

地铁车站建设施工中基坑支护的稳定性分析

邵明宇

中铁二十一局集团轨道交通工程有限公司 山东济南 250000

摘要: 目前,在我国地铁车站建设项目中,对于基坑开挖出现深度大、地下水位高和地基土质较软等相关不良情况发生,造成基坑工程在施工中常会发生一些事故。但基坑工程具有较高造价特点,进而在对其产生问题进行处理时会有相当大的难度。由于车站地铁施工基坑开挖中土体介质展现出的不确定性与复杂性造成在分析时在很大程度上被限制,对实际工程情况不能准确及时将其反映出来。基于此,文章依据实际功臣对深基坑支护结构在地铁车站建设施工中所遇问题与困难进行重点分析,同时对支护结构整体稳定性进行精确验算。

关键词: 地铁车站建设; 稳定性分析; 深基坑支护结构

Stability analysis of foundation pit support in Subway station construction

Mingyu Shao

China Railway 21st Bureau Group Rail Transit Engineering Co., LTD. Shandong Jinan 250000

Abstract: Currently, in the construction of subway station projects in China, there are often adverse conditions such as deep excavation depth, high groundwater level, and soft soil in the foundation pit, which can result in accidents during the construction of the foundation pit. However, foundation pit construction has the characteristic of high cost, which makes it difficult to handle problems that may arise. Due to the uncertainty and complexity of the media in the excavation of subway station foundation pits, the analysis is often limited, and the actual engineering conditions cannot be accurately and timely reflected. Based on this, this paper focuses on the analysis of the problems and difficulties encountered in the construction of deep foundation pit support structures in subway station projects based on actual cases, and conducts accurate calculations of the overall stability of the support structures.

Keywords: Subway station construction; Stability analysis; Deep foundation pit supporting structure

随着我国地铁车站建设项目日渐增多,在地基结构方面也产生了较大压力,因此在施工过程中对于深基坑支护工作显得非常关键且重要。在实际施工过程中,对于深基坑支护工作实施中要切实保障相关施工技术科学合理,确保各项施工技术能够与深基坑支护需求相符合,进而在深基坑稳定性维护方面要进行有效强化,以此来保障地铁车站工程建设整体安全性。在我国,对于地铁工程建设方面,所需要面临一个重大难题就是深基坑支护工程,在实践应用中对于深基坑开挖深度通常需要大于六米,方能被称之为深基坑。在我国,地基施工支护结构方式多样,其中锚喷支护、混凝土支撑和重力式挡墙等适用于土质较为良好,挖掘水深不大于六米的地基;而板桩支撑、桩排支撑和地下室连续墙等则更适用于土质不良,挖掘水深大于六米的

深地基。为保证施工安全,需采取相应保护措施,以保证邻近房屋、通道和其他管道等安全可靠。因此,在深基坑工程建设中,应该选择合适支护结构实施方案,以保证支撑构件变化和稳定性,以免发生事故。此外,在设计时,还应依据选定情况,对地基支撑构件及土体内能、变化和稳定性作出准确结果,以保证施工安全可靠。经过深入研究,本文提出了一种新算法来确认基坑支护结构稳定性。我们还使用了理正深基坑支护结构软件系统来验证这一方式的准确性。

一、深基坑稳定性分析的基本原理

基坑开挖是一个复杂过程,需要对建设场所土壤特点、周围环境负荷影响以及相邻建筑物特点进行全面研究,以

确定其极限承载能力^[1]。为达到顺利基坑支护结构,必须控制其变化,并且采用科学技术合理设计方案,以确保施工质量。深基坑开挖是一个复杂过程,其参数和计算模型随着时间推移而发生变化,仅依靠安全系数来控制这种随机性是不够的。因此,稳定性分析就显得尤为重要,它可以帮助我们更好预测在特定时间和环境下,完成人们设定功能的可靠度,而可靠度越高,成功率也就越高。通过基坑稳定性分析,我们可有效识别出结构中的不确定性因素,并将其应用于基坑设计中,以确保工程安全性和可靠性。上述不确定性因素包含物理变数、计算不确定性和模式不确定性等。土体强度和变形功能是确定基坑破坏程度关键因素。在深基坑稳定性分析中,概率模型准确性至关重要,因为它可以帮助我们更好预测结构状态。为了获得准确结果,我们需要对大量实验数据进行拟合,以便计算出准确的安全系数。这样,我们才能更好反映出深基坑实际工作状态,从而更好保障深基坑安全性^[2]。

