

深基坑支护施工技术探析

彭传飞

中煤矿山建设集团有限责任公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5337

[摘要] 伴随我国城市化进程不断推进, 地下空间开发和利用水平不断提升, 地上高层建筑的数量也越来越多, 基坑深度和规模也在不断增加。由于我国很多地区的地质围岩条件较差, 深基坑开挖的深度较深, 施工难度较大, 若未能采取有效的支护施工技术措施, 基坑的边坡质量和稳定性难以保证, 将会存在安全隐患和质量问题, 因此, 深基坑支护施工关键技术研究保证围护结构工程稳定与安全尤为重要。深基坑支护技术是保障地下空间工程、建筑基础工程等结构物施工的安全措施工程的关键核心部分。作者总结多年项目施工经验, 对深基坑支护施工技术在地下工程相关项目中的实际应用展开深入分析总结, 首先文章对深基坑支护技术的概念、特点和类型进行阐述, 分析了深基坑支护施工技术在地下工程、基础工程施工中的具体应用, 最后指出深基坑支护工程中存在的问题和需要注意的事项。

[关键词] 深基坑支护; 施工技术; 质量控制

中图分类号: TU753 **文献标识码:** A

Analysis of deep foundation pit support construction technology

Peng Chuanfei

[Abstract] With the continuous advancement of China's urbanization process, the development and utilization level of underground space is constantly improving, the number of aboveground high-rise buildings is also increasing, and the depth and scale of the foundation pit are also increasing. Due to many areas of our country geological surrounding rock condition is poor, deep foundation pit excavation depth, construction is difficult, if failed to take effective support construction technical measures, foundation pit slope quality and stability is difficult to guarantee, there will be safety risks and quality problems, therefore, deep foundation pit support construction key technology research to ensure the envelope engineering stability and safety is particularly important. Deep foundation pit support technology is the key core part of the safety measures to ensure the construction of underground space engineering and building foundation engineering. The author summarizes many years of project construction experience, the deep foundation pit supporting construction technology in the practical application of underground engineering related projects further analysis and summary, first, the paper on the deep foundation pit support technology concept, characteristics and type, analyzes the deep foundation pit support construction technology in underground engineering, foundation engineering construction, finally points out the problems in deep foundation pit supporting engineering and need to pay attention to.

[Key words] deep foundation pit support; construction technology; quality control

引言

为了确保深基坑施工的安全性与稳定性, 必须采取有效的技术措施来为施工提供安全保障, 深基坑支护通过一定的技术和加固手段避免基坑周边出现的土方开裂、坍塌、土层渗漏等一系列问题, 对基坑边坡稳固和稳定发挥有效的保障作用, 使工程施工质量得到有效提升。但在开展深基坑支护作业时, 还要根据实际基坑地质情况、基坑周边荷载及施工工况建立受力模型并进行受力计算后选择合理的支护类型, 按照类型选择合适支护方式, 并且还需要严格按照施工技术要求来操作, 所以深基坑支护施工技术的适当选择, 以及对此项技术的掌握水平对于深基坑支护施工而言非常关键。因此, 本文对深基坑支护施工技术在建设工程中的实际应用进行探讨。

1 深基坑支护概念

深基坑支护主要是承担5米以上挖掘深度的一些大型建筑物下部结构及地下空间工程基坑侧壁结构采用的支护加固措施。深基坑支护技术既是一种比较科学的工程地基应力处理加固技术, 也可改善建筑工程地基的实际承载能力和支护强度提供有力的结构支撑, 有助于提高建筑施工过程中的结构可靠性和生产效率。能最有效的保证基础工程的建设质量。深基坑支护体系作为施工较复杂的支护系统, 与整个工程质量、工期控制和降低工程造价等直接相关, 对我国深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用又提出一个更高层次的管理要求。在研究选择该支护技术时, 要结合实际地基情况采用合适的支护形式, 支护类型主要分为钢板桩、排桩、搅料桩、土钉墙、地下

