

# 边坡支护技术在土木工程中的运用

邓富涛

西安建工第一建筑集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘要：**边坡支护技术在土木工程中占据核心地位，其重要性体现在保障工程安全、提高施工效率及保护周边环境等多个方面。本文详细探讨了边坡支护技术的特点，同时，文章还分析了锚喷支护技术、地下连续墙支护、悬臂式支护技术和逆作拱墙施工技术在土木工程中的具体应用，并提出了提高边坡支护技术应用效果的措施。

**关键词：**边坡；支护技术；土木工程；运用

引言：边坡支护技术是土木工程中不可或缺的一部分，它直接关系到工程的安全性和稳定性。随着土木工程规模的不断扩大和复杂性的增加，边坡支护技术的重要性也日益凸显。本文旨在深入探讨边坡支护技术在土木工程中的运用，分析其技术特点、具体应用场景以及提高应用效果的措施，以期为土木工程实践提供有益的参考和指导。

## 1 边坡支护技术在土木工程中的运用重要性

边坡支护技术在土木工程中扮演着至关重要的角色，其重要性体现在多个方面，对于确保工程安全、提高施工效率以及保护周边环境都具有深远的影响。首先，边坡支护技术是保障土木工程安全的重要手段。在土木工程施工过程中，边坡的稳定性直接关系到整个工程的安全。边坡支护技术通过合理的结构设计和施工方法，能够有效提高边坡的稳定性，防止因边坡失稳而导致的滑坡、坍塌等安全事故的发生。这对于保护施工人员的人身安全、确保工程顺利进行以及减少经济损失都具有重要意义。其次，边坡支护技术有助于提高土木工程的施工效率。在复杂的地理环境中，边坡支护技术能够为施工提供稳定的作业平台，使得施工人员能够更加高效地进行挖掘、填筑等作业。边坡支护技术还能够减少土方开挖量，降低工程成本，从而进一步提高施工效率<sup>[1]</sup>。此外，边坡支护技术对于保护周边环境也具有重要意义。在土木工程施工过程中，边坡的稳定性和安全性不仅关系到工程本身，还可能对周边环境产生影响。通过采用合理的边坡支护技术，可以有效防止边坡坍塌、滑坡等灾害的发生，从而保护周边的建筑物、道路、河流等免受损害。这对于维护社会稳定、保护生态环境以及促进可持续发展都具有积极的作用。最后，边坡支护技术的发展和不断创新也是推动土木工程领域技术进步的重要因素。随着科技的不断进步和工程实践的深入发展，边坡支护技术也在不断更新和完善。新的支护材料、支护结

构以及施工方法的出现，为土木工程提供了更多的选择和可能性，推动了土木工程领域的技术进步和创新。

## 2 边坡支护技术特点

### 2.1 多样性与灵活性

边坡支护技术具有多样性的特点，能够根据边坡的具体条件、工程要求以及环境因素等，选择最合适的支护方式。从重力式挡墙、扶壁式挡墙到悬臂式支护、锚杆支护等，每种支护方式都有其独特的适用范围和优势。这种多样性使得边坡支护技术能够灵活应对各种复杂的边坡条件，确保支护效果的最大化。

### 2.2 科学性与先进性

边坡支护技术的发展离不开科学理论的支撑和先进技术的推动。现代边坡支护技术结合了土力学、结构力学、材料科学等多个学科的知识，通过科学的分析和计算，确定最合理的支护方案。同时，随着新材料、新工艺的不断涌现，边坡支护技术也在不断更新和完善，提高了支护的效率和安全性。

### 2.3 稳定性与可靠性

边坡支护技术的核心目标是确保边坡的稳定性，防止滑坡、坍塌等安全事故的发生。因此，边坡支护技术具有高度的稳定性和可靠性。通过合理的支护结构设计和施工方法，边坡支护技术能够有效地承受边坡土体的压力，保持边坡的稳定状态，确保工程的安全进行。

## 3 边坡支护技术在土木工程中的具体运用

### 3.1 锚喷支护技术的应用

锚喷支护技术，作为边坡支护技术中的一种重要手段，以其独特的优势在土木工程中得到了广泛的应用。这种技术主要利用锚杆和喷射混凝土的结合，对边坡进行加固和防护。锚杆作为支护结构的主要受力部件，能够承受边坡土体的水平压力和拉力，确保边坡的稳定性。而喷射混凝土则能够快速形成一层坚固的保护层，防止边坡土体的风化、侵蚀和剥落。在土木工程中，锚

