

# 论煤矿地质测量精度提升措施

冉瑞国

中煤岢底(兴县)煤业有限公司 山西 吕梁 033600

**摘要:** 煤矿地质测量是煤炭资源开发的基础性工作,测量精度至关重要。本文详细阐述了煤矿地质测量的核心内容与精度要求,深入分析了影响测量精度的多种因素,包括测量仪器、人员、方法、井下作业环境及数据处理等方面。从技术和管理两个层面提出了提升测量精度的具体措施,如仪器优化配置与维护、测量方法改进、数据处理流程规范、人员专业能力培养与管理等,为保障煤炭资源开发的安全、高效、经济运行提供参考。

**关键词:** 煤矿地质测量;测量精度;影响因素;提升措施

引言:煤炭作为重要的能源资源,在我国能源结构中占据重要地位。煤矿地质测量作为煤炭资源开发的前期关键工作,为矿井设计、开采方案制定等提供基础数据支持。测量精度的高低直接影响煤炭开采的安全性、经济性与合理性。精确的地质测量能够帮助企业提前预判地质风险,合理规划开采布局,降低开采成本,提高资源回收率。然而,在实际测量工作中,受多种因素影响,测量精度难以完全保障。因此,探讨提升煤矿地质测量精度的措施具有重要的现实意义。

## 1 煤矿地质测量的核心内容要求

### 1.1 煤矿地质测量核心内容

煤矿地质测量作为煤炭资源开发的基础性工作,涵盖多方面关键内容。在地质构造探测方面,需精确查明矿区内断层、褶皱等构造的形态、规模、产状及分布规律,为矿井开拓、巷道布置提供可靠依据<sup>[1]</sup>。通过对地质构造的细致勘测,能够提前预判可能影响煤炭开采的地质问题,降低开采风险。岩性调查也是重要内容之一,要详细研究矿区内各类岩石的物理性质、化学性质及空间分布,了解岩石的硬度、脆性等特征,这对于确定采煤方法、支护方式等具有直接指导意义。煤层赋存状况勘测同样不可或缺,要准确测定煤层的厚度、倾角、埋藏深度等参数,掌握煤层的变化规律,为煤炭资源的合理开采和储量计算提供基础数据。此外,水文地质调查旨在查明矿区地下水的水位、水质、水量及补给、径流、排泄条件,分析地下水对矿井开采的影响,为矿井防治水工作提供科学依据。瓦斯地质调查则着重研究瓦斯的生成、储集、运移规律,预测瓦斯涌出量,为矿井瓦斯防治提供决策支持。

### 1.2 煤矿地质测量精度核心要求

煤矿地质测量精度直接关系到煤炭资源开发的安全性与经济性。在地质构造探测中,对断层位置的测定误

差应控制在极小范围内,确保巷道掘进能够准确避开断层带,避免因断层误判导致的巷道报废或安全事故。对于煤层厚度的测量,精度要求极高,微小的误差都可能影响煤炭储量的计算准确性,进而影响企业的经济效益。在水文地质调查中,地下水位的测量精度需满足矿井防治水设计要求,准确掌握地下水动态变化,为排水设备选型和排水系统设计提供可靠数据。瓦斯地质调查方面,瓦斯涌出量的预测精度对矿井通风设计至关重要,精确的预测能够保障矿井通风系统合理有效,防止瓦斯积聚引发爆炸事故。总之,煤矿地质测量各环节均需达到高精度标准,以保障煤炭资源开发全过程的安全、高效、经济运行。

## 2 煤矿地质测量精度的主要影响因素

### 2.1 测量仪器相关因素

测量仪器是煤矿地质测量的基础工具,其性能优劣直接决定测量精度。先进测量仪器具备高分辨率、高稳定性等特性,能为测量工作提供精准数据。例如,高精度全站仪可实现角度和距离的高精度测量,在煤矿巷道掘进方向控制中,能准确测定巷道中线位置,减少掘进偏差。然而,仪器老化问题不容忽视。随着使用时间增长,仪器内部零件磨损、电子元件性能下降,导致测量误差增大。像一些使用多年的经纬仪,水平度盘和竖直角读数可能出现偏差,影响角度测量精度。此外,仪器校准不及时也会降低测量精度。测量仪器在运输、使用过程中可能受到震动、碰撞,导致参数发生变化,若未及时校准,测量结果会偏离真实值。例如,激光测距仪在受到剧烈震动后,激光发射和接收系统可能失调,使测量距离出现误差。

