

Discuss the application of digital measurement technology in gold mine survey

Huafeng Cao Xiucheng Li Zhaolei Lu

Zhaojin Mining Co., Ltd. Xiadian Gold Mine, Yantai, Shandong, 265400, China

Abstract

Under the situation of the continuous expansion of gold mining scope and the increasing difficulty of gold mining in China, the application requirements of engineering surveying technology are becoming more and more demanding. Digital measurement technology is a kind of engineering measurement technology advancing with The Times, emphasizing the use of digital and intelligent system equipment to ensure the effective achievement of surveying and mapping objectives. Applying this technology to gold survey can not only improve the quality and efficiency of gold survey, but also provide strong support for the subsequent development of gold mining and gold management from the data level. Based on this, this paper focuses on the application of digital measurement technology in gold mine survey for your reference.

Keywords

digitization, measurement technology, gold mine, measurement

探讨数字化测量技术在金矿测量中的应用

曹华锋 李秀成 吕兆磊

招金矿业股份有限公司夏甸金矿, 中国·山东 烟台 265400

摘要

在我国金矿开采范围持续扩大, 金矿开采难度持续增大的形势下, 对于工程测量技术的应用要求也越来越苛刻。数字化测量技术是一种与时俱进的工程测量技术, 强调利用数字化智能化的系统设备来保证测绘目标的有效达成。将这种技术应用到金矿测量工作中, 不仅能够提高金矿测量工作质量与效率, 还可以从数据层面为后续的金矿开采、金矿管理等工作的开展提供有力支持。基于此, 本文重点针对数字化测量技术在金矿测量中的应用进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

数字化; 测量技术; 金矿; 测量

1 引言

近几年来, 金矿表面测量范围越来越大, 金矿测量精度要求也越来越高。再加上各种巷道贯通数量的增多, 单纯依靠传统测量手段, 不仅无法满足日益苛刻的金矿测量要求, 不能保证金矿测量质量, 还需要使金矿企业在矿山测量方面承担较高的成本。数字化测量技术在金矿测量中的应用成为必然趋势。但是, 如何将数字化测量技术的应用优势充分发挥出来, 促进金矿测量的数字化、智能化和自动化发展, 依然需要进行更为深入的探讨。

2 数字化测量技术在金矿测量中的应用优势与体现

2.1 数字化测量技术在金矿测量中的应用优势

在金矿测量工作中, 数字化测量技术的应用优势主要

体现在以下三方面。首先, 拥有更高的测量精确度。近几年来, 在金矿测量广度、深度不断增加的同时, 金矿测量精度要求也越来越高。只有加强智能化技术与机械设备的应用, 才能够最大限度的减少测量误差, 消除人工测量误差对金矿测量精度的影响, 保证金矿测量数据的准确性与有效性。其次, 便捷度更高。金矿开采项目的工期大都比较紧张, 对于前期测量工作的要求也比较高。只有加强数字化测量技术的应用, 将数字化技术与现代化设备结合在一起, 才能够从整体上提高金矿数据信息的采集速度与处理效率, 借助理论与实践的结合, 保证金矿测量工作质量。最后, 拥有更高的自动化水平。以信息技术应用为基础的数字化测量技术, 能够通过自动化的手段解决更多实际性的测量问题, 尤其是测绘的自动化与图像化, 从数据信息层面对金矿设计与管理人员的日常工作开展提供了极大的便利。

2.2 数字化测量技术在金矿测量中的应用体现

在金矿测量中, 数字化测量技术的应用主要体现在以下四方面。首先, 对金矿的地形地貌进行测量和分析。即便

【作者简介】曹华锋(1986-), 男, 中国山东招远人, 本科, 工程师, 从事工程测量研究。

是现场地形比较特殊，直接测量难度较大，数字化测量技术的应用也能够成功获取到相应的三维坐标数据，并将这些数据转化为可视化图形，保证金矿测量的有效性、准确性与直观性^[1]。其次，在完成金矿测量工作之后，还可以后续的钻孔、征地以及边界划分等方面发挥作用，确保在不受外界气候因素影响的基础上，高质量完成远程测量工作。再次，这些测量数据资料，还可以为后续金矿开采等工作的开展提供数据支持。利用数字化方式对这些测量数据资料进行科学合理的管理，消除管理流程中的多余环节，提高数据传递效率和数据处理质量，可以为后续金矿测量工作的开展提供参考。最后，对测量结果进行检验，确保测量结果能够达到预期。利用数字化技术获取到的测量数据更具有准确性。对测量结果进行分析，并采取针对性的应对措施，能够进一步提高金矿测量的准确性与有效性。

