

# 煤矿地质工程的勘查特点及勘探技术分析

段连磊

新疆维吾尔自治区煤炭煤层气测试研究所

DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1740

**[摘要]** 本篇文章的目标在于探讨煤矿地质勘探领域的独特性以及应用其中的勘探方法,本研究总结了煤矿区的地质环境特性,进而揭示了煤矿勘查工作的繁琐与艰难。本文对常用于煤矿行业的地质勘探技术进行了系统的整理与深入探讨,涵盖了地面、地下以及集成化的勘探手段。最终,以具体实例为依据,分析了煤矿地质工程中不同勘查技术的运用成效、长处与短处,本研究深入剖析了煤矿地质工程的勘查技术及其特点,为煤矿资源的有效开发提供了宝贵的参考。通过对各种勘探技术的综合评估,有助于提高煤矿勘探的准确性和效率,从而为煤矿安全生产和环境保护提供有力支持。

**[关键词]** 煤矿地质工程; 勘查特点; 勘探技术; 资源开发; 地质勘查

中图分类号: X752 文献标识码: A

## Exploration characteristics and exploration technology analysis of coal mine geological engineering

Lianlei Duan

Xinjiang Uygur Autonomous Region Coal Coalbed Methane Testing and Research Institute

**[Abstract]** The aim of this article is to explore the uniqueness of coal mine geological exploration and the exploration methods applied in it. This study summarizes the geological environment characteristics of coal mine areas and reveals the complexity and difficulty of coal mine exploration work. This article systematically summarizes and explores the geological exploration techniques commonly used in the coal mining industry, covering surface, underground, and integrated exploration methods. Finally, based on specific examples, the effectiveness, strengths, and weaknesses of different exploration techniques in coal mine geological engineering were analyzed. This study deeply analyzed the exploration techniques and their characteristics of coal mine geological engineering, providing valuable reference for the effective development of coal mine resources. Through comprehensive evaluation of various exploration technologies, it helps to improve the accuracy and efficiency of coal mine exploration, thereby providing strong support for coal mine safety production and environmental protection.

**[Key words]** coal mine geological engineering; Exploration characteristics; Exploration technology; Resource development; Geological exploration

### 引言

煤炭资源的深度挖掘依赖于煤矿地质工程的精确勘探,这一初步调查阶段直接决定着未来开采工作的成功与否。煤矿的地质勘探工作繁多多变,充满不确定因素,挑选与运用合适的勘探技术,对于确保煤炭的储备量、品质及开采的效率极为关键。深入剖析煤矿地质勘查的特色及勘探技术,对理论和实际均有显著意义。

### 1 煤矿地质工程勘查的特点

煤矿的地质勘查是挖掘煤炭宝藏的关键步骤,它的特性直接决定着勘查的难度、手段和成效,煤矿的勘查工作是在一个多

变且复杂的地质环境下进行的,这一环境受到地质构造、岩性改变、煤层的分布等多种因素的交织影响,使得勘查过程充满了不确定性和复杂性。对煤矿的地质特征进行勘查工作,体现了工程领域的广泛覆盖与复杂性,针对煤矿的地质勘查,其研究内容广泛涉及地质构造形态、地层岩石属性、煤层的分布与保存状态等多个层面。各地矿区由于地质特点的差异性,必须依据具体情况,专项运用不同的勘查技术手段与方法,面对错综复杂的地质环境,人们需运用地震勘探、电磁探测、钻探等多种侦查技术,方能准确捕捉到地质的奥秘。在煤矿的地质勘查工作中,鉴于地质环境复杂和较差的工作条件,面临风险和不确定性挑战,勘查

得到的成果的精确度和可信度对后续的开发和生产有着直接决定作用,若勘查成果存在不准确或错误,将可能导致资源的不必要消耗和经济上的损失。

面对地质结构的复杂多变,必须依赖地震、地电、地磁等多样化的尖端勘查技术,这些技术往往精度高、成本昂贵,且勘查过程耗时较长,自然也就离不开充足的时间投入和人力资源的支撑,煤矿的地质勘查工作,还必须兼顾环境保护和生产安全的需求<sup>[1]</sup>。从事煤矿地质勘探的工程技术人员,往往需深入郊野或地下矿藏区域开展调查,此类工作环境之艰苦与安全风险之高自不待言,因而务必施行周全的安全与环保策略,以保障勘探活动顺利进行并维护自然生态平衡。煤矿勘查的地质工程,其特性集中表现为多重复杂性、显著多样性、蕴含的风险与不确定性、技术的高度要求、耗时的长期性,以及严格的环境保护与生产安全规范,深入认识并把握这些关键特性,对推进煤矿地质工程勘查工作的进展具有至关重要的作用。

