

# 地质勘查技术在煤田勘查过程中的应用

赵世鹏

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

**摘要：**地质勘查技术在煤田勘查中扮演着至关重要的角色。通过综合应用各种地质勘查技术，如地震勘查、重力勘查、电阻率勘查等，可以全面了解煤炭资源的分布、埋藏深度、产状特征等关键信息，为煤田勘查提供准确性和效率性的技术支持。在整个煤炭资源的勘查过程中，地质勘查技术的应用是不可或缺的，它为煤炭资源的合理开发提供了科学依据，推动了煤炭产业的可持续发展。

**关键词：**地质勘察技术；煤田勘查；应用

## 1 煤田地质勘查的内容与特点

### 1.1 煤田地质勘查的内容

煤田地质勘查是指对煤炭资源进行系统地勘测、发现、验证和评价的过程。其主要内容包括几个方面：第一、地质地球物理勘测、这是煤田地质勘查的基础工作，包括野外地质地球物理勘查和实验室地质地球物理试验。通过地质地球物理勘查，可以确定煤层分布、储量、产质、产能等基本信息，为后续的勘查工作提供基础数据。第二、钻探勘查，通过岩芯钻探、岩心分析和地层观测，获取地下煤层的详细信息，包括煤层的结构、性质、埋深等。钻探勘查是验证煤炭资源的可开采性和评估矿产资源储备量的重要手段<sup>[1]</sup>。第三、煤质研究和评价，通过对煤炭的燃烧性能、物理化学性质、矿石品位等进行综合研究和评价，了解煤炭的利用价值和应用前景，指导勘查开发、加工利用和环境保护工作。第四、矿山地质测量和矿山地质监测，这一部分主要涉及煤炭矿山工作面地质、瓦斯、沉陷等监测，以及地质灾害的风险评估和防治工作，保证矿山的安全生产。

### 1.2 煤田地质勘查的特点

煤田地质勘查具有几个显著特点：（1）勘查难度大，煤炭资源埋藏深度深，地质构造复杂，岩层变化多样，导致煤田地质勘查面临诸多挑战。需要借助各种地质勘查手段、技术和装备，克服地下复杂条件，全面准确地获取煤层信息。（2）矿产资源丰富，煤是我国主要的能源资源之一，煤炭资源丰富，分布广泛。然而，由于煤田地质勘查工作复杂且成本高昂，煤田资源勘查的工作量大，需要高水平的专业技术支持。（3）综合性强，煤田地质勘查涉及地质学、地球物理学、煤质学等多学科知识，需要综合各个领域的专业技术，组建多学科交叉的勘查团队，进行多方位综合研究与评价。（4）环境影响大，煤田地质勘查的过程可能对周边环境产生

一定的影响，如地貌变化、水源污染等。在开展煤田地质勘查的过程中，应加强环境评估和保护，采取有效的环境保护措施，确保资源开发与环境保护相协调。

## 2 煤炭勘查的技术条件分析

### 2.1 水文地质条件

煤炭勘查的技术条件和水文地质条件是决定煤炭资源勘查成败的重要因素。在技术条件方面，先进的勘查技术和工具至关重要，包括地质勘查、地球物理勘查、测绘与地理信息系统等技术的综合应用。地质勘查技术是最基础和关键的手段，通过地质勘查能够获取地下煤层的地质构造、岩性、煤层分布等信息。地球物理勘查如地震勘查、电磁勘查等则能提供更加全面和深入的地下物质信息。测绘与地理信息系统的应用能够实现地表和地下信息的无缝对接和整合，提高煤炭资源勘查的精度和效率。在水文地质条件方面，地下水与煤层之间的关系对煤炭资源勘查和开采都具有重要影响。水文地质条件的好坏，直接影响煤层水文地质条件评价和安全开采。在评价煤层水文地质条件时，需要关注煤层水的来源、赋存状态、运移规律等，及时了解煤层水的含水量、渗透性等参数。应根据地下水文地质条件进行合理的排水设计和工程措施，避免矿井涌水、塌陷等地质灾害发生。在煤炭资源勘查过程中，必须综合考虑和分析水文地质条件，科学合理地开展煤炭勘查工作，确保勘查过程安全有效进行。

### 2.2 工程地质条件

煤炭勘查的成功与否与技术条件和工程地质条件息息相关。在技术条件方面，先进的勘查技术和设备是确保勘查工作高效进行的基础。地质勘查技术应用于地质矿产资源勘查，通过对地下地质情况进行分析，判断煤炭储量和品质，是煤矿排矿的基础。地球物理勘查技术如地电、地磁、地震等方法，能够提供更加直观、全面

