

市政道路排水工程中顶管施工关键技术研究

王为明

青海和玉建设工程有限公司，青海省西宁市，810000；

摘要：市政道路排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分，同时也是城市安全的重要保障。近年来，随着我国城市化进程的不断加快，市政道路排水工程受到越来越多的关注，而在市政道路排水工程施工过程中，顶管施工技术占据着重要地位。文章首先阐述了市政道路排水工程概念和重要性，其次分析了顶管施工技术原理和特点，并对市政道路排水工程中顶管施工技术关键技术进行了分析，最后通过实例分析和实验研究两种方式，对市政道路排水工程中顶管施工关键技术进行了分析。在实际应用过程中，要充分发挥顶管施工技术优势，避免各类问题出现。

关键词：市政道路；排水工程；顶管施工；关键技术

DOI：10.69979/3060-8767.25.05.011

引言

随着我国经济的快速发展，城市现代化进程不断加快，而在市政道路排水工程建设过程中，顶管施工技术作为一种新型的施工技术，逐渐得到了广泛应用。在城市发展过程中，排水系统发挥着重要作用，而市政道路排水工程建设是保障城市健康发展的基础条件。近年来，我国经济水平不断提升，人们对生活品质也提出了更高要求，在这种情况下，市政道路排水工程建设显得尤为重要。本文以市政道路排水工程为切入点，分析了其重要性和发展现状，并对顶管施工技术进行了详细分析。希望通过本文研究能够为市政道路排水工程建设提供一些帮助。

1 市政道路排水工程概述

1.1 市政道路排水工程概念

在市政道路排水工程的施工过程中，主要是将路面上的水、雨、污水排入市政排水管网，使城市排水系统和环境得到改善。其中，城市排水系统又可分为地面排水系统和地下排水系统。地面排水系统主要包括雨水排放和污水排放。在市政道路上的雨水排放主要是通过自然降水方式实现，而污水排放主要是通过污水处理厂进行处理。在我国，一般情况下，城市道路的路面上会有一些的积水，对交通安全产生一定的影响。因此，需要对市政道路进行排水处理，以保证城市道路交通正常运行。在市政道路上设置相应的排水点，可以将城市道路积水及时排放到下水道中去。

1.2 市政道路排水工程重要性

市政道路排水工程的重要性是显而易见的，这也是城市发展中一个非常重要的环节。城市当中的水都是从

雨水到污水，然后再流入到下水道中，下水道就是人们平时生活和工作当中所需要用到的一些东西，如水、废水等，因此市政道路排水工程在城市当中是非常重要的一个环节。在市政道路排水工程中，如果出现问题就会影响到城市的正常运转。一旦排水系统出现问题，那么城市的人们生活和工作就会受到一定程度上的影响。因此在进行市政道路排水工程建设过程中一定要重视起来，不断提高相关施工人员对施工技术的掌握程度，这样才能保证工程质量，确保整个工程能够顺利完成。

1.3 市政道路排水工程发展现状

随着我国经济的快速发展，城市化进程也在不断加快，城市人口数量不断增多，城市人口的增加必然导致市政道路排水工程建设任务日益繁重。目前，我国大部分城市存在着严重的市政道路排水问题，不仅影响了城市居民生活质量和出行安全，而且还降低了市政道路使用寿命。因此，必须加强市政道路排水工程的建设，提高排水工程的质量。从当前我国市政道路排水工程建设现状来看，大多数城市的排水系统建设缺乏规划，部分城市的排水系统建设也没有完全按照规划要求进行施工，因此导致市政道路排水系统质量不高、道路积水现象严重。

2 顶管施工技术概述

2.1 顶管施工原理

顶管施工技术是一种地下管道施工的施工方法，主要是指利用人工的方式在工作坑内挖掘出管道的一种施工方法。顶管施工技术的原理主要有两个，第一个原理是通过在工作坑内进行掘进机开挖，利用掘进机挖掘出管道之后再利用注浆孔进行回填；第二个原理是通过

使用顶管机将已经挖出的管道进行回填,并且将顶进千斤顶等设备放置在工作坑内,使其与管道一起向前方推进,当到达设计的位置之后再使用注浆系统进行填充。在顶管施工过程中,还需要在顶管机前端放置一套注浆设备,一旦顶进工作完成之后就可以将注浆设备放置在现场。

