

测绘地理信息在智慧矿山发展中应用研究

熊康弘 王明勤 刘 威

武汉中地数码科技有限公司 湖北武汉 430074

摘 要: 新时期的矿山企业步入稳定发展阶段, 为国民经济的可持续发展提供助力。测绘地理信息技术在矿山企业发展过程中发挥了不可或缺的作用, 从根本上推动了智慧矿山的建设脚步, 促进了矿山企业综合竞争力进一步增强。随着信息化进程的加快, 矿山测量技术必须与时俱进, 如何合理运用测绘地理信息技术提升矿山测量质效, 是每个矿山企业发展应思考的问题。基于此, 本文从智慧矿山概念入手, 分析测绘地理信息在智慧矿山中的应用价值, 探讨工作存在问题, 提出科学的应对措施, 助推智慧矿山的全面建设。

关键词: 测绘地理信息; 智慧矿山; 应用措施

Research on the application of surveying and mapping geographic information in the development of smart mines

Kanghong Xiong, Mingqin Wang, Liu Wei

Wuhan Zhongdi Digital Technology Co., LTD. Hubei Wuhan 430074

Abstract: In the new era, mining enterprises have entered a stage of stable development, providing assistance to the sustainable development of the national economy. Geospatial information technology plays an indispensable role in the development process of mining enterprises, fundamentally driving the construction of smart mines and further enhancing the overall competitiveness of mining enterprises. With the accelerated process of informatization, mining surveying technology must keep pace with the times. How to use geospatial information technology effectively to improve the quality and efficiency of mining surveying is a question that every mining enterprise should consider. Based on this, this paper starts with the concept of smart mines, analyzes the application value of geospatial information in smart mines, explores the existing problems, and proposes scientific measures to promote the comprehensive construction of smart mines.

Keywords: Surveying and mapping geographic information; Intelligent mine; Application measure

传统矿山建设在新发展环境下走入数字化。测绘地理信息技术在矿山建设中成为主要技术支撑, 加快了智慧矿山的建设脚步, 也进一步增强了矿山企业的核心竞争力。矿山行业的技术生产水平持续提升, 行业转型升级成为矿山企业持续发展的关键, 而对测绘地理信息技术的全面应用, 可有效提升矿山生产效能以及矿产资源资源利用率, 实现经济效益扩大化, 减少资源过度浪费, 实现可持续绿色化发展,

一、智慧矿山概念

智慧矿山是以信息化、数字化为基础, 实现矿山生产、安全、技术等方面的智能化建设, 是矿山企业现代化发展的新趋势, 可以从根本上将矿山企业传统生产方式进行革新, 采用智慧化方式提高整体生产力^[1]。智慧矿山是一种数字化发展概念, 通过互联网技术应用为矿山发展建设工作带来推动, 同时测绘地理信息技术和物联网等先进技术又可以为矿产资源开采工作的开展提供必要的技术支持, 保证开采安全, 又能全面提升开采效率, 是新时期下矿山企业发展的必经阶段。

二、测绘地理信息在智慧矿山发展中应用的重要价值

1. 保证信息质量

在智慧矿山建设与发展过程中, 测绘地理信息技术的应用在物联网技术的加持下能够完成矿山开采区域地理信

息全面分析并绘制成地理信息图。在智慧矿山建设过程中, 测绘地理信息技术主要实现信息收集与存储, 并确保收集数据真实且可靠, 将为信息整体质量的管控提供有力保障。

2. 提高工作效率

测绘地理信息在智慧矿山建设环节可以有效提升各阶段的工作效率, 确保快速完成各类重要信息收集、分析与处理等复杂工作, 同时保证所收集数据的全面性。传统测绘多是通过人工方式完成实地勘测, 信息获取时间较长, 勘测成本随之增加, 部分数据准确性与完整性难以得到保证^[2]。在测绘地理信息技术的合理应用下将减少人工勘测工作量, 勘测工作人员可以在较短时间内完成大量数据收集, 实现工作效率全面提升。

3. 排除安全隐患

在矿山开采过程中, 人力与物力投入具有持续性, 而且开采工作必须准备到位, 才能为后续各环节工作的开展夯实基础。因此, 矿山企业在开展工作投入之前必须通盘考虑, 事无巨细, 测绘地理信息技术的应用则可帮助矿山企业全面掌握矿山地理结构、区域特质等重要数据, 并加以处理、分析以及三维可视化表达^[3]。

三、传统矿山测量工作存在问题

1. 测绘作业效率低

传统矿山测量多是使用指南针、经纬仪、自由陀螺仪、

水准仪和测距仪等略显陈旧的测绘设备,测绘技术手段也缺少先进性。在长期使用过程中,部分设备势必会出现不同程度损坏,例如电池失效、三脚架损坏或瞄准镜磨损等不同情况,导致测绘设备状态不佳,影响最终测绘工作效率。此外,传统测绘工作量相对较大,需要持续投入财力、物力与人力支持,也即测绘工作效率低的根本问题。

2. 测绘误差大

传统人工测量方式所收集的数据易受阳光、地貌、气候等多种因素直接影响,此外,因围岩应力发生变化导致原有测点发生不同程度位移、部分测量仪器受风速干扰等情况,也会影响测量结果精度。

