

边坡开挖支护中的环境保护措施

廖海燕

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要：随着城市化进程的加快，边坡开挖与支护工程在各类基础设施建设中扮演着重要角色。然而，这类工程往往会对环境造成一定影响。本文旨在探讨边坡开挖支护过程中的环境保护措施，以确保施工活动在保障工程安全与质量的同时，最大限度地减少对环境的负面影响。

关键词：边坡开挖；支护工程；环境保护；扬尘控制；噪音治理；生态修复

引言

边坡开挖与支护是土木工程中的重要环节，对于保障工程稳定性和安全性具有重要意义。然而，施工过程中的扬尘、噪音、水土流失等问题不容忽视。因此，采取科学有效的环境保护措施，成为边坡开挖支护工程中的关键环节。

1 边坡开挖支护中的环境保护：扬尘控制措施

1.1 喷淋降尘

喷淋降尘作为直接且高效的扬尘控制措施，其系统的科学设计至关重要。首先，需根据边坡开挖的规模、地质特性、气候条件以及施工强度，定制化设计喷淋系统。系统应集成智能感应设备，如温湿度感应器、风速计等，实现喷淋作业的自动化、智能化调控。在干燥、风大等易产生扬尘的天气条件下，系统能够自动增加喷淋频次，确保开挖面保持湿润，有效抑制扬尘产生。而在湿度较高或降雨时，系统则能智能减少或停止喷淋，避免资源浪费。喷淋头的布局也需精心规划，确保开挖面的全面、均匀覆盖。特别是挖掘机作业点、土方堆放区等扬尘高发区域，应设置更多喷淋点，并采用可调节角度的喷嘴，根据开挖进度灵活调整喷淋方向，实现精准降尘^[1]。此外，喷淋系统还应考虑节能环保因素，采用循环水作为喷淋水源，通过沉淀池和过滤系统对使用后的水进行净化再利用，减少水资源消耗。喷淋系统的有效实施与维护同样重要。应定期对喷淋系统的喷头、管道、水泵等关键部件进行检查，及时清理堵塞物，更换损坏部件，确保系统的高效稳定运行。同时，应建立喷淋效果监测机制，定期监测扬尘浓度，评估降尘效果，并根据监测结果适时调整喷淋策略，如增加喷淋点位、调整喷淋时间等，以达到最佳降尘效果。

1.2 围挡与隔离

围挡作为防止扬尘外溢的第一道物理屏障，其建设需遵循相关环保标准。应采用坚固耐用的材料，如彩钢

板、钢筋混凝土等，建造连续、密闭的围挡，确保围挡的高度、强度满足要求，能够有效阻挡扬尘。同时，围挡的外观也应考虑美化因素，可与周边环境相协调，提升施工现场的整体形象。防尘网是围挡隔离措施中的重要组成部分，其选择与应用需考虑多个因素。应选用高密度、耐腐蚀的防尘网，网孔大小需能有效阻挡细小颗粒物，同时保持良好的透气性，避免影响施工效率。防尘网应覆盖开挖面及土方堆放区，形成连续的防尘屏障。此外，防尘网应定期清理，去除附着的尘土，保持其透风性和防尘性能。对于破损的防尘网，应及时更换，确保隔离效果不受影响。

2 边坡开挖支护中的环境保护：噪音治理措施

2.1 低噪音设备选用

在边坡支护施工现场，电力供应是驱动各类机械设备运转的基础。传统发电机在运行过程中往往产生较大的噪音，成为施工现场的主要噪音源之一。因此，选用低噪音发电机是降低整体噪音水平的有效手段。低噪音发电机通过优化内部结构设计，如采用先进的消音技术和隔音材料，能在保证供电效率的同时，显著降低运行时的噪音。在选择时，应优先考虑那些具有国家认证的低噪音产品，确保其噪音排放符合相关环保标准。在边坡支护的混凝土浇筑、振捣等工序中，振动器是必不可少的工具。然而，传统振动器工作时产生的振动和噪音往往较高，对周围环境造成不良影响。低噪音振动器的研发和应用，为解决这一问题提供了有效途径。这类振动器通过改进振动频率和振幅控制，以及采用减震降噪材料，有效降低了工作时的噪音水平，同时保持了良好的振捣效果，确保了施工质量。除了发电机和振动器外，边坡支护施工中还涉及挖掘机、钻孔机、空压机等多种设备。在选择这些设备时，同样应遵循低噪音原则，优先考虑那些采用先进降噪技术、噪音排放低的产品。通过全面推广低噪音设备的使用，可以从源头上大

