

岩土工程深基坑支护的设计及施工问题研究

许宏伟 连小渊 赵汉儒 李昭星

中国兵器工业北方勘察设计研究院有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 深基坑支护是岩土工程中的重要内容,其设计和施工涉及到多个方面的技术问题。本文通过对深基坑支护设计和施工的相关文献进行综合分析,从设计方法、支护结构、施工技术和安全管理四个方面探讨了深基坑支护的设计及施工问题。本文旨在为深基坑支护的实践提供一定的参考和借鉴。

关键词: 岩土工程;深基坑支护;设计;施工问题

引言:深基坑支护在城市建设中具有重要的作用,但其设计和施工涉及到多个方面的技术问题。例如,如何选择合适的支护结构、如何进行稳定性分析、如何进行施工监测等。此外,由于深基坑支护施工过程中存在着很多的不确定性因素,如地下水位变化、土层变形等,因此深基坑支护的设计和施工也需要高度的安全管理。

1 岩土工程深基坑支护的概念和意义

岩土工程深基坑支护是在城市建设中进行的一项重要工程,旨在保证基坑的稳定和施工的安全。深基坑支护工程的意义不仅体现在基坑的稳定性,还涉及到对周围环境的保护和施工过程的安全。首先,岩土工程深基坑支护的意义在于保证基坑的稳定。深基坑的施工过程中,由于土体的开挖和变形,会对周围的土体和结构造成一定的影响。因此,进行深基坑支护工程可以通过采取合适的支护措施,如土钉墙、桩基等,来保证基坑周围土体的稳定性,防止土体失稳和坍塌,确保基坑的安全施工。其次,岩土工程深基坑支护的意义还体现在对周围环境的保护。深基坑施工过程中,土体的开挖和变形可能会对周围的建筑物、地下管线等产生影响。通过进行深基坑支护工程,可以有效地控制土体的变形和沉降,减少对周围环境的影响,保护周围建筑物和地下设施的安全。此外,岩土工程深基坑支护的意义还在于保障施工过程的安全。深基坑施工过程中,由于土体的变形和开挖,存在一定的安全风险。通过进行深基坑支护工程,可以增强基坑的稳定性,减少施工过程中发生事故的可能性,提高施工的安全性。同时,在深基坑支护工程中,还需要进行合理的施工计划和安全措施,确保施工过程的安全。岩土工程深基坑支护的实施将为城市建设提供稳定可靠的基础,保障工程的顺利进行。

2 岩土工程深基坑支护设计与施工问题的研究现状

2.1 支护结构设计问题

在进行基坑深度较大的工程时,支护结构的设计是

非常重要的一环。支护结构的设计需要考虑多种因素,如土壤类型、地下水位、周边建筑物等。这些因素都会对支护结构的设计产生影响,因此需要进行全面的分析和评估^[1]。然而,在实际的设计过程中,往往会存在设计不合理、支护结构强度不足等问题。这些问题可能会导致基坑支护结构的崩塌或变形,从而危及周边建筑物和人员安全。因此,在进行支护结构设计时,需要充分考虑各种因素,确保设计合理、结构强度足够。同时,在施工过程中也需要进行严格的监控和管理,及时发现并解决问题。

2.2 土体变形与支护结构相互作用

土体变形与支护结构相互作用是岩土工程深基坑支护中的重要研究内容。首先,研究人员关注土体在基坑开挖过程中的变形机理。基坑开挖会导致土体的应力重新分布,从而引起土体的变形。研究人员通过数值模拟和实验研究,分析土体的沉降、侧向位移等变形特征,以深入理解土体变形的机理。通过对土体变形机理的研究,可以为支护结构的设计和优化提供依据,减少土体变形对支护结构的不利影响。其次,研究人员关注支护结构对土体变形的影响。支护结构的刚度、刚性约束等特性会影响土体变形的发展。研究人员通过数值模拟和实验研究,分析支护结构对土体变形的约束作用,以评估支护结构的影响程度。通过研究支护结构对土体变形的影响,可以优化支护结构的设计和施工方法,提高支护结构的稳定性和安全性。土体变形与支护结构相互作用的研究对于深基坑支护工程具有重要意义。通过深入了解土体变形机理和支护结构的影响,可以更准确地评估支护结构的性能,为支护结构的设计和施工提供科学依据。通过研究土体变形机理和支护结构的影响,可以优化支护结构的设计和施工方法,提高支护结构的稳定性和安全性。

