

地铁工程施工中深基坑支护的施工技术探讨

高 阳

中国电建市政建设集团有限公司 天津市 300384

摘 要：现如今，我国面临变化不断、高速发展的市场经济环境，以交通大桥、都市轨道交通、城市地下综合管廊等为代表的市政工程技术有了很大进步。在以上各类建设工程，都会存在着地基施工问题，特别是深基坑的处理，由于其综合性、复杂化特点，深基坑的处理也一直是市政工程中绕不过的问题。以锚索、土钉墙等为代表的各种支护技术均已应用于地铁深基坑工程中，可保障地铁深基坑安全，同时在科学技术、工程理论发展促进下，还会出现更加完善的支护技术，有助于缓解市政深基坑工程建设困难。因此该文作者对地铁深基坑的支护技术进行了研究，并总结出实施技术要领，最终取得了良好的施工效果。

关键词：地铁车站；深基坑支护；施工技术

引言：随着我国城市轨道交通工程发展的推进，车站点的建设会更多。但在地下铁路车站深基坑施工过程中，也存在着操作难度大，地下障碍物多，施工环境复杂，难度大等一系列问题。因此，为了保障深基坑支护工程的施工质量和防范施工事故的发生，我们就需要认真分析工程施工的重点难点，采取相应措施进行巩固施工，以保障深基坑工程的施工质量。

1 深基坑支护技术概述

首先，是保证地基稳定的技术基础，支护技术主要具有支持、防护、补强的功能，可以使地基坑墙更加稳固，减少地基开挖时的不安定因素，尽可能的保证地铁项目地下开挖安全。不仅如此，支护工艺的制定，成为地下铁路深基坑工程的必备环节，区别在于技术选择上的不同。要想达成工程安全目标，需持续开展支护技术研究，在技术标准要求下，创新应用支护技术，并结合工程需要与基坑特点，对支护体系予以合理设计，更好地服务于地铁深基坑施工。

其次，为保证地下结构施工及基坑周边环境的安全，对基坑侧壁及周边环境采用的支挡，加固与保护措施，这就是基坑支护。基坑支护技术主要包括基坑的勘察、设计、施工和检测技术，包括地下水的控制指为保证支护结构施工、基坑开挖、地下室施工及基坑周边环境而采取的排水、降水、截水或回灌措施和土方开挖等。同时又是一个综合性的岩土工程难题，既涉及土力学中典型的强度、稳定及变形问题，还涉及土与结构共同作用问题、基坑中的时空效应问题以及结构计算问题^[1]。

最后，其设计与施工完全是相互依赖、密不可分的。施工的每一个阶段，随着施工工艺、开挖位置和次序、支撑和开挖时间的变化，结构体系和外部荷载都在

变化，都对支护结构的内力产生直接的影响，每一个施工工况的数据都可能影响支护结构的稳定和安全。只有设计和施工人员密切配合，加强监测分析，及早发现和解决问题，总结经验，才能使基坑工程难题得到有效的解决，也只有这样，设计理论和施工技术才能得到较快的发展。因此，建筑物基坑支护设计与施工技术是一门从实践中发展起来的技术，也是一门实践性非常强的学科随着土力学、计算技术、测试仪器及施工技术等的进步而逐步完善。

2 深基坑工程的特点

2.1 综合性

地铁工程的深基坑施工具有综合性，指的是地铁工程地区的地下土壤以及岩石存在不同物质组成结构，具有复杂的力学特征，会导致深基坑施工时出现变形、强度降低、渗漏等问题。此类问题会影响地铁工程的整体质量，需要相关技术人员加大研究力度，尽快解决地铁深基坑施工中现存的问题。

2.2 复杂性

地铁工程的实际施工中会受到许多因素的影响，需要相关施工人员努力减小影响程度。例如地铁工程施工地区的地质、土壤、岩石等因素都会存在一定差异，并且地下可能会存在电缆、管道等复杂情况，地面人流量、车流量较大、建筑物较为密集等因素都会影响施工正常进行，使地铁深基坑工程具有复杂性^[2]。

3 地铁深基坑支护结构的设计原则和实施方法

3.1 设计原则

为优化地铁深基坑的支护结构设计，需遵循以下原则：一是成本经济性良好与合理科学性原则。二是结构安全可靠原则。三是施工便捷性原则，且支护结构需

要与地铁深基坑的实际情况相一致。在实际中,通过对这些设计原则的综合考虑,有针对性地开展地铁深基坑支护结构设计工作,可完善支护结构设计方案,降低地铁深基坑支护施工的风险。

