

# 煤炭资源勘查中岩煤层对比方法及应用研究

薛广富 陈涛

中陕核工业集团二一一大队有限公司 陕西 西安 710024

**摘要:** 煤炭作为重要的能源资源,在全球能源消费中占据显著地位。而煤炭资源的勘查与开发,特别是岩煤层的精确对比和分析,对于确保煤炭资源的有效开采和利用至关重要。随着科技的不断进步,地质学家和矿业工程师们已经发展出了多种煤层对比方法,如标志层法、岩相旋回结构法、煤质特征法、测井曲线法和地震勘探法等。并围绕这些勘查方法及其在煤田地质勘探中的应用进行详细介绍,并以某煤矿为例,探讨如何利用这些方法进行煤层对比和分析,以期对煤炭资源的合理开发和利用提供参考。

**关键词:** 煤炭资源勘查; 岩煤层; 对比方法; 应用研究

## 引言

本文首先概述了煤炭资源勘查中岩煤层的重要性及其勘查意义。随后,详细介绍了标志层法、岩相旋回结构法、煤质特征法、测井曲线法和地震勘探法等五种常用的煤层对比方法,并阐述了它们的原理、应用及优缺点。以某煤矿为例,详细描述了如何利用煤岩煤质特征、标志层以及岩性-岩相特征等对比分析机制进行地质勘查,确保煤层结构和相关层系的稳定性。本文的研究为煤炭资源的高效、安全和可持续开采提供了重要的理论支持和实践指导。

## 1 煤炭资源勘查中岩煤层的概述

煤炭资源勘查是煤炭工业发展的重要前提,其中,岩煤层的勘查更是核心环节。岩煤层,顾名思义,指的是含有煤炭的岩层,它由煤层和其周围的岩石组成。在地质历史长河中,由于地壳运动和成煤作用,使得植物遗体在缺氧环境下逐渐转化为煤炭,进而形成了我们今天所见的岩煤层。岩煤层的勘查对于煤炭资源的开发和利用具有指导意义。通过对岩煤层的厚度、分布、煤质以及赋存条件等进行详细研究,可以评估一个地区的煤炭资源储量和开采价值。同时,岩煤层的结构和特征也直接关系到煤炭开采的方式和难度,因此,对其进行准确勘查是确保煤炭安全、高效开采的关键。在勘查过程中,地质学家会运用各种技术手段,如钻探、地球物理勘探、地质测量等,以获取岩煤层的详细信息。这些数据的准确性和完整性对于后续的煤炭资源开发和利用至关重要<sup>[1]</sup>。随着科技的进步,勘查技术也在不断创新,为煤炭工业的可持续发展提供了有力支撑。

## 2 煤炭资源勘查中岩煤层的对比方法

### 2.1 标志层法

标志层法,作为煤田地质勘探中的常用煤层对比方

法。其核心思想在于,利用煤系地层中某些具有特殊且明显特征的岩层或煤层,作为识别的“标志”,而在不同地点或剖面间进行煤层的准确对比。这些标志层可以是特定类型的岩石,如石灰岩、砂岩或特殊颜色的泥岩,它们因具有独特的岩性、颜色、结构或含有特殊的化石而易于识别。在煤系地层中,这些标志层往往呈现稳定且连续的分布,为地质工作者提供了可靠的对比依据。实施标志层法时,地质人员首先会详细研究区域的地质资料,确定可能存在的标志层。随后,在野外实地勘查或钻探过程中,他们会特别注意这些标志层的出现,并记录其详细特征。一旦在某个地点或剖面发现标志层,他们就可以利用这些特征,在其他地点或剖面中寻找相同的标志层,从而确定不同地点间煤层的对应关系。标志层法的优点在于其简单直观,易于掌握。只要找到了合适的标志层,煤层对比工作就会变得相对容易。然而,这种方法也存在一定的局限性,比如在某些地区可能难以找到合适的标志层,或者标志层在不同地点的特征可能存在差异。因此,在使用标志层法时,地质人员需要具备丰富的经验和细致的观察力,以确保对比结果的准确性。

### 2.2 岩相旋回结构法

岩相旋回结构法是一种重要的煤层对比方法,它基于岩相变化的规律性来划分旋回结构。在煤田地质勘探中,岩相的变化通常呈现出一定的旋回性,这是由于不同煤层形成的地理环境、生物和化学作用各异所导致的。这种方法的核心在于利用岩性的组合、回旋的厚度以及煤层的物理特性等差异进行对比。不同煤层在形成过程中,受到沉积环境、古气候、古地理等多种因素的影响,使得其岩性组合和回旋厚度呈现出独特的特征。在实际应用中,地质学家会详细研究含煤岩系的岩相变

