

Construction Method and Management Countermeasures of Directional Drilling of Municipal Drainage Pipeline

Xu Lei Hongyu Shi

CCCC (Changsha) Construction Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan, 412000, China

Abstract

With the gradual acceleration of the urbanization process, the establishment and maintenance of urban drainage facilities has gradually become the focus of general public concern. Municipal drainage systems are widespread, have small sizes, and are mainly used in underground engineering. This paper explains in detail how the directional drilling technique works and its characteristics, and discusses in depth its important advantages in the construction of urban drainage system. After in-depth case discussion, it is believed that the use of directional drilling technology can significantly reduce the total cost of urban engineering, reduce the construction time, and reduce environmental pollution, which is a new and widely used construction process method.

Keywords

municipal drainage pipeline; directional drilling; construction management

市政排水管道定向钻进施工方法与管理对策

雷旭 石红宇

中交(长沙)建设有限公司, 中国·湖南 株洲 412000

摘要

随着城市化进程逐步加快, 城市的排水设施的建立与维护逐渐成为大众普遍关注的焦点。由于市政排水系统遍布各地, 管径细小, 并且主要用于地下隐蔽工程, 所以用传统的方法铺设它们变得极其困难。论文详细解释了定向钻进技术如何工作以及它的特色, 并深入讨论了它在都市排水系统建设中的重要优点。经过深入的实例探讨, 认为使用定向钻探的技术手段能显著地削减城市工程的总成本, 缩减施工时间, 并减轻环境污染, 这是一种新兴且值得广泛应用的建筑工艺方法。

关键词

市政排水管道; 定向钻进; 施工管理

1 引言

定向钻进是一种非开挖施工方法, 其在施工中对地面交通和周围环境的影响较小, 且具有施工速度快、成本相对较低的优势, 近些年, 这种施工方法在市政排水管道施工中已经得到了广泛的应用。得益于这项技术在地质条件上的适应性强, 它能有效满足城市建设的需求, 同时增强了城市道路的排水能力。然而, 定向钻进的实施策略也面临着如何适应地层条件、钻进精度管理方法以及管道质量控制等多重技术和管理挑战的问题。

2 定向钻进技术概述

2.1 技术原理

定向钻进技术的运作机理依赖于钻头的移动能力和指导作用。为确保钻探的准确性, 确实需要一个精确而可信的

导航定位系统来对地层进行准确的测量与定位。在工程项目正式启动施工阶段之前, 施工团队将会根据实际工程需求进行细致规划, 以确定一条从施工起点延伸至最后一点的最优路径。这一道路在设计时, 通常会仔细评估地下的地质特点、现有管线的确切位置及施工方案的实际可操作性。当探测工人抵达预定位置时, 可采用此技术来展开钻孔任务。在钻进操作中, 钻头是在钻杆作用的驱动下朝前方进行位移的^[1]。利用地面或地下的导向仪, 如定向系统或地下雷达, 能够准确地追踪钻头的定位与朝向, 保证其按照既定的轨迹行进。在钻探的目标地质复杂性较高时, 还可以利用钻机内置的动力头执行旋转钻进, 以确保钻具能准确地定位到预定的作业区域。当进行钻探时, 钻杆的杆长会逐渐延长, 钻头在地面底部也会形成一个通孔。当工具触及该部分, 钻杆将停止其活动, 并进入一个与地层紧密相连的区域。当钻杆到达了它所预期的深度和方向后, 它会携带一段用于拉动管道的指引绳或者电缆, 并从钻孔中被拽走。此刻, 当电缆与绳索接合时, 便可借助钻机自身固有的动力使电缆进行旋转工作。然

【作者简介】雷旭(1996-), 男, 中国湖南衡阳人, 本科, 助理经济师, 从事建筑、市政、公路工程造价研究。

后,这条引导绳或者缆线将用于拉动新的管线或管道,通过钻孔来完成地下管道的铺设或更换。

顶管施工工艺见图1。

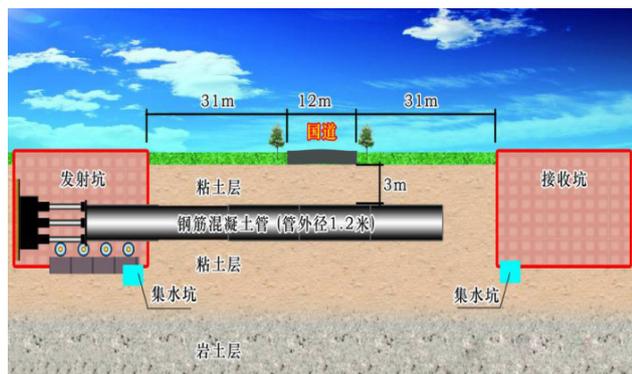


图1 顶管施工工艺

2.2 技术优势与适用范围

由于没有必要进行大规模的地基开采,因此定向钻进技术对附近环境的影响微乎其微,这让它成为城市核心区域工程的最佳选择。本研究文章以特定的工程案例为例,详细介绍了一种用于大型建筑基坑支撑及地下管道穿越的方向性钻进方法。与传统的挖掘和施工技术相比,定向钻进方法能够大幅度地缩短建设周期,同时也能有效提升施工效率。通过定向钻孔技术,能够迅速且准确地确定地下层的参数,

