

房建工程深基坑支护施工技术应用分析

李向鹏

中国二冶集团有限公司 内蒙古 包头 014000

摘要: 本文深入探讨了房建工程中深基坑支护施工技术的应用,分析了设计原则与要求、施工应用要点,并展望了深基坑支护施工技术的发展趋势。通过阐述地质条件、周边环境分析、支护结构设计原则、施工关键环节控制及监测检测技术等方面,强调了科学合理设计和严格施工控制对确保基坑及周边环境安全的重要性。指出了新型支护技术研发、信息化施工与智能化监测、绿色环保施工理念推广等未来发展方向。

关键词: 深基坑支护;设计原则;施工要点;发展趋势;绿色环保施工

引言:随着现代城市建设的飞速发展,高层建筑越来越多,深基坑工程也随之增多。为确保施工过程中基坑壁的稳定性及周边建筑物的安全,深基坑支护技术应运而生。深基坑支护施工技术作为房建工程中的重要环节,其合理应用直接关系到工程质量和安全。本文将对深基坑支护施工技术的应用进行分析,以期对相关工程实践提供参考。

1 深基坑支护施工技术的设计原则与要求

1.1 设计原则

设计深基坑支护施工方案时,确保基坑及周边环境的安全是首要原则。设计过程中需充分考虑基坑开挖对周围土体、地下水及相邻建筑物、管线的影响,通过合理支护结构设计,有效控制基坑变形和位移,防止土体失稳、地下水渗漏及周边设施损坏。为此,设计师需全面调查和分析地质条件、水文情况及周边环境,确保设计方案科学可靠。经济性与可行性也是设计的重要考量。深基坑支护施工涉及大量材料、设备和人力投入,设计时需充分考虑工程成本效益,选择性价比高的支护方案。同时,要结合施工现场实际情况,确保施工方案可行且可操作。选择支护结构类型时,需综合考虑地质条件、开挖深度、施工工期等多种因素,确定最适合的支护方式。环保与可持续发展同样不可忽视^[1]。施工过程中可能产生噪音、粉尘等环境污染,设计师需在方案中充分考虑并采取有效防治措施。应注重资源节约和循环利用,选择环保型材料和设备,减少施工对环境的负面影响。通过科学合理的设计,实现工程建设与环境保护的和谐统一。

1.2 设计要求

深基坑支护施工技术在满足基本设计原则的基础上,还需遵循一系列具体的设计要求。支护结构必须具备足够的承载能力,以应对极端情况下的挑战,如地

震、暴雨等自然灾害。设计师需对支护结构进行深入的力学分析,通过精确的计算确保其在极端条件下仍能保持稳定性和承载能力,从而保障基坑及周边环境的安全。支护结构在正常使用过程中也需保持稳定性。这意味着支护结构必须能够承受日常施工中的各种荷载,包括土压力、水压力以及施工荷载等,而不发生失稳或破坏。设计师需对支护结构进行全面的受力分析,通过验算确保其强度和刚度均达到设计要求。控制基坑的变形和位移也是深基坑支护设计的重要一环。基坑开挖过程中,土体的卸载作用往往会导致一定的变形和位移。为了将这些变形和位移控制在允许范围内,设计师需采取合理的支护结构设计和施工措施。这包括对基坑变形和位移进行密切监测,并根据监测结果及时调整施工方案和支护措施,以确保基坑和周边环境的稳定与安全。

2 深基坑支护施工技术的应用要点

2.1 地质条件与周边环境分析

地质条件是选择深基坑支护技术的重要依据。不同的地质条件对支护结构的要求各不相同。例如,在软土地层中,由于土壤的抗压和抗剪强度较低,需要选择能够提供较强支撑力的支护技术,如地下连续墙或排桩支护。这些技术能够有效地抵抗软土层的侧压力,确保基坑的稳定。而在岩层或较硬的土层中,则可以选择相对经济且施工简便的支护方式,如土钉墙或锚杆支护。地质条件中的地下水状况也是支护技术选择时需要考虑的重要因素。地下水的存在会降低土壤的强度,增加支护结构的负担^[2]。在地下水丰富的地区,需要采取有效的降水措施,如设置降水井或采用帷幕灌浆等方法,以降低地下水位,确保支护结构的稳定性和安全性。周边环境对支护施工的要求同样不容忽视。基坑周边的建筑物、地下管线、道路等设施的安全性是支护施工时必须考虑的因素。例如,当基坑周边有重要的建筑物时,需要选