喷支护技术常用于基坑开挖、隧道施工等场景。在基坑开挖过程中，由于土体的开挖会破坏原有的平衡状态，导致边坡出现不稳定现象。采用锚喷支护技术可以对边坡进行有效加固，防止边坡滑坡、坍塌等安全事故的发生。喷射混凝土还能够快速封闭开挖面，减少土体的暴露时间，降低边坡失稳的风险<sup>[2]</sup>。在隧道施工中，锚喷支护技术也发挥着重要作用。隧道开挖过程中，由于地质条件的复杂性和施工扰动的影响，隧道周边土体往往会出现松动、坍塌等现象。采用锚喷支护技术可以对隧道周边土体进行加固和防护，提高土体的稳定性和承载力，确保隧道施工的安全进行。

### 3.2 地下连续墙支护

地下连续墙支护技术适用于深基坑和地下工程的支护，这种技术通过建造一道连续的钢筋混凝土墙，将边坡土体与基坑或地下工程隔离，承受土体的水平压力和拉力，确保边坡的稳定性。地下连续墙支护技术的优势在于其整体性好、刚度大、变形小等特点。由于地下连续墙是整体浇筑而成，因此具有较好的整体性和刚度，能够承受较大的土体压力。地下连续墙的变形量较小，能够保持边坡的稳定性，减少安全事故的发生。在土木工程中，地下连续墙支护技术常用于城市地铁、地下综合管廊等地下工程的支护。这些工程往往需要在深基坑中进行施工，而地下连续墙支护技术能够提供有效的支护作用，确保工程的安全进行。此外，地下连续墙还可以作为地下工程的结构部分，承受上部荷载和水平荷载，提高工程的整体稳定性。

### 3.3 悬臂式支护技术

悬臂式支护技术通过建造一道悬臂梁或悬臂板，将边坡土体的压力传递到支护结构的锚固端，从而保持边坡的稳定性。悬臂式支护技术具有结构简单、施工方便、造价低廉等优点，在土木工程中得到了广泛的应用。在土木工程中，悬臂式支护技术常用于边坡高度较小、土体压力较小的场景。例如，在山区公路建设中，由于地形复杂、边坡陡峭，采用悬臂式支护技术可以对边坡进行有效支护，防止边坡滑坡、坍塌等安全事故的发生。悬臂式支护技术还可以减少土方开挖量，降低工程成本，提高施工效率。然而，悬臂式支护技术也存在一些局限性。由于悬臂结构的受力特点，其支护深度有限，无法对较深的边坡进行有效支护。此外，在软土、流砂等地质条件下，悬臂式支护技术的支护效果也会受到一定影响。因此，在实际工程中，需要根据边坡的具体条件和工程要求，选择合适的支护技术。

### 3.4 逆作拱墙施工技术

逆作拱墙施工技术是一种在土木工程中常用的边坡支护技术，特别适用于深基坑和地下空间的支护。这种技术通过逆作法施工，先建造拱墙结构，再在其保护下进行土方开挖和主体结构的施工。逆作拱墙施工技术具有支护效果好、施工空间小、对周边环境影响小等优点。在土木工程中，逆作拱墙施工技术常用于城市地铁站、地下停车场等地下空间的支护。这些工程往往需要在深基坑中进行施工，而逆作拱墙施工技术能够提供有效的支护作用，确保工程的安全进行<sup>[3]</sup>。由于逆作拱墙结构是在土方开挖之前建造的，因此可以减小施工空间，降低对周边环境的影响。逆作拱墙施工技术的关键在于拱墙结构的设计和施工。拱墙结构需要承受土体的水平压力和拉力，保持边坡的稳定性。在设计过程中需要充分考虑土体的性质、边坡的高度和坡度等因素，确保拱墙结构的安全性和稳定性。在施工过程中，需要严格控制施工质量和进度，确保拱墙结构的准确性和完整性。

## 4 提高边坡支护技术在土木工程中的运用的措施

### 4.1 加强前期调研和勘察工作

在边坡支护工程实施之前，加强前期调研和详细的地质勘察不仅关系到支护设计的准确性，更直接影响到整个工程的安全性和稳定性。调研过程中，应全面收集地质地形、地下水位、土质特征等相关信息，为支护设计提供详实的数据支持。还需充分考虑周边环境、工程用途等因素，制定周密的勘察方案，确保勘察结果的准确性和全面性。通过系统的调研和勘察，可以为后续的支护设计奠定坚实的基础，提高设计的针对性和实效性。在调研过程中，还应注重运用现代科技手段，如遥感技术、地理信息系统等，提高勘察效率和准确性。此外，对于复杂地质条件下的边坡，应组织专家进行会诊，确保勘察结果的科学性和可靠性。通过加强前期调研和勘察工作，可以为边坡支护工程提供有力的数据支撑，为后续的设计和施工奠定坚实的基础。