2.3 设计与施工差异大

在深基坑支护中,挡土、挡水和支撑是设计与施工中的重要问题,而设计与施工之间存在较大的差异。首先,设计阶段的挡土、挡水和支撑问题需要综合考虑地质条件、土壤性质、水文地质条件等因素,以确保基坑支护的稳定性和安全性。在设计挡土结构时,需要根据地质勘探数据和土壤力学参数,选择合适的挡土结构类型,如挡土墙、桩墙等,并进行稳定性分析和计算。在设计挡水结构时,需要考虑地下水位、水文地质条件等因素,选择合适的挡水措施,如防渗墙、地下水抽排等。在设计支撑结构时,需要根据基坑的深度、土壤性质等因素,选择合适的支撑方式,如钢支撑、混凝土支撑等,并进行稳定性和变形分析。然而,在施工阶段,由于现场环境和实际情况的复杂性,设计与施工之间存在较大的差异。首先,挡土结构的施工可能受到现场地质条件的限制,例如存在较硬的地层或者岩石,需要采取适当的施工方法和工具进行开挖。挡水结构的施工则需要考虑到地下水位的变化和水文地质条件的影响,可能需要采取临时排水措施来降低地下水位^[2]。支撑结构的施工也可能受到现场土壤的变化和不均匀性的影响,需要根据实际情况进行调整和改进。此外,设计与施工之间的差异还体现在材料选择和施工工艺上。在设计阶段,根据挡土、挡水和支撑的要求,需要选择合适的材料,如混凝土、钢材等,并进行相应的计算和分析。而在施工阶段,由于现场条件的限制,可能需要调整材料的选择和使用方式,例如采用预制构件或者现场浇筑混凝土等。施工工艺方面,设计阶段可能只给出了一般的施工方法和步骤,而实际施工过程中需要根据现场情况进行具体的施工方案的制定和调整。因此,需要加强设计与施工之间的协调和沟通,提高施工人员的技术水平和管理能力,推动深基坑支护工程的科学化和标准化发展。

3 岩土工程中深基坑支护技术的具体应对措施

3.1 转变传统设计思路

深基坑支护技术在岩土工程中应用广泛,但传统的设计思路往往局限于经验和惯例,难以满足复杂工程的需求。首先,需要从基本原理出发,深入研究基坑支护结构的力学特性。传统的设计思路往往依赖于经验和惯例,忽略了基础理论和力学原理的分析。因此,需要采用更加科学的方法,深入研究基坑支护结构的力学特性,分析支护结构的受力情况和变形特性,以便更好地设计和优化支护结构。其次,需要采用先进的计算方法和工具,以提高设计的精度和效率。传统的设计方法往往依赖于手工计算和简化的方法,难以满足复杂工程的需要。因此,需要采用先进的计算方法和工具,如有限

元分析、三维建模、虚拟现实等,以提高设计的精度和效率。另外,需要注重创新和实践,不断探索新的设计思路和技术手段。传统的设计思路往往缺乏创新和实践,难以满足复杂工程的需求。因此,需要注重创新和实践,不断探索新的设计思路和技术手段,以应对不断变化的工程需求。最后,需要加强团队合作和交流,以提高设计的质量和效率。深基坑支护工程涉及多个学科和专业,需要加强团队合作和交流,以充分发挥各专业的优势,提高设计的质量和效率^[3]。总之,深基坑支护技术在岩土工程中具有重要的应用价值,但传统的设计思路往往局限于经验和惯例,难以满足复杂工程的需求。为了更好地应对深基坑支护工程中的挑战,需要转变传统的设计思路,采用更加科学和创新的方法。

3.2 做好土体取样工作

编制与施行岩土工程深基坑勘察方案阶段,应将土体取样作为工作开展重点。在进行土体取样工作时,需要选择合适的取样工具,以保证取得的土样具有代表性和可靠性。根据不同的土体类型和取样深度,可以选择不同的取样工具,如钻孔机、取样器、钻杆等。同时,要保证取样工具的质量和精度,以确保取得的土样符合要求。在进行土体取样工作时,需要根据基坑支护结构的设计要求和土体特性,确定取样点的位置和数量。同时,要注意取样点的分布均匀,避免取样点过于集中或分散不均的情况。在确定取样点的位置时,还需要考虑到地质情况、地下水位等因素,以确保取得的土样具有代表性。同时,要注意避免取样过程中的振动和冲击,以避免土样的变形和破坏。在进行取样工作时,可以用水冲法、气动钻法等方法,以减少对土样的影响。在取得土样后,需要对土样进行标识和记录,包括取样位置、深度、日期、取样工具等信息。同时,要将土样送往土工实验室进行分析和测试,以获取土体的物理和力学性质参数。在进行记录时,要注意记录的准确性和完整性,以便后续的分析 and 评估。通过对土样的分析和测试,可以获取土体的物理和力学性质参数,如密度、含水率、抗剪强度等。同时,还可以对土体的性质进行评估和分析,以确定基坑支护结构的设计和施工方案。在进行分析和评估时,需要结合实际情况和工程要求,综合考虑各种因素,以确保基坑支护结构的稳定和安全。这些措施的实施,可以提高土体取样的质量和可靠性,为基坑支护结构的设计和施工提供有力的支持。

