

浅谈煤田地质勘探技术应用研究

邓宏福

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要: 本文介绍了煤田地质勘探技术应用研究的重要性和各种勘探技术的应用情况,重点探讨了地震勘探技术、电阻率法勘探、声波法勘探、电磁辐射法勘探和化探方法等在煤田地质勘探中的应用,以及煤田地质勘探技术的发展趋势。这些技术的应用有利于了解煤田分布情况、构造特征和岩性边界等信息,提高煤炭资源的开发和利用效率,促进煤炭产业的可持续发展。

关键词: 煤田; 地质勘探技术; 应用

引言: 随着中国经济的不断发展,对能源的需求不断增加,煤炭作为我国主要能源之一,其地位不可忽视。而煤田地质勘探作为煤炭资源开发和利用的重要环节之一,其技术应用研究具有重要意义。本文将介绍煤田地质勘探技术应用研究的现状和发展趋势,以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考和借鉴。

1 煤田地质勘探的特点和重要性

1.1 煤田地质勘探的特点

(1) 复杂性: 煤田地质勘探工作涉及到多个学科领域,包括地质学、地球物理学、地球化学、工程学等。在具体实施过程中,需要综合考虑各种因素,如地层、构造、岩性、水文等,同时还要考虑勘探技术和经济成本等因素。(2) 长期性: 煤田地质勘探是一项长期的工作,需要经过多阶段、多层次的地质调查和勘探,才能逐步深入了解煤田的地质特征和资源潜力。在勘探过程中,需要不断地收集和分析地质资料,逐步完善地质认识和勘探方案。(3) 高成本性: 煤田地质勘探是一项高成本的工作,需要投入大量的人力和物力资源。其中,钻探、地震、化验等环节都需要耗费大量的资金和人力成本。因此,在进行煤田地质勘探时,需要充分考虑其经济性和可行性,选择合适的勘探方案和技术手段。(4) 风险性: 煤田地质勘探是一项具有风险性的工作。虽然通过科学的方法和手段可以降低勘探风险,但是仍然存在一定的不确定性因素。例如,地震、岩性变化等因素可能会导致勘探结果出现误差,甚至可能造成资源浪费或经济损失^[1]。(5) 动态性: 煤田地质勘探是一项动态性的工作。随着科学技术的发展和认识的深化,勘探方法和手段也需要不断地更新和改进。同时,煤田地质特征也会随着时间和环境的变化而发生变化,因此需要不断地进行重新调查和勘探。(6) 精确性: 煤田地质勘探要求精确度高,因为对地质情况的判断和预

测,直接影响到煤炭资源的开采和利用。例如,对煤层厚度、埋藏深度和煤质的判断,需要精确的地质资料和数据支持。

1.2 煤田地质勘探的重要性

(1) 资源保障: 煤田地质勘探是寻找和开发煤炭资源的重要手段,通过地质勘探可以深入了解煤田的地质特征和资源潜力,为煤炭资源的开采和利用提供科学依据。准确的煤田地质勘探可以为煤炭企业提供可靠的资源保障,促进煤炭产业的持续发展。(2) 提高开采效率: 煤田地质勘探可以揭示煤田的地质构造、煤层分布和埋藏深度等信息,为煤炭开采提供精确的地质资料。这些资料可以帮助煤炭企业合理规划矿区和采掘方案,提高煤炭开采的效率和质量。(3) 保障生产安全: 煤田地质勘探可以发现和预测煤田中的地质风险和安全隐患,如断层、岩溶、水患等。这些风险和隐患如果不被及时发现和处理,可能会导致生产事故和人员伤亡。通过地质勘探可以减少这些风险和隐患对煤炭生产的影响,提高煤炭生产的安全水平。(4) 促进科技进步: 煤田地质勘探是推动地质科技发展的重要领域之一。在煤田地质勘探过程中,需要不断地引入和创新地质勘探技术和方法,这些技术和方法不仅可以提高勘探的准确性和效率,还可以为其他领域的地质勘探提供借鉴和参考,促进地质科技的进步和发展。(5) 环保和可持续发展: 煤田地质勘探在关注资源开发和利用的同时,也需要注重环境保护和可持续发展。通过科学的地质勘探,可以减少对自然环境的破坏和污染,合理利用资源,避免资源浪费,实现煤炭资源的可持续开发。

