

# 基于土木工程建筑施工中的边坡支护技术探究

贺轩昂

中国电建集团核电有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]随着我国经济的快速发展,土木工程建筑施工日益增多,边坡支护技术在其中的应用显得尤为重要。边坡支护技术旨在保证边坡的稳定性和安全性,防止边坡坍塌、滑坡等事故的发生。文中针对土木工程建筑施工中边坡支护技术的重要性,深入分析了边坡支护的原理和方法,并对当前常用的边坡支护技术进行了详细的探讨,通过对技术的优缺点进行分析,旨在为土木工程建筑施工中的边坡支护提供有力的技术支持。

[关键词]边坡支护;土木工程;建筑施工;稳定性

DOI: 10.33142/ect.v2i9.13449

中图分类号: TU753.8

文献标识码: A

## Exploration on Slope Support Technology in Civil Engineering Construction

HE Xuanang

PowerChina Nuclear Power Engineering Company Limited, Ji'nan, Shandong, 250000, China

**Abstract:** With the rapid development of Chinese economy, civil engineering construction is increasing day by day, and the application of slope support technology in it is particularly important. Slope support technology aims to ensure the stability and safety of slopes, and prevent accidents such as slope collapse and landslides. The article focuses on the importance of slope support technology in civil engineering construction, deeply analyzes the principles and methods of slope support, and discusses in detail the commonly used slope support technologies. By analyzing the advantages and disadvantages of the technology, it aims to provide strong technical support for slope support in civil engineering construction.

**Keywords:** slope support; civil engineering; construction of buildings; stability

### 引言

建筑行业高速发展背景下,高层、超高层建筑数量明显增加,工程质量和安全性也成为影响建筑行业发展的的重要因素之一。随着我国经济的快速发展,土木工程建筑施工的需求日益增加。在土木工程建筑施工中,边坡支护技术是一项关键环节。边坡支护的目的是保证边坡在施工过程中的稳定性和安全性,防止边坡坍塌和滑坡等事故的发生。因此,对边坡支护技术进行深入研究具有重要的现实意义。

### 1 边坡支护的原理和方法

#### 1.1 边坡支护的原理

边坡支护其目的是通过加固边坡,提高边坡的稳定性和抗变形能力,从而防止边坡坍塌、滑坡等事故的发生。在实际工程中,边坡支护的效果直接关系到工程的安全性和可靠性。边坡的稳定性条件主要包括地质条件、工程特性和环境因素。地质条件包括边坡的岩性、地质结构、地下水和地震等因素都会影响边坡的稳定性;工程特性包括边坡的坡度、高度和坡向等因素也会对边坡的稳定性产生重要影响<sup>[1]</sup>。

常用的边坡支护方法包括锚杆加固、喷射混凝土、抗滑桩、排水和加固地基等。锚杆加固是通过在边坡中打孔,然后将钢筋锚杆放入孔中,通过注浆将钢筋锚杆与边坡岩

体连接在一起,从而提高边坡的稳定性;喷射混凝土是在边坡表面喷射一层混凝土,通过混凝土的抗拉强度和黏结力来加固边坡;抗滑桩是通过在边坡中打桩,然后通过桩与边坡岩体的摩擦力和桩的抗弯能力来抵抗滑动力,从而提高边坡的稳定性;排水是通过排除边坡中的地下水,减少水的渗透压力和浮力,从而提高边坡的稳定性;加固地基是通过加固边坡基础,提高基础的承载能力和稳定性,从而提高边坡的稳定性。