幅度降低施工现场的噪音污染。

2.2 隔音与消音措施

对于某些无法直接替换为低噪音型号的高噪音设备,如柴油机等,安装消音器是有效的降噪手段。消音器通过内部的多孔材料或特殊结构设计,能够吸收或反射声波,从而减少噪音的传播。在选择消音器时,需根据设备的具体型号和噪音特性进行匹配,确保消音效果最大化。在施工现场周围或关键噪音源附近设置隔音屏障,是另一种有效的噪音控制措施。隔音屏障通常由高密度隔音材料构成,如隔音板、隔音墙等,能够有效阻挡噪音的传播路径,减少噪音对周边环境的影响^[2]。在设置隔音屏障时,应综合考虑施工现场的布局、噪音源的分布以及周边环境的敏感程度,合理规划屏障的位置和高度,以达到最佳的隔音效果。

3 边坡开挖支护中的环境保护:水土流失防治措施

3.1 边坡支护与加固

边坡支护与加固是防止水土流失的首要步骤,其核心在于根据边坡的具体地质条件,如岩土性质、坡度、水文情况等,量身定制支护方案。这一过程需综合考虑经济性、可行性和长期稳定性。对于岩层较为坚硬但存在潜在滑移风险的边坡,可采用锚杆支护技术。通过在边坡内部打入高强度锚杆,并注浆加固,形成稳定的锚固体系,有效限制边坡岩体的位移,减少因岩体松动而导致的水土流失。锚杆的长度、直径及布置方式需经过严格计算,确保支护效果。对于土质边坡或风化严重的岩质边坡,挡土墙是一种有效的支护手段。根据边坡高度、坡度及土压力大小,设计不同类型的挡土墙(如重力式、悬臂式、扶臂式等),以阻挡土体下滑,保护边坡稳定。挡土墙的施工需注重基础处理,确保墙体与地基的牢固连接,同时考虑排水设计,避免墙后积水引发额外压力。

3.2 排水系统建设

边坡周围的排水系统设计是防治水土流失不可或缺的一环。合理的排水系统能够有效拦截、引导并排除雨水和地下水,减少水流对边坡的直接冲刷作用。通过设置截水沟、排水沟等,将边坡上方的雨水有序引导至远离边坡的区域排放。截水沟应布置在边坡顶部,拦截上坡来水;排水沟则沿边坡等高线布设,确保水流顺畅,避免积水。对于地下水丰富的边坡,需设置盲沟、集水井等地下排水设施,将地下水有效排出,降低地下水位,减少因地下水渗流对边坡稳定性的影响。盲沟应沿边坡坡度方向设置,覆盖透水材料,确保水流顺畅且不对边坡造成额外压力。

3.3 植被恢复

边坡稳定后,植被恢复是防止水土流失、促进生态恢复的关键措施。通过科学选择植物种类和种植技术,可以有效增强边坡表面的抗冲刷能力,减少水土流失。根据边坡的土壤条件、气候条件及生态需求,选择根系发达、生长迅速、耐旱耐贫瘠的植物种类,如草本植物(如狗牙根、紫花苜蓿)、灌木(如荆条、胡枝子)和乔木(如松树、柏树)等,形成多层次、多功能的植被体系。采用喷播、植生袋、植草砖等多种种植技术,结合土壤改良、保水剂使用等措施,提高植被成活率,促进植被快速覆盖边坡表面^[3]。同时,应注重植被的后期养护管理,包括定期浇水、施肥、病虫害防治等,确保植被健康生长,持续发挥水土保持作用。

4 边坡开挖支护中的环境保护:生态修复措施

4.1 植被选择与种植

植被作为边坡生态修复的直接参与者,其选择与种植需基于严格的科学分析和对当地生态条件的深入理解。这一过程不仅要求植被具备基本的生存能力,更要能够积极促进边坡的稳定与安全。边坡的地质结构、土壤类型及水文状况是选择植被的首要依据。例如,在岩石裸露、土壤贫瘠的边坡上,应选择那些根系强健、能够穿透坚硬土层并有效固土的植被,如灌木类(如紫穗槐、胡枝子)和草本植物(如狗牙根、披碱草)等。这些植物不仅能通过其发达的根系网络增强土壤凝聚力,还能减少水土流失,提高边坡的整体稳定性。考虑边坡所在地的气候条件,包括降水量、温度、光照等,选择耐旱、耐寒、耐阴或喜光的植被种类。在干旱地区,应优先考虑耐旱性强、水分利用效率高的植物,如梭梭、沙棘等,它们能在有限的水分条件下生存并发挥生态功能。为了构建更加稳定且富有弹性的生态系统,植被选择应遵循生物多样性原则,即采用多种植物组合,形成多层次、多功能的植被群落。这样既能提高边坡的生态服务功能,如净化空气、调节微气候,又能增强生态系统的抵抗力和恢复力。