进而为后续的设计提供坚实的参考。定向钻进的技术手段能够有效地减轻土方发掘和回填任务的负担,进而大大降低了整体施工的费用。这个技术被应用在公路桥梁的结构及基础建设的施工和加固过程中。这些都是用于城市供水系统,包括建设和翻新自来水以及再生水管道的。这适用于都市道路建设工程的筹建及保养。这主要涉及城市通信网络的结构和技术更新,包括了光纤和电缆管道的部署任务。被用于都市交通设备的筹建和持续保养。此项措施是为了都市电力体系的建设与维护,包含电缆与管路的铺设和替换过程。定向钻井技术在油田开采过程中占据了不可忽视的位置,被视为一种前沿的油气勘查工具。除了这些因素,定向钻进技术在石油、天然气、热能以及各种工业管道建设方面也显示出极大的应用前景。

3 市政排水管道定向钻进施工方法

在进行给排水管道建设过程中,存在众多的因素可能影响定向钻下牵引管道的布局,核心的问题在于陆地和地下区域的环境条件。初步筹划阶段,主要是在对牵引管道断面进行勘察,对于地面和地下潜在的问题进行了全面深入的研究和探讨,尤其是那些藏匿在地下的问题。这涉及如地理、风景及河流等的要素,但并不仅仅局限于这些元素;工程地质学以及地下环境的研究不仅包括水文地质学因素,还有地下管道和其他地下组成部分,定向钻如图2所示。

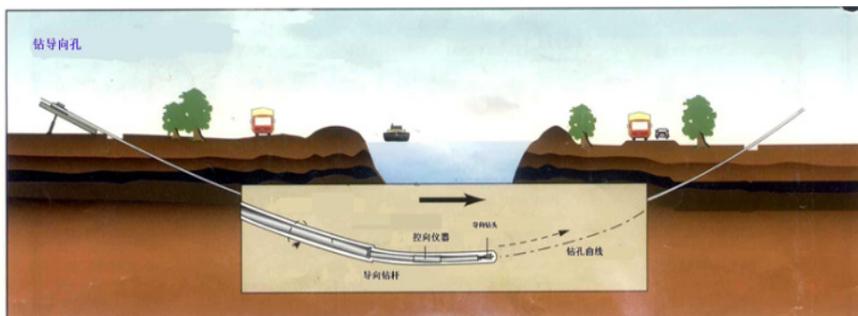


图2 定向钻

在地下环境中,埋设工程和其他相关项目被视为至关重要的关键环节。若想更加高效地使用定向钻技术,首先需要获得与当前地质条件紧密关联的初步地质数据。这些信息普遍包含了以下内容:公众基础设施管道的现状和其布局设计,还有相关的物料、地理位置、粗细及其埋置详情、现行的地面及地下桩基建筑设计;这包含河流、渠道、道路、桥梁、隧道以及其他不同种类的地面屏障还有关于土壤的各式各样的性质与构造,土壤的关键的物理和力学特征,尤其突出了它们的剪切作用考量土壤的摩擦内部角度,以及岩石里的鹅卵石与砂砾的水分和其透水率所占的权重等多种元素。在设计流程当中,挑选适合的管材以及制定穿越的曲线设计是非常关键的一步。由于地质状况异常复杂,施工过程具有较高难度,通常会选择使用定向钻机进行管道布置。在采用

方向性钻头和拖拉机技术的应用场合。评估常见的管材,包括但不限于钢管和PE管。使用定向钻拖的技术方法来进行作业,在拉式方法中,钢管与聚乙烯管道的显著使用特性是它们经常被用于施工操作。工作区域比较宽敞,并有一定程度的磨蹭距离存在;通常来说,大型施工场景中采用PE管材会更为合适,其位置处于地理上的有利环境中,并且具有很高的运输灵敏度。从一个相互对立的视角出发,PE管材在定向钻头拖拉机使用方面展现出了其特定的优越性。一般来说,在锁定适宜的穿越路线后,导向孔的建设便可开始,初始步骤通常是利用信号检测棒来执行,导向钻头内部嵌入了另一种导向钻头,其前端与钻杆建立联动,进而确保钻头有正确的导向机制。这种方式能够将钻机的动力传递至导向钻头,并通过导向钻头内的探针产生信号的传递方式,通过

