

# 市政给排水施工中长距离顶管施工技术研究

赵宏振 赵尚燊

中国华西工程设计建设有限公司 重庆 401121

**摘要:** 随着城市化进程的加快,市政基础设施建设的需求日益增加。给排水工程作为城市基础设施的重要组成部分,直接影响着城市居民的生活质量和城市环境的可持续发展。近年来,随着城市地下空间的开发利用不断增加,传统的开挖式管道施工方式逐渐暴露出对城市交通、环境及周边建筑物的不利影响。为此,非开挖技术中的顶管施工技术以其对环境扰动小、施工灵活性强等优点,越来越多地应用于市政给排水工程中。特别是在长距离管道施工中,顶管技术因其能够在不破坏地表的情况下进行地下管道的铺设,展现出了显著的技术优势。本文简要分析市政给排水施工中长距离顶管施工技术,期望能够为相关人员提供参考,以此来加强市政给排水施工中长距离顶管施工技术研究,提高市政给排水施工质量。

**关键词:** 市政工程;给排水施工;长距离顶管;施工技术

## 引言

顶管施工技术作为一种先进的非开挖施工技术,起源于20世纪60年代,并在我国迅速发展和推广。其技术原理是通过顶进设备将预制好的管道从工作井逐段顶入土体中,最终达到施工目的。随着顶管技术的不断进步和完善,其适用范围也在不断扩大,涵盖了给排水、燃气、电力、通信等市政工程领域。

## 1 长距离顶管施工技术概述

长距离顶管施工技术是现代市政给排水工程中一种重要的创新方法,显示出它特有的技术魅力与显著的优越性。该项技术是利用液压工作站产生的巨大动力带动顶管装置,使预制管道逐渐顶入土中,从而构成一个持续、密闭的管道系统。该工艺,不需要大范围挖地,显著降低施工对周围环境的干扰及对交通造成的冲击,体现绿色施工理念。

在实践中,长距离顶管施工技术可以应对高地下水位、软土地层以及其他复杂地质条件,并通过对顶进力度和方向的准确控制来保证管道安装精准度和稳定性。同时本技术也关注施工中泥浆制备和注浆工艺问题,通过对泥浆配比和注浆压力进行优化,有效减小管道顶进摩擦阻力,从而提高施工效率和安全性。

另外长距离顶管施工技术在管道设计上相当巧妙,利用混凝土将钢筒包裹在其内部,既加强其抗压和耐腐蚀性,并采用双层钢筋骨架网加固措施保证管道结构整

体稳定。这些设计参数和施工技术深度结合共同形成长距离顶管施工技术核心竞争力,对市政给排水工程高效优质施工提供强有力的保障。

## 2 长距离顶管施工技术的管体结构设计要点

### 2.1 管体结构分析

该技术的管体通常采用混凝土包裹钢筒的结构设计,以冷轧钢板作为主要材料,其厚度约为1.5mm,既保证了管道的强度,又体现了经济性。钢筒的插口与承口环设置精巧,通过精密的加工和安装,确保了管道连接处的稳定与安全。而双胶圈垫层形式的连接设计,则进一步增强了管道的防渗性能,有效防止了地下水的渗透和侵蚀。这种独特的管体结构设计,不仅提高了长距离顶管施工技术的适应性,使其能够应对各种复杂的地质条件,还显著延长了管道的使用寿命,降低了维护成本,为市政给排水工程的长期稳定运行奠定了坚实基础。

### 2.2 钢筒结构设计

钢筒结构设计在长距离顶管施工中扮演着至关重要的角色。它采用冷轧钢板作为主要材料,厚度精确控制在1.5毫米左右,既保证了结构的强度,又兼顾了经济性。钢筒两端精心设计有插口环和承口环,这些结构如同精密的锁扣,确保了钢筒之间连接的稳固与安全。此外,为了进一步提升连接的密封性,防止地下水渗透,双胶圈垫层被巧妙地应用于连接部位,形成了多层次的防渗屏障。这种科学的钢筒结构设计,不仅满足了长距

