

煤田地质勘查危险因素及对策

陈 娇

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要: 煤炭作为重要能源,其合理开发依赖精准的煤田地质勘查。本文以煤田地质勘查为研究对象,先阐述其定义、目标及在煤炭产业中的基础性地位,再系统分析勘查过程中的三类危险因素:自然环境类(地形地貌、气候、地质构造相关风险)、技术操作类(设备、方案、数据处理相关风险)与人员管理类(安全意识、操作规范、人员配置相关风险),最后针对性提出应对对策,包括自然环境风险的预判与动态管理、技术操作风险的全流程管控、人员管理风险的体系化优化。研究旨在为煤田地质勘查安全作业提供理论支撑,助力煤炭产业绿色、安全、高效发展,对保障能源安全具有现实意义。

关键词: 煤田地质勘查;危险因素;应对对策

引言: 当前煤田地质勘查作业面临复杂多样的风险,不仅影响勘查效率与成果质量,还可能威胁人员安全与生态环境。但现有研究对勘查风险的系统性梳理及针对性对策的探讨仍需深化。基于此,本文从煤田地质勘查概述入手,分析各类危险因素,提出科学应对对策,以期填补相关研究空白,为勘查单位规避风险、提升作业安全性提供切实可行的参考。

1 煤田地质勘查概述

1.1 煤田地质勘查的定义与目标

煤田地质勘查是运用地质学、地球物理学、地球化学等多学科理论与技术,对特定区域内煤炭资源的赋存状态、分布规律、资源量及开采技术条件进行系统性调查与研究的专业活动。其本质是通过科学的勘查手段,将地下未知的煤炭资源信息转化为可被产业利用的精准数据,为煤炭资源的合理开发提供基础支撑。

煤田地质勘查目标有:(1)查明勘查区域内煤炭资源的储量、品质及空间分布特征,明确资源的可利用潜力;(2)分析勘查区域的地质构造、水文地质条件、工程地质条件等开采技术因素,评估煤炭开采的可行性与安全性;(3)兼顾生态环境因素,预判勘查与后续开采活动可能对周边生态环境产生的影响,为资源开发与生态保护协调发展提供依据。

1.2 煤田地质勘查在煤炭产业中的重要地位

煤田地质勘查是煤炭产业发展的基础性、先导性环节,其成果直接决定了煤炭产业后续发展的方向与质量。在煤炭产业产业链中,煤田地质勘查处于源头位置,为煤炭资源的规划布局、矿山设计建设、开采生产等后续环节提供关键的数据支撑与科学依据。缺乏精准的煤田地质勘查成果,煤炭资源开发将面临盲目性风

险,可能导致矿山建设选址不合理、开采方案设计缺陷、资源开采效率低下等问题,甚至引发安全事故与资源浪费。高质量的煤田地质勘查能够帮助企业精准锁定优质煤炭资源,优化资源配置,降低开采成本,提升产业经济效益;在国家层面,煤田地质勘查成果也是制定煤炭产业发展规划、保障能源安全、实现资源可持续利用的重要决策依据,对推动煤炭产业绿色、安全、高效发展具有不可替代的作用。在当前煤炭产业向绿色低碳转型的背景下,煤田地质勘查还能为煤层气开发、煤矸石综合利用等延伸产业提供基础数据,助力产业结构优化。精准的勘查成果可减少无效投资,为煤炭企业应对市场波动、实现可持续经营提供关键支撑^[1]。

2 煤田地质勘查中危险因素

2.1 自然环境类危险因素

自然环境类危险因素是煤田地质勘查中受外部自然条件制约的核心风险类型,其产生与勘查区域的自然禀赋直接相关。此类风险具有明显的区域差异性与不可完全预见性,会对勘查作业的开展形成直接阻碍,主要有以下方面:(1)从地形地貌角度,不同区域的地形特征会给勘查作业带来不同挑战,复杂地形会增加勘查设备运输、场地布置的难度,同时可能改变作业区域的局部环境稳定性,影响勘查作业的正常推进。(2)气候条件方面,极端气候会直接作用于勘查现场,对露天作业的设备性能、作业空间的安全性产生影响,干扰勘查作业的连续性与稳定性。(3)地质构造层面,勘查区域的地质构造特征会影响地下作业的安全性,异常地质构造可能导致勘查过程中出现突发地质状况,破坏作业环境的稳定性,对勘查设备与人员安全构成威胁。

