

新技术在煤矿测量中的应用分析

寇红成

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：本文深入探讨新技术在煤矿测量中的广泛应用，及其对测量精度与效率、成本与风险的降低、安全性与可靠性的提升所带来的显著优势。三维测量技术为煤矿设计提供了更为精确的数据支持，智能化测量设备则显著提高煤矿生产的自动化和智能化水平。同时，无人机测量技术的引入，不仅提升测量的效率和安全性，还为煤矿的安全生产和应急救援提供了有力支持。

关键词：新技术；煤矿测量；应用

1 煤矿测量技术概述

煤矿测量技术是煤矿生产中不可或缺的一环，它涉及到煤矿的勘探、设计、建设、生产及运营等多个阶段。随着科技的不断发展，煤矿测量技术也在不断进步，为煤矿的安全、高效生产提供有力保障。传统的煤矿测量技术主要依靠经纬仪、水准仪等手工测量工具，测量精度和效率都相对较低。然而，随着现代测绘技术的发展，煤矿测量技术迎来革命性的变革。现代煤矿测量技术主要包括三维激光扫描技术、无人机测量技术、惯性导航技术以及遥感技术等。三维激光扫描技术能够快速获取煤矿巷道及地形的三维数据，为煤矿的精确建模和数字化管理提供了基础数据。无人机测量技术则能够在复杂地形和危险区域进行空中监测，大大提升煤矿测量的效率和安全性。惯性导航技术能够实现煤矿井下的精确定位与导航，为煤矿的安全生产和应急救援提供了有力支持。遥感技术则能够实现对煤矿资源的快速调查和环境监测，为煤矿的可持续发展提供重要依据。这些现代煤矿测量技术的应用，不仅提高测量的精度和效率，还降低测量的成本和风险。同时，它们也为煤矿的安全生产提供有力保障，有效避免因测量误差而引发的安全事故^[1]。

2 煤矿测量的重要性

煤矿测量在煤矿生产和管理中占据着举足轻重的地位，其重要性不可忽视。第一，煤矿测量是保障煤矿安全生产的重要前提。煤矿作为地下开采的矿产资源，其工作环境恶劣、复杂多变，存在着许多安全隐患。通过精确的煤矿测量，可以准确把握煤矿的地质构造、煤层分布、岩层稳定性等信息，为煤矿的开采提供可靠的依据，避免因地质因素引发的安全事故。第二，煤矿测量对于提高煤矿生产效率具有重要意义。通过测量，可以精确确定煤层的赋存情况、储量分布以及开采条件，为

制定合理的开采方案提供依据。这不仅可以优化采矿布局，提高煤炭资源的回收率，还能降低开采成本，提高生产效率。煤矿测量还能为煤矿的运营管理提供数据支持，帮助决策者制定科学合理的生产计划，实现煤矿的可持续发展^[2]。第三，煤矿测量对于环境保护和生态修复同样具有重要意义。煤矿开采过程中往往会对周围的生态环境造成一定影响，如土地塌陷、水体污染等。通过煤矿测量，可以监测和评估这些影响，为制定合理的环境保护和生态修复措施提供依据。同时，测量数据还可以用于分析煤矿开采对地下水、地表水等水资源的影响，为水资源的合理利用和保护提供决策支持。

3 新技术在煤矿测量中的应用分析

3.1 三维测量技术在煤矿设计中的应用

三维测量技术作为当今煤矿测量领域的一项革新技术，正在煤矿设计中扮演着越来越重要的角色。该技术通过高精度测量和数据处理，能够构建出煤矿地下的三维空间模型，为煤矿设计提供全新的视角和精确的数据支持。传统的煤矿设计往往依赖于二维图纸和平面数据，难以全面展现煤矿的立体结构和复杂地质条件。而三维测量技术通过获取大量空间点云数据，构建出精细的三维模型，可以直观展示煤层的赋存状态、地质构造特征以及井下空间布局。设计师可以在三维环境中进行漫游和交互操作，更好地理解和分析煤矿的空间结构，进而进行更加精确和合理的设计。通过三维模型，设计师可以精确计算煤层的储量分布、开采条件以及巷道布局等关键参数，制定出更加科学合理的开采方案。三维测量技术还可以进行虚拟仿真和模拟分析，预测和评估不同设计方案对煤矿安全生产和资源利用的影响，帮助设计师选择最优的设计方案。这种基于三维模型的设计方法不仅可以提高设计的准确性和可靠性，还可以减少实际施工中的调整和修改，从而提高设计的整体效率。

