

地质测量在井工煤矿安全生产中的应用研究

徐宏强

天地（榆林）开采工程技术有限公司，陕西 榆林 719300

DOI:10.61369/ME.2026020031

摘 要：井工煤矿开采生产是地质测量的关键技术之一，关系着地质测量在井工煤矿的安全性。安全是防线，为了能够保证开采工作的有效进行，本文针对地质测量在煤矿安全生产重要性为主，探析地质测量在井工煤矿安全生产中的应用为依据，结合测图制作、空间管理安全信息系统、数据统计为依据来完善安全应用，提出优化提升策略，充分发挥地质测量的保障作用，同时还要坚持以智能化、科学化技术的渗透，优化安全生产，为井工煤矿生产提升新标准和新进程。

关 键 词：地质测量；井工煤矿；安全生产

Research on the Application of Geomapping in the Safety Production of Underground Coal Mines

Xu Hongqiang

Tian Di (Yulin) Mining Engineering Technology Co., Ltd., Yulin, Shaanxi 719300

Abstract：Underground coal mining production is one of the key technologies in geological mapping, and it is related to the safety of geological mapping in underground coal mines. Safety is the defense line. In order to ensure the effective conduct of mining operations, this paper focuses on the importance of geological mapping in the safety production of coal mines, analyzes the application of geological mapping in the safety production of underground coal mines as the basis, and combines mapping production, spatial management safety information system, and data statistics as the basis to improve safety applications, proposes optimization and improvement strategies, fully exert the guarantee role of geological mapping, and at the same time, adhere to the penetration of intelligent and scientific technologies, optimize safety production, and raise new standards and new processes for underground coal mine production.

Keywords：geomapping; underground coal mines; safety production

引言

能源是带动我国经济发展的基石，煤炭是我国支撑社会经济可持续运行的根源，井工煤矿是地质测量工作的形式之一，从作业环境、地质情况多变量来说有很大的风险。传统技术的开采已经无法满足现代技术的需求，从源头上实施把控，现代化的精准信息感知、有效的动态监测和科学性的预判是引领井工煤矿安全生产的前沿；为了能够完善生产安全的标准化、智能化支撑、完善的应用体系就要坚持可持续发展道路，保证地质测量在井工煤矿高效性和安全性。为此，本文结合地质测量在井工煤矿生产中的应用和安全为主题，展开讨论和分析，不足之处尽请谅解。

一、地质测量在煤矿安全生产中的重要性

（一）煤矿地质构造对安全生产的影响

地质测量工作中，煤矿生产建设工作带有一定的技术支撑，地质测量数据是矿井安全的源头，很多工序需要数据存储，对于一些地质资料不全面的现象，会出现方向偏差，采掘位置失控，断层和水质问题的判断失误，这一系列的问题会导致煤矿地质的垮落，还有瓦斯异常等重大风险，因此必须加强地质测量工作，需要专业的技术指导工作。其次，在生成和运行上存在影响，地

质测量成果直接决定了开采计划、分项布置、支护及施工进度等，前期的准备工作上需要精准测量偏差，完善施工的一次性需求减少不断返工，从根本上提高了生成效率和降低成本；同时还要结合地质构造的多变性问题进行分析，统筹通风系统和排水系统的构造；在地质构造上，结合煤炭开采的技术要点和井工煤矿的周边特点，统计数据，构造的坚固性和稳定性是支撑煤炭行业的冲击，强化安全的范畴，因此，要结合地质测量输欧段对煤矿构造来进行分析和研究，对特殊地质构造要进行特殊出来了，还要提供有效的数据，为煤炭事业的安全性带来保障。

（二）地质测量在煤矿安全生产中的作用

首先，地质测量是煤矿开采的基础，贯穿着井工煤矿的勘测、设计和验收闭环管理，前期要做好的就是精准的排查地质隐患问题，防止安全的特大事故，煤矿井下作业多变复杂，是引发突水、瓦斯爆炸等事故的直接因素，在整个生产线上，结合地质勘测和水文勘测等监测手段，能够提前对井下地质构造进行分布，精准圈定的危险地区，结合开采的布置和方向提供安全的依据，从根源上规避突发事件，保证安全隐患防控。其次，完善的保障开采施工，筑牢安全生产作业是基础，在井工煤矿开掘构造上，需要全面的技术作业，对施工精度要求很高，一旦出现方向偏差，极易导致贯穿失误、煤层断裂、支护失效等现象；因此，在地质测量上以科学性数据进行测量和标定，严格把控各个巷道构造，不管是方向还是坡度及位置，都要确保开采按合理的设计流程施工，保证各个巷道的贯穿性，避免因施工偏差带来的安全风险。再次，坚持科学智能化监测系统，有效的防止地质灾害，对于开采作业来说，事故的频发率比较高，在周边岩层上和压力变化上都是引发顶板的垮落，对地面冲击力比较大，因此，需要借助现代化技术的设备，对周边的围岩进行分析，结合地表的距离进行测试，在岩层的压力上需要精准的给出数据，实施24小时动态跟踪，获取数据的变化，并有专业人进行数据分析，一旦出现数据异常，第一时间进行警告，为现场作业人员的安全和调整方案带来了保障。