#### 1.2 边坡支护的方法

边坡支护对保障工程安全、防止边坡坍塌具有重要意义。根据边坡的地质条件和工程特性,边坡支护方法可分为预防性支护和修复性支护两大类。

预防性支护主要是在边坡施工前期进行,其目的是防止边坡出现不稳定现象。预防性支护的措施包括边坡开挖、排水和加固等。边坡开挖是指合理设计边坡坡率,避免边坡过于陡峭,从而降低边坡坍塌的风险。修复性支护主要是在边坡出现不稳定现象时进行,其目的是修复边坡的稳定性,防止边坡继续坍塌。修复性支护的措施包括锚固、喷浆、桩基等加固措施;锚固是通过在边坡内部设置锚杆,将边坡固定,提高其稳定性;喷浆是通过在边坡表面喷射水泥砂浆,形成一层保护膜,防止边坡进一步风化。桩基是通过在边坡内部打入桩基,将边坡的载荷转移到深层稳

定地层上,提高边坡稳定性。

## 2 土木工程建筑施工中常用的边坡支护技术

### 2.1 锚杆支护技术

在土木工程建筑施工中,锚杆支护技术的核心在于通过在边坡体内钻孔,将钢筋锚杆插入孔内,并注入水泥砂浆将其锚固,不仅能够提高边坡的稳定性,还能有效地防止边坡的滑坡、崩塌等事故。锚杆支护技术的施工过程每一步都需要精确的操作和严格的控制。首先,需要对边坡进行详细的地质勘察,确定锚杆的位置和深度;其次根据勘察结果进行钻孔,孔的深度和直径都需要精确控制,以确保锚杆能够顺利插入并充分发挥作用,此外将钢筋锚杆插入孔内,并注入水泥砂浆进行锚固;最后对锚杆进行拉拔试验,以确保其锚固效果达到要求<sup>[2]</sup>。锚杆支护技术的成本相对较低,不仅减少施工的经济压力,也使锚杆支护技术能保证施工的安全。

### 2.2 喷浆支护技术

喷浆支护技术其主要原理是利用高压喷射系统将水泥砂浆或其他混凝土材料高速喷射到边坡表面,通过材料与边坡表面的紧密结合,达到提高边坡稳定性的目的。

首先,喷浆支护技术具有快速封闭边坡表面的优点。在边坡加固过程中,喷浆支护技术能够迅速将水泥砂浆或其他混凝土材料喷射到边坡表面,形成一层坚固的保护层,可有效阻止水土流失,减少边坡表面的侵蚀,从而提高边坡的稳定性。此外,喷浆支护技术还能在一定程度上防止紫外线、雨水等自然因素对边坡的侵蚀,延长边坡的使用寿命。然而,喷浆支护技术在施工过程中对环境具有一定污染,首喷浆过程中会产生大量的粉尘,对周围空气造成污染,同时喷浆材料中含有的化学成分可能对土壤和地下水造成影响。在适应性方面,边坡在受到自然因素影响或施工荷载作用时,可能会发生变形,而喷浆支护技术所形成的保护层较为固定,难以适应边坡的变形,从而可能导致喷浆层的开裂、剥落,降低加固效果。此外,喷浆支护技术的施工过程中对设备要求较高。

高压喷射系统需要具备足够的压力和喷射速度,以确保喷浆材料能够充分与边坡表面紧密结合。同时,施工过程中需要对喷射角度、喷射距离等参数进行严格控制,以保证喷浆层的均匀性和完整性。因此,在实际工程应用中,应充分考虑这些因素,合理选择和使用喷浆支护技术,以实现边坡加固的目标。同时,研究人员和技术人员还需不断改进和完善喷浆支护技术,降低其对环境的影响,提高其对边坡变形的适应能力,使其在土木工程领域发挥更大的作用。

