

煤田地质勘探质量控制因素分析

姬广民

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要:煤田地质勘探是煤炭资源开发的基础,其质量关乎煤炭工业发展。本文剖析煤田地质勘探质量控制,概述其主要任务、基本原则与内容。关键因素涵盖技术、人为、管理及环境,技术手段先进性、人员专业素养、管理体系健全性、环境适应性等均影响质量。针对此,提出优化策略,包括技术创新升级、人才培养团队建设、完善质量管理体系、环境适应性改进,旨在提升勘探质量,为煤炭资源合理开发利用提供坚实保障。

关键词:煤田地质勘探;质量控制;技术因素;管理因素;环境因素

引言:煤炭作为重要能源,其开发利用依赖高质量的煤田地质勘探。煤田地质勘探能查明煤炭资源分布、性质等,为后续工作提供依据,同时排查地质问题,避免开采风险。然而,勘探过程受多种因素影响,质量控制面临挑战。分析煤田地质勘探质量控制因素,探寻优化策略,对提高勘探质量、保障煤炭工业可持续发展意义重大,本文将就此展开深入探讨。

1 煤田地质勘探质量控制概述

1.1 煤田地质勘探的主要任务

煤田地质勘探是煤炭资源开发利用的前置性、基础性工作,核心任务是系统查明勘探区域内煤炭资源的分布范围、埋藏深度、厚度、层数及赋存规律,精准分析煤炭的物理性质、化学组分、工业用途等关键指标,为煤炭资源的储量估算、开采设计、安全防控及综合利用提供科学依据。同时,需同步勘察区域内的地质构造,包括断层、褶皱、岩浆侵入体等对煤炭赋存和开采的影响,排查水文地质条件、工程地质条件及环境地质问题,避免开采过程中引发透水、塌方、地质灾害及生态破坏^[1]。另外,还要结合国家能源战略和区域经济发展需求,优化勘探布局,划分资源勘查等级,为煤炭资源的合理规划、有序开发及可持续利用奠定坚实基础,保障煤炭工业高质量发展。

1.2 质量控制的基本原则

煤田地质勘探质量控制需遵循科学性、系统性、规范性、实用性及全过程性基本原则。科学性原则要求勘探工作以地质科学理论为指导,结合区域地质背景,采用科学合理的勘探方法、技术手段及测试标准,确保勘探数据、资料及成果的真实性、准确性和可靠性。系统性原则强调质量控制需覆盖勘探全流程,从勘探设计、野外施工、样品采集与测试,到资料整理、成果编制与审核,每个环节都需纳入质量管控体系,形成闭环管

理。规范性原则要求严格遵循国家及行业相关标准、规范和规程,统一勘探技术参数、操作流程及成果格式,保障勘探工作的标准化开展。实用性原则聚焦勘探成果的实际应用价值,确保成果能切实满足煤炭资源开发、设计、生产及管理的需求。全过程性原则旨在打破分段管控壁垒,实现各环节质量责任明确、衔接顺畅,及时发现并整改质量隐患,从源头保障勘探质量。

1.3 质量控制的主要内容

煤田地质勘探质量控制的主要内容涵盖勘探全流程各关键环节,核心包括勘探设计质量、野外施工质量、样品采集与测试质量、资料整理与成果质量四大板块。勘探设计质量控制需审核设计方案的科学性、可行性及针对性,重点核查勘探目的、范围、方法、工程量布置及技术要求是否符合实际需求和规范标准。野外施工质量控制聚焦钻孔施工、地质观测、数据记录等环节,严格管控钻孔孔位、孔深、岩芯采取率、测井精度等指标,确保野外数据真实完整。样品采集与测试质量控制要求规范样品采集、封装、运输流程,保障样品代表性,同时对测试机构资质、测试设备精度、测试方法及数据处理进行严格审核,确保测试结果准确可靠。资料整理与成果质量控制需对野外资料、测试数据进行系统整理、分析与校对,审核成果报告的逻辑性、完整性及准确性,确保成果符合相关标准并能有效支撑后续工作。

2 煤田地质勘探质量控制的关键因素分析

2.1 技术因素

技术因素是影响煤田地质勘探质量的核心关键因素,直接决定勘探工作的效率和成果精度。勘探技术手段的先进性与适用性对质量控制至关重要,传统勘探技术存在精度低、效率差、覆盖范围有限等弊端,而高精度遥感勘探、三维地震勘探、高精度测井、无人机勘探等新型技术的应用,能显著提升地质构造识别、资源赋

