

煤矿测量中测绘新技术应用

白晓阳

平顶山天安煤业股份有限公司五矿 河南 平顶山 467000

摘要:在煤矿测量中,测绘新技术的应用显著提升了测量精度与效率,为煤矿的安全生产和高效管理提供了重要支持。全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)、激光雷达技术(LiDAR)以及三维激光扫描技术等新兴技术,为矿区地形图的绘制、资源调查、地质灾害监测、土地复垦与生态修复等方面提供了强大的技术支撑。通过这些技术的应用,煤矿测量领域正迎来全新的发展机遇和挑战。

关键词:煤矿测量;测绘新技术;应用

引言:煤矿测量是采矿行业的关键环节,它关系到矿山的规划、生产安全以及资源评估。随着科技的进步,测绘新技术在煤矿测量中的应用逐渐成为行业关注的焦点。这些新技术包括全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)、激光雷达技术(LiDAR)以及三维激光扫描技术等,它们在提高测量精度、效率以及降低成本和风险方面具有显著优势。

1 煤矿测量概述

煤矿测量是矿业工程中的一个重要环节,它涉及到煤矿的开采、建设、管理等多个方面。简单来说,煤矿测量就是通过各种技术和方法,对煤矿的空间位置、形状、大小、质量等进行精确测定和描述的过程。煤矿测量的内容主要包括:地形测量、地质测量、工程测量、矿山测量等。地形测量主要是对矿区的地形地貌进行测量,以便于了解矿区的地形条件和地貌特征;地质测量主要是对矿区的地质构造、岩石性质、矿体分布等进行测量,以便于了解矿区的地质条件和矿产资源情况;工程测量主要是对矿区的各种工程建设进行测量,以便于保证工程建设的质量和安全生产;矿山测量主要是对矿区的开采情况进行测量,以便于了解矿区的开采进度和开采效果。传统的煤矿测量方法主要包括:手工测量、机械测量、光学测量等。这些方法虽然在一定程度上能够满足煤矿测量的需要,但是也存在一些局限性和挑战。例如,手工测量的效率低、精度差,不能满足大规模、高强度的煤矿开采需要;机械测量的设备复杂、操作难度大,需要专业的技术人员进行操作和维护;光学测量受环境条件的影响大,不能在恶劣的环境下进行测量。随着科技的发展,现代煤矿测量技术也在不断进步。例如,数字化矿山技术可以实现煤矿的精确测绘和实时监控,大大提高了煤矿测量的效率和精度;无人机测绘技术可以实现高空、远距离的煤矿测量,克服了传统测量

方法的局限性;遥感技术可以实现大范围、多角度的煤矿测量,为煤矿的规划和管理提供了有力的技术支持。

2 测绘新技术在煤矿测量中的优势

随着科技的不断发展,测绘新技术在煤矿测量中的应用越来越广泛。这些新技术不仅提高了测量精度和效率,降低了测量成本和风险,还丰富了煤矿测量数据类型和信息量,促进了煤矿测量技术的创新发展。首先,测绘新技术大大提高了煤矿测量的精度和效率。传统的煤矿测量方法往往依赖于人工操作,不仅耗时耗力,而且容易受到人为因素的影响,导致测量结果的准确性不高。而现代测绘技术,如全球定位系统(GPS)、遥感技术、激光雷达(LiDAR)等,可以实现快速、准确的煤矿测量,大大提高了测量效率。同时,这些技术还可以实现实时监测和动态更新,为煤矿的安全生产提供了有力保障。其次,测绘新技术降低了煤矿测量的成本和风险。传统的煤矿测量方法需要大量的人力、物力投入,而且存在一定的安全风险。而现代测绘技术可以通过无人、机器人等设备进行远程操作,减少了人员投入,降低了安全风险。此外,这些技术还可以实现对煤矿资源的精确评估,避免了资源浪费,降低了生产成本。再次,测绘新技术丰富了煤矿测量数据类型和信息量。传统的煤矿测量方法主要依赖于地面观测和地下钻孔等方式获取数据,数据类型和信息量有限。而现代测绘技术可以获取多种类型的数据,如地形、地质、水文、气象等,为煤矿的勘探、设计、施工、运营等各个环节提供了丰富的信息支持^[1]。最后,测绘新技术促进了煤矿测量技术的创新发展。随着测绘技术的不断进步,煤矿测量领域也在不断探索新的技术和方法。例如,通过将地理信息系统(GIS)与煤矿测量相结合,可以实现对煤矿资源的精细化管理;通过将大数据、云计算等技术应用于煤矿测量,可以实现对海量数据的高效处理和智能分析。

