

煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的应用

王 磊

(平顶山天安煤业股份有限公司安全监管处, 河南 平顶山 467000)

摘 要 煤炭作为我国的主要能源, 在社会经济发展中发挥着重要的作用。然而, 由于长期开采煤炭, 导致我国很多煤矿井下地质构造复杂多变, 造成很多矿井事故频发。地质构造分析是影响煤矿安全生产的主要因素之一, 是煤矿安全生产的重要前提, 在实际工作中要充分认识到这一点。只有深入分析和研究煤矿地质构造, 才能从根本上减少事故的发生, 进而实现安全生产。文章根据实际工作经验, 总结出一套有效的方法来分折煤矿地质构造特征, 希望能够为提高煤矿企业矿井生产效率和安全性提供参考。

关键词 煤矿地质结构分析; 煤矿安全生产; 裂隙; 孔隙; 褶皱

中图分类号: TD1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0064-03

煤矿开采过程中, 地质构造的分析和研究, 对煤矿的安全生产有着重要影响。首先, 地质构造的分析可以预测煤层的赋存条件和开采过程中可能出现的危险, 断层、褶皱、裂隙等地质构造对煤矿的开采具有一定的影响, 需要分析断层性质及性质变化对煤层赋存条件和开采过程中可能出现的危险。其次, 地质构造能够预测煤矿开采过程中可能遇到的瓦斯、煤尘等有害气体, 同时对采空区进行预测。再次, 地质构造分析能够预测煤层赋存条件和开采过程中可能出现的危险, 从而对煤矿安全生产工作指导, 采取相应措施确保煤矿安全生产。最后, 通过分析可以预测煤矿开采过程中可能出现的自然灾害和地质灾害。

1 煤矿地质构造对煤矿安全生产的影响

地质结构对煤层中气体赋存状态及松散层位的形成起到了重要作用, 从而对突出形成起到了重要作用。煤层在长期的发育过程中, 受到沉积、煤化及构造活动的共同作用, 会在煤层中发育出许多不同的结构, 如裂隙、孔隙、褶皱及断裂等。煤层的自然发火过程中, 氧化放热、蓄热放热和扩散是其关键过程, 其中裂隙、孔隙、褶皱及断裂等各过程的发育起着重要作用, 进而对煤层自然发火过程产生影响。在煤层开采过程中, 构造应力场是影响煤层开采破坏的重要因素^[1]。

1.1 裂隙对煤层自燃的影响

1. 内生裂隙: 在煤化过程中, 由于煤的物质结构和构造等发生改变而形成的裂隙, 通常具有平坦笔直的表面, 且不会切入其他的煤层。

2. 外生裂隙: 指在成煤以后, 因受地区地质运动影响而产生的一种断裂形式。多呈群状分布, 具有一定的方向性, 断裂平面相对平坦, 伸展距离很长, 可

以切入其他煤层, 乃至顶部和底部。

裂隙对煤体供氧有重要作用, 裂隙的出现会增加煤体与氧气的接触, 使煤体在燃烧早期处于较低温度下的氧化状态。

1.2 孔隙对煤层自燃的影响

1. 原生孔: 在煤的沉积期, 由沉积物中的粒间孔和不同植被中的细胞空洞构成的原生孔。

2. 次生孔: 由煤系地层中原始矿物晶体溶解所产生的孔, 由淋滤、溶解等所产生的粒间孔和由瓦斯等气体逸出所产生的孔等, 构成了煤系地层中的次生孔。

通常情况下, 当煤层中存在较多的孔隙时, 有利于氧的渗入和较大的煤层与氧的接触区域, 从而使煤层更易于发生氧化和燃烧。由于孔隙在煤化过程中会逐渐减小, 在高阶煤中, 其原始孔隙几乎完全没有, 因此, 由于劣质煤具有更大的孔隙度, 其自然发火的可能性更大, 其原因在于大的孔隙度有利于氧的富集, 增加了与煤氧接触的面积^[2]。

1.3 褶皱对煤层自燃的影响

在煤层背斜部位, 因低温氧化而产生的热能将被输送至其核心部位, 若其顶部为弱渗透的泥岩或页岩, 则可在核心部位聚集大量热能, 引起煤层升温, 进而引发自燃现象。在向斜位置, 积累的热能上升, 通常不会在核心附近产生自燃。此外, 逆向褶皱会增大煤层的厚度, 促进热聚集, 同时也会增大可燃物含量, 极易引发大面积煤层自燃。

