

# 摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的应用研究

叶小强

江西省自然资源测绘与监测院 江西 南昌 330009

**摘要:** 随着全球气候变化和自然灾害频发,对于灾害监测与风险评估的需求日益凸显。摄影测量与遥感技术作为获取、分析地表信息的重要手段,在灾害监测与风险评估中发挥着关键作用。然而,也需要关注遥感图像的分辨率、精度等问题,以及对不同类型灾害的特征识别等挑战。未来,摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的应用将会继续深化,为社会应急管理和风险预防提供更加全面、精准的支持。

**关键词:** 摄影测量; 遥感技术; 灾害监测; 风险评估; 应用

引言: 随着全球气候变化的不断加剧和自然灾害频发,摄影测量与遥感技术在灾害管理中的应用备受关注。这两项技术能够通过获取高分辨率的影像数据和多波段的遥感数据,有效监测地表环境变化和灾害发生情况,提供了一种高效、全面的手段来支持灾害管理工作。通过深入探讨摄影测量与遥感技术在灾害管理中的应用,以期为加强灾害监测、预警、救援和恢复重建提供科学依据,进一步完善现有的灾害管理体系,提高社会对灾害的适应能力。

## 1 摄影测量与遥感技术原理

### 1.1 摄影测量技术

摄影测量技术是利用航空或航天相机拍摄的照片,通过对影像进行测量和分析,获取地表对象和地形信息的技术。其原理包括空间几何定位原理和影像解译原理两个方面。空间几何定位原理是指利用航摄影像中的重叠区域,通过对同一地物在不同影像之间的测量,推导出地物的三维坐标信息。而影像解译原理则是根据航摄影像的特定质地、色调、大小等特征,对地物进行辨识和解释,从而获得地物信息。此外,摄影测量技术还包括摄影测量仪器的校正和定位、航摄飞行计划设计及航摄影相机的参数设置等内容。摄影测量技术被广泛应用于地图制图、城市规划、资源调查、环境监测等领域,为各行业提供了高精度、全面性的地理信息数据。

### 1.2 遥感技术

遥感技术是利用卫星、飞机等远距离传感器获取地球表面信息的技术。其原理主要包括辐射能量的相互作用原理和影像解译原理两个方面。遥感技术通过感应地球表面反射、辐射的电磁波能量,根据不同地物表面的特征反射出不同的电磁波信号,然后将这些信号转换成

数字图像或光学图像,实现对地表信息的捕获和记录。基于这些获取的图像数据,利用多光谱、高光谱、合成孔径雷达等技术,对图像进行解译,识别和提取所需的地表信息,如土地覆盖、植被类型、地形地貌等,并进一步分析和应用。遥感技术在农业、林业、环境保护、城市规划以及地质勘探等领域都具有重要的应用价值,能够为人类社会的可持续发展提供大量的地理信息数据和环境监测手段。

## 2 摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的优势

### 2.1 广域性和高时空分辨率

摄影测量与遥感技术借助卫星、航空器等平台获取的遥感数据可以覆盖广阔地域,实现对整个监测区域的监测,从而及时发现潜在的灾害隐患。同时,通过多光谱、高光谱遥感技术,可以获得不同波段、不同分辨率的图像数据,实现对地表信息的高精度获取和分析,从而为灾害监测与风险评估提供强大的数据支持。这种广域性和高时空分辨率的优势,使得摄影测量与遥感技术能够快速、全面地获取研究区域的地表信息,为灾害监测与风险评估提供了可靠的数据基础。

### 2.2 实时监测能力与多源数据融合

摄影测量与遥感技术以其实时获取数据的特点,能够对自然灾害如地质灾害、洪涝灾害等进行实时监测与预警,从而提高了对灾害发生的及时响应能力。随着微小卫星、无人机等新兴技术的发展,摄影测量与遥感技术还拥有多源数据融合的能力,可以整合雷达、光学、高光谱遥感等多种数据,实现对同一区域多尺度、多角度的监测,大大提高了对地貌特征、植被覆盖、水文情况等信息的提取和综合利用能力。这种实时监测能力和

多源数据融合的优势,有力支撑了对灾害监测与风险评估的多角度、全方位观测,为准确评估灾害风险提供了重要的技术手段。

### 2.3 信息量大和成本效益

利用摄影测量与遥感技术,可以获得大量的地表信息,包括地形地貌特征、土地利用情况、植被覆盖、水文条件等多方面的数据,为灾害监测与风险评估提供了丰富的信息资源。此外,遥感数据的获取和处理相对于传统野外调查等手段,具有成本较低、效率较高的特点,可以大幅节约资源投入,提高工作效率。这种信息量大和成本效益的优势,使得摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中具有更加显著的优势,可以为决策者提供更加全面、有效的数据支持和决策依据。