3 测绘新技术及其在煤矿测量中的应用

3.1 全球定位系统 (GPS) 在煤矿测量中的应用

全球定位系统 (GPS) 是一种利用卫星信号进行定位、导航和计时的先进技术。它通过接收来自地球轨道上的24颗卫星发出的信号,计算出接收器与卫星之间的距离,从而确定接收器的精确地理位置。GPS技术在煤矿测量中的应用具有广泛的前景,为煤矿的规划、设计、施工和管理提供了可靠的数据支持。首先,GPS技术在矿区地形图的绘制方面发挥着重要作用。通过使用GPS接收器,可以快速、准确地获取矿区的地理坐标信息,包括矿区边界、道路、建筑物等重要地物的位置。这些信息可以用于绘制详细的矿区地形图,为矿山规划和设计提供基础数据。其次,GPS技术在矿区地面控制点的布设方面具有重要意义。地面控制点是矿山测量的基础,它们用于建立矿区的大地坐标系和高程基准。通过使用GPS接收器,可以在矿区内布设一系列高精度的地面控制点,为矿山测量提供准确的参考点^[2]。此外,GPS技术在矿山工程测量中也发挥着重要作用。矿山工程测量包括矿井开拓、巷道布置、采空区管理等方面的测量工作。通过使用GPS接收器,可以实时监测矿山工程的进度和质量,确保矿山工程的安全、高效运行。在矿山开采过程中,GPS技术还可以用于监测矿山的变形和沉降。随着矿山的开采,地下岩层会发生变化,可能导致地表沉降、裂缝等问题。通过使用GPS接收器,可以实时监测矿山的变形和沉降情况,为矿山的安全运营提供重要依据。

3.2 遥感技术 (RS) 在煤矿测量中的应用

遥感技术 (RS) 是一种通过无人机、卫星等遥感平台,对地球表面的信息进行获取、处理和应用的技術。它能够提供大范围、高分辨率的地表信息,为各行各业提供了强大的支持。在煤矿测量领域,RS技术的应用具有重要意义,主要体现在以下几个方面:(1) 矿区环境监测:通过遥感技术,可以实时监测矿区的环境状况,包括植被覆盖、土壤类型、水资源分布等。这些信息对于评估矿区的生态环境质量、制定合理的开采方案以及保护矿区周边生态环境具有重要价值。(2) 矿产资源调查:遥感技术可以快速、准确地获取矿区的矿产资源分布情况,为矿产资源的开发利用提供科学依据。通过对遥感影像的解译和分析,可以识别出矿产资源的类型、规模和品位,为矿山的规划和设计提供有力支持。(3) 矿山地质灾害监测:矿山开采过程中,可能会引发一系列地质灾害,如地面塌陷、滑坡、泥石流等。遥感技术可以实时监测这些地质灾害的发生和发展,为矿山的安全生产提供预警信息。通过对遥感影像的动态监测,可

以及时发现潜在的安全隐患,为矿山的安全生产提供保障。(4) 矿山土地复垦与生态修复:矿山开采后,需要进行土地复垦和生态修复工作,以恢复矿区的生态环境。遥感技术可以为矿山土地复垦与生态修复提供基础数据和技术支持,如通过遥感影像分析矿区的土地利用现状、植被覆盖情况等,为制定合理的复垦方案提供依据。(5) 矿山资源储量估算:遥感技术可以通过对矿区的地质、地貌、植被等信息的综合分析,为矿山的资源储量估算提供参考。这对于矿山的可持续发展和资源的合理利用具有重要意义^[3]。

3.3 地理信息系统 (GIS) 在煤矿测量中的应用

地理信息系统 (GIS) 是一种高度集成的计算机系统,它结合了硬件、软件和地理数据,以实现地理信息的存储、检索、分析和可视化。GIS的核心功能包括数据采集、数据管理、数据分析和数据可视化。通过这些功能,GIS能够为各种行业提供有关地理位置和空间分布的信息,从而帮助用户更好地理解 and 解决现实世界的问题。在煤矿测量领域,GIS技术的应用具有重要意义。首先,GIS可以用于制作矿区地形图。通过对矿区的地形、地貌、地物等要素进行采集和处理,GIS可以生成高精度的地形图,为煤矿的规划、设计、施工和管理提供基础数据支持。此外,GIS还可以用于矿区资源管理。通过对矿区的资源分布、储量、品质等信息进行整合和分析,GIS可以为煤矿的资源开发和利用提供科学依据。矿山开采过程中的空间分析是GIS在煤矿测量中的另一个重要应用。空间分析是指对地理空间数据进行处理和分析,以揭示地理现象之间的相互关系和规律。在煤矿开采过程中,空间分析可以帮助工程师和管理人员了解矿井的地质条件、煤层分布、开采范围等信息,从而制定合理的开采方案和安全生产措施。例如,通过GIS的空间分析功能,可以预测矿井的瓦斯爆炸风险区域,为煤矿的安全监控提供预警信息^[4]。除了上述应用外,GIS还可以为煤矿的其他环节提供技术支持。例如,在煤矿的环境监测方面,GIS可以用于实时监测矿区的空气质量、水质、噪声等环境指标,为环境保护提供数据支持。在煤矿的运输管理方面,GIS可以用于规划矿区的道路网络、优化运输路线,提高运输效率。在煤矿的应急救援方面,GIS可以用于快速定位事故现场、分析事故影响范围,为应急救援提供决策支持。

