

# 实景三维建设在灾害防控中的应用研究

罗辉

安徽省第二测绘院

**摘要:** 灾害是人类面临的一个普遍问题,对人类社会的稳定和构成了巨大的威胁。在灾害防控过程中,信息的获取和共享、决策的支持和实战能力的提高都是非常重要的方面。实景三维建设技术的出现,为灾害防控提供了全新的解决方案。本文将就实景三维建设技术在灾害防控中的应用研究进行探讨。

**关键词:** 实景三维建设; 灾害防控; 应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.120

## 引言

近年来,自然灾害频发,给人们的生命财产安全造成了极大的威胁。为了提高灾害防控的效率和精度,各国不断探索新的科技手段。实景三维建设技术是一种应用广泛的技术,其能够提供高精度的地理信息和场景模拟,为灾害防控提供了强有力的支持。本文将介绍实景三维建设技术在灾害防控中的应用,并分析其优势和作用。

## 一、实景三维建设内涵

实景三维建设的内涵不仅包括将现实场景数字化成逼真的三维模型,更重要的是将三维模型与实际场景结合,提供更多的信息和功能,帮助人们更好地理解和处理现实世界的问题。实景三维内涵包括以下几个方面:

### 1. 真实性

实景三维建设通过数据采集和处理技术,能够呈现逼真的场景,让人们感受到仿佛置身于现实世界中的感觉。这种真实性不仅仅是指场景的外观,还包括物体的形状、大小、纹理等各种细节。

### 2. 交互性

实景三维建设能够提供交互式的用户界面,允许人们通过手势、语音等方式与三维场景进行交互。这种交互性可以让用户更深入地了解场景,探索其中的信息,并且根据需要对场景进行修改和操作。

### 3. 实时性

实景三维建设不仅能够静态地呈现场景,还能够实时地跟踪和更新场景,从而提供更加动态、全面的信息。这种实时性能够帮助人们更好地处理现实世界中的问题,如灾害防控、城市规划等。

### 4. 互通性

实景三维建设能够将不同的数据源整合到同一个平台中,从而实现不同数据的互通和交流。这种互通性能够极大地提高数据的利用价值,为各行业的应用提供更多的可能性。

### 5. 智能化

实景三维建设不仅能够提供场景的呈现和操作,还能够通过计算机视觉、机器学习等技术,对场景中的信

息进行分析和处理,从而实现智能化的功能,如目标检测、行为分析等。

实景三维建设的内涵涉及多个领域,如计算机图形学、计算机视觉、数据处理等,它的应用范围也越来越广泛,包括虚拟现实、增强现实、智能交通、智慧城市等。随着技术的不断进步和应用的不断拓展,实景三维建设的内涵也将不断地丰富和拓展。

## 二、实景三维建设在灾害防控中的应用价值

实景三维建设在灾害防控中有着重要的应用价值,具体表现在以下几个方面:

### 1. 灾情评估与应急响应

实景三维建设在灾害防控中的应用中具有重要的价值。在灾害发生后,灾情评估和应急响应是非常重要的工作,可以帮助减少人员伤亡和财产损失。实景三维建设技术可以通过对灾区实景进行数字化建模,实现对灾情的快速评估,为灾区的应急响应提供有力的支撑。

通过对灾区进行三维建模,可以将受灾区域的地形、建筑物、交通道路等细节信息精准呈现。这有利于救援人员直观地了解灾区的情况和范围,同时也可以快速准确地评估受灾情况,以便决策救援的优先级和方向。此外,实景三维建设技术还可以结合无人机、卫星等遥感技术,获取更全面和精细的数据信息,进一步提高灾情评估的准确度。在灾害发生后,救援人员需要快速行动,需要精准的决策支持。通过实景三维建设技术,可以快速准确地获取受灾区域的信息,并将其呈现在电脑、平板电脑等设备上,为救援人员提供实时的数据支持。此外,利用实景三维建设技术,还可以进行预案演练,为应急救援工作做好充分准备。在灾害发生后,灾区需要进行重建工作,以恢复生产生活秩序。利用实景三维建设技术,可以快速准确地重建灾区的数字模型,为重建工作提供参考和支持,提高重建工作的效率和精度。

