

地铁车站基坑监测工程优化探究

李海兵

苏交科集团股份有限公司 江苏 南京 210000

摘要: 施工复杂、时间长、支撑难度大是地铁车站在进行深基坑施工时普遍存在的问题,因此,在进行此类或相似的施工时,施工人员要充分考虑现场实际,遵照分层、分步挖掘原则,利用时空效应规律,对各模块开挖厚度进行合理设置,最终选择合理、有效且恰当的支撑方式。当然,要以车站软土深基坑的各类检测数据为入手点,保证施工安全及后期地铁车站的稳定运行,同时也要对施工影响范围内的建筑采取合理的保护措施。

关键词: 地铁车站; 基坑监测; 应用

前言

现阶段,在地铁车站基坑施工过程中,最为重要的环节就包括基坑的监测以及相应安全监控。在施工图设计过程中,要对基坑的周边环境、地质条件进行仔细的分析,采取合理的基坑监测方法,这样才能确保监测数据的可靠性及真实性,保证基坑围护结构以及坑底土壤的稳定性,从而保证基坑施工过程中的安全性。

1 地铁车站深基坑特点

1.1 施工规模大, 结构复杂

多条线路换乘是地铁车站必须要达到的要求,这时就会增大深基坑的施工规模,让整体结构更为复杂,还会延长施工工期。

1.2 不确定因素较多

地铁建设工作需要在城市内部开展,深基坑施工会对供水、燃气、电力等很多地下管线产生影响,因此会出现较多影响施工的不确定因素。

1.3 监测难度较大

地铁车站一般埋深较大且结构复杂,施工过程中所涉及的设备及仪器众多,因此监测难度也相应增大。

2 地铁车站软土深基坑施工技术应用

2.1 挖掘技术

软土地层是项目工程施工区域的主要地层。在挖掘以软土为主的深基坑时,专门的驻站人员或负责车站工程的技术人员可在时空效应规律的基础上,控制基坑开挖的每个阶段,包括其几何尺寸、未配合支撑时挡墙部分的暴露时间等,确保所有的数值都符合国家和行业标准,并保证其在工程的设计允许限度之内。当然,还要综合考虑周边的施工条件、维护墙体体系、地铁车站基坑规模、几何尺寸、地基加固等因素,并以此来选择地铁车站基坑分层分步、平衡、对称开挖、支撑顺序、支撑时间等,确保分层挖掘的时限、层数等各项指标既被控制在行业标准范围之内,又符合施工的具体设计要求^[1]。

2.2 支护方法

为实现各类支撑结构支撑作用的最大化,施工人员要综合施工内容、影响因素、现场实际等,慎重且恰当地选择支撑方式。因每个工程的施工场地都存在差异,有时钢支撑节点的构造会受到场地限制,这时应选择受力直接、节点简单的正交布置方式。但因基坑开挖过程中存在车站整体在两侧土压力差的作用下向内发生位移的情况,因此,为保证后期投入运行后的安全,在设计支撑标高时,施工人员可考虑在基坑与运输线交界处,采用基坑围护土压力方法平衡车站主体结构两侧的土压力差^[2]。

2.3 施工监测

按照分层挖掘原则,工程技术人员可在作业前将监测点设置在每层和每个挖掘步骤中,在挡墙内和建筑物周边设置测斜管、空隙水压计、水平及竖向位移监测点和测压传感器。在施工中使用上述方案,可有效降低基坑开挖中产生的形变。

3 地铁深基坑施工面临的主要风险分析

3.1 基坑支撑失效

深基坑内土层出现地下水含量过高或失水严重的现象都可能导致基坑支撑作用降低甚至失效,从而导致基坑结构不稳定,进而引发沉降问题。此外,如果深基坑边坡出现涌砂、坍塌等隐患时,也会造成基坑支撑失效。一旦基坑支撑失效,就必须严格控制深基坑内降排水;为了保证安全,也应该安排人员与设备及时退场,中止施工,以免造成较大的事故和严重的经济损失^[3]。

3.2 基坑底部涌水

在地铁深基坑施工中,基坑内部和外部的水位存在水平高差,若使用的降水方案不科学,深基坑内地下水位没有得到有效控制管理,基坑底部就会出现涌水问题,导致土体结构受损,基坑稳定性降低。造成基坑底部涌水的主要原因有:施工前未对地质情况进行准确了解、施工方案不科学、建设顺序控制不严等^[4]。

