

煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的应用

陈永利

开滦股份有限范各庄矿业分公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i4.1426

[摘要] 煤炭是国民经济和社会发展中不可或缺的能源,在国民经济和社会发展中占有举足轻重的地位。然而,随着矿井的不断扩大,矿井的地质结构也日益复杂,大部分煤层的稳定性都很差,对煤矿的安全生产造成了极大的威胁。所以,煤矿开采中必须采取多种方法,应用相应的对策处理存在的安全问题,以确保矿井的安全生产。本文通过对煤矿地质结构的分析,指出了矿井地质构造对矿井的影响,详细分析煤层的瓦斯突出、自燃、突水等问题,提出一定的改善措施,并结合具体实例,对矿井地质构造的影响进行了分析,以期为煤矿的安全生产和科学的发展做出一些有益的参考。

[关键词] 煤矿地质构造; 煤层厚度; 安全生产

中图分类号: X752 文献标识码: A

The Application of Coal Mine Geological Structure Analysis in Coal Mine Safety Production

Yongli Chen

Kailuan Stock Limited Fangzhuang Mining Branch Tangshan City

[Abstract] Coal is an indispensable energy source in the national economy and social development, and occupies a pivotal role in the national economic and social development. However, with the continuous expansion of the mine, the geological structure of the mine is also increasingly complex, and the stability of most coal seams is very poor, which poses a great threat to the safety production of the coal mine. Therefore, a variety of methods must be adopted in coal mining, and the corresponding countermeasures must be applied to deal with the existing safety problems to ensure the safety production of the mine. Through the analysis of coal mine geological structure, points out the influence of mine geological structure on the mine, the detailed analysis of coal seam gas outburst, spontaneous combustion, outburst water, put forward certain improvement measures, and combined with the specific examples, the influence of mine geological structure is analyzed, in order to make some useful reference for the development of coal mine production and scientific safety.

[Key words] coal mine geological structure; coal seam thickness; safe production

从煤的长期形成过程来看,由于煤化、沉积和构造活动的作用,煤层的构造比较复杂,包括断裂、褶皱、空隙、裂缝等。正是因为其复杂的地质结构,使得矿井的开采工作更为复杂和困难。因此,要根据矿井的实际工作条件,充分考虑矿井充水、岩浆侵入、瓦斯赋存条件等因素。在这些条件下,由于地质结构的特殊性,受到构造应力的影响,煤层中的瓦斯分布会有所增加,致使煤层之间不断的产生挤压。因此,在矿山地质工作中,要充分考虑矿山地质构造条件,以全方面促进煤矿的安全生产。

1 地质构造对煤与瓦斯突出现象产生的影响

1.1 断层作用对煤与瓦斯突出的影响。若有压性断层结构将直接影响周边岩体,造成透气性差,气体不能沿断层运动的现象。因此,在断裂煤层中,一定会有较多的气体。在这种地质情况下,往往会发生连续的碰撞,甚至会引起与周围煤层的直接错

动。从这一观点来看,大多数压性断层结构都会形成较松软的地层,其内部条件比较厚,且与之对应的岩体分布范围也比较广泛。根据煤矿生产实践,煤矿井下瓦斯突出事故多集中在压性断层附近。在这样的伸展断裂作用下,周边围岩相对疏松,其内部的空气渗透率也就越来越高。因此,在断层中很难保存瓦斯,将会沿断层的任意方向移动。同时,由于张性断裂中有较弱的错动,也会对周边的煤层产生一定的影响,导致了层间的错动。总之,在压性断层结构的作用下,软层的厚度将会降低,对应的区域也会变小。在这种情况下,在断裂附近,很少发生煤与瓦斯的泄漏。

1.2 褶皱地质对煤与瓦斯突出产生的直接影响。背斜倾伏是在煤层较深的地方,其内部气体的含量也较高。然而,在真实的褶曲环境中,与背斜倾伏相关的岩体可能会产生位移、错动,甚至形成适当的断裂层,不仅会导致煤层的崩塌,还会影响到整个区域的发