### 2.3 基坑开挖

在土木工程领域,其对边坡稳定性有着深远影响,不仅涉及土层的物理特性,还与地质结构的完整性息息相关。不当的开挖方法可能导致土层结构破坏,增加施工难度,

并在开挖后期引发位移和变形等问题。因此,采取合理的基坑开挖技术,确保开挖质量,对维护边坡稳定具有重要意义。

在实施基坑开挖时,施工人员需遵循分区分段的施工原则,不仅能提高开挖效率,更有助于保障施工安全。分区分段的目的是控制开挖的影响范围,减少对地质结构和土层的破坏。施工前,必须对地质特征进行详细调查,了解土层的性质、地下水位,以及可能存在的其他地质问题,从而制定出合理的开挖方案。在开挖过程中,施工人员还需密切关注外部环境因素,如降水侵蚀和岩石风化等,这些因素可能对边坡稳定性造成不利影响。为应对这些挑战,施工时应采取相应的防护措施,如铺设岩土薄膜或使用水泥等材料进行加固,确保边坡结构的稳定性和安全性。在土木工程项目中,基坑开挖通常遵循一定的顺序和步骤。例如,在开槽之后,必须及时进行支撑,以防止土体塌方。在支撑完成后,方可继续进行开挖。此外,基于分区分段的原则,应避免超挖现象的发生。在特定条件下,如与支护边坡距离大于8m时,可以采用分段开挖的方法,每段开挖长度控制在25m以内,有助于控制开挖对边坡的影响<sup>[3]</sup>。为进一步提高基坑开挖的质量和效率,施工人员还可以采用跳挖法进行开挖。跳挖法是一种间隔开挖的方法,通过有计划地留下一些支撑点,以减少因连续开挖造成的土体暴露时间,不仅能提高开挖效率,还能有效降低土体的变形和位移风险。

总的来说,基坑开挖技术在土木工程中占据着核心地位,其对边坡稳定性的影响不容忽视,通过合理的设计和施工方法,以最大限度地减少对地质结构和土层的破坏,确保基坑开挖的安全和高效。

## 3 施工中边坡支护技术的具体应用

### 3.1 施工方案的制定和实施

首先,在制定施工方案时,需要充分考虑边坡的地质条件、边坡高度、坡度以及施工环境等因素。根据这些因素,选择合适的支护方式,如锚杆加固、喷射混凝土、土钉墙等。同时,还需要对施工过程中的各个环节进行详细规划,确保施工方案的科学性和可行性。其次,在施工过程中,首先要进行边坡表面的清理,去除松散的土石、杂草等杂物,以保证支护结构的稳定。其次,根据施工方案进行支护结构的搭建,如打设锚杆、喷射混凝土等。同时,要对施工过程中的各个环节进行严格把控,确保支护结构的质量和安全性。此外,在施工过程中,要对边坡的稳定性进行实时监测,如测量边坡位移、地表裂缝等,当发现异常情况,要及时采取措施进行调整,确保工程的顺利进行。同时,要根据监测数据对施工方案进行优化,提高边坡支护效果。最后,在边坡支护工程完成后,要对支护结构进行验收,确保其满足设计要求。同时,要定期对边坡进行检查、维护,防止自然灾害和人为因素对边坡稳定性的影响。一旦

发生边坡事故,要及时采取措施进行处理,减轻损失。

综上所述,边坡支护技术在土木工程施工中的应用涉及施工方案的制定、实施、监测与调整以及事故预防与处理等多个环节。只有充分考虑各方面因素,严格把控施工过程,才能确保边坡支护工程的安全和顺利进行。

### 3.2 周围环境的监测与监督

在现代工程建设中,施工中边坡支护技术的应用能确保工程的安全与稳定。在这一领域,科技的力量不断推动着进步,尤其是在“3S”技术的应用方面,即遥感技术、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)技术的融合为边坡支护带来了革命性的变革,尽管其引入会带来一定的经济成本,但其在准确性和科学性方面的优势是显而易见的<sup>[4]</sup>。

