

# 矿山测绘工程中测绘技术的实际应用

孙文凯

乌兰察布市不动产登记中心 内蒙古 乌兰察布 012000

**摘要:** 本文探讨了矿山测绘工程中的测绘技术,概述了矿山测绘工程技术及其主要内容,分析了测绘新技术在矿山测量中的多重作用,并详细介绍全站仪、GPS技术、GIS技术、遥感技术以及虚拟现实技术在矿山测绘工程中的实际应用。这些测绘技术不仅提高矿山测量的效率和精度,还确保矿山信息的安全与准确,为矿山企业的稳定发展提供有力支持。随着科技的不断进步,测绘技术将在矿山测绘工程中发挥越来越重要的作用。

**关键词:** 矿山; 测绘工程; 测绘技术

引言: 矿山测绘工程作为矿业资源开发与利用的关键环节,对于测绘技术的依赖尤为显著。随着科技的不断进步,一系列新型测绘技术应运而生,并在矿山测绘领域得到了广泛应用,这些测绘技术不仅显著提高测量的精度和效率,还促进了矿山信息的安全管理和有效利用。本文深入探讨测绘技术在矿山测绘工程中的实际应用,分析其带来的积极影响,以期为矿山测绘工程的发展提供有益的参考。

## 1 矿山测绘工程技术概述

矿山测绘工程技术是矿山资源开发与管理领域中的关键技术支持,它涵盖了地质勘探、矿山设计、开采规划、环境监测以及矿山安全生产等多个环节。随着现代科技的飞速发展,矿山测绘工程技术已逐渐从传统的手工测量和绘图转向数字化、自动化和智能化。在矿山测绘工程中,一系列先进的测绘技术得到了广泛应用。这些技术包括全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)、惯性导航系统(INS)以及三维激光扫描技术等。这些技术不仅提高测绘的精度和效率,还为矿山的科学管理提供了强大的数据支撑;GPS技术能够实现对矿山地形地貌的精确测量和定位,为矿山设计、开采规划和环境监测提供可靠的基础数据。GIS技术则能够将空间数据和属性数据相结合,建立矿山地理信息数据库,实现矿山资源的数字化管理和可视化表达。遥感技术则通过卫星或无人机等平台获取矿山区域的遥感图像,为地质勘探和矿山环境监测提供重要的信息来源。除此之外,惯性导航系统和三维激光扫描技术也在矿山测绘中发挥着重要作用<sup>[1]</sup>。惯性导航系统能够实现矿山内部导航和定位的精确控制,为矿山的安全生产提供了有力保障。而三维激光扫描技术则能够快速获取矿山地形地貌的三维数据,为矿山设计和开采规划提供更为直观和准确的信息。

## 2 矿山测绘工程的主要内容

矿山测绘工程是矿业领域中一项至关重要的综合性技术工作,其核心内容涵盖了从矿山地质勘探到开采、生产及闭坑全过程的一系列测绘活动。其主要任务包括精确测定矿山的地理位置、地质构造、矿体形态与分布、资源储量以及开采引起的地表与地下空间变化等关键信息。矿山测绘工程首先需运用地质勘查手段,如地质填图、钻探、物探、化探等,结合遥感技术和地理信息系统(GIS),全面收集并分析矿山区域的地质构造、岩石类型、矿化特征等数据,为矿产资源的评价与开采规划提供科学依据;在矿山设计与开采阶段,测绘工程通过高精度测量技术,如全球定位系统(GPS)、全站仪、激光测距等,精确测定矿山的平面位置、高程、坡度等,绘制出详尽的矿山地形图、地质剖面图、开采平面图及三维模型,指导矿山开采方案的制定与实施<sup>[2]</sup>。另外,矿山测绘工程还涉及环境监测与灾害预警,通过持续监测矿山开采过程中地表沉陷、地下水变化、地质灾害等环境影响,运用遥感监测、雷达干涉测量(InSAR)等先进手段,及时发现潜在安全隐患,为矿山安全生产和生态环境保护提供决策支持。

## 3 测绘新技术在矿山测量中的作用

### 3.1 提高测量效率与精度

测绘新技术在矿山测量中的首要作用,是显著提高测量的效率与精度。传统矿山测量依赖于人工操作,如全站仪测量、水准测量等,不仅耗时费力,且受限于测量环境和操作人员的技术水平,难以保证测量结果的准确性和时效性。然而,随着卫星定位技术(如GPS、北斗)、遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)以及无人机测绘等新兴技术的快速发展,矿山测量工作迎来了革命性的变革。GPS及北斗卫星导航系统的应用,实现了对矿山地理位置、高程、速度等信息的实时、连续、高精