### 2. 灾害预测和预警

在灾害预测和预警方面,实景三维建设可以结合多种技术手段来进行实现。首先,实景三维建设可以利用地理信息系统(GIS)技术,将现实场景的地理位置信息与建模技术相结合,构建出真实、精准的数字化地图。通过地图上的空间分析和数据分析,可以实现对灾害的发生、演变和扩散规律的深入研究,从而实现对灾害的预测。其次,实景三维建设还可以结合遥感技术和气象学等多种技术手段来进行灾害预测和预警。例如,利用卫星图像和激光测量仪等遥感技术,可以获取更加精准的地形地貌信息和环境变化情况,对可能发生的自然灾害进行预警和预测。同时,结合气象学技术和气象数据的分析,可以更加精准地预测天气变化、自然灾害

的发生以及气候变化等。通过上述技术手段的结合应用,实景三维建设可以实现对灾害的预测和预警,为灾害应急救援提供重要的科学依据和支持。例如,实景三维建设可以通过对灾区进行数字化建模,实现对灾害形成的机理和规律的分析和预测,为应急响应提供重要参考。此外,实景三维建设还可以通过数据的分析和预测,提前预警可能发生的自然灾害,为应急救援提供重要的决策支持。总之,实景三维建设在灾害预测和预警方面具有重要的应用价值。其结合多种技术手段的应用,不仅可以实现对灾害的预测和预警,还可以为灾害应急救援提供精准的决策支持和科学依据。

### 3. 模拟演练

实景三维建设技术是一种先进的数字化技术,可以为灾害应急演练提供可靠的支持。利用该技术可以对灾害现场进行数字化建模,将实际场景转化为高度相似的虚拟场景。这样,应急救援队伍就可以在虚拟环境中进行实战演练,达到真实性和可信度的效果,提高应急救援的实战能力。实景三维建设技术可以在灾害应急演练中发挥重要作用。首先,该技术可以提供精确的数字化场景,使演练更加真实和可信。例如,在火灾演练中,可以利用该技术将火场实际场景建模,包括房屋结构、内部设施、消防设备等,再加上真实的烟雾、火光、声音等效果,让应急救援队伍在虚拟环境中进行实战演练,提高应急救援的实战能力和应变能力。其次,实景三维建设技术还可以提供多种灾害场景模拟,包括地震、洪水、泥石流、恐怖袭击等,让应急救援队伍熟悉不同类型的灾害场景,提高应变能力和适应能力。例如,在地震演练中,可以将地震实际场景建模,包括建筑物倒塌、道路阻断、人员受伤等,让应急救援队伍在虚拟环境中进行实战演练,提高对地震灾害的应变能力和处置能力。此外,实景三维建设技术还可以为应急救援演练提供数据支持。利用该技术可以对演练过程进行记录和分析,包括演练时间、演练人员、演练过程等,从而对演练效果进行评估和改进,提高演练的质量和效果。

### 4. 信息共享与决策支持

实景三维建设技术可以实现信息的共享与交流,为决策提供更加精准的支持。利用该技术可以对灾害现场进行数字化建模,实现对多方面数据的整合和共享,为灾情评估、应急救援和后期重建提供决策支持。此外,实景三维建设技术还可以实现信息的可视化呈现和交互式操作,方便各方面的数据共享和沟通,进一步提高决策效率和精准度。实景三维建设技术可以将实际场景转化为数字化模型,包括场地结构、设施情况、灾害影响范围等信息。通过对这些数据进行整合和共享,可以提供多维度、多角度的数据支持,帮助决策者全面掌握灾情,为应急救援和后期重建提供科学依据。例如,在应急救援中,利用该技术可以快速获取灾害现场的实际情况和受灾范围,从而协助救援人员制定更加科学和有效的救援方案。在后期重建中,利用该技术可以提供实际

