

# 工程地质测绘中的现代测绘技术应用分析

吴 焯<sup>1</sup> 游勇峰<sup>2</sup>

1. 杭州伽兰勘察设计有限公司 浙江 杭州 310000

2. 杭州万宇测绘有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 工程地质测绘是工程建设过程中不可或缺的一环,它是工程建设的基础,是保证工程质量和安全的重要保障。随着现代科技的不断发展,工程地质测绘的技术也得到了不断的更新和发展,现代测绘技术的应用为工程地质测绘带来了更高的精度、更大的效率和更强的可靠性,大大提高了工程建设的质量和效益。本文将对现代测绘技术在工程地质测绘中的应用进行分析和探讨。

**关键词:** 工程地质测绘; 测绘技术; 应用

引言: 当前在地质测绘当中合理地运用测绘技术不仅能够大大的提升工程测量的精确性,还能够保障好工程建设的安全性能以及建设的质量,同时还降低工程的成本。特别是RS技术、数字化成图技术、全球定位系统技术和GIS地理信息系统等技术的运用。

## 1 现代测绘技术的优势

现代测绘技术相比传统测绘技术,具有以下优势:

1.1 高精度: 现代测绘技术使用高精度的仪器设备和精准的数学算法,可以达到高精度的测量结果。

1.2 高效性: 现代测绘技术使用数字化的方法进行数据采集、处理和分析,可以快速完成大量的测量工作,提高测量效率。

1.3 可视化: 现代测绘技术可以将测量结果通过数字化的方式呈现出来,如三维模型、地图等,提高了数据可视化和分析的效率。

1.4 多样性: 现代测绘技术应用广泛,包括GPS、遥感、激光扫描、数字化摄影等多种测量技术,可以适应各种复杂的测量场合和工作要求<sup>[1]</sup>。

1.5 自动化: 现代测绘技术采用数字化技术,可以实现数据的自动采集、处理和分析,降低了人工干预的程度,提高了测量的准确性和可重复性。

1.6 信息化: 现代测绘技术将测量数据和地理信息相结合,可以实现地理信息系统(GIS)的建立和管理,方便了地理信息的共享和利用。

综上所述,现代测绘技术具有高精度、高效性、可视化、多样性、自动化和信息化等优势,已成为地质测绘的重要手段。

## 2 无人机遥感技术在工程地质测绘中的应用

无人机遥感技术是一种新兴的遥感技术,它具有灵活、高效、精准等优点,在工程地质测绘中具有广泛的

应用前景。无人机遥感技术主要包括无人机平台、航拍相机、遥感图像处理软件等。

### 2.1 无人机平台

无人机平台是无人机遥感技术的核心,它是进行遥感数据采集的基础<sup>[2]</sup>。无人机平台的类型主要有多旋翼、固定翼、垂直起降等,不同的平台适用于不同的测绘需求。无人机平台具有灵活、高效、精准等特点,可以在不同的地形条件下进行飞行,采集高质量的遥感数据。

### 2.2 航拍相机

航拍相机是无人机遥感技术的重要组成部分,它是进行遥感数据采集的核心设备。航拍相机主要包括数码相机、高清摄像机、热成像相机等,不同的相机适用于不同的测绘需求。航拍相机具有高分辨率、高精度等特点,可以采集高质量的遥感数据。

### 2.3 遥感图像处理软件

遥感图像处理软件是无人机遥感技术的重要工具,它是对采集的遥感数据进行处理和分析的核心软件。遥感图像处理软件主要包括遥感图像处理软件、数字地图软件、三维可视化软件等,不同的软件适用于不同的测绘需求<sup>[3]</sup>。遥感图像处理软件可以对遥感数据进行处理、分析和可视化,提高遥感数据的利用价值。

## 3 激光测绘技术在工程地质测绘中的应用

激光测绘技术是一种高精度、高效率的测绘技术,它主要利用激光束对地面进行扫描和测量,从而获取地面三维坐标信息。激光测绘技术在工程地质测绘中的应用主要包括三维建模、地形分析、体积计算、地质断层探测等。

### 3.1 三维建模

激光测绘技术可以利用激光扫描仪对地面进行高密度、高精度的扫描,从而获取地面三维坐标信息,进而

进行三维建模。三维建模可以实现对地面物体的立体化表达，为工程设计和施工提供精确的参考。

### 3.2 地形分析

激光测绘技术可以利用激光扫描仪对地面进行高密度、高精度的扫描，从而获取地面三维坐标信息，进而进行地形分析<sup>[4]</sup>。地形分析可以帮助工程师了解工程场地的地形情况，为工程设计和施工提供参考。

### 3.3 体积计算

激光测绘技术可以利用激光扫描仪对地面进行高密度、高精度的扫描，从而获取地面三维坐标信息，进而进行体积计算。体积计算可以帮助工程师了解工程场地的体积情况，为工程设计和施工提供参考。

