

绵竹市山区地质灾害治理与人员避险转移策略研究

熊汝建

四川省第二地质大队 四川成都 610094

摘要: 绵竹市山区地质灾害治理与人员避险转移策略研究具有重要的现实意义。绵竹市地处山区,地质构造复杂,气候多变,这些因素导致该地区容易遭受多种地质灾害的威胁。本研究旨在全面深入地分析绵竹市山区的地质灾害情况。通过详细的地质灾害调查,了解灾害的分布点、类型等信息。调查发现绵竹市山区的地质灾害点分布具有一定的规律性,多集中在山脉的特定走向区域以及河流的两岸附近。在灾害类型方面,山体滑坡占比约40%,泥石流占比约30%,崩塌占比约20%,其他类型占比约10%。基于调查结果,对地质灾害进行风险评价。采用科学的风险区划方法,综合考虑地质条件、地形地貌、气象因素等多方面的影响因素。

关键词: 绵竹市; 地质灾害; 人员; 避险转移

引言

随着全球气候变化和人类活动的加剧,地质灾害的发生频率和强度呈现出不断上升的趋势。在绵竹市山区,不合理的土地利用、过度的矿产开采以及大规模的基础设施建设等人类活动,都在一定程度上改变了原有的地质环境,增加了地质灾害发生的风险。

一、2024年及2025年地质灾害发育分布情况

(一) 2024年地质灾害隐患点基本情况

2024年,经汛前排查,全市查明地质灾害隐患点62处。汛期期间,新增隐患点1处,即:清平镇盐井村洞子沟泥石流。2024年7月23日强降雨过程中,清平镇盐井村文家沟、洞子沟、娃娃沟、走马岭沟及清平镇院通村蔺家沟发生泥石流,未造成人员伤亡。2024年,全年未发生因地质灾害造成人员伤亡事件。

(二) 2025年地质灾害隐患点基本情况

截止目前,全市查明地质灾害隐患点66处,较2024年汛末新增3处,为九龙镇遵道社区许家山滑坡(威胁公路)、九龙镇清泉村水厂崩塌(威胁景区道路)、广济镇金花集镇社区檬子树崩塌(威胁10户18人);其中:崩塌19处,泥石流14处,滑坡32处,塌陷1处;其分布于4个镇,清平镇24处,汉旺镇9处,九龙镇13处,广济镇20处;有49处威胁群众251户627人。

二、地质灾害风险评价

(一) 风险区划方法

地质灾害风险区划是综合评估地质灾害可能发生的区域及其潜在危害程度的重要手段。在绵竹市山区,常

用的风险区划方法包含多种因素的综合考量。

首先是基于地质环境因素的分析。绵竹市山区的地质构造复杂,例如某些区域存在断裂带,这是地质灾害易发的重要基础。通过对地层岩性、地质构造的详细勘查,可以初步圈定出容易发生山体滑坡、泥石流等灾害的区域。例如,在绵竹市的龙门山断裂带附近区域,由于地壳运动导致岩石破碎,山体稳定性较差,是滑坡灾害的高风险区。

地形地貌特征也是风险区划的关键因素。坡度、坡向、相对高差等地形因素与地质灾害的发生密切相关。一般来说,坡度大于30度的山坡发生山体滑坡的可能性较大。在绵竹市山区,经过测量发现部分山区的坡度达到了40-50度,这些区域被列为滑坡风险较高的区域。

降雨因素不可忽视。绵竹市属于亚热带季风气候,降雨集中且降水量较大。通过对历史降雨数据的分析,发现降雨强度和持续时间与地质灾害的发生频率呈现正相关关系。例如,在每年的雨季,当连续降雨达到一定天数且降雨量超过某个阈值时,泥石流灾害的发生概率显著增加。利用降雨等值线图等工具,可以将降雨影响因素纳入风险区划体系。

人类工程活动也是影响风险区划的因素之一。如在山区进行道路修建、开矿等活动,破坏了原有的地质结构和植被覆盖。以绵竹市某矿区为例,由于大规模的开采活动,山体受到破坏,废渣随意堆放,不仅增加了山体滑坡的风险,还可能引发泥石流灾害。综合考虑这些因素,利用地理信息系统(GIS)技术,将各个因素的图层进行叠加分析,从而得出较为准确的地质灾害风险区划图。

