

岩土施工中的深基坑支护设计要点分析

李 力

武汉市昌厦基础工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘 要：在岩土工程中，深基坑支护设计扮演着至关重要的角色。随着城市化进程的加快，高层建筑和地下空间的开发日益增多，深基坑施工的安全性和稳定性问题愈发凸显。其设计要点主要包括对强度设计，挖土设计和挖土设计要点等，选择合理的支护结构和材料，以及确保支护结构的稳定性和变形控制。本文旨在探讨岩土施工中深基坑支护设计具体要点，并提出优化支护设计的对策，以确保施工过程中的安全和稳定。

关键词：岩土施工；深基坑支护；设计要点分析

引言

在岩土施工中，深基坑支护设计是确保施工安全和质量的关键。它不仅关乎基坑的整体稳定性，防止边坡坍塌的潜在风险，更是保护周边环境及邻近设施安全的重要屏障。随着工程建设对安全和质量要求的日益提高，深入剖析和把握深基坑支护设计的核心要点，已成为提升施工品质、降低潜在风险的关键所在。因此，本文旨在探讨和分析这些设计要点，以期为岩土工程的安全施工提供有力支撑。

1 岩土施工中深基坑支护的重要性

在岩土施工的复杂环境中，深基坑支护的重要性不容忽视。它不仅是确保基坑工程顺利进行的基础，更是保障施工安全、防止边坡坍塌、保护周边环境和设施安全的关键措施。第一，深基坑支护是确保基坑稳定的基础，在岩土施工中，基坑的稳定性是施工顺利进行的前提条件。通过合理设计并有效实施深基坑支护措施，可以确保基坑在开挖过程中和后续施工过程中保持稳定，避免发生塌陷、滑坡等安全事故。这对于保障施工人员的人身安全和施工设备的正常运行具有重要意义。第二，深基坑支护可以防止边坡坍塌，在基坑开挖过程中，边坡的稳定性容易受到破坏，特别是在地质条件复杂、土壤结构松散的地区。通过实施深基坑支护措施，可以有效加固边坡，提高边坡的抗滑能力，防止边坡在重力、水压力等作用下发生坍塌。这不仅可以减少施工过程中的安全隐患，还可以保护周边环境和设施免受破坏。第三，深基坑支护还可以保护周边环境和设施安全。在城市建设中，深基坑施工往往紧邻道路、建筑和地下管线等敏感区域。如果基坑开挖过程中没有采取有效的支护措施，可能会对周边环境和设施造成破坏，引发交通事故、建筑倒塌等严重后果。因此，通过实施深基坑支护措施，可以确保基坑开挖过程中不会对周边环

境和设施造成破坏，保护城市基础设施的安全运行。第四，深基坑支护还可以提高施工质量、降低施工风险。在岩土施工中，深基坑支护的设计和施工需要充分考虑地质条件、施工环境、施工设备等多种因素^[1]。通过科学合理地设计支护方案、选用合适的支护材料和设备、加强施工过程中的监测和管理等措施，可以确保支护结构的稳定性和安全性，提高施工质量。同时，这些措施还可以降低施工过程中的安全风险，减少事故的发生，为工程的顺利进行提供有力保障。

2 深基坑支护设计的具体要点

2.1 强度设计要点

在岩土施工的深基坑支护设计中，强度设计是至关重要的环节，它直接关系到基坑的稳定性和安全性。（1）准确分析地层土压力及水压力，这要求设计人员对施工现场的地质条件进行详尽的调查和勘探，获取土壤的物理力学性质、地下水位及变化情况等关键数据。在此基础上，通过计算和分析，确定地层土压力和水压力的大小及分布规律，为支护结构的强度设计提供科学依据。（2）设定合理的安全冗余，安全冗余是为了应对可能出现的意外情况，如土壤参数的变异、施工过程中的不确定性等。通过设定安全冗余，可以确保支护结构在承受设计荷载的同时，仍具有一定的抵抗意外荷载的能力，从而提高基坑的安全性。（3）综合考虑地下水的影响，在强度设计中，设计人员需要充分考虑地下水对支护结构的影响，包括地下水的渗透压力、浮力等。为了降低地下水的影响，可以采取有效的降水措施，如轻型井点降水等，将地下水位降至基坑底以下一定深度。同时，在支护结构的设计中，还需要设置有效的止水措施，如注浆止水等，防止地下水对支护结构造成侵蚀和破坏。（4）选择合适的支护结构类型和材料，不同的支护结构类型和材料具有不同的强度和稳定性特点，适用