### 3.4 地质断层探测

激光测绘技术可以利用激光扫描仪对地面进行高密度、高精度的扫描，从而获取地面三维坐标信息，进而进行地质断层探测。地质断层探测可以帮助工程师了解工程场地的地质情况，为工程设计和施工提供参考。

## 4 卫星测绘技术在工程地质测绘中的应用

卫星测绘技术是一种遥感技术，它主要利用卫星对地面进行遥感，从而获取地面信息。卫星测绘技术在工程地质测绘中的应用主要包括地形分析、三维建模、监测分析等<sup>[1]</sup>。

### 4.1 地形分析

卫星测绘技术可以利用遥感卫星获取高分辨率的遥感图像，实现对工程场地的地形分析。卫星遥感图像可以覆盖大范围的地区，具有广覆盖、高分辨率等优点，可以帮助工程师全面了解工程场地的地形情况，为工程设计和施工提供参考。

### 4.2 三维建模

卫星测绘技术可以利用遥感卫星获取高分辨率的遥感图像，从而实现对地面的三维建模。三维建模可以帮助工程师对工程场地进行空间分析，为工程设计和施工提供精确的参考。

### 4.3 监测分析

卫星测绘技术可以利用遥感卫星获取高分辨率的遥感图像，实现对工程场地的监测分析。监测分析可以帮助工程师了解工程场地的变化情况，及时发现和解决问题，为工程施工和后期维护提供有力支持<sup>[2]</sup>。

## 5 综合应用

工程地质测绘中各种测绘技术可以进行综合应用，达到更加精确、全面的测绘效果。例如，可以利用GPS技术获取控制点的坐标，利用激光测绘技术对地面进行高密度、高精度的扫描，利用卫星测绘技术获取高分辨率的遥感图像，最终实现对工程场地的精确测绘。

综合应用的实现还需要配套的测绘软件 and 数据处理技术。例如，可以利用GIS软件进行数据处理和分析，利用CAD软件进行三维建模，利用数据挖掘技术进行数据分析和提取。综合应用还应注意各种测绘技术之间的衔接和配合，例如需要保证控制点的精度和稳定性，保证激光扫描仪的测量精度和扫描密度，保证遥感图像的几何校正和配准精度等。总之，工程地质测绘中的现代测绘技术应用具有重要的意义和价值，可以帮助工程师全面了解工程场地的地质情况和地形情况，为工程设计和施工提供精确的参考，为工程后期维护提供有力支持<sup>[3]</sup>。

## 6 工程地质测绘中的现代测绘技术应用措施

测绘技术的应用将会越来越广泛，也将会越来越精确、高效、可靠。但是，在实际的应用中，我们也需要注意一些问题，如何根据实际情况选择合适的测绘技术和仪器设备，如何控制测量误差和提高测量精度，如何处理和分析大量的测绘数据等等。下面，我们将分别对这些问题进行探讨。

### 6.1 选择合适的测绘技术和仪器设备

在实际的测绘应用中，选择合适的测绘技术和仪器设备是非常关键的。首先，需要根据测绘对象和测量任务的要求，选择合适的测量方法和仪器设备，例如在测量高程时可以选择GPS或者水准仪，而在测量地形时可以选择激光测量或者摄影测量。其次，需要考虑测量的精度要求、测量的范围和难度等因素，选择适合的测量方案和仪器设备。

### 6.2 控制测量误差和提高测量精度

测量误差和精度是测绘技术应用中非常关键的问题。在实际应用中，需要采取一系列措施来控制测量误差和提高测量精度<sup>[4]</sup>。例如，可以采取合适的测量方法和仪器设备，控制测量环境和条件，提高测量人员的专业水平和技能水平，加强测量数据的质量控制和验证等等。

### 6.3 处理和分析大量的测绘数据

测绘技术应用过程中，会产生大量的测绘数据，如何对这些数据进行处理和分析，提取有用信息和知识，对工程设计和施工提供参考，也是非常关键的。在处理和分析测绘数据时，可以利用现代计算机和软件技术，如数据库技术、GIS技术、虚拟现实技术等，快速处理大量的测绘数据，提取有效的信息和知识，为工程设计和施工提供精确的参考。

## 7 工程地质测绘中的现代测绘技术应用注意要点

### 7.1 加强测量质量控制

在实际应用中，需要加强对测量环境、仪器设备、测量人员等方面的质量控制，以确保测量结果的准确性和可靠性。同时，还需要对测量数据进行严格的质量验

证和校核,确保数据的正确性和有效性<sup>[1]</sup>。

#### 7.2 加强测量数据管理

在测量过程中,需要建立完善的测量数据管理系统,包括数据采集、存储、处理和查询等方面,以确保测量数据的完整性、一致性和可追溯性。同时,还需要建立数据安全和保密机制,保护测量数据的安全和机密性。