离顶管施工对管道强度、稳定性和耐久性的严格要求，也为市政给排水工程的高质量建设奠定了坚实的基础。

### 3 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的运用要点

#### 3.1 规范落实施工前期各项准备工作

新时期，要想有效发挥长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的最大运用优势和效能，切实保证整个市政给排水工程的施工质量，必须严格按照国家质量标准和相关规范要求，认真落实施工前期的个性准备工作。在上述工程项目施工准备阶段，建设单位应做好市政给排水工程区域的地质勘探工作，指派专业技术人员深入施工现场对当地的地形地貌、气候水文、地质结构等关键信息进行系统化勘察，结合实际考察结果，精准计算上述工程顶管施工相对方向、顶进方向的阻力、土壤湿密度、地面高程等信息，由此来设计行之有效的施工方案，进而从根本上保证市政给排水工程长距离顶管区域的规范、有序施工。此外，建设单位应深入分析施工段土层摩阻力和单次最大顶距，以此来确定顶管顶进方向的阻力，并通过对案例工程实际所需最大顶力的精准计算，优先选择满足管道顶进施工需求的顶进设备，并做好起吊机、龙门架、经纬仪等设备工具的完善配置，从而为后续推进长距离顶管施工打下坚实的基础。

#### 3.2 合理选择市政给排水施工设备

为保障市政给排水施工中的长距离顶管施工质量，必须针对长距离顶管施工中的环境要素和地质条件分析问题。在实际工作中，通过合理应用地质雷达、钻探设备等先进的勘探技术，详细分析和测量给排水工程施工现场的土壤类型、地层结构、地下水位等参数，并以此为依据合理选择市政给排水施工设备，以充分发挥各类顶管材料的实际效能，切实保障整个市政给排水工程的稳定、安全运行。根据S省市政污水管网中部的具体设计要求，施工人员应适当调整顶管直径与顶管配筋参数，在保证顶管道横截面外圆直径、顶管管线总顶力、管道设计顶进长度等参数满足实际施工要求的前提下，严格按照相关数据资料选择满足现场施工条件，并且不会对周边环境造成污染的耐腐蚀性顶管设备，

人泥浆泵、DK2200顶管机、高压中继间泵站、中继间油缸、轨道电瓶车、门式起重装置等长距离顶管施工设备，以确保各个设备在施工中能够相互配合，共同助力市政给排水工程施工任务的高效完成。

#### 3.3 结合现场条件优化土压平衡管理

在进行市政给排水长距离顶管施工的过程中，必须结合施工现场的具体条件，进一步优化土压平衡管理工作，以减少顶进施工偏差。一般情况下，长距离顶管施工的土压力原始值为0.1~0.15MPa，初始顶进长度为20—30m。待土仓内土压力与控制土压力保持平衡后，方可开展长距离顶管施工作业。不仅如此，在施工过程中，施工人员应当实时监测地形变形情况，尽可能将地面变形控制在-5.0 ~ +5.0mm区间范围内，并综合考虑到顶管机施加的压力，确定土体压力与顶进速度、螺旋挖掘机排出土量之间的关系，若螺旋输送装置排出的土体量没有发生变化，则表明土体压力与顶管施工顶进速度之间成正向相关的关系。

### 结束语

综上所述，市政给排水施工中长距离顶管施工技术在提高效率、减少环境污染、促进可持续发展等方面具有显著优势。未来的研究和实践需要不断深化，以进一步完善这一领域的技术体系，推动长距离顶管施工技术在市政给排水领域的广泛应用。

### 参考文献

- [1]王朗.市政给排水工程中的长距离顶管施工技术的应用研究[J].科技资讯, 2023, 21(23): 170-173.
- [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]郑泊轩.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用与分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2023(28): 214-216.
- [4]敖红勇.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版), 2023(27): 190-192.