度获取,大大缩短了测量周期,降低野外作业风险。通过差分定位技术,精度可达厘米级甚至毫米级,满足矿山精密工程测量的需求。遥感技术利用卫星或无人机搭载的高分辨率相机和传感器,从空中捕获矿山地表及地下的多维度信息,结合图像处理技术和模式识别算法,能够快速识别矿体边界、地质构造、植被覆盖等特征,为矿山资源评估、环境监测提供直观、准确的依据;GIS技术则将空间数据与属性数据紧密结合,构建矿山信息的综合数据库,实现了数据的快速检索、分析和管理。通过GIS平台,可以方便地生成各种专题地图、立体模型,辅助决策者进行矿山规划、开采设计和安全监控。无人机测绘技术以其灵活高效、覆盖范围广、成本低廉的特点,在矿山地形测绘、环境监测、灾害评估等方面展现出巨大潜力,尤其是在复杂地形和危险区域的测量中,有效替代人工测量,提高作业安全性。测绘新技术通过自动化、智能化的测量手段,显著提升矿山测量的效率与精度,为矿山资源的科学开发、安全生产和环境保护提供坚实的技术支撑。

### 3.2 确保矿山信息的安全与准确

在矿山测量中,确保信息的安全与准确是至关重要的,矿山数据包含了矿体分布、地质构造、环境状况等敏感信息,这些数据不仅关乎矿山的经济效益,还直接关系到矿区的生态平衡、人员安全和社会稳定。测绘新技术通过多源数据融合、数据加密传输和高级分析算法,有效保障矿山信息的安全性和准确性。第一,遥感技术和无人机测绘的广泛应用,使得矿山信息的获取更加全面、细致,能够及时发现潜在的地质灾害隐患和生态破坏行为,为矿山管理部门提供预警信息,减少了因信息滞后或不准确导致的安全事故和环境污染。同时,这些数据通过加密传输技术,确保从采集到分析的全链条信息安全,防止数据泄露和非法使用。第二,GIS技术的强大数据处理和分析能力,为矿山信息的深度挖掘和精准管理提供了可能。通过空间分析和预测模型,GIS能够识别矿山开采对环境的影响,评估地质灾害风险,指导矿山采取科学合理的开采方式和环境修复措施。这些分析过程同样注重数据的安全存储和访问控制,确保只有授权用户才能访问和修改敏感数据<sup>[3]</sup>。第三,测绘新技术还推动矿山信息化建设的进程,通过构建矿山综合信息平台和数据共享机制,实现矿山数据的标准化、统一化管理,提高数据的一致性和可追溯性。这不仅增强矿山数据的可信度和利用率,也为矿山企业、政府部门及科研机构之间的信息共享和协同作业提供便利,进一步提升矿山管理的科学性和决策效率。

### 3.3 促进矿山企业的稳定发展

测绘新技术在矿山测量中的应用,不仅提高测量效率与精度,确保矿山信息的安全与准确,更在深层次上促进矿山企业的稳定发展。首先,测绘新技术提高了矿山资源勘探的准确性和效率,降低勘探成本,为矿山企业提供更加丰富的资源储备和更加科学的开采方案。通过精确测量和数据分析,企业可以更加准确地评估矿山的资源储量和开采潜力,制定合理的开采计划和生产计划,从而提高资源利用率和经济效益。其次,测绘新技术在矿山环境监测和灾害预警方面的应用,为矿山企业的安全生产提供有力保障。通过实时监测和分析矿山地质构造、地下水动态、地表沉降等关键信息,企业可以及时发现潜在的安全隐患和灾害风险,采取针对性的预防措施和应急响应措施,减少安全事故的发生概率和损失程度。这不仅保障了员工的生命安全和身体健康,也维护企业的社会形象和声誉。最后,测绘新技术还推动矿山企业的数字化转型和智能化升级。通过构建矿山综合信息平台和数据共享机制,企业可以实现生产过程的自动化、智能化和可视化管理,提高生产效率和产品质量。同时,这些新技术也为矿山企业提供了更加便捷的信息交流和协同作业方式,促进企业内部的协作和外部的合作,增强了企业的竞争力和市场适应能力。

## 4 测绘技术在矿山测绘工程中的实际应用

### 4.1 全站仪的应用

全站仪,即全站型电子速测仪,是一种集光、机、电为一体的高技术测量仪器,能同时自动测角、测距,且精度高、速度快,适用于矿山等特殊地形地貌的测量。在矿山测绘工程中,全站仪广泛应用于高程测量、放样测量和悬高测量等领域。通过全站仪,技术人员可以实现对矿山地形地貌的精确测量,为后续施工提供准确的数据支持。例如,在露天矿山生产过程中,通过全站仪的测量工作可以实时监控和指导生产,确保矿山开采的准确性和安全性。据相关数据显示,使用全站仪进行矿山测量,可以将测量误差控制在毫米级别,大大提高了测量的精度和效率。

