

轨道交通施工洞内外的监控量测探讨

杨 晓

[上海勘察设计研究院(集团)有限公司重庆分公司,重庆 401120]

摘要:在城市轨道交通工程建设中,进行合理的洞内外监控量测,有助于解决轨道交通建设中存在的难点,也在轨道交通工程建设中发挥着重要的作用。因此在整个轨道交通工程建设中积极加强监控量测能够及时发现问题,保证轨道交通建设的合理性、标准性,满足城市轨道交通建设质量要求。为解决上述问题,将对轨道交通施工洞内外的监控量测进行研究,探讨轨道交通施工对周围建筑物的影响以及检测方法,提出相关优化改进建议,旨在为实际监控量测提供一定的促进作用,以期为相关人员或工程提供参考。

关键词:城市轨道交通;量测;监测技术;建筑物

中图分类号:U456.3

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)16-0097-03

0 引言

21世纪是地下工程大发展的世纪,在现今城市轨道交通工程建设中建立一个完整的监测技术体系有着非常重要的作用,而在现今轨道交通日益成为人们重要的交通工具时,大力推广监测技术体系的创新使用,自动化监测技术与信息化监测技术的结合使用,对于提升监测效率以及后期工作改进有着非常重要的作用。在现有的城市轨道交通建设中构建自动化监测技术体系能够实现监测数据的自动化采集处理和分析,同时与管理实现有效的衔接,减少地面沉降甚至出现塌方的危险。这就极大地改变了以往监测技术单一化的监测方式,能够通过信息平台实现三维模型的可视化检测。一方面极大地改变了传统的监测方式;另一方面对于提升盾构法监测成果质量以及提升工作效率有着非常重要的作用。

1 轨道交通施工围岩稳定性的分析

由于在隧道施工中,围岩等级大小直接关系到整个隧道甚至是周边建筑物的安全,所以国内外加强了对隧道围岩稳定性的研究,主要从以下3种方法进行:理论研究、试验分析、数值模拟。理论研究则普遍认为围岩周围的压力是由隧道洞室在坍塌时所产生的围岩的“松散压力”造成的,应该把围岩与支护完全的分开,把岩体围岩看成作用在隧道上面的荷载,支护仅仅作为支撑来考虑,这种计算方法称为“荷载一结构”法。而现在的支护的理论则普遍认为隧道围岩在施工时是具有自承上的作用的,通常将围岩和支护

作为一个统一的整体进行考虑,二者共同组成为“围岩一支护”的结构体系,可将围岩作为有弹性或是黏弹塑性的土体进行考虑。实验分析中多采用反分析法,此方法是在现场量测位移的基础上,根据隧道工程现场的量测数据以及观测资料,运用反演方法分析围岩的稳定性。相关研究人员在1996年利用三维的光弹性理论方法(应用光学原理研究弹性力学问题的一种实验应力分析方法)对北京的地铁西单车站的隧道拱结构进行实验应力分析,并得出了车站的结构应力分布的状态^[1]。

2 轨道交通施工洞内外的监控量测

2.1 应测项目

根据规范要求隧道工程的应测项目应主要包括以下两点内容。

2.1.1 观测围岩的地质和初期支护情况

在进行实时监测之前,需要对隧道内的地质情况进行细致的观察,主要是为了观察地质条件与设计文件是否一致和岩土体裂隙的发育情况、有无渗水等情况。如果发现岩体裂隙时,需要对裂隙进行严密的观测并记录裂隙的变化情况,此项监测工作贯穿隧道施工的全过程。

2.1.2 地表及建(构)筑物的沉降变形量测

依据新奥法的规定,应该对围岩的软弱破碎以及上覆盖层厚度在20m以下的单线隧道和上覆盖层在40m以下的双线隧道的地表及建(构)筑物的沉降和变形进行监控量测。沉降变形量测如图1所示。



