

滑坡地质灾害治理分析

简连勇

四川省自然资源勘察设计集团有限公司 四川 成都 610051

摘要：滑坡地质灾害治理是维护社会稳定、保障人民生命财产安全的重要工作。随着气候变化、人类活动频繁等因素的影响，滑坡地质灾害频发，给社会带来巨大损失。所以，深入研究滑坡地质灾害的危害、成因和治理措施，对于有效预防和减轻灾害损失具有重要意义。论文旨在通过分析滑坡地质灾害的治理方法，探讨其科学性和实效性，为相关部门提供决策参考。与此同时，也希望通过论文的探讨，提高公众对滑坡地质灾害的认识和防范意识，共同推动滑坡地质灾害治理工作的深入开展。

关键词：滑坡；地质灾害；治理

引言：滑坡在人类的日常生活中并不罕见，作为一种常见自然灾害一旦发生，往往会带来较为严重的后果，或者会导致交通中断，或者会使得河道堵塞，或者会损毁农田，甚至会导致村庄、工厂等生活生产设施受到严重破坏，造成人员伤亡。所以，对于滑坡必须要给与有效的治理。这既是保护生态环境的重要内容，也是保障人民群众财产安全的要求。

1 滑坡地质灾害的危害

1.1 直接的人员伤亡和财产损失

滑坡地质灾害是一种突发性的自然灾害，其发生往往伴随着巨大的土石方体在重力作用下的迅速移动。这种移动对于地面上的建筑物、道路、桥梁等基础设施来说，无疑是一种巨大的冲击。在滑坡发生的过程中，大量的土石方体会倾泻而下，摧毁沿途的一切障碍物，对建筑物造成严重的破坏。特别是在人口密集的地区，滑坡的发生往往会导致大量的房屋倒塌，造成人员伤亡和失踪。此外，滑坡还可能掩埋村庄、城镇，使得整个社区陷入一片废墟之中，给受灾地区带来极大的痛苦和损失。除了对基础设施和房屋的破坏，滑坡还可能引发一系列的次生灾害，如泥石流、洪水等。这些次生灾害的发生会进一步加剧灾害损失。例如，泥石流是由滑坡过程中松散的土石方体与水混合形成的，它沿着沟谷迅速流动，对沿途的建筑物和人员造成严重的伤害。而洪水则是由于滑坡过程中堵塞了河道或破坏了堤防设施，导致河水泛滥成灾，对受灾地区造成更大的损失。

1.2 对自然环境和生态系统的长期不良影响

滑坡地质灾害不仅会对人们的生命和财产造成威胁，还会对自然环境和生态系统造成长期的不良影响。首先，滑坡会破坏原有的地形地貌，改变土壤结构。在滑坡发生的过程中，大量的土石方体会被移动和堆积，

形成新的地形地貌。这种变化不仅改变了地面的形态和景观，还可能导致土壤结构的变化，如土壤侵蚀、土地退化等问题。这些问题会进一步影响土地的使用价值和生产力，对农业、林业等产业造成严重影响^[1]。其次，滑坡还可能破坏植被，影响生态系统的稳定性和生物多样性。在滑坡发生的过程中，大量的土石方体会覆盖原有的植被，导致植被死亡和枯萎。这种破坏不仅使得生态系统失去了原有的绿色屏障和生态功能，还可能影响生态系统的稳定性和生物多样性。例如，植被的破坏可能导致土壤侵蚀加剧，进而引发水土流失等环境问题；与此同时，植被的减少还可能影响动物的栖息地和食物来源，导致生物多样性的降低。在滑坡发生的过程中，大量的土石方体会进入河流、湖泊等水域，导致水质污染和生态环境破坏。这种影响不仅会影响人们的饮用水安全，还可能对水生生物造成威胁和伤害。

1.3 对社会经济发展的阻碍

滑坡地质灾害的发生会对社会经济发展造成严重的阻碍。第一，滑坡灾害会导致交通中断、电力供应中断等基础设施瘫痪。在滑坡发生的过程中，大量的土石方体会堵塞道路、桥梁等交通设施，使得交通无法正常运行；与此同时，滑坡还可能破坏电力设施，导致电力供应中断。这些基础设施的瘫痪会给人们的生产和生活带来极大的不便和损失。第二，滑坡灾害还会对旅游业、房地产业等产业造成冲击。在滑坡发生的地区，旅游业和房地产业往往会受到严重的影响。因为滑坡的发生会破坏当地的自然景观和旅游资源，使得旅游业无法正常运行；而且，滑坡还可能对房屋等不动产造成破坏和损失，使得房地产业面临巨大的风险和挑战。第三，滑坡地质灾害还会对人们的心理造成创伤和阴影。在滑坡发生的过程中，人们会经历巨大的恐惧和不安；而在灾后

