

盾构机掘进中刀具损坏及维修措施探讨

武 帅

(中铁上海工程局集团有限公司城市轨道交通工程分公司, 上海 200040)

摘 要 现阶段经济的不断发展和科技的不断完善,促使建筑行业也在快速崛起,根据这几年建筑行业的发展,部分大规模的建筑也在逐渐走向完工验收使用环节。工程完工的速度和效率体现了建筑行业兴起的节奏,其中以盾结构为主要的隧道施工技术 in 建筑施工技术中取得较大的进步和突破,若是设备在进行挖掘施工过程中碰到比较坚硬的岩石,就会容易导致其刀具受到伤害,对整个施工造成较大的影响。基于此,本文针对刀具的受损情况进行相应的分析,并且对其分析结果提出相应的维修办法。

关键词 盾构机 掘进施工 刀具损坏 刀具维修技术

中图分类号: U45

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0016-03

隧道工程施工是我国铁路工程中最主要的内容之一,隧道工程施工一般是在地下进行,其施工难度相对较大,并且安全风险性相对较低,对施工作业人员的生命安全有着严重的威胁。盾构法施工是该工程中较为常见的技术之一,施工技术有着机械化较高、施工速度较快的优点,因此也就得到了大部分施工企业的支持,逐渐发展成如今运用范围较广的施工技术。但技术发展的同时,其也会因为地理环境的原因造成一些较难的施工问题,例如在进行施工过程中,若是遇到地质环境较为复杂并且在之前的勘察过程中没有发现的情况,就会对盾构机的挖掘工作产生一定的阻碍。并且在进行掘进的过程中,不利于施工的地形、岩石还会对其刀片造成一定的伤害,因此,在进行掘进施工的前期,对于地形的勘察工作、刀盘的摆设工作以及刀具的选购工作都十分重要,还需要根据不同的地形岩石来对刀盘和刀具进行有效的选择。

1 盾构机刀具分析

1.1 刀具破岩办法分析

切削破岩原理就是运用切削刃的刀具根据所制定的运行轨迹来进行碾压切碎岩石。这种方式的使用会引发地层震动的情况,从而也会爆发出沉降问题、地下水问题。因此,在进行盾构机掘进施工过程中还需要注意控制土壤压力和泥水压力,要保障工作的稳定性以及破碎切削面的稳定^[1]。

1.2 刀具的选择工作

在施工的过程中,其刀具的质量能够直接影响掘进施工质量,因此刀具的选购工作十分重要。在具体掘进施工过程中,一般还需要根据实际的地形条件、岩石硬度、地质环境等进行破岩办法和刀具的选购。

在进行刀具选购环节,还需要对生产刀具的企业进行深入的研究和调查,通过综合的分析和对比,对刀具进行相应的质量检验工作,从而更好地保障施工需求,确保挖掘施工的效率。

1.3 盾构机挖掘的速度、刀具的损害情况对于工程施工的影响分析

盾构机在进行挖掘施工的过程中,由于地形的复杂性和特殊性,其刀具受到的损伤情况也有着一定的差异。因此,刀具属于易耗产品,需要及时更换,从而更好地保障施工进度。在对刀具进行更换的过程中,还需要注意以下几方面的问题:

在进行施工前期还未对刀具进行更换的时候,首先,要对施工的具体环境做出有效的勘察工作,更好地保障设备的性能能够满足对岩层破碎的需求。其次,对刀具的损坏情况做出有效的判断分析,对其磨损的数值进行核算^[2],只有保障磨损的数值到达之后才能进行更换作业。

2 刀具损坏情况的分析

在进行施工的过程中,通常是采取观察外部情况、听仪器声音、闻气味、检测、数据分析等方式进行相应的判断,具体分析如下:

2.1 观察

观察主要是直接对设备的外部具体情况进行观察工作,或者在挖掘的过程中、开挖面不够稳定、无法进舱检查的情况下,对挖掘出来的土壤进行相应的观察和研究工作,这样也能对其进行有效的判断分析,并且这种方法相对较为实用,分析出来的结果也相对准确。例如,可以根据切削出来的碎石的实际形状、大小以及其含量等来分析开挖面的实际情况,从而来

对此类碎石是否运用滚刀手法进行碾压破碎。通常情况下,渣土片状的碎石超过一半概率,且其直径在2-5厘米左右,那么就可得出滚刀效果相对较好,且刀具属于均匀损耗。若是碎石呈现出粉末现状,那么说明破碎性能相对较低,主要是靠研磨的方式^[3],从而也就推断出设备的性能不强,或者刀具已经耗损过度,需要进行更换。