## 3 摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的应用

### 3.1 灾害监测

摄影测量与遥感技术为灾害监测提供了高效、全面的解决方案。卫星遥感技术可以实现对全球范围的自然灾害进行监测,如火灾、洪水、飓风等。通过不同波段的多光谱传感器获取的数据,可以在全天候和全天空条件下进行高频率监测,并能够及时掌握灾害的规模、演变趋势以及影响范围。另外,航空遥感技术在局部范围内具有更高分辨率和更精细的观测能力,能够更准确地识别和监测特定区域内的灾害隐患。例如,在山区地质灾害的监测中,航空遥感技术可以快速获取地表形变、裸露岩层等信息,识别潜在的滑坡、地面塌陷等风险因素。这些数据为相关部门提供了实时的灾害监测产品,成为预警和减灾工作的重要依据。

### 3.2 灾害评估

摄影测量与遥感技术在灾害评估中的应用,主要体现在两个方面:一是对灾害发生前后地表环境的变化进行监测和分析,二是通过获取大范围、高分辨率的地理信息数据,结合相关模型和方法,实现对灾害风险的定量评估。利用卫星遥感数据,可以对灾害发生前后的地表覆盖和土地利用状态进行比较,推断灾害对地表环境造成的影响。例如,利用历史遥感影像研究地表覆盖变化,分析不同年份植被覆盖度,有助于评估森林火灾对植被覆盖的影响程度。同时,结合地面调查数据与遥感信息,还可以开展对自然灾害损失的实证分析,为制定灾害应对策略提供科学依据。

### 3.3 灾害损失评估

摄影测量与遥感技术在灾害损失评估中的独特优势,不仅在于其快速获取高分辨率影像的能力,还在于

遥感影像技术所提供的全方位、客观的受灾数据。通过遥感影像技术,可以快速准确地绘制受灾区域的变化图,清晰显示建筑物、农田、河流等设施的受损情况,以及道路中断和土地变化情况。这些数据为灾后的救援工作和重建规划提供了科学依据。同时,由于监测结果客观可靠,还可大大减少人为因素对损失评估的影响,提高评估的准确性和公信力。因此,摄影测量与遥感技术在灾害损失评估中的应用,将为相关部门的救援决策提供可靠的支持,帮助缩短救援反应时间,提高应急救援效率,最大限度减少灾害损失。

### 3.4 灾害应急响应

摄影测量与遥感技术在灾害应急响应中发挥着关键作用。一方面,遥感技术能够提供受灾区域的快速变化信息,协助救援人员快速了解灾情,确定最为紧急的救援重点。例如,在大型自然灾害发生后,卫星遥感能够提供受灾区域的高分辨率影像,同时结合传感器获取的各种信息,对受灾程度进行全方位客观评估,为灾情的快速反馈提供数据支持。另一方面,摄影测量与遥感技术结合无人机等技术手段,可用于灾害现场的实时监测和救援行动的指挥调度,成为灾害应急响应的重要辅助工具。通过征用飞行无人机或移动无人车等手段,灾区搜救行动中各阶层的救援力量可以迅速获得空中和陆地图像,为搜救行动提供及时、准确的信息支持。

### 3.5 预防规划

在灾害预防规划方面,摄影测量与遥感技术提供了帮助决策者更加科学地制定应对自然灾害的规划和政策的机会。通过对遥感数据的分析,可以识别出潜在的自然灾害风险区域,并制定相应的防灾预案和规划。例如,利用遥感技术分析气候变化对地表覆盖的影响,能够更好地了解可能发生的自然灾害类型和程度,从而优化应对策略,降低自然灾害给社会经济带来的损失。海岸线的遥感监测也使规划者能更好地认识到因海平面上升引发的淹没和侵蚀现象,从而制定合理的沿海开发规划,做好防洪准备和生态系统恢复工作。

### 3.6 社会影响评估

遥感技术还可用于对灾害对社会经济、生态环境的影响进行评估。通过遥感技术获取经济发展、自然资源、生态环境等空间信息,结合风险评估方法,在灾害发生前后对自然灾害产生的经济损失、生态环境破坏等方面进行评估,为相关政策制定提供科学参考。这种基于遥感技术的社会影响评估,为部门决策者提供了全方位的信息支持,有助于提高社会适应能力,减轻灾害带来的负面影响。例如,利用遥感技术评估森林火灾对森

