

# Reflection on Key Points of Slope Excavation Support in Water Conservancy Engineering Construction

Hehua Tong

Shangrao Qianshan County Bureau of Water Resources, Shangrao, Jiangxi, 334000, China

## Abstract

In the construction of water conservancy project, slope excavation and support are the crucial links, which are directly related to the safety and stability of the project. Slope excavation and support in the construction of water conservancy projects are complex and key links, which need to comprehensively consider the geological conditions, support measures and monitoring and maintenance. This paper aims to explore the main points of slope excavation and support to ensure the smooth progress and the final successful completion of the project. Through a comprehensive understanding of the geological conditions, taking appropriate supporting measures, and conducting continuous monitoring and maintenance, the risks in the construction process of the water conservancy project can be reduced to the greatest extent, and the safety and sustainability of the project can be realized. Only in this way can we give full play to the potential of water conservancy projects and make greater contributions to the social and economic development.

## Keywords

water conservancy project; construction; slope excavation and support

# 水利工程中的边坡开挖支护要点思考

童河华

上饶市铅山县水利局, 中国·江西 上饶 334000

## 摘要

水利工程的施工中, 边坡开挖和支护是至关重要的环节, 直接关系到工程的安全性和稳定性。水利工程中的边坡开挖和支护是复杂而关键的环节, 需要综合考虑地质条件、支护措施和监测维护。论文旨在探讨水利工程中的边坡开挖和支护的要点, 以确保工程的顺利进行和最终的成功完工。通过全面了解地质条件、采取适当的支护措施、进行持续的监测和维护, 可以最大程度地降低水利工程施工过程中的风险, 实现工程的安全性和可持续性。只有通过这种方式, 才能充分发挥水利工程的潜力, 为社会和经济的发展作出更大的贡献。

## 关键词

水利工程; 施工; 边坡开挖支护

## 1 引言

水利工程作为基础设施建设领域中至关重要的一部分, 扮演着维系社会和经济稳定运行的关键角色。在水利工程的建设和维护中, 边坡开挖和支护是一项关乎工程安全与可持续性的关键工作。水利工程中的边坡开挖支护直接关系到工程的安全性、稳定性和环境的可持续保护, 因此值得深入研究和思考。论文旨在深入探讨水利工程施工中的边坡开挖和支护要点, 提出合理的建议, 以确保工程的平稳进行和最终的成功完工。

【作者简介】童河华(1984-), 男, 中国江西鹰潭人, 本科, 工程师, 从事工程建设管理、水土保持、水资源保护、安全质量监督等研究。

## 2 边坡开挖的要点

### 2.1 合理的开挖方法

在进行边坡开挖之前, 必须进行详尽的地质调查和分析, 了解地质条件、土层性质和地下水情况。这有助于选择合适的开挖方法, 以减小地质灾害的风险。不同地质条件和开挖目的可能需要不同的坡度。适当的削坡和坡度控制有助于减小边坡的稳定性风险, 降低滑坡和坍塌的潜在危险。确保土方开挖的平衡, 避免出现过多的剩余土方或不足的土方, 以减少对环境的不利影响, 并降低施工成本。根据地质条件和工程规模, 选择合适的挖土方法, 如机械挖掘、爆破或手工开挖。不同的方法有不同的风险和效益, 需要在实际工程中进行综合考虑。

### 2.2 土方开挖的安全控制

土方开挖的监测: 持续监测土方开挖过程中的变化,

包括边坡位移、地下水位、土体稳定性等，以及随时准备采取必要的应急措施。

**土方开挖的施工控制：**采用适当的施工控制措施，如合理的挖土深度和块状土体处理，以确保土方开挖的安全性和稳定性<sup>[1]</sup>。

**土方开挖的安全装备：**为工作人员提供必要的安全装备，如头盔、安全带、护目镜和呼吸器，以降低工作风险。

**防护措施：**在边坡开挖过程中采取防护措施，如固定网、护坡材料和土工布，以防止边坡崩塌和土方滑坡。

### 2.3 环境保护与生态修复

**土地复原计划：**在边坡开挖工程中，开展土地复原计划，确保受影响的地区在工程完成后恢复到原有的生态状态。这可能包括植被恢复、野生动植物栖息地的保护和水资源管理。

**土壤保护：**采取措施保护开挖过程中移除的土壤，以避免土壤侵蚀和水污染。这可能包括土壤覆盖和泥石流防护设施的建设。

**生态修复工程：**为受影响的生态系统进行生态修复工程，以恢复原有的生态平衡。这可能包括引入植被、采用土壤改良措施和水资源保护措施。

## 3 边坡支护的关键因素

### 3.1 边坡支护的定义

边坡支护是指采取一系列工程措施，以减轻边坡的稳定性风险，确保边坡在工程施工和运营期间能够承受地质力学和水文力学的作用，从而防止滑坡、坍塌和土壤侵蚀等地质灾害的发生。边坡支护旨在维护边坡的形状和稳定性，以保护工程和周边环境的安全。