### 4.2 GPS技术的应用

GPS技术,即全球定位系统,具有定位精度高、观测时间短、测站间无需通视等优点,在矿山测绘工程中发挥着重要作用。通过GPS技术,技术人员可以实现对矿山地质构造、地形地貌的精确测量,为矿山开采提供准确的空间信息。在煤矿测量中,GPS技术被广泛应用于控制测量、贯通测量等领域。例如,在某煤矿的贯通测量中,通过GPS技术建立了地面近井控制网,实现了对井下

贯通的精确控制。据数据显示，GPS技术的定位精度可以达到厘米级别，甚至更高，为矿山开采提供了可靠的空间信息支持<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 GIS技术的应用

GIS技术，即地理信息系统，是一种集地理数据采集、存储、管理、分析和显示为一体的技术。在矿山测绘工程中，GIS技术被广泛应用于矿山地质信息的管理和分析。通过GIS技术，技术人员可以实现对矿山地质构造、地形地貌、矿产资源分布等信息的数字化管理，为后续的施工设计和开采规划提供科学依据。同时，GIS技术还可以实现对矿山环境的实时监测和预警，为矿山的安全生产提供保障。据相关数据显示，GIS技术在矿山测绘中的应用，可以将矿产资源的利用率提高10%-20%，降低开采成本，提高经济效益。

#### 4.4 遥感技术的应用

遥感技术是一种利用卫星、飞机等遥感平台搭载的传感器，对地球表面进行远距离探测和识别的技术。在矿山测绘工程中，遥感技术被广泛应用于矿产资源的勘探和监测。通过遥感技术，技术人员可以实现对矿山地质构造、岩石类型、矿产资源分布等信息的快速识别和提取。据相关数据显示，遥感技术在矿产资源勘探中的准确率可以达到80%以上，大大提高勘探的效率和准确性。同时，遥感技术还可以实时监测矿山开采对环境的影响，为矿山的环境保护和可持续发展提供科学依据。

#### 4.5 虚拟现实技术的应用

虚拟现实技术（VR），这一融合了计算机图形学、仿真技术、传感器技术以及人机交互等领域的尖端科技，正逐渐改变着矿山测绘与管理的面貌。它不仅仅是一个计算机仿真系统，更是一个能够深入探索、理解并模拟矿山环境的强大工具。在矿山测绘工程中，虚拟现实技术的应用无疑开辟一个全新的领域，特别是在矿山勘探、开采规划以及安全培训方面，其影响力和作用尤为显著。通过虚拟现实技术，技术人员得以构建出超乎想象的高精度三维地质模型。这些模型不仅仅是简单的数据堆砌，而是对地下矿体形态、规模和分布的精准还

原。在模型的构建过程中，海量的地质勘查数据被精心整合与处理，以确保模型的真实性和可靠性。因此，技术人员得以直观地看到矿体在地下的真实分布，了解矿体的走向、倾向和厚度等关键信息，为后续的矿山开采提供至关重要的参考。从井下的巷道布局到设备配置，再到人员分布和作业流程，虚拟环境中的每一个细节都力求逼真。这样的场景为矿山安全培训提供完美的练习场地。以往的安全培训往往局限于理论和口头指导，难以让受训者身临其境地感受矿山的生产环境和潜在风险。而虚拟现实技术的引入，则彻底改变了这一局面。受训者可以在虚拟环境中自由穿梭，亲自操作设备，应对各种紧急情况，从而加深对矿山安全生产的理解和掌握。据不完全统计，利用虚拟现实技术进行矿山安全培训，不仅可以将培训成本降低30%-50%，更能显著提升培训的效率和效果<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

综上所述，测绘技术在矿山测绘工程中发挥着至关重要的作用。通过运用全站仪、GPS技术、GIS技术、遥感技术以及虚拟现实技术等先进手段，矿山测绘工程得以实现高精度、高效率的测量，为矿山的资源开发、安全生产和环境保护提供了科学依据。未来，随着测绘技术的不断发展和创新，相信矿山测绘工程将迎来更加广阔的发展前景，为矿业行业的可持续发展贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]卢东明.矿山测绘工程中测绘技术的实际应用[J].世界有色金属,2023,(17):19-21.
- [2]孙璐.智能无人机在矿山工程测绘技术中的应用[J].世界有色金属,2021,(13):38-39.
- [3]王超群.新时期矿山测绘工程测量技术的发展与应用探讨[J].中国金属通报,2022,(06):38-40.
- [4]林成行.浅谈新时期矿山测绘工程测量技术的发展及应用[J].世界有色金属,2022,(11):22-24.
- [5]于思妍.测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策[J].黑龙江水利科技,2020,48(12):186-187.