

# 市政给排水施工中微型顶管技术的应用

刘金鑫

武汉设计咨询集团有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要:**在城市市政建设中,排水系统是一项重要的基础设施建设项目,对于促进城市经济发展以及综合效益的提高有关键性的作用。同时,排水系统也是提高城市排污、防洪系统的重要方式,属于一种合理利用自然资源的有效措施。只有全面提高排水系统的质量,才能够真正促进城市的可持续发展。因此,本文将重点分析市政给排水施工中微型顶管技术的应用要点,希望提高技术应用效果,促进我国市政工程取得稳定发展。

**关键词:**市政;给排水施工;微型顶管技术;应用

前言:随着我国城市化进程的不断推进,市政给排水管道的铺设工程规模也越来越大,其对给排水管道的安全施工技术要求也愈来愈严密,愈来愈高端,同时对其的质量要求也越来越高,先进的施工技术已经成为其施工任务高效完成的重要保障。近年来,顶管施工技术无论在技术上、顶管设备上,还是施工工艺上都取得了很大进步。

## 1 市政给排水施工中微型顶管技术应用价值

相对于传统的开挖施工方法,微型顶管技术无需开挖大面积的地表,从而大幅缩短了施工周期,减少了施工工期,提高了工程进度。同时,微型顶管技术能够在保证施工质量的前提下,减少工程质量问题的发生,降低了维修和改造成本。这对于城市的快速发展和基础设施建设的需求来说,具有巨大的意义。以往的施工方法中,开挖地面是不可避免的,这会对地下管道和地下设施造成一定的损坏和影响。而微型顶管技术的应用,可以避免这些问题的发生,减少对地下管道的直接损坏,保护了地下设施的完整性。这不仅有利于提高市政给排水系统的运行效率和安全性,还能够降低维修和改造的成本<sup>[1]</sup>,减少对市政资源的浪费。另外,微型顶管技术对于降低市政施工对居民生活的干扰也具有积极的作用。传统的开挖施工方法需要大面积地挖掘和封锁道路,不仅给周边居民的生活带来了不便,更加给出行带来了一定的困扰。而微型顶管技术不需要大面积的开挖工程,可以减少施工对周边居民的生活干扰,保障居民的正常生活秩序。这对于城市的社会稳定和居民的幸福感来

**通讯作者:**刘金鑫,出生年月:1988年12月,民族:汉、性别:女,籍贯:江苏泰州,单位:武汉设计咨询集团有限公司,职位:员工,职称:工程师,学历:大学本科,邮编:430000,研究方向:市政工程规划及设计。

说,具有重要的意义。

## 2 市政给排水施工中微型顶管技术要点

### 2.1 管道材质

常见的市政给排水管道材料包括聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)和铸铁等,这些材料在不同方面具有各自的优势和适用范围。PVC管道广泛应用于城市雨水排放、污水排放以及建筑物内部给排水系统。PVC管道具有良好的密封性能和较长的使用寿命,是市政给排水施工中常见的选择。PE管道特别适合在地下环境使用,PE管道具有较好的耐用性和可靠性,能够适应复杂的工程要求和环境条件<sup>[2]</sup>。聚丙烯具有较高的化学惰性和机械强度,适用于各种温度和压力条件下的给排水系统,具有良好的稳定性和耐用性。除了上述材料外,市政给排水施工中还可以根据具体需求选择其他材料,如玻璃钢、钢筋混凝土等。正确选择管道材质对于施工的质量和可靠性至关重要。在选择管道材质时,需要考虑工程的特点、环境的要求以及预算的实际情况。使用合适的材料可以有效提高施工的效率和质量,确保给排水系统的可靠性和耐用性。

### 2.2 顶力

顶进设备在施工中的作用十分重要,尤其是千斤顶,它是施工中常用的一种顶进设备。顶管施工需要的顶力大小与顶管直径、材质和地质等因素息息相关。因此,在施工过程中,必须根据实际情况来调整顶力和角度,以确保顶管方向始终保持不变。选择合适的顶进设备非常重要,千斤顶在施工中得到了广泛应用。千斤顶能够提供稳定的顶力,并且可以根据实际需要进行调整。在施工过程中,施工单位应该根据顶管的直径、材质和地质条件等因素,合理地选择顶进设备,确保施工的顺利进行。实际施工过程中,施工单位还应注意顶进设备的维护。特别是顶管的施工过程中,施工单位应

