

## 顶管施工技术要点及质量控制探讨

刘新文

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300457

**[摘要]**经济的迅速发展在很大程度上促进了市政工程建设的发展, 不仅工程规模不断扩大, 而且对施工质量的要求也是越来越严格, 在市政工程施工中, 顶管施工技术的应用是非常显著的, 不仅能够有效的降低工程造价, 而且还能最大程度上缓解工程施工对周围环境的不良影响, 对推动市政工程建设的良好发展有着至关重要的作用。

**[关键词]**顶管施工; 技术要点; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v4i5.3673

中图分类号: U455.47

文献标识码: A

### Discussion on Technical Points and Quality Control of Pipe Jacking Construction

LIU Xinwen

Power China Harbour CO.,LTD., Tianjin, 300457, China

**Abstract:** The rapid development of economy promotes the development of municipal engineering construction to a great extent. Not only the scale of the project continues to expand, but also the requirements for the construction quality are more and more strict. In the municipal engineering construction, the role of pipe jacking construction technology is very significant, which can not only effectively reduce the project cost, but also alleviate the adverse impact of engineering construction on the surrounding environment to the greatest extent, which plays a vital role in promoting the good development of municipal engineering construction.

**Keywords:** pipe jacking construction; technical points; quality control

#### 1 顶管施工原理及类型

在实际施工过程中, 需要机械和人工相互配合的方式将管材前面的土体进行挖掘, 然后依据管材的形状以及口径开展空腔挖掘工作, 在此项工作完成以后使用顶进装置把管材推进到空腔内部。该操作过程需要循环操作, 直到把全部管材推进到设计的位置。

从实际的施工类型角度可以将掘进工作分为人工顶管施工和机械顶管施工两种, 其中人工顶管主要是通过人工凿除的方法对土体进行挖掘, 机械顶管则主要是通过使用机械设备来进行土体的挖掘。此外, 机械顶管还可以进行更为详细的划分, 比如依据顶进原理不同分为气压平衡式、土压平衡式以及泥水平衡式三种。在选择施工机械以及施工方法时要依据工程的实际情况, 比如周围环境、水文地质情况以及施工成本、工期、安全风险等因素进行全方面的考虑。整个顶管施工过程大概分为两个阶段, 即前期工作井施工和后期的顶管施工。在对工作井进行施工时, 为了保证施工的质量也要对其进行划段施工, 并且整个过程要对机械设备、顶管以及施工人员进行科学合理的分配。

#### 2 顶管施工技术

##### 2.1 顶管线路的规划

顶升技术的主要操作方式是依据手钻来开展, 而这种施工方式对地下水位的要求非常严格, 如果管道 1 米范围内有地下水的话就会容易导致施工中出现水或者杂质进入到管道内部, 从而使其出现阻塞情况, 所以在顶升管道施工中一定要提前做好线路实施计划, 对施工线路进行科学规划, 由此保证工程的顺利开展。

##### 2.2 土壤开挖

为了充分保证顶管施工技术的质量, 确保顶管施工得以顺利有效的开展, 在施工前期就必须要对土壤的质量情况以及与土壤、施工相关的资料和数据充分的收集和整理。为了保证施工的安全性, 在施工中要做好对周围土壤的加固工作。通常情况下, 钢筋的宽度要控制在挖掘深度的 0.4 倍, 一般在 4 米以上, 同时加深的深度也要控制在 3 米以上。在对基坑进行加固时, 可以通过选择水泥搅拌桩或者灌浆、沉淀的方式来进行。而对于一些地质条件比较差的土壤则可以选择使用高压喷射灌浆桩的方式来进行加固处理, 从而最大程度上减少对土壤的侵蚀, 保证施工的科学合理与安全<sup>[1]</sup>。

### 2.3 顶管基础部分施工

一般情况下在工作井开挖和加固完成以后就要及时将起重机和预制轨道安装到制定的地方,而且在这个过程中为了保证安全性,要充分保证轨道安装焊接的质量,确保其焊接牢固,并且平整平行,并且在安装完成以后即使对其进行调试。在实际施工中,会在工作井内安装管道的切入口,而且设备挖掘工作也要从管道的前面开始,并且沿着管道延伸的路径和土石一起进行移动。这一过程中完成切割的石块在粉碎以后通过设备的螺旋输送机输送到地面,整个施工过程会严格按照计划线路来完成土方开挖和运输工作,由此来完成顶管施工的基础环节。

### 2.4 顶管施工设备的安装与顶管规格的选择

在工程施工之前为了确保施工的安全性,一定要对施工设备的安装质量进行严格的控制,比如对设备导轨的稳定性以及安全性进行测试,充分确保其性能状态的良好,充分满足国家相关规定的要求。此外就是要依据工程的实际特点来选择合适的顶管规格,充分保证顶管直径能够符合地区规定的排水条件。再有就是要对顶管的长度进行科学的选择,因为对顶管直径以及长度进行科学的选择能够在很大程度上减少项目施工成本,而且还能提高施工的安全性。在对顶管长度进行选择时,要依据工程的实际情况来进行选择,避免过长或者过短的情况出现,因为不管是过长或者过短都会在一定程度上增加施工成本,过长会增加施工难度,而且过短则会降低施工效率,所以顶管的长度和直径要严格依据工程的实际情况来进行科学的选择。