育。因而,在现实环境中,煤矿和瓦斯发生的概率很高。在正常的向斜轴中,由于有相应的物质,气体的含量也在不断地增长。当褶皱发生的时候,岩石就会发生偏移。煤层不但发生了塑性变化,而且煤层的分层面积也会迅速增大,从而导致煤矿发生瓦斯突出。

由于大部分的背斜都位于煤层的上半部,因此,围岩的密闭度要低于斜轴的部分。因此,瓦斯并不会被完全封闭,煤层中的气体防护能力也会随之下降。在大部分的背斜轴部中,围岩的张拉力也会持续增大。所以,事实上,在褶皱的影响下,岩层内部并没有发生明显的断层,煤和瓦斯的发生几率也很小。向斜仰伏端在煤层上部,与其它三大构造比较,它对瓦斯的直接封闭作用较小。但在短期内,由于实际褶皱不会引起地层的错位,因此煤层不会发生变化,从而减少了内部的软层分层。因此,在实际工程中,对瓦斯突出的影响不会越来越大。

1.3 侵入作用。由于岩浆的大量侵入,使煤体内部的构造出现了明显的带状变化,这对渗透速率有很大的影响。由于不同位置的渗透率存在差异,甚至会对气体的保存和流动产生不良的影响。实际上,在短期内,岩浆岩会使煤层的动态性和平衡性发生变化。但由于岩浆内距的不断缩小,多数煤层发生了质的改变。如果熔岩在一瞬间冷却,那么在瓦斯突出区内,就会出现一堵高大的石壁,某煤矿岩浆侵入作用如图1。

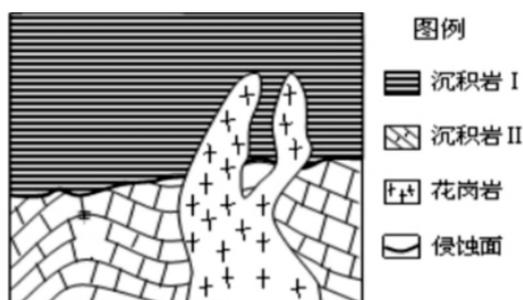


图1 某煤矿岩浆侵入作用

2 地质构造对煤层自燃的影响

2.1 裂隙对煤层自燃的影响。在煤炭生产中,裂缝类型繁多,会对煤层的自燃产生直接的影响。一是,从煤层煤化的角度来看,由于内部的物质结构有裂缝,所以,它的表面是平坦的,不会进入对应的煤层;二是,根据煤层的构造变化,在煤层中产生了裂缝。外生裂缝多成组出现,具有很强的方向性。在这种条件下,更多的平面裂缝,在某些扩展条件下,常常会进入对应的煤层,并经常在煤层中直接进入顶层^[1]。而且,因为裂缝的存在,也会影响煤层的氧气供应问题,从而导致煤与空气的接触面积在相对较短的时间内增大,很难保证煤层在自燃初期较完整的氧化。

2.2 断层对煤层自燃的影响。如果不能及时开采煤层,煤层的氧气供应将会对煤层的走向、规律、煤层的储量产生直接的影响,进而引起煤层的自燃现象。而且,如果发生自燃的话,其内部的构造也会对其燃烧的方向产生一定的影响。事实上,大部分的火焰都无法继续往下蔓延。然而,正断层最先切断煤层的情况下,技能自然形成一道天然的防火墙。但如果出现反向断裂,并

且断裂距离不足,则会使煤层的厚度持续增大,使煤层在短期内发生自燃。而当有多个间隔较短的煤层时,由于断层的存在,会使不同煤层之间形成联系,使更多的煤层在同一时刻发生自燃。

2.3 褶皱。在分析褶皱对煤层自燃的影响时,必须根据实际需要,对煤层的氧化放热反应和相应煤层的运动方向进行控制。如果是向斜的话,就会导致煤层的氧化反应中有更多的热量散发出来,这个现象是向上的。从煤体的中央部位来看,一般不会发生自燃。同时,由于倒转褶皱的存在,不仅增加了煤层的厚度,还导致了煤层内部的热聚集。煤的自然发火温度和内部温度不一致时,会引起大面积自燃。这一过程产生的热量会对煤层的中心产生一定的影响,当岩体的渗透性较差时,就会导致岩体内部的热量不断增加,进而引发煤的自燃。^[2]

