细致的工作。它通过对施工区域土层性质、地下水状况、岩石分布等地质因素进行详细了解和评估,为长距离顶管施工提供准确的地质数据。这些数据不仅有助于确定顶管施工的可行性,还为后续的设计、选材和施工方法提供了重要依据。在地质勘察过程中,专业技术人员利用地质钻探、地球物理勘探、水文地质调查等手段,获取大量有关地层结构、土质物理力学性质、水文地质条件等关键信息。这些信息对于判断土层的稳定性和适宜性至关重要。例如,某些土层可能存在疏松、易液化等问题,需要在顶管设计和施工中采取相应措施加以处理。精确的地质勘察还能揭示地下水的状况,包括水位、水量、水质等。地下水的存在可能对顶管施工产生不利影响,因此,在施工前需要了解并评估地下水的情况,制定相应的处理措施,如降水、排水等,以保证施工的顺利进行。此外,岩石分布也是地质勘察的重要内容之一。岩石的性质和分布对顶管施工的难度和风险有着重要影响。通过地质勘察,可以确定岩石的类型、强度、风化程度等,从而选择合适的顶管设备和施工工艺,减少施工中可能出现的问题和风险。

2.2 顶管设计与选材

在市政给排水施工中,长距离顶管的设计与选材是

确保工程质量和效率的关键环节。这一环节涉及到对管道用途、地质条件、环境因素等多方面的综合考虑，以确保顶管在复杂的工作环境下能够稳定、高效地运行。

第一，顶管设计。首先，设计师需要充分了解管道的用途。不同的用途对管道的设计要求各不相同，例如，给水管道和排水管道在设计上就会有所区别。其次，地质条件也是设计过程中必须考虑的因素。土壤的性质、地下水位、地震活动等都会直接影响顶管的结构设计和施工方案。此外，环境因素也不能忽视，比如气候条件、地下管线分布等都会对顶管的设计产生影响。

第二，选材。在选材方面，常用的顶管材料包括钢管、混凝土管等。这些材料需要具有足够的强度和耐久性，以承受内外压力、腐蚀等不利因素。例如，钢管具有良好的强度和塑性，能够适应各种复杂的地质条件；混凝土管则具有较好的耐腐蚀性和耐久性，适用于一些特定的环境条件^[2]。

第三，综合考虑。最后，根据工程的具体需求和地质数据，设计师需要综合考虑各种因素，选择合适的材料和设计。这可能需要进行多次的方案比选和优化，以确保最终的设计方案既满足工程需求，又能在实际施工中顺利实施。需要注意的是，设计与选材并非孤立进行的，而是需要与设计人员、施工人员、材料供应商等多方紧密协作，以确保最终实施的顶管方案能够在实际应用中表现出色，为市政给排水系统的安全、稳定运行提供有力保障。

2.3 施工工艺与设备

在市政给排水施工中，长距离顶管施工的施工工艺与设备选择直接决定了工程的效率和质量。正确、高效地应用施工工艺和选择合适的设备是顶管施工成功的关键。

第一，施工工艺。长距离顶管施工的施工工艺需要专业且熟练的操作技能。通常，施工工艺包括开挖工作坑、安装顶管设备、推进顶管、连接管道等步骤。每一个步骤都需要严谨的操作和精确的控制，确保施工按照设计方案顺利进行。

第二，设备选择。顶管机是长距离顶管施工的核心设备，选择合适的顶管机能够大大提高施工效率。根据工程需求和地质条件，可以选择适用于不同土质和环境的顶管机。起重机在施工中用于吊装和搬运重物，选择合适的起重机要确保其起重能力满足施工需要，同时操作灵活，以适应复杂的施工现场环境。焊接设备用于管道的连接和修复。选择高质量的焊接设备和材料，能够确保管道的密封性和稳定性。

第三，设备与工艺的结合。只有合适的设备而没有熟练的施工工艺，或者只有工艺而没有合适的设备，都不能保证施工的顺利进行。因此，施工单位应对操作人员进行专业培

训，确保其熟练掌握施工工艺，并能够对设备进行日常维护和简单修复。同时，设备与工艺的选择也要考虑环保、安全等因素，确保施工不对周围环境造成不良影响，且工作人员的安全得到保障。

2.4 施工过程中的关键技术

在市政给排水施工的长距离顶管施工过程中，关键技术参数的控制不仅关乎施工效率，更直接关系到工程的安全与稳定。

第一，技术参数的重要性。施工技术参数，包括顶进的速度、角度、深度等，每一个参数都代表着施工过程中某一方面的状态。例如，顶进速度关系到施工的进度与土层的反应；顶进角度决定了管道的铺设方向；而顶进深度则与管道的埋设位置和地下水的状况紧密相连。

第二，过快顶进速度与土层失稳。当顶进速度过快时，由于土壤来不及适应这种快速的变形，可能导致土层失稳，进而造成地面沉降或塌方。这样的施工事故不仅延误工期，还可能对周边建筑和环境造成不良影响。

第三，过深顶进与地下水涌入。如果顶进深度过大，可能会穿透地下水的水位线，导致地下水涌入施工区域。这不仅增加了施工的难度，还可能因为地下水的大量涌入影响周边地区的水文环境。

