

土木工程施工中边坡支护技术研究

温德铭

中咨工程管理咨询有限公司 广西 南宁 530000

摘要: 土木工程边坡支护技术是确保工程安全与稳定的关键。该技术具有复杂性、环境依赖性及安全与经济性并重的特性。常见类型包括重力式挡墙、扶壁式挡墙、悬臂式支护、板肋式或格构式锚杆挡墙支护及排桩式锚杆挡墙支护。为有效应用,需完善施工方案,保障基坑质量,加强监测与安全管理,并注重后期养护。这些措施将提升边坡支护效果,保障土木工程施工安全。

关键词: 土木工程施工; 边坡支护; 技术研究

引言

边坡支护技术是土木工程施工不可或缺的一环,对于保障工程整体的安全性和稳定性具有举足轻重的作用。随着工程技术日新月异的发展,边坡支护技术也在持续创新和完善。在实际施工过程中,边坡支护技术的应用仍面临诸多挑战,如地质条件复杂、施工环境多变等。本文旨在深入探讨土木工程边坡支护技术的特性、类型及应用策略,以期为相关工程施工提供有价值的参考和指导,推动边坡支护技术的进一步发展。

1 土木工程中边坡支护技术的特性

1.1 技术复杂性

边坡支护技术是土木工程施工中的关键环节,其技术复杂性不容忽视。这一技术不仅融合了地质学、岩土工程学、结构力学等多个学科领域的知识,而且在实际应用中,还需综合考虑地质条件、气候条件、施工环境等多种复杂因素。地质条件的多样性,如土壤类型、岩石性质、地下水分布等,均会对边坡支护方案的选择和实施产生深远影响^[1]。气候条件如降雨强度、温度波动等,也会间接作用于边坡的稳定性,从而增加支护技术的实施难度。边坡支护技术的复杂性要求相关技术人员必须拥有深厚的专业知识储备和丰富的实践经验。他们需要能够准确分析地质条件,预测潜在风险,并据此制定出科学合理的支护方案。

1.2 环境依赖性

边坡支护技术的选择与应用,与工程所在地的地质环境和气候条件紧密相连,呈现出显著的环境依赖性。地质条件的多样性,包括土壤的类型、岩石的性质以及地下水的分布,都是决定边坡支护技术选择的关键因素。在软土地区,可能需要采用更为稳固的支护结构来防止边坡的滑移;而在岩石地区,则可能需要考虑岩石的裂隙和强度,以确保支护结构的嵌入和稳定性。气候

条件也对边坡支护技术的实施效果产生深远影响。降雨量的多少、温度的波动以及风向的变化,都可能影响边坡的湿度、温度和应力状态,进而影响其稳定性。在降雨量较大的地区,需要特别关注边坡的排水问题,以防止水分过多导致的边坡失稳。而在温度变化较大的地区,则需要考虑支护材料的热胀冷缩问题,以确保支护结构的长期稳定性。

1.3 安全性与经济性并重

边坡支护技术作为土木工程中至关重要的环节,其核心目标在于确保工程的安全性,防止边坡失稳、滑坡等地质灾害的发生。这要求支护结构必须能够承受各种外力和自然因素的挑战,确保边坡的稳定和工程的安全。在确保安全的前提下,边坡支护技术的经济性同样不容忽视。合理的支护方案应当能够在确保安全要求的同时,尽可能降低施工成本,提高施工效率。这要求技术人员在制定支护方案时,必须综合考虑地质条件、施工环境、材料成本、工期要求等多种因素,寻求安全性和经济性的最佳平衡点^[2]。在实际应用中,边坡支护技术的安全性与经济性往往相互制约,需要技术人员通过科学的分析和计算,制定出既安全又经济的支护方案。这能够为工程的顺利进行提供有力保障,还能够为工程的成本控制和效益提升做出重要贡献。

2 土木工程施工中边坡支护技术的类型

2.1 重力式挡墙

重力式挡墙作为一种经典的边坡支护结构,其工作原理主要依赖于自身重力来抵御边坡土体的侧压力。该结构通常由块石、混凝土等重型材料构筑而成,这些材料的选择旨在提供足够的重量和强度,以确保挡墙在面对边坡土压力时能够保持稳定。重力式挡墙的设计和施工相对简便,无需复杂的施工技术和设备,这使得其成为许多边坡支护项目中的首选方案。由于采用了常见的

建筑材料,重力式挡墙的造价相对低廉,有助于控制工程成本。值得注意的是,重力式挡墙对地基条件的要求较为严格。为了确保挡墙的稳定性和安全性,在设计和施工之前,必须对地基进行详细的勘察和评估,以确保其满足重力式挡墙的要求。