存探测的准确性。同时,技术标准的统一性、技术方案的合理性也直接影响勘探质量,若技术方案与区域地质条件不匹配,或技术参数设定不合理,易导致勘探数据偏差、成果失真。测试技术与设备的精度也不容忽视,样品测试仪器的老化、测试方法的滞后,会影响煤炭组分、物理性质等指标的测试结果。技术创新能力不足、新型技术推广应用不到位,也会制约勘探质量的提升,难以满足复杂地质条件下煤田勘探的高质量需求^[2]。

2.2 人为因素

人为因素是煤田地质勘探质量控制中最具不确定性的关键因素,贯穿勘探全流程,直接影响各环节工作质量。勘探人员的专业素养是核心,包括地质理论知识、实操技能、规范意识及责任意识,若工作人员专业能力不足,易出现野外地质观测失误、数据记录不规范、样品采集偏差等问题,导致勘探质量隐患。管理人员的管理能力、决策水平也会影响质量控制效果,若管理职责不明确、流程管控松散、质量监督不到位,会使质量管控措施流于形式。工作人员的职业操守也至关重要,部分人员为追求进度而简化操作流程、篡改数据,会直接导致勘探成果失真,给后续煤炭开发带来重大安全风险和经济损失。同时,团队协作效率、沟通顺畅度也会影响勘探工作衔接,进而间接影响整体质量控制水平。

2.3 管理因素

管理因素是保障煤田地质勘探质量的重要支撑,完善的管理体系、高效的管理机制能为质量控制提供制度保障。质量管理体系的健全性直接决定管控效果,若缺乏统一的质量管理制度、流程规范及考核标准,易出现各环节管控脱节、责任推诿等问题。质量监督机制的执行力不足,会导致质量检查流于形式,难以及时发现并整改施工中的质量隐患,小问题逐步累积为重大质量缺陷。项目管理的科学性也影响勘探质量,包括勘探进度管控、成本控制与质量控制的平衡,若过度追求进度或压缩成本,易出现简化操作、降低质量标准的情况。另外,人员管理、设备管理、资料管理等配套管理工作的完善性也至关重要,设备维护不到位、资料归档混乱等问题,会间接影响勘探工作的规范性和成果的可靠性,制约整体质量控制目标的实现。

2.4 环境因素

环境因素作为客观影响因素,对煤田地质勘探质量的稳定性具有重要作用,主要包括自然地理环境、地质环境及外部作业环境三大类。自然地理环境方面,山地、沼泽、沙漠等复杂地形会增加野外施工难度,影响钻孔布置、岩芯采集及数据观测的准确性,极端天气如

暴雨、暴雪、高温、严寒等,会干扰施工进度,甚至导致施工设备损坏、数据记录中断,间接影响勘探质量。地质环境的复杂性是核心影响因素,区域内复杂的地质构造、破碎带、含水层等,会增加地质识别难度,易导致勘探数据偏差,而不良工程地质条件还可能引发施工安全事故,影响勘探工作的正常开展。外部作业环境方面,交通不便、供电不稳定、通讯不畅等问题,会制约施工效率和技术设备的正常运行,同时周边生态保护要求、地方政策限制等,也会影响勘探方案的实施,进而对勘探质量产生间接影响。

3 煤田地质勘探质量控制的优化策略

3.1 技术创新与升级

技术创新与升级是提升煤田地质勘探质量的核心路径,需聚焦技术短板,推动勘探技术的迭代更新与集成应用。一方面,加大新型勘探技术的研发与推广力度,重点引入三维高分辨率地震勘探、高精度电磁勘探、无人机遥感测绘、智能化测井等先进技术,提升复杂地质条件下煤炭资源赋存、地质构造的探测精度和效率,减少人为误差^[3]。另一方面,优化技术方案设计,结合区域地质背景和勘探需求,针对性选择适配的勘探技术与方法,实现多技术融合互补,提升勘探成果的全面性和可靠性。同时,加强测试技术与设备的升级改造,引进高精度样品测试仪器,规范测试流程,建立测试数据溯源体系,确保测试结果精准可控。此外,搭建技术交流平台,推动行业内先进技术经验共享,鼓励企业与科研院所合作开展技术攻关,破解复杂地质条件下的勘探技术难题,为质量控制提供技术支撑。

