

给排水施工中钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺

胡术军

中冶天工集团有限公司南方公司 上海 201900

摘要: 本文介绍了钢筋混凝土长距离顶管在给排水施工中的施工工艺。包括钢筋混凝土管节的制作、顶管设备的安装和调试、顶管的顶进、注浆工艺以及安全措施等方面。通过对这些内容的阐述, 本文旨在为相关工程提供有益的参考和借鉴。

关键词: 给排水施工; 钢筋混凝土; 长距离顶管; 施工工艺

引言: 给排水施工作为现代化城市建设中的重要环节, 对于提高城市居民的生活质量和环境质量具有举足轻重的作用。而钢筋混凝土长距离顶管作为给排水施工中的一种重要施工方法, 具有管径大、距离长、适用于各种地质条件等优点, 在给排水施工中得到广泛应用。本文旨在介绍钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺, 以期对相关工程提供有益的参考和借鉴。

1 长距离顶管施工技术概述

长距离顶管施工技术是一种先进的非开挖施工技术, 它采用专业的顶管设备将预制的管道顶入地下, 从而实现管道的铺设。该技术具有不破坏地面建筑、减少对环境影响、施工周期短、工程造价低等优点, 被广泛应用于城市给排水、燃气、电力、通信等领域。长距离顶管技术的发展经历了多个阶段, 从最初的手工顶管到现在的机械化顶管, 从单一的顶管方法到现在的多种顶管方法组合使用, 长距离顶管施工技术不断发展和完善。目前, 长距离顶管施工技术主要包括泥水平衡顶管、土压平衡顶管、气压平衡顶管、手掘式顶管等。其中, 泥水平衡顶管和土压平衡顶管应用最为广泛。泥水平衡顶管是通过向泥浆注入泵内注入高压泥浆, 保持地下水的压力, 从而达到防止地面沉降的目的。土压平衡顶管则是通过调整刀盘的土压力, 使土压力与地下水的压力保持平衡, 从而防止地面沉降。除了单一的顶管方法外, 长距离顶管施工技术还可以采用多种方法组合使用。例如, 在复杂的地层中, 可以采用先开挖导洞, 然后再进行顶管的施工方法^[1]。在需要进行曲线顶管的场合, 可以先进行导向孔的施工, 然后再进行顶管的施工方法。这些组合使用的方法可以有效地提高施工效率, 降低施工难度和成本。长距离顶管施工技术的优点在于它不需要开挖地面, 不会对城市交通和居民生活造成影响, 同时也可以减少对环境影响。

2 钢筋混凝土长距离顶管施工技术要求

2.1 管材要求。钢筋混凝土长距离顶管的管材要求具

有足够的强度和耐久性, 以承受较大的压力和荷载。管材的直径、壁厚、平直度、椭圆度等技术参数应符合相关规范和设计要求。同时, 管材的生产和加工应符合国家和地方的相关标准和规定。

2.2 顶管设备要求。顶管设备包括顶铁、千斤顶、起重機、螺旋输送机等设备, 这些设备需要具备足够的强度和稳定性, 能够满足钢筋混凝土长距离顶管施工的要求。此外, 顶管设备应符合国家和地方的相关安全标准和规定。

2.3 施工场地要求。施工场地要求平整、坚实、无杂物, 施工场地内应清除积水、坑洼、泥浆等障碍物。在施工场地内设置警示标志、安全标志、交通标志等, 确保施工安全和交通畅通。

2.4 顶进要求。钢筋混凝土长距离顶管的顶进要求包括轴线控制、高程控制、管节拼装、润滑措施等。顶进过程中需要对顶进参数进行合理的调整和优化, 以保证顶进的质量和效率。

2.5 注浆要求。注浆是钢筋混凝土长距离顶管施工的重要环节之一, 要求浆液配合比合理、注浆均匀、密实, 注浆量和注浆位置适当。同时, 注浆过程中应加强监测和调整, 防止浆液过量或不足, 导致管道上浮或下沉。

2.6 安全要求钢筋混凝土长距离顶管施工过程中的安全要求包括设备安全、人员安全、环境保护等方面。施工单位应建立健全的安全管理制度和技术操作规程, 加强安全教育和培训, 确保施工过程的安全和环保。

3 给排水施工中钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺

3.1 长距离顶管施工前的准备工作

钢筋混凝土顶管施工前的准备工作包括技术准备、施工准备和资源准备。技术准备包括施工组织设计、施工图纸和施工方案。施工组织设计应包括工程概况、施工条件、施工方案、施工计划和安全技术措施等内容。施工图纸应包括顶管施工的平面图、纵断面图、横断面

