

市政排水施工中非开挖拉管技术的应用

余坤

湖南智谋规划设计咨询有限责任公司

摘要:非开挖拉管技术在市政排水工程中应用广泛,该可以在不破坏地面结构与已建成设施的前提下,完成管道铺设、管道维修等诸多施工活动,对市政工程施工有重要意义。因此,为有效发挥技术优势,解决实际施工中面临的各项技术难题,本文对非开挖拉管技术在市政排水施工中的应用现状进行探讨,为同类工程提供技术参考。

关键词:市政工程;排水施工;非开挖拉管技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.169

一、非开挖拉管技术概述

(一) 技术含义

非开挖拉管技术是在不破坏地面结构、简化地面挖掘工序环节的基础上,开展排水管道敷设、管道替换、管道维修等一系列施工活动的全新技术,可以最大程度减小市政排水施工活动对现场环境、城市道路交通体系运行造成的影响。

(二) 技术优势

根据技术实际应用情况来看,非开挖拉管技术应用优势包括:(1)保护环境。在传统市政排水工程施工模式下,需要对地面开展挖掘作业,将会对原始环境、地层构造造成破坏。在运用这项技术时,可以在保持原有地质构造的同时完成管道铺设等作业,将钻孔时所产生的废土进行循环利用。(2)避免交通受阻。在应用开槽拉管技术时,会在施工现场挖掘地面土层修建若干数量沟槽,导致道路表面形成坑洼部位、平整度变差,存在交通安全隐患,导致部分路段被临时封闭。而在采取非开挖拉管技术时,并不会对施工现场市政道路工程的正常使用造成明显干扰。(3)施工效率高。在应用非开挖拉管技术时,无须开展地面开挖作业,市政排水工程的实际工程量有所减小。同时,为满足工艺要求,将配置大量自动化机械设备,可以替代人工快速、高质量完成施工活动,起到提高施工效率、缩短施工工期的作用。

二、非开挖拉管技术在市政排水施工中的具体应用

(一) 管道铺设

在管道铺设环节,技术人员必须结合工程情况,根据管道管径大小来合理选择施工方式。例如,在铺设小管径管道时,应采取导向钻进法或是微型隧道法,提前做好施工测量作业,控制管道铺设方位。在铺设大管径管道时,则采取顶管施工法,处理管道铺设过程中所存在的各项细节问题。根据实际情况来看,在管道铺设环节中,对非开挖拉管技术的应用,将起到控制地面沉降值、平衡地层压力的作用。

(二) 管道替换

在市政排水工程传统施工模式下,需要重复开展地面挖掘、回填作业,才能具备开展管道替换作业的基础条件,不但工程量较大,还会对市政道路工程的运行造成影响。非开挖拉管施工时,技术人员可选择采取爆管法或是吃管法。其中,在采取爆管法时,施工人员将所配置爆管工具穿入到旧排水管的管口当中,以进口坑部位为起始点对管道开展击碎操作,管道碎片受到动力影响通过扩孔器挤向周边土层,最终实现使用新管替换旧管的施工目的。借助吃管法,通过配置特定型号掘进机等设备,将铺设旧管方位为施工导向,开展定向钻孔作业,新孔孔径稍大于旧孔孔径,在钻孔过程中对旧管进行切削破碎处理。将新管缓慢顶入即可。

(三) 管道维修

在市政排水工程长期使用过程中,受到外部环境、输送介质等因素影响,发生管道破裂、漏水、管道锈蚀等问题,影响市政排水系统的运行。在应用非开挖拉管技术时,可选择通过采取软衬法、内衬法、喷涂法等技术,直接开展管道维修作业、快速解决管道锈蚀等问题。例如,在出现管道腐蚀、内壁轻微破损问题后,可选择采取喷涂法,配置绞车等设备,绞车

在运行过程中持续提供牵引力,高速回头装置持续向管道表面均匀喷涂环氧树脂与水泥浆液等材料,即可在管道内壁表面形成结构性内衬。而在采取软衬法时,提前在管道表面均匀喷涂热固性物质,采取紫外线加热等方式,使得管道结构表面所附着热固性物质出现固化现象,在内壁上形成软衬层,起到粘结旧管与薄衬管、改善管道流动性能的作用。

三、市政排水施工中非开挖拉管技术的应用建议

(一) 定向钻孔与控制井质量控制

在定向钻孔环节,技术人员必须在已知工程信息基础上,重复开展实验计算工作,准确获取钻孔深度等参数的最优值,将后续钻孔误差值控制在允许范围内,确保水平间距在持力扩散层内。在选择将排水管道与已有地下管线进行交叉敷设时,需要根据土层性质来设定最小垂直净距。在周边分布砂性土时,将垂直净距控制在1m及以上。而在周边分布黏性土时,需要将垂直净距控制在0.5m及以上。在修建控制井时,技术人员综合考虑管道拖拉长度、现场水文地质条件等因素,合理设定控制井数量。在特殊施工条件下,可选择在相邻控制井间隔区域中额外设置一座中间井。同时,将控制井平面尺寸控制在4m×2.5m以上。

(二) 管材选择

市政排水工程施工现场环境复杂,分布大量酸性土壤,且管道流动介质具有腐蚀性,在管道长期使用过程中,将持续对管道进行腐蚀。同时,受到工艺限制,对管材强度、环刚度有严格要求,管材质量不达标,在后续施工中易出现管道破裂等质量问题。现阶段,在市政排水工程施工中,普遍选择配置PE高密度聚乙烯平壁管作为拖拉管材,这类管材具有良好的强度与环刚度。同时,对管材性能质量进行检测,要求管材质量密度在0.95g/cm³左右、抗拉强度超过20.7Mpa、短期弹性模量超过800Mpa、环向弯曲刚度超过8KN/m²。

(三) 回拖力与最大拖拉长度计算

在应用非开挖拉管技术时,必须持续采集相关工程信息,根据工程情况准确计算各项参数,在其基础上科学制定非开挖拉管技术方案。以回拖力计算为例,其计算公式为: $P_t = P_y + P_f = \pi D^2 R_a / 4 = \pi D L f$ 。其中, P_t 指回拖力、 P_y 指管周摩擦力、 P_f 指钻头迎面阻力值、 L 为管道长度值、 D 为管道外径值、 f 为管道与周边土层单位摩擦力、 R_a 为迎面土挤压压强。此外,技术人员应根据施工现场土层性质、所铺设管道管径值大小来合理设定最大拖拉长度。

(四) 导向孔轨迹设计

在非开挖拉管施工中,作为扩孔拉管母线,以及最终管线孔。导向孔与其他管线存在明显差异。对深度、坡度允许误差有着严格要求。因此,在制定导向孔轨迹设计方案时,技术人员必须做到对现场实际情况,工程施工基本条件的综合考虑,合理制定管线钻进入土角度。现阶段,普遍选择将工作井区间距设定在100m-200m区间范围内。

结语

综上所述,在市政排水工程中,有效的使用非开挖拉管技术可以促使工程的施工效率有效提升,同时还可以对施工成本进行合理有效的控制,进而降低施工事故发生的可能性。我们需要在实际工作中进一步开展非开挖拉管技术研究,使全部参与施工的工作人员深入掌握非开挖拉管技术,保证我国市政排水工程整体施工质量有效的提高。

参考文献

- [1]徐惠荣.市政排水施工中非开挖拉管技术的应用[J].山西建筑,2017,43(36).
- [2]李春晖.非开挖拉管施工技术在市政工程中的应用[J].江西建材,2014(17).