

浅析地质构造对煤炭开采的影响

赵志刚

山西长治县雄山煤炭有限公司第五矿 山西 长治 047100

摘要：地质构造对煤炭开采具有深远影响，地质构造是指地球内部岩石的结构和排列方式，包括褶皱、断裂、岩性、地层倾角等因素。在煤炭开采过程中，地质构造直接影响煤层的形成、分布、稳定性以及采煤方式的选择。对地质构造进行深入分析和研究，可以有效指导煤炭勘探、开采和环境保护工作，提高开采效率，确保安全生产。基于此，本篇文章对地质构造对煤炭开采的影响进行研究，以供参考。

关键词：地质构造；煤炭开采；影响及改善

引言：地质构造对煤炭开采有着重要的影响，它包括了地层结构、断裂带、褶皱构造、岩层倾角等因素。这些地质构造的特点会直接影响煤炭储量的分布、煤层的质量和开采难度等方面。

1 煤炭开采区地质构造特点

1.1 褶皱构造

褶皱构造是指地壳中岩石层产生弯曲变形的现象。在地质作用的影响下，岩石因受到挤压而发生弯曲，形成类似波浪状的地质形态，这种形态称为褶皱。褶皱结构是地球表面普遍存在的地质现象之一，常见于构造活动频繁的地质带和地区。褶皱构造的形成主要是受到地壳内部应力、地质构造活动以及岩石性质等因素的影响。在实际地质勘探和矿山开采过程中，对褶皱构造的研究非常重要，因为褶皱的存在会直接影响矿床的形态、赋存规律、产状特征等，对勘查和开采具有重要意义。在煤炭开采中，褶皱构造会影响煤层的倾角、产状、分布规律等，对采煤难度和生产效率产生影响。深入了解褶皱构造特征，合理规划和设计开采方案，采取有效的支护措施，可以提高煤炭开采的安全性和效率。

1.2 断裂带

断裂带是地球表面上一种具有显著线状特征的地质构造，通常由地壳内部的断裂活动形成。这些断裂通常是导致地壳岩石层发生位移和破碎的区域，其特点包括断裂面、伴生矿化作用以及断层岩石的变形。在地质勘探和煤炭开采中，对断裂带的研究具有重要意义。断裂带可能对煤层的赋存、产状、物理性质产生重要影响，也可能是煤炭矿床形成的重要构造条件之一。断裂带附近煤层地应力状态、瓦斯涌出、水文地质条件等方面的变化也会对煤炭开采的安全和效率产生影响。对断裂带的认识、定位和研究，可以指导煤炭资源的勘查分布和煤矿选址规划，并对煤炭开采过程中的安全生产提供重

要参考。

1.3 地层结构

地层结构是指地球上不同层次的岩石按照一定的规律进行堆积、分布和组合形成的情况。地层结构反映了地球历史上岩石层次的演化过程，具有重要的地质信息。地层结构通过一系列堆积在一起的岩石层来显示地壳的演化状态。这些地层代表了地球历史上不同时期的沉积事件，可以根据地层序列对地质历史进行推断和分析。地层结构中每一层岩石的倾斜角度反映了地层的产状特征。地层倾角对于开采矿床或进行地质调查勘探具有重要意义。地层结构中各种岩性（如砂岩、泥岩、煤层等）的组合及其层位关系，反映了不同地质时期岩石的沉积环境和岩性特征，有助于研究地质历史和资源勘探。地层结构中常常存在断裂带，即岩层发生断裂并相对位移的现象。地质断裂对于岩层的变形、深部构造特征等有着重要影响。

1.4 构造破坏

构造破坏是指岩石或土壤在受到外部力的作用下，发生破裂、变形或损坏的现象。构造破坏通常是由于地质构造运动、人类活动、自然灾害等因素造成的，具体表现为岩层断裂、岩体崩塌、地基沉陷等。岩石受到构造应力作用，在一定条件下会发生破裂。岩体破裂可能导致岩石体块的崩塌、滑动或崩落，危及周围环境和人员安全。当岩土体内部或与周围环境接触面发生剪切破坏时，岩土体以整体或局部形式向下滑移，引发滑坡、泥石流等地质灾害。地下水位变化、地质构造松散、地基承载力不足等原因会导致地基土体发生沉陷破坏，对建筑物稳定性和安全性造成威胁。地质构造运动使得岩石或岩层表面出现裂缝，可能影响建筑物的支撑和稳固性。了解和预防构造破坏对于地质灾害防治、工程建设至关重要。在相关领域开展前期勘察、合理规划和