### 2.5 管道防水

在顶管工程施工中,为了更好的提高施工的质量和效率,确保顶管技术能够在最大程度上发挥其优势,并且有效的提高安全性和有效性,在实际施工过程中就必须要对管道的防水进行严格的控制,避免管道出现渗漏问题,从而使它能够顺利通过孔道,保证施工的顺利进行。

### 2.6 顶进方法

在顶管施工中,顶进方法的选择会直接影响施工的质量,因此一定要依据工程的实际情况来选择合适的顶进方法,对项目的水文地质情况,周围环境进行仔细的勘察;其次就是要从技术角度来进行选择,比如,直径比较小的管道一般比较适合泥水式顶管机施工,手工掘进顶管则比较适合在地下水位比较低一级土壤层比较稳定的条件适用;如果地下水位比较大,土壤的强度比较低时比较适合掘进法施工;如果地质存在碎片,那么则比较适合手动式上管。如果所处的施工区域是粘性土层,则比较适合土压平衡顶管法;如果是砾石土壤层,则比较适合带有支撑功能的工具管;如果所处土壤是淤泥,需要对地面进行提升时,则要选择泥水平衡式顶管或者是泥土式土压平衡;由此可见,具体的施工方式还要依据工程的实际情况来进行选择,通过制定科学的技术方案,对管材情况以及人工费用进行全方面的考虑来选择最为经济合适的方案,此外整个施工过程还要对安全问题予以充分的考虑,不能因为要节省成本,缩短工期而忽视施工安全<sup>[2]</sup>。

### 2.7 顶进纠偏。

在顶管施工中如果出现了偏差,为了确保施工质量要及时对其进行纠偏处理。首先就是现在挖土方式来将顶管两侧进行平衡处理,使管道注浆恢复到合理状态,挖土方法一般适合轴线偏离位置在10mm~30mm之间的情况。其次就是使用顶木的方式,其主要是在管道内部放置木头或者是方木,通过木头倾斜产生的分力使得管道的轴线恢复正常,一般情况下在轴线偏差超过30mm的情况下会选择使用这种方法。最后就是千斤顶。这种方法需要配合挖掘修正法才能发挥作用。在顶进过程中将千斤顶放置在超挖的一侧,然后通过其自身的重量使管道恢复到设计的标准。

## 3 市政工程中应用顶管施工技术的优化策略

### 3.1 加大现场监管力度

在顶管施工现场通过加大监督管理的力度能够更好的确保工程的顺利开展以及工程施工的质量。所以施工单位需要从设计、施工以及后期检查三个方面着手,并且将三者进行有机结合,建立现场监督小组或者聘请第三方监督机构的形式来对顶管工程施工进行有效的监督和管理。此外,还要在此基础上将监控技术渗透进工程施工的每一个环节中,通过现场监督,不断提高管理人员的现场指导能力,提高现场施工水平,有效避免施工中的安全隐患和安全事故出现。比如对现场乱摆乱放问题的解决,对施工工序进行科学的安排等。

### 3.2 做好技术交底工作

任何一项工程施工只有严格按照相关规范和技术标准来开展工作才能在根本上保证施工技术能够真正发挥其实

际的效果，所以施工单位必须要再此基础之上不断加大技术交底落实的情况。在进行技术交底时，要提前建立技术交底小组，将设计、施工以及建设单位三方进行有效结合，从而对技术交底进行有效的监督，提供可靠的保障。此外就是还要依据工程的实际情况来对技术交底的内容进行阶段划分，针对设计的内容和技术参数等进行前期交底，由此来为后期工程的顺利开展提供可靠的数据支持和安全保障，同时还要建立责任管理制度，将各个部门的职责进行有效的明确，从而更好的推动顶管工程施工的顺利开展<sup>[3]</sup>。

### 3.3 加强施工安全管理

市政顶管施工不仅工程量比较大，而且涉及到的范围也非常广泛，设备的种类繁多，所以为了充分保证施工的安全性，就必须加大安全管理工作。首先就是要对机械设备进行科学的选择，充分保证其能够满足施工的要求，同时还要加大对管材质量的管理力度，通过模拟测试或者对比来对管材的质量进行确定和选择；其次就是要建立完善的安全管理制度和安全管理体糸，对施工人员进行定期培训教育，不断提高其安全意识，通过安装全站仪来对施工人员的行为进行全程的监督和管理，加大施工中的巡检检查力度，对工作人员的安全防护设备进行优化，确保施工人员在施工中能够得到最大的保证。

总之，在市政顶管施工中，会受到很多外界因素的影响，而且施工主体的质量不能实现集中管控，所以导致施工过程中经常会出现很多安全问题，因此施工单位必须要不断加大安全管理力度，做好全被的防护措施，不断提高顶管施工技术水平，从而为顶管施工提供更加可靠的保证，确保其顺利开展的同时还能为施工企业的经济利益提供可靠的保证。

#### [参考文献]

- [1]王喜桃. 顶管施工过程中的地面沉降风险控制[J]. 工程技术研究,2018,3(11):184-185.
  - [2]车科锋. 紧邻铁路环境条件下顶管施工技术研究[D]. 石家庄:石家庄铁道大学,2018.
  - [3]朱荣. 浅析顶管施工安全风险及管理措施[J]. 机电信息,2020(5):68-69.
- 作者简介:刘新文,(1974.1-),工作单位:中国电建集团港航建设有限公司。