2.2 技术操作类危险因素

技术操作类危险因素源于以下煤田地质勘查过程中的技术应用与操作环节，与勘查技术的选择、实施及管控密切相关，直接影响勘查作业的安全性与成果质量。

(1) 在设备应用环节，勘查设备的运行状态是关键风险点，设备长期处于高强度作业环境中，若缺乏有效的状态监测与维护，可能出现性能下降或功能异常，进而影响作业流程，甚至引发安全问题。(2) 技术方案设计环节，若方案未能充分结合勘查区域的实际地质条件，存在设计偏差或考虑不周全，会导致作业流程缺乏科学指引，增加作业过程中的不确定性。(3) 数据处理环节，若数据采集的规范性不足、处理流程存在漏洞，会导致数据准确性难以保障，不仅影响勘查成果的可靠性，还可能因错误数据引导后续作业，间接引发风险。

2.3 人员管理类危险因素

人员管理类危险因素聚焦于勘查作业中的人员因素，与下列人员的安全意识、操作行为及管理安排紧密相关，是影响勘查安全的人为可控性风险。(1) 人员安全意识层面，若勘查人员对作业中的风险认知不足，缺乏主动防范意识，会在作业中忽视潜在风险，增加违规操作或应对风险不及时的概率。(2) 操作行为方面，若人员未严格遵循标准化操作流程，存在随意简化步骤、违规操作等行为，会直接打破作业的安全秩序，引发操作失误导致的风险。(3) 人员管理安排上，若存在人员配置与作业需求不匹配、作业时间分配不合理等问题，会导致人员工作负荷失衡，降低作业专注度，进而增加因人员状态不佳引发安全问题的可能性^[2]。

3 煤田地质勘查不同类型危险因素应对对策

3.1 针对自然环境类危险因素的应对对策

在煤田地质勘查过程中，自然环境类危险因素的应对要以“提前预判、主动防护、动态调整”为核心原则，从前期准备到现场作业全流程构建应对体系，具体措施如下：(1) 前期勘察阶段，开展系统性的基础环境调查，全面收集勘查区域的地形地貌、气候特征、地质构造等基础数据，通过专业技术手段对数据进行整合分析，识别可能存在的自然环境风险点。在此基础上，构建风险预判机制，利用地质建模、气候模拟等技术，对不同自然风险发生的概率、影响范围及程度进行评估，明确风险等级，为后续作业方案制定提供依据。根据预判结果，提前规划勘查路线与作业场地，避开高风险区域，若无法完全避开，需制定专项风险应对预案。(2) 勘查作业期间，针对复杂地形地貌，要对作业场地及周边区域进行环境稳定性监测，实时掌握地形变化情况，及时发现潜在风险隐患。对于可能出现的地形失稳

问题，采取加固、支护等工程措施，增强作业区域的环境稳定性，保障勘查设备与人员安全。在恶劣气候条件下，需建立实时气象监测与预警系统，及时获取气象信息，根据气候变化调整作业计划。当出现不适合作业的极端气候时，果断暂停露天作业，对勘查设备进行防护处理，确保设备不受损坏，待气候条件好转后再恢复作业。面对地质构造异常区域，需采用专项勘查技术，提高对地下地质情况的探测精度，提前掌握构造分布特征与发育情况，在作业过程中调整技术参数与操作流程，避免因地质构造问题引发安全事故，同时配备应急救援设备与物资，确保在突发地质状况时能及时应对。(3) 建立自然环境风险动态管理机制。定期对勘查区域的自然环境状况进行复查，根据实际情况调整风险应对措施，确保应对对策始终与现场环境条件相匹配，最大程度降低自然环境类危险因素对勘查作业的影响^[3]。

3.2 针对技术操作类危险因素的应对对策

技术操作类危险因素的应对要聚焦“设备可靠、方案科学、流程规范”，通过完善技术管理体系，从以下设备、方案、流程三个关键环节强化管控，减少技术操作层面的风险。(1) 在勘查设备管理方面，建立全生命周期的设备管理体系。设备采购阶段，严格按照勘查技术需求制定设备选型标准，选择性能稳定、质量可靠且符合安全规范的设备，避免因设备本身质量问题埋下风险隐患。设备使用前，需对设备全面的检查与调试，确保设备各项性能指标达标，方可投入作业。作业过程中，制定设备定期检修与维护计划，明确检修周期、内容与标准，安排专业技术人员对设备进行检修维护，及时发现并排除设备故障隐患。同时，建立设备运行状态监测机制，通过传感器、数据采集系统等技术手段，实时监测设备运行参数，一旦发现参数异常，立即停机检查，避免设备带故障运行引发风险。(2) 技术方案制定与优化环节，遵循“因地制宜、科学合理”的原则。方案设计前，充分调研勘查区域的地质条件、技术要求等实际情况，组织专业技术人员进行方案论证，确保方案符合现场实际需求，能够有效指导勘查作业。方案实施过程中，定期对方案执行情况进行评估，根据勘查过程中获取的新数据、新信息，及时发现方案存在的问题与不足，对方案进行优化调整。建立技术方案审核机制，对方案的科学性、合理性、安全性进行严格审核，确保方案满足勘查作业要求，避免因方案不合理导致技术操作风险。(3) 数据采集与处理流程管控方面，制定标准化的数据采集规范，明确数据采集的方法、步骤、精度要求，确保勘查人员按照规范进行数据采集，