1.4 断层对煤层自燃的影响

对于未受开采作用的煤层, 断层的数目、规模、性质及走向等都会对煤层的通风和氧气供应产生重要的作用, 进而对煤层的自燃产生重要影响。在自燃后,

断裂的属性及断裂距离都会影响到火势的传播方向。在正断部位,由于煤系地层的断裂,使得火不能深入到煤系地层深处。大火到达正断层后,因其已被断裂截断,大火停止了蔓延。由于该断裂将整个煤层切割开来,断裂部位就形成了一道自然的阻隔墙。在逆断裂周围,当断裂距离变短时,由于煤与煤之间的相互作用,导致了煤与煤的互覆,同时由于煤的厚度是影响煤的自然发火的重要因素,因此,在逆断裂上,煤与火之间存在着一定的联系。对于多个煤层间隙较小时,由于断裂的存在,使各煤层间的煤火互相穿插,从而使各煤层的煤火发生变化。此外,因断裂的出现,导致采动方式的选取需要采用各种穿越断裂的手段,极大地阻碍了采动及巷道的推进,为残留煤体的自燃提供了机会,增加了自燃的可能性^[3]。

综上所述,在自燃过程中,地质结构对自燃具有重要的作用。裂隙、孔隙、褶皱及断裂的数量及尺度对煤层供氧有重要影响,并能增加煤体与氧气的接触面积,使煤体在自燃早期的低温氧化期更顺畅。在煤层中,断裂与裂缝也是煤层燃烧时产生的物质与能量释放的途径;断裂特征对煤火能否进一步深入煤层深处起着决定性作用;在背斜核心部位,若存在封闭程度较高但导热性较弱的煤层,则该部位将成为煤层蓄热升温的理想区域,同时也极易发生自燃。

2 构造应力对矿区采动损害的影响

煤矿采动灾变是指煤矿井下采矿引起的覆盖岩层及地面地质环境破坏。在煤炭资源丰富的地区,挤压和拉伸是两种最主要的地质应力场。在开采过程中,受地质压力的影响,煤层在开采过程中会发生位移的变化,进而对煤巷的变形与破坏方式产生一定的影响。若矿区处在一个挤出型应力场中,则在煤层尚未开发时就已经产生了横向挤出作用,造成了覆盖煤体的上倾;当煤被开采出来时,主要是由覆岩体的自重来抵消由横向作用力所产生的上弯矩,而残余的垂直作用力则是导致顶板下屈的主要原因。另一方面,通过横向挤压作用,提高了岩体围压力,降低了覆岩的破坏程度。

另外,因为岩体的拉伸强度是最小的,当受到拉伸的压力时,极易形成张节理,从而导致岩体的连通性被打破,导致岩体的粘结力丧失;通过对岩石的拉伸,可以消除由于岩石自身自重引起的部分横向相关应力,使得岩石所受的横向剪切力变小,或完全不存在,岩石在自重效应下易于发生塌陷,即便张应力不能造成岩石破裂,也可能引起岩石围压力的降低,进而引起岩石的力学性能退化。要对煤矿区进行合理的采矿,

就需要控制开发作业的“度”,使其在一定程度上不超过自然生态所能承载的限度^[4]。

3 煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的具体应用

3.1 在开采过程中对地质构造的影响进行分析,找出问题所在

在对煤矿开采过程进行分析的过程中,需要对地质构造的影响进行有效的分析,并且还要了解在开采过程中地质构造的变化状况,并找出地质构造变化所产生的问题,进而找到问题的根源所在。比如,在开采过程中由于地质构造不合理造成断层问题时,就需要对断层问题进行及时处理,并且还要根据断层位置及形态,对其可能发生的灾害进行预测,从而采取有效措施对其进行避免。并且在开采过程中还需要了解和掌握煤层的埋藏深度、煤层倾角、煤厚变化等情况,并针对这些情况对生产过程中所遇到的地质灾害进行预测和预防,从而使生产活动能够顺利开展。

3.2 对地质构造进行详细分析,找出构造的规律和特点

地质构造的规律和特点可以为煤矿安全生产提供相应的指导,在对地质构造进行分析时,首先要对影响煤矿安全生产的地质因素进行分析,如断层、褶皱、岩层倾角等,找出影响因素,为煤矿安全生产提供指导。

1. 断层:断层是一种常见的地质现象,其具体表现形式是两组断层间出现了一个小的缺口,即“断口”,宽度在几米到十几米之间,并且不稳定。

2. 褶皱:在煤矿开采过程中,经常会发生褶皱现象,褶皱一般表现为向斜或者逆时针旋转。

3. 岩层倾角是影响煤矿安全生产的一个重要因素,一般情况下在倾角为 30 度左右时比较适合煤矿开采。

3.3 进行地质构造分析,能够提升开采效率

煤矿开采工作,由于开采区域地质构造复杂,而受多种因素的影响,造成了煤矿开采工作的不安全因素,增加了开采难度。如果在实际的煤矿开采过程中,相关工作人员能够对煤矿地质构造进行深入的分析,并结合具体的情况,制定出相应的处理措施,就能够有效地降低煤矿开采过程中存在的不安全因素。例如:在某矿井进行生产时,可以采用地质构造分析法,对矿井内部存在的地质构造进行深入分析,根据具体的情况制定出相应的处理措施。当矿井内部存在较多的断层时,相关工作人员可以在开采之前,先对断层进行探查,了解断层之间的关系以及断层对煤矿开采工作带来的影响,从而提升开采效率^[5]。