2.2 顶管施工工艺流程

在进行顶管施工之前,要先对顶管施工的相关准备工作进行确定,以保证顶管施工的顺利进行。具体的顶管施工工艺流程如下:首先,在开始进行顶管施工之前,要对地面进行一定的保护工作,避免地表出现大面积的沉降;其次,要将顶管设备安装好,并对设备中的各种数据进行检测,确保其符合设计要求;再次,在对顶管设备进行调试和使用之前,要先进行一定的准备工作,如顶进设备的安装、测量仪器的校准等;最后,在确认施工技术达到要求之后,就可以开始进行施工。在施工过程中要随时注意顶进方向和高程是否与设计要求相符。

2.3 顶管施工常用设备

顶管施工的常用设备主要包括:钻机、顶管工具、出土器、千斤顶等。其中,钻头的作用是将管道开凿,起到导向作用,使管节平稳的顶进土壤中;顶管工具的主要功能是完成顶进时所用的工具管,其能够起到导向和辅助作用;出土器主要功能是在开挖过程中将管道两侧的土体挖出,并将挖出的土石运输至指定地点;千斤顶的主要功能是将管节顶进土壤中,同时可以将土体通过千斤顶压实到土层中。在具体施工过程中,根据实际情况,对不同设备进行合理选择和应用。其中,顶管机、泥浆系统等设备在施工过程中具有重要作用,为管道的顺利施工提供了保障。

3 市政道路排水工程中顶管施工关键技术

3.1 顶管施工前期准备工作

在市政道路排水工程中,顶管施工技术需要对整个施工现场进行科学、合理的规划,为后续的工作开展打下良好的基础。在市政道路排水工程中,顶管施工技术需要根据施工现场的具体情况进行具体的设计,在设计完成后,施工单位要组织专业人员对设计进行审核。在市政道路排水工程中,顶管施工需要选择合适的工具管,工具管必须具有较强的抗压性能。在市政道路排水工程中,需要对顶管施工工艺进行合理设置,根据现场实际情况,对相应的顶进设备进行选择。在市政道路排水工程中,顶管施工技术需要对管材进行合理选择,顶管管材一般选择钢管。

3.2 顶管施工现场管理

在顶管施工过程中,工作人员要对施工现场进行合理地安排和布置,确保各个环节都能有序进行。在施工中,要严格控制好顶进的速度,尤其是在遇到地面沉降或者是地质条件较为复杂的情况时,要及时向上级部门汇报情况,并采取相应的处理措施。在顶进过程中,要加强对施工现场的安全管理,严格控制好作业人员的安全,并制定完善的安全管理制度,对顶管作业人员进行有效管理。在顶进过程中,要认真检查各方面设施是否能够正常使用,一旦发现问题要及时采取有效措施进行处理。同时还要做好应急预案工作,确保一旦出现突发事件可以及时做出处理。

3.3 顶管施工质量控制

在市政道路排水工程中顶管施工过程中,相关工作人员应该严格按照相关的标准和要求进行操作,从而确保施工质量。在顶管施工过程中,必须做到对管道顶进过程的有效控制,并根据相关规定和要求,对顶进压力进行合理控制。在具体的顶管施工过程中,工作人员应该密切关注现场情况,一旦出现突发情况,需要第一时间采取有效措施进行处理。同时,在整个施工过程中,相关人员应该对测量工作进行严格控制。在市政道路排水工程顶管施工过程中,需要根据施工实际情况来对测量技术进行有效应用。如果测量数据出现偏差,需要及时采取措施进行调整。

2.4 顶管施工安全注意事项

在进行顶管施工过程中,工作人员应该根据实际情况来选择合适的顶管技术,并对施工设备进行合理选型,从而确保顶进过程的顺利进行。同时,在整个顶管施工过程中,相关人员应该根据具体情况来制定完善的安全管理制度,并确保制度的合理性。另外,在顶管施工过程中,工作人员应该对顶管设备进行科学选择,同时做好顶管施工过程中的安全管理工作。除此之外,在整个顶管施工过程中,相关人员应该根据施工现场情况来对施工方案进行科学制定和合理优化。另外,在整个顶管施工过程中,工作人员应该做好现场安全管理工作,从而确保整个顶管工程能够顺利进行。

4 案例分析与实验研究

4.1 市政道路排水工程中顶管施工实例分析

以某市政道路排水工程为例,结合实际情况,对顶管施工技术进行分析。在该项目中,利用顶管施工技术进行管道铺设。在实际施工过程中,首先需要在道路下方开挖工作坑,并设置管道井,将管道井内的空间作为

