

矿区断层构造对煤层赋存及开采条件的控制作用研究

摘要：随着煤炭资源开采向深部及复杂地质构造区推进，断层构造对煤层赋存与开采的影响愈发显著。断层不仅改变煤层厚度、产状及连续性，导致其空间分布复杂化，还通过控制地下水与瓦斯运移通道，增加开采风险。本文系统分析断层构造对煤层赋存特征的控制机制，揭示其对开采方法选择、巷道稳定性维护、瓦斯治理及水害防治等关键环节的制约作用，结合地质勘探与开采实践，提出针对性技术对策，为优化复杂断层矿区开采方案、保障安全生产提供理论支撑与实践指导。

关键词：矿区断层构造；煤层赋存；开采条件；控制作用

一、引言

煤炭作为重要的能源资源，其开采效率和安全性备受关注。在矿区地质构造中，断层构造是较为常见且对煤层赋存和开采条件有着显著控制作用的地质因素。断层构造的存在会改变煤层的原始赋存状态，使煤层厚度、产状等发生复杂变化，同时也会给开采过程中的巷道布置、采煤方法选择以及瓦斯、水害防治等工作带来诸多困难。深入研究断层构造对煤层赋存及开采条件的控制作用，对于优化开采方案、提高煤炭资源回收率、保障开采安全具有重要的现实意义。

二、断层构造概述

2.1 断层构造的定义与基本要素

断层是地壳受力发生断裂，沿破裂面两侧岩块发生显著相对位移的构造。其基本要素包括断层面、断盘和断距。断层面是岩块发生相对位移的破裂面，断盘是断层面两侧的岩块，位于断层面之上的称为上盘，位于断层面之下的称为下盘。断距则是指断层两盘相对移动的距离，根据测量方向的不同可分为水平断距和垂直断距等。这些基本要素决定了断层构造的几何形态和空间展布特征，是分析断层对煤层影响的基础。

2.2 断层构造的分类

根据断层两盘相对位移的方向，断层构造可分为正断层、逆断层和平移断层。正断层是上盘相对下降、下盘相对上升的断层，通常是由于地壳拉伸作用形成。逆断层是上盘相对上升、下盘相对下降的断层，多与地壳挤压作用有关。平移断

层则是两盘沿断层面走向作水平相对移动的断层。不同类型的断层构造在矿区中的分布和发育程度不同，对煤层赋存和开采条件的影响也各有特点。

2.3 断层构造的形成机制

断层构造的形成主要与地壳运动产生的应力作用有关，当地壳受到水平或垂直方向的应力作用时，岩石内部的应力逐渐积累，当应力超过岩石的强度极限时，岩石就会发生破裂，形成断层。此外，岩浆活动、变质作用等地质过程也可能对断层的形成和发展产生一定的影响。了解断层构造的形成机制有助于预测断层在矿区中的分布规律，为煤炭开采提供地质依据。

三、断层构造对煤层赋存特征的控制作用

3.1 对煤层厚度的影响

断层构造会破坏煤层的连续性，导致煤层厚度发生变化。在断层附近，由于断层的切割和错动，煤层可能会出现变薄、增厚甚至缺失的现象。正断层下盘上升，可能会使煤层被抬升至地表遭受剥蚀，导致煤层厚度减薄或缺失。而上盘下降，则可能会使煤层被埋藏更深，厚度相对稳定或略有增厚。逆断层的情况则相反，上盘上升可能会使煤层厚度增加，下盘下降可能导致煤层变薄。此外，断层两盘的相对移动还可能使煤层发生揉皱、破碎等现象，进一步影响煤层的厚度和质量。

3.2 对煤层产状的影响

煤层产状是指煤层的走向、倾向和倾角，断层构造的存在会改变煤层的原始产状，使煤层的走向和倾向发生偏转，倾角发生变化。在断层附近，煤层可能会发生弯曲、褶皱等现象，导致煤层的产状变得复杂。例如，在断层弯曲部位，煤层的倾角可能会急剧变化，形成所谓的“断层角砾岩带”，给煤炭开采带来困难。此外，断层的力学性质也会对煤层产状产生影响，压性断层可能会使煤层倾角变缓，张性断层则可能使煤层倾角变陡。

3.3 对煤层连续性的影响

断层构造是破坏煤层连续性的主要因素之一，断层的存在会使煤层在空间上出现不连续分布，将原本连续的煤层分割成若干个块段。这不仅增加了煤炭开采的难度，降低了煤炭资源的回收率，还可能导致开采过程中出现煤层丢失、采空