### 4.2 选择合适的支护技术

边坡支护技术的选择是提高应用效果的关键所在，不同类型的边坡，如陡坡、缓坡、软土坡等，其支护需求各不相同。因此，在选择支护技术时，必须充分考虑边坡的具体情况和工程需求。例如，对于陡坡，可以采用挡土墙、抗滑桩等支护技术；对于缓坡，则可以考虑采用植被护坡、喷砼护坡等生态友好型技术；而对于软土坡，则需要采用地基加固、桩基等技术手段。在选择支护技术时，还需充分考虑工程要求、地质条件、材料性能等因素。支护技术不仅要满足边坡的稳定性需求，还要考虑到经济性、施工难度和工期等因素。应积极引进和应

用新技术、新材料,提高支护技术的先进性和适用性。通过科学合理的支护技术选择,可以确保边坡支护工程的质量和安 全,提高工程的经济效益和社会效益。

#### 4.3 提高设计水平和技术水平

提高设计水平和技术水平是提高边坡支护技术应用的重要手段,设计人员应具备扎实的理论基础和丰富的实践经验,深入了解边坡支护技术的最新发展和成果。在设计过程中,应充分考虑边坡的地质条件、环境因素和工程需求,制定科学合理的支护方案。应积极采用计算软件和先进技术,提高设计效率和准确性<sup>[4]</sup>。例如,可以利用有限元分析软件对支护结构进行受力和稳定性验算,确保设计方案的科学性和可操作性。此外,还应加强设计人员的培训和学习,不断提升其设计水平和技术能力。通过提高设计水平和技术水平,可以为边坡支护工程提供有力的技术支持,确保工程的质量和安 全。

#### 4.4 加强施工管理和质量控制

施工管理和质量控制是提高边坡支护技术应用效果的重要保障。在施工阶段,必须严格按照设计图纸和规范要求进行施工,确保支护结构的施工质量和工艺标准。要加强施工现场管理和监督,保障施工人员的安全和施工过程的顺利进行。在施工过程中,应建立健全的质量管理体系,明确各级管理人员的职责和权限,确保施工质量的可控性和可追溯性。还应定期进行质量检查和验收,及时发现问题并进行调整和处理。对于关键工序和隐蔽工程,应进行严格的监控和验收,确保施工质量 的稳定性和可靠性。通过加强施工管理和质量控制,可以确保边坡支护工程的施工质量和安 全性,提高工程的经济效益和社会效益。

#### 4.5 注重技术创新和研发工作

随着科技的不断发展和进步,边坡支护技术也在不断创新和发展。在提高边坡支护技术应用的过程中,应积极关注最新的技术发展动态,推动技术创新和研发工作。通过加强科研合作、技术交流和经验分享,可以不断引进和应用新技术、新材料,提高边坡支护技术的先进性和适用性。在技术创新方面,应注重研发新型支护

材料和结构形式,提高支护结构的承载力和稳定性。还应关注智能化、信息化技术在边坡支护领域的应用,提高支护工程的智能化水平和管理效率。通过技术创新和研发工作,可以推动边坡支护技术的不断进步和发展,为土木工程领域的发展和进步提供有力的技术支持。

#### 4.6 建立健全的标准和规范体系

在提高边坡支护技术应用效果的过程中,建立健全的标准和规范体系是非常重要的。应加强标准的制定和修订工作,不断完善规范体系。在制定和修订标准时,应充分考虑边坡支护技术的最新发展和成果,确保标准的先进性和适用性。还应加强标准的宣传和推广工作,提高工程人员对标准的认识和重视程度。通过建立健全的标准和规范体系,可以为边坡支护工程提供有力的指导和支持,确保工程的质量和安 全。此外,还应加强与国际标准和先进国家的交流与合作,不断吸收和借鉴国际先进经验和 技术成果,推动我国边坡支护技术的不断进步和发展。

#### 结语

综上所述,边坡支护技术在土木工程中发挥着至关重要的作用。通过加强前期调研、选择合适支护技术、提高设计水平、加强施工管理、注重技术创新和建立健全标准体系等措施,可以显著提升边坡支护技术的应用效果,确保土木工程的安全性和稳定性。未来,随着科技的不断进步和工程实践的深入发展,边坡支护技术将迎来更加广阔的发展前景,为土木工程领域的发展做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1] 负娟.边坡支护技术在土木工程施工中的运用分析[J].砖瓦,2021(10):150-151.
- [2] 史建国.土木工程施工中边坡支护技术的运用[J].建材发展导向(上),2020,18(2):176.
- [3] 徐林.边坡地下连续墙支护技术在土木工程施工中的运用分析[J].数码精品世界,2023(3):1-3.
- [4] 徐明雷,王强.边坡支护技术在土木工程施工中的运用实践探究[J].电脑爱好者(普及版),2021(6):77-78.