

# 煤矿井下地质构造对煤矿开采的影响

赵 凯

山西东庄煤业有限公司 山西 长治 046308

**摘要:** 本文深入煤矿井下, 探寻那复杂多变的地质构造, 如何以微妙而深刻的方式, 左右着煤矿开采的每一步进程。文章首先细致描绘了地质构造的类型、成因及其独特面貌, 进而揭示了它们对煤矿开采安全与效率构成的具体挑战。在此基础上, 文章精心构建了一套应对策略, 涵盖加强地质勘探、优化采煤工艺、强化水灾防治及瓦斯管理等多个维度, 旨在全方位减轻地质构造的不利影响, 为煤矿作业的安全与效率插上腾飞的翅膀, 引领煤矿开采事业迈向新高度。

**关键词:** 煤矿开采; 地质构造; 安全性; 效率; 对策

## 引言

煤炭资源, 作为我国能源结构的基石, 对维持国民经济的稳定与繁荣具有不可估量的价值。然而, 在煤矿开采的征途中, 井下的地质构造如同一座座难以逾越的山峰, 以其复杂多变的面貌, 给开采工作带来了前所未有的挑战。因此, 本文矢志于深入挖掘煤矿井下地质构造对开采活动的多维度影响, 并在此坚实基础之上, 构建一套行之有效的应对策略, 力求为煤矿开采的科学规划与实操执行铺设一条稳健前行的道路, 提供理论与实践的双重支撑。

## 1 煤矿井下地质构造概述

煤矿井下地质构造是煤矿开采过程中必须面对的重要地质因素, 其复杂性和多样性对煤矿的安全生产和开采效率产生着深远的影响; 在煤矿井下, 主要的地质构造类型包括断层、褶曲、陷落柱以及岩浆岩侵入体等。断层是煤矿井下最为常见的地质构造之一, 它是由于地壳运动导致岩层沿断裂面发生明显位移而形成的。断层的存在不仅破坏了岩层的连续性和完整性, 还可能成为地下水、瓦斯等有害物质的通道, 对煤矿开采构成严重威胁。褶曲则是岩层在地质力的作用下发生弯曲变形而形成的构造, 褶曲的存在使得岩层在水平和垂直方向上都呈现出明显的变化, 这对煤矿的开采布局和巷道布置都带来了很大的困难。陷落柱是一种由于地层塌陷而形成的柱状构造, 它通常与岩溶作用有关; 陷落柱的存在不仅破坏了岩层的稳定性, 还可能成为矿井水灾的隐患。岩浆岩侵入体则是由于岩浆活动而形成的地质构造, 岩浆岩的侵入往往会改变周围岩层的性质和结构, 使得煤矿开采过程中的岩石力学性质变得更为复杂。这些地质构造的形成与特征各异, 但它们都会对煤矿开采造成不同程度的困难。断层可能导致巷道的断裂和岩层

的滑移, 褶曲则可能影响巷道的布置和煤炭的开采, 陷落柱和岩浆岩侵入体则可能引发矿井水灾、瓦斯突出等安全事故。因而, 在煤矿开采过程中, 必须充分认识和了解这些地质构造, 采取科学合理的措施来应对它们带来的挑战, 确保煤矿的安全生产和高效开采<sup>[1]</sup>。

## 2 地质构造对煤矿开采的影响

### 2.1 对煤矿开采安全的影响

(1) 地质构造可能诱发矿井水灾。在煤矿开采过程中, 如果遇到含水层或地下水源, 且这些水源与地质构造相通, 就可能发生突水事故; 突水不仅会造成矿井淹没, 还会威胁到矿工的生命安全; 特别是在断层、褶曲等地质构造发育的区域, 由于岩层破碎、裂隙发育, 更容易成为地下水的通道, 从而增加矿井水灾的风险。(2) 地质构造可能导致采煤沉陷和地裂缝。在采煤过程中, 随着煤层的开采, 上覆岩层失去支撑, 会发生沉陷; 如果地质构造复杂, 如存在断层、褶曲等, 沉陷和地裂缝可能会更加严重; 这些沉陷和地裂缝不仅会影响采煤工作面的稳定性, 还可能成为事故发生的隐患, 如人员坠落、设备损坏等。(3) 地质构造还可能引发瓦斯事故。瓦斯是煤矿开采过程中的一种有害气体, 如果瓦斯浓度过高, 就可能发生爆炸或突出事故; 在地质构造复杂的区域, 由于岩层破碎、裂隙发育, 瓦斯更容易积聚和扩散; 地质构造的运动也可能导致瓦斯压力和温度的变化, 从而引发瓦斯事故; 这些事故不仅会造成人员伤亡和设备损坏, 还会对煤矿的安全生产造成严重影响<sup>[2]</sup>。