四、测绘地理信息在智慧矿山发展中的应用措施

1. 运用全站仪,提高数据精准性

应用测绘地理信息技术能够帮助矿山企业获得更精准的数据,帮助专业人员有效认知矿山工作区域地质结构特点。因此,相关工作人员应考虑对全站仪设备的投入使用,通过光学技术与电子技术有效融合,对矿山工作区进行精准测量。全站仪设备内部安装有GPS定位系统,测量人员将其用于矿山整体结构勘测,可使工作区的机构特征信息更加丰富。在全站仪获得数据之后,测量人员可结合数据完成二维专业成图、三维矿山模型构建等工作,且成果数据的质量在有效原始数据的支持下有所保证,可为后续矿山开采等各项作业提供帮助,有助于矿山开采效率的提高。测量人员在全站仪使用过程中,应注意对全站仪设备使用注意事项全面了解,掌握仪器内部结构特点,根据矿山开采需要完成地形地貌特点分析,同时注意对传统测量方式进行针对性改进,保证将全站仪应用价值充分发挥,提高测量数据准确性。

2. 运用遥感技术,控制测量精度

为推动智慧矿山建设,矿山企业积极引入测绘地理信息技术、物联网、云计算等各种先进技术,空间遥感技术与智慧矿山建设的结合也愈发紧密,测量人员会根据具体测量需要合理使用遥感技术,完成动态化测量,根据所获数据完成照片内容的详细对比并加以校正。在测量工作中,遥感技术能克服人工不利因素,为矿山开发和地质灾害预警提供更便捷的方式,也可实现生态环境持续监测。在具体应用中,应充分理解智慧矿山发展的桎梏,从以下几个方面入手来应对各种挑战。一方面,做好适宜数据源选取,根据监控目标精度选择数据源,保证测量整体精度的有效提升,例如针对露天矿场选择中等分辨率完成大尺度地物快速识别;对地下矿山使用高分辨率完成矿坑与排土场这类具有小尺度特点的地物识别;对地质塌陷与水体污染等一些环境问题,使用中等分辨率。同时,矿山开采可能会遇到地面塌陷、山体滑坡等问题,应使用微波遥感完成观测,对地质灾害问题实时监控,整个过程不会受限于气象条件而导致数据不准确。另一方面,考虑智慧矿山长远建设与可持续发展需要,加强多种遥感传感器的协同作用,可搭配使用无人机技术补充获取必要的信息,构建全方位的矿山监测技术体系。

3. 运用定位技术,提升工作效能

为推动矿山行业智慧化发展,测绘工程的投资力度随之加大,测绘地理信息技术应用呈现出广泛性。全球定位

系统(GPS)凭借其实时性与高精度等诸多特点,可以满足智慧矿山部分测量工作场景的需要,提升其效能。测量人员应掌握GPS系统特点,完成测量控制网合理布设与选点工作。如结合卫星状况、测区资料、精度要求和交通状态等情况完成GPS网布设,联测点一般为3个或3个以上。在实地选点工作开展之前,需要对工作区交通、地质与气象等各类背景条件全面了解,保证选点质量。测量人员在开展选点定位时,注意选择视野开阔位置,障碍物高度角需要注意,不可大于 15° ,确保点位目标具有显著性,同时远离功率较大的一些无线电发射源如微波站,也应与高压输电线保持50m以上的距离。二是注意标志埋设,设好中心标志。例如,在某矿山测绘中,GPS控制网等级选择为D级或者E级,要注意中心标志需要合用复合材料,保证材料坚硬,同时中心位置的铜或者不锈钢制作直径需要控制在0.5mm之内。三是做好观测,完成GPS卫星信号捕获、跟踪与测量。四是完成观测数据及其他记录内容处理,不可涂改或者追记。

4. 利用三维可视化技术,构建三维地质结构模型

在测绘地理信息应用过程中,可视化三维建模尤为重要,其涵盖三维地质建模。测量人员应对地面位置地质信息进行全面收集,结合地质资料数据以及地质勘探成果数据,厘清矿山工作区地质体三维模型、矿体三维模型建模数据源。由于传统测量数据不全面,且因空间分布存在不一致的情况,所以信息获取难度相对较大。而物探数据相对更全面,涵盖电磁信号、三维地震与电波探测等各种手段所获取的信息,可以处理提取关键节点、具有约束性的数据,尽可能提升三维地质结构模型的精度,如使用三维地震探测技术通过地震波获取地下矿体深度、埋藏形态等信息,为刻画矿体位置与产状提供参考。

5. 巧用激光扫描,助推智慧发展

井上工业广场与地下通道作为矿山生产活动的重要场所,测量人员可通过激光扫描测绘地理信息完成重要场所数据收集,构建三维模型,实现矿区生产工作区数字化再现。在使用激光扫描获取数据时,测量人员应注意地下矿山工作面的高温环境与粉尘对数据获取以及数据精度带来的影响。因此,测量人员应注意测点位置选择,使得激光雷达信号可以快速收集到目标反射回来的坐标,获得三维建模需要的数据。数字矿区的建设为矿山企业规划矿山生产建设,开采工作流程的制定提供了全新的应用模式,为矿山智慧化发展提供坚实基础。

五、结束语

在智慧矿山建设中,测绘地理信息的应用将面临多项挑战,应时刻与矿山生产活动紧密结合,运用测绘地理信息技术服务业务工作的开展,助力管理工作的数字化、可视化与智能化。矿山企业应充分认识智慧矿山建设的必要性,充分发挥测绘地理信息技术的应用优势,服务智慧矿山信息基础建设与生产管理工作的数字化再现,加快数字化转型,推动智慧化、智能化矿山的建设进程,使企业掌握市场主动性,实现效益转换,在新时代蓬勃发展。

参考文献:

[1] 王琰涛,张帅.基于信息化融合的智慧矿山建设研

究 [J]. 山东煤炭科技, 2022, 40 (10): 204-206.

[2] 张保俊, 袁广驰, 李志祥, 张帅乾, 刁小宇. 一种智慧矿山场景下的目标检测方法 [J]. 物联网技术, 2022, 12(10):

21-23+27.

[3] 侯雪. 测绘地理信息在智慧矿山发展中应用研究 [J]. 世界有色金属, 2022 (08): 31-33.