

滑坡地质灾害勘查及治理设计分析与应用

顾伟斌 丁斌锋

浙江省工程勘察设计院集团有限公司 浙江 台州 318000

摘要: 滑坡地质灾害中, 勘查和治理设计至关重要。综合分析地质、水文、地貌等因素, 可提前发现滑坡隐患, 为治理设计提供基础。研究滑坡地质灾害的勘查及治理设计, 采用工程和生态结合方法, 提出综合防治策略, 包括监测预警系统、工程措施和生态修复。探讨新技术在灾害防治中的应用前景与挑战, 建议加强国际合作、应用新技术、强化社会参与。本研究可帮助规划滑坡地质灾害的勘查治理设计, 为未来的防治工作提供参考。

关键词: 滑坡地质灾害; 勘查; 治理设计

1 滑坡地质灾害勘查概述

滑坡地质灾害是一种常见且具有严重危害性的自然灾害, 对人类和社会造成了巨大的损失。为了避免和减轻滑坡地质灾害带来的损失, 对其进行勘查是至关重要的, 滑坡地质灾害勘查主要包括三个步骤: 调查、评价和监测。在调查阶段, 勘查人员要对潜在滑坡地质灾害的发生地区进行综合调查, 了解地质构造、地质构造条件、地形特征等信息, 并进行现场勘查。在评价阶段, 根据调查结果, 对潜在滑坡地质灾害进行综合评价, 确定滑坡灾害的潜在危险性和危害程度, 为后续的防范和防治措施提供依据。在监测阶段, 则是通过安装监测设备, 对潜在滑坡地质灾害区域进行实时监测, 及时发现灾害迹象, 做出相应的防范和应急处理措施。总的来说, 滑坡地质灾害勘查是为了及时掌握潜在滑坡灾害的动态情况, 预先做好防范和减灾工作, 减少灾害给人类和社会带来的损失。

2 滑坡地质灾害勘查与治理设计的重要性

滑坡地质灾害是地质灾害中的一种常见而严重形式, 其在造成人员伤亡和财产损失方面的破坏性很大。在当前全球气候变化的背景下, 滑坡地质灾害的发生频率和规模正在逐渐增加, 因此滑坡地质灾害的勘查与治理设计显得尤为重要。第一、滑坡地质灾害的勘查能够帮助科学家和专业人员了解潜在滑坡灾害的形成机制、诱发因素、规模以及危害范围等重要信息。通过深入的调查和评价, 可以准确判断潜在滑坡地质灾害的风险程度, 从而有针对性地进行治理和预防工作^[1]。第二、治理设计是指针对已发生的滑坡地质灾害或存在较高风险的地区, 通过科学合理的设计和规划, 实施有效的治理措施, 以减轻甚至消除潜在的危害风险。这需要结合地质勘查的结果, 通过土地开发规划、工程建设、生态修复等方式, 有效地控制滑坡地质灾害的发生和蔓延, 保障

当地居民的生命财产安全。第三、滑坡地质灾害勘查与治理设计的重要性还在于其对于减灾防灾体系的建设与完善, 通过系统的勘查和治理设计, 可以建立灾害危险性评估、监测预警、灾后应急救援等完整的减灾防灾措施, 提高地方应对灾害的能力和水平。

3 滑坡地质灾害治理设计

3.1 滑坡地质灾害治理设计基本原则

滑坡地质灾害治理设计的基本原则是为了在滑坡地质灾害发生后或者潜在滑坡灾害的地区有效减轻风险和降低损失。预防优先是滑坡地质灾害治理设计的首要原则, 通过科学的地质勘查和监测, 及早发现潜在滑坡地质灾害的迹象, 从而采取相应的措施, 预防灾害的发生, 减少可能造成的负面影响。因地制宜是滑坡地质灾害治理设计的基本原则之一, 不同地质条件、地形地貌、气候环境等因素都会影响滑坡地质灾害的发生和发展, 治理设计需要结合具体情况, 因地制宜地制定和实施相应的治理方案, 确保措施的有效性和可行性。综合治理是滑坡地质灾害治理设计的重要原则, 治理滑坡地质灾害不是简单的单项措施, 而是需要综合运用工程、生态、管理等多种手段, 形成多层次、多方面的综合治理方案。通过构建综合治理体系, 实现对滑坡地质灾害的多重防范和控制, 提高防灾抗灾的能力。可持续发展是滑坡地质灾害治理设计的重要考量, 在进行治理设计时, 需要考虑治理措施对环境的影响, 保护生态系统的完整性, 最大限度地减少人为干预对自然环境的破坏, 并促进生态环境的恢复与保护。科学规划和监测预警是滑坡地质灾害治理设计的重要基本原则, 科学规划能够为治理设计提供指导和依据, 有效地运用监测技术对潜在灾害区域进行实时监测和预警, 及时发现灾害风险, 确保治理措施的有效性和持续性。