### 2.2 测量人员相关因素

测量人员作为测量工作的执行者,其专业素养与操作技能对测量精度影响重大。专业知识的掌握程度决定

了测量人员对测量任务的理解与执行能力, 扎实的地质、测量理论知识能帮助人员准确选择测量方法、合理布置测量点位<sup>[2]</sup>。操作技能的熟练度直接影响测量过程的规范性, 熟练的操作能减少人为失误, 提高测量效率与精度。例如, 在使用水准仪进行高程测量时, 操作人员能否准确调平仪器、精确读数, 都会对测量结果产生影响。测量人员的责任心与工作态度也至关重要, 严谨认真的态度能促使人员在测量过程中严格遵守操作规程, 对测量数据进行反复核对, 避免粗心大意导致的误差。

### 2.3 测量方法相关因素

测量方法的选择与运用对测量精度有着重要影响。不同的测量任务需要采用不同的测量方法, 合理的方法能充分发挥仪器性能, 提高测量精度。例如, 在测量大型地质构造时, 采用三维激光扫描技术能获取更全面、准确的空间数据, 相比传统测量方法精度更高。测量方法的实施细节也不容忽视, 测量点位的布置、测量路线的规划等都会影响测量结果。若点位布置不合理, 可能导致测量数据不能真实反映地质情况; 测量路线规划不当, 会增加误差累积的可能性。

### 2.4 井下作业环境相关因素

井下作业环境复杂多变, 对测量精度产生诸多干扰。井下光线昏暗, 会影响测量人员对仪器读数的准确性, 尤其是在使用光学仪器时, 光线不足会导致读数误差增大。井下通风条件差, 空气湿度大, 仪器易受潮生锈, 影响仪器性能与测量精度。井下还存在各种机械设备运行产生的振动, 振动会干扰仪器的正常工作, 使测量数据出现波动。此外, 井下巷道狭窄、空间有限, 测量人员操作不便, 也增加了测量误差产生的几率。

### 2.5 数据处理相关因素

数据处理是煤矿地质测量的重要环节, 数据处理的质量直接影响最终测量精度。数据处理软件的性能与功能决定了数据处理的能力与效率, 先进的软件能快速准确地对大量测量数据进行处理与分析, 减少人为计算误差。数据处理方法的选择也至关重要, 不同的数据处理方法适用于不同的测量数据与任务需求, 合理的方法能提高数据处理精度。例如, 在处理测量误差时, 采用合适的误差修正算法能有效降低误差对测量结果的影响。数据处理过程中的疏忽与错误也会影响精度, 如数据录入错误、计算错误等, 都可能导致最终测量结果不准确。

## 3 煤矿地质测量精度提升的技术层面措施

### 3.1 测量仪器的优化配置与维护

在煤矿地质测量工作中, 测量仪器的优化配置是保障测量精度的首要环节。应根据不同测量任务的需求,

精准选配仪器设备<sup>[3]</sup>。对于高精度要求的测量项目, 如煤层厚度精细探测、地质构造精确定位等, 要选用先进的高精度仪器, 像具备高分辨率和稳定性能的全站仪、激光测距仪等。同时, 考虑到井下复杂恶劣的环境, 需选择适应性强、抗干扰能力突出的仪器, 确保在潮湿、粉尘多、振动大的条件下仍能正常工作并保持测量精度。测量仪器的维护同样不容忽视。建立完善的仪器维护制度, 定期对仪器进行全面检查与保养。每次使用前后, 都要对仪器进行清洁, 去除灰尘和杂物, 防止其进入仪器内部影响性能。按照规定的时间间隔对仪器进行校准, 校准过程要严格遵循操作规范, 使用标准器具进行精确调整, 保证仪器的测量准确性。对于出现故障的仪器, 要及时送修, 并由专业维修人员进行检测与维修, 修复后还需进行严格测试, 确保各项性能指标恢复正常后再投入使用。

### 3.2 测量方法的改进与优化

随着科技的不断进步, 传统的煤矿地质测量方法已难以满足日益提高的精度要求, 需要积极改进与优化测量方法。引入三维激光扫描技术, 该技术能够快速、全面地获取地质体的三维空间信息, 相比传统测量方法, 大大提高了数据采集的效率和精度, 尤其适用于对复杂地质构造和大型地质体的测量。结合地球物理勘探方法, 如地质雷达、地震勘探等, 与常规测量方法相互补充。地质雷达可以探测地下浅部地质结构, 对断层、溶洞等地质异常体有较好的识别能力; 地震勘探则能深入了解地下深部地质情况, 为煤矿地质测量提供更全面的信息。通过多种方法的综合应用, 能够更准确地掌握地质情况, 提升测量精度。优化测量路线和点位布置。根据测量区域的地质特征和测量目的, 科学规划测量路线, 避免重复测量和遗漏测量。合理布置测量点位, 确保点位能够准确反映地质特征, 减少测量误差的累积。

