

GEOSLAM手持三维激光扫描仪在矿山测量中的应用

张帆

山西北方铜业有限公司铜矿峪矿 山西 运城 043700

摘要: 随着科技的不断进步, 矿山测量技术也在日益更新。本文着重探讨了GEOSLAM手持三维激光扫描仪在矿山测量中的应用, 分析了其技术特点、优势以及对矿山测量的影响。通过对其高精度、高效率的工作特性的阐述, 展示了该设备在现代矿山测量中的重要地位。

关键词: GEOSLAM; 三维激光扫描仪; 矿山测量

引言

矿山测量是矿产资源开发和安全生产的重要环节。传统的测量方法往往耗时耗力, 且精度有限。随着三维激光扫描技术的发展, 其高精度、高效率的特性为矿山测量带来了新的革命。本文旨在深入探讨GEOSLAM手持三维激光扫描仪在矿山测量中的具体应用及其技术优势。

1 GEOSLAM手持三维激光扫描仪技术概述

GEOSLAM手持三维激光扫描仪是一种先进的测量设备, 它结合了SLAM算法和激光扫描技术, 能够在无需GPS等其他辅助定位设备的情况下, 基于环境特征进行拼接, 快速获取高精度的三维数据。该设备具有轻便、灵活、高效等特点, 非常适用于矿山等复杂环境的测量工作。

2 GEOSLAM在矿山测量中的应用分析

2.1 地形测绘

在地形测绘方面, GEOSLAM手持三维激光扫描仪展现出了其卓越的性能和优势。利用GEOSLAM进行地形测绘, 首先, 其高精度的激光测量能力能够捕捉到地形的细微变化, 从而生成高度精确的三维地形模型。这不仅包括了地面的高低起伏, 还能反映出地表的各种微小特征, 如岩石、矿脉、沟壑等。其次, GEOSLAM扫描仪的高效率也是其在地形测绘中的一大亮点。传统的测绘方法往往需要大量的人力、物力和时间, 而GEOSLAM则能在较短的时间内完成大面积的扫描工作。这不仅大大提高了测绘效率, 还降低了测绘成本。再者, GEOSLAM的便携性也为地形测绘带来了极大的便利。由于矿山地形往往复杂多变, 传统的测量设备可能难以到达某些区域。而GEOSLAM手持式设计使得测量人员能够轻松携带并进入这些难以到达的区域, 从而获取更全面、更准确的地形数据。此外, GEOSLAM扫描仪还配备了先进的数据处理软件, 能够对扫描得到的原始数据进行快速、准确的分析和处理。这不仅可以及时发现并纠正可能存在的

误差, 还能根据实际需求生成各种形式的地形图、等高线图, 为矿山的规划和开采提供了有力的数据支持。

2.2 工程测量

GEOSLAM扫描仪以其高精度和高效率的特点, 在工程测量中发挥着重要作用, 为矿山工程的精确设计和施工提供了有力支持。首先, 高精度测量是GEOSLAM扫描仪的核心优势之一。矿山工程对测量精度的要求非常高, 因为任何微小的误差都可能导致严重的工程问题。GEOSLAM扫描仪通过先进的激光测量技术和精确的数据处理算法, 能够提供毫米级的测量精度。这意味着使用GEOSLAM扫描仪获取的测量数据具有极高的可靠性, 能够满足矿山工程建设中对精度的严苛要求。其次, 高效的数据获取也是GEOSLAM扫描仪在工程测量中的一大亮点。传统的工程测量方法往往需要花费大量时间和人力, 而GEOSLAM扫描仪则可以在短时间内快速完成大面积的测量工作。这不仅提高了测量效率, 还减少了人工测量的误差和不确定性。高效的数据获取为矿山工程的施工进度提供了有力保障, 有助于缩短工期和降低成本^[1]。最后, 强大的数据处理能力使得GEOSLAM扫描仪在工程测量中更具优势。通过配套的数据处理软件, 可以快速将扫描得到的原始数据处理成工程所需的各种图纸和模型, 为矿山工程的设计和施工提供了直观、准确的数据支持。这种从数据获取到数据处理的全程自动化流程, 大大提高了工作效率和准确性。

2.3 安全监测

矿山作为一个复杂的地质环境, 其安全性至关重要。为了确保矿山的安全生产, 必须对其进行持续且精确的安全监测。在这方面, GEOSLAM手持三维激光扫描仪发挥了关键作用。首先, 使用GEOSLAM进行定期扫描可以实时监测矿山的地质变化。由于矿山开采、地下水活动、地震等多种因素的影响, 矿山地质结构可能会发生变化。GEOSLAM的高精度扫描能力可以捕捉到这些