2.2 扶壁式挡墙

扶壁式挡墙是一种高效的边坡支护结构,它巧妙地结合了墙身自重与扶壁所受土压力,共同抵抗边坡土体的侧压力。该结构通常由墙身、扶壁和底板三大部分构成,形成了一个稳定而坚固的整体。扶壁式挡墙以其出色的结构稳定性和强大的抗滑能力而著称。墙身和扶壁的设计使得结构能够承受较大的侧向压力,同时底板则提供了必要的支撑,增强了整体结构的稳定性。这种结构特别适用于高度较大的边坡支护工程,能够有效地防止边坡土体的滑动和坍塌。扶壁式挡墙的施工难度较大,需要高精度的施工技术和专业的施工队伍。由于其结构复杂,所需材料和人工成本也相对较高,导致整体造价上升。

2.3 悬臂式支护

悬臂式支护作为一种高效的边坡支护方式,主要依赖于支护结构自身的抗弯能力来抵御边坡土体的侧压力。该支护结构通常由锚杆(锚索)、钢筋网和喷射混凝土等关键材料构成,这些材料共同协作,形成了一个既坚固又灵活的支护体系。悬臂式支护的施工速度相对较快,能够在较短时间内完成支护作业,这对于需要快速稳定边坡的工程项目来说尤为重要。由于其结构相对简单,所需材料和人工成本也相对较低,使得悬臂式支护在造价方面具有一定的优势。值得注意的是,悬臂式支护对地质条件的要求较为苛刻。为了确保支护结构的稳定性和安全性,地基必须具备一定的承载力和抗剪强度。在设计和施工之前,必须对地质条件进行详细的勘察和评估,以确保其满足悬臂式支护的要求。

2.4 板肋式或格构式锚杆(锚索)挡墙支护

板肋式或格构式锚杆挡墙支护是一种利用锚杆(锚索)和板肋或格构式构件共同构成的支护结构。它通过将锚杆(锚索)固定在边坡岩土体中,利用锚杆(锚索)的拉力来抵抗边坡土压力,同时利用板肋或格构式构件来增强支护结构的整体稳定性。这种支护形式具有结构稳定、抗滑能力强、适应性强等优点,适用于各种复杂地质条件下的边坡支护。

2.5 排桩式锚杆挡墙支护

排桩式锚杆(锚索)挡墙支护是一种利用排桩和锚杆(锚索)共同构成的支护结构。它通过将排桩打入边

坡岩土体中,利用排桩的侧摩阻力和锚杆(锚索)的拉力来共同抵抗边坡土压力。这种支护形式具有施工速度快、造价较低、适应性强等优点,适用于高度较低、地质条件较好的边坡支护。

3 土木工程施工中边坡支护技术的应用策略

3.1 完善支护技术的施工方案

边坡支护技术的成功应用,离不开一份详尽且周全的施工方案。此方案旨在确保支护工作在施工过程中的有效实施,是保障工程质量与安全的关键所在。在制定施工方案时,我们需将地质条件和周边条件作为首要考虑因素。通过对施工场所的实地勘察,我们应深入了解边坡的土质结构、岩土层的稳定性以及地下水的分布与动态。这些信息对于选择合适的支护技术至关重要,因为它们将直接影响到支护结构的稳定性与耐久性。气候条件同样不容忽视。降雨、温度等气候因素可能对支护材料的性能、施工效率以及边坡岩土体的稳定性产生显著影响。在制定施工方案时,我们必须充分考虑这些气候因素,并据此调整施工计划,以确保支护工作能够在最有利的条件下进行^[3]。施工方案还应详细规划施工过程中的各个环节。从支护材料的采购与运输,到施工人员的组织与调配,再到施工设备的选用与维护,每一个细节都应被精心安排。这能够提高施工效率,还能够确保施工过程的顺利进行,从而保障支护结构的质量与安全。一份完善的施工方案是边坡支护技术成功应用的基础。它要求我们在施工前对施工场所进行深入的实地勘察,充分了解地质与气候条件,并根据实际情况制定合理的支护方案。

3.2 保障施工基坑的整体质量

在边坡支护技术的应用实践中,施工基坑的整体质量扮演着举足轻重的角色,它直接关系到支护效果的优劣。为了确保边坡支护的稳固与安全,我们必须对施工基坑的每一个环节都给予高度的重视。挖掘是基坑施工的首要步骤,并严格按照先支后挖原则。在挖掘过程中,我们必须精准控制挖掘的方式方法,严禁施工机械或运土车辆碰撞支护结构或坑壁锚杆(索),以免引起支护结构失稳。如支护结构受扰动可能会削弱岩土体的稳定性,进而影响到支护结构的受力状态。挖掘工作应遵循科学规划,循序渐进,确保每一步都符合设计要求,一般按照支护一层开挖一层土体,接着再支护一层再开挖一层土体。基坑底部的平整处理同样不容忽视。一个平整、坚实的基坑底部能够为支护结构提供稳定的支撑,确保其在受力时不易发生倾斜或滑动。在挖掘过程中,还应注意降水和坑壁渗漏,综合选用“截、防、