图和节点详图等。施工方案应包括顶管施工的工艺流程、操作方法、质量标准和安全措施等内容。施工准备包括测量放线、场地平整和基坑开挖。测量放线应根据设计图纸和现场地形情况,确定顶管的轴线和顶管工作井、接收井的位置。场地平整应根据顶管工作井、接收井的位置和大小,对现场进行清理和平整。基坑开挖应根据设计图纸和现场地形情况,确定基坑的位置和大小,并进行基坑开挖。资源准备包括材料准备、人员准备和设备准备。材料准备应根据施工方案和实际需要,准备钢筋、混凝土、管材和其他材料。人员准备应根据施工需要,选择有丰富经验和技能的人员参与施工。设备准备应根据施工需要,选择合适的设备,如挖掘机、起重机、混凝土搅拌机等。

3.2 顶管施工中穿墙止水技术

钢筋混凝土长距离顶管施工中穿墙止水技术是长距离顶管施工中的一个重要环节,它关系到整个顶管施工的成败。穿墙止水技术主要是解决顶管穿墙时的渗水问题,保证顶管施工的顺利进行。穿墙止水技术的主要原理是在顶管穿墙时,采用一定的措施将管道与墙体的缝隙密封,从而防止渗水。目前,常见的穿墙止水方法有三种:第一种是采用钢板桩法,第二种是采用水泥搅拌桩法,第三种是采用现浇混凝土法。在钢板桩法中,首先在管道周围打入钢板桩,将管道与墙体的缝隙密封。然后,在管道与钢板桩之间填充水泥砂浆,进一步加强密封效果。钢板桩法适用于松散的砂土或黏土层,具有施工简单、密封性好的优点。在水泥搅拌桩法中,首先在管道周围打入水泥搅拌桩,将管道与墙体的缝隙密封^[2]。然后,在管道与水泥搅拌桩之间填充水泥砂浆,进一步加强密封效果。水泥搅拌桩法适用于软弱地基,具有施工简单、加固效果好、环保等优点。在现浇混凝土法中,首先在管道周围支模,然后浇筑混凝土,将管道与墙体的缝隙密封。现浇混凝土法适用于各种地质条件,密封性好,但施工复杂,需要大量的模板和混凝土。

3.3 顶管设备安装

钢筋混凝土长距离顶管施工中的顶管设备安装是施工顺利进行的重要前提。顶管设备主要包括顶管机、基坑导轨、后座墙、主顶装置、液压系统、电气系统等部分。首先,顶管机的安装是顶管设备安装的第一步。在安装前,需要对顶管机的规格和型号进行检查和核对,确保符合设计要求。然后,根据顶管机的设计图纸和安装要求进行安装。一般来说,顶管机的安装需要借助精密的测量仪器,如全站仪等,以确保顶管机的安装位置和角度符合设计要求。其次,基坑导轨的安装也是顶管

设备安装的关键步骤之一。基坑导轨是顶管机在基坑中的定位装置,其安装位置和精度对顶管施工的精度和质量有重要影响。在安装前,需要对基坑进行清理和平整,然后根据设计要求进行基坑导轨的安装。基坑导轨需要设置在基坑的中心位置,并确保导轨的平整度和垂直度符合设计要求。再次,后座墙是顶管设备中的一个重要结构,其安装质量对顶管设备的正常使用和运行具有重要影响。在安装前,需要确定后座墙的位置和高度,并确保墙体平整、垂直和平行于地面。然后,根据设计要求进行后座墙的安装。在安装过程中,需要注意保护墙体,避免因安装过程中的误差导致墙体损坏^[3]。此外,主顶装置、液压系统、电气系统等部分的安装也需要注意。主顶装置是顶管设备的核心部分,其安装位置和角度对顶管设备的正常运行和使用寿命具有重要影响。在安装前,需要对主顶装置进行检查和核对,确保规格和型号符合设计要求。

3.4 顶进施工技术

钢筋混凝土长距离顶管施工中的顶进施工技术是施工的核心环节。顶进施工需要借助顶管设备,将预制的钢筋混凝土管逐渐顶入地下,从而完成地下管线的敷设。首先,在顶进施工前,需要对顶管设备和基坑进行仔细检查和核对,确保设备正常运行和基坑安全稳定。然后,根据设计要求和施工环境,确定顶管的直径、长度、角度等参数,并选择合适的顶管设备进行作业。在顶进施工过程中,需要注意以下几点。首先,需要保持顶管内外壁的光滑度,以减少摩擦阻力和保证管道流通顺畅。在顶管顶进过程中,需要对顶管的轴线和高程进行实时监测和调整,确保顶管顶进的角度和位置符合设计要求。同时,需要对顶管机和基坑导轨等设备进行定期检查和维修,确保设备的正常运行和使用寿命。在顶进施工过程中,如果遇到地质条件复杂或存在障碍物等情况,需要采取合理的措施进行处理。例如,在遇到含水地层时,需要采取降水措施,降低地下水位,以保证顶管顶进的质量和安。在遇到障碍物时,需要采用探测仪器对障碍物进行探测和分析,并采取合理的处理措施,如爆破法、开挖法等,以确保顶管顶进的顺利进行^[4]。最后,在顶进施工过程中,需要注意安全措施和环境保护。例如,需要定期检查顶管机和基坑导轨等设备的运行状态和安全性能,避免因设备故障导致的安全事故。同时,需要采取合理的降低水位措施,以减少对周边环境的影响,并在施工过程中注重资源的循环利用和环境保护。

