

滑坡地质灾害勘查与治理设计分析

谢绪杰

广西玉林水利电力勘测设计研究院 广西 玉林 537000

摘要:随着我国社会经济的快速发展,各种自然灾害对人类生活的影响越来越大,特别是滑坡地质灾害,由于其具有突发性、破坏性以及不确定性等特点,严重威胁到人们的生命财产安全。因此,在滑坡地质灾害治理工作中,需要结合实际情况,制定科学、合理的治理设计方案,并采取有效措施降低滑坡地质灾害对人们生命财产安全造成的影响。基于此,本文将重点对滑坡地质灾害勘查与滑坡地质灾害治理设计进行研究,以期能够为滑坡地质灾害勘查与治理设计工作的顺利开展提供可靠依据和参考。

关键词: 灾害勘查; 滑坡灾害; 治理设计; 分析

前言: 由于受人类工程活动影响,经常会发生一些复杂的、不稳定的地质现象,即滑坡,滑坡地质灾害主要包括崩塌、泥石流、地面塌陷和地裂缝等多种类型,其产生的主要原因为:受暴雨、地震、灌溉、过度开采和人类工程活动等外界环境因素影响;结构面、软弱夹层、破碎带,以及岩土体在重力作用下发生不均匀变形。滑坡地质灾害会对人民生命财产造成巨大损失,所以,做好滑坡地质灾害的勘查与治理工作非常重要。

1 项目介绍

勐海县布朗山乡地质灾害综合治理项目由“西双版纳州自然资源和规划局265号、勐海县人民政府(海政复〔2023〕398号)”批准实施,项目估算总投资约1730万元,其中布朗山乡章家村空坎一队滑坡:险情等级为大型,共威胁118户570人,资产3500万元,投资匡算920万元。布朗山乡曼因村班等(一、三组)滑坡:险情等级为中型,共威胁56户195人,资产1000万元,投资匡算260万元。布朗山乡曼果村南温下寨滑坡:险情等级为中型,共威胁65户297人,资产2000万元,投资匡算550万元^[1]。工程实施地点:勐海县布朗山乡,施工总时长:300天,其中勘查设计阶段120天,工程施工工期180天。施工勘察过程符合《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)、《滑坡防治设计规范》(GB/T38509-2020)、《泥石流灾害防治工程设计规范》(DZ/T0239-2004)、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)、《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)等要求,保证一次验收合格。

2 滑坡地质灾害勘查

2.1 勘察技术

2.1.1 高密度电阻率法

高密度电阻率法在滑坡地质灾害研究中得到较好的运用,可以为滑坡地质灾害的判定、滑动面的确定等方面提供重要依据。高密度电阻率法是指对地下岩土体电性进行勘察,反推出不同地层的性质,如含水层、含矿层等,研究成果可为进一步认识该地区地质灾害提供科学依据,并为科学、合理的灾害防治提供数据参考。本方法具有良好的垂直分辨率,是开展滑坡体细部结构勘察的良好工具,利用高密度电阻率法可以更加全面、准确地了解区域内地质情况,对提高当地滑坡灾害的早期预报与处理、提升当地防灾救灾能力具有重要的科学意义。

2.1.2 GPS自动化监测法

GPS自动化监测技术在滑坡地质灾害勘察工作中的重点是对地面变形进行实时监控,通过合理布置GPS测站,对地面细微位移变化进行持续跟踪,实现对潜在滑坡地质灾害动态预警。该方法不但可以实现对滑坡灾害的早期预警,而且可以为开展滑坡灾害风险评价奠定坚实的理论基础,因为GPS定位精度较高,其观测成果可以为相关灾害防治工作提供重要数据参考^[2]。同时也由于GPS具有实时、高准确性等优点,使得其在进行滑坡灾害监控和预报方面具有很强的应用价值,可以及时准确地获取滑坡体的位移、变形和波速等相关数据,实现早期预警,及早做出相应预防和处理。

2.1.3 钻探与挖探法

钻探与挖探方法是预测滑坡地质灾害出现的主要方法之一,通过对岩土体进行直接观察与取样,可以获得地质结构、岩土体物理特性及水文地质情况等重要的数据。钻探技术可穿透地层,是对地层下岩土体进行直观勘探、认识其结构特点、掌握其成因机理的重要手段,与此同时,钻探技术还可对地下水流运动进行研究,为制订科学、合理的防治措施奠定基础。挖探技术是非常