的地下地质信息。在地下煤藏勘查中,测绘与地理信息系统的应用也起到关键作用,能够实现地表和地下信息的集成,帮助勘查人员更好地了解煤炭资源的分布和特征。另一方面,工程地质条件对煤炭勘查和开采的安全性和效率性起着至关重要的作用。煤炭层自然界分布广泛,地质构造多变复杂,岩性不均匀,煤层中往往存在构造变形和断裂带等地质问题,这些复杂的地质条件给煤炭勘查工作带来了诸多挑战。在进行煤炭资源的勘查时,需要充分了解地质构造、岩性、断层等地质条件,并通过合理的工程方案和措施,规避地质灾害风险,确保勘查和开采工作的安全<sup>[2]</sup>。

### 2.3 环境地质条件

煤炭勘查的成功与否不仅与技术条件密切相关,还与环境地质条件息息相关。在技术条件方面,现代勘查技术的运用对于有效地开展煤炭资源勘查至关重要。地质勘查技术是煤炭资源勘查的核心,通过地质勘查可以获取煤层的分布、厚度、岩性等重要信息。地球物理探测技术如地震勘查、电磁探测等被广泛应用于煤炭勘查,为勘查提供更全面的地下地质信息。借助现代化的测绘与地理信息系统,可以对地表和地下信息进行高效整合,提升煤炭资源勘查的准确性和科学性。环境地质条件也是影响煤炭资源勘查的重要因素,地下的地质情况直接关系着勘查工作的成败。煤矿区域常常存在地表塌陷、地下水突泉、含气层等地质灾害,对煤炭资源的勘查和开采产生了不小的影响。环境地质条件的好坏直接影响着资源勘查过程中的安全性和有效性。因此,在开展煤炭资源勘查工作前,对环境地质条件进行充分评估和分析,制定科学合理的勘查方案,采取相应的环境保护措施尤为重要。

## 3 地质勘查技术在煤田勘查中的应用分析

### 3.1 地震勘查技术

地质勘查技术在煤田勘查中的应用尤为重要,其中地震勘查技术作为一项先进、高效的勘查手段,在煤田地质勘查中得到了广泛应用。地震勘查能够获取地下层次结构的连续、立体信息,能够有效揭示地下构造、断裂带、凹陷等地质构造特征,有助于绘制井孔钻孔方案和确定煤层开采方向。地震勘查技术可以反映地下不同岩性的变化情况,通过地震反射数据解释,可以判断煤层与围岩的边界及其性质,为确定煤层埋深、产状等提供重要的参考信息。地震勘查技术具有高分辨率、作业效率高等特点,能够快速勘查大面积的煤田地质信息。然而,地震勘查技术在煤田勘查中也面临一些挑战,由于煤层岩性与围岩差异较大,反射波的信噪比较低,使

得地震勘查数据解释相对复杂,需要较高水平的人员参与。此外,在煤炭资源勘查中,地下瓦斯、结构紧张地段等因素也会对地震勘查产生干扰,影响勘查结果的准确性。

### 3.2 重力法煤田勘查技术分析

重力法煤田勘查技术是利用地球重力场的差异,通过测量地表或井下某一高度处单位质量的物体所受到的重力加速度,来获取地下岩石密度的变化,从而推断煤层的分布、深度和规模等重要信息。在煤田勘查中,重力法煤田勘查技术的应用具有诸多优势。首先,重力法能够有效研究地下岩石体积密度变化,根据地下岩石密度的不同,可以快速识别出可能存在煤层的区域,为后续的详细勘查提供参考。其次,重力法勘查技术具有较高的穿透深度,能够一定程度上穿透地下深层岩石结构,揭示地下构造特征,为煤层的精确勘查提供了技术支持。此外,重力法在感知地下大尺度物性变化方面具有优势,能够帮助勘查人员更全面地理解煤田地下的物质分布态势。重力法煤田勘查技术也存在一些挑战,由于煤层密度与围岩密度差异不大,煤岩体本身微弱的密度变化与地下地质密封层的影响,可能会对重力场的解释造成困难,使数据解释的准确性受到一定限制<sup>[3]</sup>。此外,重力法勘查数据受地形、地下水位等环境因素的影响较大,需要在数据处理和解释过程中进行合理的调整和校正。

