

# 浅谈高边坡支护工程施工技术

庞成立

中冶武勘工程技术有限公司 湖北 武汉 430080

**摘要:** 本文详细概述了高边坡支护工程施工的关键技术,包括喷锚支护、钢筋混凝土支护、土工格栅支护和土石工程梯形护坡技术。同时,强调施工过程中的质量控制和安全管理的重要性,提出遵循相关质量验收标准、采取安全防护措施和施工监管等措施。

**关键词:** 高边坡支护; 施工技术; 工程应用

## 1 高边坡支护工程概述

高边坡支护工程是指在山地、丘陵等复杂地形地貌条件下,为保证边坡稳定性、防止边坡失稳破坏而采取的一系列工程措施。这些工程措施旨在增强边坡的抗滑、抗倾覆能力,减少外部因素(如降雨、地震等)对边坡稳定性的影响,从而确保边坡上方和下方的建筑物、道路、交通线路等基础设施的安全。高边坡支护工程通常涉及多个专业领域的知识和技术,包括地质工程、岩土力学、结构工程等。在施工过程中,需要对边坡进行详细的勘察和分析,了解其地质结构、岩土性质、水文条件等基本情况,以便选择合适的支护方案。支护结构的设计需考虑边坡的稳定性要求、工程经济性、施工条件等因素,常见的支护结构类型包括锚杆支护、钢支撑支护、土钉墙支护等。高边坡支护工程的施工过程通常包括土方开挖、支护结构施工、排水处理等多个环节。在施工过程中,需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保施工质量和安全<sup>[1]</sup>。同时,还需要对边坡进行实时监测和分析,根据监测结果及时调整施工方案和措施,确保边坡在施工过程中的稳定性。

## 2 高边坡支护工程施工前的准备工作

### 2.1 工程勘察和设计阶段的重要性

高边坡支护工程施工前的准备工作是确保整个工程项目顺利进行的关键环节。这一阶段涵盖了多个方面,其中最为核心的是工程勘察和设计。工程勘察是高边坡支护工程施工前不可或缺的一部分。通过勘察,可以对边坡的地形地貌、地质结构、岩土性质、水文条件等进行深入了解。勘察工作通常包括地质勘探、土壤取样、原位测试等,这些数据和信息为后续的设计工作提供重要依据。准确的勘察结果有助于避免设计中可能出现的错误和遗漏,确保支护结构的设计能够真正符合实际地质条件。设计阶段则是将工程勘察结果转化为具体的施工图纸和施工方案的过程。在这一阶段,工程师需要根

据勘察结果,结合工程要求、经济性、施工条件等多方面的因素,进行细致的分析和计算,确定支护结构的类型、尺寸、布置等关键参数。设计阶段还需要考虑施工过程中的安全措施和应急预案,确保施工过程中的稳定性和安全性。工程勘察和设计阶段的重要性不言而喻。如果勘察工作不够准确细致,可能导致设计中的偏差,进而影响整个工程的稳定性和安全性。如果设计阶段未能充分考虑各种因素,可能导致施工过程中出现意外情况,增加工程的风险和成本。因此,高边坡支护工程施工前的准备工作必须充分重视工程勘察和设计阶段,确保勘察数据的准确性和设计的合理性,为后续的施工过程奠定坚实的基础。

### 2.2 材料和设备准备

高边坡支护工程施工前的材料和设备准备是确保施工顺利进行的关键环节。在这一阶段,需要充分考虑施工所需的各种材料和设备,以确保施工过程的连贯性和高效性。材料准备方面,首先要确保选用符合设计要求的原材料。对于支护结构所需的主要材料,如钢筋、水泥、砂石等,必须进行严格的质量检查和验收,确保它们满足工程设计强度和耐久性要求。对于特定的支护结构,如锚杆、钢支撑等,还需准备相应的连接件、紧固件等附件。设备准备方面,需根据施工方法和施工条件选择适当的施工机械和设备。例如,土方开挖可能需要挖掘机、装载机土方机械;支护结构施工可能需要钢筋加工设备、混凝土搅拌和输送设备等。同时,为确保施工安全和质量,还需准备相应的测量仪器、监测设备等。在材料和设备准备过程中,还需要考虑其运输和存储问题<sup>[2]</sup>。特别是对于大型设备和特殊材料,需要提前规划运输路线和存储地点,确保它们能够及时、安全地到达施工现场,并在施工过程中得到有效利用。

