

数字化测量技术在现代矿山测量中的应用研究

张朝军

云南华联锌铟股份有限公司 云南 文山 663701

【摘要】随着科技进步和工业化发展，数字化测量技术在现代矿山，尤其是露天金属矿山测量中的应用愈加广泛。该技术通过高精度、实时的数据获取与分析手段，显著提升了矿山测量的效率和精度。文章通过分析数字化测量技术的原理与优势，结合露天金属矿山的具体需求，探讨了数字化测量技术在矿山资源勘探、开采过程中的实际应用，并提出了未来应用中的挑战与发展方向。研究表明，数字化测量技术在提高矿山测量的精度、效率和安全性方面具有重要意义。

【关键词】数字化测量技术；露天金属矿山；测量精度；数据分析；矿山资源

DOI:10.12417/2811-0528.26.01.084

引言

在矿山开采和资源管理中，传统的测量方法存在着效率低、精度不高等问题，尤其是在露天金属矿山的复杂环境下，测量作业面临着更大的挑战。随着信息技术的快速发展，数字化测量技术逐渐成为矿山测量领域的一项重要革新。数字化技术通过精确的数据采集与处理，不仅提高了测量的精度，还有效缩短了作业周期，保证了矿山作业的安全性和经济效益。随着需求的增长和技术的不断成熟，数字化测量技术在矿山测量中的应用将展现出巨大的潜力。本研究将深入探讨数字化测量技术在露天金属矿山中的具体应用，分析其优势与发展方向，为行业提供新的思路和实践指南。

1 数字化测量技术在露天金属矿山中的需求与挑战

在露天金属矿山中，传统测量方法往往无法满足复杂地质环境下的高精度要求，尤其在矿体广阔、测量对象分布不均的情况下，精度与效率的提升成为亟待解决的问题。矿山的开采过程复杂多变，从矿体的勘探、规划设计到矿石的运输、堆积，每一环节都需要精准的测量数据支撑。随着资源的逐步枯竭，矿山开采难度不断增加，矿山测量的难度和精度要求逐渐上升。在这种背景下，数字化测量技术为露天金属矿山提供了更为可靠的技术支持，能够实时采集大量精确数据，为决策提供依据。

数字化测量技术的实施仍面临不少挑战。露天金属矿山的作业环境通常较为恶劣，山体地质结构复杂多变，这对测量设备的耐用性与精度提出了较高要求。比如，矿山区域常常存在较强的电磁干扰以及恶劣气候，设备的稳定性容易受到影响，导致测量结果不稳定。矿山测量数据的实时性也是一大挑战。在矿山开采过程中，地质条件发生变化，测量数据的时效性要求较高，一旦数据滞后，可能会影响矿山的作业进程和决策。数字化测量设备的应用需要面对这样一个问题——如何保证数据的即时性、准确性与可靠性。

矿山企业采用数字化测量技术，人员技术能力与设备适应性构成核心难题。部分矿山企业未完全掌握数字化测量技术，操作人员技能差异明显，技术设备潜力未充分释放。矿山测量环境复杂多变，依据不同地质条件优化设备参数，保障测量数据准确可靠，成为露天金属矿山数字化测量技术应用的另一挑战。解决设备稳定性、数据时效性、人员培训问题，是推广数字化测量技术的前提。

2 数字化测量技术在露天金属矿山中的关键应用与优势

数字化测量技术在露天金属矿山的应用，主要体现在矿山资源勘探、开采过程的精确监控与安全管理等方面。在矿山勘探阶段，传统的地质勘查方法往往需要依赖人工测量和分析，不仅费时费力，而且存在精度误差。随着数字化技术的引入，遥感测量、激光扫描技术及无人机测绘等手段极大提升了勘探的效率和精度。通过激光扫描与高精度 GPS 定位系统的结合，可以在矿山各个区域快速进行三维建模，准确获取矿体的空间分布和地质信息。这不仅有效缩短了勘探周期，也大幅提升了资源估算的准确性，为后续开采工作提供了可靠数据支持。