### 2.2 对煤矿开采效率的影响

(1) 地质构造可能制约采煤工作面的布置。在煤矿开采过程中, 采煤工作面的布置是至关重要的; 在地质构造复杂的区域, 由于岩层的不连续性和变化性, 往往难以布置出合理的工作面; 这不仅会影响采煤的连续性

和稳定性,还会降低采煤效率;特别是在断层、褶曲等地质构造发育的区域,工作面的布置更加困难,需要采取更多的技术措施和安全措施来确保采煤的顺利进行。

(2)复杂的地质构造会增加巷道顶板管理的难度。在煤矿开采过程中,巷道是连接各个工作面和采区的重要通道;在地质构造复杂的区域,巷道顶板往往容易破碎和冒落,给巷道的管理和维护带来很大的困难;这不仅需要增加巷道的支护和维护成本,还会影响巷道的通行能力和安全性;巷道顶板的冒落还可能引发事故,对矿工的生命安全构成威胁。(3)地质构造还可能导致煤炭资源开采利用率的降低。在地质构造复杂的区域,由于煤层的厚度、倾角等变化较大,往往难以采用常规的采煤方法和设备进行开采;这不仅会增加开采的难度和成本,还会降低煤炭资源的开采利用率;地质构造的复杂性还可能导致煤炭资源的浪费和破坏,如煤层的混入、夹矸等,进一步降低煤炭的质量和价值。

### 3 降低地质构造对煤矿开采影响的对策

#### 3.1 加强地质勘探与分析

地质勘探与分析是煤矿开采前的基础工作,其目的在于全面了解地下的地质构造情况,为后续的开采活动提供科学依据;为了降低地质构造对煤矿开采的影响,必须加强地质勘探与分析工作。(1)应使用先进的勘探工具和技术,如高分辨率地震勘探仪、三维地震成像系统、电磁勘探设备等,这些工具和技术能够更准确地揭示地下的地质构造细节,包括岩层的分布、厚度、倾角,以及断层、褶曲等构造的发育情况。通过提高勘探精度和效率,可以为煤矿开采提供更精确的地质资料,有助于制定更合理的开采方案。(2)应综合运用地质、物理、化学等多种勘探手段,进行全方位、多层次的地质勘探。地质勘探可以揭示岩层的宏观特征,如岩性、层理等;物理勘探如地震勘探、电磁勘探等可以揭示岩层的物理性质和结构特征,如密度、波速、电阻率等;化学勘探则可以通过分析岩石和矿物的化学成分,了解地质构造的化学环境。这些多种勘探手段的综合运用,能够更全面地揭示地质构造的各个方面,为煤矿开采提供更全面的地质信息。(3)在地质勘探与分析过程中,还应注重数据的收集、整理和分析。通过建立完善的地质数据库,将勘探数据进行分类、存储和管理,便于后续的分析和应用。利用先进的地理信息系统(GIS)和数据分析软件,对地质数据进行深入挖掘和分析,可以揭示地质构造的规律和趋势,为煤矿开采提供更科学的指导;例如,通过地质数据的分析,可以预测断层、褶曲等构造的发育情况,为巷道的布置和采煤工艺的选择提

供依据<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 优化采煤工艺与支护工程

采煤工艺和支护工程是煤矿开采过程中的关键环节,其合理性和有效性直接影响着开采效率和安全性。为了降低地质构造对煤矿开采的影响,必须优化采煤工艺与支护工程。(1)应根据地质构造的特点,选择合理的采煤工艺。在地质构造复杂的区域,如断层、褶曲发育的地带,应采用适应性更强的采煤方法,如综合机械化采煤、放顶煤采煤等;这些方法能够适应岩层的变化和移动,减少开采过程中对岩层的破坏,提高开采效率。还应根据煤层的厚度、倾角等特征,选择合适的采煤机械和设备,确保采煤过程的顺利进行。(2)应强化巷道顶板管理和支护工程。巷道是煤矿开采过程中的重要通道,其稳定性和安全性直接影响着开采效率和矿工的生命安全。在地质构造复杂的区域,巷道顶板往往容易破碎和冒落,因此必须加强巷道顶板的管理和支护工程。可以采用锚杆支护、注浆加固等先进技术,提高巷道顶板的稳定性和承载能力。同时,还应定期对巷道进行检查和维护,及时发现并处理顶板冒落等安全隐患。在支护材料的选择上,应根据地质构造的特点和巷道的用途,选择合适的支护材料,如钢筋混凝土、型钢等,确保支护工程的可靠性和耐久性。(3)还应注重采煤工艺与支护工程的创新和研发。通过引进和研发先进的采煤技术和支护材料,不断提高煤矿开采的自动化、智能化水平,降低人工操作的难度和风险;例如,可以采用智能采煤机器人、远程监控系统等先进技术,实现对采煤过程的实时监控和自动化管理。还应加强技术培训和人才培养,提高矿工的技术素质和操作技能,确保采煤工艺和支护工程的合理性和有效性<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 提高矿井水灾防治能力