有效治理可以减少构造破坏带来的危害。

2 地质构造对煤炭开采的影响

2.1 矿层赋存形式

某些地质构造形成的断裂、褶皱等结构会导致煤层的不均匀分布，有些地方可能煤层很薄或者根本不存在煤层，这对于煤炭的开采会造成困难。地质构造影响煤层的形态，可能出现扭曲、断裂等情况，使得煤层形态复杂多变，这给矿井的布置和设计带来挑战，也增加了采煤难度。某些地质构造形成的断层、褶皱等地质灾害易发区域，会增加矿井发生地质灾害的风险，如塌陷、滑坡等，对矿工的生命安全构成威胁。地质构造复杂的地区，煤炭资源的勘探难度增加，需要更加精细的地质勘探技术和手段，以准确掌握煤层的位置、形态和规模。由于地质构造对煤层分布不均匀、形态复杂等影响，可能导致开采效率降低，增加了采煤成本，影响矿井的经济效益。

2.2 矿井安全

地质构造中存在的断裂带和断层是矿井安全的重要隐患。当矿井开采穿越或靠近断裂带时，断层活动可能引发地震、地裂等严重地质灾害，威胁矿工生命和矿井设施安全。地球体内地质构造运动会使得地层产生变形和倾斜，导致煤层为主体的矿井产生塌陷隐患。特别是在采用柱状矿柱支护方式的地区，地层倾斜会增加煤柱受力不均匀，容易发生塌陷事故。地质构造中不同类型的岩石结构会对矿井稳定性造成影响。例如，存在节理和岩浆脉冲的地质构造区域，岩体易发生破碎和塌陷，增加了矿井开采的危险性。地质构造中的褶皱、断裂等构造对地下水流动有影响，可能导致矿井内部出现渗水和突水情况，严重威胁矿工的安全。地质构造对煤层气体的聚集和流动有影响，不同地质构造条件下会导致瓦斯积聚和突出的风险增加，容易引发矿井内的气体爆炸事故。

2.3 采煤方式

如果断裂带穿越煤层，可能导致煤层变形、煤层的质量和厚度变化，从而影响采煤工艺和采煤效率。断裂带的存在可能导致煤层内裂隙增多，这会影响煤层的稳定性和支护工作，增加采煤安全风险。如果地层倾角较大，采煤方式需要相应调整，可能需要采用更复杂的支护方案，增加采煤成本。地层断裂的存在会增加采煤工作难度，需要加强支护工作，防止发生地质灾害。如果岩体发生破裂或滑动，可能导致矿井内部的支护结构受损，增加采煤事故风险。地基沉降可能导致矿井设施的下沉和变形，影响采煤设备的正常运行。

2.4 煤层质量

煤层质量差的地方，通常含杂质多、夹矸多、成分不均匀，采矿难度大，降低了采煤效率，增加了采煤成本。煤层质量差的煤矿所产出的煤炭质量不高，难以满足高标准的能源利用需求，影响煤炭的利用效果，也限制了煤炭的综合利用。煤层质量差的煤炭通常热值偏低，这使得其在发电、冶炼等领域的应用受到限制，也导致燃烧时的排放问题。煤层质量差可能导致煤层气的品质较低，含有大量的杂质气体，降低了煤层气的经济价值。采用煤层质量差的煤炭可能导致燃烧排放的颗粒物、硫、氮氧化物等污染物排放较高，对环境造成不良影响。煤层质量差可能导致矿区整体储量利用受限，矿井开采变得更加复杂，且矿井设计需要更多考虑支护等问题，增加矿井建设成本。

2.5 环境保护

工业排放、交通尾气、农业活动等造成大气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物增加，导致空气质量下降，影响人们健康。工业废水、农业农药、生活污水等排放到水体中，导致水质恶化，影响水生生态系统平衡，危害水资源安全。工业废弃物、农药农膜、垃圾填埋等引起土壤污染，影响农作物安全、生态平衡和人类健康。生活垃圾处理不当导致大量垃圾堆积，在城市周边形成“垃圾围城”，污染环境、影响居民健康。过度开发、森林砍伐、湿地开垦等导致生物多样性减少，破坏生态平衡，影响自然界生态系统的稳定性。温室气体排放增加、森林砍伐等加剧气候变化，导致极端天气事件频繁、海平面上升等问题。过度开采自然资源、能源浪费等导致资源短缺、环境恶化。大规模的开发建设导致土地退化、植被破坏、水资源流失，影响生态系统的健康。

3 改善地质构造对煤炭开采的影响实施策略

3.1 详细地质调查和研究

通过地质调查，了解矿区地质构造的基本情况，包括地层结构、岩性特征、地质断裂、褶皱等信息，为后续开采工作提供基础数据。深入研究煤层在不同地质构造条件下的赋存形式，包括煤层厚度、倾角、走向等特征，为采煤方式选择提供依据。评估地质构造对煤炭开采的稳定性影响，包括地质断裂、地层倾斜等因素可能带来的矿井塌陷、顶板冒落等安全隐患。分析不同地质条件下煤炭开采可能面临的挑战和风险，为制定应对措施提供依据。评估地质构造对周边环境的影响，包括地下水、土壤等方面可能受到的影响，为环境保护措施的制定提供科学依据。