## 2 煤矿地质工程勘查的勘探技术分类

### 2.1 地面勘查技术

地面勘查技术主要分为遥感技术和地质测量技术两大类,每一种技术都有其鲜明的特色和特定的应用领域。借助卫星、航空器或遥感平台,遥感技术能够捕捉地表资讯。遥感和卫星监测技术以其涵盖广泛、速度迅捷和效率卓绝的优势,能够对广阔地域进行即刻的勘查与监管<sup>[2]</sup>。借助遥感技术,我们能采集到地表的地形、地貌、植被覆盖等详细信息,这些信息为煤矿的地质勘查工作提供了必要的技术支持和参考。在煤矿的地质探索领域,遥感这项先进科技频繁服务于对地形和地貌的细致解析、植被层的厚度监控以及水资源的分布调查等任务,对勘探作业给予了关键性的帮助。



图1 地质勘查

利用地面勘查和测量设备,我们可以采集地下浅层地质信息,这就是地质测量技术的实质所在。地质勘查技术涉及地面地质调查、地磁勘探、地球化学找矿等多种手段,对地面进行地质勘探活动,主要涉及对地质形态、地层序列、岩石性质等方面的详尽考察。通过对地壳深层的物理状态进行精细的测量与评估,比如应用地震波、电磁波及重力场等地球物理手段,我们能够揭示地下煤层的结构布局和资源分布形态。通过对地表的土壤、

水体和植被等样本进行化学分析,我们可以探究地下矿体的形成原因和存在状态,这就是所谓的地面地球化学勘查。在煤矿的地质勘探领域,这些地测手段扮演着不可或缺的角色,它们为勘探作业提供了坚实的数据支撑和科学的理论基础。地进行地表勘探的技术,以其易用性、经济效益、高效率、广泛适用性等特点,能够适应多样的地质与环境需求,例如,陆地探测技术尚存一些短板,比如难以穿透地层深处,较大程度地受制于气候条件,且搜集数据存在局限,因此必须与其他探测手段配合应用,这样才能获得更加丰富和精确的地质信息。

### 2.2 地下勘探技术

地下探矿技术依托地球物理探测设备,对地层物理特性进行精确测定与评估,旨在掌握地下煤层的详细地质资料,地下资源探索领域,涉及钻探、地震波探测、电磁感应等多种侦查手段,地下钻探技术是地下勘查中频繁采用的手段之一。通过运用钻孔或钻井设备深入地底,采集地层岩石与煤层样本,同时测定地下地质结构与地层薄厚的数据<sup>[3]</sup>。地震勘探技术的操作原理是,借助地震波在地球内部的传播特性,通过对地震波反射、折射和衍射等现象的监测,来研究地下的物理特性以及地质结构,电磁勘探技术主要依靠电磁场在地下传播的规律,通过捕捉地下电磁场的微妙变化,来揭示地下煤层的布局、结构和保存情况,地下勘探技术具有广泛的应用领域,能够适应多样化的地质状况和不同的探查目标。针对煤矿资源的勘探作业,采纳深入地下的勘查技术,便能搜集到煤层的分布情况、厚度数据、倾斜角度及其存储状况等详尽的地质情报。这些信息的获取,一则作为煤矿开发规划的技术指南,二则成为生产过程中不可或缺的科学参考,同时,地下的勘探技术也能被广泛运用在探寻地下水资源、评估岩体的稳定性、开发地下空间等领域,这门技术预示着广阔的发展天地和强烈的市场需要。

地下勘探技术优点诸多,例如准确获取详尽的地下地质资讯、应用广泛、操作灵活多变,相较于地表勘查手段,地下勘查手段能够钻探至更深的地下层,捕获更深处位的地质情报,具备更精细的分辨能力和更精确的辨识度。此外,地下勘探技术能够摒弃地表因素的扰动,更有效地维护地表环境与生态系统的完整,地下资源勘探技术在诸多层面尚存短板,诸如所需设备与技术门槛较高、经费投入大、操作流程繁琐等。地下勘探技术在煤矿的地质工程领域扮演了关键角色,它能深入地层,捕获煤矿煤层的详细地质情报,为煤矿资源的开拓提供了坚实的数据支撑和科学的理论基础,地下探测技术在资源勘探领域扮演着关键角色,对确保煤炭资源的挖掘与运用具有重大意义。