4.2 土壤改良

土壤是植被生长的基石,良好的土壤条件对于植被的成功定植和后续生长至关重要。因此,在边坡种植前,进行必要的土壤改良是不可或缺的一步。通过施用腐熟的有机肥、绿肥或生物有机肥,可以有效提升土壤有机质含量,改善土壤结构,增强土壤的保水保肥能力。有机质还能微生物提供食物来源,促进土壤微生物活动,进一步改善土壤生态环境。根据所选植被的喜好,调整土壤pH值至适宜范围。对于喜酸性植物,可适

当加入硫磺粉或酸性肥料；对于喜碱性植物，则可施用石灰或碱性肥料。除了有机质外，还需根据土壤检测结果，合理补充氮、磷、钾等大量元素以及微量元素，确保植被生长的营养需求得到满足。这可以通过施用复合肥、缓释肥或进行叶面喷施等方式实现。在土壤质地过粘或过沙的情况下，可通过添加沙子、黏土或有机质等方式进行物理改良，以改善土壤的通气性、透水性和保水性，为植被根系提供良好的生长环境。

5 边坡开挖支护中的环境保护：废弃物处理措施

5.1 垃圾分类与处理：精细化管理的实践

在边坡开挖与支护的繁忙施工现场，废弃物的产生是不可避免的。然而，这些废弃物并非一无是处，通过精细化的分类与处理，它们中的许多部分都可以得到二次利用，甚至转化为有价值的资源。首先，对于可回收废弃物，如废旧金属、塑料、纸张等，应设立专门的回收区域，并鼓励施工人员主动分类投放。这些废弃物经过分拣、清洗等预处理后，可以送至回收站进行再利用，既减少了资源浪费，又降低了环境污染。对于不可回收废弃物，如建筑垃圾、生活垃圾等，同样需要妥善处理。这类废弃物应被送至指定的处理地点，进行无害化处理。建筑垃圾可以通过破碎、筛分等技术手段，转化为再生骨料，用于道路铺设、景观建设等领域。而生活垃圾则应由专业的环卫部门进行收集、转运和处理，确保其对环境的影响降到最低^[4]。在废弃物处理的过程中，还应注重环保意识的提升。通过定期举办环保知识讲座、设置环保宣传栏等方式，提高施工人员的环保意识，让他们认识到废弃物分类与处理的重要性，从而更加自觉地参与到环保行动中来。

5.2 垃圾收集与运输：细节决定成败

垃圾收集与运输是废弃物处理流程中的关键环节。为了确保这一过程的顺利进行，并避免对环境造成二次污染，需要采取一系列细致入微的措施。首先，应在施工现场设置专门的垃圾收集站。这个站点应选在便于运输、且对周边环境影响较小的位置。收集站内应配备足

够的垃圾桶和垃圾袋，以满足施工现场的日常需求。同时，为了保持收集站的整洁与卫生，应定期对其进行清扫和消毒。在垃圾运输方面，应选择专业的运输车辆，并确保车辆密封性能良好，以避免在运输过程中发生撒漏。运输前，应对垃圾进行妥善包装和固定，防止在运输过程中因颠簸而散落。此外，还应合理规划运输路线和时间，尽量避开人流、车流高峰时段，减少对周边交通和环境的影响。值得一提的是，垃圾收集与运输过程中的安全管理同样重要。应定期对运输车辆进行安全检查，确保车辆性能良好；同时，对运输人员进行专业培训，提高他们的安全意识和操作技能。通过这些措施的实施，可以确保垃圾收集与运输过程的安全、高效、环保。

结语

边坡开挖支护工程中的环境保护措施对于保障工程安全与质量、减少对环境的负面影响具有重要意义。通过采取扬尘控制、噪音治理、水土流失防治、生态修复和废弃物处理等措施，可以有效降低施工活动对环境的影响，实现工程建设与环境保护的和谐共生。未来，随着科技的不断进步和环保意识的不断提高，边坡开挖支护工程中的环境保护措施将更加完善和科学。

参考文献

- [1]万振威.水利工程施工中边坡开挖支护技术的运用[C]//上海筱虞文化传播有限公司,中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.Proceedings of 2022 Shanghai Forum on Engineering Technology and New Materials(ETM2022)(VOL.3).濮阳黄河河务局滑县黄河河务局,2022:2.
- [2]曾小波.基于绿色环保理念的路堑边坡加固防护设计[J].山西建筑,2020,46(15):53-54.
- [3]韩湘湖,张景娇.水利工程施工中的环保技术与可持续发展[J].水上安全,2024,(11):94-96.
- [4]李亮.水利工程项目中生态环保理念模式分析[J].低碳世界,2021,11(10):24-25.