（三）科学布置，提高生产效益

现代煤矿开采中地质测量工作需要提高精准测量和科学应用，地质测量的精准化可以提高资源配置，降低损耗，提升生产效益，在资源配置上，不可盲目的去开采，要提高精准数据测量和储存计算，避免出现破坏，做到见好就收这样可以提高煤炭的回收，将现有的储存资源转化现有实际经济资源。还要科学布局工作流程，依托精准的数据，设计可优化的部门布置，避开一些比较复杂的构造，减少资源的浪费，缩短工作周期，提高整个开采的空间保障。同时，在材料耗材上，对于地压数据和相关周边岩石数据，需要科学的支护手段，在支护方案上，优选材料的精准度，例如钢筋、水泥等材料，避免操作不当，出现返工浪费现象，材料消耗的合理性，也是降低成本的关键。在生产过程中，适当的减少停工现象，保证工期稳定的进行也是提高生产效益的关键，前期的测量手段可以避免突发状况，从源头上减少停工整顿，返工修复的实际，保证采掘计划的有序推荐，使得生产效益最大化。

二、探析地质测量在井工煤矿安全生产中的应用

（一）煤矿地质勘测图的制作与分析

煤矿地质勘测图的制作与分析是关系着生产安全的基础，在前期规划上，需要结合矿区的地质条件和位置及分层进行高精度分析，统计相关数据为开采工作提供参考数值，然而地质勘测图主要是以现代三维构建模型来分析周边的地质情况和特征，帮助技术人员对开采作业前期的整合和规划带来帮助，三维构建不仅

可以构建地图还可以直观的勘测位置的薄弱地方，结合三维模式直观的看到地质变化和预防风险问题，还要通过勘测图的分析，让技术人员明确地质薄弱的环节，从而加固防御措施；然而对于地质勘测图的分析来说，科学性的定制可以有效的对煤矿进行开采设计，还可以判断煤层的厚度、倾角识别厚度和冲刷性能，优化开采的布置避免出现无效进度，同时还可以结合储存计算功能，合理的回收煤炭规划设计，勘测图可以说是矿井的眼睛，他制作的质量直接决定地质的可靠性和安全生产，因此规范合理的制图，动态实施更新，科学的分析，是提高井工煤矿安全高效的重要保障。

（二）地测空间管理信息系统的功能与应用

首先，针对地测空间管理信息系统来说是专业的地理信息系统，直属矿山开采的应用，主要是结合地质条件、测量数据、水文特点及储量数据一体化的核心技术，在煤矿开采前期需要准备数据管理，结合测量，水文等数据，统一进行归类管理，还要以智能化进行，全方面实施汇总流程，使得图形和属性数据动态关联，对空间管理进行全面更新的效果。其次，在测量数据自动校正上，结合测量的台账，和动态填绘的效果，在井上井下进行统一管理，在空间数据上进行自动调整。其次，在自动生成图纸上，结合勘测图和岩层对比图，进行协同分析，提取相关数据进行对比，同时还要联动修改，使各个部门开采工作能够完善工作，确保协同性。

（三）地质测量数据在煤矿安全生产中的应用

地质测量数据是煤矿地质的地质条件和空间位置，主要结合精准设计和科学依据为前提，在基础测量数据上，能够清晰的对井上井下的内部环境进行分析，结合测量和导线及高成测量，采集空间位置与形态，产生的数据和动态监测可以传递道技术人员。还可以通过精确的地质数据，作业人员能够从地质测量数据中，有效的分析地质结构和特征，预估岩层的各种风险，并且结合地质的区域完善支护结构和设计，降低坍塌的风险，在巷道和工作设计上，要从源头控险，避开所有的断层带和防水带，减少顶板的风险和突水情况，从而保证开掘部署空间关系，防止出现误投的现象；在地质编辑上坚持预判顶板的稳定性，避免因断层或陷落引发的生产中断。因此，地质测量数据是比较关键的，不仅是测量设备和数据的有效依据，还可以提高测量的精确性和时效性。

三、如何做好地质测量在井工煤矿安全的应用

（一）强化测量工作质量管理

首先，完善测量工作管理是煤矿开采的重要组成部分，煤矿地质测量是煤矿采掘中的重要环节，地质测量是井工煤矿安全的导航仪，巷道开掘和工作面上采集精准管理，主要体现在测量标定中线，严格把控掘进的方向和坡度，避免出现设计偏离，同时还要结合方位导向的失误，避免出现返工问题，在测量工作上要结合煤层厚度和走向机器划定的边界，把控采高推进度，为工作安全开采提供空间定位，避免超额开采和垮落的安全风险。其