3.2 治理设计方法与技术

滑坡地质灾害治理设计涉及到多种方法与技术,以有效预防和减轻滑坡地质灾害的影响。其中,工程治理是一种主要的治理设计方法,包括制定和实施土地稳定措施,如设置滑坡防护墙、加固土石坡、进行山体加固等工程措施,以增加地质体的稳定性,减少滑坡的发生和扩展。生态治理也是一种重要的滑坡地质灾害治理设计方法,通过植被恢复、生态修复等措施,增加植被覆盖,改善地表的稳定性,减少水土流失,降低滑坡地质灾害的风险。生态治理能够有效地维护地表生态平衡,提高地形地貌的稳定性,减少自然灾害的发生。监测预警技术也在滑坡地质灾害治理设计中扮演着重要角色,通过安装地质监测设备,如倾斜仪、位移监测仪等,对潜在滑坡地质灾害区域进行实时监测^[2]。一旦监测到异常信号,及时预警并采取相应的防治措施,能够降低灾害带来的损失。数字化技术在滑坡地质灾害治理设计中也发挥着重要作用,地理信息系统(GIS)、遥感技术等数字化工具,可以对滑坡地质灾害区域的地形地貌、地质构造等进行精细化的分析和研究,为治理设计提供科学依据和空间数据支持。

3.3 治理措施及设计要点

滑坡地质灾害治理设计的措施是多样化且综合的,结合工程、生态、管理等多个方面进行制定和实施。工程措施是减轻滑坡地质灾害影响的重要手段,如设置地下排水系统、构筑防护墙、采取边坡支护、进行加固处理等,以增加地质体的稳定性,减少滑坡发生的可能性。生态措施也是滑坡地质灾害治理设计的重要组成部分,通过植被修复、生态绿化、水土保持等方式,提高植被覆盖率,增强地表的抗冲性和稳定性,减少水土流失,有效降低滑坡地质灾害的风险。加强监测预警是滑坡地质灾害治理设计中的重要环节,通过安装变形监测仪器、地质雷达、监测站点等设备,对潜在滑坡灾害区域进行定时监测,实时掌握地质体的变形情况,及早发现异常迹象,提前预警,从而减少灾害的发生和影响范围。设计要点包括根据实际情况制定差异化的治理计划,进行全面评估潜在风险和危害;在工程措施中,合理设计施工方案、选取适宜的材料,确保施工质量;在生态措施中,科学选择植被种类、采取合理的植被恢复措施;在监测预警方面,建立完善的监测网络,设定预警指标与应对方案。

4 滑坡地质灾害勘查与治理设计实例分析

4.1 某地区滑坡地质灾害勘查报告分析

对某地区进行滑坡地质灾害勘查后,根据研究团队的报告分析,发现该地区存在多处潜在滑坡风险。报告

指出,该地区地质构造复杂,岩层松散,地形陡峭,易发生滑坡。据勘查数据显示,该地区降雨较多,地表水容易聚集形成径流,加速了坡面侵蚀,造成地势松软,滑坡隐患较为严重。植被破坏、基础设施建设等因素也进一步加剧了滑坡地质灾害的风险。综合分析报告结果,建议在该地区加强滑坡地质灾害的监测预警工作,加强防治措施的实施,以降低滑坡灾害对当地居民和建筑物的威胁。这一勘查报告为该地区制定科学合理的滑坡地质灾害治理设计提供了重要参考依据。

4.2 某工程项目滑坡地质灾害治理设计方案详解

针对某工程项目的滑坡地质灾害风险,设计团队制定了一套详细的治理设计方案。在工程方面,该方案包括设置滑坡防护墙、加固土石坡、排水系统建设等工程措施,以增加地质体的稳定性和抗滑性。在生态方面,通过植被修复、植被覆盖率提高、草坪种植等生态措施,减少水土流失,增加地表覆盖,提高坡地的抗冲蚀能力。针对潜在滑坡风险区域,建立全面的监测预警系统,实时监测地质体的变形情况,并及时预警,以便采取紧急措施。

4.3 实施治理设计后的效果评估

经过一段时间的实施,对该工程项目进行滑坡地质灾害治理设计的效果评估。经评估分析发现,实施治理设计后取得显著成效。监测预警系统的建立和运行有效监测潜在滑坡地质灾害区域的变化,及时发现异常情况并采取了预警措施,有效减少灾害的发生次数和影响范围。在工程措施方面,滑坡防护墙和土石坡加固等措施成功增强地质体的稳定性,减轻了滑坡的危害。经过生态措施的实施,植被的恢复和增加,有效减少水土流失,提高地质体的抗侵蚀能力。整体来看,实施治理设计后,该工程项目的滑坡地质灾害风险明显降低,有效地保护人员财产安全,为项目的安全运营及可持续发展提供坚实的保障^[3]。