直接且有效的技术,通过对地面开展刨宽、刨深作业,可以直接观测到地下岩土体的实际状况,并得到滑坡体边界、滑动面位置、颜色、质地、结构等详细资料,其研究成果将为揭示滑坡地质灾害形成机理、预测其发展规律和制订科学、合理的治理对策提供重要依据。除此之外,挖探技术还能够更为精确地判定滑坡的类型与尺度,掌握其成分与构造特点,为下一步滑坡灾害预防治理工作奠定基础,通过应用此方案,能够真实的反映出地表以下岩土体的含水量、强度等重要指标,进而深入探讨其内部机理及变异特征,是预测滑坡地质灾害危险性的主要方法。

2.2 勘察目的

本次开展滑坡地质灾害勘查工作的主要目的在于,通过利用先进勘查技术与传统勘查技术相结合的方法,研究勐海县布朗山乡内滑坡形成的原因、地形地貌特征、分布特点、物质构成、变形情况以及所带来的危害程度与后续滑坡地质灾害发展趋势等多方面,并通过最终勘查结果制定科学、完善、合理的滑坡地质灾害预防与治理措施^[3]。同时,根据勘察数据反馈对滑坡地质灾害危险性及滑坡稳定性做出评价,然后向相关工程设计人员提供其操作所需数据及岩土参数,并与其进行合作,共同研制治理工程方案,以便后续出现滑坡地质灾害时可以做到及时止损。

2.3 勘察过程

(1)收集和分析当地现有地质、气象、水文、地质灾害防治等工作相关数据,并进行整理;(2)对勐海县布朗山乡地质灾害进行细致的调查,重点调查该地区的地层岩性、地貌特征、地质结构、水文地质条件以及人类工程活动情况等等,确保调查结果符合地质勘察图纸及要求。(3)采用GPS技术和无人机技术相结合的方法,对不同类型的滑坡地质灾害进行1:200典型地质剖面、1:500地形图和工程轴线剖面图进行测绘;(4)开展1:500工程地质调查,研究工程地质特征,滑坡物质组成,滑坡出现特点,滑坡的主要影响因素和致灾目标等多层面。(5)结合工程轴线剖面、工程地质测绘、勘探和试验,确定滑坡灾害地质特征,揭示其发育特征、变形特征、影响因素及形成机制,实现对所有滑坡稳定性及今后发展规律的早期预测,并对单个滑坡在各种载荷组合作用力背景下的稳定性评估。(6)结合勘查区实地调查情况,对滑坡地质灾害防治工作进行有目的、有针对性的方案设计,并对相关地质指标和防治措施进行论证。

2.4 勘察结果

此次勘察工期紧,任务重,为了确保勘察工作的总

体品质与进度,本公司建立了三级质量管理组织,各个专业技术人员都可以在项目主要负责人的组织下,精心施工,规范操作,并确保各种勘察结果的准确性。最终调查结果论述可以从以下几方面入手:(1)工程地质调查,以1:500地形图为基础,从微观地貌入手,对滑坡形态、揭露岩土体工程地质特性等领域进行细致研究,为滑坡范围、稳定性及变形破坏模式等研究工作奠定基础,本次调查结果应符合《岩土工程勘察规范》及其有关规程规定^[4]。(2)剖面测量,利用GPS在该地区开展1:500范围内的GPS定位观测,应用CGCS2000坐标系及85高程基准,使其符合测绘精度规范实际需要。(3)地质灾害勘探,根据《滑坡防治工程勘察规范》中的勘探规定,完成剖面线和勘探点的布设工作,布置剖面线25条,勘探孔63个,简易浅孔15个,探槽17个,且均符合相关标准。针对土体及全风化岩层部分,应尽量采用干钻方法,为确保岩芯的取芯率达到95%-100%,需要将勘探回次进尺控制在1米以内,同时满足孔斜度的相关规范要求,在勘察工作结束后,各勘察孔(沟)都要立即做好回填工作。(4)取样与测试,在勘查地点选取Ⅱ级土壤样品,采用厚壁敞口取土器就地密闭存放。(5)勘察规范,此次滑坡地质灾害勘察工作所采用的常规贯入试验、大重试验和槽探试验,均已满足《滑坡防治工程勘察规范》中对该地区进行勘察的技术指标。

3 滑坡地质灾害治理设计

在我国城市化进程快速发展的背景下,滑坡地质灾害治理问题开始受到人们广泛重视,为更好地开展勐海县布朗山乡滑坡地质灾害勘查工作,研究其潜在危险性,就需要相关部门及人员制定相应防治对策。