3.2 实施方法

在完成地铁深基坑支护结构设计工作的基础上,需要掌握与之相关的实施方法,以确保该结构实施状况的良好性。具体表现为:一是在支护结构正常使用极限状态与承载能力极限状态这两种不同模式的配合作用下,对完成设计后的地铁深基坑支护结构进行有效实施,以确保深基坑结构具有良好的稳定性。二是通过对地铁深基坑施工区域土质状况的分析与考虑、支护结构受弯、受压及受剪承载力的深入分析,设置好地铁深基坑所需的支护结构。三是在性能可靠的锚杆、支撑等构件的配合作用下,完成地铁深基坑支护结构的实施作业,且应通过对周围环境状况与支护结构设置状况的分析,处理好其中可能存在的问题,使得支护结构在地铁深基坑方面的应用能够达到预期效果^[3]。实践中,通过对这些不同举措的配合使用,可为地铁深基坑支护结构设计方案的有效实施提供保障,促使这类结构在地铁深基坑施工中发挥出应有的作用。

4 地铁深基坑支护结构设计

4.1 明确基坑支护设计单位

深坑工程的数量在增加,深坑坍塌造成的事故频繁。为了防止在深坑中发生技术事故,地方当局发布了许多与深坑有关的基本文件。所有这些都证明了在设计深沟时事故的严重性以及深沟设计中进行高质量工作的重要性。特殊的地铁工程结构,包括深基坑支护,通常也是结构要素。通过简单地指定建筑物单元进行深坑支撑并提供建筑物单元进行深坑支撑的资格,这样就可以轻松地找到负责的负责人来应对未来的施工问题,具有强大的可追溯性。

4.2 确定合适的基坑支护设计方案

现场深基坑支护工作面临的环境条件较为复杂,如果不加以严格把握,就容易出现施工质量以及风险问题。为防止这一问题出现,建议现场施工人员应确定合适的基坑支护设计方案,实现对基坑支护设计工作的优化处理。在深基坑支护方案的选择过程中,现场施工人员应科学选择基坑支护方法。结合以往的施工经验来看,在基坑支护方法的选择方面,可从明挖顺作法以及盖挖逆作法2个方面进行合理应用。在具体应用过程中,明挖顺作法所涉及到的支护方法主要以独立结构体系存在,而盖挖逆作法主要以主体施工为基础,可有效减少

临时支护使用频率,但是这种方法所涉及的施工难度相对较大,且施工周期相对较长^[4]。

4.3 注重做好深基坑支护的排水设计

地铁工程中深基坑支护设计的过程中要注重做好深基坑支护排水设计,在具体设计的环节中要结合地铁工程的实际情况,尤其是在排水设计的过程中要坚持科学性的基本原则,首先,对影响深基坑支护质量的因素进行分析,观察地下水是其中关键因素之一。在此环节中需要关注较高渗透系数以及较低渗透系数的基坑土层的情况,针对前者,在对该土层进行处理的过程中,可以借助井点降水法的方式进行操作,这种方式的优势较为显著,在实际应用中对支护起到保护的作用,提升土体的性能;针对后者为了提升支护施工的效果,将止水帷幕应用其中。需要注意的是,要将地下水以及地表水有效结合在一起,保证深基坑支护的排水性能,要合理使用集水井等方式,保证支护结构的稳定性。

例如:在深基坑排水方案进行设计的过程中,以排水沟和集水井为例进行分析,由于基坑长期处于地下水中,会降低支护的强度,为了保证后续施工的顺利进行,则需要关注基坑内部以及外部的实际情况,分别安装排水沟,以此及时将地下水进行排放;在集水井设计的过程中,主要将其设计在基坑角落位置,合理的规划排水沟与集水井之间的距离,保证设计的准确性^[5]。

5 地铁工程中的深基坑支护技术

5.1 土方开挖技术

5.1.1 明挖法

当前阶段我国地铁工程通常采用明挖法进行深基坑挖掘工作,从该技术的特点和施工手段可以看出,明挖法更适合应用于较为平坦、四周开阔的地区,在应用过程中十分容易受到施工地区地质特点的影响。因此在实际应用明挖法时,需要相关工作人员对施工地区的地质做出支撑,保证开挖工作的正常开展。明挖法的主要优点是多个工作人员和挖掘器械可以同时开工,加快挖掘速度,降低挖掘成本,从而降低地铁工程的整体投入,使地铁工程的经济效益得到提高。但明挖法也具有一定缺陷,如较容易被外界因素所影响,如地质环境较差、地下水位上升等因素都会影响明挖法的效果,因此需要在使用这种技术之前进行充分的调查和研究,监督施工人员严格遵守施工规范,保证开挖质量。

5.1.2 盖挖法

虽然明挖法的挖掘速度较快,在我国地铁工程建设中应用也较为广泛,但由于我国许多城市的地铁规划中,施工场地周边车流量较大、建筑物比较密集,因此

明挖法存在一定的局限,此时可以应用盖挖法挖掘技术,减少地质地面等因素对挖掘工作的影响,并且能有效降低施工噪音,符合城市施工相关规定,同时还有利于保护施工过程的安全。但盖挖法相较于明挖法也存在一定的缺陷,由于其挖掘方法的局限,地铁深基坑挖掘的难度明显提升,并且在挖掘过程中需要投入大量预算,挖掘效率降低的同时不利于质量的提升^[6]。

5.2 排桩支护施工技术

排桩支护也是地铁深基坑支护中一种常用的施工技术,这种支护施工技术主要是由防渗帷幕、支护桩和支撑所组成的。在实际施工作业过程中,施工人员需要在深基坑附近设计一些钢筋混凝土结构的灌注桩,并使之形成一系列支护桩,这些支护桩较为坚固,可以有效实现挡土的作用。而且,这种施工技术也十分简单易于操作,且不会对周围的环境造成不良的影响,也不会产生噪音等污染,因此被广泛应用到当前地铁深基坑支护施工当中。但在具体应用中,这种支护施工技术也具有一定的局限性,因此,部分施工企业往往会使用搅拌桩或者高压灌浆的方式使其更加坚固。

5.3 深层搅拌桩支护

出于稳定基坑边坡需要,通常会用到该技术,而由于深层搅拌桩支护对于施工环境有着特殊要求,一般来说,其施工深度不应当超过7米,有利于发挥该技术的优势,改善深层搅拌桩支护效果。与此同时,地铁深基坑施工单位还应把握好基坑边缘设置问题,控制其范围,重点把控好其和红线间的距离。在工程中需要使用深层搅拌桩支护施工技术来开展施工时,通常会用到大量水泥,要求施工单位一定要提前做好调研工作,预估好具体水泥用量,以免出现不必要浪费,在此基础上充分发挥深层搅拌桩支护施工技术优势,改善工程的挡土效果。

5.4 钻孔灌注桩支护施工技术

钻孔灌注桩施工的工艺环节较多,包括了定位、埋设护筒、成孔和灌注等等,对于技术标准要求较高,可以起到有效的支护作用。应该明确桩径的设计标准,确保护筒选择的合理性,对当地的地质状况和钻进特点进行分析,确保护筒埋设深度达到施工要求。在保障钻机

就位准确性的基础上进行成孔作业,钻进时应该保持钻进的平稳性和匀速性。在施工中应该对钻进情况进行实时监测,确保泵量的合理性。确保稳定的钻进状态后,逐步提升钻进的速度,提高钻进运行的平衡性,针对施工中的偏斜问题予以纠正和调节^[7]。采用一次性成孔的方式进行施工,达到标高后留出一定余量,为第一次清孔和第二次清孔做好准备。混凝土浇筑的质量是影响钻孔灌注桩支护效果的关键,因此应该对其上升高度加以控制,距离钢筋笼1-2m时应该降低速度,防止造成上浮问题。该技术的成熟度较高,在实践中的应用范围较广,可以适应不同类型的深基坑支护施工,但是对于工艺条件的要求更高。

结语

地铁工程具有施工环境复杂,施工量较大的特点,在其施工过程中深基坑施工是较为重要的部分,应应用一定的支护技术,确保施工环境的安全。因此,在实际施工过程中,施工单位应基于施工地点的实际地质情况、周边地面情况进行分析,结合成本预算以及成品效果,确定所选用的基坑支护技术,为地铁工程施工打下坚实的基础,推动我国城市地铁工程发展。

参考文献

- [1]许建,胡伟,曹加林.城市地铁工程深基坑支护施工技术探讨[J].居舍,2021(21):53-54+68.
- [2]张海超.地铁车站施工中的深基坑支护监测控制[J].智能城市,2021,7(13):88-89.
- [3]关辉,樊延祥,李腾超,郑雯,于广明.地铁车站深基坑支护结构的支护效果研究[J].工程建设,2021,53(06):22-28.
- [4]罗海泉.深基坑支护施工技术在地铁车站工程中的应用分析[J].智能城市,2020,6(10):229-230.
- [5]磊.地铁岩土工程深基坑支护施工技术研究[J].科学技术创新,2019(27):120-121.
- [6]陈淑强.新疆建筑砂砾石深基坑支护设计研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(8):137-138.
- [7]董亚兴.复杂地质条件下紧邻地铁的深基坑支护施工技术[J].建筑施工,2016,38(12):1641-1643.