### 3.3 电阻率法勘查技术

地质勘查技术在煤田勘查中的应用对于煤炭资源的有效勘查和开发至关重要,而电阻率法勘查技术作为一种常用的地球物理勘查手段,在煤田勘查中展现出了独特的优势。电阻率法勘查可以较为准确地判断不同类型煤层与围岩的界面,通过电阻率数据解释,勘查人员可以识别煤层与非煤层的边界,帮助确定煤层的分布范围和厚度。电阻率法勘查具有较高的勘查分辨率和深度穿透能力,适用于不同地质构造下的煤炭资源勘查,有助于勘查人员更好地了解煤炭储量及产状。此外,电阻率法勘查技术操作简便,数据获取速度快,能够快速绘制具有代表性的地质勘查剖面图。然而,电阻率法煤田勘查技术也存在一些挑战。由于煤层与围岩的电阻率差异通常不大,煤层厚度较薄时,电阻率法的应用受限。此外,地下水位的变化、地下构造复杂等因素也会对电阻率勘查数据的解释造成一定困难,需要在数据采集和解释过程中进行合理处理。

## 4 综合地质勘查方法与技术展望

### 4.1 整合各种勘查技术

随着科技的不断发展和进步,地质勘查技术在煤田勘查中的应用日益多样化和综合化。整合各种勘查技术成为了未来煤田勘查的趋势。无论是地震勘查、重力勘查还是电阻率勘查等单一技术手段,都有其局限性和适用范围。不同技术手段互补性强,地震勘查通过反射波、折射波的传播情况揭示地下构造,重力勘查则可提供密度变化信息,而电阻率法则可反映导电性变化,各自在特定方面具有独特优势。将这些技术有机结合,能够更全面地掌握地下煤层的空间分布和属性特征。综合勘查技术能够提高勘查精度,不同技术手段的数据交叉验证与互相印证,可以减小勘查误差,提高勘查结果的可靠性。通过多方面的信息整合,能够更加准确地判断煤层的埋藏深度、厚度、产状等参数,为后续的煤炭资源开采和利用提供重要参考。综合应用多种勘查技术可提高工作效率,各种勘查技术相互补充和协同,可以加快勘查速度,提高工作效率。通过综合应用不同技术手段,可以更快速地完成对煤田地质信息的全面勘查,为勘查人员的决策提供更多元化的依据<sup>[4]</sup>。因此,展望未来,综合地质勘查方法与技术将成为煤田勘查领域的主流趋势。随着勘查技术的不断发展和完善,结合地球物理勘查、地球化学勘查、遥感技术等多种技术手段,将有助于进一步提高煤田勘查的精准性和效率性。

#### 4.2 提高勘查效率和精度

综合地质勘查方法将不同的勘查技术有机结合,能够充分利用各种技术手段的优势,协同工作,从而提高煤田勘查的准确性和效率,为煤炭资源的勘查开发提供更加可靠的数据支持。综合地质勘查方法使得煤田勘查更加全面和多维度。通过结合地震勘查、重力勘查、电阻率勘查等多种技术手段,可以获得更丰富的地质信息,揭示更多的地下结构和岩层特征,从而完善地绘制地下立体结构图,有助于准确判断煤层的分布、产状等关键参数。综合地质勘查方法能够提高数据的可靠性和

准确性,通过不同技术手段获取的数据进行交叉验证和整合,有助于减小数据误差,提高勘查结果的准确性。综合地质勘查方法可以提高勘查效率,不同的勘查技术手段互相补充,能够加快勘查速度,提高工作效率。综合应用多种技术手段,可以较为迅速地获取大范围煤田的地质信息,为后续的资源开发和利用提供更及时的技术支持。因此,在未来,随着综合地质勘查方法与技术的不断完善和普及,有望进一步提高煤田勘查的效率和精度。需要加强勘查技术的研究创新,培养具备综合勘查能力的专业人才,积极探索不同技术手段的结合应用,以推动煤炭资源勘查的科学化、精准化和智能化,促进整个煤炭产业的可持续发展。

#### 结束语

在未来,随着技术的不断进步,地质勘查技术将继续发展和完善,为煤田勘查领域带来更多创新和突破。通过不断深化各种技术手段的整合应用,加强人才培养和技术研究,我们有信心提高煤田勘查的效率和精度,为煤炭资源的勘查和开发开辟更加广阔的前景。地质勘查技术的进步,将为煤田勘查工作注入新的活力,助力煤炭产业的持续增长,推动经济社会的可持续发展。让我们携手共同努力,不断探索创新,共同开创煤炭资源勘查领域的美好未来!

#### 参考文献

- [1]杨昌武.测井技术在煤田地质勘查中的运用[J].城市地理.2018(4X):137-138.
- [2]左继宁.李子越.王宏建.煤田地质勘查技术及特点分析实践思考[J].企业科技与发展.2018(03):194-195.
- [3]张伟.王立强.煤田勘查中地质勘查技术的应用及实践研究[J].煤炭与化工.2022.45(3): 73-77.
- [4]李明.陈亮.煤田勘查中的地质勘查技术与方法研究[J].中国煤炭地质.2022.34(2): 56-60.