择对周边土体扰动较小的支护技术,以避免对建筑物造成损害。支护结构的设计和施工还需要考虑到对周边交通的影响,确保施工期间的交通畅通。周边环境中的地下管线也是支护施工时需要特别关注的。地下管线的存在限制了支护结构的施工空间和方式。在支护施工前,需要对基坑周边的地下管线进行详细调查,了解其位置、走向、类型和使用状况等信息。根据这些信息,制定合理的支护施工方案,确保施工过程中对地下管线的保护。

2.2 支护结构设计原则

支护结构的设计需要遵循一定的原则,以确保其安全性和经济性。其中,承载能力极限状态和正常使用极限状态是支护结构设计时需要考虑的两个重要方面。承载能力极限状态是指支护结构在承受设计荷载时,不会发生破坏或失稳的状态。在设计支护结构时,需要根据地质条件、支护技术类型、施工方式等因素,确定支护结构的承载力要求。还需要考虑支护结构在承受极端荷载(如地震、暴雨等)时的安全性,确保其在极端情况下不会发生破坏。正常使用极限状态则是指支护结构在正常使用过程中,能够满足预定的功能要求,且不会出现过大的变形或损坏。在设计支护结构时,需要控制其变形量,确保其对周边环境和建筑物的影响在可接受范围内。还需要考虑支护结构的耐久性,确保其在使用过程中能够保持良好的性能。为了优化支护结构设计,可以采取一些策略。例如,通过合理选择支护技术类型、调整支护结构的尺寸和形状、采用高性能的材料等方式,提高支护结构的承载力和稳定性。还可以利用数值模拟和实验研究等手段,对支护结构进行性能分析和优化,确保其满足设计要求。

2.3 施工过程中的关键环节控制

在深基坑支护施工过程中,土方开挖与支护施工的协调是关键环节之一。土方开挖的顺序、速度和方法都会对支护结构产生影响。在土方开挖前,需要制定详细的开挖方案,明确开挖的顺序、分层厚度、开挖速度等参数^[3]。还需要与支护施工单位密切配合,确保土方开挖与支护施工的顺利进行。支护结构施工的质量控制也是施工过程中的重要环节。支护结构的质量直接关系到其承载力和稳定性。在支护结构施工过程中,需要加强对施工材料的检验和验收,确保材料的质量符合要求;还需要对施工过程进行监督和检查,确保施工操作的规范性和准确性。排水与降水措施的实施也是深基坑支护施工过程中的关键环节。地下水的存在会对支护结构产生不利影响,需要采取有效的排水和降水措施。在排水方

面,可以设置排水沟、集水井等设施,将基坑内的地下水排出。在降水方面,可以采用降水井、帷幕灌浆等方法,降低地下水位,确保支护结构的稳定性和安全性。

2.4 监测与检测技术

在深基坑支护施工过程中,监测与检测技术是确保施工安全和质量控制的重要手段。通过监测支护结构的变形、应力等参数,可以及时了解支护结构的状态和变化情况,为施工决策提供依据。监测内容主要包括支护结构的水平位移、垂直位移、倾斜、沉降等变形参数,以及支护结构的应力、应变等力学参数。监测方法可以采用测斜仪、水准仪、应力计等仪器进行测量和记录。在监测过程中,需要确保监测数据的准确性和可靠性,避免误差和干扰对监测结果的影响。监测数据的分析与处理是监测工作的重要环节。通过对监测数据的整理和分析,可以得出支护结构的变化规律和趋势,为施工决策提供依据。还可以对监测数据进行异常值检测和预警分析,及时发现支护结构可能出现的异常情况,采取相应的措施进行处理。监测结果对施工过程的反馈机制也是监测工作的重要组成部分。通过将监测结果及时反馈给施工单位和监理单位,可以使其及时了解支护结构的状态和变化情况,调整施工方案和措施,确保施工的安全和质量。还可以将监测结果作为施工验收和评估的依据,为工程的后期使用和维护提供参考。

3 深基坑支护施工技术的发展趋势与展望

3.1 新型支护技术的研发方向与应用前景

在深基坑支护领域,新型支护技术的研发持续受到行业关注。随着材料科学、结构力学及施工工艺的进步,一系列新型支护技术应运而生,为施工提供了更多元化的选择。新型支护材料的研发,如高强度钢材、高性能混凝土及复合材料,显著提升了支护结构的承载力和耐久性。这些材料不仅减轻了结构重量,还增强了抗震、抗风性能,使支护结构在恶劣环境下仍能保持稳定^[4]。新型支护技术也注重施工效率的提升和成本的降低。模块化支护技术通过预制构件现场组装,大幅缩短了施工周期,减少了人力物力消耗。可回收支护系统则在施工期间提供有效支撑,施工完成后可回收再利用,降低了工程成本,契合可持续发展理念。未来,新型支护技术的研发将继续向高效、经济、环保方向迈进。随着科技进步,智能化、自动化的施工技术将被引入深基坑支护领域,进一步提升施工效率和质量。新型支护技术的应用前景广阔,不仅限于房建工程,还将拓展至桥梁、隧道、地下管廊等多个领域。