该做好局部区维护工作，防止局部破损影响整个工程。如果出现顶管的局部破损，施工单位应及时采取措施修复，确保施工的连续性和稳定性。

### 3 市政给排水施工中微型顶管技术应用要点

#### 3.1 科学选用顶进管材料

顶进管材料的选择应根据不同工程的特点来确定，比如在给水管道施工中，需要选用耐高压和耐腐蚀的管材；而在排水管道施工中，需要选用耐酸碱和耐高温的管材。只有选用了合适的管材，施工中才能确保顶进管的质量<sup>[3]</sup>，从而避免后期可能出现的漏水、堵塞等问题。合适的管材具有良好的强度和耐压性，能够满足施工要求，不容易出现断裂等质量问题。此外，管材的内外表面光滑，不易产生摩擦，有利于顶进作业的顺利进行。因此，科学选用顶进管材料，能够减少顶进过程中的阻力，提高施工效率，降低工程施工周期。相比于传统的开挖施工方式，微型顶管技术能够减少地面的开挖量，大大减少了对周围建筑物和地下管线的影响。而选用合适的顶进管材料，能够保证管道的顺利推进，减少顶进过程中对地面的挤压和扰动，从而减少地面沉陷和破坏的可能性。

#### 3.2 现场平面布置

进行微型顶管施工时，需要将现场划分成不同的区域，例如控制区、进出料区、设备区等等。这样可以保证施工各个环节的有序进行，并减少施工过程中的混乱和交叉干扰。合理划分工作区域还能有效提高施工效率，提升整体施工质量。微型顶管施工需要进行多个环节的操作，如爆破、开挖、管道铺设等。在现场布置时，需要根据作业流程的先后顺序进行合理安排，避免不同环节之间的冲突和阻碍。只有作业流程合理有序，才能确保施工进度顺利，项目得以按时完成。微型顶管施工在有限的空间内进行<sup>[4]</sup>，工作环境较为复杂，施工人员容易受到各种风险的威胁。因此，在现场平面布置时应合理设置安全防护措施，比如设置安全警示牌、安装防护网、设置安全警戒区域等。这些安全措施的设置不仅能提供安全保障，还能提高施工人员的工作安全意识，减少事故的发生。施工人员在现场工作时，需要有充足的通道和空间，能够自由、顺畅地进行操作。因此，在现场平面布置时，需要合理设置通道和走廊，确保施工人员的流动不受阻碍。同时，还需要注意货物和设备的存放和摆放位置，避免造成阻碍和危险。

#### 3.3 做好顶管机进出洞部位后靠土体加固

微型顶管技术的应用过程中，做好顶管机进出洞部位的土体加固是非常重要的。这个环节的操作不仅

关系到顶管机的安全进入和退出，更关系到施工的顺利进行和工程的质量。施工单位要根据地质环境、地下管线、交通道路等情况，确定土体加固的方案和方法。尤其要注意对土体的稳定性和承载力进行评估，确保加固后能够满足顶管机的安全进出要求。土体加固材料可以采用混凝土、钢筋网等材料，也可以采用土工合成材料、地下注浆等方法。根据实际情况选择合适的材料和方法，并进行严格的施工控制，确保加固效果良好。进行土体加固施工前，需要对进出洞部位进行清理和准备工作。清理掉杂草、垃圾等杂物，平整土地，为接下来的加固工作做好准备。此外，还需要对周围的设施进行保护，避免施工过程中对其他管线和道路的损坏。加固操作时，需要严格按照施工图纸和方案进行操作，确保加固材料的厚度和均匀性。同时要注意加固材料的固化时间和强度，合理安排施工周期，避免施工工序之间的冲突和影响。土体加固施工完成后，要进行质量验收和监测工作。对加固后的土体进行质量检测，确保其符合设计要求和施工规范。此外，还需要进行现场监测，观察结构变形情况，并根据监测数据进行调整和改进，确保顶管机的安全出入和工程的质量。

#### 3.4 科学设计顶管井

确定顶管井的位置时，需要考虑地下管线的布局、管线的走向以及地下结构等因素。一般来说，顶管井的位置应选择在地下管线的转弯处或重要控制点附近，以方便控制和监测管线的铺设情况。顶管井的尺寸应根据工程需要和管线尺寸来确定，一般来说，顶管井的尺寸应能容纳顶管设备的进出和运行，并留有足够的空间进行管线的连接和控制<sup>[5]</sup>。此外，顶管井的结构要稳固，能够承受顶管设备的运行和管线的压力，并能提供稳定的工作环境。顶管井内部需要设置相应的设备，如升降机、输送带等，用于提供顶管设备的进出通道。与此同时，顶管井内部的管线连接也要牢固可靠，以保证施工过程中的顺利进行。顶管井是管线施工过程中的关键环节，需要进行实时监测和管理，以确保施工安全和质量。通过使用先进的监测设备和信息管理系统，可以及时掌握施工情况，并根据需要进行调整和改进。

#### 3.5 设置施工顺序

##### (1) 穿墙

穿墙工程是建筑施工中常见的一项工作，通过在墙体上打开穿墙孔，实现管道、电线等设施的穿越，以满足建筑内部的布局需求。然而，在进行穿墙工作时，需要注意一些关键的操作步骤和技术要点，以确保工程质量和安全。常见的填充材料有低强度水泥黏土和夯压密