3 煤矿地质构造对突水事故的影响

所谓的突水,其实就是在矿井开采的时候,煤矿井巷中的地下水会突然灌入。矿井突水是矿井生产中常发生的突发事件,其发生的速度快,往往能在短时间内将矿井内的巷道吞没,从而对矿井的安全构成极大的威胁,并导致极大的生命和财产的损失。煤矿突水事故的原因有三个:导流渠道、水量和水源。如果是在矿井中进行采矿作业,很有可能会出现矿井突水,从而对矿井的生产和工人的生命安全产生巨大的影响。

3.1 煤矿断裂对煤矿突水的影响。(1) 隔水层。隔水层具有阻水的功能,其阻水性受厚度、岩性组合、机械强度等因素的影响,厚度越大,其排水困难。断层的出现使上、下两个盘岩层(煤层)出现了错动。在此条件下,煤层与底板含水层间距不断缩小,底板有效厚度不断下降,导致断裂煤层与含水层发生了直接接触。因此,煤层底板的有效厚度逐渐减小,直至完全消失后,极大增加了煤层底板突水的危险性。(2) 断裂带。在断裂带中,由于岩石破裂、裂缝发育、强度下降,形成了较好的承压水环境,使得裂缝区成为充水带,从而加剧了水文地质环境,加大了防治水工程的难度,为突水提供了良好的条件。因此,在采矿过程中,突水事故的发生是十分常见的。(3) 陷落柱。陷落柱也是造成矿井突水的一项主要原因,主要是指一种锥状塌陷体。分析形成原因,主要是因为荷载或其他动力的影响下,岩溶洞穴顶部岩层及覆盖层岩层出现崩塌、脱落。岩溶突水灾害中陷落柱突水是比较常见的,它的主要特征是:具有较大的破坏性、较大的突水性和较大的规模性。由于岩溶陷落柱不仅本身具有丰富的储集地下水能力,而且往往是连通其它水源的重要渠道,所以陷落柱突水的发生率很高,容易出现沉井事故。

3.2 煤矿突水的防治措施。在普通矿井开采中,水害的发生概率很小,但是,如果出现这种情况,将对矿山造成巨大的经济损失。在矿井设计和采区设计中,必须在有导水的断层处布置足够的防水隔离煤柱;应加强对老窑洞及采空水地区的勘探,及时疏通旧空洞或留置防渗隔水煤柱;在矿区开采过程中,要对矿区的水文地质情况进行实时监测,确定充水来源及通路,编制水文地质图,对防治水工作进行指导,以保证探、放水工作的明确性,预防相关水害,保证生产安全。

4 提高煤矿地质构造勘测水平的有效措施

4.1组织地质构造勘测人员进行科学培训。通过对矿井地质勘测工作人员的培训,可以使其在专业理论知识、先进技术掌握、自身素质方面得到有效的提升。在此基础上,对其进行了多种培训教育,使其获得新的煤矿地质相关知识,可进一步提升勘测人员的地质构造勘测技术。例如,煤矿地质构造勘测中要使地质勘探员能够准确查阅和管理地质调查资料,掌握各种地质分布的规律,从而防止煤矿安全事故的发生。

4.2提高煤矿地质构造勘测工作的信息化水平。当前,我国已进入了科学技术和信息化的知识经济时代,要与时俱进,必须不断地提升矿井地质工作的信息化和数字化水平。变化性以及动态性是煤矿地质构造勘测中的明显特征,所以在实际勘测中具有不确定性和不稳定性。现代矿井的安全生产要求下,必须采取更为科学、先进的勘测方法。例如,利用现代先进的计算机网络技术,使矿井的地质构造勘测工作信息化、数字化,不断地提升勘测工作效率。^[3]

4.3地质构造勘测是煤矿安全生产的技术保障。通过对矿井开采实践的分析,发现矿井的煤层和煤层周围的岩石类型不同。因此,在生产过程中,各地的地质情况也会有很大的差别。在此条件下,要根据不同的煤层、地质条件、区域的大小采用相应的施工方法。根据不同的特点,可以合理配置矿井的人员、设备,以达到提高生产效率、降低或避免不必要的劳动强度的目的。同时,还可以借鉴以往的经验进行相应的操作,提高生产的安全性,同时也可以对类似的问题进行全面的分析,找出问题的原因,从根本上解决问题,提高生产的安全性。