场地的准确信息,为重建规划和设计提供精准的数据支持。同时,实景三维建设技术还可以实现信息的可视化呈现和交互式操作,方便各方面的数据共享和沟通。例如,在应急救援中,利用该技术可以将数字化模型呈现为虚拟场景,实现多方面数据的可视化呈现和交互式操作,方便救援人员进行信息沟通和协作。在后期重建中,利用该技术可以将数字化模型与城市规划系统等相关系统进行融合,实现数据的共享和交流,为重建规划和设计提供更加全面的数据支持。

## 三、实景三维建设在灾害防控中的应用难点

### 1. 数据获取难度大

实景三维建设技术需要大量的现场数据进行建模,但是在灾害发生后,场地混乱,现场数据获取的难度很大,需要特别的技术手段进行采集。同时,实际应用中,现场数据往往存在不完整和不准确的情况,这也会影响实景三维建设技术的建模精度和应用效果。因此,需要进一步研究和完善现场数据采集的技术手段,提高数据的准确性和完整性,以保证建模效果的良好。

### 2. 数据处理复杂

实景三维建设技术需要对多种数据进行整合和处理,包括现场摄影数据、激光雷达数据、地理信息数据等等,这些数据的处理需要专业技术人员进行,且处理难度大。此外,不同数据源之间存在着差异和冲突,需要进行数据清洗和融合,使得数据的结构和格式一致,便于建模。因此,需要进一步研究和完善数据处理的技术手段和方法,提高数据的处理效率和精度,以保证建模效果的良好。

### 3. 建模质量不易控制

实景三维建设技术的建模质量直接关系到应用效果的好坏,但是在灾害发生后,现场情况常常变化不定,建模难度和建模质量难以保证。此外,建模精度也受到数据质量和处理方法等因素的影响。因此,需要进一步研究和完善建模的技术手段和方法,提高建模精度和可控性,以保证应用效果的良好。

### 4. 技术应用成本高

实景三维建设技术需要大量的人力、物力和财力投入,且技术应用复杂,技术人员的培训和维护成本也较高。此外,实景三维建设技术的应用范围也比较有限,需要在特定场景下进行应用,因此,投资回报率较低。因此,需要进一步研究和完善技术应用的成本控制方法和模式,提高应用效率和成本效益。

### 5. 信息安全问题

实景三维建设技术涉及大量的隐私信息和关键数据,信息安全问题比较突出,需要采取有效的安全措施。如何保证数据的安全性和隐私性,防止数据泄漏和被篡改,是实景三维建设技术在灾害防控中应用的一个难点。此外,数据的存储、传输和共享也存在着安全风险,需要采取相应的技术手段和管理措施,加强数据的安全保护。因此,需要进一步研究和完善信息安全的技术手段和方法,保障实景三维建设技术的应用安全性和

可靠性。

## 四、实景三维建设在灾害防控中的应用措施

### 1. 强化数据获取技术

为了克服现场数据采集的困难，可以使用无人机、人工智能等先进技术来辅助数据采集。无人机技术具有高效、便捷、准确的特点，能够快速获取大量的现场数据，提高数据采集效率。人工智能技术则可以通过分析和处理已有的数据，提高数据的准确性和可靠性。此外，在数据采集过程中，还需要加强管理和监督，确保数据采集的过程和结果符合要求。可以采取多种方式来实现在，例如设置采集任务的目标和范围、规定数据采集的时间和频率、对采集过程进行实时监控和反馈等。通过这些措施，可以提高数据采集的质量和可靠性，为后续的数据处理和建模提供坚实的基础。

### 2. 优化数据处理方法

实景三维建设技术需要对多种数据进行整合和处理，包括现场摄影数据、激光雷达数据、地理信息数据等等，这些数据的处理需要专业技术人员进行，且处理难度大。因此，为了提高数据处理的效率和质量，需要引入更加高效的数据处理软件和算法，优化数据处理流程。

首先，可以通过引入先进的数据处理软件来提高数据处理效率和质量。现有的数据处理软件大多需要手动进行数据的筛选、清洗、匹配等操作，效率低下，容易出现误差。而新一代的数据处理软件则可以利用人工智能技术和大数据算法，快速、自动地进行数据处理和分析，大大提高了数据处理的效率和准确性。例如，利用深度学习技术可以实现图像自动标注和分类，使得数据处理速度得到了大幅提升。另外，可以通过优化数据处理流程来提高数据处理效率。优化数据处理流程包括确定数据处理的目標、设计合理的数据处理方案、制定明确的数据处理流程和规范等。通过优化数据处理流程，可以减少不必要的重复工作，提高数据处理效率，同时还可以保证数据处理的质量和可靠性。