连续墙、柱列式现浇桩等支护技术。施工时要加强对这一工艺的技术管理和质量控制,充分发挥技术优势。

2 深基坑支护施工特点

2.1 施工难度大

我国地域辽阔,不同地区土壤环境也存在诸多差异,在不同地区展开深基坑支护施工不能盲目采用同一套施工模式,需要从基坑地质结构特点出发,安排施工作业人员展开实地勘察,基于数据收集信息,合理选择深基坑支护形式,达成理想的施工效果。需要注意的是,深基坑支护施工中,数据测量工作难度高、工作量大,任何一个环节处理不当,数据分析结果都有可能出现问题,甚至影响后续工程施工作业的顺利展开。对此,工作人员需要不断加强对深基坑工程施工技术的把控,特别是在前期调查工作中,确保测量顺利、计算准确。

2.2 风险大

深基坑工程主要是一种安全储备型的施工技术,其具有复杂、繁琐等基本特点,在实际操作期间还会出现施工流程交叉等现象,容易出现群死群伤的安全事故风险,影响生命和财产安全,因此深基坑支护技术在土建项目中的应用对质量管理和安全管理提出了新的要求和更高的标准。现如今,深基坑支护施工技术在各类土建项目中获得了广泛的应用与普及,由于深基坑支护是措施工程,不是工程的主体,且自身工程造价较高导致各参与主体不愿意消耗过多的成本资金在非主体结构上,这便在某种程度上对施工项目整体的施工安全和施工质量造成影响。

2.3 支护形式多样

在基坑支护施工期间,需要结合地下工程结构类型和施工区域水文、地质结构、气候环境等多种因素进行分析,采用多种支护形式和支护技术,实现基坑施工和环境因素的一致性和契合性,从整体上保证建筑工程施工安全稳定,取得良好的施工成效。事实上,深基坑支护形式多样,除了重力式支护、悬臂式支护,还有混合式支护施工等多种功能形式。深基坑支护施工不能盲目进行,需要加强项目工程环境分析,选择最为合适的技术形式。

3 深基坑支护施工技术类型

3.1 深层搅拌桩支护

在使用此种技术期间需要选择品质优秀、性能良好的材料,深层搅拌桩支护技术的固化材料主要为生石灰和水泥等。在通过机械的强制搅拌,将水泥(或生石灰)等固化材料搅拌加入软土地基,通过固化材料与软土地基一系列的物理化学反应,形成具有一定强度的支护结构。在开展深层搅拌桩支护施工期间,相关人员可以按照标准对比对水泥(或生石灰)进行机械搅拌处理,促使水泥(或生石灰)可以在均匀搅拌作用下获得全面的发挥,进而产生一系列化学效应。在混合结构发生变化后,所构建而成的坚硬结构便成为桩体结构,此结构可以在根本上提高整个地质结构的稳定效果及可靠性,强化支护基坑的强度和硬度。深层搅拌桩支护技术的操作技巧十分便捷,对原材料的性能、规格也没有过多的需求,在实际施工环节中并不会消耗过多的人力资源、物力资源及财力资源,对周边环境造成的污染及影响相对较小。此项技术在软基处理工程中获得了广泛的应用,经过一系列工序处理后可以形成高强度的桩

和墙,整体支护效果较为明显。

3.2 钻孔灌注桩

在具体施工现场,施工人员会依据护壁的形成不同,采取泥浆护壁施工法或者全套管施工法。在采用钻孔灌注浆技术时,需先进行准备工作,之后再行平整场地、制备泥浆、埋设护筒、钻机安装、钻机成孔、清孔、放置钢筋笼、灌注混凝土、拔出护筒等一系列操作。在此,主要对全套管施工法进行简要分析。施工人员在使用全套管施工法时,主要是进行平整场地、搭建工作台、安装钻机、压套管、钻进成孔、放置钢筋笼、放置导管、浇筑混凝土、拉拔套管这几步工作,全套管施工法适合多种土质的地基,因此该方法的适用范围非常广泛。采用全套管施工法所建造的混凝土桩的直径大于预制桩的直径,但是这个方法也有着一定的缺点,施工人员进行混凝土浇筑时,因为土桩完全处于水泥中,所以较难对所需灌注的混凝土质量进行把控。此外,这个方法在具体施工时耗费时间较长,成孔的速度也比较慢,施工所生产出的泥渣没有用处,容易造成废弃物沉积,进而对周边的环境造成污染。