微小的变化,从而及时发现潜在的地质风险。其次,对于矿山的沉降监测,GEOSLAM也展现出了其独特的优势。矿山在开采过程中,由于地下空洞的形成和岩石的移动,可能会导致地面沉降。通过对比不同时间点的扫描数据,可以精确地测量出沉降的情况,为矿山的安全管理提供重要依据。再者,利用GEOSLAM扫描,还能够检测矿山的裂缝情况。裂缝的出现可能是矿山结构问题的早期信号。GEOSLAM的高分辨率扫描可以清晰地揭示出裂缝的位置、长度和宽度,帮助管理人员及时采取补救措施,防止裂缝扩大导致更严重的安全问题。此外,GEOSLAM扫描仪的便携性和灵活性使得安全监测工作更加高效。测量人员可以快速地对矿山各个关键区域进行扫描,及时发现安全隐患。同时,配套的数据处理软件能够快速分析扫描数据,自动生成报告,大大提高了安全监测的效率和准确性。

2.4 矿山生产设计与工程验收中的应用

GEOSLAM扫描仪在矿山资源勘探领域的高精度和全面的三维数据采集能力,不仅为矿产资源的勘探提供了强大的技术支持,还为矿山生产设计和工程验收提供了重要依据。通过GEOSLAM扫描仪获取的三维数据,可以清晰地描绘出矿体的详细形态,这为矿山生产设计提供了精确的地理和地质信息。设计人员可以根据矿体的走向、倾向、厚度等关键参数,合理规划矿山的开采顺序、开采方法和生产工艺。此外,基于矿石品位的评估,生产设计可以更加精确地预测和计算矿石的产量和质量,从而确保矿山的稳定生产和高效运营。在矿山开采过程中,工程验收是确保工程质量和安全的重要环节。GEOSLAM扫描仪获取的三维数据和构建的三维模型,为工程验收提供了直观且客观的评估依据。验收人员可以通过对比三维模型和实际开采情况,准确评估工程的合规性和质量。此外,这些数据还可以用于监测矿山的开采进度和效果,及时发现并纠正可能存在的问题,确保矿山的安全生产和环境保护。GEOSLAM扫描仪在矿山资源勘探中的应用,不仅提高了矿产资源勘探的精度和效率,还为矿山生产设计和工程验收提供了有力支持,对于矿山的稳定生产、高效运营和安全生产具有重要意义。

3 GEOSLAM 手持三维激光扫描仪在矿山测量中应用的实践策略

3.1 明确测量目标与需求

在使用GEOSLAM手持三维激光扫描仪进行矿山测量之前,必须首先明确测量的具体目标。这些目标可能包括地形测绘,以获取矿区的精确地形数据;矿体勘探,

以了解和描绘矿体的具体形态和分布;或是安全监测,以识别和跟踪矿区的地质变化和安全隐患。明确目标后,就需要根据这些目标来确定所需的数据精度、分辨率和测量范围。例如,对于地形测绘,可能需要较高的分辨率和广泛的测量范围来捕捉地形的细微变化和整体趋势。而对于矿体勘探,则可能需要更高的数据精度来准确描绘矿体的边界和内部结构。此外,还应考虑扫描结果的后续应用。例如,如果扫描数据将用于后续开采设计,那么数据的准确性和完整性就显得尤为重要^[2]。因此,在明确测量目标与需求时,应充分考虑扫描数据的最终用途,以确保扫描结果能够满足这些实际需求。

3.2 制定详细的扫描计划

在制定详细的扫描计划时,首先要对矿山的具體环境和地形特点进行深入分析。这包括对矿山的地理位置、地形起伏、植被覆盖、以及可能存在的障碍物等进行全面考察。根据这些因素,我们可以规划出合理的扫描路线,确保扫描仪能够顺利、全面地覆盖目标区域。同时,由于矿山环境往往复杂多变,可能会存在信号遮挡、反射等问题,因此在实际扫描过程中可能需要进行多次尝试和调整。这就要求我们在制定计划时预留出足够的时间,以便进行反复的扫描和数据校验,从而确保所获取的数据具有高度的完整性和准确性^[3]。此外,扫描计划还应考虑到人员安全、设备保护等因素。例如,作业前应提前熟悉扫描路线,确保道路畅通无阻,在陡峭或危险区域进行扫描时需要采取相应的安全措施,并确保扫描人员具备专业的操作技能和安全意识。