5 滑坡地质灾害综合防治策略

5.1 综合防治的理念与路径

在日益频繁的极端天气事件和环境变化的影响下,滑坡地质灾害的发生风险呈逐年上升的趋势。为有效预防和控制滑坡灾害,实施综合防治策略尤为重要。综合防治的理念是在综合考虑地质、水文、生态、气候等多方面因素基础上,以防范为主、工程、生态相结合的思路,通过科学规划、有效管理、技术应用和社会参与等措施,全面降低滑坡地质灾害的风险。理念上应坚持源头治理,注重“事前、事中、事后”全方位、全过程的防治措施,预防减灾工作更具前瞻性和全局性;在路径

上强调综合施策,注重工程、生态、管理等多手段的协同作用,实行多层次的控制措施,形成“多管齐下”、协调作战的综合治理体系。在实施综合防治策略的路径上,先要开展全面系统的滑坡地质灾害风险评估,科学论证滑坡灾害的潜在规模、危险程度和可能影响范围,为制定精准、有效的防治措施提供科学依据。应根据评估结果明确滑坡地质灾害的致灾因素和演变规律,确定防治目标和重点。针对性地制定工程措施,如设置排水系统、加固地质体、构筑防护结构等;同时采取生态措施,如恢复植被、加强水土保持、增加地表覆盖等,加强区域生态环境修复和改善。加强预警监测系统建设,实现实时监测、预警和应急响应的快速有效。

5.2 新技术在滑坡地质灾害防治中的应用

新技术在滑坡地质灾害防治中的应用可以从多个方面展示其作用,遥感技术被广泛应用于滑坡地质灾害的监测和预测。通过使用遥感卫星获取的影像数据,可以全面、快速地监测滑坡地质灾害的潜在预警信号和发展态势,提供数据支持,有助于及早预测灾害风险。传感器技术和物联网技术的应用,可以实现实时监测滑坡地质体的变形情况和环境参数,提高了监测的灵敏度和准确性,为及时预警和应急处置提供了更可靠的数据基础。数字地形模型和地理信息系统技术可以帮助实现地质风险评估、可视化分析和空间规划,为滑坡地质灾害的防治决策提供科学依据。在工程治理方面,新材料的研发和应用也为滑坡地质灾害的治理提供了新思路。例如,生物工程材料的应用可以有效修复和建设生态工程,加固地质体,提高土壤的抗冲蚀能力;智能材料和加固技术的引入,可以提高滑坡防护结构的稳定性和耐久性。

5.3 未来发展方向与挑战

未来的滑坡地质灾害综合防治策略发展方向包括但不限于几个方面。(1)需加强全球与区域合作,共同应对跨境滑坡地质灾害问题,在气候变暖、极端气候事件频发的背景下,国际合作对于共享信息、经验交流、技术支持等方面至关重要。(2)未来应加大对新技术的研发和应用,例如人工智能、大数据、物联网等技术的全面应用将为滑坡地质灾害的监测预警、风险评估、应急

管理等提供更多可能性。(3)生态修复与保护也将成为未来的发展方向。通过加强生态系统的恢复和保护,促进植被覆盖、改善土壤结构,增加山体的稳定性,减少水土流失,从源头上减轻滑坡灾害的风险^[4]。(4)在社会治理方面,也应加强公众的参与和意识提升,通过开展宣传教育、建立民间监测网络等措施,提高居民、企业等各界的地质灾害防范意识和能力。然而,滑坡地质灾害综合防治在未来仍面临一些挑战。例如,技术研究和应用仍存在一定的局限性,新技术的研究需要更多的时间与资源投入,且在实际推广过程中可能面临一定的技术壁垒;政策法规的制定和执行也需要不断完善,需要建立更加科学合理的制度体系和管理机制;资金投入是滑坡地质灾害综合防治工作的重要支撑,如何保障资金的来源和使用效率也是一个长期值得关注的问题。在未来的发展中,需要政府、科研机构、企业、社会组织等多方协同合作,制定更加科学有效的综合防治策略,以实际行动应对滑坡地质灾害的挑战,促进地质灾害防治工作的可持续发展,保障人民生命财产安全,促进社会可持续发展。

结束语

地质灾害治理是当今社会保障人民生命财产安全的要务。依托详实的勘查与科学治理设计,能有效预防及处理滑坡地质灾害风险。借助新技术的创新与发展,滑坡地质灾害防治将面临新机遇与挑战。加强国际合作、科技创新、社会参与,不断完善综合防治策略,有信心在未来更好地应对灾害,为地质防治事业贡献智慧与力量。让我们团结合作,共同努力,共建安全、和谐、可持续发展的生存环境。

参考文献

- [1]黄龙.郴州市人民东路滑坡勘查及稳定性分析[J].冶金管理.2019(11):106-107,118.
- [2]陈宇,陈荣.双代号网络计划技术在滑坡地质灾害防治工程施工中的应用[J].四川地质学报,2021,41(S2):66-69.
- [3]刘玉红,陈义,费利东.矿山滑坡地质灾害勘查及其治理设计研究[J].世界有色金属.2019.000(022):201-202.
- [4]杨国荣.试论滑坡地质灾害勘查及防治治理[J].世界有色金属.2019.000(012):194,196.