

轨道交通盾构施工监测技术在穿越老旧城区时运用研究

朱跃文

中国水利水电第五工程局有限公司 四川 成都 610000

【摘要】在一些轨道交通工程中,施工需要穿越复杂的地质条件,尤其是在旧城区、老建筑区域更容易形成安全隐患,可能会对建筑物、构筑物及周边环境产生不良影响,出现不同程度的沉降、裂缝、倾斜等问题,所以,盾构隧道区间的监测需要严格按照相关的标准进行,根据工程特点和实际条件,科学制订监测方案,加强施工监测,在监测实施过程中总结易于发生事故的监测点位置,加密监测频次,分析变形与盾构施工的关联关系,确保监测技术应用的合理性和有效性。

【关键词】轨道交通;盾构施工;施工监测技术

1 轨道交通盾构施工下穿风险

盾构穿越既有结构物的危险特性是指在盾构穿越的过程中,经常会出现各类不可预见的风险源,及时采取对应的措施以减小事故发生的概率,避免安全事故发生。在隧道掘进过程中,如果穿越过既有结构体,在周围环境比较复杂情况下,则需对地层的变形进行严格的控制。所以,在盾构隧道施工过程中,也应该对地层变形及监测给予充分的关注。盾构进、出、掘进阶段涉及到的工序多、技术要求高、隐患多、安全风险高。如:地层加固不能满足设计要求,易造成地面沉陷、突水突泥等问题;隧道洞口在开挖过程中,由于土与既有建筑物外墙面的结合不良,加上固体间的密实程度不够,容易引起地基的不稳定;在封闭隧道洞口时,如果没有对隧道管片与隧道环缝进行有效的封闭,会导致隧道顶部地层中的地下水通过盾壳与土层的缝隙进入隧道,从而对掘进表面的泥水压力或前方土压力的形成产生影响。

因此盾构隧道施工是一个综合性的项目,具有多种不确定性。在盾构掘进过程中,受地层变形、周边地表或地下建筑结构等外部环境影响,支护状况也随之改变;建筑结构在施工荷载作用下会产生上抬、沉降、倾斜等现象,例如,下穿老旧城区导致的沿线地表沉降、建、构筑物开裂等现象。

2 轨道交通盾构施工监测技术的运用

本文以某轨道交通工程为例,对此进行了如下探究。

2.1 重视监测方案设计的科学性

采用自动化监测与人工监测相结合的监测方式,通过静力水准仪、水准仪、游标卡尺等设备、设施监测建筑物沉降及地表不均匀沉降。对于周边环境监测主要为自动化监测法,辅以人工监测,监测频率应满足监测对象所测项目的变化过程,符合其变化曲线特征。当存在勘察阶段未发现的不良地质条件、周边环境发生较大沉

降、不均匀沉降造成监测数据异常或变化速率较大等特殊情况时,应立即提高监测频率。在监测实施前,科学制定监测控制值和预警管理标准,当监测项目监测数值超过控制值时,应及时采取妥善的处置措施,保证施工过程中安全。各监测项目的监测点均应在开工前一周完成布设,并进行初始值的采集工作。

2.2 施工监测技术

2.2.1 建构筑物沉降、倾斜监测

建筑结构的沉降和倾斜监测,其原理和方法与地面沉降监测方法基本一致。在盾构施工场地周边有可能造成不均匀沉降的建筑物上布设监测点^[1],开展自动化监测时,同步进行人工监测。按照设计文件、安全评估报告及现场情况等相关文件的要求,监测范围通长取1.5~2.0倍隧道埋深,在建筑物四角、新旧连接、高低悬殊、伸缩缝、不同埋深基础两侧和沉降缝等部位,沿结构外缘间隔10~15m,或间隔2~3根柱基布点,且每侧不少于3个监测点。建筑物内部监测点布置在每根结构柱或承重墙下,监测基准点设置在施工影响范围以外。