于不同的地质条件和施工要求。设计人员需要根据实际情况进行选择,确保支护结构能够满足强度要求,并且具有足够的稳定性和耐久性。

2.2 挖土设计要点

在岩土施工中的深基坑支护设计中,挖土设计是一个至关重要的环节,它直接关系到基坑的稳定性和施工的安全性。(1)明确挖土顺序和方法,通常情况下,应遵循“先浅后深、先挖边上后挖内部”的原则,确保基坑的边坡稳定。在挖土过程中,还需注意对边坡的监测和保护,防止因挖土不当导致的边坡坍塌。(2)控制挖土进度和深度,挖土进度应根据施工进度计划和现场实际情况进行调整,避免过快或过慢导致的问题,挖土深度也应根据基坑设计要求和地质条件进行控制,确保基坑底部平整、稳定。(3)合理设置挖土坡度,坡度的大小直接影响到边坡的稳定性。在设计挖土坡度时,应根据土壤的物理力学性质、地下水位、基坑深度等因素进行计算和确定。一般来说,挖土坡度应大于土壤的自然安息角,以确保边坡的稳定。(4)加强基坑底部处理,基坑底部应平整、坚实,无积水、无软弱土等不良地质现象。在挖土完成后,还需对基坑底部进行必要的处理,如铺设垫层、注浆加固等,以提高基坑底部的承载力和稳定性。(5)考虑挖土过程中的环境保护,在挖土过程中,应尽量减少对周边环境的影响,如减少噪音、减少扬尘等,在挖土完成后,还需对挖出的土方进行合理处理,如回填、运输等,以减少对环境的破坏。

2.3 支护结构设计要点

在岩土施工的深基坑工程中,支护结构设计的合理性和科学性是确保基坑稳定性的关键因素。(1)全面分析地质条件,支护结构设计前,必须对施工区域的地质条件进行全面、深入的分析。这包括土壤的物理力学性质、地下水位、地质构造等因素。通过地质勘察和试验,获取准确的地质参数,为支护结构的设计提供可靠依据。(2)选择支护结构类型,常见的支护结构类型包括桩墙式支护、土钉墙支护、钢板桩支护等。每种支护结构都有其适用的条件和优缺点,设计时应综合考虑各种因素,选择最适合的支护结构类型。(3)合理确定支护结构参数,这些参数的确定应根据地质条件、基坑深度和支护结构类型等因素进行计算和选择。设计时需充分考虑结构的承载能力和稳定性,确保支护结构能够有效地承受外部荷载。(4)优化支护结构设计,通过合理的结构布置、材料选择、施工工艺等措施,降低支护结构的成本,提高施工效率,还应考虑支护结构对周边环境的影响,减少对周边环境的破坏。(5)加强监测和调

整,根据监测数据,及时调整支护结构的设计参数和施工措施,确保结构的稳定性和安全性,还应对支护结构进行定期检查和维修,确保结构在施工期间始终保持良好的工作状态。

2.4 排水设计要点

在岩土施工的深基坑工程中,排水设计是确保基坑稳定、防止水患和保障施工顺利进行的重要环节。(1)准确评估排水需求,这包括分析基坑所在地的降雨量、地下水位、土壤渗透性等因素,以及考虑施工过程中的降水、注浆等作业对地下水的影响。通过综合评估,确定合理的排水流量和排水方式。(2)设计排水系统,集水部分负责收集基坑内的积水,可以通过设置集水坑、排水沟等设施实现;排水部分则负责将积水排出基坑,需设计合理的排水管道和排水泵等设备;防水部分则是通过防水帷幕、注浆加固等措施,减少地下水对基坑的渗透和侵蚀。(3)优化排水系统布局,在设计时,应充分考虑基坑的形状、大小、深度等因素,以及施工过程中的作业需求,合理布置排水管道、排水泵等设备。同时,还应考虑排水系统与其他施工设施的协调配合,确保排水系统能够顺畅运行。(4)选择排水材料,在选择排水材料时,应充分考虑其耐腐蚀性、抗压性、耐久性等因素,以及符合环保要求的材料^[2]。例如,排水管道可选用耐腐蚀、高强度的塑料管道或金属管道;排水泵则应选用高效、可靠的潜水泵或离心泵等。(5)加强监测和维护。通过监测排水流量、水位等指标,及时发现并解决排水系统存在的问题,还应定期对排水管道、排水泵等设备进行清洗、维修和更换,确保其性能良好、安全可靠。