3.4 激光雷达技术 (LiDAR) 在煤矿测量中的应用

激光雷达技术 (LiDAR) 是通过向目标发射激光脉冲并接收反射回来的信号,来测量目标的距离、形状和表面特性。这种技术在许多领域都有广泛的应用,包括

地理信息系统（GIS）、环境科学、航空航天、农业、林业等。在煤矿测量中，LiDAR技术的应用也日益受到重视，为煤矿的规划、设计、施工和管理提供了重要的数据支持。首先，LiDAR技术可以用于矿区地形图的制作。传统的地形图制作方法通常需要大量的人力物力投入，而且精度受到限制。而LiDAR技术可以快速、准确地获取地表的高程信息，生成高精度的地形图。这些地形图可以为煤矿的规划和设计提供重要的参考依据，有助于提高煤矿的安全性和生产效率。其次，LiDAR技术在矿山工程测量方面也有广泛的应用。矿山工程测量是煤矿建设过程中的重要环节，涉及到矿井的开拓、巷道的布置、支护结构的设计和施工等多个方面。通过LiDAR技术，可以实现对矿区地形的高精度测量，为矿山工程的设计和施工提供可靠的数据支持。此外，LiDAR技术还可以用于矿山工程的质量检测，通过对矿山工程的实时监测，可以及时发现潜在的安全隐患，确保矿山工程的顺利进行。再次，LiDAR技术在矿山开采过程中的监测方面也发挥着重要作用。矿山开采过程中，地表的变形和沉降是影响矿山安全和生产的重要因素。通过LiDAR技术，可以实时监测矿山开采过程中地表的变形和沉降情况，为矿山开采过程的控制提供重要的数据支持。此外，LiDAR技术还可以用于矿山开采过程中的环境监测，通过对矿山周边环境的实时监测，可以及时发现环境问题，为矿山的环境保护提供有力的技术支持。

3.5 三维激光扫描技术在煤矿测量中的应用

三维激光扫描技术是一种先进的测量技术，它利用激光束对物体表面进行扫描，获取物体表面的三维坐标信息。这种技术的出现，为煤矿测量带来了革命性的变化。首先，三维激光扫描技术在矿区地形图的制作中发挥了重要作用。传统的地形图制作方法需要大量的人力

物力，而且精度和效率都无法满足现代煤矿的需求。而三维激光扫描技术则可以快速、准确地获取矿区的地形信息，生成高精度的三维地形图。这不仅大大提高了地形图的制作效率，也提高了地形图的精度，为煤矿的规划、设计提供了有力的技术支持。其次，三维激光扫描技术在矿山工程测量中也有广泛的应用。在矿山开采过程中，需要对矿山的地质条件、矿石分布等进行精确的测量。传统的测量方法往往无法满足这些需求，而三维激光扫描技术则可以快速、准确地获取这些信息，为矿山工程的设计和施工提供了有力的技术支持。此外，三维激光扫描技术还可以用于矿山开采过程中的监测。通过实时监测矿山的开采情况，可以及时发现和处理各种问题，保证矿山开采的安全和效率。

结束语

在煤矿测量中，测绘新技术的应用为行业带来了革命性的变革。这些技术，如全球定位系统（GPS）、遥感技术（RS）、地理信息系统（GIS）等，大大提高了测量的精度和效率，降低了测量成本和风险。然而，随着矿山行业的持续发展，对测绘技术也提出了更高的要求。未来，我们期待着更加先进、智能的测绘技术能应用到煤矿测量中，以更好地服务于矿山的安全生产和可持续发展。

参考文献

- [1]张瑜.测绘新技术在煤矿测量中的应用[J].当代化工研究,2023(03):162-163.
- [2]李海燕.探究煤矿测量中测绘新技术的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):227-228.
- [3]杨建华.煤矿测量中测绘新技术的应用分析[J].能源与节能,2019(07):57-58.
- [4]杜宝鑫.现代测绘技术在煤矿工程测量中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(14):148-149.