

# 地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响分析

詹俊

四川省川南煤业有限责任公司 四川 宜宾 645251

**摘要:**地质构造对矿井瓦斯赋存规律具有显著影响。地质构造通过影响煤层和围岩的物理性质、瓦斯运移路径和储层形态,以及岩浆活动和变质作用等方式,决定了瓦斯的赋存状态和分布特征。认识和理解地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响,有助于科学合理地制定矿井瓦斯防治和利用方案,保障矿井安全生产和提高瓦斯资源利用率。

**关键词:**地质构造; 矿井瓦斯; 赋存规律; 影响因素

引言: 矿井瓦斯是一种极危险的矿井灾害,对矿工的生命安全和矿山的生产效益造成严重威胁。而地质构造作为矿井瓦斯赋存规律的重要影响因素,其研究对于预防和减少矿井瓦斯灾害具有重要意义。本文旨在分析地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响,以期为矿井安全管理和灾害防治提供理论支持。

## 1 地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响因素

### 1.1 地层岩性

地质构造和地层岩性是影响矿井瓦斯赋存规律的两个重要因素。它们的相互作用可以影响瓦斯的赋存状态、分布特征和运移路径。地质构造可以通过改变地层的形态和分布影响瓦斯的赋存状态。例如,褶皱构造和断层构造可以导致地层的变形和位移,从而形成不同的瓦斯储层和富集区。这些构造类型还可以影响地层的渗透率,进而影响瓦斯的运移和赋存。地层岩性指的是地层中岩石的种类、成分、结构和颜色等特征。这些特征可以影响岩石的孔隙度和渗透率,进而影响瓦斯的赋存状态和运移路径。一些沉积岩,如页岩和砂岩,具有较高的孔隙度和渗透率,有利于瓦斯的赋存和运移。而一些变质岩,如片麻岩和石英岩,由于高温高压的作用,具有较低的孔隙度和渗透率,不利于瓦斯的赋存和运移。地层岩性和地质构造还可以相互作用,共同影响瓦斯的赋存规律<sup>[1]</sup>。在褶皱构造的翼部和断层构造的两侧,地层岩性往往比较复杂,存在不同类型的岩石交替出现的现象。这些现象可以导致地层的渗透率变化,形成复杂的瓦斯运移路径和赋存状态。通过相互作用共同影响瓦斯的赋存状态、分布特征和运移路径。在矿井开发之前,必须深入研究和了解地质构造和地层岩性的特征和分布规律,以便制定有效的矿井瓦斯防治与利用措施。

### 1.2 区域构造

区域构造是指一个较大范围内的地质构造特征,它包括褶皱构造、断层构造、岩浆活动和变质作用等地质

因素。这些因素都对矿井瓦斯的赋存规律产生影响。区域构造可以影响瓦斯的储层特征。在区域构造过程中,地壳中的岩层会发生塑性变形和断裂,形成各种褶皱和断裂构造。这些构造可以改变瓦斯储层的形态和分布特征,例如在背斜和向斜的轴部和翼部,瓦斯储层厚度和埋深会有所不同。区域构造可以影响瓦斯的运移路径和储藏条件。在区域构造过程中,岩层中的裂隙和断裂会发生变化,形成复杂的裂隙系统和断裂网络。这些裂隙和断裂可以影响瓦斯的运移路径和储藏条件,例如在断层带附近,瓦斯渗流能力会增强,但也可能导致瓦斯渗漏问题。区域构造还可以影响瓦斯的压力分布。区域构造过程中发生的岩层位移和变形会导致地应力的重新分布,进而影响瓦斯储层的压力分布特征。区域构造对矿井瓦斯的分布和运移具有重要影响,因为它可以影响瓦斯储层的特征、传输路径和压力分布等方面。因此,在矿井开发之前,需要深入研究和了解区域构造的特点和分布规律,以便制定有效的矿井瓦斯防治和利用措施。

### 1.3 煤层结构

煤层结构是指煤层的厚度、密度、煤质、煤层中夹矸层和顶底板的岩性等特征。这些特征可以影响矿井瓦斯的赋存规律,是制定矿井瓦斯防治和利用措施的重要依据之一。煤层结构的复杂程度可以影响瓦斯的赋存状态。在煤层结构较为复杂的情况下,煤层中往往存在较多的夹矸层和断裂带等构造特征,这些特征可以破坏煤层的完整性,使得瓦斯更容易在其中赋存和运移。煤质的不同可以影响瓦斯的吸附和解吸特性。不同种类的煤具有不同的孔隙率和表面能,这些特征可以影响瓦斯在煤中的吸附和解吸特性,从而影响瓦斯的赋存状态和运移路径。煤层顶底板的岩性和厚度也可以影响瓦斯的赋存规律<sup>[2]</sup>。顶底板的岩性和厚度可以影响瓦斯在煤层顶底板的运移和存储条件,进而影响整个瓦斯赋存状态和分布规律。煤层结构是一个重要的地质因素,它可以影响