2.2 听声音

当刀盘在进行转动的过程中,可以通过听滚刀和岩面之间摩擦的声音进行判断,若在进行挖掘的过程中,有特殊的声响,且挖掘的参数也出现特殊情况,那么就需要及时进行检查。当开挖的面层有较为坚硬的岩石或者较为柔软的土壤的情况下,若是盾构机设备运行速度过快时,其刀盘震动的声音也是十分明显的,若是设备遭受到卡顿的情况,就会听到噼啪的震动声音。

2.3 闻气味

部分滚刀厂家在滚刀极度磨损的情况下,首先就会在设备上设定好相应的味道,一旦设备磨损到一定的位置的时候,味道就会随着散发出来,专业的技术人员闻到味道便知道其磨损程度。

2.4 自动检测

种方式主要就是在刀具周边一定位置安装相应的传感设备,从而更加及时地观察到刀具的耗损情况。现阶段,尤其是在大型工程盾构施工的过程中,这种方法得到了较为广泛的普及,避免刀具遭受到过度的损耗,从而损伤到刀具。关于自动损耗检测主要分成三种办法,即超声波、液压、电气。前面一种方式主要是通过测量被挖掘出来的土壤温度,从而来确定滚刀的耗损情况,若是温度过高,那就说明刀具耗损过度。另外两种方式应用相对广泛,并且这种办法成本相对比较经济^[4]。

2.5 综合分析

这种方法主要是对设备的掘进参数进行相应的分析,并且根据地质环境来对刀具的耗损情况进行相应的判断。例如,当地质环境相同或者土舱密封,被动土的压力和推动一样的情况下,若是运行速度逐渐降低,刀盘增大的情形,那么就代表刀盘耗损的情况相对严重。若是推动力相对较大、掘进的速度以及扭矩相对较小,或者密封舱的积土较少,发生这种情况的原因有两种:

一是总推力过强,但是实际的推力过低,这就可能是设备周边摩擦力过大。

二是两个推力都过大,这就意味着刀具的损耗过于严重。

2.6 综合判断

这种办法主要是将上述的方式都综合在一起研究,且更加的精准。当长距离施工的过程中,其刀具很容易因为过多的耗损,从而需及时地更换,避免将刀盘被损坏,造成相应的安全事故。若是地层发生变化,采取该方法可更好地保障工程的安全性以及施工进度的合理性,但是所替换的刀具也必须与地层条件相适应。

3 刀具、盘的检查 and 更换工作

3.1 刀盘检查工作

在进行刀盘检查工作的过程中,需要做好相应的准备工作。首先,要对刀盘的实际耗损情况进行相应的检查,对于主轴承设备的密封情况进行相应的检查。对于刀盘是否有裂缝或者变形情况进行相应的检查。其次,针对刀盘的硬度和稳定性能进行相应的质检,确保每一个螺栓都没有出现松动情况,保障设备没有出现损坏的现象,确保挡圈也没有出现断裂和脱落的问题发生。

3.2 刀具更换的原则

在进行掘进施工的过程中,有效进行刀具更换工作不仅能够减少刀具过度损耗,还能有效地控制由于刀具经常性更换所造成的时间浪费问题,同时还大大地强化了施工的效率,因此,刀具的更换工作需要根据科学、大量、快速等原则进行^[5]。

3.3 刀具更换刀盘位置分析

当盾构刀具发生问题时需要进行更换工作,在工作展开之前还需要确定好刀盘转角的位置,不能将刀盘的开口处与土压舱口相对应,以保障相关人员的工作安全,减少企业风险等。

3.4 刀盘更换工作分析

3.4.1 全面规划

当盾构机在进行施工的过程中,相关的技术人员、设计人员、勘察人员等都应当先建立起有效的沟通机制,从而对其进行相应的分析,保障每个人员都能对施工现场的环境进行全面的了解和分析,并且还需要时刻地观察地形、地理环境中存在的施工重难点。在相关的技术人员进行选购刀具及其配件的过程中,还需要考虑环境的特殊性可能会对设备造成的损耗程度,在进行更换的过程中,还需要根据专业人员的有效建议,从而确定开仓地点的最优性以及保障刀具顺利更换。

3.4.2 设备物资供需

盾构刀具在进行更换过程中做好相应的信息收集

和准备的主要目的就是在短时间内有效地进行刀具的更换工作。因此,只有保障相关的设备、资料都是完善的状态下,才能进行后期工作。

3.4.3 加强员工能力

强化技术人员的工作技能能够有效地保障换刀工作的顺利完成,因此,相关的技术培训十分重要,只有保障技术人员的综合素养才能更好地保障替换工作质量和效率。其培训工作主要是对刀具的替换、维护等工作说明、各个类型刀具更换的注意事项,并且还需要强化技术人员的刀盘刀具设置工作以及对刀具耗损情况的准确判断,除此之外,技术人员还要有刀具安装的技能以及对突发事件的应急应变能力。