第四，精确控制施工参数。为确保施工的稳定性 and 安全性，施工人员必须时刻监控和调整这些技术参数。借助先进的仪器和丰富的经验，确保顶进速度、角度和深度都在预定的安全范围内^[3]。同时，一旦发现参数异常，应立即停工检查，找出原因并及时调整，避免更大的施工风险。在这种复杂的施工中，技术人员的专业素养和经验至关重要。只有精确控制每一个技术参数，才能确保长距离顶管施工的稳定进行，保障市政给排水工程的高质量完成。

2.5 环境保护与施工安全

在市政给排水施工中，长距离顶管施工不仅涉及到工程技术的层面，更关联到环境保护和施工安全两大重要方面。这两者不仅直接关系到施工的顺利进行，还对社会和生态环境产生深远影响。

首先，施工过程中，环境保护是一项不可或缺的责任和任务。在顶管施工过程中，土壤侵蚀是一个需要关注的问题。施工活动可能会破坏土壤的自然结构，导致水土流失和侵蚀。因此，应采取相应的土壤保护措施，如覆盖保护层、合理规划施工区域，以减少土壤侵蚀的发生。同时，控制施工噪音和尘土也是环境保护的重要方面。长距离顶管施工过程中，机械设备运行、材料运输等活动可能会产生噪音和尘土污染。施工单位应选择低噪音、低排放的机械设备，并采取尘土控制措施，如洒水降尘、覆盖防尘网等，以减少对周边环境和居民的影响。

其次，在施工安

全方面,保障工作人员的安全是至关重要的。所有参与施工的工作人员都应经过安全培训,了解并熟练掌握施工安全规定和操作规程。他们应配备合适的安全防护装备,并严格遵守施工现场的安全纪律。施工单位还应建立健全的安全管理体系,明确各岗位的安全责任,定期开展安全检查和隐患排查。同时,应加强与相关部门的沟通与协作,及时获取施工安全和环境保护方面的指导和支持。

2.6 工程检测与后期维护

在市政给排水施工中,长距离顶管施工技术的最后两个环节——工程检测与后期维护,对于确保工程的持久性和稳定性具有至关重要的作用。首先,工程检测。施工完成后,进行全面的工程检测是不可或缺的一步。这一环节确保工程符合设计要求,达到预定的质量标准。工程检测通常包括多个方面,如管道连接完整性检测、管道材料质量检测、管道通水试验等。这些检测能够发现并解决潜在的问题,确保工程在投入使用前已经处于最佳状态。其次,后期维护。后期维护对于保障顶管系统的长期稳定运行至关重要。在维护阶段,工作人员需要定期检查和维修顶管系统,确保各个部件都处于良好的工作状态。一旦发现损坏的部件,应及时更换,防止小问题逐渐引发大故障。此外,后期维护还包括对系统的清洗、疏通等工作,确保系统始终维持高效的运行状态。综上所述,长距离顶管施工技术涵盖了从地质勘察到工程检测、后期维护的多个方面。每一个环节都关系到整个工程的成败和效益。只有当每一个环节都得到足够的重视和精细的执行,我们才能确保市政给排水工程的顺利进行,确保工程的稳定性和持久性。

3 市政给排水施工中长距离顶管施工技术展望

随着我国城市的迅速发展和基础设施建设的深入推进,市政给排水施工中的长距离顶管施工技术将迎来更为广阔的发展前景。首先,技术进步将是未来发展的核心驱动力。我们可以预见,随着科研力量的不断加强和新技术、新材料的不断涌现,长距离顶管施工技术将更加成熟和高效。例如,更为先进的顶管设计方法和新型

管道材料的应用,都将为长距离顶管施工提供更强大的技术支持。其次,环保和安全性将成为技术发展的重要考虑因素。在未来,随着环保意识的加强,施工过程中的环境保护将受到更多关注^[4]。施工噪音、尘土污染等问题将通过技术进步和管理提升得到更为有效的控制。同时,施工安全性也将是技术发展的重点,通过不断完善施工工艺和提高设备性能,施工过程中的风险将得到更为有效的控制。再者,数字化和智能化将是未来长距离顶管施工技术的重要趋势。通过引入数字化技术和智能化设备,我们将能够更为精确地控制施工过程,提高施工效率和质量。例如,通过大数据和人工智能技术,我们将能够实现对施工过程的实时监控和智能优化,进一步提高施工的精细化程度。总的来说,市政给排水施工中的长距离顶管施工技术将在未来发展中持续创新和完善,为我国的市政工程建设提供更强大的技术支撑。我们期待着这一技术在未来的发展中,能够更好地服务于城市的发展和人民的生活。

结语

市政给排水工程作为城市基础设施建设的核心组成部分,与每位市民的日常生活紧密相关。为确保其稳定运行,我们不仅要关注施工过程,更要重视后续的检测与维护工作。只有这样,我们才能确保工程为城市发展与居民生活提供持续、稳定的支持。为实现这一目标,我们必须不断总结经验、提升技术和管理水平,为未来市政工程建设奠定更坚实的基础,共创美好城市生活。

参考文献

- [1]陈晓明.(2021).市政给排水工程施工中的长距离顶管施工技术应用优势[J].建设科技,43(2),56-58.
- [2]李华,王强.(2020).长距离顶管技术在现代市政工程中的应用[J].建设科学,42(3),78-80.
- [3]马超,赵勇.(2023).基于实际情况的城市给排水工程长距离顶管施工工艺研究[J].建设科技,45(1),12-14.
- [4]刘洋,李伟,王磊.(2019).长距离顶管施工技术在市政给排水工程中的应用及发展趋势[J].建筑科学,35(4),1-5.