5 实际案例分析与思考

本文从煤矿的实例出发,对矿井地质结构的影响进行分析。所调查的煤矿构造类型多样,包括了东西向、南北向、华夏系和其他构造类型。煤矿位于东南,30公里外有村庄,构造类型处于华夏系内的第二隆起区,也属于南岭构造的东端。

5.1煤矿中的褶皱。煤矿中的褶皱不仅会对矿区褶曲产生直接的负面作用,而且还会产生局部的小规模次生褶皱。但是,断层本身也会引起与之有关的褶皱,其作用半径可达十多米,接近百米。这些由断层产生的细小褶皱,极大地影响着煤层的厚度和形态。本次案例中煤矿的构造简图如下:

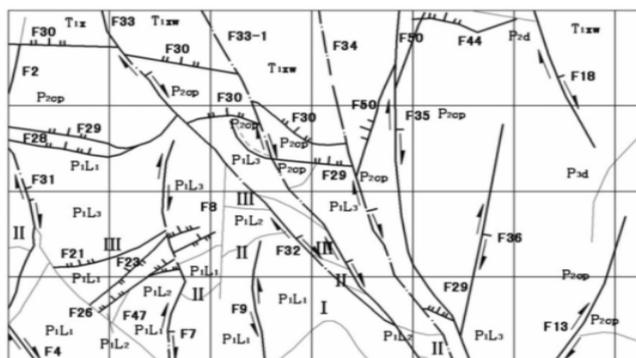


图2 煤矿构造简图(北山)

5.2褶皱对煤矿安全生产的影响。本区首次形成的小型褶皱是由断层所控制的。由于受构造应力的影响,煤层是一种容易变形的岩石。因此,煤层的内部结构会有一些的改变,它的厚度也会有一定程度的增加和分化,其发育位置以背斜和侧翼为主。当发生侧向弯曲褶曲时,相对于翼部来说,明显折曲轴的受力更大。由于煤体在应力集中部位向两侧发生了塑性流动,不仅导致了背斜上部煤层的减薄,同时还导致了向斜部煤层的厚度迅速增加。在此条件下,煤的分布形态也有了改变。当发生纵向弯曲褶皱时,相对于轴部来说,明显褶曲翼部的受力更大。而且从翼部到核部都有可能出现塑性流动。斜核区和背斜顶部的煤层在经过褶皱以后,较之前厚度将会明显提高,而两侧的煤层则会直接减薄。图3表示在水平方向和纵向上,褶皱内煤层的形状和厚度的变化。由于褶皱作用,煤矿在实际生产中极易发生自燃和其它地质灾害,严重影响生产安全。

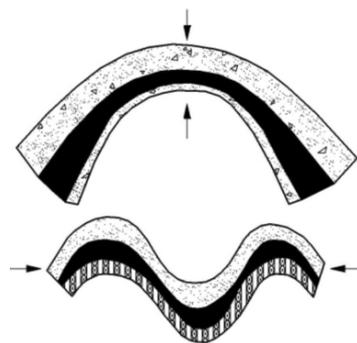


图3 不同褶皱作用下煤层变化

6 结语

综上所述,安全生产是一个备受关注的问题。本文从地质构造的角度,对煤与瓦斯突出的成因进行了分析,详细分析了煤与瓦斯突出、煤层自燃、煤层突水事故的原因,并提出一定的防止措施。最后通过实例分析,论述了煤矿地质构造对矿井安全的影响,希望能给有关的技术人员提供一些有益的参考。在煤矿开采过程中,只有加深对各种地质灾害的认识,积极做出相应的处理,实现有效防治,才能保证生产安全。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]李如鹏.煤矿井下地质构造对煤矿开采的影响[J].石化技术,2019,(4):219.
- [3]刘旭.地质构造对采煤机械设备的的影响分析[J].当代化工研究,2019,(8):8-9.

作者简介:

陈永利(1979--),男,汉族,河北省唐山市人,本科,采煤工程师,研究方向:生产技术及管理。