3.4.4 构建安全管理小组

由于工作安全性能相对较低,且存在较大的安全隐患,因此在展开工作前期,还需要安排相应的安管小组对突发事件做好相应的防护工作,从而更好地保障员工的生命安全。

3.4.5 开仓审批工作

所谓的开仓审批,就是要保障各个部门在展开施工之前都做好相应的论证,并且施工还需要得到相关人员的批准和签字,确保相关人员审核之后,才能进行开仓作业,保障所有施工责任都能落实到具体的人员身上,保障开仓安全。

3.4.6 刀具更换流程

首先,要做好刀盘的清理工作,且加强对工作的重视程度,并实时监测清洗作业的展开情况,确保作业在低温有氧环境下展开,尤其是对刀位区域的清理。其次,保障清理工作完成之后,还需要将大扭矩的扳手中的螺栓进行一一卸除,并将刀具运输出去。关于螺栓螺帽情况,还需要运用专业工具进行去除,为了更好地降低其底座和刀具螺栓孔问题的发生概率,在进行操作的过程中,需要明确好规范的操作流程,保障作业的安全。最后,就是进行安装作业,但在安装前期,需要进行二次清洁工作,要保障各个位置的干净,没有一点水珠,保障刀具的干燥性,从而避免后期出现锈蚀的情况,降低刀具的使用期限,对于刀具上面有损伤的区域,还需要及时进行修复和打磨施工。

3.5 刀具安装工作

在进行刀具更换的前期,需要对其进行全面的检查,确保其质量无损。在进行更换的过程中,要保障其的清洁性,刀具位置摆放的合理性。在完成更换工作后,还需要对其做好相应的检查更换作业,避免出现遗漏问题,从而造成掘进施工对设备造成损伤,并对整个工作流程做好相应的记录。

4 刀具维修技术分析

4.1 刀圈的安装工作

刀圈是较为特殊的一种钢原料,其硬度、耗损性能、刚度、防变形性能等相对优良,金相组织是几种元素组合而成。在进行刀圈的安装工作时,要保障其内径与刀体相匹配,且安装工作必须在高温环境下进行,利用工业的烤箱设备将其加热到合理的温度中,在温度加热两个小时之后,再将其安装在正确的位置。

4.2 轴承检查工作和调整进度

在进行施工的过程中,盾构机刀具中的轴承使用需要根据施工条件的差异性选择其合适的受力方向,在大部分情况中都是选择圆锥型轴承,从而也就容易出现配件锈蚀问题发生,或者刀具的密封性能过低造成的一系列问题,例如锈蚀、烧蚀问题。针对轴承裂痕情况,由于参数不够准确,还需要根据实际情况来进行松紧度的调节工作,保障力度符合施工要求。一般刀具轴承的松紧度都是通过对两轴承之间隔膜厚度进行调节,从而更好地保障刀具各种力矩在合适的范围之内。

4.3 安装密封工作和密封性检查

在进行刀具的密封安装工作过程中,要对其表面的光滑度和平整度进行相应检查,保障其符合要求。在安装前期,还需做好相应的密封清洁和研磨作业。在完成维修维护工作之后,还需对其密封性进行检查,要保障在规定的时间内,其气压保持稳定,使用性能合格。

5 结语

要想加强盾构机设备施工的效率,保障施工的安全,首先要完善相应的管理制度,强化人员的综合能力,保障每一位人员都能够熟练地将技术掌握到位,加强安全防护意识并做好相应的安全管理工作,由于设备中的刀盘刀具养护工作能够直接影响工程效益,因此还需加强重视。

参考文献:

- [1] 李小玲.盾构机掘进中刀具损坏及维修措施探讨[J].鄂州大学学报,2019(06):104-106.
- [2] 夏常远.盾构机掘进中刀具损坏及维修措施探讨[J].设备管理与维修,2020(16):60-61.
- [3] 张春辉.盾构机掘进中刀具损坏及维修措施探讨[J].商品与质量,2019(04):149.
- [4] 唐东.盾构机掘进中刀具损坏及维修措施[J].工程机械与维修,2021(04):50-51.
- [5] 李会光.盾构掘进中刀具、刀盘损坏及维修措施探讨[J].广东科技,2007(03):162-164.