### 2.3 安全环保措施和施工方案制定

安全是施工的首要任务;在制定安全措施时,首要

考虑的是如何确保施工人员的安全以及施工现场的安全稳定。这包括制定严格的安全操作规程,确保施工人员了解并遵循各项安全要求;进行必要的安全教育培训,提高施工人员的安全意识和应对风险的能力;以及制定应急预案,明确在发生突发事件时的应对措施和逃生路线。还需对施工现场进行安全检查,确保施工设备、临时设施等符合安全要求,及时消除安全隐患。环保同样是施工过程中不可忽视的方面;在制定环保措施时,需要关注如何减少施工对周边环境的影响。例如,合理规划施工区域,减少对周边环境的占用和破坏;采用环保材料进行施工,减少对环境的污染;合理安排施工时间,避免夜间施工对居民生活的影响等。施工过程中还需加强环保监测,及时发现并处理环境问题,确保施工与环境保护的协调发展。施工方案的制定则是确保施工顺利进行的关键。在制定施工方案时,需要综合考虑工程要求、地质条件、施工条件等因素,选择最合适的施工方法和工艺。施工方案应明确施工顺序、施工参数、施工设备选用等具体内容,确保施工过程有序、高效。同时,施工方案还需考虑与其他工程项目的协调配合,避免施工过程中的冲突和干扰。

### 3 高边坡支护工程的具体施工技术

#### 3.1 喷锚支护技术

喷锚支护技术是一种在高边坡工程中广泛应用的主动支护方法,它通过喷射混凝土与锚杆的有机结合,提供边坡的稳定性和安全性。确定锚杆的布置和长度。锚杆的长度和间距应根据地质条件、边坡高度和稳定性要求等因素进行精确计算和设计。还要考虑到锚杆的受力特点,确保锚杆能够充分发挥其抗拉和锚固作用。锚杆施工主要包括钻孔、安装锚杆、注浆等步骤。钻孔时要根据设计要求选择合适的孔径和孔深,并保持钻孔的垂直度和直线度。锚杆的安装要保证其位置准确,锚杆与孔壁之间要保持一定的间隙,以便注浆时浆液能够充分填充锚杆与岩土体之间的空隙。注浆时要控制浆液的配合比和注浆压力,确保浆液能够均匀填充锚杆与孔壁之间的空隙,形成牢固的锚固体系。喷射混凝土施工前,要先进行边坡表面的清理和处理,确保表面平整、干净、无杂物。喷射混凝土的配合比应根据设计要求和现场实际情况进行调整,以满足强度、耐久性和施工性等方面的要求。喷射混凝土时要控制喷射压力、喷射速度和喷射厚度等参数,确保混凝土能够均匀、密实地覆盖在边坡表面上,形成一层坚固的防护层。喷射混凝土施工完成后,要进行充分的养护,保持其湿润状态,避免干裂和脱落。在使用过程中,要定期对支护结构进行检

查和维护,及时发现和处理潜在的安全隐患,确保边坡的稳定性和安全性<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 钢筋混凝土支护技术

钢筋混凝土支护技术是高边坡工程中常用的一种加固方法,它通过钢筋混凝土的结构特性来提高边坡的稳定性。进行边坡勘察和设计,确定钢筋混凝土支护结构的形式和尺寸。设计时要考虑地质条件、边坡高度、荷载情况等因素,确保支护结构能够满足安全稳定的要求。根据设计要求,进行基础的开挖和浇筑。基础应具有良好的承载能力和稳定性,以确保支护结构的整体安全。钢筋的加工要符合设计要求,包括钢筋的直径、长度、弯曲等。安装时要确保钢筋的位置准确,间距均匀,并与设计图纸相符。钢筋的连接要牢固可靠,采用焊接或机械连接等方式进行。模板的搭设要准确、牢固,确保混凝土的浇筑形状和尺寸符合设计要求。模板的材质要选择耐用、不易变形的材料,并进行适当的加固和支撑。混凝土的配合比要根据设计要求和现场实际情况进行调整,确保混凝土具有足够的强度和耐久性。浇筑时要控制混凝土的浇筑速度和振捣方式,确保混凝土能够充分填满模板,并与钢筋紧密结合。浇筑完成后,要及时进行养护,保持混凝土的湿润状态,避免开裂和干燥收缩。当混凝土达到一定的强度后,可以进行模板的拆除。拆除时要小心操作,避免对混凝土造成损坏。拆模后,对支护结构进行检查和修整,处理混凝土表面的缺陷和不平整处。施工过程中要加强质量检测和检测,确保每个施工环节都符合设计要求和质量标准。同时,要采取必要的安全措施,如设置警示标志、进行安全防护等,确保施工人员的安全。

#### 3.3 土工格栅支护技术

高边坡支护工程中的土工格栅支护技术是一种高效且实用的加固方法,它结合了土工格栅材料的优异力学性能和边坡工程的实际需求。在施工前,进行边坡的详细勘察,了解地质条件、岩土性质及潜在风险,为后续设计提供准确依据。随后,根据设计要求选择合适的土工格栅材料,其具有优良的拉伸强度和耐腐蚀性。在施工过程中,对边坡进行必要的清理和整理,确保基础平整无杂质。按照设计图纸要求,铺设土工格栅,确保格栅平整、无褶皱,并使用专用连接器或搭接方式保持连续性。在铺设过程中,密切关注格栅的拉紧度和固定性,利用钢钎、锚杆等锚固系统将其牢牢固定在边坡上,防止其移位或滑动。完成铺设和锚固后,进行回填工作,选择与原边坡协调一致的回填材料,并确保分层填充与紧密压实。施工过程中要注意天气条件、施工进

