

# 土木工程施工中边坡支护技术

宋继贤<sup>1</sup> 李海文<sup>2</sup>

1. 甘肃兴通项目管理有限公司陇南分公司 甘肃 陇南 746000

2. 甘肃中审恒达工程咨询有限公司 甘肃 兰州 730000

**摘要:** 边坡支护技术在土木工程施工中起着重要作用,可以有效保障边坡的稳定性和安全性。基于此,本文简要分析了边坡支护技术特性,对边坡支护技术进行了讨论,包括复合新型土钉技术、锚喷支护技术、悬臂式地基支护等,并提出了一些加强土木工程施工中边坡支护技术应用的对策,以促进边坡支护技术的发展与应用。

**关键词:** 土木工程; 边坡支护; 技术

## 引言

在土木工程施工中,边坡是一项极具挑战性的工作。由于地质条件的复杂性和外界因素的影响,边坡常常面临坍塌、滑动和崩塌的风险。为了保障施工过程的安全性和工程的可持续性,边坡支护技术应运而生。边坡支护技术能够增加边坡的稳定性,防止土体的滑动和崩塌,从而保护人员的生命安全和财产安全。

### 1 边坡支护技术特性

#### 1.1 技术比较复杂

边坡支护技术作为土方工程中的重要环节,其技术比较复杂,其建设可以体现出较高的安全性、经济性、技术性和良好的效果。边坡支护技术对于保证土体的安全稳定具有十分重要的意义,因此其技术的复杂性不可小视。一方面,边坡支护技术本身设计和施工流程比较复杂。边坡的形态、土质和地质条件等不同,需要根据具体情况设计合理的支护方案。而每个不同的支护方案需要经过大量的数据采集和分析,还需要对地形条件、水文地质等因素进行综合判断,使得设计方案更加能够适应具体情况。同时,其施工流程也相对较复杂,需要进行大量的现场勘测、主体结构施工和支护工作等过程,考虑到现场的地形、气象、土壤等不平稳因素的影响,其施工过程需要严谨细致。另一方面,边坡支护技术的施工材料和设备也相对复杂。常用的边坡支护材料包括混凝土、钢筋、木材、石材、生态网、钢丝绳和锚杆等。不同的土质条件和地形条件需要选用不同的支护材料;同时,支护设备也需要结合不同的施工环境选用不同的机械设备,如挖掘机、钻机、爆破机、起重机、水泥搅拌站等,从而保证施工过程中的承压力。在选择支护材料和设备上的错误,可能会给工程的施工和后期效果带来不良的影响,因此,管理人员和施工人员需要对材料和设备有较好的了解和掌握。

#### 1.2 环境比较复杂

环境的复杂和差异要求边坡支护施工人员进行前期的勘查。因此,在进行土木工程边坡支护时,了解当地的地质特点、水源等是至关重要的。施工人员需要使用专业设备进行测量,获取准确的地势地貌信息,并识别出潜在的风险因素,这些勘查工作可以为土木工程的施工提供充足的准备,减少问题的出现。此外,边坡支护对周围环境有着极高的要求,尤其是地质情况。地质情况直接影响到土木工程的施工,包括边坡的稳定性和承载能力。因此,在前期的准备工作中,需要全面了解边坡支护地势地貌的情况,以便制定相应的支护方案和施工计划。通过使用专业的地质勘探技术和设备,可以获得详细的土层信息和地质结构,从而更好地应对环境复杂性。

## 2 土木工程边坡支护方式

### 2.1 复合新型土钉技术

复合新型土钉技术是一种结合了传统土钉技术和现代先进技术的新型边坡支护方式。该技术通过对传统土钉技术的改进和提升,以及结合新型材料和工艺,具有更好的支护效果和更高的安全性。首先,复合新型土钉技术采用了高强度、高韧性材料作为土钉的主体材料。这些材料具有优良的抗拉、抗压和抗剪切性能,能够承受更大的载荷和应力,从而提供更好的支护效果。同时,这些材料还具有较好的耐腐蚀性和抗老化性能,能够适应不同的环境和气候条件,持久性更强。其次,复合新型土钉技术采用了先进的生产工艺和技术手段。在生产过程中,可以采用先进的热处理工艺和表面处理技术,提高土钉的硬度和韧性,增强其抗疲劳性能和耐腐蚀性能。同时,可以采用先进的监控和检测技术,对土钉的生产和质量进行实时监控和检测,确保其质量和性能达到要求。此外,复合新型土钉技术还采用了多种辅助措施,