重建的过程中,人们还需要面对种种困难和挑战。这些心理创伤和阴影会影响人们的身心健康和正常生活,对社会经济发展造成一定的负面影响。

2 滑坡地质灾害成因分析

2.1 地质因素

地质构造是滑坡地质灾害发生的重要基础。在地质构造复杂的地区,如断层、褶皱、节理等构造发育的地方,岩石的完整性受到破坏,使得岩石的抗剪强度降低,容易发生滑坡。此外,地质构造还影响着地下水的分布和流动,进一步加剧了滑坡的可能性。与此同时,岩性组合也是影响滑坡地质灾害的重要因素。不同岩石的物理力学性质差异较大,当软弱岩层与坚硬岩层相互接触时,容易在软弱岩层中形成滑动面,导致滑坡的发生^[2]。并且,一些特殊的岩石组合,如粘土岩、页岩等,由于其易水化和软化的特性,也容易发生滑坡。除此之外,地下水活动对滑坡地质灾害的影响不容忽视。地下水的存在会软化岩石和土壤,降低其抗剪强度,增加滑坡的风险。地下水的流动也会对岩土体产生冲刷和侵蚀作用,进一步破坏岩土体的稳定性。在降雨等外部因素的诱发下,地下水位的上升和下降会导致岩土体内部应力的变化,从而引发滑坡。

2.2 气候因素

第一,降雨:降雨是诱发滑坡地质灾害的主要因素之一。降雨会增加土壤和岩石的含水量,降低其抗剪强度,增加滑坡的风险。降雨还会导致地表径流和地下水位的变化,进一步加剧滑坡的可能性。在降雨强度大、持续时间长的地区,滑坡地质灾害的发生率往往较高。第二,冻融:在寒冷地区,冻融作用也是诱发滑坡地质灾害的重要因素。冬季,冰雪覆盖在岩土体表面,形成冻层。春季气温回升时,冻层开始融化,导致岩土体内部水分的重新分布和应力的变化。这种反复的冻融作用会使岩土体产生裂缝和破碎,降低其稳定性,从而引发滑坡。第三,风化:风化作用也是影响滑坡地质灾害的因素之一。长期的风化作用会使岩石和土壤变得松散和破碎,降低其抗剪强度。并且风化作用还会产生大量的碎屑物质,这些物质在降雨等外部因素的诱发下容易形成泥石流等灾害。

2.3 人为因素

首先,采矿活动:采矿活动对地质环境造成了严重的破坏。采矿过程中会产生大量的废石和尾矿,这些废弃物堆积在山坡上,增加了滑坡的风险。而且,采矿活动还会破坏岩土体的结构,降低其稳定性。在地下开采过程中,还可能引发地面塌陷等灾害。其次,道路建

设:道路建设也是诱发滑坡地质灾害的重要因素之一。在道路建设中,需要进行大量的开挖和填筑工程,这些工程会破坏原有的地质环境,降低岩土体的稳定性。道路建设还会产生大量的弃土和废弃物,这些物质在降雨等外部因素的诱发下容易形成滑坡。最后,植被破坏:植被破坏也是导致滑坡地质灾害的因素之一。植被能够保持水土、稳定岩土体,减少滑坡的风险。然而,在城市化进程中,大量的植被被砍伐和破坏,导致地表裸露、土壤侵蚀加剧,从而增加了滑坡的风险。

3 滑坡地质灾害具体治理方法

3.1 整治工程措施

(1)阻水和排水:阻水和排水是滑坡地质灾害治理中的基本措施。通过修建排水沟、截水沟等工程设施,将地表水和地下水排出滑坡区域,减少水的侵蚀和软化作用,提高岩土体的稳定性。此外还可以利用排水井、排水隧洞等地下工程设施,将地下水引至滑坡区域之外,降低地下水位,进一步减少滑坡的风险。(2)开挖、削坡:对于已经发生滑坡或存在滑坡隐患的区域,可以采取开挖、削坡等措施来降低坡度,减小滑动力^[3]。通过削减滑坡体上部的岩土体,降低其重量和下滑力,提高滑坡体的稳定性。削坡还可以改善滑坡体的地形地貌,减少滑坡体对周边环境的威胁。(3)改变土体性质:改变土体性质也是滑坡地质灾害治理的重要措施之一。通过注浆、灌浆等技术手段,将固化剂注入到岩土体中,改善岩土体的物理力学性质,提高其抗剪强度和稳定性。而且,还可以利用化学方法改变岩土体的性质,如利用水泥、石灰等材料对岩土体进行加固和改良。(4)支挡、加固建筑物:在滑坡体下方或滑坡边界处设置支挡结构,如抗滑桩、挡土墙等,可以有效地阻止滑坡体的下滑。这些支挡结构能够承担滑坡体的下滑力,并将其传递给稳定的地基,从而提高滑坡体的稳定性。对于已经存在的建筑物,也可以采取加固措施,如增加基础埋深、设置地梁等,提高其抗滑能力。