林覆盖率的影响,有助于分析火灾对生态环境的影响程度以及修复的时间和成本评估,从而为生态环境保护政策的制定提供科学依据。

#### 4 摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的应用发展趋势

##### 4.1 多源数据融合技术的深度整合

摄影测量与遥感技术的应用发展方向之一是多源数据融合技术的深度整合。未来,随着多种传感器、遥感平台的技术不断进步和多源遥感数据的日益丰富,结合卫星、无人机、航空等多种数据源进行深度融合将成为发展趋势。多源数据融合将提供更加全面、细致的地表信息,有助于提高灾害监测的时空分辨率和准确性。例如,将卫星影像、雷达影像、光学图像等多种遥感数据融合,利用机器学习算法进行自动化识别,将能够更全面地监测灾害影响范围和损失情况,提高监测效率和准确性。

##### 4.2 智能化技术与大数据应用

智能化技术与大数据应用将成为摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的重要发展方向。人工智能、机器学习、深度学习等技术将被广泛应用于遥感影像的信息提取、灾害变化的自动识别和预警、灾害风险评估等方面。利用大数据技术分析历史灾害数据、地理环境数据、气候数据等,建立灾害风险模型和决策支持系统,能够更准确地评估灾害风险,并实现对多种灾害类型的快速响应和应急决策。

##### 4.3 三维信息获取和分析技术

在灾害监测与风险评估中,三维信息获取和分析技术将发挥关键作用。随着激光雷达、多光谱立体影像等技术的不断升级,地表的三维信息可以被更加准确地获取和建模,为灾害监测和风险评估提供了更为细致和全面的空间数据。通过激光雷达获取的高精度数字地形模型(DTM)、数字地球模型(DEM),以及多光谱影像融合的立体影像,可以实现对地形、植被、土地利用等要素的立体化描述,辅助对自然灾害的风险评估和影响分析。此外,室内定位技术的应用也有助于在城市建筑或人口密集区域进行灾害风险评估,从而更好地指导城市规划和灾害应对工作。

##### 4.4 地质勘察和环境监测集成

摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中,还

可以进一步整合地质勘察和环境监测等领域的信息。通过与地质灾害监测、水文监测、生态环境监测等专业领域的数据融合,可以实现对于自然灾害风险的多角度评估和监测。例如,结合地下水位监测数据和岩溶地貌特征,可以有效预警地质灾害发生的可能性;整合植被覆盖调查和降雨监测数据,有助于预测山洪、泥石流等灾害的发生潜在风险。这种综合信息的集成为地方政府和决策者提供更可靠、全面的灾害风险评估依据,有利于精准有效地制定防灾减灾对策。

#### 结束语

摄影测量与遥感技术在灾害监测与风险评估中的应用将不断推动技术和数据的创新融合,为灾害防范和应对提供更精准、及时的信息支持。随着智能化、多源数据融合等技术的广泛应用,我们有信心通过科学准确的灾害监测和风险评估,最大限度地减少灾害带来的损失,保障人们的生命和财产安全,促进社会的可持续发展。愿摄影测量与遥感技术不断推进,成为灾害管理和城市规划的重要支撑,促进人类社会对自然灾害的更有效防控。

#### 参考文献

- [1]梁京涛,赵聪,马志刚.多源遥感技术在地质灾害早期识别应用中的问题探讨——以西南山区为例[J].中国地质调查,2022,9(04):92-101.
- [2]丛晓明.无人机遥感技术在黄河上游水电站滑坡调查中的应用[J].青海科技,2021,28(05):77-79+83.
- [3]张小宇.当前摄影测量与遥感技术的现状及发展浅析[J].科技与创新,2021,(06):103-104+109.
- [4]曹英莉.摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用研究[J].居业,2021,(01):2-3.
- [5]王昆,杨鹏,吕文生,诸利一,于广明.无人机遥感在矿业领域应用现状及发展态势[J].工程科学学报,2020,42(09):1085-1095.
- [6]武晴晴.试谈摄影测量与遥感技术的现状及发展前景[J].河南建材,2020,(05):128-129.
- [7]汤新能.高精度无人机遥感技术在山区公路地质选线中的应用研究[D].武汉工程大学,2020.
- [8]何志强,程健博.无人机在地质灾害调查中的应用现状探究[J].西部资源,2019,(06):150-151.