3 金矿测量中常用的几种数字化测量技术

3.1 3S 技术

3.1.1 RS 技术

所谓 RS 技术，其实就是卫星遥感技术，是一种以电磁波理论为基础，借助各种传感器完成电磁波信息的采集、处理与加工的测量技术。与传统测量技术相比，RS 技术的测量成本更低、测量灵敏度更高，可以保证各种数据信息的收集效率与收集数量。RS 技术在金矿测量中的应用效果非常好。首先，RS 技术的应用不仅能够保证大范围内的金矿测量质量，还可以获得更加真实、直观、宏观的遥感图像，帮助工作人员更好的了解金矿现场的地形地貌特征与地质构造情况^[2]。其次，利用 RS 技术中的合成孔径雷达干涉测量技术对矿区的观测相位信息、幅值信息进行观测处理，不仅能够对金矿进行实时测量，还能够降低外界自然因素，例如光照、暴雨等对测量过程的干扰，帮助工作人员更好的了解整个金矿范围内的地表变化特征和沉降变化特征。

3.1.2 GIS 技术

所谓 GIS 技术，其实就是指地理信息系统，强调在计算机系统的辅助下，对地球三维地理分布数据进行全面完整的采集、分析、存储与处理。与其他测量技术相比，GIS 技术的应用优势主要体现在以下几方面。首先，数据存储量大，且可以从多种不同的角度对数据含义进行解释。其次，可以借助计算机等多种技术工具，对目标区域的金矿空间信息进行针对性的分析、处理、存储与转换。利用采集到的金矿测量数据信息构建功能多样的数据管理系统，还可以对金矿测量中各种问题的处理与解决^[3]。最后，GIS 技术的信息处理与管理功能非常非常强大，在金矿测量工作中，不仅可以通过有效的空间信息分析，成功构建金矿三维模型，完成测量数据的缓冲区分析、空间插值叠加分析以及空间量算等工作，还可以保证工作精度，实现金矿测量的智能化与自动化。

3.1.3 GPS 技术

GPS 技术主要由卫星定位系统、导航技术和现代化通信技术构成。将 GPS 技术应用到金矿测量当中，不仅可以保证测量精度，还可以缩短测量时间。在应用 GPS 技术的时候，需要将动态测量与静态测量融合在一起，以提高金矿测量的准确性与有效性^[4]。因为如果金矿存在断裂问题，那么在断裂或相关节理结构的影响下，边坡岩体破碎度更高，对现场采矿人员的生命安全威胁更大。利用 GPS 技术在金矿周围设置大量的静态光观点，可以通过定期的静态测量和水准测量，及时发现金矿边坡的异常问题。表 1 为 RS 技术、GPS 技术与 GIS 技术的应用对比分析表。

表 1: RS 技术、GPS 技术与 GIS 技术的应用对比分析表

	RS	GPS	GIS
对象	面状事物	点状事物	空间信息数据
设备	高空（航天、航空）传感器	高空卫星、地面接收器	计算机系统
输出形式	影像、图片“照片”	精确数据（经度、纬度、海拔、速度、方向）	电子地图（图层）
功能	感知地物	导航、定位	数据存储、查询、管理、分析、表达、模拟、计算

RTK 技术在金矿测量中的应用，不仅可以配合相关参考站的有效应用，还可以保证信息接收与信息转换操作的及时性，使信息的一致性需求得到满足。要想将 RTK 技术的应用优势充分发挥出来，需要注意以下两方面。首先，在正式开始应用这一技术之前，需要加强流动站的审计与检查，确保所有的测量数据都能够在坐标上得到体现^[5]。其次，在矿井勘察工作当中，如果坐标信息确定下来，就要及时与 RTK 接收器相连，并在此基础上进行测距，保证测量精度。

3.3 绘图技术

在正式开始金矿的数字化测量之前，需要安排专门的工作人员在前期阶段进行矿井相关数据信息的采集与分析，以提前对矿井地形特征有所了解。但是，在数据采集技术不断发展的今天，数字化绘图技术较之以前也有了很大的不同。与传统的测量技术相比，现代化绘图技术的应用不仅可以保证测量精度，还可以删除冗余无效的测量环节，帮助测量人员更好更快的了解金矿测量数据信息。