如微型桩、锚索、钢丝网等，以增强边坡的稳定性和安全性。这些辅助措施可以与土钉结合使用，形成复合的支护体系，提供更加可靠和安全的边坡支护效果。

## 2.2 锚喷支护技术

锚喷支护是一种用钢筋和喷涂混凝土结合的方法，其在土木工程、道路和铁路建设以及隧道建设和修建等方面应用范围非常广泛。锚喷支护技术的主要特点是，通过在边坡的下部预埋钢筋杆或钢管，然后在孔内喷涂混凝土，并在钢筋杆和混凝土之间形成一定的粘强度，通过定向的力的作用和锚固杆的固定，从而保证边坡的稳定，以达到岩体或者土体支护效果<sup>[1]</sup>。同时，锚喷支护技术具有较高的强度和稳定性的优势。通过将锚杆牢固地固定在岩石或土体中，并喷射混凝土填充孔隙，形成了一个坚固的支护体系。这能够有效地增加地下工程的承载能力和抗剪强度，保证施工过程中的安全性和稳定性。另外，锚喷支护技术还具有适应性广的特点。无论是在岩石地层还是软土地基中，锚喷支护技术都能够适应不同的地质条件。通过选择合适的锚杆材料和混凝土配比，可以针对具体情况进行优化设计，确保支护结构的可靠性和耐久性。并且相比传统的支护方法，如预制混凝土结构，锚喷施工更加灵活便捷。喷射设备可以快速进行施工，并且适用于各种地形和空间限制条件，提高了工程进度的效率。但是，锚喷支护技术也存在一些缺点。例如，相对于其他支护方法，锚喷支护所需的设备、材料和人力成本较高，尤其在特殊地质条件下，可能需要更多的工程投入。并且在施工过程中需要操作复杂的喷射设备和控制混凝土流动，因此锚喷支护技术要求施工人员要具备专业技能和经验，以确保施工质量和安全性。此外，锚喷支护技术在应对大规模和深部支护时可能存在困难。因为在深部岩体或软土中进行喷射施工可能会受到各种地质条件的影响，如地下水位、地应力等，增加了施工的复杂性和风险性。

## 2.3 悬臂式地基支护

悬臂式地基支护是一种常见的土木工程边坡支护方式，其相关技术在实际运用中具有许多优势。首先，该技术的施工过程相对简单，操作方便，对于施工人员的技术水平要求不高。其次，悬臂式地基支护的结构设计简洁明了，使其整体组成更加清晰，便于管理和维护。再者，该技术的稳定性良好，能够有效地支撑和稳定地基，减少因地质条件或施工因素引起的变形和位移。此外，在悬臂式地基支护的施工过程中，对于地基开挖的深度要求需要严格控制。这是因为开挖深度的控制直接影响到整个支护结构的稳定性和安全性。如果开挖过

深，可能会导致结构失稳，影响工程质量；而如果开挖过浅，则可能无法满足工程需求，影响使用效果<sup>[2]</sup>。因此，在施工期间，需要对开挖深度进行严格的监控和管理。同时，悬臂式地基支护相关技术在实际运用中也存在一定的局限性和适用范围。该技术主要适用于地质环境条件良好的基础工程，对于地质条件复杂、土质不均匀等情况，可能需要进行额外的加固措施，以保证支护结构的稳定性和安全性。

## 2.4 地下连续墙技术

地下连续墙技术的施工过程是在建筑工程的周围深挖特殊沟渠，将混凝土水泥排入沟渠中，然后灌入混凝土和水泥浆，形成连续的地下层混凝土连续墙。这种技术的主要目的是防止沟渠渗漏、堵塞排水和增加抗应力荷载。其中，地下连续墙的施工过程需要深挖特殊沟渠，因此这个过程需要使用专门的挖掘设备和技术的支持。在挖掘过程中，挖掘的深度和宽度取决于建筑工程的需求和地质条件，并且还需要注意保持沟渠的垂直度和平整度，以确保连续墙的完整性和稳定性。此外，在将混凝土水泥排入沟渠前，需要进行混凝土的配制和搅拌。混凝土的配制需要根据工程需求和地质条件进行合理的选择和配比。在搅拌过程中，需要使用专门的搅拌设备，确保混凝土的均匀性和稳定性。而灌入混凝土和水泥浆时，需要使用专门的灌浆设备，将混凝土和水泥浆按照一定的比例混合后，灌入沟渠中。灌浆的过程中需要控制灌浆的速度和压力，确保混凝土和水泥浆能够均匀地填充沟渠，并形成连续的地下连续墙<sup>[3]</sup>。最后，连续墙的存在可以有效地阻止地下水和其他液体的渗透，减少建筑工程的渗漏风险。同时，连续墙还可以增强建筑工程的地基承载能力，提高建筑工程的稳定性和安全性。

## 3 加强边坡支护技术应用的对策

### 3.1 制定科学、合理的实施方案

制定科学、合理的实施方案是确保边坡支护工程顺利进行的重要步骤。以下是制定实施方案时应考虑的关键因素和步骤：（1）在制定实施方案前，需要对施工现场进行详细的勘察和调查，了解边坡的地形、地貌、地质、水文等情况。通过勘察和调查，可以充分了解边坡的特点和存在的问题，为制定实施方案提供可靠依据。