3.4 利用地质构造分析,可以指导煤矿安全生产

煤矿在开采的过程中,往往会出现很多的问题,这些问题如果得不到及时有效的解决,就会影响到煤矿开采的正常进行。而地质构造分析则可以对煤矿开采过程中可能出现的问题进行提前预知,一旦发现问题及时处理,就能够有效地提高煤矿生产的效率和安全性。对于地质构造复杂、容易出现瓦斯或煤尘爆炸现象的矿井来说,可以利用地质构造分析指导开采工作人员进行开采工作。在煤矿开采过程中,由于各种因素的影响,一些矿井会出现瓦斯或者煤尘爆炸现象。而利用地质构造分析,就可以提前预知这种情况出现的可能性和严重程度,然后再采取相应的措施来避免安全事故的发生。

4 在煤矿安全生产中加强煤矿地质构造分析的应用措施

4.1 加强地质勘探工作

在煤矿开采工作中,为了确保煤矿开采工作能够顺利进行,需要在实际开采过程中,对地质情况进行科学、合理的分析,并对地质情况进行勘探,从而有效获取到各种有关煤矿生产的资料信息,为煤矿开采工作提供可靠、准确的基础资料信息。在煤矿开采工作开展前,需要对地质勘探工作进行全面、科学的分析,进而获取到详细、准确的地质资料信息。例如:在煤矿开采中,需要对地质勘探资料进行合理的分析与应用,通过分析来掌握地质构造变化规律和趋势,从而为煤矿生产提供可靠、准确的基础资料信息,进而为煤矿安全生产提供可靠保障。在施工前,要根据煤矿地质构造的情况,做好地质勘探工作,尤其是要对煤层的厚度、走向、倾角等方面进行详细的勘察。在勘探工作完成后,要将地质勘探报告交给上级领导审核,确保数据准确、可靠。

4.2 强化生产管理工作

在进行煤矿安全生产中加强煤矿地质构造分析的应用时,首先要对煤矿生产管理工作进行强化,其主要包括以下几个方面:

1. 煤矿企业要结合自身实际情况,制定出具有针对性的安全生产管理制度,并将其纳入安全生产责任制当中,并严格执行。
2. 在实际生产中,煤矿企业要加大对地质构造分析工作的重视力度,确保工作人员能够全面掌握煤矿地质构造的特点及规律。
3. 煤矿企业要加强对专业人员的培训力度,使其能够更好地掌握相关技术技能。

4. 在实际生产中,煤矿企业要加大对地质构造分析设备及技术的投入力度,从而提升地质构造分析工作的科学性及其可靠性。

4.3 加大对煤矿地质构造的研究力度

在进行煤矿开采时,要加强对煤矿地质构造的研究力度,通过先进的技术手段来及时发现并解决地质构造中存在的问题,避免煤矿安全生产事故发生。而在具体的研究过程中,要对地质资料进行整理与分析。通过对地质资料的整理与分析,能够了解到不同类型地质构造在不同时期所表现出的特征,例如断层在早期表现为向下倾伏,而在晚期表现为向上倾斜。

4.4 提升工作人员专业水平

为了提升煤矿地质构造分析工作的质量,应强化工作人员的专业素质,只有具备较高专业素质的人员能够在进行煤矿地质构造分析时充分发挥出自身的专业能力,才能够真正地从源头上确保煤矿安全生产。针对这一问题,首先应加强对工作人员专业知识与技能的培训力度,通过定期的培训提升其对煤矿地质构造分析工作的重视程度,同时在培训中还应该注意对相关内容的考核,确保每一个煤矿工作人员都能够通过考核达到合格水平。其次,企业应建立完善的培训制度与奖惩制度,在培训结束后组织考核,确保工作人员都能够真正掌握相关知识,并且在实际工作中能够熟练运用^[6]。

5 结语

通过以上分析可知,煤矿的地质构造对煤矿开采的安全生产具有较大的影响,为了保证煤矿开采的安全,必须对地质构造进行全面分析,并采取相应措施进行控制,尽量避免和减少煤矿开采过程中地质构造的影响,进而降低煤矿事故发生的概率,保障煤矿生产安全。

参考文献:

- [1] 王木胜. 煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的应用[J]. 冶金管理, 2021(23):94-95.
- [2] 魏跃东. 煤矿地质构造分析在沙坪煤矿安全生产中的应用[J]. 煤炭工程, 2022,50(S1):107-109.
- [3] 刘振文. 煤矿地质工作在煤矿安全生产中的重要性分析[J]. 能源与节能, 2021(04):191-192.
- [4] 张国阳. 矿井地质工作在煤矿安全生产中的重要性分析[J]. 西部探矿工程, 2020,32(11):204-206.
- [5] 张振基, 马思迪. 地质构造对煤矿安全生产的影响[J]. 山西煤炭管理干部学院学报, 2015,28(03):112-113.
- [6] 崔娟娟. 浅谈地质构造对煤矿安全生产的影响[J]. 青少年日记(教育教学研究), 2015(02):66.