3.4 三维可视化技术

三维可视化技术的应用，能够有效满足金矿测量工作的开展需求。首先，金矿测量工作的开展涉及到地面控制测量、贯通测量等一系列复杂内容。要想获取到准确的测量数据，就需要在传统测量方法的基础上，对三维可视化技术进行重点应用^[6]。其次，目前流通在市场的三维采矿软件比较多。各种三维采矿软件的操作非常便捷、操作功能也比较丰富。将三维采矿软件与数据库管理技术结合在一起，还可以对各种实测资料进行有效的处理与分析，保证资料的处理质量与效率。图 1 为某露天矿扫描案例。

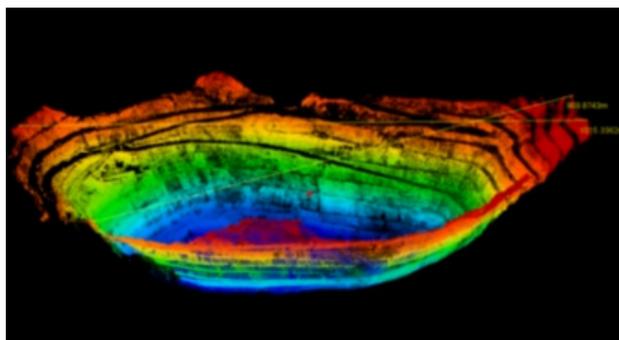


图1 某露天矿扫描案例

4 数字化测量技术在金矿测量中的强化应用措施

4.1 提高测量人员的数字化测量水平

金矿企业需要充分意识到企业内部的数字化测量技术应用尚处于初期发展阶段,必须要持续加强测量人员的数字化测量培训。首先,在理论与实际相结合的原则指导下,对测量人员的数字化测量能力进行培养和提升。在对测量人员进行理论灌输的时候,尽量避免使用传统的培训模式,而是优先通过座谈会、专题讲座或者交流会的方式,将数字化测量理论知识分享给测量人员^[7]。其次,让数字化测量水平较高的测量人员作为分享人,将自己对于数字化测量技术的应用新的分享给新晋人员,帮助测量新人更好更快的掌握数字化测量技术的应用技巧。最后,加强实践培训占比,通过实战训练的方式,帮助测量人员熟悉各种数字化测量技术的应用技巧,提高测量人员对于各种数字化测量技术的应用能力。

4.2 加强数字化测量技术的投入

要想加强数字化测量技术在金矿测量中的应用,还需要加强技术方面的投入。首先,加大金矿企业的技术资金投

入力度,确保金矿企业能够引进一整套完整的数字化测量技术装备,为测量人员有效应用数字化测量技术开展金矿测量工作提供支持。其次,从高等院校、科研院所等方面,加强数字化测量技术研发人员的培养与引进,引导更多的技术人员将时间和精力集中到数字化测量技术的研发、应用与推广等方面。

5 结语

综上所述,与传统测量技术相比,数字化测量技术在金矿测量中的应用优势非常突出。目前,在金矿测量工作中应用频率较高的数字化测量技术以3S技术、RTK技术、绘图技术和三维可视化技术等为主。要想将这些数字化测量技术的应用优势充分发挥出来,保证金矿测量效率与质量,不仅要提高测量人员的数字化测量水平,还要加强数字化测量技术的投入。

参考文献

- [1] 刘锦州,孙世杰. 数字化测量技术在金矿矿山测量中实践应用[J]. 数字化用户,2022,28(10):170-172.
- [2] 冯琳,王宝增,梁晓鹏,等. 数字化测量技术在矿山测量中的应用研究[J]. 建筑工程技术与设计,2020(36):5068.
- [3] 王晓腾,王浩,刘冰. 矿山测量中的数字化测量技术整合运用研究[J]. 中国金属通报,2024(14):95-97.
- [4] 徐元斌. 数字化测绘技术在现代矿山工程测量中的应用探究[J]. 数码-移动生活,2020(8):209.
- [5] 刘川聚,王忠义. 数字化测量技术在矿山测量的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计,2021(22):198.
- [6] 杨硕. 数字化测量技术在矿山测量中的应用[J]. 中国金属通报,2023(2):192-194.
- [7] 张铁生. 矿山测量中的数字化测量技术整合运用[J]. 建筑工程技术与设计,2020(23):535.