3 优化岩土施工中的深基坑支护设计对策

3.1 优化支护结构与监测

在岩土施工的深基坑工程中,优化支护结构与监测是提升基坑稳定性、确保施工安全的关键对策。第一,对于支护结构设计的优化,需要紧密结合工程实际和地质条件,采用先进的工程分析方法和设计软件,对支护结构进行精细化设计。通过深入分析土体力学特性、地下水文条件等因素,选择最合适的支护结构类型,如桩墙式支护、土钉墙支护等,并合理确定支护结构的尺寸、间距和埋深等参数。同时,应充分考虑基坑开挖过程中的变形特性和土压力分布规律,对支护结构进行动态设计和调整,以更好地适应基坑开挖过程中可能出现的各种情况。第二,加强支护结构的监测是确保基坑施工安全的重要手段,在基坑开挖过程中,应建立全面的监测系统,对支护结构的变形、应力、渗流等指

标进行实时监测。通过监测数据的分析,可以及时发现支护结构存在的问题和隐患,并采取相应的措施进行处理,监测数据还可以为支护结构的优化设计提供重要的参考依据,帮助工程师更好地了解基坑开挖过程中的变形特性和土压力分布规律,从而进一步优化支护结构设计。

3.2 提升设计与施工协同

在岩土施工的深基坑工程中,提升设计与施工的协同效率对于项目的成功至关重要。这不仅有助于确保工程顺利进行,还能优化资源配置,降低项目成本。第一,加强沟通与协作是提升设计与施工协同效率的基础,设计阶段,设计团队必须深入了解施工团队的实际需求和技术限制,确保设计方案既符合工程要求,又能在实际施工中顺利实施。同时,施工团队也应积极与设计团队沟通,及时反馈现场情况,共同解决施工中的难题。这种双向的沟通与协作能够极大地提高设计与施工之间的默契度,减少不必要的误解和延误。第二,借助现代信息技术平台是提升设计与施工协同效率的重要手段,通过建立一个统一的信息管理平台,设计团队可以实时发布设计文件、变更通知等信息,而施工团队则能够迅速获取并理解这些信息,确保施工按照设计要求进行。此外,该平台还可以用于收集施工过程中的数据,如施工进度、质量检测记录等,这些数据可以为设计优化提供有力的数据支持。第三,制定明确的技术标准和操作规范也是提升设计与施工协同效率的重要手段。这些标准和规范应明确各方的职责、权限和 workflows,确保设计与施工在技术标准、质量要求等方面保持高度一致,通过培训和交流,使设计与施工团队都能够深入理解并遵守这些标准和规范,从而减少因理解差异而导致的误解和偏差。

3.3 强化施工质量控制

在岩土施工的深基坑工程中,提升设计与施工的协同效率是确保工程高效、安全、经济完成的重要前提。第一,强化设计与施工团队的沟通与协作至关重要。设计阶段,设计团队应深入施工现场,充分了解施工条件、技术限制和潜在风险,确保设计方案既满足工程要

求,又具备高度的施工可行性。同时,施工团队应积极参与设计讨论,反馈现场实际情况和潜在问题,与设计团队共同优化设计方案。这种双向的沟通与协作能够极大地减少设计与施工之间的摩擦,提高整体工作效率。第二,利用信息化手段提升设计与施工的协同效率^[1]。通过建立统一的信息管理平台,设计团队可以实时发布设计文件、变更通知等关键信息,而施工团队则能够及时获取并理解这些信息,确保施工按照设计要求进行。此外,该平台还可以用于收集施工过程中的数据,如施工进度、质量检查记录等,这些数据可以为设计优化提供有力的数据支持。第三,制定明确的技术标准和操作规范也是提升设计与施工协同效率的重要手段。这些标准和规范应明确各方的职责、权限和 workflows,确保设计与施工在技术标准、质量要求等方面保持高度一致,通过培训和交流,使设计与施工团队都能够深入理解并遵守这些标准和规范,从而减少因理解差异而导致的误解和偏差。

结束语

在岩土施工领域,深基坑支护设计的科学与合理性直接关系到工程的安全、质量和进度。通过深入分析地质条件、合理设计支护结构、严格把控施工质量,我们能够有效地保障基坑的稳定性和周边环境的安全。展望未来,随着技术的不断进步和工程实践的深入,我们有理由相信,深基坑支护设计将更加科学、高效,为岩土施工领域的发展注入新的活力。让我们携手共进,为创造更多安全、优质的岩土工程而努力奋斗。

参考文献

- [1]任志涛,马发胜.岩土施工中的深基坑支护设计要点分析[J].建筑实践,2022,41(4):7-8.
- [2]李煜峰,傅怡,徐中华.软土地区紧邻地铁隧道深基坑支护设计与实践[J].建筑科学与工程学报,2021,38(06):128-137.
- [3]杨小康,郑良锋,周铭嘹,刘守业.深基坑支护设计及对周边环境的影响分析[J].建筑结构,2021,51(S2):1514-1518.