

# 地质构造对煤矿安全生产的影响

段跃凯

冀中能源峰峰集团邯郸宝峰矿业有限公司九龙矿 河北 邯郸 056200

**摘要:**就目前煤炭生产而言,制约煤矿安全生产的原因很多,其中最主要的影响原因便是地质构造问题。由于煤矿安全生产控制技术的不断地提高完善,可以在一定程度上降低煤矿不安全工程事件的发生率,并可以有效地结合地质构造现象,降低地质结构对煤矿安全工程的干扰。

**关键词:**地质构造;煤矿安全生产;影响

## 1 地质构造对煤矿安全生产的重要影响

地质结构对煤矿安全工作具有举足轻重的作用。地质结构中主要有二大因素影响着煤炭的稳定产出,一方面是由于煤层内气体的良好贮存环境,另一方面是由于地质构造和软分层,制约了煤层与气体交替存在的过程。而煤层产生的过程又是一个非常漫长的阶段,在这一过程中煤层内部将会形成很多的构造类型,而最常见的构造类型就是裂隙气孔、褶皱和断裂,而它们都可能给地质结构带来特殊的作用,不论是煤层和空气之间的有效接触范围,或是对瓦斯转移、积聚的作用。同时,煤层自燃的发生也同样受着地质构造的控制,由于地质构造能够控制煤层热量的积累,进而推动煤层气温的提高,从而导致了不同区域的煤层自燃<sup>[1]</sup>。

## 2 地质构造对煤矿安全生产的不利影响

### 2.1 对矿井安全生产的影响

地质构造对于矿井的安全生产具有十分重要的影响,在实际的生产过程中需要予以充分的重视。由于井下岩层的构造非常复杂,在多个要素的共同影响下,它保持着一个持续变动的态势,整体稳定性较差,在外界开采作用力的持续影响下,地质构造所造成的影响不容小觑。例如,地质构造中地下水资源非常丰富,其能够对地质结构上的裂隙产生持续的腐蚀和冲击,当其达到一定的程度后,就会影响地层结构的稳定性,这就会给矿井的安全生产带来不小的安全隐患。

### 2.2 对煤层和煤质的影响

矿井内部结构较为复杂,其中存在大量的断层结构,这就会对煤层和煤质造成不利影响,在一定程度上影响了整个矿井生产作业的进度。同时,在进行开采的过程中,其中的细小结构会逐渐发生变化,这也会影响岩层结构的承压水平,再加上外界摩擦和侵蚀挤压的共同作用下,煤炭储层的形态和结构也会逐渐发生变化。

### 2.3 地质构造对矿井水灾的影响

做好地质构造的预报和控制政策的落实,增加安全回采能力,对于受水危害严重的勘探线而言特别关键。矿井的开采作业区域地质结构,主要有溶孔—酸的裂隙水流、含液地层水流、断裂水流、岩浆侵入体、不良的封闭钻孔等,另外还有许多灾害性突的现象也可以源自于这种地质结构,要掌握矿井出水流的特征,重点就是搞懂这种不同的地质结构对矿井底出水所能够产生的影响,并了解其变化规律,以做到防患于未然。在挖掘或开采的过程中,一旦抖搂导水断层、富水溶洞、积水老窑等,大量地下水就会骤然进入矿山巷道,而矿井突水的来势凶猛,往往在短时间内就淹没了巷道,从而对矿山工作环境造成严重影响,以至造成重大人员伤亡。对富水区的岩溶充水该矿井、顶底板上有较厚高压含水层系统分布的矿点以及在构造发育岩石较破碎的地方,常易产生矿井内突水。但只要查清水文地质情况,并采取相应方法,则矿井突水一般是能够防止和处理的。当巷道基底下部存在或间接地充污泥层时,就可能在地下水压力和上覆土壤地层压力的影响下,打破底层隔水层,从而产生人工裂缝通道,并引起下部的高压地面水进入井巷,产生突水<sup>[2]</sup>。

### 2.4 构造应力对矿区采动损害的影响

勘探的采动破坏,指由于煤矿井工开采所覆岩的地表地质条件产生的破坏。从构造地质学的角度分析,矿点采动损害是由地壳构造运动所引起的应力作用、岩块自身重力和地下开采的共同作用,所引起的在主采煤层上覆岩石、混凝土体的一类独特的表生结构事件。对某个具体的煤矿区域而言,要么处在挤压结构应力场,要么处在拉张结构应力场。挤压和扯张,是矿井区常见的二个最主要的构造应力。因为构造应力的影响,能够导致在采动影响下的岩石移动方向和移动量的多少,同时还影响了井下巷道的变形破坏模式<sup>[3]</sup>。如果煤矿处在挤压的应力场上,在煤层还没有开发以前,侧向挤压应力早