实的纸筋黏土等,这些材料能够临时阻挡水土,保证穿墙管的稳定。其次,在进行工具管穿墙之前,需要采用注浆固结的方式,加固穿墙管外侧的土体,以保证土体的稳定性。这样可以有效避免穿墙后土体松散引发的问题。进行穿墙工作之前,需要对可能出现的问题进行分析,并采取科学合理的解决措施。例如,在墙体厚度较大的情况下,可以采用多孔插板或梯形插板来增加穿墙管的稳固性。这样可以减少挤压和变形的可能性,确保穿墙工程的安全性和可靠性。闷板打开后,应及时推进工具管,并进行穿墙止水工作。为了有效防止水的渗漏,可以借助止水法兰加压机,在中间位置安装厚度为2cm的天然优质橡胶止水板。这种橡胶板具有良好的耐磨性和拉伸率,能够有效防止水的渗漏,并在管道顶进的作用下与安装好的橡胶板共同形成逆向止水装置。这样可以避免穿墙管外侧土体长时间暴露在外,引发扰动流变等问题的发生。

#### (2) 顶管出洞

导管出洞是一种常见的施工问题,涉及管道的变形和线路的偏斜。这种问题的根源是管道材料在压力作用下产生的变形。为解决这个问题,需要对工具管道进行纠偏或调零操作。其中一种方法是增加出洞端口的支撑力度,以达到纠正管道偏斜的目的。如果管道偏离了原有的路线,为防止偏差范围进一步扩大,可以采取预先加垫下脚角的方法。这种方法可以保证顶管的坡度,从而减少管道偏移的可能性。此外,还可以选择纠正主要顶管偏差的方法,以修正管道线路的偏斜情况。进行导管出洞施工时,还需要考虑到其他因素。例如,施工过程中需要对管道进行密封处理,以确保管道的正常运行。此外,还需要做好防水工作,避免洞口周围的土壤受到侵蚀。

#### (3) 注浆减阻

施工中,需要同时开展管道顶进与注浆动作,确保施工的完整性,避免出现漏洞。为了达到预期效果,所使用的泥浆通常会多于预计用量。在补浆过程中,必须确保选择准确的位置,以提高工程质量。注浆减阻技术的应用,可以有效地降低顶管施工的阻力,提高施工效率。同时,它还可以减少地面沉降和地壳变形的风险,保障了施工过程的安全性。然而,注浆减阻技术也存在

一些挑战和注意事项。施工单位要选择合适的触变泥浆对施工效果至关重要。在施工过程中需要严格控制注浆量,避免过度注浆导致管道运行不畅。此外,施工人员还需要具备专业的技术和经验,才能保证注浆减阻技术的正确应用。

#### (4) 顶管纠偏

纠偏的过程中需要保证千斤顶的调整是平稳的,避免造成管道的不稳定。同时,要注意对纠偏千斤顶进行定期的检查和维护,确保其功能正常。纠偏工作需要经验丰富的技术人员进行操作,能够准确判断偏差的大小和方向,并采取相应的纠偏措施。纠偏不仅仅是一项技术活动,更是一门艺术。纠偏的成功与否,直接关系到后续的施工进展和工程质量。因此,纠偏工作的重要性不可忽视。在日常施工中,要做好各项准备工作,提前规划纠偏方案,并与相关部门和人员进行充分沟通,确保纠偏工作的顺利进行。纠偏工作是为使管道能够按照设计轴线的要求进行顺利铺设,在实际操作中,纠偏工作也要考虑到现场的具体情况和实际需要。在有限的工作空间内,尽可能使管道偏差控制在允许范围内,确保施工质量和安全。纠偏过程中,施工单位要做到谨慎、准确、稳定。只有这样,才能够保证纠偏工作的成功,并在实际施工中取得良好的效果。

结语:微型顶管技术在市政给排水领域中具有广泛应用前景,可以使管道铺设施工更加高效、环保、安全。但施工前需充分考虑地质条件及周边环境,优化施工方案,加强质量管理和监测,以确保顺利完成工程并满足设计要求。

#### 参考文献

- [1] 李晓虎.非开挖顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J].石材,2023,(11):71-73.
- [2] 桑军波.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的研究与应用[J].建筑与预算,2023,(10):61-63.
- [3] 任广林,张杰.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J].居业,2023,(09):10-12.
- [4] 范林青.市政给排水施工中顶管技术的应用研究[J].工程建设与设计,2023,(16):149-151.
- [5] 许泽希,李婧玉.市政给排水施工中顶管技术的应用[J].未来城市设计与运营,2023,(08):70-72.