化,划分出不同的旋回结构。然后,通过对比不同剖面上的旋回结构特征,确定煤层的层位和相互关系。这种方法在煤层对比中具有较高的准确性和可靠性,尤其适用于岩性变化复杂、煤层分布不规则的地区<sup>[2]</sup>。岩相旋回结构法的优点在于其能够充分利用岩相变化的规律性进行对比,避免了单一标志层法在某些情况下无法应用的局限性。然而,岩相旋回结构法也存在一定的挑战和难点。例如,在岩性变化复杂、旋回结构不明显的地区,划分旋回结构可能较为困难。此外,这种方法还需要大量的地质数据和勘探经验支持,对地质家的专业素质和技能要求较高。

### 2.3 煤质特征法

煤质特征法是煤层对比中的一项重要技术,它基于煤的化学成分、物理性质和工艺性能等特征的差异,对不同煤层进行划分和对比。煤的化学成分是煤质特征法的核心依据。不同煤层由于其成煤环境、成煤植物和煤化作用程度的差异,其化学成分往往存在显著差异。例如,煤中的碳、氢、氧、氮、硫等元素含量以及灰分、挥发分等指标,都可以作为煤层对比的参考依据。物理性质也是煤质特征法的重要依据。不同煤层的密度、硬度、光泽、断口形态等物理性质可能存在明显差异。这些性质的差异反映了煤的内部结构和成因类型的不同,因此可以用于煤层的划分和对比。此外,煤的工艺性能也是煤质特征法的重要参考。煤的发热量、粘结性、结焦性、气化性等工艺性能指标,直接决定了煤的利用价值和加工利用方向。不同煤层的工艺性能往往存在差异,因此可以通过化验分析等手段获取这些性能指标,为煤层的划分和对比提供重要依据。在实际应用中,煤质特征法通常需要与其他方法相结合使用,以确保煤层对比的准确性和可靠性。例如,可以将煤质特征法与测井曲线法、地震勘探法等方法相结合,通过多种信息的综合分析和解释,提高煤层对比的精度和效率。

### 2.4 测井曲线法

测井曲线法在煤炭资源勘查中占据着举足轻重的地位。这种方法利用高精度的测井仪器,在钻孔中连续不断地测量并记录岩煤层的多种物理性质,如自然伽马射线强度、电阻率、声波传播时间等。这些数据随着钻孔深度的变化被实时记录,并最终绘制成一幅幅连续的曲线图,即我们所说的测井曲线。测井曲线的形态和幅度变化丰富多样,每一种变化都可能对应着特定的地质信息。例如,自然伽马曲线在煤层处通常会明显的低值异常,这是因为煤层中放射性元素的含量相对较低。这种特征使得自然伽马曲线成为区分煤层和岩层的有力

工具。同样,电阻率曲线也能反映岩煤层的导电性差异,煤层的电阻率通常较高,在曲线上形成明显的峰值或谷值<sup>[3]</sup>。在进行煤层对比时,测井曲线法展现出了其独特的优势。地质人员可以通过对比不同钻孔中的测井曲线,寻找形态和幅度上的相似性,从而判断它们是否穿过了同一煤层。这种方法不仅提高了煤层对比的精度和效率,还能在一定程度上减少人为误差的影响。此外,测井曲线法还能提供关于煤层厚度和结构的重要信息。通过分析测井曲线的形态和变化趋势,地质人员可以估算出煤层的厚度、分布范围以及可能存在的夹矸层等结构特征。这些数据对于煤炭资源的开采设计、矿井安全生产以及资源量估算等方面都具有重要的指导意义。

### 2.5 地震勘探法

地震勘探法是一种在地球科学中广泛应用的技术,主要用于研究地下构造,包括煤层的分布和形态。它依据地震波在地层中的传播速度和反射特征来获取地层的详细信息,对于大面积煤田的资源勘查尤为有效。在实际操作中,地震勘探法通过在地表产生人工地震波,然后利用专门的仪器记录这些波在地层中传播后反射回地面的时间和强度。由于不同的地层具有不同的物理性质,如密度和弹性,因此它们会对地震波产生不同的反射和折射。分析这些反射波的特征,可以推断出地层的结构、厚度和性质。对于煤田勘探而言,地震勘探法的主要目的是确定煤层的存在、厚度和空间展布。通过分析反射波数据,勘探人员可以绘制出地下的二维或三维图像,清晰地展示出煤层的分布、赋存规律和构造特征。这对于煤矿的规划和开采至关重要,有助于提高资源利用效率和开采安全。地震勘探法的优点在于其勘探范围大、效率高且能够获取较深地层的信息<sup>[4]</sup>。然而,这种方法也受到一些限制,如地表条件、地层的复杂性和噪声干扰等。为了克服这些限制,研究人员正在不断改进地震勘探技术,如采用更高精度的仪器、发展更复杂的数据处理方法。