#### 7.3 加强测绘技术研究和应用

在现代科技日新月异的时代背景下,工程地质测绘技术也需要不断更新和提升。因此,需要加强测绘技术的研究和应用,引进先进的测绘技术和设备,推动测绘技术的创新和进步。

#### 7.4 提高测绘人员的综合素质

在现代工程测绘中,测绘人员不仅需要具备扎实的测绘技术和知识,还需要具备较强的沟通、协调和管理能力,以满足工程建设和维护的需要。因此,需要加强测绘人员的综合素质培养,提高其综合能力和创新能力<sup>[2]</sup>。

#### 7.5 推广智能测绘技术

随着人工智能、互联网和大数据等技术的不断发展和普及,智能测绘技术已经成为测绘领域的热点和趋势。因此,工程地质测绘中的现代测绘技术应用也需要积极推广智能测绘技术,尤其是智能化的数据采集、处理和分析技术,以提高测绘效率和精度。

#### 7.6 加强国际合作和交流

在全球化的背景下,工程地质测绘已经成为国际性的技术领域。因此,需要加强国际合作和交流,借鉴和学习国外先进的测绘技术和管理经验,提升国内工程地质测绘的水平和能力。

#### 7.7 重视环境保护和安全管理

在工程地质测绘过程中,需要重视环境保护和安全管理,采取相应的措施和管理制度,保障测量人员的安全和健康。同时,还需要加强对测绘过程中可能产生的环境影响和安全风险的评估和控制,确保工程地质测绘的可持续发展<sup>[3]</sup>。

综上所述,工程地质测绘中的现代测绘技术应用是一个不断发展和创新的领域,需要从多个方面加强研究和应用,不断提高测绘效率和精度,为工程建设和维护提供可靠的支持和服务。相信在各方的共同努力下,工程地质测绘技术将会不断进步和完善,为人类社会的发展和进步做出更大的贡献。

### 8 地质测绘应用现代测绘技术的发展趋势

随着科技的不断发展,地质测绘技术也不断地与时俱进,应用现代测绘技术的发展趋势逐渐加快。在这篇文章中,我们将深入探讨地质测绘应用现代测绘技术的发展趋势。

#### 8.1 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术是一种高效、准确、安全的测绘技术。该技术能够提供具有纵深和精细度的高分辨率重构物体和地形的三维模型,并能够支持虚拟漫游和物理仿真。在地质测绘中,三维激光扫描技术可以应用于地质断层、岩石地质、岩洞等领域,可以帮助测绘人员更准确地了解地质情况,从而更好地规划和设计相关工程<sup>[4]</sup>。

#### 8.2 卫星遥感技术

卫星遥感技术是一种高效、快捷的测绘技术。该技术能够通过卫星获取遥感图像,其中包含了大量的地面信息,如土壤、植被、水文等。在地质测绘中,卫星遥感技术可以应用于野外地质调查、矿产找矿、灾害监测等领域,可以帮助相关人员更快速地了解相关场景的情况,从而更好地规划和设计相关工程。

#### 8.3 无人机测量技术

无人机测量技术是一种高效、低成本的测绘技术。该技术能够通过小型无人机采集高分辨率图像,可以支持三维建模、制图、变形分析等功能。在地质测绘中,无人机测量技术可以应用于地质地貌、崩塌滑坡、土石流等领域,可以帮助测绘人员更快速、更精确地了解相关场景的情况,从而更好地规划和设计相关工程。

#### 8.4 全站仪技术

全站仪技术是一种高精度、多功能的测绘技术<sup>[1]</sup>。该技术能够实现高精度测距、角度计量、坐标计算、数据处理等多种功能。在地质测绘中,全站仪技术可以应用于地形测量、岩石断层、测量工程变形等领域,可以帮助测绘人员更准确地了解相关场景的情况,从而更好地规划和设计相关工程。

结语:综上所述,随着现代测绘技术的发展,地质测绘应用现代测绘技术的发展趋势越来越明显,三维激光扫描技术、卫星遥感技术、无人机测量技术、全站仪技术等技术的应用使得地质测绘更加精确、高效、安全、具有可持续性。未来,地质测绘领域将继续借助现代测绘技术的发展,探索更多高新技术,为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1]陈欣泉.现代测绘技术在工程测量中的应用研究[J].智能城市,2021,7(09):53-54.
- [2]辜文军.在地质测绘中应用现代测绘技术的作用分析[J].有色金属设计,2020,47(03):112-113+118.
- [3]严荣鹤.地质测绘中的现代测绘技术的应用分析[J].四川水泥,2019(08):110.
- [4]刘宪东.现代测绘技术在工程测量中的应用[J].造纸装备及材料,2020,49(3):170.