二、深基坑支护施工关键技术的分析

2.1 混凝土灌注桩施工技术

水泥灌注桩施工技艺是深基坑支护工艺技术中最常见一种,因此,对其施工要点研究显得尤为重要。管理人员和工作人员必须熟练掌握这项技艺,以确保建筑施工过程合理性和安全性。在建筑施工混凝土灌注时,应采取有效措施来保护基坑壁,通常可以使用水泥材料予以加固。此外,在施工钻孔前,应严密依照科学合理柱列间距予以设计,并确保无任何杂物,然后再开始混凝土灌注桩浇筑。水泥灌注桩施工作业简单易行,要求也不高,能够有效降低塌孔可能性,为施工安全和产品质量带来强力保证^[3]。此外,在建设过程中,还必须完成护坡施工,而护坡施工完成要求多步改进和调节,因此,工作人员必须具备较高专业技能和耐性,不断积累实践经验,以确保建设顺利进行。

2.2 土钉支护施工技术

在施工过程,要求人员对建筑施工过程有清晰认识,首先要制定合理技术标准,以确保土钉拉拔时拉拔力处于可控范围内,并有专业检验人员对工程效果实行严格监督。

在注浆过程中,须根据工程实际需求,精确控制注浆量,并适当增加注浆力度,以确保最终效果。此外,在确认钻机具体尺寸后,还须经过精密孔深测量,以确保操作中孔深达到相关标准。在施工过程,技术人员须仔细挑选外加剂,确保其品种、总量和比例符合要求,并在灌浆完成后第一时间开始补浆,以确保建筑施工质量^[4]。

2.3 土层锚杆施工技术

在施工土层锚杆时,必须严格按照规定执行操作,具体包括:首先要进行精密计量和定位。在场人员应结合工地实际,以规范规定为指引,正确检测和正确定位锚杆方位,确保所有点位测量误差在可接受范围内。在监测位置完成后,安全与质量责任人应当积极组织人员对其实行严格监督,以确保倾角、标高和水平度等参数符合要求。另外,还要特别注意钻机设计和施工细节,以确保钻机施工顺利进行^[5]。应当仔细检查和修改设计,以确保孔大小和距离符合要求,并且确保设计无误后,才能开始施工。假如在钻进过程中受到一些坚硬物体阻挡,不能贸然钻进,而应立即暂停钻进,仔细检查钻进位置,找出障碍原因,并采取调换钻头或改变钻进方法等措施,以减少钻磨损和设备损伤,并按照计划继续钻进。为确保锚杆稳固性,必须采取合理灌浆措施。在此过程中,工作人员应当精心设计灌浆材料配比,严格控制搅拌时间和速度,并进行充分检查,及时清除杂物和障碍,以确保灌浆顺利进行。

三、深基坑支护稳定性分析

3.1 失稳分析

在开展深基坑支护施工时,应严格遵守静态极限平衡原则,确保深基坑中水土处于动态平衡状态,避免造成深基坑支护在地铁车站建设过程中出现失稳情况。因此,在加强深基坑支护稳定性分析工作时,要树立全局观,对基层变形和失稳等问题进行综合全面分析。在失稳分析中,引起深基坑支护稳定性因素有很多,比如施工周围建筑物、地下水情况和施工技术等,这就需要施工人员在开展深基坑支护施工时,对这些失稳因素进行重点关注,并积极采取相应处理措施,提高深基坑支护稳定性和安全性^[6]。