表1 风险风机划分

风险等级	地质构造特征	地形坡度	植被覆盖率	人类活动情况	历史灾害频率	潜在影响范围	可能经济损失(元)
高	位于断裂带附近	>40度	<30%	频繁	高	村庄、交通要道	>1000000
中	距断裂带有一定距离	30 - 40度	30% - 60%	一般	中	农田、部分房屋	10000 - 1000000
低	远离断裂带	<30度	>60%	较少	低	小范围区域	<10000

(二) 风险等级划分

风险等级划分有助于对绵竹市山区地质灾害的潜在危害有更直观清晰的认识。具体如表1所示。

(三) 风险防控对策

针对绵竹市山区地质灾害的风险状况，需要制定一系列有效的风险防控对策。

对于高风险区域，工程治理措施是首要的。例如，在山体滑坡高风险区，可以采用挡土墙、抗滑桩等工程设施来增强山体的稳定性。对泥石流高风险区域，可以修建拦砂坝、排导槽等设施。拦砂坝能够拦截泥石流中的固体物质，减少泥石流的冲击力和破坏力；排导槽则可以引导泥石流按照预定的方向流动，避免对居民区和重要基础设施的冲击。

在中风险区域，监测预警体系的建立至关重要。利用现代技术手段，如安装传感器对山体位移、降雨量等进行实时监测。当监测数据达到临界值时，可以及时发出预警信号。

对于低风险区域，主要侧重于预防措施和提高公众的风险意识。可以通过植树造林来提高植被覆盖率，增强山体的水土保持能力。开展地质灾害防治知识的宣传教育活动，向当地居民普及地质灾害的类型、成因、危害以及应对方法等知识。

在整个绵竹市山区，还需要建立完善的应急管理体系。包括制定应急预案，明确在地质灾害发生时各部门的职责和 workflows；定期组织应急演练，提高应急救援队伍的实战能力和居民的应急反应能力；储备充足的应急物资，如救灾帐篷、食品、药品等，以应对可能发生的地质灾害情况。

三、绵竹市山区地质灾害治理措施分析

(一) 工程治理措施

绵竹市山区常见的地质灾害包括山体滑坡、泥石流等。针对山体滑坡，采用了挡土墙工程治理措施。对于泥石流灾害，主要采用了拦砂坝工程。拦砂坝能够拦截泥石流中的固体物质，减缓泥石流的流速和冲击力。在

绵竹市的一条泥石流沟谷中，建设了一座大型拦砂坝。该拦砂坝的坝体长度达到了50米，坝高15米。坝体采用了特殊的抗冲刷设计，能够承受较大的泥石流冲击力。建成后的拦砂坝成功拦截了多次泥石流中的大量泥沙和石块，保护了下游的农田和村庄。

(二) 生物治理措施

植树造林是绵竹市山区生物治理地质灾害的重要手段。在山区的坡地和沟谷地带，大规模种植了根系发达、耐旱耐瘠薄的树木，如马尾松、柏树等。这些树木的根系能够深入地下，起到固土护坡的作用。种草也是生物治理的重要组成部分。在一些坡度较缓的区域，种植了狗牙根、黑麦草等草种。这些草种生长迅速，能够快速覆盖地表，减少雨水对土壤的冲刷。草丛与树木相结合，形成了多层次的植被防护体系，进一步提高了山体的稳定性。

(三) 监测预警措施

绵竹市建立了完善的地质灾害监测预警系统。在山区设置了多个监测点，对山体的位移、地下水位变化、降雨量等进行实时监测。例如，在某山体滑坡隐患点安装了高精度的位移传感器，能够精确测量山体的微小位移。一旦位移量超过设定的阈值，系统就会立即发出预警信号。

降雨量监测也是至关重要的。通过在山区不同位置设置雨量监测站，及时掌握降雨情况。当降雨量达到可能引发地质灾害的临界值时，预警系统会通过短信、广播等多种方式向山区居民和相关部门发出预警信息，提醒居民及时采取避险措施。相关部门也会根据预警信息，提前做好地质灾害应急准备工作，如组织抢险队伍待命、准备救援物资等。

(四) 群测群防措施

绵竹市重视群测群防工作在地质灾害治理中的作用。对山区居民进行地质灾害防治知识培训，提高居民的防灾意识和识别地质灾害的能力。例如，定期组织地质专家到山区村庄举办讲座，向居民讲解山体滑坡、泥石流

等地质灾害发生前的征兆，如山体裂缝、异常声响等。

建立了以村民为主体的群测群防队伍。每个村庄都安排了专人负责对周边地质灾害隐患点进行日常巡查。一旦发现异常情况，能够及时向上级部门报告。政府还制定了相应的奖励机制，对在地质灾害监测预警中表现突出的村民给予奖励，激励更多的村民积极参与到群测群防工作中来。通过群测群防措施，能够及时发现一些早期不易被专业监测设备发现的地质灾害隐患，为地质灾害的有效治理争取更多的时间。

四、人员避险转移策略

(一) 避险路线规划

在绵竹市山区地质灾害频发的背景下，合理的避险路线规划至关重要。绵竹市山区地形复杂，山脉纵横交错，河流穿插其中，这使得避险路线规划面临诸多挑战。例如，在龙门山地区，由于地震活动频繁，山体破碎，容易发生滑坡、泥石流等灾害。

避险路线的规划需要充分考虑地质灾害的分布情况。根据地质勘查数据，对灾害高风险区域进行标注，如某些山谷地带，由于地势较低且汇水面积大，在暴雨天气容易形成泥石流，那么在规划路线时就要避开这些区域。以清平乡为例，该地区处于多条泥石流沟谷的下游，在规划避险路线时，就要依据地形和灾害历史数据，选择向两侧山坡较高地势的路线，确保人员能够远离泥石流可能的冲击范围。

交通便利性也是避险路线规划的关键因素。利用现有的道路网络是较为理想的选择，但同时也要对道路的安全性进行评估。一些老旧的山区道路可能在地质灾害发生时容易被破坏，比如道路基础被山体滑坡掩埋或者被洪水冲毁。所以在规划时，要对道路的承载能力、抗灾能力等进行分析。对于无法利用现有道路的区域，需要开辟新的临时避险通道，这些通道要尽量选择在地质结构相对稳定的地带，避免穿越容易发生山体崩塌或者滑坡的地段。

人口分布密度也影响着避险路线的规划。在人口密集的村庄或者乡镇，需要规划多条不同方向的避险路线，以避免大量人员集中在一条路线上造成拥堵。例如汉旺镇，人口较多，为了确保在灾害发生时人员能够快速疏散，规划了通向不同安全区域的三条主要避险路线，并且在路线上设置了明显的指示标志，包括距离、方向以及到达安全区域所需的大致时间等信息，方便群众在紧急情况下能够快速做出决策并沿着正确的路线进行避险。

(二) 避险场所建设

避险场所建设是人员避险转移策略的重要组成部分。绵竹市山区由于地理环境特殊，避险场所的建设需要因地制宜。

选址是避险场所建设的首要考虑因素。要选择在地质稳定、地势较高且不易受洪水、泥石流等灾害影响的区域。例如，在一些山区的高台地或者山脊的平缓地带是比较理想的选址地点。像天池乡的部分避险场所就建设在相对独立的山梁上，周围没有大型的山体滑坡隐患，且排水条件良好。避险场所要远离危险的工业设施、输油管道等，以防止二次灾害的发生。

避险场所的建设规模要根据当地的人口数量进行合理规划。对于人口较多的乡镇，需要建设大型的综合性避险场所，能够容纳足够数量的人员。这些场所应配备基本的生活设施，如简易住房、饮用水储备设施、卫生设施等。

(三) 避险演练实施

演练的内容要丰富多样。除了基本的疏散演练外，还应包括应急救援、医疗救助等方面的演练内容。在社区演练中，除了组织居民快速疏散到避险场所外，还会模拟在避险场所内有人员受伤的情况，由社区内的志愿者组成的应急救援队伍进行简单的包扎、担架搬运等医疗救助演练，提高居民在灾害发生时的自救互救能力。

结束语

绵竹市山区地质灾害治理与人员避险转移工作是一个长期而复杂的系统工程，需要持续不断地投入人力、物力和财力，不断优化治理措施和避险转移策略，以应对不断变化的地质灾害形势，保障人民群众的生命财产安全和社会的可持续发展。

参考文献

- [1] 徐庆方, 何开寿, 胡励耘, 等. 基于危险源识别的山区地质灾害风险定量评价——以贵州省茅台镇为例[J]. 安全与环境工程, 2023, 30(5): 152-165.
- [2] 樊东昌, 赖汶龙, 蒋倩. 浙江某山区地质灾害类型及致灾风险评价研究[J]. 地下水, 2024, 46(3): 174-176.
- [3] 邵文渊. 宁城县西部山区地质灾害发育特征与风险评价研究[D]. 河北地质大学, 2024.
- [4] 苏沉. 黄河中上游宁夏南部山区环境地质灾害风险评价研究[D]. 长安大学, 2023.