（2）制定详细的施工工序和施工计划，明确每个阶段的施工内容、时间要求和质量控制。这将有助于合理组织施工过程，提高工作效率，并保证施工质量。（3）边坡支护技术的实施需要满足一定的技术要求，例如支护结构的强度、稳定性、耐久性等。在制定实施方案时，需要结合工程实际情况和技术要求，选择合适的支护技

术,并明确各项技术参数和标准。(4)边坡支护技术的实施需要符合相关的安全标准,例如支护结构的受力标准、安全距离、安全警示等。并且在制定实施方案时,还需要充分考虑安全标准,制定相应的安全措施和应急预案,确保施工过程的安全性和稳定性。(5)实施方案需要具有一定的可行性和可操作性,能够指导施工过程的顺利进行。在制定实施方案时,需要进行可行性分析,评估实施方案的合理性和可行性,避免出现技术上和经济上的问题。例如,根据实施方案确定所需的人力、物力和设备资源,并进行合理的调配,同时制定预算并进行成本控制,确保项目在可控范围内完成<sup>[4]</sup>。

(6)边坡支护技术的实施存在一定的风险,例如地质条件的不确定性、气候因素的影响等。在制定实施方案时,需要充分考虑可能存在的风险,制定相应的风险控制措施和应急预案,确保施工过程的安全性和稳定性。

### 3.2 准确把握基坑开挖的范围

基坑开挖是边坡支护的第一步,也是整个支护工程的关键环节之一。基坑开挖的范围是否合理,直接关系到整个支护结构的稳定性和安全性,因此必须准确把握基坑开挖的范围。首先,要根据工程设计和地质条件,进行详细的勘察和调查,了解施工现场的地形、地貌、地质、水文等情况,结合实际情况,制定合理的开挖方案和施工流程。开挖方案应包括开挖的深度、宽度、坡度、开挖方法、开挖顺序、安全措施等内容,确保开挖过程中不出现塌方、滑坡等安全问题。其次,在基坑开挖过程中,应采用合适的施工机械和施工方法,确保施工质量和安全。例如,采用挖掘机、铲车等机械设备进行开挖,可以大大提高施工效率,但需要注意设备的操作方法和安全事项,避免出现机械事故。同时,应根据地质情况选择合适的开挖方法,如放坡开挖、支撑开挖等,确保开挖过程中不出现塌方、滑坡等问题。最后,在基坑开挖完成后,应及时进行基础施工,避免长时间暴露在空气中,导致土体失水、风化等问题,影响支护结构的稳定性和安全性。此外,在基坑开挖过程中,还应加强环境监测和保护,避免对周边环境造成不良影响。

### 3.3 边坡支护技术的监测与维护

第一,在施工完成后,应建立监测系统来及时掌握

边坡的变化情况。监测设备通常包括倾斜仪、位移计、应力计等,这些设备可以用于监测边坡的倾斜、位移和应力等数据,提供可靠的信息基础。第二,监测数据的及时分析和处理对于制定维护策略至关重要。收集到的监测数据需要进行统计和分析,以了解边坡的变化趋势和可能存在的问题。通过比较初始数据和实际测量数据,可以识别任何异常变化或潜在的风险。第三,在维护过程中,根据监测数据和分析结果,需要及时采取行动来解决边坡存在的问题。如果发现边坡出现明显的滑动、龟裂、变形等情况,应立即采取紧急措施,如设置警示标志、限制通行、进行疏散等,以确保人员的安全。对于一般性问题,根据具体情况采取相应的维护措施,如加固边坡、修复受损部位、清理排水系统等。同时,维护工作还需要与相关专业人员和单位进行合作和协调,共同解决复杂的问题。第四,通过定期巡视和检查,能够及时发现边坡变化和潜在的问题,并进行相应的维护。此外,定期维护还可以进行技术评估和风险预估,以识别可能存在的问题并预防潜在的灾害。

### 结语

综上所述,边坡支护技术在土木工程施工中具有重要的应用价值和意义,可以有效地保护建筑物和周围环境的安全和稳定。在实践应用中,边坡支护技术还存在一些问题。通过准确把握基坑开挖的范围、及时对监测点进行地质检测等措施,可以进一步提高边坡支护技术的实施效果和工程的安全性和稳定性。我们相信,在不断探索和创新的过程中,边坡支护技术将会在土木工程施工中发挥更为重要的作用。

### 参考文献

- [1]申嘉鑫.土木工程施工中边坡支护施工技术运用的探讨[J].房地产世界,2020(17):125-126.
- [2]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.
- [3]魏信飞.浅谈土木工程施工中边坡支护技术的应用[J].江西建材,2019(12):149+151.
- [4]马强.分析土木工程建筑施工中的边坡支护技术[J].绿色环保建材,2019(5):167+170.