3.2 基坑整体稳定性验算

在深基坑支护稳定性分析时,要注重对深基坑稳定性验算工作,通常情况下,验算人员主要利用圆弧滑动的验算方式,该验算公式为: $KS=MR/MS>1.2$ 。这里的 KS 代表安全系数, MR 代表抗滑力矩, MS 代表滑动力矩。由于在对深基坑的稳定性进行分析时,所采用的假设情况不同,因此验算人员可针对设置不同假设情况,选择不同验算方法,如摩擦圆法和条分法等。

验算人员在利用条法对基坑整体稳定性进行验算时,要严格按照下面假设进行验算。首先,基坑中土是均匀且同向,而滑动面则是圆弧状,并且和基坑支护结构底部形成相切状态^[7]。其次,将滑动土体假设为刚体,同时将平面问题考虑其中。验算人员在使用瑞典条分法进行验算时,要假设土条左右两侧具有大小相同但是方向相反的力,两种力的作用力出现重合。在利用这种方法进行验算时,也需要严格按照相应步骤进行。首先,验算人员要明确圆弧滑动面和基坑支护结构底部有着相切关系。其次,将滑动土体进行科学划分,将其氛围宽度相等的竖向土体,通常情况下该土体的宽度为 3m。第三,对土条重量,并根据平衡条件,从而求出土条各种分力。最后,对圆弧滑动面进行科学计算,求出各力中滑动力矩和抗滑力矩。并对其验算误差进行控制,提高验算结果准确性,从而提升基坑整体稳定能力。

3.3 对检测与监测工作进行完善

在开展深基坑支护施工过程中,要对其外部环境加大关注度,其主要原因是由于在受到外部环境影响之下,会直接导致深基坑支护结构在质量上出现严重下降,进而对建筑工程整体质量提升会产生一定程度干扰,另外,还需要强化相关设计与施工人员相互之间沟通与交流,项目专业技术人员也要对施工现场水文环境加强检测力度,对水文环境所产生变化数据要进行及时分析与考察,以此科学合理制定出一套有效工程施工方案,进一步全面有效提升深基坑支护质量,保障整体建筑工程基础性质量,在强化工程施工规程中相关工作检测力度能够有效保障整体建

筑工程质量与效果。

但是在现如今,因为深基坑工程在施工中受到城市用地紧张等相关因素影响,我国在这类工程项目实施工中渐渐出现工程项目大、施工紧张、施工周期较近、深基坑深度更深等特征,进而对基坑整体稳定性要进行及时预报,以此来全方位保障坑内相关作业人员、设备以及财物等安全;要及时上报并分析对其监测数据异常情况,正确指导对基坑周围护栏进行加固与补强,同时要有正确护栏维护方法,以此来全面保障人机物安全性。因此就在对深基坑重要维护结构进行全方面稳固,在维护结构变形量监测中会体现出其非常重要意义与作用。

四、结束语

总之,在地铁车站建设施工中,利用深基坑技术可以实现对地下空间有效拓宽,从而使其可以满足施工建设实际需要。施工人员要对深基坑支护实际类型进行分析,筛选出合理施工技术,并及时对深基坑的支护稳定性进行科学评估,提高地铁车站建设中深基坑整体稳固能力,避免施工风险出现,推动我国地铁车站建设健康、稳定发展。

参考文献:

- [1] 王嘉伟. 粉砂土质地铁车站深基坑支护设计及稳定性分析[D]. 东华理工大学, 2018. 52-23
- [2] 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.
- [3] 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, 29(06): 38-42.
- [4] 郭嘉. 地铁车站明挖深基坑支护结构稳定性分析[J]. 四川水泥, 2021, No. 298(06): 304-305+319.
- [5] 吕杰. 青岛地铁海安路车站深基坑支护技术研究[D]. 石家庄铁道大学, 2015. 41-42
- [6] 刘明. 地铁车站明挖法施工基坑支护稳定性研究[J]. 门窗, 2014, No. 87(03): 157+160.
- [7] 孙加明, 王旭春, 刘涛. 青岛地铁北站超大型基坑支护设计[J]. 价值工程, 2010, 29(35): 69-70.