在露天金属矿山的开采过程中，数字化测量技术为开采过程中的数据采集与分析提供了重要保障。通过无人机航拍、地面激光扫描以及高精度定位系统，能够实时获取矿山作业面的地形地貌、矿石分布等信息。这些数据可以为矿山的生产调度、资源优化分配提供精确的依据，避免了传统方法中由于人工测量带来的误差和延迟。数字化测量技术还能帮助矿山在开采过程中实时监控作业面变化，提前识别潜在的危险区域，为安全预警系统提供数据支持，减少事故发生的可能性。

数字化测量技术在露天金属矿山的后期管理中同样发挥着不可或缺的作用。随着采矿深度和作业面逐步深入，传统测量方法面临的困难逐渐增多，特别是在复杂的地质条件下，常规测量方法无法满足精确性要求。数字化测量技术通过集成多

种高新技术，可以快速获取矿山各个区域的地质数据，实时调整开采方案。数据的实时更新和处理，使得矿山管理者可以根据最新的测量结果及时做出调整，确保矿山开采效率与资源利用最大化。通过全面数字化的手段，不仅提升了露天金属矿山的测量精度与工作效率，也为矿山的科学管理、资源节约与环境保护提供了数据支持。

3 提升露天金属矿山测量技术的策略与实践

不同于传统测量设备，数字化设备能够提供更高的精度与更广泛的应用场景。在矿山作业中，采用高精度的激光扫描仪、无人机航拍以及地面定位系统等数字化设备，能够确保矿山测量数据的实时性和准确性。精确的地形模型和空间数据不仅为矿山规划提供了科学依据，也为后续的开采作业提供了可靠支持。此外，矿山测量设备的选型还需要根据具体的地质环境和测量需求，定制化配置，确保设备在不同条件下的稳定性和高效率。

加强数据处理与分析技术是提升测量技术的关键环节。矿山测量中所采集的数据量庞大，传统的手工处理方式已经无法满足现代矿山精细化管理的需求。基于数字化测量技术的系统化数据采集和处理流程，不仅提高了数据处理效率，还减少了人为错误的发生。引入云计算、大数据分析等先进技术，可以实现对矿山资源数据的深度挖掘，帮助管理者及时掌握矿山资源的变化趋势、矿体的开采潜力以及作业面环境的实时情况。通过多维数据融合与分析，提升矿山资源的合理利用，达到资源优化配置和精准开采的目标。

进一步完善技术培训与人员素质提升机制，尤其在操作人

员的专业技能方面至关重要。数字化测量技术的成功应用不仅依赖于先进的设备，更需要专业技术人员的支持。矿山企业应定期组织员工进行数字化测量技术的培训，提升操作人员对新技术的理解和使用能力。特别是随着技术不断更新换代，操作人员需要不断适应新的设备和技术，保持高水平的技术素养，以确保测量结果的准确性和可操作性。矿山企业应与相关技术研究机构和高校合作，开展技术创新与研发，为提升测量技术水平提供持续的技术支持。

矿山测量的管理模式同样需要与数字化技术相结合，推动测量管理的智能化。在传统模式下，矿山测量往往依赖人工操作，且各部门之间的数据共享与信息流转效率较低。而借助数字化测量技术，能够实现矿山各环节的数据互通与协同工作。例如，在采掘过程中，实时数据传输系统可以将测量数据及时上传至中央控制系统，帮助管理层快速做出决策，及时调整开采计划。数据的自动化处理和实时反馈机制，有助于矿山运营的精准控制，降低操作风险，提升作业安全性和生产效率。通过实施这些提升策略，露天金属矿山的测量技术不仅能够提升精度与效率，还能推动矿山开采与管理向更加智能、自动化的方向发展。

4 结语

数字化测量技术在露天金属矿山中的应用，为矿山开采、资源管理与安全监控提供了可靠的技术支持。通过优化设备选择、提升数据处理能力以及加强人员培训，矿山的测量精度和工作效率得到显著提升。随着技术的不断进步，数字化测量技术将在未来矿山领域发挥更加重要的作用，为矿山的可持续发展和智能化管理奠定坚实基础。

参考文献：

- [1] 王磊,赵鹏.数字化测量技术在矿山测量中的应用[J].矿业工程技术,2022,11(3):45-50.
- [2] 刘华,李明.基于激光扫描技术的矿山测量应用研究[J].地质科技,2023,42(1):32-39.
- [3] 张翔,高峰.露天金属矿山数字化测量技术研究现状与发展趋势[J].矿山科技,2022,30(6):85-90.