减少人为操作失误导致的数据偏差。数据采集过程中,建立数据质量检查机制,对采集的数据进行实时检查与校验,及时发现并纠正错误数据,确保数据的准确性与完整性。数据处理阶段,采用专业的数据处理软件与技术,遵循标准化的处理流程,对数据进行处理与分析,同时建立数据处理质量审核制度,安排专业人员对处理结果进行审核,确保数据处理结果可靠,避免因数据处理失误引发技术操作风险。

3.3 针对人员管理类危险因素的应对对策

人员管理类危险因素的应对要围绕“意识提升、行为规范、管理优化”,通过强化人员管理体系,提高勘查人员的安全素养与操作规范性,减少人为因素引发的风险,具体策略如下:(1)勘查人员安全培训与教育方面,建立系统化的培训体系。根据勘查人员的岗位需求与职责,制定针对性的培训计划,明确培训内容、培训方式、培训周期。培训内容应涵盖安全法律法规、安全管理制度、风险识别与防范知识、应急处置技能等方面,确保勘查人员全面掌握安全相关知识与技能。培训方式可采用理论教学、案例分析、现场实操等多种形式,提高培训的实效性与针对性。建立培训考核机制,对培训效果进行考核,考核不合格的人员需重新培训,直至考核合格后方可上岗作业。定期组织安全警示教育,通过展示安全事故案例、分析事故原因,增强勘查人员的安全意识,提高其对风险的重视程度,促使其主动遵守安全规章制度。(2)标准化操作规范制定与执行方面,结合勘查作业的实际情况,制定详细、具体的标准化操作规范,明确各岗位、各环节的操作流程、技术要求、安全注意事项。操作规范应具有可操作性与指导性,确保勘查人员能够清晰了解并严格遵循。加强对操作规范执行情况的监督检查,安排专人对勘查人员的操作行为进行现场监督,及时发现并纠正不规范操作行为。建立操作规范执行考核机制,将操作规范执行情况

纳入人员绩效考核体系,对严格遵守操作规范的人员给予奖励,对违规操作的人员进行处罚,通过奖惩机制引导勘查人员自觉遵守操作规范,减少不规范操作引发的风险。(3)人员配置与作业时间管理方面,根据勘查作业的任务量、工作强度、技术要求等因素,科学合理地配置人员,确保各岗位人员数量充足、技能匹配,避免因人员配置不足或技能不达标导致作业风险。同时,充分考虑勘查人员的工作负荷,制定科学合理的作业时间安排,避免人员长时间连续作业导致疲劳。根据作业区域的气候条件与工作特点,合理安排作业班次与休息时间,确保勘查人员有充足的休息时间,保持良好的工作状态。建立人员健康监测机制,定期对勘查人员的身体状况进行检查,及时发现并关注身体不适的人员,调整其工作任务或安排休息,避免因人员身体状态不佳引发安全事故。建立人员沟通协调机制,促进勘查人员之间的信息交流与协作配合,提高作业效率,减少因沟通不畅或协作不当导致的人员管理风险。

结束语:煤田地质勘查的安全开展对煤炭产业发展至关重要。本文通过分析自然环境、技术操作、人员管理三类危险因素,构建了针对性的应对体系,为勘查作业提供了清晰的风险防控思路。未来可结合更多实地勘查案例,进一步优化风险评估模型与对策的实操性。相信随着技术进步与管理完善,煤田地质勘查将更精准、安全,为煤炭资源可持续开发与国家能源安全保障持续贡献力量,推动煤炭产业向更高质量的发展阶段迈进。

参考文献

- [1]杨彦伟.煤田地质勘查危险因素及对策研究[J].户外装备,2020(3):7.
- [2]杨彦伟.煤田地质勘查危险因素及对策研究[J].户外装备,2020(6):522.
- [3]田小燕.煤田地质勘查的危险因素及对策分析[J].现代盐化工,2021,48(3):84-85.