

关于市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术分析

李威

保定市排水服务中心

摘要：给排水工程是一项非常重要的基础工程。过去，虽然市政府也曾大力推行过一些举措，例如使用了定向钻机等装备，提高了质量和效率，但效果却不尽人意，未能实现预期效果，大多数的建筑工艺仅仅是针对煤气管线，水管之类的。此外，还缺乏专门的支持装备，例如污水管道和集成管道。因此，与其他方法相比，采用了非开挖顶管的方法，它具有精度高、效率高、造价低、施工范围广、损伤小等优点，从而能够取得理想的施工效果。因此，文章从施工实践出发，详细论述了非开挖顶管在市政给排水中的重要性及其在城市给水。

关键词：市政；施工技术；非开挖顶管；给排水

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.054

就市政给排水工程而言，它涉及的领域非常广泛，它承担着城市的供水、卫生和污水处理等功能，对城市的影响也非常大。对于现有的市政给排水工程而言，其建设方式与常规市政给排水有较大区别。当前，在我国城市化进程中，市政给排水建设规模不断增大，建设难度不断加大。过去，在市政给排水工程中需要进行较大规模的深基坑工程，极大的阻碍了城市的交通，因此，应用非开挖顶管的新工艺可以很好的克服这一不足。

一、非开挖顶管施工技术的概述和优势

1. 概述

非开挖顶管是在城市建设中采用不开挖的方式，通过埋地的管道进行敷设的一种新方法。目前，市政给排水中以非开挖顶管为主，在市政给排水工程中，顶管的施工方法是利用相关的设备，将工具管挖掘到土壤中，然后通过泵、螺旋式运输机、泥浆泵等设备来进行挖掘。在提升到一定长度的管道后，提升机将回收，抬起另一根管道，继续前进。因此，工人们必须反复，直到所有的管线都安装好。在顶进设备中，采用的是油泵、导管和继电器等传动装置，通过一定的提升力，在管道的摩擦作用下，将导管按一定的轨迹和角度送至预定的地点。在应用此项工艺过程中，有关工作人员要认真研究工艺规程，注意机头、主屋面、中继室等各部分，以保证工程质量与一致性。在当前的工程建设中，最常见的就是封闭与开放两种结构形式，大多数建筑公司也会选择封闭结构。该方法应用于非开挖顶管，对公路交通无不利影响，值得广泛应用。另外，这种方式工作时没有噪音，对周边的市民也没有任何的干扰，而且它的建设速度也很快，因此，不管是在社会还是在经济上，都是市政给排水的第一选择。

2. 优势

为了达到大面积的开挖，通常在道路周围设置护栏，以阻挡周围的行人，从而对施工现场及道路上的行人起到一定的防护作用。目前国内许多大型都市，尤其是经济的高速发展，以及人口的增加，使得传统的公路建设方式有许多弊端，造成了严重的交通事故。而高频次、长时间的高强度深基坑开挖，不仅会对地下建筑物产生破坏，而且长期的施工将带来不可弥补的经济损失，其优势显而易见。这样做不但可以获得显著的经济利益，还可以避免由于气候、环境和其他原因造成的损害。施工工期短，路面噪音小、扬尘少、占地少，施工过程中不会出现扬尘、废水等问题。并不局限于河道、地下管道、铁路、甚至地下管道，都可以顺利地实现。另外，非开挖顶管具有通用性强、方向性好、精度高等优点，且不需要对地面产生任何干扰而被大量采用。

二、非开挖顶管施工的应用价值

在市政给排水施工中，必须对其进行分区，以确保施工效率和施工进度。近年来，我国城镇居民数量不断增加，私人汽车的数量越来越多，建设道路的封闭与防护将大大增加道路的交通负荷，从而进一步加重邻近工程道路的交通拥挤。同时，深开挖还会对地表建筑物产生巨大的损伤，同时还会向周围产生大量的灰尘、污水等垃圾，给周围的生态带来严重的危害。采用非开挖顶管工艺，无须开挖即可完成管道的敷设与安装，有效地减少了对周围公路的干扰。此外，采用无开挖的方法，可以进行线路和地下管道的安装，因此，整个工程的技术成本和复杂性都会得到极大的减少，并且可以极大的提升工程的工作效率。