图1 沉降变形量测

2.2 规范监测周期

在城市轨道施工洞内外的监测中,切实根据工程项目实际状况明确监测周期,同时根据工程项目的实际状况,规范监测周期是非常重要的。只有做到完整,才能为实际的监测工作提供指导作用。而在监测周期的规定中,需要全面跟随施工情况全过程实现监测。一般而言需要从注浆加固以及降水施工前进行监测,且整个监测应该贯穿于城市轨道交通隧道结构施工的全过程中。而如何判断需要结束整体的监测工作,则从需要从以下几个方面落实^[2]。首先,轨道交通工程施工完成后不再进行其余施工。其次,轨道交通结构整体施工完成后观察一周左右,周围的自然岩体和环境没有发生任何的变动,整体较为稳定。最后,按照设计要求与设计人员进行密切的沟通,即可完成监测工作。

2.3 确定监测频率

在轨道监测中,监测频率过高易造成成本的浪费,而监测频率过低,无法发挥切实的管理作用。因此,根据洞内外实际情况以及施工实际效果确定合理的监测频率是非常重要的。在建设施工期间,监测工作要进行现场的巡查,现场的巡查要保证每天一次,而对于洞内的巡查和周边环境的巡查则是要做好完整的巡查记录工作。而在停工休息期间,监测工作不能停止应该继续进行监测。工程单位及监测人员应该在每日保持一次的频率上,结合工程的实际状况适当的进行调整满足实际的监测要求。

而在轨道交通施工建设洞内外监测中,以下多种情况需要提升监测频率:如果出现监测数据异常的情况,要及时进行二次监测;由于城市轨道交通施工建设中会遇到不良的地质条件,在这里条件下容易发生突发性的意外事故,因此必须积极加强监测,提升监测频率;在施工中,如果遇到地下供水管线、道路及周边环境较为复杂的情况,如发生不良沉降和塌陷现象,应该

及时增强监测频率;在工程建设中会遇到邻近的工程,而邻近的工程如果出现振动超载的问题,也应及时加强城市轨道交通监测;而在面临盾构设备停刀修整期间,也应加强监测,避免发生不良情况;对于工厂施工中,岩土交界地段以及容易发生岩溶发育、不良渗水现象也应加强监测。此外工程项目建设施工中可能会出现影响工程自身建设稳定性的不良因素,也应加强监测。确定监测频率如图2所示。



图2 确定监测频率

监测频率的适当调整应该结合实际情况进行多方面的预测及分析,这就需要监测人员与设计人员管理人员及其他相关人员实现即时的沟通协调信息共享到位,提升决策的科学性^[3]。

2.4 确定最佳的监测控制值

工程单位在轨道交通施工洞内外监控量测中如何确定最佳的控制值,这就需要监测人员根据轨道交通施工洞内外不同的地质条件、城市轨道交通隧道的具体设计参数、工程所确定的监测等级、监测人员的经验等方面实现综合的确定。通过加强专项评估确定最佳的控制值为实际控制工作发挥一定的指导作用。

2.5 盾构法区间隧道施工测量

在盾构法的监测中,隧道施工内的监测测量是非常重要的。而在实际的隧道测量中,首先确定隧道内的控制点监测是非常重要的。工程单位应该严格按照合同,针对洞门中心、施工导线和施工高程等基础上进行盾构姿态的检测。具体检测工作进行中,首先应该沿着隧道的延伸方向积极建立地下平面和高程控制点,然后进行测量。在具体的测量工作进行前工程监测人员针对所有的控制网点进行监测,切实满足相关要求后才能进行后期数据的计算。而针对暗挖的隧道施工测量,一方面结合施工导线点进行测量,另一方面结合地下平面控制点进行测量。在盾构法掘进贯通面150m左