3.2 信息化施工与智能化监测的发展趋势

信息化施工和智能化监测是深基坑支护施工技术发展的另一个重要方向。随着信息技术的飞速发展,深基坑施工过程中的信息采集、处理和分析能力得到了极大提升。信息化施工通过引入BIM(建筑信息模型)技术、物联网技术等,实现了施工过程的数字化、可视化和智能化管理。BIM技术可以精确模拟支护结构的三维模型,为施工设计和方案优化提供有力支持。物联网技术则通过传感器、智能设备等实时采集施工现场的数据,为施工管理提供实时、准确的信息。智能化监测则是利用先进的监测设备和技术,对支护结构的状态进行实时监测和预警。通过安装应力计、位移计等传感器,可以实时监测支护结构的应力和变形情况,一旦发现异常变化,立即触发预警机制,为施工安全提供有力保障。未来,信息化施工和智能化监测将继续深化融合,形成更加完善、高效的施工管理体系。随着人工智能、大数据等技术的不断发展,深基坑施工过程中的信息处理和分析能力将进一步提升,为施工决策提供更加准确、及时的依据。

3.3 绿色环保施工理念的推广策略与实践路径

在深基坑支护施工中,绿色环保施工理念的推广和实践已成为行业共识。绿色环保施工不仅有助于减少施工过程中的环境污染和生态破坏,还能提高施工效率和质量,降低工程成本。推广绿色环保施工理念需要从多个方面入手。一方面,要加强施工人员的环保意识和技能培训,让他们充分认识到环保施工的重要性,并掌握相关的环保施工技能。另一方面,要积极研发和应用环保型施工材料和设备,减少施工过程中的废弃物排放和能源消耗^[5]。在实践路径上,可以采取一系列措施来推动绿色环保施工的实施。例如,制定严格的环保施工标准和规范,对施工过程中的环保行为进行规范和约束;建立环保施工监管机制,对施工现场的环保情况进行定期检查和评估;推广环保施工技术和经验,鼓励施工单位采用先进的环保施工方法和工艺。未来,绿色环保施工理念将继续在深基坑支护施工领域得到广泛推广和实践。随着环保技术的不断进步和环保法规的不断完善,

绿色环保施工将成为深基坑施工的主流趋势。

3.4 深基坑支护施工技术未来的发展方向与面临的挑战

深基坑支护施工技术未来的发展方向将更加注重高效、安全、环保和智能化。随着城市地下空间的不断开发和利用,深基坑施工的难度和复杂性将不断增加,对支护技术的要求也将更高。未来,深基坑支护施工技术将面临诸多挑战。一方面,需要不断研发和创新新型支护技术和材料,以适应更加复杂的地质条件和施工环境。另一方面,需要加强施工过程中的信息化管理和智能化监测,提高施工效率和质量,确保施工安全。还需要积极推广和实践绿色环保施工理念,减少施工过程中的环境污染和生态破坏。深基坑支护施工技术作为房建工程中的重要环节,其发展趋势和展望充满了机遇和挑战。只有不断创新和进步,才能适应城市发展的需求,为房建工程提供更加安全、高效、环保的支护解决方案。

结束语

深基坑支护施工技术在房建工程中具有重要地位和作用。通过科学合理的设计、严格的施工管理和先进的监测技术,可确保深基坑支护施工的安全和质量。未来,随着技术的不断进步和理念的持续创新,深基坑支护施工技术将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]郭颖.深基坑支护技术在房建施工中的运用[J].工程技术研究,2022,7(08):82-84.
- [2]代兵.房建工程中的深基坑支护施工技术应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(12):106-109.
- [3]庞帅.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术探讨[J].智能建筑与工程机械,2022,4(7):44-46.
- [4]任国斌.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].中国建筑装饰装修,2022,21(10):92-94.
- [5]寇卫卫,张峰,黎新锋.试论房建深基坑支护施工技术[J].中国建筑金属结构,2021,(08):138-139.