已经产生了,会使煤层覆岩有向前变形的倾向;当煤层被采下时,覆岩重力就必须克服由侧向压力所引起的上升的最大弯矩,而残余的垂向应力才导致了煤层顶板的弯曲变化。

另一方面,因为一般岩层的抗拉强度均为最低,所以当受到拉张应力影响时,就容易出现张节理,从而使岩石的稳定性受到损害,甚至失去了内聚性;拉张应力的产生,能够抵消一部分由于自重效应而在岩石上形成的水平关联应力,并因此使由岩块所引起的横向夹持应力逐渐减弱或者消失,更会在自重影响下失稳沉降的幅度,因此即便拉张应力不能完全将岩石破断,也会导致对岩体的围压减少,进而造成对岩体硬度的降低。为维护煤矿区地质环境,对煤炭资源开采项目也一定要有个度,并将开发力度控制在煤炭区地质条件能够接受的限度以内。

### 2.5 地质构造对顶板的影响

由于地质构造比较复杂的原因,导致地质构造不清晰,顶板压力规律在显现的过程中也不明确,所以很容易发生顶板冒落,影响煤层顶板的稳定性和安全性。所以为了有效的解决这一问题,那么需要在煤矿开采之前对相关内容和影响因素做好勘察工作,加强开采过程中各项任务的管理,防止岩石结构出现损坏,进而影响顶板强度的下降,降低冒顶事故发生的概率。

### 2.6 地质构造对煤层自燃的影响

地质结构对煤层自然爆炸产生的作用,大致包括了煤层厚度的倾角和地质结构破碎带的围岩等三个方面。煤层厚度的倾角越大就容易产生煤层开采易破碎,同时这种情况下还容易导致开采区的回采持续时间远大于煤层自身发火时间,在不容易封闭或隔绝采空区的环境中,也会对煤层自然爆炸造成危害。此外,由于地质结构破碎带会使得煤层比较松软脆弱,而且在断层或者岩浆侵入的影响下会导致缝隙比较多,在这种情况下导致这辆受损的区域吸氧力比较强,因此就会增强煤层的自燃。除此之外,如果围岩的性质比较硬,那么也容易使煤体破碎,造成出现许多缝隙,这些风气在发展的过程中容易造成采空区漏风,因此会吸入更多的氧气,导致煤层的自燃性增强。所以从这三方面我们可以看出影响煤层自燃的主要原因是地质构造中出现许多裂缝,这些缝隙会导致氧气入侵,使煤层之间的氧气发生变化,进而产生煤层自燃<sup>[4]</sup>。例如,以孔隙对煤层的影响为例,煤层在沉积的过程中很容易产生原生孔隙,由于煤层孔隙之间的氧化产生升温,进而使煤层产生自燃。所以如果想要有效的解决这一问题,那么煤矿在开采之前需要对

相关影响因素以及地质构造经营充分的了解,这样才能以此制定针对性的解决措施,预防不利因素的产生。

## 3 不利地质构造影响煤矿安全生产的预防措施

### 3.1 加强煤矿地质构造的预测

正是因为煤矿地质构造对煤矿安全生产的影响非常大,所以加强煤矿地质构造的预测是十分有必要的,可以对煤矿地质构造进行分析,把握地质构造在运行过程中的实际情况,根据实际情况和预测结果的参考,在煤矿开采的过程中,可以对运行过程中存在的风险进行降低,以此来提高开采过程中的质量和效益<sup>[1]</sup>。例如,利用罗盘和放大镜或者相关工具对矿井的地质可以进行观测,以便于得到更加准确的观测结果,而且还能通过观察观测结果对地质构造的规律进行了解,这样在开采的过程中就可以使用合理的开采方法,展现煤矿地质构造预测技术在应用过程中的重要影响。

### 3.2 矿井水灾的预防措施

矿山洪水通常在矿井开采活动中出现的概率极小,但如果出现则可能带来非常重大的损失。在矿井工程和采区工程设计时,对可导水的断层应留置适当的防水工程隔离煤墙;对采空积水区、老窑积水点,要做好勘察和检测工作,并适时疏排放采空积水、老窑水或留设防隔离的煤柱;在采矿活动中,要随时监视辖区内的水文地质状况,检查充水的来源与渠道,编写矿井内水文地质图表、水文地质风险评价图等水文地质材料,开展防治水工作,以确保探排水工作有的放矢避免矿井水灾事故的发生,促进生产安全。

### 3.3 提高煤炭矿井开采的利用率,回收率

由于采矿条件的延深,开采产状和地质结构都出现了较大的改变,由于地质结构十分复杂,使得人们对煤炭的合理利用和再生也就更加艰难了,因此怎样进一步提高煤炭矿山开采的效益,回收率,提高效益已成为人们对当前采矿工作的一项重大问题,针对这一问题,我们给出了如下的处理方案:

3.3.1 开展了补充的煤矿地质勘探、巷探工作,以调查研究煤系地层产状和伴生矿产的保存情况,以及可利用资源;