右时,应该及时地针对隧道的中线和控制线进行二次检查。在隧道工程全面贯穿完整后,针对平面和高程进行测量,确定误差是否在合理的控制范围内^[4]。

其次,在盾构法的施工监测中,由于相邻的施工路线之间的距离是比较小的。因此一侧的盾构掘进容易造成相邻的土体发生不良扰动现象,这就容易导致在后期隧道拼装环节内控制点产生位移,这就要求施工监测必须加强对位移的检测,避免出现注浆施工中的不良安全现象,无法满足施工质量要求。而由于城市轨道交通隧道施工的特殊性,地下导线一次性完成布设的可能性是非常小的。那么,这就需要随着隧道的不断施工进行逐次地布设,这就意味着在隧道施工过程中,地下导线一直是一个动态的施工的状态。地下导线的动态施工无法像传统的测量为数据者获得提供一个稳定性的状态,工程人员必须加强对贯通面的有效控制,严格控制相邻盾构工作的进行,结合工程项目实际状况,做好相关的防护工作,保证数据获得的客观性和稳定性。盾构法区间隧道施工测量如图3所示。



图3 盾构法区间隧道施工测量

3 施工洞内外的监控量测评价

在轨道交通施工洞内外的监控量测中,首先应当注重监测人员,一方面不单熟悉相关的监测知识,而且对施工设备操作也是较为熟悉的。这就需要建设一支复合型的监测队伍,全面深入盾构法监测工程项目相关工作中提升整体的监测水平。另一方面,在轨道交通施工洞内外的监控量测中,加强动态监测信息化技术的创新使用结合工程项目的实际状况,及时调整技术的应用方向、应用要求和应用标准,在确立监测等级基础上逐次的展开工作,保证监测工作的有序实现^[5]。

在隧道开挖施工中,会对隧道围岩和地表建筑物产生较大的影响。对隧道围岩的稳定性判定可采用拱

顶沉降值和周边净空收敛,而对地表建(构)筑物进行安全评估可采用结构的最大沉降值和整体倾斜值。我国现目前虽然已经规定了隧道围岩变形和地表建(构)筑物以及地表变形的安全控制标注值,而对于桥墩倾斜的安全控制标准值在上文中也已经做了分析和确定。但是对隧道围岩的稳定性的判定以及地表建(构)筑物的安全评估还始终没有一个系统的评估方案以及计算标准。隧道监控系统交通系统图如图4所示。

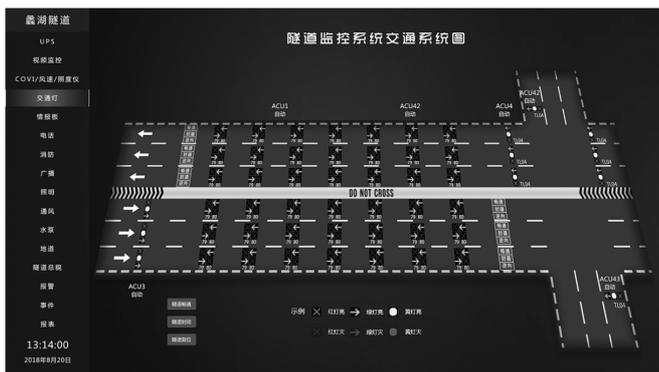


图4 隧道监控系统交通系统

4 结语

本文针对我国轨道交通施工建设现状,借鉴其他学者的研究成果,针对轨道交通施工洞内外监控量测问题进行研究与总结。考虑实际情况,提供了相关监测方案及要求。轨道交通施工洞内外的监控量测对于提升工程整体建设质量有着重要作用。在实际监测工作中,根据监测要求、监测标准,合理进行相关的监测工作,在监测人员配合下,为工程项目实现科学化建设发挥促进作用。

参考文献

- [1] 周双禧,李志华,陈非龙,等.城市轨道交通盾构法隧道施工新技术及应用[J].施工技术,2020(19):92-97.
- [2] 何宝林.轨道交通综合监控系统衔接贯通实施方案探讨[J].工程建设与设计,2018(18):137-138
- [3] 杨华宇,瓮宛,宋高磊.浅析监控量测在地铁施工中的应用[J].黑龙江科技信息,2017(3):140-141.
- [4] 谢正强,张莉.隧道施工监控量测技术的探讨[J].城市建筑,2016(3):285-286.
- [5] 付雪敏.地铁南湖站施工洞内外的监控量测及安全评估[D].重庆:重庆交通大学,2016.

作者简介:杨晓(1990—),男,汉族,四川江油人,本科,工程师,主要从事岩土工程测量、监测方面的工作。