矿井瓦斯的赋存规律。因此,在矿井开发之前,必须对煤层结构进行详细研究,以便制定有效的矿井瓦斯防治与利用措施。

## 2 地质构造对矿井瓦斯赋存规律的具体影响

### 2.1 煤层透气性

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的具体影响之一是影响煤层透气性。煤层透气性是指煤层在一定压力和温度条件下,允许气体通过的能力。褶皱构造和断层构造可以影响煤层的连续性和稳定性,进而影响煤层的透气性。褶皱构造和断层构造是地壳中常见的地质现象,这些构造会改变煤层的形态和分布特征,进而影响煤层的透气性能。例如,在褶皱构造的翼部和断层构造的两侧,煤层厚度和埋深会有所不同,这些变化会影响煤层的透气性。岩浆活动和变质作用也可以影响煤层的透气性。岩浆活动和变质作用可以改变原有岩石的结构和成分,从而影响煤层的透气性。例如,岩浆侵入煤层可以导致煤层的变质程度提高,变质程度提高会使煤层的孔隙度和渗透率降低,从而降低煤层的透气性。地层岩性和岩石力学性质可以影响煤层的孔隙率和渗透性,从而影响煤层的透气性能。在砂质岩和泥质岩中,煤层的透气性会有所不同,因为这些岩性的岩石具有不同的孔隙率和渗透性。褶皱构造、断层构造、岩浆活动和变质作用以及地层岩性和岩石力学性质都可以影响煤层的透气性,这些影响可以为矿井瓦斯防治和利用提供重要的参考依据。

### 2.2 瓦斯压力分布

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的具体影响包括瓦斯压力分布。瓦斯压力是指矿井中不同位置上的瓦斯气体所具有的压力,其分布特征与地质构造密切相关。地质构造可以通过影响煤层和围岩的物理性质来影响瓦斯压力分布。在褶皱构造中,背斜和向斜的轴部和翼部所受应力不同,导致煤层和围岩的物理性质发生变化。这些变化会影响瓦斯在煤层和围岩中的储存和运移条件,从而影响瓦斯的压力分布。地质构造还可以通过影响瓦斯的运移路径和储层形态来影响瓦斯压力分布。例如,断层和裂缝等地质构造可以提供瓦斯运移的通道,使瓦斯更容易从煤层中逸出。这些构造也可以影响煤层的储层形态,进而影响瓦斯在储层中的压力分布。岩浆活动和变质作用也可以影响瓦斯压力分布<sup>[3]</sup>。这些地质作用可以使煤层的变质程度提高,导致煤层的孔隙度和渗透率降低,从而影响瓦斯在煤层中的储存和运移条件,进而影响瓦斯压力分布。地质构造会影响矿井中瓦斯的分布规律之一就是瓦斯压力分布。瓦斯压力分布受到地质构

造、煤矿和周围岩石的物理特性、瓦斯流动路径与储存结构、以及岩浆活动和变质作用等因素的综合影响。

### 2.3 瓦斯含量分布

地质构造对矿井内瓦斯的的存在形式产生了深远的影响。其中,最明显的影响是在瓦斯含量分布上。瓦斯含量指的是煤层不同位置上气体所占比例。地质构造具体的影响表现在以下几地质构造可以通过改变煤层形态和分布特征来影响瓦斯的分布。在褶皱构造中,背斜和向斜承受的应力不同,因此会改变煤层的形态和分布。这些变化会影响瓦斯在煤层中的储存和流动条件,从而影响瓦斯的含量分布。地质构造还可以通过影响瓦斯流动路径和储层形态来影响瓦斯含分布。断层和裂缝可以提供瓦斯流动的通道,并使瓦斯更容易逸出煤层。这些构造也可以影响煤层的储存形态,从而影响瓦斯在储层中的含量分布。岩浆活动和变质作用也会对瓦斯含量分布产生影响。这些地质作用可以使煤层的变质程度提高,导致煤层的孔隙度和渗透率降低,进而影响瓦斯在煤层中的储存和流动条件。瓦斯含量分布是最为直接的影响之一。地质构造、煤层形态和分布特征、瓦斯流动路径和储层形态、岩浆活动和变质作用等因素共同作用,决定了瓦斯含量的分布。

## 3 地质构造对矿井瓦斯赋存规律的应用

### 3.1 矿井通风设计

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的应用主要体现在矿井通风设计中。矿井通风设计是确保矿井安全生产的重要环节,而地质构造对矿井通风设计的影响不容忽视。地质构造决定了矿井的通风路径。矿井通风路径的设计需要考虑到地质构造中的断层、褶皱、岩层等因素。这些因素会影响到风流的方向、风阻以及风量等参数,因此需要在通风设计中加以考虑。地质构造也会影响矿井通风系统的稳定性。由于地质构造的不确定性,矿井通风系统可能会受到岩层变形、断层活动等因素的影响,从而导致通风系统的稳定性发生变化。因此,在矿井通风设计中需要考虑到这些因素,并采取相应的措施来降低风险<sup>[4]</sup>。地质构造对矿井瓦斯的防治也具有重要意义。通过研究地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响,可以更加深入地了解瓦斯的运移规律和储存特征,从而为瓦斯防治提供更加科学合理的方法和依据。在矿井通风设计中,需要结合瓦斯防治的需要,合理确定通风量、风压等参数,以确保矿井安全生产。