度及工人安全,并定期对支护结构进行监测和维护,确保其在长期运营中保持稳定性和安全性。土工格栅支护技术以其施工简便、效果显著的特点,在高边坡工程中发挥着重要作用,为边坡的稳定性和安全性提供了有力保障。

#### 3.4 土石工程梯形护坡技术

高边坡支护工程中的土石工程梯形护坡技术是一种有效的边坡加固措施,它利用土石材料构建梯形结构的护坡,以增加边坡的稳定性和抵抗外力的能力。设计过程中,根据地质条件和工程要求,确定护坡的坡度、高度和梯形结构的尺寸。在施工过程中,进行边坡的清理和整平,移除松动的岩土和杂物,确保护坡基础稳固。按照设计要求进行梯形护坡的逐层施工。每一层都使用合适的土石材料进行填筑,并用压路机或夯实设备进行压实,确保每层都达到设计要求的密实度。在填筑过程中,要注意保持护坡的坡度和形状,防止出现滑坡或坍塌现象。同时,还要在护坡的关键部位设置排水设施,以确保边坡的排水畅通,避免水害对护坡的破坏。完成梯形护坡的填筑和压实后,还要进行必要的养护工作,如定期浇水保湿、检查裂缝等,以维护护坡的完整性和稳定性。土石工程梯形护坡技术以其施工简便、成本低廉且效果显著的特点,广泛应用于各类高边坡支护工程中,为边坡的稳定性和安全性提供了有力保障。

### 4 高边坡支护工程施工中的质量控制和安全管理

#### 4.1 施工质量验收标准

在进行高边坡支护工程施工时,必须遵循国家、行业和地方的相关质量验收标准。这些标准通常包括材料强度、施工工艺、边坡稳定性等方面。例如,对于所使用的土工格栅、钢筋、混凝土等材料,其质量和性能必须符合设计要求和相关标准。在施工过程中,应定期对完成的工程段落进行质量检查,确保各项指标达到设计要求。对于不符合标准的部分,应及时进行整改和修复,确保整体工程质量<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 安全防护措施与施工监管

高边坡支护工程施工过程中,安全防护措施的采取是至关重要的。施工现场应设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安全。对于可能存在安全隐患的区域,应采取临时支撑、防护网等措施进行加固和防护。

同时,应定期对施工现场进行安全检查,及时发现和消除安全隐患。施工监管也是保障工程质量和人员安全的重要手段。应设立专门的监管机构或委托第三方机构对施工过程进行全程监管。监管机构应对施工人员的操作进行规范,确保施工工艺的正确性和施工质量的稳定性。同时,还应对施工现场的安全措施进行检查和监督,确保各项安全防护措施得到有效执行。

#### 4.3 施工中常见问题及应急处理方法

在高边坡支护工程施工过程中,可能会遇到一些常见问题,如边坡失稳、材料供应不足、施工设备故障等。针对这些问题,应提前制定应急处理方案。例如,对于边坡失稳的情况,可以采取增加支护结构、加强排水等措施进行紧急处理;对于材料供应不足的问题,可以提前与供应商沟通协调,确保材料供应的连续性和稳定性;对于施工设备故障的情况,可以备有替代设备或及时维修,确保施工进度不受影响。在施工过程中还应注意环境保护和文明施工。尽量减少施工对环境的影响,合理处理施工废水、废渣等废弃物。同时,还应加强施工现场的管理,保持施工区域的整洁和有序。

#### 结束语

随着基础设施建设的不断推进和地质环境的日益复杂,高边坡支护工程施工技术面临着越来越多的挑战。本文通过对高边坡支护工程施工技术的浅谈,旨在加深对该领域技术要点的理解和把握。展望未来,高边坡支护工程施工技术将继续发展和创新,为我国的基础设施建设提供更加坚实的技术支撑。

#### 参考文献

- [1]胡瑾.土木工程边坡支护技术探究[J].居舍,2018(22):55~167.
- [2]邹振民.土木工程施工中边坡支护技术的应用[J].工程技术研究,2018(2):47~48.
- [3]赵平.土木工程建筑施工中的边坡支护技术[J].建筑技术开发,2020,47(12):45-46.
- [4]邹健.土木工程施工中边坡支护技术的应用[J].散装水泥,2020(02):25-26.
- [5]侯林洋.试论建筑边坡支护设计的可靠性[J].科技风,2020(01):101.