4 对基坑监测建议

基坑工程事故可能发生在施工的各个阶段,尤其是土

方开挖阶段。事故类型主要包括荷载的突然变化、开挖时放坡不够、施工机械的振动过大等。由于基坑的复杂性和风险因素之间的相互联系,在实际的基坑工程中,某一事故往往不会单独发生,一般会连带其他事故的发生。为有效保证深基坑施工安全,在深基坑工程开挖过程中及时获得基坑变形数据和周围建筑物、地下管线等的变形情况是非常重要的,尤其是基坑预警的基础数据,有利于及时采取措施,以降低基坑垮塌风险。深基坑施工监测主要是在基坑开挖、边坡施工处理等阶段运用各种仪器与监测手段,对基坑支护变形情况、周边环境进行监测,具体包括围护墙水平位移、围护墙顶沉降位移、支撑轴力、立柱隆沉、坑外水位、地表沉降、基坑周边管线及建筑物沉降等内容^[5]。

4.1 深基坑监测方案制定

深基坑监测方案制定,应全面考虑施工效应等理论和基坑监测的实际技术要求、施工流程等因素,具体要点如下:

将深基坑本身及周边一切可能受到施工影响的建筑、地下管线及其他设施均作为监测对象,基坑施工影响范围是自身开挖深度的2倍。依照相关规范和工程设计要求确定具体的监测内容和监测点,监测内容、方法应全面反映和满足基坑施工中对自己结构和周边环境监测的要求。监测方法、频率及使用的仪器应符合相关技术要求,保证其能满足及时、精确、全面采集和传递数据等信息化监测的要求^[6]。

4.2 深基坑监测内容

深基坑监测项目确定,应充分考虑基坑施工等级、基坑水文地质、基坑与周边各建筑、管线的距离和工程费用等因素。基坑监测必测项目包括坑壁土体位移、支护设施水平位移、周边建筑及管线的沉降、基坑地下水位等。针对基坑开挖的不同阶段和不同支护方式,应根据基坑支护规范及设计单位具体要求设置监测内容:围护墙水平位移;围护墙顶部沉降位移;基坑支撑轴力;立柱隆沉;基坑外围水位;基坑地表沉降;基坑周边建筑及地下管线沉降^[7]。

4.3 深基坑监测点布设方法

根据基坑特性和监测对象合理布置监测点,选择合适的施工方案。针对围护墙体水平、墙顶位移的测量,一般沿基坑四周设置一排测斜监测孔,基坑中部或其他受力集中区应加密监测孔,水平变形监测以墙顶水平线为不动点观测,测量各墙顶测量点绝对位移反映墙体水平变形情况,墙顶位移监测点应与墙体水平测斜孔位置相对应,即沿围护顶梁与

墙体测斜孔相对布设监测点。支撑轴力监测是监控基坑支撑内力状况,保障支护体系整体安全的重要监测内容。在支撑体系内根据断面结构分组设置应力计,如在钢管支撑结构中布设监测结构轴力的钢弦式轴力计,为防止轴力计出现偏移等问题,应通过围焊刚托架等手段使其维持稳定,立柱隆沉监测在支撑柱上布置一定数量监测点,通过相对标高测量了解其沉降情况和挠度变化。坑外地下水位监测常采用钻孔埋设监测点的方式,常用地表桩沿基坑周围布置监测点以监测坑外地表沉降,直接监测相关管线及其周围压力等数值变化以实现管道沉降监测,建筑物沉降监测一般在相关建筑外墙、立柱、门窗等部位设监测点^[8]。

结束语

总之,在整个地铁站基坑监测工程中,地铁站深基坑的挖掘是整个工程的基础,在挖掘基坑的过程中,容易出现诸多不可控因素,而通过监测系统就可以有效反应基坑各部分构件的受力情况以及相关受力位移情况,再根据数据反馈与推测制定基坑开挖支护的方案,从而保证整个基坑工程的稳定性与安全性。

参考文献:

- [1] 覃天. 浅谈城市地铁车站基坑监测施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(26): 153-154.
- [2] 张文涛, 肖茜. 地铁车站基坑监测工程优化探究[J]. 四川建筑, 2019, 39(05): 67-68+72.
- [3] 郭楠, 李仲勤, 李永斌. 地铁车站基坑变形监测分析[J]. 工程建设, 2016, 48(06): 82-84+91.
- [4] 胡雷鸣. 某地铁车站基坑监测结果分析[J]. 山西建筑, 2014, 40(16): 88-89.
- [5] 刘恒. 邻近地铁基坑支护结构稳定性分析及数值模拟[J]. 工程技术研究, 2020(21): 16-18.
- [6] 蔡金山. 复杂地质条件下地铁深基坑设计与地下水控制技术[J]. 城市住宅, 2020(8): 245-247.
- [7] 沃云舟, 曹广勇. 地铁基坑支护结构和地基的稳定性研究[J]. 河南城建学院学报, 2020(6): 38-42.
- [8] 张涛. 地铁车站明挖深基坑支护结构稳定性分析[J]. 现代城市轨道交通, 2020(11): 76-80.

作者简介:

李海兵、男、汉、1984、籍贯:江苏东台、学历:本科、职称:工程师、毕业院校:南京理工大学、主要研究方向:工程检测、岩土检/监测技术