3.2 安全评估和风险管理

对地质构造条件下的煤炭开采可能面临的各类风险展开评估,包括地质构造不稳定导致的顶板冒落、煤层突水、瓦斯涌出等情况。根据风险评估结果,建立专门的安全规程和操作标准,明确各项作业环节中应注意的安全事项,并确保员工遵守。对从业人员进行安全教育和技能培训,提高其认识地质构造对煤炭开采的影响的能力以及应对突发事故的应急处置能力。部署地质构造变化的实时监测系统,及时发现地质构造变化带来的隐患。制定煤炭开采过程中可能发生的紧急事件的预案,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行处置和救援。投入资金推动相关技术的研发与改进,利用先进技术手段降低地质构造的影响,提高煤炭开采的安全性和效率。

3.3 技术创新

利用人工智能、大数据分析等技术,实现对煤矿采掘过程的智能监测与管理,提高采矿效率,减少资源浪费和安全风险。通过虚拟现实与增强现实技术,模拟矿井环境,进行培训和模拟操作,提高从业人员的技能水平,减少事故发生概率。研发无人化采矿设备,可以在危险环境中代替人工作业,提高安全性,同时降低人力成本和提高作业效率。开发高精度、实时的矿山环境监测技术,对煤矿地质构造变化、瓦斯、尘埃等因素进行实时监测,及时预警和采取措施,保障矿工安全。研发更加安全可靠的矿井支护材料和技术,提高矿井的稳定性和安全性,减少因地质构造不稳定而导致的事故风险。研发更环保的清洁采矿技术,减少对环境的污染,提高矿山的可持续发展能力。开发煤炭资源综合利用技术,实现对煤矿尾矿、煤矸石等废弃物的高效利用,降低资源浪费,减少对环境的负面影响。

3.4 合理规划布局

在规划矿区布局时,需要充分考虑地质构造、煤层赋存情况等因素,在确保安全的前提下选择合适的采煤方案和采煤工艺。合理规划矿井通风系统布局,确保空气流通畅通,减少瓦斯积聚和尘埃浓度,保障矿工的健康和安全。规划矿井内部的逃生通道布局,确保矿工在紧急情况下能够迅速安全地撤离危险区域。选址时考虑周围环境,避免对周边生态环境和居民造成不利影响;

在破土方面采用科学方法,防止因地质构造不稳定导致的安全事故。根据煤炭开采需求,合理配置采掘设备、运输设备等,提高生产效率,降低能耗成本。

3.5 环境保护措施

采取湿法喷洒、覆盖和封闭运输等措施来减少煤矿作业中产生的粉尘,避免大气污染。建立完善的瓦斯抽放系统,对矿井中的瓦斯进行有效处理,减少瓦斯泄漏引发的安全事故风险。合理利用和回收矿区水资源,防止废水排放对周围水体造成污染,确保矿山水资源的可持续利用。在煤炭开采结束后,及时进行土地复垦工作,恢复土地的植被和生态功能,减少土地资源浪费,保护生态系统。对矿山产生的废弃物进行分类处理和回收利用,最大程度减少对环境的污染。在矿区建设过程中采用绿色环保设计理念,如植被覆盖、生态修复,减少对周边环境的破坏。建立环境监测系统,对矿山周边的空气质量、水质等环境指标进行定期监测,及时发布监测报告,确保环境数据的透明性。通过实施这些环境保护措施,可以最大限度地减少煤炭开采对环境造成的负面影响,实现煤炭资源的可持续开发利用。

结束语

地质构造的复杂性给煤炭开采带来了挑战,但同时也为我们提供了机遇。通过深入研究各种地质构造对煤炭开采的影响规律,可以更有效地开发利用煤炭资源,提高开采效率,保护生态环境。只有充分认识并善于利用地质构造的特点,我们才能更好地实现煤炭资源的可持续开发与利用。

参考文献

- [1]段永强,倪柯强.浅析地质构造对煤炭开采的影响[J].内蒙古煤炭经济,2024,(04):172-174.
- [2]刘桂莲.地质构造在煤矿开采中的重要性探讨[J].西部探矿工程,2023,35(06):143-145.
- [3]韩菊敏.地质构造在煤矿开采中的重要性探讨[J].矿业装备,2020,(05):68-69.
- [4]郭晓旭.地质构造对煤炭开采的影响分析[J].当代化工研究,2020,(18):81-82.
- [5]宋凯林.地质构造对煤炭开采的影响因素[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(12):149-150.