2 煤田地质勘探技术应用

2.1 地质勘探调查

地质勘探调查是为了了解煤田的地质情况,包括地质构造、煤层厚度、煤质等特征,以确定煤田的勘探对

象和区域。地质勘探调查通常通过采用地表地质调查和钻探方法进行。(1)地表地质调查。地表地质调查主要是通过野外实地观察,对煤田区域的地质构造、地貌特征、地层分布等进行全面系统的调查研究。这种方法不需要进行大规模的开挖或钻探,仅通过野外地质调查人员的实地观察和测量,就能获取煤田的地质信息。(2)钻探。通过钻探,可以进一步了解煤层的厚度、煤质、含煤层的分布等详细信息。钻探可以分为表层钻探和深部钻探两种类型。表层钻探一般通过岩土工程钻探或水文地质钻探来进行,而深部钻探则通过岩心取样、地下水位测量等方法,获取较深层次的地质信息。通过这两种方法的综合应用,能够准确全面地了解煤田的地质特征,为煤田勘探提供有力的科学依据。

2.2 重磁电测勘探

煤田地质勘探技术应用中的重磁电测勘探是一种通过利用地壳中岩石的导电性、导磁性和密度等物性差异,以及地壳内部重力场的分布特征,来进行地质勘探的方法。(1)磁法勘探是利用磁力仪测量煤田区域的磁场强度和分布特征,以了解地下岩石的磁性特征和地质构造。通过比较不同地点的磁场数据,可以确定煤田区域内的不同地质层位和构造形态。同时,磁法勘探还可以识别可能存在的煤层赋存区和其他金属矿物的分布情况。(2)重力勘探是利用重力仪测量煤田区域的重力场特征,以了解地下岩石的密度分布和地质构造。由于不同岩石的密度存在差异,当地表下岩石的密度发生变化时,会对重力场产生影响,形成重力异常。通过对重力异常数据的分析和解释,可以了解煤田区域的地质构造和岩石分布特征,为煤炭资源的开发和利用提供依据^[2]。

(3)电法勘探是利用电测仪器测量煤田区域的电场特征,以了解地下岩石的导电性和物性差异。由于不同岩石的导电性能存在差异,当地表下岩石的导电性能发生变化时,会对电场产生影响,形成电异常。通过对电异常数据的分析和解释,可以了解煤田区域的地质构造、地下水分布和岩石分布特征等情况。

2.3 电磁法勘探

电磁法勘探是一种通过电磁波的传播和反射特点来研究地质结构和寻找地下资源的方法。在煤田勘探中,电磁法可以用于确定煤层、煤岩和围岩等不同物质的电阻率差异,从而推断煤层的分布和类型。电磁法勘探通过传输电磁波来获取地下物质的电磁特性。当电磁波通过地下介质时,会与介质中的电阻、磁导率和介电常数等物理特性相互作用。根据地下介质的电阻率差异,可以推断煤层的存在和分布。由于煤层具有较高的电阻

率,相对于围岩和煤岩,电磁波在煤层中的传播速度较快,反射强度也较高。电磁法勘探还可以提供有关煤田地质特征的信息。通过分析电磁波传播和反射的规律,可以推断出煤层的厚度、深度、形状等信息,从而对煤层储量的估计提供依据。此外,通过测量电磁波的频率响应,还可以判断煤层中可能存在的含水层或开裂区域,有利于预测工程建设中的水文地质问题。

2.4 重力法勘探

重力法勘探是一种地球物理勘探方法,通过测量地表附近重力场的变化,推测地下物质的密度差异。在煤炭勘探中,可以利用这种技术来推测煤层、煤层顶板以及底板的密度信息,从而确定煤层的厚度和形态。(1)需要在煤矿区域选择一些测点进行测量。通常,我们会选择一些地表相对平坦的地方作为测点,以确保测量结果的准确性。然后,在每个测点上安放重力仪器,开始测量地表重力场的变化。(2)通过测量地表重力场的变化,可以得到重力异常数据。重力异常是指由于地下物质的密度差异而引起地表重力场的变化。在煤炭勘探中,煤层、煤层顶板和底板的密度通常与周围的岩石有所不同,因此会引起重力异常。(3)利用这些测量数据进行数据处理和分析。一种常用的处理方法是重力正演模拟,将地下物质的密度差异转化为重力异常。通过比较实际测量数据和模拟结果,我们可以推测煤层、煤层顶板以及底板的密度信息。配合地质钻探结果,可以进一步确定煤层的厚度和形态。地质钻探是一种通过钻探地下岩石来获取地质信息的方法。通过对煤层进行钻探,可以获得煤层的实际厚度和岩性等地质信息。将重力测量结果与地质钻探结果进行综合分析,可以更准确地确定煤层的厚度和形态。这种方法在煤炭勘探中具有一定的应用价值,可以为煤炭资源的开采提供重要的地质信息。

2.5 地球物理勘探

在煤田地质勘探中,地球物理勘探通过利用各种地球物理测量方法,如地震、电阻率、自然电场、声波、电磁辐射等,获取地质体的物理特性,例如密度、磁化率、电导率等,进而了解煤田的分布情况、构造特征和岩性边界等信息。(1)地震勘探。地震勘探主要通过观测地震波在地下的传播规律,推断地下岩层的分布、厚度、埋藏深度等信息。在煤田地质勘探中,地震勘探对于探测煤田的边界、煤层分布和煤质评价等方面具有重要的作用^[3]。(2)电阻率法勘探是通过测量地下的电阻率分布情况,了解地下岩层的分布和电性特征。在煤田地质勘探中,电阻率法勘探可以帮助了解煤田的