监测点埋设要满足相关技术要求,采用预制件进行竖向位移监测点埋设时,将外露端顶部加工成球形,标志采用钻孔埋入的方式,用锚固剂把周围缝隙回填密实,严格控制各距离尺寸,同时应尽可能避开障碍物,比如,电器开关、窗台线、雨水管等;根据立尺需要,与墙柱面及地面保持一定距离,埋设完毕后,在端头立尺部位做好防腐处理。为了提高建筑物沉降及差异沉降的准确性,工程采用自动化监测与人工监测成果相互校正分析的方法,通过两种监测方法的数据比对与校验,保证监测数据的准确性和全面性,以指导信息化监测施工。

2.2.2 管线变形监测

埋于地下的管道错综复杂,尽管地表上有明确的标识和工程设计图纸,管道埋设的确切地点也被标识出来,但地基土的不均匀变位将引起管道的变形,严重者还会

造成管道失稳,偶尔会出现管道断裂的情况。通过对管道的变形进行监控,可以及时发现管道运行过程中的问题,从而采取相应的措施,减小工程施工荷载管道造成的冲击^[3]。对于无法将管道暴露进行监测的区域,可将钢筋打入临近土体中,使其与管道底部齐平,同时使钢筋顶端露出于地面线 5~10cm;监测过程中采用水准仪测量高程变化,再按相对高程计算差判断管道的沉降值。

2.2.3 巡视检查

安排专门的监控者对施工现场进行定期的检查,主要检查地面有没有明显的隆起和沉降或开裂,建筑物有没有明显的裂缝,车站周围的混凝土硬化区有没有开裂;隧道中的接缝段是否有裂缝,是否存在地下水渗漏,是否存在对施工不利的情况。

2.2.4 道路及地表沉降监测

盾构隧道穿越及其他工程施工,均会对施工区地表及周边土体产生扰动,从而造成地表及道路变形,甚至开裂、塌陷等事故,对于该类工程的监测,往往在地表采用加密监测点及加密监测频率的方式实施,如某工程花园路区间在施工过程中,在盾构接收端 100m、下穿建筑物范围内在沿隧道轴线上方,每隔 5m 布置 1 个地表沉降测点,每隔 20m 设 1 个监测断面,每个断面设 13 个监测点,采用几何水准测量的方法进行地表竖向位移观测,并采用天宝 DINI03 电子水准仪,通过内置记录软件记录外业观测相关数据,经分析后的数据及时反馈至现场,采取合理的处理措施,最终安全顺利的完成该项工程施工。

2.3 轨道交通工程盾构施工技术要点

在施工中,当到达风险源前时,全面检查和维护盾构机,包括刀具、刀盘、注浆系统、监控系统、密封系

统、千斤顶等主要设施,保证机械设备处于良好的运行状态。加强对同步注浆量、浆液质量、注浆压力的控制。盾构推进施工时,及时填充隧道壁后管片空隙,并加强监控量测^[4]。在施工中,做到勤量测、速反馈,及时掌握重要建筑物沉降情况。若监测数据达到黄色预警值时,应加强监测,达到橙色报警值,应立即进行二次补充注浆,直至土体变形稳定,若发现建筑物与地面沉降超限达到红色预警控制值,并且可能出现影响房屋安全的情况,则立即停止推进,同时在区间下穿和侧穿房屋段管片增设注浆孔,采用径向注浆加固。

3 结束语

综上所述,轨道交通线路穿越老城区时,建筑物与施工区间会形成复杂的空间关系,施工人员必须根据相关数据加强分析研究,结合地质水文条件及周边环境,采用合适的施工方法。盾构法是一种在软土和软岩中均能获得良好效果的隧道施工方法,但同时也会引发意外情况。通过全面、准确的监测技术,能够获取相关的变形数据,及时采取有效措施,防止不良影响的进一步扩大。

【参考文献】

- [1]祁伏成.无人测量船在越江盾构施工监测中的应用[J].中国市政工程,2021,(02):12-15+121-122.
- [2]付小明,余志奇,刘涛.穿越河堤的城市轨道交通盾构施工安全监测技术[J].城市勘测,2019,(03):176-179+183.
- [3]樊建军.盾构下穿既有铁路枢纽自动化监测技术[J].建筑机械化,2019,40(01):41-42.
- [4]苏凤雄.特殊地段盾构施工监测指标体系探析[J].交通世界,2018,(23):23-25.