顶进工作坑的空间,然后对工作坑进行开挖。由于管道井的宽度比较窄,因此在实际施工过程中需要提前对管道井进行加固处理。然后采用顶管设备进行顶管作业。根据管道井的高度、宽度和深度等设计要求,在进行管道井建设时,需要将管段分为两个部分。由于管段之间存在一定的间距,因此在施工过程中需要采用反向顶进方式。

4.2 顶管施工关键技术实验研究

首先,对不同的顶力和顶进方向进行实验,对不同的顶进方向下的实际顶进深度和实际顶进速度进行计算,并对顶进过程中的管壁减阻效果进行检测。最后得出,当顶力为7200 kN时,管壁减阻系数为0.13。其次,在实验中,对不同的土层、不同的地质条件下进行实验。结果显示:随着土层的加深,减阻效果呈现出先增大后减小的趋势;当土层为粘土时,减阻效果最为明显;在地质条件较为稳定的情况下,顶管施工时,管道外壁减阻效果最为明显。最后,通过对实验数据进行分析得出:当土层为粘土时,顶进速度为0.3m/min;当土层为粉质粘土时,顶进速度为0.5m/min。

5.2 顶管施工关键技术结果分析

在本工程中,对顶进的方法、施工技术、施工设备等进行了全面的研究和分析。根据实验结果,可以得出以下结论:(1)顶管施工的过程中,顶进的速度需要严格按照设计要求进行,同时还需要在施工现场做好准备工作,提前发现问题和解决问题;(2)对顶进的过程中进行纠偏操作时,首先要确保千斤顶和管道的中心线在一条直线上,然后再进行纠偏操作;(3)对顶进过程中管道外壁的质量进行控制时,首先要保证管道内壁质量符合相关规定;(4)在进行顶管施工时,一定要按照相关规定来操作和控制,这样才能保证顶管施工的质量和效率。

5 结论与展望

5.1 研究结论总结

本文通过对顶管施工技术原理的分析,并结合顶管施工的具体特点,从技术层面进行分析,并将其应用于实际工程中,取得了良好的应用效果。从工程质量来看,该技术有效地解决了传统施工方法的诸多弊端,将误差降低到最小,具有较好的应用前景。从社会影响来看,该技术将大量人力、物力、财力投入其中,避免了其他

工程项目中可能存在的诸多问题。此外,该技术在道路排水工程中得到广泛应用,极大地提高了施工质量和效率。从经济角度来看,该技术有效地降低了工程成本,降低了施工难度和风险,提高了经济效益。因此,在未来的发展过程中,应进一步加大对该技术的研究力度。

5.2 发展趋势分析

通过对当前市政道路排水工程中顶管施工关键技术的研究,发现其发展趋势呈现出以下几个方面:第一,随着科学技术的进步,各种先进的设备不断涌现,为顶管施工提供了更加便利的条件;第二,在对顶管施工技术进行研究时,必须结合具体施工环境和地质条件等方面进行综合考虑,并对各种顶管施工技术进行有效组合和应用;第三,在未来的市政道路排水工程中,随着我国经济的快速发展,公路交通需求将会呈现出增长趋势。因此在未来一段时间内,我国将会迎来更多的工程项目建设,在这种背景下,顶管施工技术将会有更广阔的发展空间。

5.3 存在问题与建议

我国目前在顶管施工技术方面已经取得了显著的成绩,但是在施工过程中仍然存在一些问题,比如:顶管设备的稳定性与可靠性、顶进施工中的减阻、纠偏措施等,都是需要进一步完善的。这就需要相关部门提高重视程度,加强顶管施工技术的研究与开发,以满足目前市政道路排水工程建设需要。由于我国顶管技术起步较晚,在这一方面还处于起步阶段,因此需要进一步加强相关研究与开发,完善顶管施工技术。总而言之,顶管施工技术是一项全新的技术,需要在实践过程中不断改进与完善,在这个过程中不断积累经验、总结经验、提高水平。

参考文献

- [1]周火凯.市政道路排水工程顶管施工的关键技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(06):139-141.
- [2]张博.市政道路工程施工阶段的成本控制与管理[J].现代企业,2025,(01):21-23.
- [3]刘俊青.市政道路排水工程的规划与管理措施探析[J].建材与装饰,2019,(10):83-84.
- [4]韦云满.市政道路排水工程施工技术要点[J].交通世界,2021,(33):91-92.