构造特征、岩性边界和地下水的分布情况。(3) 声波法勘探是通过测量地下的声波传播速度和频率等参数,了解地下岩层的分布和岩性特征。在煤田地质勘探中,声波法勘探可以帮助了解煤田的构造特征、岩性边界和煤层厚度等信息。(4) 电磁辐射法勘探是通过观测地下的电磁辐射强度和频谱等参数,了解地下岩层的分布和电磁性质。在煤田地质勘探中,电磁辐射法勘探可以帮助了解煤田的构造特征、岩性边界和煤层厚度等信息。

2.6 化探方法

化探方法是一种通过采集和分析地下水、煤层顶板和底板的地下水、煤岩体渗透液和气体等样品,了解地质构造和地下煤炭资源分布情况的地质勘探方法。该方法通过利用化学分析测试技术,测定样品中的元素含量、离子比例、化学物质等参数,进而推断出地下岩层的分布特征、岩石类型、煤层厚度和埋藏深度等信息。

(1) 化探方法主要通过采集地下水、煤层顶板和底板的地下水、煤岩体渗透液和气体等样品进行分析测试。这些样品的采集通常需要在矿井口附近设置采样点,将采集到的样品进行过滤、沉淀等预处理,以便进行后续的化学分析测试。(2) 化探方法可以通过对煤层顶板和底板的地下水样品进行分析测试,了解地下水的补给、径流和排泄条件,推断出煤层的厚度和埋藏深度等信息。同时,通过对煤岩体渗透液样品进行分析测试,可以了解煤岩体的物理化学性质和岩石力学性质等信息,为煤炭资源的开发和利用提供依据。

3 煤田地质勘探技术发展趋势

煤田地质勘探技术的发展一直以来都是伴随着煤矿工业的发展而不断进步的。煤炭作为我国的能源主力,其勘探技术的发展直接影响着我国煤炭工业的发展。

(1) 数字化。传统的煤田地质勘探主要依靠采煤地质、地质钻探等手段进行,而随着计算机技术和信息技术的快速发展,数字化勘探技术逐渐应用于煤田地质勘探中。数字勘探技术可以通过地球物理探测、卫星遥感、地理信息系统等手段,将大量勘探数据进行快速处理和分析,实现对煤田地质的精细化描述和模拟。(2) 无人化。煤矿地质勘探是一项高风险的工作,人员需要进入

井下或者陡峭的山区进行勘探,存在严重的安全隐患。随着无人技术的快速发展,无人飞行器和无人车辆等设备开始应用于煤田地质勘探中,可以代替人工进行危险操作,提高勘探的安全性和效率^[4]。(3) 综合化。煤炭资源勘探是一项复杂的工程,需要多个学科的知识和技术相互配合完成。近年来,勘探技术开始向综合技术发展,将地质学、地球物理学、化学、工程技术等多个学科的知识和技术进行融合,通过数据交叉分析和综合评价,实现对煤炭资源的全面勘探和评估。(4) 绿色化。传统的煤田地质勘探技术主要是依靠大量的地质钻探和爆破等手段进行的,存在严重的环境污染问题。随着环保意识的不断提高和环保要求的不断加强,勘探技术也在朝着绿色化方向发展。绿色勘探技术主要包括地球物理探测、遥感技术等无破坏性的勘探手段,减少资源消耗和环境污染,实现可持续发展。(5) 智能化。随着人工智能和大数据技术的快速发展,智能地质勘探技术开始在煤田地质勘探中应用。智能勘探技术可以通过对大量勘探数据的分析和学习,自动优化勘探路线和参数,提高勘探的效率和精度。同时,智能勘探技术还能够自动识别煤层的类型

结语: 总之,煤田地质勘探技术应用研究是一项复杂的系统工程,需要多种学科知识的融合和技术支持。未来,数字化、无人化、综合化、绿色化和智能化是煤田地质勘探技术发展的重要方向和趋势。只有不断创新和完善勘探技术,才能更好地为煤炭资源的开发和利用提供更可靠的技术支持和保障,促进煤炭产业的可持续发展。

参考文献

- [1]李馨. 浅谈煤田地质勘探技术应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2019(22):3862.
- [2]刘芳. 浅谈煤田地质勘探技术应用研究[J]. 建材发展导向(下),2018(4):56-56.
- [3]高峰. 煤矿地质勘探技术发展趋势研究[J]. 中国煤炭,2020,46(05):123-127.
- [4]王海涛. 煤田地质勘探技术应用及展望[J]. 中国能源,2020,42(04):79-84.