3.3 提升深基坑支护施工适用性

岩土工程深基坑支护的设计与施工问题中,确定基坑的形状、深度和周围环境的情况以及地下水位是至关

重要的。首先,确定基坑的形状和深度是设计与施工中的关键问题。基坑的形状和深度直接影响着挡土、挡水和支撑结构的设计和施工。在设计阶段,需要综合考虑土壤力学参数、地质条件以及周围环境的情况,确定合适的基坑形状和深度。同时,还需要进行稳定性和变形分析,以确保基坑在施工和使用过程中的安全性和稳定性。在施工阶段,需要根据实际情况进行调整和改进,如根据现场土层的变化和不均匀性,灵活选择基坑的形状和深度,以适应实际施工条件。其次,周围环境的情况对深基坑支护的设计与施工也具有重要影响。周围环境包括周边建筑物、地下管线、交通道路等。在设计阶段,需要对周围环境进行全面调查和分析,确定基坑支护方案,以确保对周边建筑物和地下管线的影响最小化。在施工阶段,需要采取相应的措施,如临时支撑、振动控制等,以保证施工过程对周围环境的影响最小化。此外,地下水位是深基坑支护设计与施工中的重要因素。地下水位的高低直接影响着基坑开挖和支护的施工难度^[4]。在设计阶段,需要充分考虑地下水位的变化和水文地质条件,选择合适的挡水措施,如防渗墙、地下水抽排等。在施工阶段,需要根据实际情况进行调整和改进,如采取临时排水措施,降低地下水位,确保施工的顺利进行。在设计阶段,需要充分考虑这些因素,综合分析和计算,确定合适的支护方案。

3.4 深基坑支护施工质量全过程控制

深基坑坑壁支护施工是一个需要工序紧密相连的技术活,对控制和保证施工质量需要先制定设计方案,再根据实际情况通过监测与验收的手段来保证施工质量。具体应对措施有:第一步,制定坑壁支护施工方案。深基坑支护工程施工不同于普通道路的施工,能够在施工刚开始前制定详尽的施工方案。在制定施工方案时,要深入了解施工现场的情况,了解地层的分布情况和特性,分析和评估不同的施工方案,综合考虑各方面因素,制定出可行的施工方案。第二步,对坑壁支护质量进行监测。进行实际施工时,需要对基坑的坑壁支护质

量进行监测。监测的主要目的是检查支护结构的稳定性和变形情况,防止部分支撑结构的失稳或者倒塌情况的发生。由施工人员对支护结构的变形和位移情况进行实时监测,当发现异常情况出现时,应当及时通知管理人员和相关专业人员进行处理,保证施工和安全的顺利进行。第三步,对坑壁支护质量进行验收。当支护施工完成后,需要进行坑壁支护质量的验收。验收的重点是检测支护结构的稳定性和承载能力,重点检查支护结构的坚固程度和可靠性。同时,还要检查施工质量是否符合相关的规定和标准,以及是否具备安全条件。只有通过了验收,才能正式交付使用。以上是在岩土工程中深基坑支护技术的具体应对措施中的坑壁支护施工质量全过程控制的方法和注意事项,只有对支护质量进行全过程的管理和控制才能够最大化保证整个基坑支护工程的施工和使用质量,具体要在现场施工过程中,不断动态调整,保证施工质量和工程的安全性。

结语:深基坑支护的设计和施工是岩土工程中的重要内容,需要专业的技术人员进行综合分析和研究。只有通过设计方法的创新、支护结构的优化、施工技术的改进和安全管理的加强等措施的实施,才能有效地解决深基坑支护的设计及施工问题,确保工程的安全和质量。我们相信,在各方的共同努力下,深基坑支护的设计和施工一定能够取得更好的成果,为城市建设作出更大的贡献。

参考文献

- [1]陈俊任.工程建设中深基坑的支护与岩土勘察技术探讨[J].工程建设与设计,2021(10):42-43+53.
- [2]杨作青.岩土工程施工中深基坑支护问题研究[J].中国建筑装饰装修,2021(04):114-115.
- [3]马宏伟.矿山岩土工程深基坑支护的施工技术分析[J].矿业装备,2021(02):30-31.
- [4]韩海涛,陈越.岩土工程中的深基坑支护设计问题和解决措施[J].世界有色金属,2020(16):188-189.