3.2 人才培养与团队建设

人才培养与团队建设是强化煤田地质勘探质量控制的核心理念,构建“培养+引进+激励”的全方位人才体系至关重要。在内部人才培养方面,依据不同岗位的独特需求,开展全面且有针对性的专项培训。涵盖地质理论知识的深入讲解,让员工掌握扎实的专业基础;实操技能的反复训练,提升其在实际工作中的操作能力;规范标准的详细解读,确保工作流程符合行业要求;质量意识的着重培养,使员工从思想上重视勘探质量。定期组织野外实操演练,模拟真实工作场景,让员工在实践中积累经验;开展案例分析,剖析成功与失败案例,汲取经验教训。通过这些举措,提升工作人员的专业素养和问题解决能力,保证每位员工都能严格按照规范开展工作。精准引进高层次专业人才,聚焦地质勘探、地球物理、测试分析等关键领域,吸纳复合型人才,弥补技术短板,优化人才队伍结构。完善激励与考核机制,

将质量指标纳入员工绩效考核体系，明确各岗位质量责任。对严格执行规范、高质量完成工作的团队和个人给予表彰奖励，树立榜样；对违规操作、造成质量问题的严肃追责，形成威慑，激发员工的责任意识和工作积极性。加强团队文化建设，强化协作意识，搭建沟通交流平台，促进信息共享与思想碰撞，提升团队整体凝聚力和执行力，保障各环节工作高效衔接、质量可控。

3.3 完善质量管理体系

完善质量管理体系是实现煤田地质勘探质量全过程管控的关键所在，需构建标准化、闭环化的管理机制。健全质量管理规章制度是首要任务，紧密结合行业标准和实际工作需求，对勘探设计、野外施工、样品测试、资料整理等各个环节的质量标准、操作流程及考核办法进行细致入微的细化。明确每个步骤的具体要求，确保各项工作有章可循、有规可依。强化质量监督机制，建立“事前预防、事中控制、事后验收”的全流程监督体系。组建专业监督团队，他们具备丰富的专业知识和敏锐的洞察力。采用现场巡查、抽样检测、数据复核等多种方式，对勘探工作进行全方位、无死角的监督。及时发现并整改质量隐患，将问题扼杀在萌芽状态，杜绝质量问题遗留。推进质量管理信息化建设，搭建数字化管理平台。实现勘探数据、资料的实时录入、共享、追溯与审核，打破信息壁垒，提高管理效率和透明度。通过数据分析，为决策提供科学依据。建立质量反馈与持续改进机制，定期对勘探项目质量进行复盘总结。深入分析质量问题产生的原因，找出管理漏洞和技术短板。针对性地优化管控措施，推动质量管理体系不断完善，形成良性循环，持续提升煤田地质勘探质量。

3.4 环境适应性改进

环境适应性改进旨在降低自然、地质及外部环境对煤田地质勘探质量的负面影响，提升勘探工作的稳定性和可靠性。针对复杂自然地理环境，提前开展区域环境

勘察，优化勘探点位布局和施工方案，配备适配山地、沼泽、极端天气的专用施工设备和防护装备，制定应急预案，确保施工过程中不受环境因素干扰。面对复杂地质环境，加强地质超前探测，采用多技术联合勘察手段，精准识别地质构造、含水层、破碎带等关键地质体，优化施工工艺，调整技术参数，提升地质数据采集的准确性，同时强化施工安全防护，避免地质灾害影响勘探工作。针对外部作业环境问题，提前协调地方部门，完善交通、供电、通讯等基础设施保障，合理规划施工进度，避开不利外部环境时段^[4]。另外，严格遵循生态环境保护要求，优化勘探施工流程，采用环保型设备和材料，减少对周边生态环境的破坏，确保勘探工作与环境保护协调推进，保障勘探质量稳定。

结束语

煤田地质勘探质量控制是煤炭资源开发利用的关键环节。通过分析技术、人为、管理及环境等关键因素，明确了各因素对勘探质量的影响机制。提出的优化策略，从技术创新、人才培养、体系完善到环境适应改进，为提升勘探质量提供了全面指引。未来，需持续关注新因素，不断优化策略，以适应煤炭工业发展需求，确保煤田地质勘探质量稳步提升，为能源安全与可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]臧贻州.煤田地质勘探质量控制因素分析[J].内蒙古煤炭经济, 2023(5): 184-186.
- [2]宋新强.煤田地质勘探特点及技术应用分析[J].能源技术与管理, 2020(5): 169-170.
- [3]潘红波.煤田地质勘探质量控制因素[J].内蒙古煤炭经济,2021,(13):192-193.
- [4]徐晓强,李奕卓,陈加荣.煤田地质勘探质量控制因素[J].中国设备工程, 2021, (01):201-203.