3.3.2 分析与查明矿山储量,准确了解储量动向,逐步提高储备水平,设法增加矿山储备,并适时提供合理开发与利用煤炭资源的指导建议;

3.3.3 研究地质构造、煤层和煤质的变化规律;

3.3.4 长期坚持在井下现场观察收集,掌握第一手信息。对煤系地层进行时,对所有进入煤系岩层的井巷工程,都要逐层检查其岩性特点和重要性,对煤层观测中

无论有不可采，均应当加以观察并说明。

#### 3.4 煤质方面的预防对策

在进行煤炭的开采过程中，为了避免坍塌和顶板降落，这就需要做好相应的支护工作。由于矿井的地质情况非常复杂，在进行开采的过程中需要对其稳固性进行全过程的监测，一旦发现异常情况，就要立即采取加固措施，确保矿井能够始终处于稳定的状态。同时，当岩层发生坍塌后，就可能导致大量的岩石混入到煤层中，会对煤炭质量造成非常严重的影响<sup>[2]</sup>。因此，为了确保煤炭质量，这就需要对其进行筛选，剔除其中存在的煤矸石，如果岩石不能进行有效的缺失数据后，应进行矸石硐室的回填处理，保证煤质符合工程作业的需要。

#### 3.5 坚持超前查明的原则

超前查明对于矿井的安全生产具有十分重要的现实意义，在生产过程中需要始终坚持超前查明的原则。首先，为了确保超前探查工作的全面落实，需要保障足够时间和成本的有效投入；其次，对矿井开采技术进行不断地完善和改进，进而能够满足各种复杂地质结构的安全开采工作需求；最后，针对综掘与综采作业面而言，必须要遵循超前探测的原理，查清地质构造的产状、断面落差、倾斜、走向和倾角等。

#### 3.6 突和防井下有害气体处理

对于井下有害气体含量较高的位置处，由于其气体压力非常大，这就需要对采掘向斜的轴部位置处进行实时的监控，当其浓度达到临界范围后，就要采取有效的防治措施，避免有害气体对工作人员的健康造成威胁。在对断层区域和向斜轴部位置处进行注浆封孔的过程中，需要确保封孔质量符合国家相关标准规范的要求，对于其中抽采质量不合格的钻孔，可以采用井下巷道巷壁注浆的方式进行处理，进而提高抽采质量<sup>[3]</sup>。

#### 3.7 强化地质保障系统

地质测量信息保障系统主要是建立在矿井地质信息的基础上，通过电法勘探、钻孔、槽波和三维地震相结合的手段，对地质结构和煤层的变动状况开展了系统全方位的研究，并对储层的基本地质数据进行分析，以评价其对生产范围和程度上的影响，及时、高效的向生产部门发送了精准的地质信息。

#### 3.8 技术升级与保障设施设备配置

开采技术升级，是工艺和设施等硬件设备的现代化提高及工程可靠性的主要手段。避免由于装备落后和采矿方法不当造成的自然资源损害。针对煤矿生产地区的具体资源和煤层地质结构，充分探讨地质结构的稳定性、硬度问题，从而选用适宜的采矿方法和设备。比如可以通过大坝的监测开采设备，在岩层不平衡时主动预警；安装预警设备中的泄漏报警装置可以有效预防可能出现的煤层开采泄漏情况；动力系统的自燃设备，以及采掘作业通风装置等。通过技术升级和安全的装备配置可以从硬体设施上大幅改善开采的稳定性，配合以强化矿井的标准化操作和安全培训，能够显著减少地质结构对矿井开采冲击<sup>[4]</sup>。

#### 3.9 优化采区、工作面设计，减少地质构造影响

采区和工作面在设计前必须认真分析地质条件的特点和地质资料的可靠程度，可有效避免地质构造变化对工作面开采结果的影响。其一，将作业面和开采区巷道尽量按活断层方向展布，以降低活断层的作用。其二，通过合理设计作业面尺寸，加强地质与设计单位之间的相互关系，并针对采掘揭露后的结构情况进行了调整设计。

#### 结语

在我国的煤矿行业中，针对煤矿开采的影响因素有很多，其中影响较大的一个因素就是煤矿地质结构对于煤矿开采的影响。为了更有效地降低煤矿的地质结构对于煤矿开采生产的影响，就需要在煤矿开采的过程中对煤矿地质结构进行更详细的分析以及测量，从而最大限度地降低了煤矿地质结构对于煤矿开采生产的影响。

#### 参考文献

- [1]刘文武,阳俊坚.白源煤矿地质构造特征及对安全生产的影响[J].江西煤炭科技,2018(01):13-15.
- [2]张花花.地质构造对煤炭开采的影响分析[J].石化技术,2020(03):24-25.
- [3]高士敬.地质构造对煤矿采掘生产的影响及处理技术[J].现代工业经济和信息化,2018,162(6):86-87.
- [4]李国栋.煤矿地质构造对安全生产的影响[J].当代化工研究,2020(16):37-38.