### 3.3 数据处理流程的规范与完善

规范的数据处理流程是提升煤矿地质测量精度的重要保障。建立标准化的数据处理流程, 从数据录入、审核到分析、处理, 每个环节都要有明确的操作规范和质量要求。数据录入时要确保数据的准确性和完整性, 对录入的数据进行多次核对, 防止出现错误。采用先进的数据处理软件, 这些软件具备强大的数据处理和分析功能, 能够快速准确地对大量测量数据进行处理。利用软件的误差分析模块, 对测量数据进行误差评估, 找出误差来源并采取相应措施进行修正。完善数据处理的质量控制体系, 在数据处理过程中设置多个质量控制点, 对关键环节进行严格检查<sup>[4]</sup>。数据处理完成后, 要进行全面

审核,确保处理结果符合测量精度要求。同时,对处理后的数据进行备份保存,以便后续查询和验证。

#### 4 煤矿地质测量精度提升的管理层面措施

##### 4.1 测量人员专业能力培养与管理

测量人员专业能力是决定煤矿地质测量精度的关键因素之一。在专业能力培养方面,应构建系统且全面的培训体系。定期组织内部技术交流活动,邀请行业资深专家或经验丰富的技术人员分享最新的测量技术、仪器操作方法以及复杂地质条件下的测量技巧,拓宽测量人员的知识视野,提升技术水平。鼓励测量人员参加外部专业培训课程与学术研讨会,及时了解行业前沿动态,学习先进理念与技术,并将其应用到实际工作中。建立科学合理的人员考核机制,对测量人员的专业知识、操作技能以及工作态度进行全面评估。考核内容涵盖理论考试、实际操作考核以及工作成果评价等多个方面。依据考核结果,对表现优秀的人员给予奖励,如晋升机会、奖金激励等,激发他们提升专业能力的积极性;对考核不达标的人员,安排针对性的辅导与培训,帮助他们弥补知识短板,提高业务能力。

##### 4.2 井下测量作业的规范化管理

井下测量作业环境复杂,存在诸多不确定因素,规范化管理是保障测量精度的重要手段。制定详细的井下测量作业操作规程,明确测量前准备、测量过程操作以及测量后收尾等各个环节的具体要求。测量前,要对测量仪器进行全面检查与校准,确保仪器处于良好工作状态;根据测量任务和现场环境,合理规划测量路线与点位布置。测量过程中,严格遵守操作规范,准确读取数据,如实记录测量情况,遇到异常情况及时处理并上报。测量结束后,对仪器进行妥善保管与维护,整理测量数据与资料。加强井下测量作业的安全管理,为测量人员配备必要的安全防护装备,如安全帽、防尘口罩、照明设备等。在作业现场设置明显的安全警示标识,提醒测量人员注意安全。安排专人负责现场安全监督,及时发现并纠正不安全行为,确保测量作业在安全的环境下进行,避免因安全事故影响测量精度。

##### 4.3 测量质量管控机制的建立与完善

建立完善的测量质量管控机制,对煤矿地质测量全过程进行严格的质量控制。设立专门的质量管控部门或岗位,负责对测量工作的各个环节进行监督与检查。在测量任务下达时,明确质量目标与要求,为测量工作提供清晰的方向<sup>[5]</sup>。在测量过程中,实施动态质量监控,定期对测量数据进行抽检,检查测量方法是否正确、数据记录是否准确等。对发现的质量问题及时反馈给测量人员,要求立即整改。测量任务完成后,组织专业人员对测量成果进行全面审核与验收,从数据的准确性、完整性以及测量报告的规范性等方面进行综合评价。对不符合质量要求的成果,责令重新测量,直至达到质量标准为止。通过严格的质量管控机制,确保煤矿地质测量成果的准确性与可靠性,为煤矿的安全生产与高效开发提供有力保障。

#### 结束语

煤矿地质测量精度的提升是一个系统工程,需要从技术和管理多个层面协同推进。通过优化测量仪器配置与维护、改进测量方法、规范数据处理流程等技术措施,以及加强测量人员专业能力培养与管理、实施井下测量作业规范化管理、建立完善测量质量管控机制等管理措施,能够有效提高煤矿地质测量精度。这不仅有助于保障煤炭资源开发的安全与高效,还能提升企业的经济效益和社会效益,推动煤炭行业的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]张文军.论煤矿地质测量精度提升措施[J].能源与节能,2024(1):274-277.
- [2]白恩.煤矿地质测量精度提升措施探究[J].当代化工研究,2021(20):14-15.
- [3]贾传伟.煤矿地质测量精度影响因素分析及提升措施研究[J].内蒙古煤炭经济,2025,(07):187-189.
- [4]杨文元.煤矿地质测量精度影响因素分析及提升措施研究[J].西部探矿工程,2024,36(06):171-172+176.
- [5]陈大林,刘莉,王慧芳.煤矿地质测量精度提升策略研究[J].矿业装备,2024,(06):93-95.