### 2.3 综合勘查技术

融合地上与地下的勘查手段,联合其他相关技术,旨在获得更为全面且精确的地质情报。综合勘查技术基于多种勘查方法与技术的集成应用,它们相互强化、共同作业,以便对地下煤层和地质构造进行周全、多角度的探查与剖析,融合地球物理勘查、地球化学勘查和遥感技术等多种手段,通过对相关数据的全面剖析,洞察地下煤层的地质属性、分布模式及蕴藏量。在搜集

资料的关键环节,运用多种勘探工具和仪器进行地质勘探及数据搜集,涵盖地表勘探、地下勘探和远程监测等手段。在处理地质信息的环节中,对搜集来的资料进行一系列加工,涉及清除错误数据、修正不准确信息,以及转变数据存储格式等操作<sup>[4]</sup>。在数据处理的后续阶段,对地质信息资料进行深入研究和解读,以获取关于地下煤层的详细地质状况及资源估算。

综合勘查技术具有广泛的应用领域,它能适应多样的地质状况和不同的探查目标。在煤矿的勘探领域,融合多种勘查手段能够贯穿于煤层探查、资源存量评价、储量预估等全过程,综合勘查技术在地下水资源调查、地质灾害防治,以及岩体稳定性评估等领域,展现出其宽广的应用潜力和市场空间,融合多种勘查手段的整体勘查技术,具备全面捕获地质细节、广泛适用性,以及便捷的操作性等诸多优势,相较于单一的勘查技术,综合性勘查技术融合了多种勘查方法和技能,有效弥补了单一技术的不足,能够获得更为全面和精确的地质资料。



图2 煤矿地下勘探现场

### 3 煤矿地质工程勘查技术的应用与分析

煤矿地质工程所采用的勘查技术广泛应用于地质找矿、煤层储量评价、选定矿井位置,以及规划矿区布局等多个领域。在地质勘查领域,广泛采用勘查技术以探明地下煤层的详细情况,这包括煤层的位置、厚度、倾斜程度以及其保存状况等关键地

质信息,对于煤层的储量评估,采用勘查技术能够评价煤炭资源的储存量和质量,这为煤炭的开发利用提供了坚实的科学根据和技术保障。在确定矿井位置和矿区布局的环节中,勘查技术扮演着关键角色,它帮助我们掌握矿区的地质状况、煤层的分布走向及其倾斜情况。这些宝贵的信息,是矿井施工和煤炭生产不可或缺的基石,煤矿的地质勘探技术在实际应用中难免碰到一些瓶颈,比如技术门槛高、投入成本大、操作流程繁琐等问题,涉及多种手段和技术,需要各式各样设备和仪器的支持,对工作人员的专业能力与技术层级有较高要求的勘查技术,使得勘查作业的难度提升、复杂性增加。在实际运用勘查技术时,其结果可能会受到诸如地质结构、地下水资源、气候状况等多种因素的干扰,从而带来一定的不可预知性和潜在危险。煤矿地质勘查技术在煤炭资源的调查、评价和利用环节扮演着关键角色,它通过收集地下煤层的完整地质资料,为煤炭资产的开发与利用提供了关键数据支撑和科学根据。伴随着科技进步和勘查技术的不断突破,煤矿地质勘探领域将迎来更多创新和完善,进而为煤炭资源的持续开发与利用作出更为显著的贡献。

### 4 总结

概括而言,探究煤矿资源的地质特性与开发技术是煤炭开采的关键步骤,详尽地调研地下煤层的地质特征及条件,为煤矿选址、规划布局以及安全生产提供了科学根据与技术援助。

#### [参考文献]

- [1]孙世勇.煤矿地质工程的勘查特点及勘探技术分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023,(4):4.
- [2]张燕.矿产地质工程的勘查特点及煤炭勘探技术[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(6):2.
- [3]刘文心,江睿,冯园园.矿产地质工程的勘查特点及勘探技术[J].世界有色金属,2023,(3):220-222.
- [4]王海东.煤田地质勘探技术及特点分析[J].中国化工贸易,2020,12(28):83,85.

#### 作者简介:

段连磊(1989--),男,汉族,安徽省陶庙县人,本科,中级工程师,研究方向:煤炭煤层气地勘测试。