矿井水灾是煤矿开采过程中的一种常见灾害,其发生往往与地质构造密切相关;为了降低地质构造对煤矿开采的影响,必须提高矿井水灾防治能力。(1)应建立健全矿井水灾预警和应急响应机制。通过监测矿井水文地质条件的变化,如水位、水质、水量等,及时发现水灾隐患,并采取相应的预防措施。制定完善的应急响应预案,明确应急组织、通讯联络、抢险救援等方面的内容和程序,确保一旦发生水灾能够迅速启动应急机制,组织人员进行抢险救援,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。(2)应加强矿井排水系统建设和维护。矿井排水系统是防治水灾的重要设施,必须确保其正常运行和有效排水。在地质构造复杂的区域,应增加排水设施的数量和规模,提高排水能力。定期对排水系统进行检

查和维护,及时发现并处理堵塞、漏水等问题,确保排水系统的畅通无阻。在排水设施的选择上,应根据矿井的水文地质条件和排水需求,选择合适的排水设备和管道,确保排水系统的可靠性和耐久性。(3)还应注重矿井水灾防治技术的创新和研发。通过引进和研发先进的排水技术和设备,提高排水效率和安全性;例如,可以采用智能排水系统、远程监控系统等先进技术,实现对矿井排水过程的实时监控和自动化管理。还应加强水文地质条件的研究和探测,为矿井水灾的防治提供更准确和可靠的地质资料;通过综合运用多种防治手段和技术,形成一套完善的矿井水灾防治体系,确保煤矿的安全生产<sup>[5]</sup>。

### 3.4 加强瓦斯治理与通风管理

瓦斯是煤矿开采过程中的一种有害气体,其积聚和爆炸往往对矿工的生命安全构成严重威胁;为了降低地质构造对煤矿开采的影响,必须加强瓦斯治理与通风管理。(1)应建立健全瓦斯监测和报警系统。在矿井的各个关键部位安装瓦斯传感器和报警器,实时监测瓦斯浓度的变化;一旦发现瓦斯超限或异常积聚,能够立即报警并采取相应的处理措施。定期对瓦斯监测系统进行检查和校验,确保其准确性和可靠性;通过瓦斯监测和报警系统的建立,可以及时发现和处理瓦斯隐患,防止瓦斯事故的发生。(2)应加强矿井通风管理。通风是降低瓦斯浓度、防止瓦斯积聚的有效手段;在地质构造复杂的区域,由于岩层破碎、裂隙发育,瓦斯更容易积聚和扩散。必须加强矿井通风管理,确保通风设施的完好和有效运行;可以采用局部通风、全风压通风等先进技术,提高通风效率和安全性。定期对通风系统进行检查和维护,及时发现并处理漏风、堵塞等问题,确保通风系统的畅通无阻;在通风设施的选择上,应根据矿井的

通风需求和地质构造的特点,选择合适的通风设备和管道,确保通风系统的可靠性和耐久性。(3)还应注重瓦斯治理技术的创新和研发。通过引进和研发先进的瓦斯治理技术和设备,提高瓦斯抽采和利用效率,降低瓦斯对煤矿开采的影响;例如,可以采用瓦斯抽放泵站、瓦斯发电站等先进技术,实现瓦斯的资源化利用。加强瓦斯灾害的研究和预测,为瓦斯治理提供更科学和可靠的依据;通过综合运用多种治理手段和技术,形成一套完善的瓦斯治理体系,确保煤矿的安全生产。

### 结语

煤矿井下地质构造对开采活动的影响广泛而深远,不仅关乎生产安全,更直接影响到开采效率。面对这一挑战,我们提出并实施了多项有效对策,如加强地质勘探、优化采煤工艺、提升水灾防治能力及强化瓦斯治理等,以期最大限度地降低地质构造的不利影响。展望未来,随着科技的不断飞跃与煤矿开采技术的持续创新,我们满怀信心,相信定能更加从容地应对地质构造带来的各种挑战,推动煤矿开采事业走向更加辉煌的明天,实现可持续发展的美好愿景。

### 参考文献

- [1]刘晨阳.地质构造对矿井安全生产的影响及对策[J].能源与节能,2021(09):24-25.
- [2]王志平.煤矿井下地质构造对地应力分布的影响[J].当代化工研究,2020(06):52-53.
- [3]宋保东.地质构造对煤矿开采影响的分析[J].石化技术,2020,26(08):292+336.
- [4]梁永明.地质构造对煤矿开采影响的分析[J].能源与节能,2020(07):48-49.
- [5]王和平.地质构造对煤矿开采的影响分析与措施[J].江西煤炭科技,2020(02):22-24.