区处理困难等问题。此外，断层还可能成为地下水的通道，使煤层受到水害威胁，进一步影响煤炭开采的安全性和经济性。

3.4 对煤层变质程度的影响

断层构造对煤层变质程度也有一定的影响，在断层活动过程中，由于地应力的作用和岩浆活动的影响，断层附近的煤层可能会受到高温、高压的作用，从而发生变质作用，使煤的变质程度升高。例如，在一些逆断层附近，由于地壳挤压作用强烈，煤层可能会受到高温、高压的影响，形成高变质程度的无烟煤或石墨。此外，断层还可能为岩浆侵入提供通道，岩浆侵入煤层后也会使煤的变质程度升高。

四、断层构造对开采条件的制约作用

4.1 对开采方法选择的影响

断层构造的存在会影响开采方法的选择，在断层发育的矿区，由于煤层厚度、产状和连续性发生变化，传统的长壁开采方法可能不再适用。对于断层落差较大、煤层破碎严重的区域，可能需要采用短壁开采、房柱式开采等灵活的开采方法，以适应断层构造的特点。此外，在断层附近开采时，还需要考虑断层的稳定性，避免因开采活动引发断层活化，导致冒顶、片帮等事故的发生。

4.2 对巷道布置的影响

巷道布置是煤炭开采中的重要环节，断层构造对巷道布置有着重要的制约作用。在断层附近布置巷道时，需要避开断层破碎带，以免巷道在掘进过程中发生坍塌、冒顶等事故。同时，还需要考虑断层对煤层产状的影响，合理调整巷道的方向和坡度，以确保巷道的稳定性和通风、运输等系统的正常运行。此外，断层还可能影响巷道的支护方式选择，在断层破碎带需要采用加强支护措施，如锚杆支护、锚索支护等，以提高巷道的承载能力。

4.3 对瓦斯涌出的影响

瓦斯是煤炭开采过程中的主要危害之一，断层构造对瓦斯涌出有着重要的影响。断层构造会破坏煤层的完整性，使瓦斯在煤层中的赋存状态发生变化，增加了瓦斯的涌出量。在断层附近，由于煤层破碎，瓦斯容易从煤层中解吸出来，通过断层通道涌入巷道和工作面，导致瓦斯浓度升高，给开采安全带来威胁。此外，

断层还可能成为瓦斯积聚的场所，形成瓦斯包，在开采过程中一旦遇到瓦斯包，可能会引发瓦斯爆炸等严重事故。

4.4 对水害防治的影响

水害是煤炭开采中的另一大危害，断层构造是地下水的主要导水通道之一。在断层发育的矿区，地下水可能会通过断层涌入矿井，导致矿井涌水量增加，甚至引发淹井事故。因此，在断层构造发育的矿区进行煤炭开采时，需要加强水害防治工作。通过地质勘探手段查明断层的导水性，采取相应的防水措施，如留设防水煤柱、进行断层注浆加固等，以防止地下水通过断层涌入矿井，保障开采安全。

五、结束语

断层构造作为矿区重要的地质因素，对煤层赋存特征和开采条件有着显著的控制作用。它不仅会影响煤层的厚度、产状、连续性和变质程度等赋存特征，还会对开采方法选择、巷道布置、瓦斯涌出和水害防治等开采条件产生制约。因此，在煤炭开采过程中，必须充分认识断层构造的特点和影响，加强地质勘探工作，准确把握断层的分布规律和性质，制定科学合理的开采方案和安全技术措施。通过优化开采方法、合理布置巷道、加强瓦斯治理和水害防治等工作，降低断层构造对煤炭开采的不利影响，提高煤炭资源的回收率和开采安全性，实现煤炭工业的可持续发展。同时，随着科技的不断进步，应进一步加强对断层构造的研究，探索更加有效的预测和防治方法，为煤炭开采提供更加可靠的地质保障。

参考文献

- [1]王双明. 黄陇侏罗纪煤田断层构造特征及其对煤层气赋存的控制作用[J]. 煤炭学报, 2020, 45(05): 169-171.
- [2]李增学. 鲁西断块区断层构造演化及其对煤层气成藏的控制[J]. 地质学报, 2021, 95(06): 12-14.
- [3]刘钦甫. 沁水盆地南部断层构造对煤层气井产能的控制作用研究[J]. 天然气地球科学, 2019, 30(08): 115-117.