### 3.2 支护方式与材料

**支护方式的选择：**在水利工程中，有多种支护方式可供选择，包括梯田、挡土墙、草坪、护坡砌筑、土工布等。支护方式的选择应基于具体的地质条件、土质特性和工程规模。例如，在松散土壤地质条件下，采用梯田或挡土墙可能更合适，而在岩石地质条件下，护坡砌筑可能是更佳选择。

**材料选用：**支护材料的性能直接影响支护结构的稳定性和耐久性。合适的材料应具有足够的抗压、抗拉强度和耐腐蚀性。常见的支护材料包括混凝土、钢筋、岩石、草坪、土工布等，选择材料时必须综合考虑地质条件和经济成本，以制定最佳的支护方案。如图1所示。

### 3.3 地质条件对支护的影响

**地质类型：**不同地质类型对边坡支护的要求不同。在不稳定的地质条件下，如泥质或松散的土壤，支护结构的设计和施工需要更加谨慎，以确保边坡的稳定性。在岩石地质条件下，支护结构可能需要更多的钢筋和混凝土以应对较高的地质力学作用。

**断裂和滑动面：**地质条件中是否存在断裂或滑动面对

支护的影响巨大。这些特定的地质特征可能需要采取额外的措施，如岩锚或地下墙，以增强支护结构的稳定性。

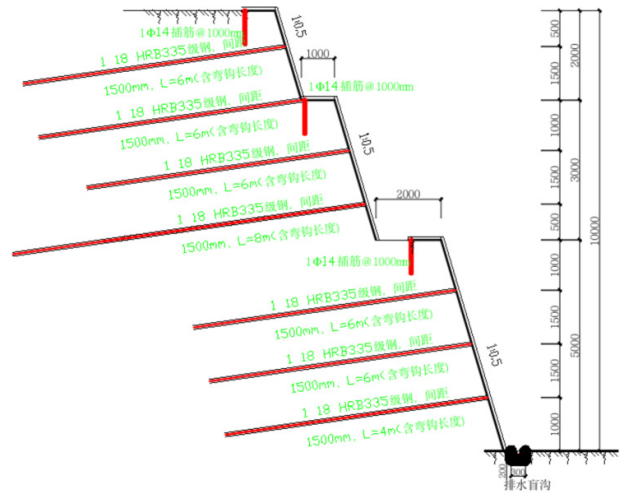


图1 边坡支护图示

**地下水位：**地下水位的变化会对边坡支护产生重要影响。高水位可能会导致土体饱和，增加边坡滑动的风险。因此，必须在设计和施工中充分考虑地下水位，并采取必要的排水和防水措施。

### 3.4 经济与可持续性考虑

**经济成本：**支护工程的经济成本是一个重要因素。选择支护方式和材料时，需要在成本效益方面进行合理权衡。有时，初期投资较高的支护结构可能会在长期内降低维护成本，并提高工程的可持续性。

**可持续性考虑：**支护工程应考虑环保因素和可持续性。例如，采用可再生材料、采取生态修复措施以恢复植被，以及减少对土壤和水资源的不利影响，有助于提高工程的可持续性。

**长期维护：**支护结构的长期维护对于保持其性能至关重要。建立定期检查和计划，确保支护结构在工程使用寿命内保持稳定性和安全性。

## 4 边坡支护的要点

### 4.1 选择合适的支护方式

在选择支护方式时，首要考虑因素是周围地理和地质条件。不同地理和地质特征需要不同类型的支护方式。例如，在崎岖山地区，梯田或挡土墙可能是较佳的选择，而在平坦地区，护坡砌筑或土工布可能更适合。支护方式的选择还应考虑工程规模和成本效益。大型工程可能需要更耗资的支护结构，而小型工程可能可以采用更经济实惠的支护方式。成本效益分析有助于确定最佳的支护策略。支护方式的选择应与环境保护原则相一致。采用生态友好的支护方式，如草坪或植被覆盖，有助于减小工程对周边生态系统的不良影响。

### 4.2 材料选择与性能要求

支护材料的选择对支护结构的性能至关重要。应选择具

有足够的抗压、抗拉强度和耐腐蚀性的材料。常用的材料包括混凝土、钢筋、岩石、土工布等。材料的选择应根据地质条件和工程要求进行权衡。支护材料的性能要求应符合国家和行业标准,包括材料的抗压强度、抗拉强度、耐候性、耐腐蚀性等性能指标。材料的性能要求应根据具体工程的特点来确定。对于地下水位较高或容易渗漏的区域,支护结构应考虑防水和排水措施,以减小地下水对支护结构的不利影响<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 施工工艺与质量控制