在实施边坡支护时,通过对周边环境进行细致的监测与监督,可有效预防潜在的事故风险,保障施工安全。利用遥感技术,可以快速获取大面积的地表信息,监测边坡附近的地质、气候条件,及时识别异常变化;地理信息系统则在数据管理、分析和可视化方面发挥重要作用,能够整合不同来源的数据,形成一张全面的工程管理图,帮助工程师们更好地理解和管理复杂的工程环境;全球定位系统则为工程提供了精确的空间定位能力,通过卫星定位,可以实时追踪边坡的运动和形变,为预警提供科学依据。这些技术的综合应用,不仅提高了施工效率,还极大地减少了人力成本,同时,引入高精尖人才进行技术研发和设计,进一步优化了团队结构,提升了团队的整体素质。

在实际应用过程中,边坡支护技术的监测与监督要与周围环境条件相匹配,灵活调整监测策略。比如在多雨季节,要加强地表水的监测;在地质活跃区域,则要侧重于地形变监测。因此,可以最大限度地避免系统与环境之间的不适应,确保监测系统的稳定运行。此外,为了充分发挥“3S”技术在边坡支护中的作用,还需要不断地技术革新和优化。随着科技的不断进步,新的传感器技术、数据分析方法以及人工智能算法等都将集成到这一系统中,使得边坡支护技术更加智能化、自动化,为工程安全提供更加坚实的保障。总而言之,施工中边坡支护技术的应用,结合“3S”技术的综合优势,不仅提高了工程的安全性,也为工程的环境监测提供了强有力的支持。尽管成本较高,但其带来的社会价值和影响却是深远的。

### 3.3 施工质量安全的保障管理工作

在土木工程施工中,边坡支护技术是一项至关重要的技术,其具体应用对施工质量安全的保障管理工作起到了决定性的作用。在施工过程中,要充分考虑到地质条件、

工程规模、施工环境等因素,选择合适的边坡支护方案,确保施工的安全和顺利进行。

边坡支护技术的具体应用主要包括以下几个方面。首先是土钉支护,通过在边坡内部打入土钉,增强边坡的稳定性;其次是锚杆支护,通过锚杆将边坡固定,防止其发生滑移;再次是喷射混凝土支护,通过喷射混凝土覆盖在边坡表面,形成一层保护膜,增强边坡的稳定性;最后是支撑结构支护,通过搭建支撑结构,对边坡进行支撑,防止其发生变形<sup>[5]</sup>。

在施工质量安全的保障管理工作方面,首先要做好施工前的准备工作,包括对施工人员进行安全教育和技术培训,制定详细的施工方案和应急预案,确保施工过程中的人身安全和工程质量。其次,在施工过程中,要严格按照施工方案进行施工,确保边坡支护结构的稳定性和安全性。同时,要加强施工过程中的监督检查,及时发现和解决施工中的问题,确保施工质量。最后,在施工完成后,要对边坡支护结构进行验收,确保其满足设计和施工要求,保障工程的质量和工程安全。综上所述,边坡支护技术的具体应用和施工质量安全的保障管理工作在土木工程施工中具有重要意义。

## 4 结束语

本文通过对土木工程建筑施工中边坡支护技术的探究,分析了边坡支护的原理和方法,并对当前常用的边坡支护技术进行了详细的探讨。通过对这些技术的优缺点进行分析,为土木工程建筑施工中的边坡支护提供了有力的技术支持。在实际工程中,应根据边坡的地质条件、工程特性和环境因素,合理选择边坡支护技术,确保边坡的稳定性和安全性。

### [参考文献]

- [1]钟沅廷.刍议土木工程施工中的边坡支护技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(27):58-60.
- [2]吴卫.基于土木工程施工中的边坡支护技术分析[J].四川建材,2023,49(9):155-157.
- [3]曾梅.土木工程施工中边坡支护技术的应用[J].建材世界,2023,44(3):132-134.
- [4]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.
- [5]刘志军.土木工程施工中边坡支护技术的应用探究[J].居业,2022(5):25-27.

作者简介:贺轩昂(2000.3—),男,山东省济宁人,就职于中国电建集团核电有限公司,公司项目部测量技术员,长期从事测量工作。