3.3 地下连续墙支护

这种支护技术主要是利用安装一定容量的钻孔开槽施工设备,通过利用特定的挖槽设备展开挖槽(成槽机和铣槽机),然后通过浇注大量混凝土材料形成钢筋混凝土墙体,具有很好的强度和防水性能。因此,在实际施工中,地下连续墙结构支护方法主要应用于地质条件复杂,且基坑开挖深度在10m以上。地下连续墙支护的刚度相对较大,施工过程中基本上不会发生建筑倒塌事故,一般是深基坑支护中的主体结构。无论建筑物地下层是较软的冲击土层还是较硬的水砾石层,都一样可以采用地下连续墙支撑法,这对环境以及地质条件的要求不是很高,可以采用反向浇注法进行施工,这种方法经济效益高,安全稳定。

3.4 重力式支护

这种类型的重力式挡墙发挥的作用非常大,可以产生挡土效果,提升建筑物的安全性和质量。近年来,泥土搅拌桩也属于重力式支护结构的一方面,重力式施工重点为增加控制挡墙的密度,挡墙密度决定了挡墙的最大受力性能。目前,检验墙体的合理方法包含两种,分别是核子密度仪法以及灌砂法。前者操作方式简单,但如果操作不当将会对人体产生巨大危害,因为应用核子密度仪检测期间会应用放射性物质。众所周知,放射性物质对人体伤害特别大,而且此种检测方法还会产生较大的实验误差。后一种检测方法对操作者操作水平要求低,操作简便,受外界因素的影响不大,而且实验数据波动程度较小,出现误差的概率不高,具有较高的参考价值;同时该种检测方式的操作流程为从现场取样、称重,取出相应数量的标准砂,检验标准砂的体积,用标准砂的质量除以体积,获取湿密度,进而判断出重力式挡墙的湿度。

3.5 护坡桩施工

在进行护坡桩施工的过程中,可以采用钻孔压浆桩技术,施工人员需按照行业标准、施工设计方案以及建筑施工规范,开展相应的施工工作,同时施工工艺必须经过工程施工监理人员的确认,方可开展施工工作。护坡桩施工流程包括以下几个方面:首先,使用螺旋钻杆钻到预定的深度后,通过钻杆的芯

管自孔底由下而上向孔内压入已制备的浆液,并保证浆液上升至地下水位置以上;其次,完成钻孔作业后,向孔内放置一定数量的钢筋笼和骨料;最后,施工人员需从孔底向上进行高压补浆。该工艺方法是采取连续一次成孔模式,适用于多种复杂地质条件,其主要优势有以下几点:第一,该工艺可以在多种复杂地质条件下顺利成桩,通过高压浆的作用,可将孔壁周围的地下水排出,进而保证支护孔壁不会出现坍塌;第二,该工艺施工速度较快,通常情况下,若高层建筑区域属于一般黏性土,直径为800mm、长度为10~20m的桩,一台钻机一天成桩可达到15~20根。

4 建筑工程深基坑支护施工质量控制

4.1 转变传统设计观念

在高层建筑深基坑施工过程中,无论是设计还是施工人员,都需要积极转变传统的施工设计理念,要根据高层建筑施工的实际情况,不断创新优化,制定具有较强实用性、科学性的施工设计方案,同时要进一步加强对施工设计方案的审核力度,保证其符合实际施工需求。在施工过程中,要加强对深基坑工程支护工程的监测管理,可以采取动态监控的模式。首先,在施工过程中,由于环境等不确定因素的影响,深基坑可能会发生坍塌现象,因此在施工时需使用扶梯进行辅助,同时应按照一定的顺序进行,从施工基坑的四壁开始,最后对中心区域进行施工;其次,现场管理人员需对深基坑的支护施工进行全方位地监测,对每个施工环节进行检查,并引进先进的信息技术对施工人员进行管控,保证施工过程严格按照工艺流程执行,以加强高层建筑深基坑建设中的安全性与稳定性;最后,施工单位应将安全管理的具体内容进行细分,落实到每位员工,同时加强各部门之间的协作,并通过建立监管机制,对施工各环节进行有效监管。