支护结构的施工工艺应经过精心优化,以确保施工的高效性和安全性。具体工艺包括基坑的开挖、混凝土浇筑、钢筋加固、草坪的种植等。在施工过程中必须实施严格的质量控制措施,以确保支护结构的质量和性能。这包括材料质量的检验、工程施工的监督和验收,以及按照设计规范和标准进行施工。施工人员必须严格遵守安全操作规程,使用必要的个人防护设备,并定期接受培训。工程管理应确保施工现场的安全,并采取措施减小施工期间的事故风险。

#### 4.4 维护与监测

支护结构在工程完成后需要定期维护。建立维护计划,包括检查支护结构的稳定性、清理排水系统、修复损坏的部分等。在支护结构中安装监测系统,以定期监测边坡的位移、地下水位和其他关键参数。这些数据有助于及时发现潜在问题并采取必要的修复措施。制定紧急应急预案,以应对可能出现的灾害和意外情况,确保支护结构的稳定性,保护工程和周边地区的安全。

### 5 边坡开挖与支护的综合考虑

#### 5.1 地质与工程的协调

地质条件对边坡开挖与支护至关重要。详尽的地质信息和地质勘察是决策的基础。地质信息包括地层、断裂、滑动面、地下水位等,它们提供了工程师有关地质条件的关键见解。在工程设计阶段,工程师必须充分考虑地质条件,并将其与设计 and 施工相协调,包括选择合适的开挖方法、支护方式和材料,以适应地质条件。在施工和运营阶段,地质与工程的协调需要继续。工程师应建立监测系统,定期检查边坡的变化,以及地下水位和土体的稳定性。这有助于及时发现潜在问题并采取适当的措施。如图2所示。

#### 5.2 安全与可持续性的权衡

边坡开挖与支护的首要目标是确保工程的安全性,任何牺牲安全的做法都是不可接受的。工程师必须在决策中优先考虑边坡的稳定性和工程的安全性、可持续性。支护方式和材料的选择应尽量减小对环境的不利影响,包括生态系统的

破坏、土壤侵蚀和水资源污染。可持续性还包括工程的长期维护和管理,以确保工程的长期性能。在安全性和可持续性之间取得平衡是一项挑战。例如,采用植被覆盖的支护方式可以减小生态系统破坏,但可能需要更多时间和资源来实现。工程师需要仔细权衡这些因素,以确定最佳的支护策略<sup>[3]</sup>。

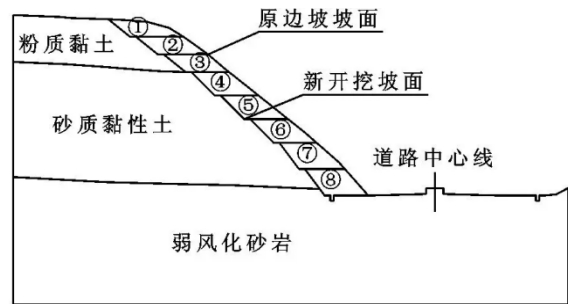


图2 边坡开挖图示

#### 5.3 成本与效益分析

经济成本是边坡开挖与支护决策的一个关键因素。不同的开挖和支护方法具有不同的经济成本,包括初始投资、运营和维护成本。工程师必须考虑项目预算,并确定适合预算的最佳解决方案。在决策中,应进行成本效益分析,以评估不同支护策略的效益。这包括考虑工程的长期性能、维护成本、环境影响等因素。成本效益分析有助于确定哪种支护策略在长期内具有最佳的性价比。在成本与效益分析中,还必须考虑风险。某些支护方式可能会降低风险,从而降低未来可能的成本,而其他方式可能会增加风险。因此,风险管理在决策中起着关键作用。

### 6 结语

综上所述,论文还强调了综合考虑的重要性。在边坡开挖与支护的决策中,必须协调地质与工程、权衡安全与可持续性,以及进行成本与效益分析。只有通过充分理解和综合考虑这些因素,才能实现水利工程的成功完工,从而为社会和环境带来持久的利益。水利工程领域需要工程师不断改进和深化他们的知识,以应对不断变化的挑战,确保水资源的可持续管理和保护。

#### 参考文献

- [1] 樊喜欢,秦希严.分析水利工程中高边坡开挖与支护工程的施工要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(1):127-128.
- [2] 王琦.水利工程中高边坡开挖与支护工程的施工要点[J].消费导刊,2021(9):43-44.
- [3] 孟范璞.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用浅析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(10):4.