次，在地质构造探测和灾害预警上，井上断层、破碎等地质构造是引发事故的主要原因，地质测量是通过三维勘测和导线测量等技术手段，提前探明地质构造的位置和规模及发育程度，通过绘制剖面图为矿井指定的支护方案和布局，为煤矿采掘提供科学依据。强化测量工作质量管理的措施上，需要严格把控测量中的质量管控，遵循从高到低真的测量原则，严格执行反复测量的校验，消除误差；严禁出现伪造和篡改等现象，最后，就是要加强专业队伍的建设，提升人员素质培养，定期组织地质测量人员的培训工作，从知识理论、仪器操作、数据统计、安全规则上，提升人员专业技能，强化责任意识教育，让测量人员深刻认识质量的安全性，同时还要定期进行人员培训，打造技术过硬和责任心强的队伍。

（二）引入信息化、智能化科学技术

煤矿地质测量工作引入信息科学技术，就要结合高精度感知系统和数据采集技术，结合物联网和地测融合，来完善测量工作。智能化技术主要结合三维激光仪器、无人机航测来实现井下工作，通过云采集提升工作效率减少人员的安全风险；在进行槽波地震和地质雷达工作上，该技术可以超前识别断层、瓦斯富集区，精准的规避了一些风险，还结合多源传感网络，对地应力和水压、温度等传感器进行全方位、全天候数据上传工作，保证每个部门能够清楚自己的工作范畴和注意事项；智能预警与安全防护技术，结合全方面的信息化，动态预警的结构，进行布局监测，如一旦发现动力冲击的现象，设备会出现预警，准确率高；在井下场景上，需要同步地质和设备及相关人员的状态，模拟灾害需要结合应急预案、优化开采路径，通过自发式预案，完善应急能力，同时还可以通过 AI 智能化技术，提前判断历史灾害数据，去有效的判断和识别规律，提前做好风险预测和灾害预测的防控。信息化科学技术可以提高测量的准确性，还可以结合不同的天气和地域条件进行测量，提高了效率和使用性，降低了传统测量技术的误差，和预测风险的警报系统。因此，未来趋势是大

规模的深度融合数据，不仅可以完善智能化解释还建立自动预警，智能钻机机器人的使用也势在必行，使得作业流程实现动态管控和全程透明化操作。

（三）提高人员地质测量的水平

首先，强化专业理论知识，夯实专业素养，在进行开展地质测量等专业技术，需要专业的人员进行统筹，定期组织业务培训和学习，以基础知识为主，还要结合新规范完善智能化标准学习和培训，强化安全优势。加强风险评估意识教育，从源头上控制地质灾害的冲击，结合相关典型事例，树立数据精准的安全理念。其次，提升操作技能，规范作业流程，在强化测量工作时，需要结合地质的基础训练为主，严格执行一个人操作多人验收的制度，确保数据的真实有效，同时还要提高新技术的培训，要求每个作业人员都要熟练掌握智能装备系统的应用，会操作测量，同时还会结合数据分析故障问题。完善优质的考核制度，稳实岗位责任，坚持理论结合、图纸质量还要预报准确性来考核，坚持持证上岗，和专业能力上岗原则，同时还不断推动老带新的原则，加快新时代青年的成长，为煤炭地质测量在煤矿安全生产提升新的赛道。

四、结束语

综上所述，随着科技技术不断的发展，煤矿地质测量技术的应用也迫在眉睫，本文结合生产安全的重要性来展开分析，结合数据测量和数据分析、地质勘测图的制作，智能化技术的辅助来降低煤矿生产的安全风险，同时还结合 AI 监测手段，全方位的技术监测，并建立预警系统，保障了现代化煤矿事业的发展，在此不断培养专业技术作人员，利用科学化、智能化技术的优势，为地质测量在井工煤矿安全生产带来保障，因此，高效性、精准性的技术是煤炭事业可持续发展的必经之路。

参考文献

- [1] 常艳斌, 周家荣. 论煤矿地质测量工作在安全生产中的作用 [J]. 西部探矿工程, 2023, 35(1): 175-177.
- [2] 邢煌灿, 刘芳菲. 地质测量在煤矿井下安全生产中的作用 [J]. 矿业装备, 2024(1): 112-114.
- [3] 李显军, 马进钟. 煤矿地质测量在煤矿安全生产过程中的作用 [J]. 山西冶金, 2025, 45(3): 127-129.
- [4] 李倩楠, 翟封. 浅谈煤矿安全生产过程煤矿地质测量的作用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2024(23): 210-212.
- [5] 宋志鹏, 陈鑫. 煤矿地质测量在煤矿安全质量生产过程中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2025, 41(10): 140-141.
- [6] 王海燕, 朱雁明. 论煤矿地质测量在煤矿安全生产过程中的作用 [J]. 当代化工研究, 2024(7): 54-55.