3.3 优化扫描参数设置

在使用GEOSLAM手持三维激光扫描仪进行矿山测量时,优化扫描参数设置至关重要。合理的参数配置能够确保扫描过程的高效性和扫描结果的准确性。具体包括:(1)扫描速度的调整:扫描速度是影响扫描效率和数据质量的重要因素。较快的扫描速度可以缩短扫描时间,但可能会牺牲部分数据精度。因此,需要根据测量目标和现场环境,权衡速度与精度之间的关系,设定合适的扫描速度。(2)分辨率的设置:分辨率决定了扫描结果的详细程度。高分辨率可以捕捉更多的细节,但会产生更大的数据文件,并可能增加处理时间。根据实际需求,如地形测绘的精度要求或安全监测的敏感性,来设定适当的分辨率。(3)其他参数的考虑:除了速度和分辨率外,还需要考虑曝光时间、点密度等参数。曝光时间影响扫描结果的亮度和对比度,而点密度则关系到扫描结果的精细度。这些参数都需要根据现场条件和测量目标进行精细调整。在扫描过程中,应根据实际情况

灵活调整这些参数。例如，在光线较弱的环境下，可能需要增加曝光时间来获取更清晰的扫描结果；而在需要捕捉更多细节的区域，则可以提高分辨率和点密度。

3.4 确保数据安全与质量

在矿山测量中，数据的安全与质量是至关重要的。为了确保这一点，我们需要采取一系列措施：一是数据质量检查：在扫描过程中，我们要定期检查扫描数据的质量和完整性。这包括检查数据是否有遗漏、是否有异常值、以及精度是否达标等。若发现问题，应及时进行补扫或重新扫描。二是数据备份与存储：为了防止数据丢失或损坏，我们需要对扫描数据进行备份和妥善存储。建议使用外部存储设备和云端存储双重备份，确保数据的安全性。

3.5 强化团队协作与培训

对于矿山测量工作来说，一个专业且协作默契的团队是不可或缺的。为了确保扫描工作的顺利进行，我们需要对扫描团队进行全面的专业培训。这种培训应该涵盖扫描仪的基本操作、高级功能使用、以及日常维护和故障排除等内容。团队成员需要充分了解扫描仪的工作原理，熟练掌握操作流程，以及数据处理和分析的方法。此外，团队协作的重要性不言而喻。每个团队成员都应明确自己的职责和分工，确保在扫描过程中能够高效配合，减少不必要的重复工作和时间浪费^[4]。通过定期的沟通和交流，团队成员可以更好地理解彼此的工作进度和需求，从而在遇到问题时能够迅速作出反应，共同解决问题。这样不仅可以提高扫描效率，还能在一定程度上提升扫描数据的质量。

3.6 数据后处理与分析

数据后处理与分析是矿山测量中不可或缺的环节。这一过程涉及利用专业的数据处理软件，如GeoSLAM配套的软件或其他点云处理软件，对扫描数据进行预处理和后处理。预处理阶段主要是去除噪音、修正误差，确保数据质量。后处理则包括点云数据的拼接、配准和模型构建，从而提取出矿山的地形、地貌、矿体分布等有用信息。进一步地，将处理后的扫描数据与矿山的地

质、采矿等其他数据进行整合分析，可以为矿山的规划、开采提供准确的地形和矿体数据，优化开采方案。同时，这些数据也为安全监测提供了重要依据，通过对比不同时期的数据，可以及时发现矿山的形变、沉降等安全隐患，确保矿山的安全运营。

3.7 持续监测与更新

为了确保矿山的持续安全运营，持续监测与更新是至关重要的环节。通过定期对矿山进行重复扫描，我们可以有效监测矿山的地形变化、矿体移动以及可能的安全隐患。这种周期性的扫描不仅提供了时间序列上的数据对比，还有助于及时发现和评估矿山运营过程中的各种变化。根据扫描结果，我们需要及时更新矿山的三维模型和数据。这些更新不仅包括地形地貌的变化，还可能涉及矿体的开采进度、新发现的矿藏等。通过不断更新数据，我们可以为矿山的持续运营和管理提供更为准确的信息，从而优化开采计划、提高资源利用率，并确保矿山工作人员的安全。这种持续监测与更新的策略，是现代化矿山管理中不可或缺的一部分。

结语

GEOSLAM手持三维激光扫描仪以其高精度、高效率、灵活便携等特点，在矿山测量中展现出了显著的优势。它的应用不仅提高了矿山测量的精度和效率，还为矿山的安全生产和资源开发提供了有力的技术支持。随着技术的不断进步和应用领域的拓展，GEOSLAM扫描仪将在矿山测量中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]卢东明.矿山测量中三维激光扫描技术的运用[J].世界有色金属,2023,(18):22-24.
- [2]刘章强.三维激光扫描技术在矿山测量中运用分析[J].内蒙古煤炭经济,2024,(23):172-174.
- [3]何中伟.三维激光扫描技术在矿山测量中的应用[J].中国金属通报,2024,(11):23-24.
- [4]何中伟.三维激光扫描技术在矿山测量中的应用[J].中国金属通报,2021(11):23-24.