3.1 清除滑体

尽管抗滑挡墙的构造及材质各异,且具体表现大有不同,但其设计基本原则均为不滑动,不倾覆,强度高,无明显沉降现象,对地下岩土体进行加固,增强其抗滑动能力,可有效防止滑坡地质灾害的出现。通过改良地基、整形边坡、填土压脚、抗滑桩和挡土墙等措施,能显著增强地基的抗剪能力,进而提升地基的整体稳定性能。同时,通过合理的植被配置与加固植物根系,可形成自然的抗滑屏障,在植物生长的作用下,植物根系可以提高土壤的黏结力和抗剪能力,使土体结构更加牢固。通过上述方法的联合应用,不仅有助于提高区域内地质环境的总体稳定程度,降低其潜在的危险性,还有助于对当地生态环境产生积极的正向影响^[5]。

3.2 排水处理

首先,要加强对强降雨排水管道的日常治理,保证

排水管道运行顺畅,包括要建立有效的降雨与排水体系,并适时地将积水排出,避免因土壤过度饱和而引起滑坡地质灾害出现。其次,针对滑坡地质灾害周边的溪流、河流等水体,开展标准化、规范化的河流治理与土壤保护工作是非常有意义的,相关人员必须要加强河道清淤,恢复生态环境工作,采取相应的水土保护对策,减轻由水体治理不当引起的滑坡地质灾害情况。通过对该区域内进行科学、合理的水土环境整治工作,既能降低其潜在的危险性,又能改善该地区的地质环境总体稳定性,可以为该地区滑坡地质灾害预防工作提供一条切实可行的有效路径^[6]。最后,在进行滑坡地质灾害工程防治时,也要注意地下水与地表水的相互作用,通过对河道治理与水土保持项目进行科学的设计,来阻止地下水通过渗滤等方式引起河流、溪流水位升高,进而缓解对山体滑坡的诱发效应。

3.3 支护处理

锚固挡墙支护是勐海县布朗山乡滑坡项目治理中最常用的一种处理方式,可以按照施工工艺、锚杆材料和预应力锚索、预应力锚杆、砂浆锚杆等,与防滑桩、桩板式挡土墙结构、钢筋混凝土结构挡土墙等相互配合使用,具有较为显著的处理效果。在实际勐海县布朗山乡滑坡项目治理工作中,对于滑面较为明显且单一、抗剪性能不佳的情况,可以在斜坡上沿垂直滑动方向设置锚固挡墙支护,这样就可以有效降低滑坡地质灾害出现的几率。

3.4 综合管理

在勐海县布朗山乡滑坡项目治理工作中,开展系统设计、监测预警和应急处置等工作,对提高滑坡地质灾害防治水平具有重要意义。在实际滑坡地质灾害治理工作中,相关部门需要主动对当地土地利用规划与区域预防规划进行合理设计,并配合当地实际情况对其方案进行不断完善,使其在实际滑坡地质灾害治理工作中得

到有效应用。并在滑坡地质灾害治理工作结束后,建立科学、完善的监测预警体系,这也是预防滑坡地质灾害情况不断出现的关键组成部分,通过与遥感技术、自动化监测设备等技术进行结合,实现地、陆、空一体化监测,并配备相关人员定期对当地滑坡地质灾害情况进行动态监测,及早预警滑坡隐患,为快速应对突发滑坡灾害事件提供重要数据支持。相关部门通过对该区域内滑坡地质灾害情况进行综合管理,可有效提升当地滑坡地质灾害预防水平,并将滑坡危险性和造成的损失降到最低,切实保证人民群众的人身、财产安全。

结束语

总体而言,在开展滑坡地质灾害调查工作的时候,有关部门不仅要弄清山体斜坡滑动的成因和滑坡概念,还要根据具体的地质灾害状况,采用适宜的地质勘察方法,在总结以往滑坡地质灾害预防工作经验与教训的基础上,制订出最优、最合理的处理方法,尽可能减小滑坡地质灾害的风险系数,为人民群众提供一个安全、稳定的居住条件,进而为国家经济和社会稳定发展提供基本保证。

参考文献

- [1]卓锐.滑坡地质灾害工程勘查与治理设计[J].工程技术研究,2024,9(07):189-191.
- [2]黎力钧.滑坡地质灾害勘查与治理设计分析[J].中国减灾,2024,(07):52-53.
- [3]代思学.历史遗留矿山滑坡地质灾害勘查及其治理设计研究[J].中国水土保持,2023,(11):74-75.
- [4]唐勤.滑坡地质灾害勘查及治理设计分析与应用[J].江西建材,2022,(02):106-108+115.
- [5]李庆凤.浅析滑坡地质灾害勘查与治理设计[J].西部探矿工程,2022,33(07):29-30+33.
- [6]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,2021,(22):201-202.