3.5 钢筋混凝土长距离顶管的施工注浆工艺

钢筋混凝土长距离顶管施工中的注浆工艺是指在顶

管顶进过程中,通过向管道外围填筑的加固土体中注入水泥砂浆,以提高土体的稳定性和强度,从而保证顶管施工的质量和安 全。下面将详细介绍注浆工艺的流程和注意事项。首先,在注浆前,需要对土体进行仔细检查和试验,以确定土体的加固方案和注浆参数。根据设计要求和施工环境,选择合适的水泥、砂子、水等材料,并按照比例混合成水泥砂浆。在注浆过程中,需要注意以下几点。首先,需要保持注浆管路的畅通,避免堵塞或断裂。在注浆过程中,需要对注浆压力和注浆量进行实时监测和调整,确保注浆量和压力符合设计要求。同时,需要对注浆管进行定期检查和清洗,避免因堵塞导致的注浆不畅。在注浆过程中,如果遇到地质条件复杂或存在空隙等情况,需要采取合理的措施进行处理。例如,在遇到含水地层时,需要采取降水措施,降低地下水位,以保证注浆的质量和安 全。在遇到空隙时,需要采用填充材料对空隙进行填充,以确保注浆的顺利进行。最后,在注浆施工过程中,需要注意安全措施和环境保护。例如,需要定期检查注浆管路的畅通状态和安 全性能,避免因管路故障导致的安全事故。同时,需要采取合理的降低水位措施,以减少对周边环境的影响,并在施工过程中注重资源的循环利用和环境保护。

4 钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺展望

钢筋混凝土长距离顶管施工技术在城市地下管线敷设中具有广泛的应用前景。随着科技的进步和工程实践的不断积累,该施工技术将不断完善和优化,以更好地适应复杂的施工环境和多样化的地质条件。本文将对其未来的发展进行展望,以期对相关领域的工程实践提供参考。首先,信息化施工将成为钢筋混凝土长距离顶管施工技术的重要发展方向^[5]。在信息化施工的背景下,利用先进的信息技术和传感器技术,对施工过程中的关键数据进行实时监测和反馈。例如,通过安装传感器和监控设备,可以实现对地下水位、土压等关键参数的实时监测,从而更好地掌握施工过程中的动态变化,及时调整施工参数,保证施工的顺利进行。其次,绿色施工

将成为钢筋混凝土长距离顶管施工技术的重要关注点。绿色施工强调在施工过程中减少对环境的污染和破坏,实现可持续发展。在未来,钢筋混凝土长距离顶管施工技术将采取一系列措施,如降低水位、减少噪声、防止尘土等,以减少对周边环境的影响。同时,在施工过程中还将注重资源的循环利用,如采用可再生能源、回收利用废弃物等,以降低施工对环境的影响。再次,智能化施工将成为钢筋混凝土长距离顶管施工技术的重要趋势。随着人工智能技术的发展,钢筋混凝土长距离顶管施工技术将实现智能化作业。例如,通过引入智能机器人、自动化设备等,实现自动化调试、定位和修复,提高施工效率和精度。同时,通过智能化控制系统,可以对机械设备进行远程控制和监测,提高施工的安全性和可靠性。

结语

钢筋混凝土长距离顶管作为给排水施工中的一种重要施工方法,以其独特的优势得到广泛应用。本文通过介绍钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺,包括钢筋混凝土管节的制作、顶管设备的安装和调试、顶管的顶进、注浆工艺以及安全措施等方面,旨在为相关工程提供有益的参考和借鉴。相信在未来的给排水施工中,钢筋混凝土长距离顶管技术将会发挥越来越重要的作用,为城市建设和发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李秀丽.长距离顶管施工技术在给排水施工中的应用[J].居业,2020(04):105-106.
- [2]周学锋,李永峰,刘凡,等.武汉大东湖排水深隧长距离双孔曲线顶管施工[J].中国给水排水,2020(20):61-67.
- [3]郑垒,王西伦,李宗才,等.高空双层超长悬挑钢筋混凝土结构施工技术[J].建筑施工,2020(04):535-537.
- [4]马俊.给排水施工中钢筋混凝土长距离顶管的施工工艺[J].科学技术创新,2021(29):139-141.
- [5]索静兰.市政给排水长距离顶管施工技术研究[J].智能建筑与工程机械,2020,2(3):36-38.