3.2 生物技术措施

首先,植被恢复:作为滑坡地质灾害治理的重要生物技术措施,植被恢复的核心思想在于通过植被的生长来增加地表的覆盖度。当植被茂密时,地表的水土流失和土壤侵蚀现象会显著减少,从而有效提高岩土体的稳定性。不仅如此,植被的根系在土壤中生长,能够固结土壤,增加土壤的抗剪强度,进一步稳固滑坡区域。在进行植被恢复时,选择适应性强、生长迅速且根系发达的植物种类尤为关键。这类植物能够迅速适应滑坡区域的生态环境,并在短时间内达到显著的生态效果,如草

类和灌木等。其次，微生物治理：微生物治理是一种新兴的滑坡地质灾害治理方法，它充分利用了微生物的代谢活动和生物矿化作用。微生物在岩土体中的活动能够改善其物理力学性质，提高稳定性和抗滑能力。例如，一些特定的微生物能够产生胶结物质，这些物质能够将松散的土壤颗粒紧密地粘结在一起，从而构建出更加稳定的土壤结构。

3.3 信息技术应用

第一，遥感监测：遥感监测是滑坡地质灾害治理中的重要信息技术手段。通过利用遥感技术，可以实时监测滑坡体的变形和位移情况，为滑坡地质灾害的预警和治理提供科学依据。遥感监测具有覆盖范围广、数据获取快、处理效率高等优点，能够有效地提高滑坡地质灾害治理的效率和准确性。第二，地理信息系统（GIS）：地理信息系统（GIS）是滑坡地质灾害治理中的重要工具。通过利用GIS技术，可以对滑坡地质灾害的空间分布、影响因素和治理措施进行可视化展示和分析，为滑坡地质灾害的预警、评估和治理提供决策支持。GIS技术还可以与遥感监测技术相结合，实现滑坡地质灾害的实时监测和预警^[4]。第三，虚拟现实（VR）模拟：虚拟现实（VR）模拟技术可以模拟滑坡地质灾害的发生过程和治理过程，为滑坡地质灾害的治理提供可视化、交互式的模拟平台。通过VR模拟技术，可以直观地展示滑坡地质灾害的破坏情况和治理效果，帮助人们更好地理解滑坡地质灾害的机制和治理方法。VR模拟技术还可以用于滑坡地质灾害的应急演练和培训，提高人们的防灾减灾意识和能力。

3.4 预警与应急响应措施

在滑坡地质灾害的治理中，预警与应急响应措施是确保人民生命财产安全的重要环节。建立有效的预警系统能够及时发现滑坡隐患，提前采取预防措施，减少灾害损失。滑坡预警系统。滑坡预警系统是基于地质、气象、水文等多源数据的综合分析系统。通过实时监测滑坡区域的地质活动、降雨量、地下水位等关键指标，结

合历史数据和模型预测，对滑坡灾害的风险进行评估和预警。预警系统采用分级预警机制，根据滑坡灾害的严重程度和紧迫性，向相关部门和公众发布不同级别的预警信息，指导人们采取相应的防范措施^[5]。同时，针对滑坡地质灾害，制定完善的应急响应计划也至关重要。应急响应计划包括应急组织机构、人员职责、救援物资准备、疏散安置方案等内容。在滑坡灾害发生时，应急响应计划能够迅速启动，组织救援力量进行抢险救灾，确保受灾人员的生命安全和基本生活需求。

结语

滑坡地质灾害治理是一个系统工程，需要政府、科研机构和公众的共同努力。随着科技的不断进步，我们有理由相信，未来的滑坡地质灾害治理将更加科学、高效。我们呼吁全社会加强对滑坡地质灾害的认识和重视，积极参与滑坡地质灾害的预防和治理工作。只有如此，我们才能更好地保护人民的生命财产安全，维护社会的和谐稳定。让我们携手共进，共同为构建更加安全、美好的家园而努力。

参考文献

- [1]游焰东,刘思甲,王铮,等.滑坡地质灾害勘查分析及防治治理措施探讨[J].当代化工研究,2023(14):49-51.DOI:10.20087/j.cnki.1672-8114.2023.14.016.
- [2]欧衡.滑坡地质灾害工程治理分析[J].中国金属通报,2021(12):148-149.DOI:10.3969/j.issn.1672-1667.2021.12.074.
- [3]林峰,董晓娟.滑坡地质灾害勘查及防治治理分析[J].区域治理,2018(12):262.DOI:10.3969/j.issn.2096-4595.2018.12.249.
- [4]郝健,杨军,贺群.某道路滑坡地质灾害调查分析与治理研究[J].四川建筑,2023,43(3):124-125,129. DOI:10.3969/j.issn.1007-8983.2023.03.043.
- [5]陈翔,彭学锐.滑坡地质灾害勘查及治理设计分析与应用[J].现代工程科技,2023,2(7):101-104.