

铁路工程施工横孔钻机施工技术的应用方法

郭大成

徐州市城市轨道交通有限责任公司

DOI:10.18686/bd.v1i11.1050

[摘要] 随着我国经济告诉发展,铁路工程建设进入飞速成长时期。对于铁路工程施工项目而言往往需要面对山岭、丘陵等特殊地段的施工任务,复杂的地质结构给项目施工带来不少的技术难点,近年来横孔钻机的广泛应用改善了施工条件,有效提高了钻孔质量,保障了铁路工程项目施工的顺利进行。本文简要分析横孔钻机在铁路工程中的施工技术,希望能够给相关项目施工提供帮助。

[关键词] 铁路工程;横孔钻机;施工技术

1 横孔钻机概述

1.1 概述

铁路项目建设涉及到横空钻机,现阶段广泛应用的是42-300G的横孔钻机,最大推理可以到达1360kN,顶进直径满足273-1020毫米的要求,穿越长度最大可以达到60米。随着科研的不断深入研究,施工工艺的改进,使用横向钻机的最大顶进长度已经超过60米的极限,可以铺设72米长度轨道。

横向钻进能够适应粘土、软土、砂砾土、中粗砂等多中岩石层结构对的顶管施工需求,但对于直径大于3米的卵石层施工则有一些难度,多用于水平顶进及穿越,在铁路工程施工中被广泛应用。

1.2 横孔钻机结构

横孔钻机有钻头、铰龙、离合变速器组成挖掘系统,横向钻机由离合变速器带动钻头和铰龙转动,钻头负责切削地层,并将钻孔产生钻屑运送出来,确保地层顺利成孔。由液压缸和液压泵共同组成的顶进系统没起到千斤顶的作用,帮助施工方顺利在挖掘孔道内递进管子,完成施工。横向钻机的动力新系统负责给挖掘和顶进系统提供动力,确保施工进度,在三个系统协调作业下上市公司钻孔刷黄昏里完成铁路桥梁穿越施工项目。

1.3 横孔钻机优势

铁路及公路项目施工中运用横孔钻机施工得到推广,横孔钻机也成为水平钻机,其能够克服传统顶管法的施工缺陷,实现更高的机械化程度,加快施工速度,相应的施工人员的工作环境也得到了改善。从开挖空洞到土方的外运均采用横向钻机完成,在穿越道路的一侧开挖工作坑道,按照设计图纸规划管道的深度和位置,针对管子的外径进行施工,将千斤顶逐节支撑洞顶土方压力,直至满足设计长度为止。

2 横向钻机施工步骤

2.1 准备工作

横向钻孔施工前需要充分准确掌握施工区域地层情况,如果施工前期勘探作业没有详细的地质地层情况分析,

无法确定当地地层状况时需要在穿越两侧进行预挖坑处理,通常结合预埋管道的具体深度确定开挖矩形工作坑的状况,工作坑壁采用垂直模式进行巩固以确保工作坑壁能够承受住反作用力的施压。获取地质信息资料后,详细分析地层下施工情况,准确把握施工穿越位置,确保施工地带无电线电缆或管道等设施,避免过程中产生不必要的破坏。

铁路项目采用横孔钻机施工前期优先确定定心孔,并在正式穿越作业时设置导向杆,并将钻头前端的导向杆设置深入定心孔位置,确保其水平方位准确无误,避免出现方位偏差,顶进套管的同时转动蛟龙,达到校正方位的目的。遇到特殊地层条件需要及时调整施工方案或线路,及时纠正管道偏差。

钻头形式会影响穿越套管的导向,通常横向钻机采用两爪钻头进展作业,两爪钻头的不稳定性影响钻机的定位性能,有必要对钻头的形式进行改良,结合相关的施工经验和原理理论,以科研成果为基础依据研制开发更加稳定的三爪对称机械设备,并在三爪的过渡筋上进行合金刀片的焊接,加强钻头切削地层土屑能力和运行稳定程度,控制钻机前进阻力以达到增强钻机进度效率的目的。

2.2 横向钻机的安装

横向钻机安装程序前必须使用经纬仪对穿越地域进行精确测量以确保中心线和坑底标高符合设计规范要求,在确保工作坑底处理平整后方能进行钻机作业。安装横向钻机的过程中时刻关注钻机和穿越中心线是否保持重叠状态,以提供钻机保持水平状态的条件。同时需要准确的在安装角度和入土点进行第一根钢管的吊装,确保钢管中心线与钻机穿越中心线之间能够重叠。横向钻机安装过程中提高钻机的平整和稳固水平是纠偏的关键环节,充分参考施工区域地下水分布和地基承载能力的情况下,制定合理的技术方案。

如果横向钻机施工区域地基承载能力稳定且物地下水分布,可以利用天然地基在作为横向钻机基础直接进行施工作业。如果区域内没有地下水分布而地基承载能力较小无法支撑钻机的正常作业则需要利用工作坑内的坚实土方