随着技术的不断发展,三维测量技术正在与其他先进技术进行融合,如人工智能、云计算和大数据分析等。这些技术的结合可以为煤矿设计带来更多的智能化和自动化功能,例如自动提取设计参数、优化设计方案、实时监控和分析煤矿生产过程等。这些功能的实现将进一步提升煤矿设计的水平和质量,推动煤矿产业的升级和发展^[3]。

3.2 智能化测量设备在煤矿生产中的应用

随着科技的不断进步,智能化测量设备在煤矿生产中发挥着越来越重要的作用。这些设备集成了先进的传感技术、数据分析能力和自动化控制系统,为煤矿的测量和监测工作带来了革命性的改变。智能化测量设备在煤矿生产中的应用,首先体现在其高精度的测量能力上。这些设备通过激光、雷达等传感器技术,可以实现对煤矿工作面和巷道的快速、准确测量。相较于传统的手工测量方式,智能化测量设备不仅提高测量的速度和效率,而且能够减少人为误差,提高测量数据的准确性和可靠性。智能化测量设备具备强大的数据处理和分析能力。它们能够实时获取大量的测量数据,并通过内置的智能算法进行分析和处理。这些算法可以根据数据的特征和规律,自动识别出潜在的安全隐患和生产风险,并为煤矿管理人员提供预警和决策支持。这种数据驱动的测量方式,使得煤矿生产过程中的监测和预警工作更加及时、准确和有效。智能化测量设备还具备自动化控制和远程监控的功能。它们可以与煤矿的自动化系统进行无缝对接,实现测量数据的实时传输和共享。煤矿管理人员可以通过远程监控系统,实时查看测量数据和设备状态,并根据需要进行远程操控和调整。这种自动化的管理方式不仅提高工作效率,还降低人员进入危险区域的风险,进一步提升煤矿生产的安全性。

3.3 无人机测量技术在煤矿生产中的应用

随着科技的飞速发展和无人机技术的不断成熟,无人机测量技术在煤矿生产中正逐步发挥着重要的作用。这项技术通过无人机搭载的高精度测量仪器,能够高效获取煤矿的地表形态、矿井内部布局等关键数据,为煤矿生产的安全管理和效率提升提供有力的技术支撑。无人机测量技术在煤矿生产中的应用,首先体现在对煤矿地形的快速获取和分析上。传统的煤矿地形测量方式往往需要大量的人力和时间,且受地形限制和安全问题影响较大。而无人机测量技术则能够迅速飞越煤矿区域,通过搭载的相机或激光雷达等设备,获取高分辨率的地形图像和数据,并通过图像处理技术对这些数据进行三维建模和分析。这不仅大大提高测量的效率,还能更准确地揭示煤矿地形的起伏、坡度等特征,为煤矿的开采

规划和安全管理提供了更为精确的地理信息依据。无人机测量技术在煤矿井下的监测与测绘方面也发挥着重要作用。传统的井下测绘往往面临人员安全风险高、测量难度大等问题。而无人机可以在不接触人员的情况下,对井下的通风管道、工作面以及巷道的形态、尺寸等参数进行高效、精确的测量。这不仅能够及时监测井下的安全状况,预防潜在的安全隐患,还能为矿井的设计改造、巷道维护等工作提供宝贵的测量数据支持。另外,无人机测量技术还可以结合其他煤矿监测设备进行联合应用^[4]。通过与煤矿瓦斯监测仪、水温监测仪等设备的集成,无人机能够实现对煤矿环境的综合监测和预警。一旦监测到异常情况,无人机可以迅速将数据传输至地面控制中心,为煤矿的安全生产提供及时的决策支持。

4 新技术应用效果分析

随着科学技术的飞速发展,新技术在煤矿测量中的应用越来越广泛,其对煤矿生产所带来的影响也日益凸显。新技术的引入不仅显著提高煤矿测量的精度和效率,而且有效地降低了生产成本和风险,同时增强了生产过程中的安全性和可靠性。

4.1 提高测量精度与效率

传统的煤矿测量工作往往依赖于人工操作和简单的测量设备,这不仅限制了测量的速度和范围,还容易受到人为因素的影响,导致测量结果的准确性和可靠性大打折扣。而新技术的出现,如无人机测量、激光扫描技术、三维建模等,极大地改变了这一现状。激光扫描技术能够对煤矿地形进行无死角、高密度的数据采集,生成的三维模型能够真实还原地形细节,使得测量结果更加精确可靠。而无人机测量则能够快速获取大范围的煤矿地表和井下数据,克服传统测量方式中人员无法进入危险区域的限制,大大提升测量的全面性。传统测量方式需要耗费大量的人力和时间,且受天气、地形等因素影响较大。而新技术的应用,使得测量过程更加自动化和智能化,减少人工操作环节,从而大大提高测量效率。例如,无人机能够在短时间内完成大范围的煤矿地形测量任务,激光扫描技术则能够在几分钟内完成对传统测量方式需要几小时甚至几天才能完成的工作。

