

建筑基坑支护施工技术研究

董雷通¹, 宋晓芳²

¹中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州

²河南地矿职业学院 河南郑州

【摘要】近年来,受社会发展的影响,带动了我国建筑行业的进步。现阶段,在实际开展建筑基坑施工的过程中,为了能够保证施工开展的安全性,避免出现任何的塌方情况,就一定要针对建筑基坑落实相应的支护措施。本文主要列举了实际的工程案例,对当前阶段建筑基坑支护工作存在的不足进行分析和探讨,在此基础上明确了深基坑支护过程中需要注意的问题,同时也制定了相应的预防措施,希望能够为相关领域的工作人员提供一些帮助。

【关键词】建筑; 基坑支护; 施工技术

【收稿日期】2022年11月5日 **【出刊日期】**2022年12月16日 **【DOI】**10.12208/j.ace.20220105

Research on construction technology of foundation pit support

Leitong Dong¹, Xiaofang Song²

¹China Construction Seventh Engineering Bureau Co., LTD. Zhengzhou, Henan

²Henan Geology and Mining Vocational College, Zhengzhou, Henan

【Abstract】In recent years, affected by social development, led to the progress of our building trade. At this stage, in the process of the actual construction of the foundation pit, in order to ensure the safety of the construction and avoid any collapse, it is necessary to implement the corresponding supporting measures for the foundation pit. This paper mainly enumerates the actual engineering cases, and analyzes and discusses the existing deficiencies of the foundation pit supporting work in the current stage. On this basis, the problems that need to be paid attention to in the process of deep foundation pit supporting are clarified, and the corresponding preventive measures are also formulated, hoping to provide some help for the staff in the relevant fields.

【Keywords】Architecture; Foundation pit support; Technique of construction

引言

基坑支护技术是综合岩土工程施工的难点问题之一,且基坑的安全稳定性又与基坑支护结构的受力条件息息相关,因此,选择合适的支护结构也是工程研究的重点工作。在实际工程中,一般不单独采用某一种支护结构,而是应用多种联合的支护方式。常见的基坑支护形式有:放坡开挖,不布置支护结构,而是在放坡区间范围内对基坑土地进行开挖;排桩支护结构,通常沿基坑边线设置成排桩的支护结构,适用范围广;内支撑支护结构,依据材料类别可分为钢管支撑和钢筋混凝土支撑,其中钢筋混凝土支撑具有刚度大、整体变形小等,一般情况下,第一道多采用钢筋混凝土支撑;拉锚式支护结

构,是应用地下连续墙、排桩等挡土结构以及锚固体系共同形成的锚固结构;土钉墙支护结构,是将土钉注入墙体,并在土体表面安设钢筋网同时喷射混凝土,土钉、土体及混凝土面层相互作用形成复合体,实现基坑边坡的稳定;地下连续墙支护结构,不仅可挡土、挡水,还具有承重功能;重力式水泥土挡墙支护结构,可充分利用原地基土,具有挡水性能好、施工噪音小、节约材料等特点;复合型支护结构,是将几种支护形式相结合,具有安全可靠、经济实用等优点。本文中,原基坑支护设计方案是采用放坡结合两道钢筋混凝土支撑的开挖支护结构,通过优化后,改为放坡结合钢筋混凝土支撑、桩锚支护的支护结构形式,并重点对比分析优化前

后地表沉降、基坑支撑轴力的变化情况, 进而确定合理的基坑支护方案。

1 深基坑工程施工概述

当前时期阶段, 我国大规模工程建造深基坑施工作业致使, 有着显著的不足与缺陷问题。而随着高层建筑的日渐重复, 基坑开挖的深度也随之处于一种不断扩大的状态中, 建筑施工场地的狭窄与施工周期过长、施工人员复杂等因素的干扰, 都会令基坑稳定性无法得到保证。从技术人员的角度来说, 需灵活依照工程项目的实际设计特征, 选择相对适宜的深基坑支护技术, 这是保障基坑稳定性与牢固性的重要措施, 这对现场的施工人员与后续工程项目结构的建设都非常有利, 并且可以形成相对良好的基础。

2 当前阶段深基坑支护存在的不足

2.1 设计阶段的土体物理力学参数选择不合理

针对深基坑支护结构来说, 其自身需要承受的土压力与其安全性之间存在着密不可分的联系, 但因为地质情况具有较强的多变性以及复杂性, 要想能够保障土压力计算的精准性是存在较大难度的, 同时对于土体物理参数的选择同样也是一大难题, 特别是咋开展深基坑开挖工作的过程中, 其的含水率、内摩擦角以及粘聚力是比较容易发生相应的变化的, 无法有效保证对支护结构具体受力计算的精准性。在实际开展深基坑支护结构设计工作的过程中, 若在地基土体的力学参数方面取值不够合理, 那么其对最终的设计造成的影响将是非常严重的。从相关的土力学实验数据当中能够了解到, 如果实际内摩擦角值差为 5° , 那么其形成的主动土压力也会存在相应的差异, 同时原土体自身具备的粘聚力和开挖完成之后土体的粘聚力之间存在非常明显的不同。实际当中如果采用的施工工艺或者支护机构的形式不一样, 那么其在土体力学参数的选择方面产生的影响也是较为深远的。