使用地面导引装置来捕捉探针释放的信号，此装置能够精确地确定钻头的位置、深度以及倾角特征。涉及到角的测量以及与温度的关联性数据分析。指导人员能够依据上述的数据参数，准确地评估和调节钻孔的所在位置。已经确立了前行的路径，并以此路为基准开展了减失水剂的导向性工程。在长距离和大跨度的桥梁与隧道中，这个技术是非常适合的，其目的是减轻建筑物的自重、降低对周围环境的负面效应，同时也有助于减少混凝土的用量和维护成本。

4 市政排水管道定向钻进施工技术难题与解决措施

4.1 地层适应性问题

在进行市政排水管道的施工时，经常遭遇各种不同的地质环境，例如粘土、砂土和岩石等各种环境因素。由于受到土壤的性质和地下水环境等多方面因素的制约，在市政建设中必须引入多种钻探方法，以确保施工项目的质量水平。针对各种地质状况，所选用的钻探工具和技术都存在特别的标准。在砂石土层内，使用大扭矩的钻机进行钻孔操作是必要的，并必须采纳专门的泥浆壁面保护技术。黏土层有潜在的风险触发钻头的粘性，这可能对钻头的钻进速度及其准确度带来不利的效果^[1]。

4.2 设备与技术选择

为了保障建设项目的成功进行，选用合适的器材与技术措施显得尤为关键。在工程测绘中，为了确保整个施工期间所有涉及到的任务得到有效完成，需要依赖各种不同的设备和技术；这些工具和技术也会因实际状况的变化而有所调整。各式各样的设备和技术可能会适应不同的地质状况及施工的具体需求。因为多种原因的约束，在处理复杂地质层或是特殊情境的钻探任务时，经常需要依赖多种设备和方法，以确保工程的要求被满足。使用精度高且高效率的设备往往带来了高昂的开销，进一步增大了施工整体费用。在选定项目建筑的地方时，有必要深入探查和研究当地的地形、水文和地质条件。根据地质勘探收集的信息和工程规范，选择了最适当的设备和施工技术。在设备的选择过程中，应综合考虑各种影响因子，以便合理确定设备的各种类型、规格和参数。在评估设备的性价比时，应当挑选那些建设准则达标并且能够有效降低成本的设备。为满足各类工程需求，选择适当的施工方法可以确保工程品质，同时还能减少工程造价。

借助于模块化和标准化设备，能够提高这些设备的多功能性和互换性，从而进一步减少整体更换和维修设备的成本。

4.3 关键技术环节的深入分析

钻孔的设计被视为定向钻井施工的核心环节，此设计需要对地下的土层结构、岩石的硬度和地下的水位等多种地质条件有深入的认识。在设计过程中，需仔细考量管道的方向、深度、长度及与现有地下设施的关联性，并避免其与地下电缆和管道的潜在碰撞。决定钻孔成功的人土和出土角度是非常重要的，因为这两个角度直接影响到成功钻孔产生的障碍和速度，同时也关系到管道工程的顺利进行。设计钻孔路径经常使用特定的设计工具和软件，这些工具可以仿真钻进的具体步骤，估算潜在的挑战，并提供针对性的优化意见。利用软件显著增强了设计的精准度与执行的效率。在进行设计的过程里，施工的实用性与经济效益也应被考虑，以选择出最合适的钻进策略和手段。钻头是钻进过程中直接接触地下土层的装置，它的选型将直接影响到钻进的效率以及钻杆的磨损情况。为了适应各种地质环境，挑选合适的钻头变得特别关键。例如，在软土环境里，螺旋式钻头是提升钻探速度的可行选择；在岩层内部，为了提高钻进的效率与耐用性，推荐采用牙轮钻头或PDC（聚晶金刚石复合板）钻头。钻头设计方面也在持续优化和创新，现代钻头通常综合运用了多种前沿技术，如耐磨物质的应用和钻头外形的改进，以适应地质条件的多元化和复杂性。另外，在施工期间，钻头的保养与更迭也是需要重视的一部分，这是为了保证钻掘工作的连续进行和安全操作。

5 结语

综上所述，定向钻探技术作为前沿的建设方式，在众多工程领域已经展现出了广泛的使用价值。希望在未来定向钻进技术能够在市政排水管道的建设中得到更广阔的使用场景，并能够在技术的更新和管理上实现持续的技术革新和优化。

参考文献

- [1] 闫清华.市政排水管道的施工技术与管理措施[J].精品,2020(19):177.
- [2] 袁伟,刘一浩,金尧,等.水平定向钻进拉管施工技术在市政管网工程中的应用策略[J].商品与质量,2021(26):352-353.
- [3] 李强.市政排水管道施工中水平定向钻进技术的应用探析[J].建筑知识:学术刊,2013(B03):2.