排、堵、降”水措施，确保土方开挖在干燥环境下施工。开挖过程，注意边挖边测量，严禁挖超。最后三十厘米土方改为人工开挖至设计标高。开挖完成后，马上组织地勘、设计、监理单位等现场负责人现场验收，共同验收合格后，立即进行基础混凝土垫层施工，基础垫层不但可以基础施工提供良好工作面，还可以防止地下水涌。垫层施工完成后，快速组织主体结构基础，施工过程中及时抽排地下水，结构的施工过程同样需要严格控制。从材料的选择到施工技艺的应用，每一个环节都应遵循设计要求，确保支护结构具有足够的稳定性和抗滑能力。在材料方面，选用钢筋、混凝土等性能稳定的材料，以确保支护结构在设计使用寿命内使用中能够保持其效能。在施工方面，我们应注重细节，如混凝土施工质量及养护很关键，在未满足龄期前不能让支护结构提前受力，过早开挖下一层土体。施工基坑的整体质量是边坡支护技术成功应用的关键所在。通过严格精心施工支护结构、控制挖掘质量、合理降排地下水措施、不超挖、快验快施工基础，保证边坡支护稳固，确保工程的安全与质量。

3.3 加强施工监测与安全管理

在边坡支护技术的实施过程中，施工监测与安全管理的强化是确保工程顺利进行与人员安全的重要保障。施工监测是评估边坡支护效果、预防潜在风险的重要手段。我们应对边坡的变形情况进行持续监测，包括水平位移、垂直沉降、地下水变化、结构受力等关键指标，以实时掌握边坡的动态变化。支护结构的受力状态也是监测的重点，通过监测其应力分布、变形情况等，可以判断支护结构是否处于安全稳定状态。这些监测数据将为后续的施工调整与优化提供有力支持。安全管理也同样重要。我们应制定一套完善的安全管理制度，明确各级人员的安全职责与操作流程，确保施工过程中的每一步都符合安全规范。针对可能发生的突发情况，我们还需制定应急预案，包括人员疏散、设备停用、紧急救援等措施，以应对可能发生的安全事故^[4]。在安全管理方面，我们还应注重人员培训与意识提升。通过定期的安全教育与培训，增强施工人员的安全意识与应急处理能力，使他们能够在紧急情况下迅速做出正确反应，降低事故发生的概率与影响。通过持续的监测与严格的安全管理，我们可以及时发现并处理施工过程中的问题与安

全隐患，确保边坡支护技术的有效实施与工程的安全顺利进行。

3.4 注重后期养护与维护

边坡支护工程竣工后，其后期养护与维护工作至关重要，这是保障边坡长期稳定性。部分地段和区域，绿化工作是边坡后期养护的重要组成部分。通过精心挑选并种植适宜的植被，我们能增强边坡的抗滑能力，还能提升其整体稳定性。植被的根系能够深入土壤，起到固定土体的作用，有效防止边坡在风雨等自然力的作用下发生滑坡或坍塌。绿化还能美化环境，提升边坡所在区域的景观效果，为周边居民创造一个更加宜居的生活空间。排水系统的维护同样不容忽视。一个设计合理、维护得当的排水系统能够确保边坡在降雨等恶劣天气条件下保持稳定。我们应定期检查排水管道是否畅通无阻，及时清理可能堵塞管道的杂物，确保雨水能够顺畅排出，避免积水对边坡造成冲刷和侵蚀。对于排水系统的配套设施，也应进行定期检查和保养，确保其始终处于良好的工作状态。我们还应注重边坡的整体巡查。可以及时发现边坡可能存在的安全隐患，并采取相应的措施进行处理，这样我们能够大大降低边坡发生安全事故的概率，保障周边居民的生命财产安全。

结语

边坡支护技术在土木工程施工中扮演着至关重要的角色，它不仅是工程安全稳定的基础，也是技术创新与进步的体现。通过全面理解边坡支护技术的特性、类型及应用策略，我们能够有效应对施工中的各种挑战，确保工程的安全性和稳定性。展望未来，随着材料科学、信息技术等领域的不断进步，边坡支护技术将迎来更多的创新与发展机遇，为土木工程领域注入新的活力，推动其向更高水平迈进，为社会发展贡献更大的力量。

参考文献

- [1]张泽鹏.土木工程施工中边坡支护技术研究[J].智慧城市,2020,6(21):112-113.
- [2]赵德彦.土木工程施工中边坡支护技术的应用研究[J].砖瓦世界,2025(4):52-54.
- [3]卢俊廷.土木工程施工中边坡支护技术的作用与应用研究[J].散装水泥,2022(4):105-107.
- [4]李伟.土木工程施工中边坡支护技术的运用研究[J].中国房地产业,2021(35):86-87.