作为钻机基础,协助施工完成工作进度。如果横向钻机施工过程中存在渗透量较小的地下水情况,地基土承载力又普遍偏小则只能在工作坑内铺垫碎石进行施工作业,确保钻机方向无偏差。最后一种恶劣的施工状况是即存在大渗透量的地下水,又无法吃撑钻机正常工作的地基土方,在施工过程中只能采用混凝土加固地基,并且采用钢板搭建和支撑钻机作业平台稳固,确保钻机在平台上顺利完成施工,保障施工质量。

2.3 顶进作业

钻机开动施工后,旋转钻头的同时进行顶进作业,钻进2米距离后需要检查是否出现偏钻现象,确保方位不出现偏移,如果发现偏转则需要及时调整钻进角度。第一根管子顺利顶进后需要退回钻机,确保第二根管子焊接安装完毕后,继续钻进作业,如此反复施工以达到钻进管线长度穿越铁路和公路,达到设计需求为止。

顶进作业过程这种极易出现方位偏差,需要时刻检验中心线与在钻进钻头方向一致,及时纠正作业偏差。顶进前期降低套管的摩擦阻力以有效提高穿越准确率。人为因素控制顶进管的规格和表面摩擦系数,确保方位准确。以6米左右光管钻杆为例,尖状钻头需要进行30度的夹角设计,借鉴钻机打孔原理,先尝试用小钻头确定孔洞位置,再进行大孔钻削,重点维护第一节钻头定位位置吧伸出端口位置控制在200毫米的范围内。

铰龙选用多旋转形式以减少套管轴线偏差几率,提高铰龙强度,控制铰龙和套管的间隙在10毫米内。如果基层土方状况为渗水且松软的土壤,将砼预制板铺设正在作业坑底部,以分散钻进过程中钻机压力。横向钻进顶进过程中时刻关注钻速情况,每钻进2米需要检验偏差情况,及时掉正钻头进行二次钻进。如果偏钻情况已经造成则只能进行钻孔报废,纠正偏差的关键在于顶进第一根管和第一个焊接过程,有效控制安装角度和入土点。如果第一道口保持顺直无斜口,如果出现角度偏差则需要精确到毫米从新纠正第一根管的安装角度,平时用水平仪进行水平角度的测量。确保第一根管的方向及水平度符合设计规范及要求需要使用水平仪和经纬仪保障测量准确。有效控制钻进的速度,只有保持速度稳定和均衡,适中的顶力,同时保障作业区域内废屑及时被清理,关注顶进作业是出土图纸情况和土壤含水量状况,准确判断底层地质强度,有效控制钻头钻进速度,根据不同的地层土质情况控制钻头速度,遇到比较坚硬的土质时需要适当方面钻进速度。施工作业时注意保持连续性及连贯性,以有效避免塌孔压管情况的发生。伸管长度需要根据地层实际情况确定,否则极易造成塌方,尤其是遇到

公路钻进施工时。施工现场做好工作坑内保护措施,注意施工安全,一旦遇到卡钻情况,应立即停钻检查事故原因,排除问题后,才能继续施工作业。

3 施工技术要点

3.1 钻机安装

横向钻机的安装摆放为位置必须要正,确保钻机底部基础平整和稳固,否则极易出现偏转情况。根据地基情况和地下水分布情况,采用合理的工作坑底支持横向钻机稳定作业。必要的情况下可以采用混凝土地基制作工作平台,将钻机置于其平台上确保稳定性。

3.2 顶进关键

顶进过程中第一根管管的顶进和焊接是施工的关键,准确把握第一根管的入土点和安装角度,确保其不出现斜口和水平稳定,否则极易出现偏钻情况造成钻孔报废。施工过程中所使用水平仪测量水平度和经纬仪把控顶进管方向,测量精确到毫米级别,一旦发现斜口则立即检查对口间隙一致性,及时纠正偏差。

3.3 速度控制

横向钻机顶进速度不宜过快,控制顶力适中,及时清理钻屑,随时观察钻机出土的含水量和土质情况,从而判断地层强度因素,合理控制钻机速度,确保施工质量的基础上保障横孔钻机施工安全。

4 结束语

现阶段的铁路工程施工中穿越均为其关键内容,其施工穿越多采用开挖法、顶管法和横孔钻进法等,横孔钻机不存在破坏地面缺点影响,同时有效控制穿越偏差,同时具备较高对的施工效率和钻进质量,从而整体提高施工质量。铁路工程施工中横孔钻机使用过程中遇到很多问题造成偏差问题,需要时刻关注施工区域地层地质条件、钻头构成、合理安排挺进速度,及偏差处理方案等,重视施工前期的准备工作,定心孔的设定、导向杆的设置,确保钻头前端的导向杆深入定心孔,时刻关注水平方位的校正情况,采用经纬仪对中心线与坑底标高的精确测量,采集准确数据进行比对,最好顶进纠偏作业,就能确保施工项目顺利进行。

参考文献:

- [1]金柏祥.铁路工程施工路基沉降控制分析[J].江西建材,2016,(05):237-238.
- [2]李亭.铁路工程施工路基沉降的控制技术[J].工程建设与设计,2016,(15):156.
- [3]肖应军,蔡晓斌,李晓理.浅谈铁路工程施工缺陷处理技术[J].四川水力发电,2017,36(02):57-59.