### 3.2 瓦斯抽采方案制定

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的应用也体现在瓦斯抽采方案的制定上。通过抽采可以降低矿井瓦斯涌出

量,降低瓦斯危害,提高矿井安全性能。在瓦斯抽采方案的制定中,地质构造是重要的考虑因素之一。地质构造会影响瓦斯的赋存状态和分布特征,因此在抽采方案中需要针对不同的地质构造特征制定相应的抽采方法和措施。在褶皱构造中,背斜和向斜的轴部和翼部是瓦斯的主要富集区,因此需要在这些区域加强抽采力度。地质构造会影响瓦斯的运移路径和储层形态,在抽采方案中需要考虑地质构造对瓦斯运移的影响。断层和裂缝等地质构造可以提供瓦斯运移的通道,因此可以利用这些构造进行瓦斯抽采。在瓦斯抽采方案的制定中,还需要考虑地质构造对瓦斯抽采技术的影响。例如,在复杂的地质构造区域,需要采用更加精确的定向钻进技术和复杂的瓦斯抽采方案,以实现有效的瓦斯抽采。

### 3.3 瓦斯利用规划设计

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的应用也体现在瓦斯利用规划设计中。瓦斯是一种清洁、高效的能源,可以用于发电、燃料等多个领域。在瓦斯利用规划设计中,需要考虑地质构造对瓦斯赋存规律的影响,以确保瓦斯利用的效率和安全性。地质构造会影响瓦斯的赋存状态和分布特征,因此在瓦斯利用规划设计中需要针对不同的地质构造特征制定相应的利用方案和措施。例如,在褶皱构造中,背斜和向斜的轴部和翼部是瓦斯的主要富集区,可以利用这些区域的瓦斯进行发电或作为燃料。地质构造会影响瓦斯的运移路径和储层形态,因此在瓦斯利用规划设计中需要考虑地质构造对瓦斯运移的影响。断层和裂缝等地质构造可以提供瓦斯运移的通道,可以利用这些构造将瓦斯输送到利用设备中。在瓦斯利用规划设计中,还需要考虑地质构造对瓦斯利用技术的影响。

### 3.4 瓦斯灾害防治

地质构造对矿井瓦斯赋存规律的应用也体现在瓦斯灾害防治上。瓦斯灾害主要包括瓦斯爆炸、瓦斯突出、瓦斯中毒等,这些灾害对矿井安全生产构成严重威胁。瓦斯灾害防治是矿井安全生产中的重要环节。地质构造会影响瓦斯的赋存状态和分布特征,因此在瓦斯灾害防

治中需要针对不同的地质构造特征制定相应的防治措施。例如,在褶皱构造中,背斜和向斜的轴部和翼部是瓦斯的主要富集区,因此需要针对这些区域加强瓦斯监测和抽采,以降低瓦斯灾害发生的可能性。地质构造会影响瓦斯的运移路径和储层形态,因此在瓦斯灾害防治中需要考虑地质构造对瓦斯运移的影响。例如,断层和裂缝等地质构造可以提供瓦斯运移的通道,因此可以利用这些构造进行瓦斯抽采,同时需要对这些区域进行重点监测和防治<sup>[5]</sup>。地质构造还会影响瓦斯灾害的严重程度。在断层和裂缝等地质构造区域,由于瓦斯运移速度较快,可能会导致瓦斯突出等灾害的发生,因此需要对这些区域加强监测和预防措施。

### 结语

综上所述,地质构造对矿井瓦斯赋存规律具有重要影响。通过对地层岩性、区域构造、煤层结构等因素的分析,可以掌握地质构造对矿井瓦斯赋存规律的具体影响,为矿井安全管理和灾害防治提供理论支持。在实践中,应根据实际情况,加强地质构造研究,优化矿井通风设计、瓦斯抽采方案制定、瓦斯利用规划设计以及瓦斯灾害防治等方面的工作,提高矿井安全水平,保障矿工的生命安全和生产效益。

### 参考文献

- [1]赵阳,王晓蕾,赵志强,等.地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响及防治措施[J].煤炭科学技术,2020,48(7):80-86.
- [2]王连松,韩颖,齐治虎,等.地质构造对矿井瓦斯涌出及突出的影响与控制[J].中国矿业大学学报,2021,50(2):38-44.
- [3]马立强,张海波,王志刚,等.基于数值模拟的地质构造对矿井瓦斯压力分布的影响研究[J].安全与环境学报,2022,22(1):50-56.
- [4]李明,张敏,王晓蕾,等.基于GIS的地质构造对矿井瓦斯赋存规律的影响及预测研究[J].煤炭科学技术,2019,47(11):70-76.
- [5]刘海滨,王志刚,马立强,等.基于地球物理测井数据的矿井瓦斯赋存规律研究[J].中国矿业大学学报,2020,49(4):69-75.