2.2 喷射混凝土厚度不够, 强度达不到设计要求

目前建筑工程基坑支护喷射混凝土常用的是干拌法喷射混凝土设备, 其主要特点是设备简单、体积小、输送距离长, 速凝剂可在进入喷射机前加入, 操作方便, 可连续喷射施工。虽然干喷法设备操作简单方便, 但由于操作手的水平不同, 操作方法和检查控制等手段不全, 混凝土回弹严重, 再加上原

材料质量控制不严、配料不准、养护不到位等因素, 往往造成喷后混凝土的厚度不够、混凝土强度达不到设计要求。

3 建筑基坑支护施工工艺

3.1 基坑支护结构变形超出允许范围

如果实际当中的支护结构或者是土体发生了很大程度的变形, 同时变形速率在不断提高, 那么在后续就非常有可能会发生基坑整体滑移失稳的情况, 此时, 坑当中需要立即暂停挖土工作, 施工现场存在的大型机械设备以及施工材料需要及时运送到施工现场之外, 同时及时加强对土方以及沙包等材料的应用开展基坑回填工作, 等到基坑具备足够的稳定性之后, 接下来需要对其更进一步进行处理。如果实际针对支护结构桩墙嵌固的深度不够, 导致支护桩墙发生内倾以及出现失稳的情况, 那么需要及时中断土方开挖, 对撞墙前方进行回土或者是堆沙包进行反压, 也可以针对挡土桩被动区打入适量的短桩, 这同样也能够起到加固效果。如果实际情况较为特殊还可以进行预应力锚杆设置, 这同样也能够提高对支护结构加固的效果。除此之外, 采用坡顶卸载方式同样适用。

3.2 加强对土方开挖施工工序的组织与管理

深基坑开挖施工中, 精心安排开挖施工分层、分区、分块的部位和时间, 精心安排挡土支护的施工时间, 以有效控制基坑已开挖部分的无支护暴露时间和减少土体被扰动的时间与范围, 以达到利用尚未被挖动的土体尚能在一定程度上控制其自身位移的潜力, 而使其协力控制土体位移和基坑支护周围土体位移之间存在着一定的相关性。所以科学地安排土方开挖施工顺序和控制施工进度, 充分利用这种相关性, 将有助于控制支护结构的坑周土体的位移。

3.3 钢板支护技术

钢板支护在建筑工程的深基坑支护方式中, 是一种相对较为普遍化的技术, 其适用的土质主要是比较松软的土质。钢板的整体韧性非常大, 在一些软土环境中, 十分适宜进行深基坑支护操作的工作。如果有着较为突出的前期设计与勘察缺乏合理性, 土质选择不佳等方面的问题, 则极有可能会令土板出现较为严重的错位或者变形等方面的问题, 严重状况下可能会导致基坑支护实践操作受影响。进行

钢板支护的时候,对于支护的相关实践操作,需全面考量对应的地质条件,将基坑支护的质量符合施工规范要求,突出支护技术操作优点。

3.4 预应力锚杆支护

在选择合适的支护土钉之后,还需要结合支护土钉的拉力数值,来设计深基坑预应力锚杆的支护面层。支护面层是用来承担无承载土体水平荷载的一种支撑结构,它通过将这些荷载进行传递,分摊到预应力锚杆之中,从而对深基坑的土体起到防护作用,保证基坑本身的稳定性,其结构主要由。而在本次设计中主要采用了喷射的方式来对深基坑混凝土面层进行处理。在喷射面层的过程中,需要将混凝土的厚度维持在125~265mm范围内,并通过密集铺设钢筋,加厚混凝土的面层的方式,减少喷射所需混凝土的整体数量,来达到节约成本,提高经济效益的目的。同时还需要将锚杆下部的承载结构部分与混凝土面层建立连接,进行喷射混凝土深度的调节,以此来保证混凝土支护面层的凭证。考虑到预应力锚杆下部承载结构具有较大的刚度,因此深基坑的深度还要能够满足整体施工需要,即具有一定的深度,这样能够使深基坑与无承载土体之间贴合紧密,从而提高支护效果。并在锚杆上施加一定的预应力,这样能够在一定程度上减小建筑支挡结构的位移距离,从而促使深基坑坑底支挡结构承载力相对平稳均衡,进而形成无障碍空间。由于深基坑支护结构与土体之间具有一定的相互作用,还需要在支护面层中间设置排桩平铺,提供充足的抗拔力,避免因支护施工而对深基坑内部的土体环境产生较大的影响和破坏。另外还要在深基坑表面铺设规则形状的木板,提高支护面层在土体上的覆盖面积,增加荷载的传力面积,避免由于荷载力过大而导致的锚杆下部结构出现变形。需要注意的是在前层的支护土钉注浆操作结束至少48小时之后,并在面层喷射完毕后才可进行后续的土钉工作,完成土钉注浆操作,这样能够最大限度地发挥支护土钉的支撑效果,从而达到深基坑支护施工的需求。