## 3 煤炭资源勘查中岩煤层的应用研究

本文以某煤矿为例,该煤矿煤炭量储备丰富,初步估算可供开采数量为12亿吨。煤矿整体开采技术条件较好,运输条件也较为理想。相关技术人员能够按照标准化煤田开采项目进行综合分析,借助煤层钻井取样分析措施,对煤田煤层分布结构进行验收。以下将利用煤层对比分析机制对煤田进行地质勘查。

(1) 利用煤岩煤质特征对比分析机制。在实际技术机制建立过程中,要结合实际管控维度进行信息处理。借助煤岩煤质特征处理机制,对煤岩特征以及煤质指标

等差异进行对比分析,以提升煤层对比的实际效果。在煤田中,依据煤质的灰分和硫分等变化特征进行综合处理,实现煤层对比。由于相关测量参数体系和特征之间的关系,要对不同煤层进行成分分析和对比。

(2) 利用标志层对比分析机制。在实际煤层对比项目运行过程中,标志层对比分析机制是较为常见的方式。它不仅能有效和多种对比法进行实时对比和信息处理,也能借助勘查设备和方法的对比措施对其进行集中处理。技术人员在应用相关技术时,要结合实际情况和专业运行技术机制,及时划分不同标记层和煤层,并对相关测量数据进行集中的保存,以提升数据处理效果。本文案例中的煤矿主要分为五层。包括:

第一层岩性为灰色泥岩结构、深灰色页岩结构以及泥质砂岩结构等,岩层底部是粗粒长石以及石英砂岩,其基本发育模型是大型板状,厚度控制在5米左右,标志为K4。整个区域内岩石的发育情况较为稳定。

第二层岩性为灰黑色泥质粉砂岩,并且含有灰色细砂岩,将其标志为K3层。层状较为复杂,内部出现了交错层纹理结构,且发育较为正常。

第三层岩性为黑色泥片状海相泥岩,并且伴有灰色粉砂结构等,底部是长石英石,将其标志为K2。它和第一层相似,基本发育模型也是大型板状。

第四层岩性为黑色铝质泥岩结构,并且伴有灰色生物碎屑泥晶灰岩等。表面由于风化作用,呈现出黄褐色。发育结构也是大型板状,伴有槽状交错层级结构,标记为K1。

第五层岩性为黑色铝质泥岩以及灰白色铝质泥岩,整体构造中主要是块状结构,含有一部分生物碎屑,厚度控制在2.3米左右。它能有效实现节理发育效果的优化,并且整个区域内的岩石都较为稳定。需要技术人员对其进行有效的处理和标注。但是,若是存在G层铝土矿,整体稳定性就会大打折扣,需要将其划分为辅助标

志层。结合五个层级不同的特征,对其进行综合处理和集中分析,确保煤层结构和相关层系之间的稳定性。

(3) 利用岩性-岩相特征对比分析机制。对于地质勘查项目来说,岩性-岩相特征对比机制使用范围也较为广泛。它能在提高技术对比效果的基础上,结合勘查设备以及相应方法,确保勘查效果的最优化。若是在实际操作中出现操作范围以及操作流程不清晰的问题,则需要借助专业仪器对不同煤层进行系统化数据分析。对煤层进行标记和划分,将数据和信息进行综合留存和管控,从而为煤矿开采项目的有序推进提供有效的参考资料。另外,在数据进行收集和处理后,要结合对比机制以及综合分析机制,提高对比结果的可靠性。

### 结语

综上所述,岩煤层的精确对比和分析在煤炭资源勘查中具有举足轻重的地位。本文通过系统介绍五种常用的煤层对比方法,并以某煤矿为例,详细阐述了这些方法在煤田地质勘探中的实际应用。这些方法不仅提高了煤层对比的精度和效率,还为煤炭资源的合理开发和利用提供了有力保障。随着科技的不断进步和创新,相信未来煤层对比技术将更加完善,为煤炭工业的可持续发展注入新的活力。在未来的研究中,还需要进一步探索和改进这些对比方法,以适应更复杂的地质条件和更高的勘查要求。

### 参考文献

- [1]陈毓嵩,胡越,董颖.煤田地质勘查中煤层对比方法初探[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020(12):176-177.
- [2]韩绪山,谢波,张心彬.贵州省金沙煤田龙潭组岩煤层测井对比方法[J].中国煤田地质,2019(03):62-64.
- [3]舒万柏.五凤井田煤岩层对比[J].中国煤田地质,2020,20(04):33-35.
- [4]孙琳.煤田地质勘查中煤层对比方法的应用[J].山东工业技术,2020(11):69+136.