三、非开挖顶管施工技术要点

1. 前期准备

(1) 科学选择顶进管

要想确保项目的成功实施,必须把项目的前期工作做好,并对项目实施过程进行有效的监控。在进行非开挖顶管时,应着重研究如何选择合适的顶管机,并根据具体情况选择合适的机具。在不考虑耐腐蚀性能的情况下,应首先确定加固土管道,并根据现行的《钢筋混凝土设计规程》和《工程设计规程》进行选取,并对其进行计算。建筑工作者应结合具体需求及具体情况进行选择和考虑,比如,按照钢筋混凝土浇筑的顶管,就应该考虑到它所能承受的荷载。在城市建筑施工中,由于目前市政给排水系统普遍采取了不开挖和人工施工的方式,因此,顶管直径通常不超过500mm。在市政给排水系统中,尤其是使用了钢筋混凝土的顶管,其顶管深度对施工质量和经济性有很大的影响。在工程设计时,此类顶管一般都能很好地达到使用要求,且有较好的经济效益,而实际工程中却往往出现较大的缺陷。为了防止以上问题的发生,在施工前,设计者必须根据钢筋混凝土顶管的长度、直径等情况,对其进行准确的选型,以减少投资的损失,保证项目的质量和经济效益。

(2) 科学选择顶管机

一般来说,在人们会在地下水之上和之下选择不同的顶管机,当水位高于水面时,采用开敞的顶管机形式。而在水位之下,可以选择一些平衡型顶管机,比如土壤顶管机、黏土顶管机、压路顶管机等。其他注意选择顶管机械应遵循可靠、稳定、高效和土层性质等方面的基本要求。在选择顶管液压缸时,要综合考虑顶管的承载能力,准确地进行顶管前阻力、管面摩擦阻力、管上轴渗透阻力、管壁重量以及管壁的横、纵、侧压力,得出顶管的提升阻力,并与允许顶管提升力进行对比。此外,为了确保工作井和接收井的正常运转和稳定性,应事先进行加固测试,并做好相应的保护。为保证设备性能,顶进管道选好以后,还要安装机头、千斤顶、轨道、测量装置、电气系统、控制系统等等。

2. 施工技术要点

(1) 顶管穿墙技术

为了提高穿墙管道的施工速度,确保穿墙管道的防水能力,在打开穿墙闷板时,必须把保护仪器管放置在工作井外面。顶管穿墙技术是指将穿墙工具管整体下到井下,并设置相关的穿壁和止水装置。通常是采用密实

黄土或低强度水泥等软黏土充填,再采用顶进管对其进行封堵,从而达到止水效果。在穿壁钢管外侧施以注浆加固,再穿壁施工,若施工中遇到问题,应及时有效地进行处理。接下来,在开启闷板之后,要同步推动工作管并进行防水,在此要着重考虑止水板环的选取,通常采用具有良好拉伸性能和良好耐磨性能的材料,将其插入预制好的橡皮板内,从而达到最大的止水效果。

(2) 顶管出洞技术

在完成了顶管和壁廊质量检查后,要按照有关的标准和规定,对顶管出洞和壁廊进行检查,这是整个非开挖顶管施工中最关键的一部分。在市政给排水工程建设过程中,当工地人员与此连接处接触时,应将已安装好的钢管桩进行平整,并用砖块进行封闭,整体提高了工程的稳定性和工作效率,减少了发生坍塌的危险,促进了顶管的顺利进行。在从顶管孔洞出来之前,建筑人员先把封泥块取下,再顺着钢封往上顶。当距离为50~100mm时,需要拆除前方一排钢筋,并把井口伸出一侧,形成密闭的井壁,并确保周边的防水圈能正常工作。此项工作完成后,必须按照相关的标准法规,对顶管的运行过程进行规范化管理,确保顶管方向符合预期,避免因人为因素造成的不良影响。

(3) 注浆施工技术

注浆是为了清理管线内部尤其是周围的空洞,从而延长管线的使用年限。所以,如何控制好注浆过程中的品质,对于整个给排水工程的品质起着至关重要的作用。作为一项重要的非开挖顶管工艺,注浆减阻能够确保整个顶管的质量,然而,在某些情况下,如长、小管径等,将给埋地造成极大的困难,甚至造成地表坍塌。因此,在市政给排水工程建设中,应按照相关规定选择合适的水泥基材料,同时要按照相关的规定,确保水泥浆的稳定性和黏性。在选择高分子增强剂时,为了确保增强剂的稳定性,需要添加质量优良的高分子增强剂,其添加量不得超过2%。工人们可以在三个碳渗透孔里打洞来确定水泥层的厚度。要对水泵的输出进行严密的检查,使其在105-130Pa的有效区间内,以减少混凝土在施工过程中的气流阻力,使注浆效果最大化。