3.5 强化质量责任,加强过程控制

喷射混凝土的质量好坏和厚度取决于喷射操作手的操作方法和水平,而其关键又是喷嘴与受喷面的距离、喷嘴移动、水量的调节。施工时喷嘴与受喷面的最佳距离为0.8~1.0m。当喷嘴与受喷面的距

离 $>1.0\text{m}$ 时将增加回弹量,降低混凝土的密实度和强度;当喷嘴与受喷面的距离 $<0.8\text{m}$ 时也会增加回弹量,击伤喷射操作手。喷嘴移动须将其横过坡面且稳定而系统地做圆形或椭圆形移动,这种有节奏的环形移动可形成均匀的厚度和最少的回弹。水量须调节到使喷射混凝土表面产生光泽为止,加水过多会使其表面流淌,混凝土下垂;加水量过少,表面呈干斑状,料流灰尘很大,并且回弹过多,硬化后强度大大降低,所以须保持一个稳定的水量。

3.6 创新监测技术

进行深基坑支护工程之时,重视施工监测管理工作十分必要。要有效提升工程质量水平,需重点开展施工监测管理工作。因此对施工人员来说,仔细与科学的测量施工中涉及到的各类主要参数,同时注意充分保证测量数据的精确度,令机械设备保持着一种比较良好的工作状态。同时也不可忽视对地下土体质量、地下水等各类信息的相关检测作业,由此非常有益推动深基坑支护工程施工顺利进行,可给予十分实用与精确化的相关施工数据。对施工材料、技术与工艺的创新,要发挥科技的作用来实现,这是促使建筑工程施工作业有序推进的主要条件。如果出现了施工设计方案与具体施工脱节的问题,需要施工人员利用增加技术研究与创新的方式对其进行改善,合理控制施工总体状况,将深基坑支护施工技术的积极效用充分发挥出来,这也是有助提升施工队伍工作效率,保证施工管理水平的有效措施。

4 深基坑支护设计的注意事项

改变传统设计理念。当前阶段国内外在深基坑支护设计方面仍然没有完善的计算方法,我国也处在摸索阶段,同时我国当前也没有专门的支护结构设计规范。仍然应用传统的库伦火朗肯理论、等值梁法开展计算工作。最终获取的计算结果和具体深基坑受力之间存在较大的差异,在安全性以及经济方面存在明显的不足。基于此,需要能够加强对传统设计观念的转变,逐渐形成将施工检测作为主导的动态设计体系。创新工程设计方法。当前阶段的相关设计人员对于极限平衡原理的应用较为广泛,最终获取的结果也有着一定的价值。但此种方式在深基坑支护结构当中的应用仅仅能够在支护结构强度方面发挥作用,无法为支护结构刚度提供有效的

保障。基于此, 需要变形控制设计方法的创新, 在支护结构变形控制、地面超载确定方面存在的问题给予不断深入的探索。

5 结语

随着高层建筑施工需求的不断提高, 深基坑支护技术的应用前景也在逐渐增大, 对支护效果、结构稳定性的要求也与日俱增。因此, 在这样的背景下, 针对现有的深基坑支护技术进行创新研究具有重要意义。本文中所提到的创新型深基坑支护技术相较于传统支护技术而言, 不但在抗拔力测验中表现出了更为优异抵抗拔力, 同时在一定程度上提高了深基坑本身的支护效果, 有助于提高建筑施工效率, 杜绝施工安全事故。而在未来的建筑发展过程中, 随着 BIM 技术、和各类先进施工技术设备的应用, 深基坑支护施工技术还将得到进一步的发展与提升, 届时高层建筑施工将会更加高效, 安全性、可靠性也会有巨大的提升。

参考文献

[1] 王波.浅析深基坑支护施工技术在建筑中的应用[J].四川

建材, 2021 (05) : 95-96, 104.

- [2] 林文海.探讨深基坑支护施工技术在建筑中的应用[J].居业, 2020 (08) : 69-70.
- [3] 庞小龙.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研究[J].中国新技术新产品, 2020 (11) : 75-76.
- [4] 温新将.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].居业,2020,11(08):144+146.
- [5] 李玮.浅析建筑工程施工中深基坑支护的施工技术[J].建材与装饰,2020,35(04):22-23.
- [6] 陈海娜,于皓皓.刍议建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理及应用[J].建材与装饰,2019,10(25):144-145.
- [7] 李雁峰.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].工程技术研究,2019,4(03):143-144.

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS