

地质灾害风险调查的方法与实践探讨

鱼 静 徐晓飞 杜玉龙

陕西地矿区研院有限公司 陕西 咸阳 712000

摘要: 地质灾害风险调查是对地质灾害分布、活动规律及潜在危害进行了解和评估的重要手段。本文研究表明, 地质灾害风险调查是一项复杂而又系统的工程, 需要综合运用多种手段和方法, 提高调查精度和效率。在实际工作中要注意理论联系实际, 不断完善和创新调查方法, 为地质灾害防治提供更加科学依据。

关键词: 地质灾害; 风险调查; 评价

1 地质灾害风险调查的概述

地质灾害风险调查是指对地质灾害的发生概率和危害程度进行综合评估和预测的过程。地质灾害包括地震、滑坡、泥石流、崩塌等多种类型, 给人类的生产、生活和环境带来巨大的威胁。地质灾害风险调查旨在确定地质灾害发生的可能性, 评估其对人类活动和财产造成的危害程度, 为决策者提供科学的依据, 制定有效的防治和减灾措施。地质灾害风险调查涉及多学科的知识, 包括地质学、地球物理学、地质工程学、气象学、水文学等。其基本原则是全面、系统、科学和量化。全面意味着要考虑各种可能导致地质灾害的因素, 包括地质构造、地质环境、人类活动等。系统性则要求对灾害发生的机理和规律进行深入研究, 并将其运用于调查中。科学性要求调查过程和方法科学可靠, 结果具有科学性和可重复性。量化是指将调查结果以数字化方式表达, 通过风险评估, 确定地质灾害的风险等级。地质灾害风险调查的一般步骤包括问题定义、数据收集、灾害风险评估和防治措施提出等。问题定义阶段需要明确调查的目标和范围, 确定调查的重点和重要性^[1]。数据收集是调查的关键步骤, 采用遥感技术、现场调查、历史文献等多种途径, 搜集相关的地质、地形、水文、气象等数据。在灾害风险评估阶段, 采用定性和定量方法, 综合考虑已有的数据和调查结果, 对灾害的发生可能性和危害程度进行评估。

2 地质灾害风险调查的基本原则

地质灾害风险调查是为了科学评估和预防地质灾害而进行的一项重要工作。在进行地质灾害风险调查时, 需要遵循一些基本原则, 以确保调查的科学性和可靠性。(1) 综合性原则是地质灾害风险调查的基础。地质灾害是复杂的自然现象, 它受到许多因素的影响, 如地质环境、气候条件、地形地貌、人口分布等。因此, 在进行地质灾害风险调查时, 需要综合运用地质学、气象

学、水文学、地理信息系统等多学科知识, 全面考虑各种影响因素的综合作用。(2) 系统性原则是地质灾害风险调查的重要原则, 它要求对地质灾害的形成机理、发展规律和危害程度进行系统的认识和分析。通过系统化的方法和流程, 将各个环节有机地连接起来, 形成科学、完整的调查结果。在进行地质灾害风险调查时, 科学性原则也是不可忽视的。科学性原则要求调查过程要基于科学的理论和方法进行, 数据采集和分析要严谨、准确, 并遵循科学规范进行数据处理和结果验证。只有依靠科学性原则, 才能确保调查结果的可信度和可靠性^[2]。(3) 可操作性原则是地质灾害风险调查的重要考虑因素。调查结果应该具有实际应用价值, 能够为决策者和相关部门提供可操作的建议和措施。在调查过程中, 可以根据地区实际情况和灾害特点, 提出切实可行的防治对策。(4) 参与性原则是地质灾害风险调查的必要条件。调查工作需要广泛涉及各方的专家、决策者和社会公众的参与。通过与各方一起合作, 可以集思广益, 充分调动各方的智慧和力量, 提高调查的质量和和应用效果。

3 地质灾害风险调查的方法

3.1 野外调查

3.1.1 案例调查

地质灾害风险调查是为了科学评估和预防地质灾害而进行的一项重要工作。野外调查是地质灾害风险调查中的一种基本方法, 通过对灾害发生地区进行现场观察和实地勘察, 收集相关数据和信息, 以便对地质灾害进行深入了解和分析。其中, 案例调查是野外调查的重要内容之一。案例调查通过系统性的收集和记录历史地质灾害事件的信息, 包括灾害类型、发生时间、地理位置、危害程度等, 以及与地质灾害相关的地质条件、气候条件等, 从而全面了解灾害发生的环境背景和影响因素。案例调查可以提供丰富的经验和教训, 对于预测和评估类似地质灾害风险具有重要的参考价值^[3]。在进行

案例调查时,需要以科学的方法进行数据收集和分析。可以通过实地踏勘、文献资料调查、采集受灾人口的回忆记录等方式收集相关信息。还可以利用现代技术手段,如遥感技术和地理信息系统(GIS)等,来获取空间数据,包括灾害的空间分布、地形地貌、地质构造等。在案例调查的基础上,还可以进行灾害事件的重现和模拟。通过对历史灾害事件的详细分析和模拟,可以探究其影响因素、发展规律和危害程度,并进一步对未来类似灾害事件的发生进行预测。这些模拟和预测结果可以为地质灾害风险评估和防治措施的制定提供重要依据。

3.1.2 现场勘察

地质灾害风险调查是为了科学评估和预防地质灾害而进行的一项重要工作。野外调查是地质灾害风险调查中的一种基本方法,通过对灾害发生地区进行现场观察和实地勘察,收集相关数据和信息,以便对地质灾害进行深入了解和分析。现场勘察是野外调查的核心环节之一。在现场勘察中,调查人员需要亲自前往地质灾害发生地区,对受灾区域进行详细的实地观察和测量,收集各种相关数据和信息。这些数据包括地质构造、地貌特征、土壤和岩石性质、水文地质条件等,以及与地质灾害有关的气候变化、人口分布等。在进行现场勘察时,调查人员需要注意以下几点:(1)对受灾区域进行全面的观察和记录。包括观察地质构造、地貌特征、土壤和岩石的颜色、纹理、坚硬度等,了解地表覆盖物、植被覆盖情况等。同时,还需要测量地形地貌参数,如坡度、坡向、高程等^[4]。(2)对受灾区域的水文地质条件进行调查。包括了解地下水位、地下水流动情况,进行水文地质剖面的测量和记录,以及收集有关水文资料,如雨量、河流流量等。(3)收集与灾害发生相关的气象数据和资料。了解灾害发生时的气象条件、降水情况等,以及当地的气象观测数据和预报资料。(4)收集与地质灾害历史事件相关的资料和文献。了解过去发生的灾害事件的情况,包括灾害类型、危害程度、发生时间等。通过对历史事件的分析 and 比较,可以对未来类似灾害事件的风险进行预测和评估。

3.2 数据采集与分析

3.2.1 遥感技术

地质灾害风险调查是为了科学评估和预防地质灾害而进行的一项重要工作。数据采集与分析是地质灾害风险调查中的一个关键环节,而遥感技术是数据采集与分析中常用的一种手段。数据采集与分析是通过收集并处理与地质灾害相关的数据,以获取对地质灾害风险的全面认识。数据采集可以通过许多方法进行,包括现场

勘察、测量、实验、问卷调查等。这些方法可以收集关于地质条件、水文地质、气象、人口分布等数据,以便进一步分析地质灾害的发生机制和风险因素。在数据采集的过程中,需要注意数据的准确性和可靠性。采集的数据要具有足够的代表性,要确保数据的来源可信,并通过标准化的方法进行测量和记录,以确保数据的准确性。数据采集完成后,要对数据进行分析 and 处理。分析方法可以包括统计分析、空间分析、遥感分析等^[1]。统计分析可以通过对数据进行整理和统计,计算各种参数的平均值、变异系数、相关系数等,以获得不同因素之间的关系。空间分析可以通过GIS等工具,对数据进行空间叠加分析、空间插值等操作,获取地理空间分布的信息。遥感分析则是利用卫星或航空遥感影像,获取地表覆盖、地形地貌等信息,进行地貌解译和地质灾害的遥感监测等。

3.2.2 地理信息系统(GIS)技术

地质灾害风险调查是为了科学评估和预防地质灾害而进行的一项重要工作。数据采集与分析是地质灾害风险调查的核心内容之一,而地理信息系统(GIS)技术是数据采集与分析中常用的一种工具。数据采集与分析通过收集和处理与地质灾害相关的数据,以获取对地质灾害风险的全面认识。数据采集可以采用多种方法,包括现场勘察、遥感技术、统计资料、民众调查等。而数据分析的过程中,地理信息系统(GIS)技术则起到了至关重要的作用。在数据采集方面,GIS技术可以帮助将现场勘察和遥感影像等多源数据进行整合和归档。通过GIS软件,可以对不同格式的数据进行导入和合并,形成完整的地理数据集。GIS还提供了丰富的数据编辑和处理功能,可以对地表地质、水文地质等数据进行编辑和加工,提供精确的地理数据^[2]。在数据分析方面,GIS技术可以帮助进行空间分析和模型构建。通过GIS软件,可以进行地质灾害的空间叠加分析,将不同地质要素进行叠加,得到潜在的危害风险区域。还可以通过建立数学模型,模拟地质灾害的发生过程,预测未来的灾害风险。另外,GIS技术还具有可视化的优势。通过GIS软件,可以将地质灾害相关的数据以地图形式展示,通过图表、色彩等方式直观地表达地质灾害的风险程度。这样可以更加容易地理解和传播调查结果,并为决策者提供可视化的参考。

4 地质灾害风险调查的实践案例

4.1 城市地质灾害风险调查案例

某城市位于地震多发区,经历过多次地震和地质灾害事件,因此需要进行城市地质灾害风险调查,以科学

评估和预防地质灾害的发生。调查团队首先对该城市进行了全面的数据收集和文献研究,梳理和整理了历史地震数据、地质构造资料、地形地貌信息、土壤和岩石性质等相关数据。通过对地震事件的回顾和分析,确定了地震的活动性和强度,并了解到地震活动带和潜在断层的分布情况。接着,调查团队进行了大规模的现场勘察和实地测量。他们遴选了城市内外的不同地理环境和地质条件的地点,通过测量坡度、高程等参数,收集了地貌特征和地表形态的数据。对地貌起伏的区域进行了土壤剖面的采样和分析,收集了土壤性质和岩石层序的信息。同时还对地下水位、地下水流动情况进行了调查和监测。在现场勘察的基础上,团队还使用地理信息系统(GIS)技术进行数据整合和空间分析。通过将采集的数据导入GIS软件,可以对地震活动带、断层分布、地貌特征等进行空间叠加分析,识别出潜在的地质灾害风险区域^[3]。还可以利用GIS软件进行地质灾害的可视化展示,通过地图、图表等形式直观地表达风险程度,并为决策者提供科学依据。通过以上调查工作,调查团队为该城市的地质灾害风险评估提供了重要的数据和信息。他们识别了地震活动带、断层分布和地貌特征对地质灾害的影响,并确定了潜在的地质灾害风险区域。调查结果为城市的规划建设、减灾工作和应急预案提供了科学依据,为降低地质灾害风险和提升城市的安全性提供了指导。

4.2 农村地质灾害风险调查案例

在某农村地区,近年来频繁发生山体滑坡和洪涝灾害,为了科学评估和预防地质灾害的风险,进行了一次农村地质灾害风险调查。调查小组首先对该地区的历史地质灾害进行了回顾和分析,查阅了相关的文献和数据,收集了地质灾害发生的时间、类型、危害程度等信息,了解了地质灾害的特点和趋势。接着,调查小组进行了野外调查和现场勘察。他们选取了容易发生地质灾害的山区、河谷等地理环境进行调查。在现场,小组成员对地表的山体、河流、村庄等进行了详细观察和记录,了解地貌特征、土壤和岩石性质等。同时,还对山

体的坡度、坡向、稳定性等进行了测量和评估。对于可能发生山体滑坡的地点,进行了土壤剖面的采样和分析,收集了土壤的含水量、粒径组成等数据。除了野外调查,调查小组还使用遥感技术获取更全面的地理数据。通过获取卫星遥感影像,对农村地区的土地利用、地表覆盖等进行解译和分析,了解地区植被状况、河流演变等。这些遥感数据可以为地质灾害风险的评估提供重要参考。通过以上调查工作,小组收集了大量的地质灾害相关数据和信息,并使用地理信息系统(GIS)技术进行分析和综合^[4]。通过对采集的数据进行整合和分析,识别出了潜在的地质灾害风险区域,如易发山体滑坡的区域、易涝区域等。还可以通过GIS软件进行可视化展示,将结果以地图形式直观地表达,为农村的规划建设和减灾工作提供科学依据。通过这次农村地质灾害风险调查,村民和决策者对地质灾害的风险有了更清晰的认识,可以采取相应的措施进行防范和减灾,提高农村地区的安全性和抗灾能力。同时,调查结果也为土地规划、农田水利等方面提供了科学依据,促进农村发展和农民生活的改善。

结束语

地质灾害是世界各地都面临的共同挑战,对人类生命和财产安全造成了巨大威胁。地质灾害风险调查是了解和评估灾害风险的重要途径。因此,需要进一步研究和实践,提高地质灾害风险调查的效果和可靠性,为灾害防治提供更准确的科学依据。

参考文献

- [1]张立伟.空地一体化测绘技术在山区地质灾害调查中的应用研究[J].城市勘测,2021(06):100-102+106.
- [2]杨雪茹.无人机遥感监测技术在地质灾害调查的研究与应用[J].世界有色金属,2021(23):157-159.
- [3]柯建武.遥感技术在地质灾害调查监测中的应用探讨[J].世界有色金属,2021(20):229-230.
- [4]马寅生,张业成,张春山,等.地质灾害风险评价的理论与方法[J].地质力学学报,2020,10(01):117-118.