4.2 做好工程勘察

因为不同领域的建筑施工现场处于不同环境中,因此施工单位应当全面勘察周围区域环境条件和地下水水位情况,注重地下水对施工作业的干扰性。由于部分地下水渗透位置可能会发生程度不一的沉降现象,因此施工单位可以结合建筑工程施工需求实施辅助类型的工作,如改善土壤结构、实施人工降水等,利用该项方式降低地下水对于深基坑造成的影响。施工单位需要提前检测工程的抗震效果,指派专业性强并且经验丰富的人员检验各个阶段,制订应对策略,使其满足标准要求。此外,需要加深监测管理和深基坑建设之间的联系,明确基本结构的振动公差,将深基坑施工效果发挥到最大化。同时,需要全面重视深基坑施工期间支护结构和设计不一致的现象,避免其对工程施工进度产生不良影响。

4.3 选择施工方式

运用不同类型的深基坑支护方式会产生差异性的支护效果,所以在开展土建基础施工环节中,相关建设团队需要以土建项目特点为核心要素,筛选出科学化、合理化的深基坑支护施工技术。在进行支护施工前,相关企业需要做好各项目准备工作,全面检测并审核工程现场的环境要素和地质条件,并在充分考虑多种外界影响因素的前提下选择最佳适宜的深基坑支护技术,进一步提高土建基础施工项目的质量及效率。只有保障深基坑支护施工技术的科学性、合理性,才可以在短时间

内达到土建施工质量提升的基本目标。除此之外,在开展支护施工前需要全面勘测施工场地的水位分布状况,根据工程土建项目的施工状况采用高效实用的措施方法减少地下水水位带来的影响,为工程项目的有序进行提供更多的保障和支持。

4.4 材料设备管理

一方面,注重设备日常养护。深基坑支护施工期间将会应用到多样化的机械设备,不同机械设备的施工方式和功能特点都存在明显差别,如何管理和操作也会影响到施工效率和施工质量。具体而言,施工机械设备需要专门安排工作人员负责管理,每一次设备使用和设备维修都需要进行记录登记,定期展开机械设备的质量检查工作。其中,机械设备检查需要按照技术要求规范展开,一旦发现机械设备出现性能故障,则需要及时上报,并安排工作人员进行维修、性能测试。特别是一些使用周期较长的机械设备,更需要及时进行设备质量检查和维护维修,避免机械性能出现故障影响建筑工程作业的顺利进行。在资金允许的条件下,还可以专门设置现场机械实验室,展开与机械设备有关的专业技能培训工作。另一方面,注重材料采购和管理。在材料采购环节,严格按照采购标准和项目工程要求,确保施工材料质量达标。在材料进场后,加强质量抽检,特别是水泥、钢筋等施工材料,避免出现钢筋折弯等现象,如果发现施工材料质量不达标,则需要联系厂家,重新采购。

4.5 基坑降水

对于水位防控,需要施工单位预先展开土层勘察,明确土层渗透系数和土层承压情况。一旦土层调查结果和支护施工标准出现矛盾,则需要根据项目施工要求,科学设计降水减压,还可以通过设置降水井,将基坑内的多余水分通过降水井排出,使地下水水位保持稳定范围内,不会出现地下水水位偏高的情况。此外,井点降水法也是应用较为广泛的一种技术方式,便于基坑降水和基坑排水,在一定程度上消除积水给后续技术施工带来的影响。如果出现雨水流量超标的情况,则可以采用挡水帘遮挡,保障基坑支护施工的顺利展开。

5 结束语

深基坑支护的技术性已成为当代建筑行业的一项关键施工技术,其在工程建设行业的应用性和必要性逐渐凸显,在地下工程建设过程中发挥着至关重要的作用,在一定程度上关系到施工安全、施工质量、标志性工程的数量和工程建筑的使用寿命。随着科学技术的不断发展,深基坑支护施工关键技术研究不断升级,新成果大量涌现,工程建筑的整体质量将稳步提升。

[参考文献]

- [1]梅俊.建筑房屋深基坑支护施工技术要点探讨[J].住宅与房地产,2020(35):136-137.
- [2]陈子君.土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用[J].建筑技术开发,2020,47(23):150-151.
- [3]鲍允鑫.建筑施工中的深基坑支护技术[J].四川建材,2020,46(12):248-249.
- [4]袁维锋.建筑工程中深基坑支护施工技术要点分析[J].工程技术研究,2020,5(23):46-47.
- [5]龙伟.建筑工程施工中深基坑支护施工技术管理研究[J].工程技术研究,2020,5(22):142-143.