4.2 降低成本与风险

新技术的应用不仅提高了测量精度和效率,还有效地降低煤矿测量的成本和风险。一方面,新技术的应用降低人力成本。传统的测量工作需要大量的测量人员参与,而新技术的应用使得测量工作更加自动化和智能化,减少对人员的依赖,从而降低人力成本。同时,新技术的使用还减少测量过程中的差错率,降低了因人为

因素导致的成本损失。另一方面,新技术的应用降低安全风险。传统的煤矿测量工作往往需要人员进入危险区域进行作业,而无人机测量、远程监控等新技术的应用,使得人员无需进入危险区域即可完成测量任务,从而降低安全风险。同时,通过对测量数据的实时监测和分析,新技术还能帮助及时发现潜在的安全隐患,为煤矿的安全生产提供有力保障。新技术的应用还有助于提高煤矿资源的利用率,减少资源浪费。通过精确测量和分析,可以更加准确地了解煤矿的地质结构和资源分布,从而制定更加科学的开采方案,提高资源利用率,降低生产成本^[5]。

4.3 增强安全性与可靠性

新技术在煤矿测量中的应用不仅提高测量的精度和效率,降低成本和风险,更重要的是增强了煤矿生产的安全性和可靠性。通过激光扫描、无人机测量等技术手段获取的数据更加准确和全面,为煤矿生产提供了更加可靠的决策依据。同时,大数据分析和智能处理技术能够对海量数据进行深度挖掘和分析,提取出更多有价值的信息,为煤矿的安全生产和管理提供有力支持。通过对测量数据的实时监测和分析,新技术能够及时发现潜在的安全隐患,如地质结构变化、瓦斯浓度超标等,从而采取相应的安全措施,防止安全事故的发生。无人机测量等新技术还可以用于应急救援工作,为救援行动提供及时准确的现场信息,提高救援效率。通过构建智能化测量系统和数据分析平台,可以实现煤矿生产的自动化和智能化管理,减少人为因素的影响,提高生产效率和安全性。

5 新技术在煤矿测量中的优势及未来发展趋势

新技术在煤矿测量中展现出显著的优势,并对未来发展趋势产生深远的影响。第一,新技术的引入极大地提升煤矿测量的精度和效率。传统的手工测量和地面观测方式受限于人为误差、时间消耗和环境条件,难以达到高精度的测量要求。然而,新技术如三维激光扫描、无人机测量等,能够迅速捕捉煤矿地形的复杂细节,并生成高分辨率的三维模型。这使得测量数据更加准确可

靠,为煤矿的开采规划、安全生产和资源管理提供了有力支持。第二,新技术在煤矿测量中的应用提高了生产安全性和效率。通过无人机等设备的远程操作,可以避免人员进入危险区域,降低安全风险。同时,无人机测量可以实时监测煤矿的通风状况、瓦斯浓度等关键参数,为安全生产提供及时预警。这种智能化的监测方式不仅提高了煤矿的安全水平,也优化生产流程,提升整体运营效率。

展望未来,新技术在煤矿测量领域的发展趋势将更加多样化和智能化。随着大数据、云计算和人工智能等技术的不断进步,煤矿测量将更加自动化和智能化。通过数据分析和模型优化,可以对煤矿的开采过程进行精细管理,提高资源利用率和产量。同时,新技术的融合将催生更多创新的煤矿测量技术,如虚拟现实和增强现实技术的应用,使得煤矿设计和管理更加直观和高效。

结束语

新技术在煤矿测量中的应用正成为推动煤矿产业现代化和可持续发展的重要力量。随着科技的不断发展,未来的煤矿测量将更加精准、高效、安全、可靠,为煤矿生产的稳定和健康发展提供坚实的技术保障。煤矿企业应积极拥抱新技术,加强技术创新和人才培养,以科技引领煤矿测量事业的发展,为实现煤炭工业的绿色转型和高质量发展作出更大的贡献。

参考文献

- [1]胡慧杰.标准矿井地质测量中数字化测绘技术的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(08):189-190.
- [2]高明杰,赵丽蓉.煤矿测绘中数字化测量信息技术应用的研究[J].矿业装备,2022(01):188-189.
- [3]付智华.煤矿测绘中提高测绘精度的必要性和措施研究[J].矿业装备,2021(06):12-13.
- [4]王文婷.测绘新技术在煤矿测量中的应用分析[J].能源与节能,2022(03):151-153.
- [5]曹立峰.测绘新技术在矿山测量中的应用分析[J].中国金属通报,2020(09):184-185.