3. 顶管测量与偏差校正技术

顶管施工的内容包括在顶管施工中点的测设,工作坑的标高控制,导向装置的安装与测量,以及顶进时的导管中心线与高程的测量等。第一节的顶距从200mm到

300mm不等；传统的顶升间距从0.5米到1.0米不等；计算结果表明，在实际施工中，对管线中心线及标高的处理是非常重要的。顶管偏差校正是一种纠偏作业，由于地层条件、顶板张力以及管线连接等因素，可能导致顶管中心位置出现20mm左右的偏位，且这种偏位是可以矫正的。常见的纠正方法有开挖、强制、工具顶管和主压棒修正等。施工过程中既要选择合适的管段，又要确保管段的质量和精度，还要对管段进行定期检验校正、最小角度修正和动力修正。一旦发现上导管中心线异常，应密切监测，并对由此引起的误差进行修正。为确保铺设质量和安全、有效地进行铺设，应尽量减小铺设误差。

4. 管道试压技术

给水管线的顶入完成后，要立即进行水压试验，埋设好的管线要进行单独的水压试验，对已完成的管线进行完整的液压试验，将气体和液体的压力完全释放出来。在压力达到一定值后，将其关断，可以很好的检测出管线有无泄漏。

在此期间，确保各接口及阀无泄漏现象，并通过升压、降压等方式检查管线的运行状况。管道的试验压力通常是工作压力的1.5倍，不管是什么材料的供水管道都可以进行水压测试。此外，对于各种管道的使用寿命有很大需求，如：金属管、复合管一般为10分钟，而塑胶管为1个小时。

四、市政给排水施工品质控制措施

1. 健全质量管理体系

建立一套科学完善的质量监控体系，能够使市政给排水工程质量得到切实的提升，在此体系的运行中，监理人员可以对其进行有序有目标的监控，同时也能够标准化工人的作业，确保各项工程的顺利实施。在建筑项目中，要根据项目的实际条件，建立质量管理体系，才能确保项目的可实施性。系统建成后，可根据建造作业的进度，对质量管理规范进行动态调整。

2. 严密的顶管工程监理

作为一种新型的给排水方式，顶管作为一种主要的给排水方式，其在各个施工阶段均能得到应用。因此，为了防止采用顶管施工过程中出现的安全隐患，必须对工程现场及周边的道路进行细致的勘察。建设单位可以按照具体的条件，采取设置指示标志或组织工作人员进行交通疏导，并配备专门的工程技术人员，对工程地

区的排水体系进行细致的调查，从而制定出更为科学和完善的管线设计方案。为防止在顶管施工中发生意外情况，必须在短时间内设置临时管道，以免给市政排水带来无法弥补的后果。

3. 提高建筑工人整体素质

在市政给排水工程中，建筑工人的综合质量对建筑的质量起着至关重要的作用，为此必须加大对建筑工程技术人员的培养力度。就当前的科技人才而言，要有一个连续的教育体系，保证它能在建造过程中，及时检测到问题，针对这些问题提出了改进措施，以促进我国科技工作者的综合质量。另外，对于引进的员工，应进一步降低进入的门槛，注重培养优秀的人才。在此基础上，加强建筑从业人员的专业素养教育，积极地进行基础理论的学习与应用。

结论

市政给排水工程关系到人民群众的切身利益，关系到人民的切身利益。在给排水工程中，受工程情况的影响，管线规划与建设要综合考量诸多因素，以减少对周围建筑物及周围的破坏，在我国，应该大力推广应用非开挖顶管工艺，既节约了成本，又能实现项目与环保的和谐统一，提升了项目质量。通过对非开挖顶管的工艺研究，对其在施工过程中存在的主要问题进行了主动的归纳，提出了一系列的施工工艺，通过对各个施工阶段的控制，保证了非开挖顶管的质量，提高了给排水的施工水平，节省了建筑资源，为给排水施工技术开拓了创新的空间。

参考文献

- [1]雷梅.市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术[J].中国标准化,2019(24):106-107.
- [2]高玉起,卢冰,张帅.非开挖顶管施工技术在市政工程中的应用[J].四川水泥,2022(1):174-175.
- [3]李萍.市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术[J].低碳世界,2016,6(32):264-265.
- [4]王立峰.市政排水非开挖顶管施工技术及其实施要点之研究[J].价值工程,2020,39(6):171-172.
- [5]曲伟鹏.顶管施工技术在市政给排水施工中的应用探究[J].工程建设与设计,2020,0(6):179-180.
- [6]李秀丽.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].居业,2020(4):105-106.