### 3. 加强建模质量控制

多传感器融合技术是指利用不同类型、不同频段的传感器数据进行融合处理，从而提高数据获取的精度和可靠性。在实景三维建设技术中，可以利用多传感器融合技术获取更加准确、全面的数据，从而提高建模质量。高精度测绘技术是指利用精密测量仪器对地物进行高精度测量和记录的技术。在实景三维建设技术中，可以利用高精度测绘技术获取地面高程、物体尺寸等数据，提高建模精度和准确性。人工智能技术在实景三维建设技术中的应用也越来越广泛。通过利用机器学习、深度学习等人工智能技术，可以对大量数据进行分析 and 处理，实现自动化建模和数据分析，提高建模效率和准确性。同时，还可以利用人工智能技术对建模过程中的数据进行质量控制，自动检测和修正错误数据，提高建模质量和精度。

### 4. 降低技术应用成本

实景三维建设技术在灾害防控中的技术应用成本较高，对于一些资源有限的地区来说，可能难以承受。因此，降低技术应用成本是提高实景三维建设技术在灾害防控中应用的必要途径。其中，一种有效的方法是通过云计算技术，将数据存储和处理等方面的任务分散到云端进行，降低技术应用的硬件成本和维护成本。同时，也可以通过数据共享和利用，实现技术资源的共享，减少重复投入和浪费。另外，利用大数据技术，可以对数据进行更加精准地分析和利用，提高数据利用效率和精度，降低数据处理成本和时间成本。同时，还可以通过引入更加高效的软件和算法，优化数据处理流程，提高数据处理效率和质量，降低技术应用成本。

### 5. 强化信息安全保护

实景三维建设技术在灾害防控中应用涉及大量的隐私信息和关键数据，信息安全问题是一个比较突出的问题。在实践中，信息安全问题涉及多个方面，例如数据保密、权限控制、网络安全等，需要采取多层次、多维度的安全技术手段和管理措施，确保数据的安全性和完整性。一方面，可以采用加密技术保障数据的安全。加密技术是一种有效的信息安全保障手段，可以在数据传输和存储过程中对数据进行加密和解密操作，保护数据的隐私性和安全性。例如，在实景三维建设技术应用中，可以采用数据加密技术，对传输和存储的数据进行加密处理，确保数据不被非法访问和窃取。另一方面，可以采用权限控制技术控制数据的使用和访问。权限控制是一种有效的数据访问管理技术，可以控制用户对数据的使用和访问权限，防止数据被非法使用和泄露。在实景三维建设技术应用中，可以通过实现数据访问控制、数据使用监控等手段，确保数据的合法使用和访问，保护数据的安全性。

## 五、结束语

随着科技的不断发展和创新，实景三维建设技术在灾害防控领域的应用已经成为不可忽视的趋势。它为灾害防控提供了更加高效、精准的解决方案，极大地提高了应急救援的实战能力和决策支持水平。我们相信，在不久的将来，实景三维建设技术将会在灾害防控中发挥更加重要的作用，为人们的生命安全和财产安全提供更加可靠的保障。

## 参考文献

[1] 刘立, 陈宏宇, 刘娟, 董先敏, 王德富. 地质灾害隐患三维一张图构建方法[J]. 测绘工程, 2022, 31(05): 46-53+60.

[2] 黄磊, 廖向花. 实景三维模型在气象防灾减灾中的应用[J]. 测绘通报, 2020(S1): 131-133+140.

[3] 刘晶. 基于无人机航拍的滑坡实景三维建模及危险性评价研究[D]. 兰州理工大学, 2020.

[4] 王良民, 郭向前, 奚春华, 李勇, 程起敏. 实景三维地质灾害管理信息平台的设计与实现[J]. 地理空间信息, 2020, 18(08): 7-9+30+6.