

六枝煤矿区煤与瓦斯突出的影响因素分析

张羽光

(贵州永聚恒丰科技发展有限公司, 贵州 贵阳 550022)

[摘要]煤与瓦斯突出是一种复杂的动力现象,影响因素很多,根据六枝煤矿区煤与瓦斯突出的实际分析,影响煤与瓦斯突出的主要因素有:采掘深度、瓦斯应力、采掘集中应力、地质构造、顶底板围岩性质、煤的变质程度及煤层结构等。六枝煤矿区因地质构造而发生煤与瓦斯突出的次数最多、强度较大,因此,地质构造的影响因素最大。在今后加强地质工作尤为重要。

[关键词]煤与瓦斯突出;分析;六枝煤矿区;地质构造;影响因素

[中图分类号]P694 [文献标识码]A [文章编号]1000-5943(2016)03-0220-05

1 引言

六枝煤矿区位于贵州六枝特区、镇宁县及普定县内,东距贵阳市152 km,滇黔铁路、六安城际铁路、安水公路、都香高速公路横穿矿区,交通方便。六枝煤矿区属于威宁—郎岱褶皱束的一部

分,由于受二叠纪中期东吴运动、侏罗、白垩纪燕山及喜马拉雅运动等几次的造山运动,六枝煤矿区形成了若干平行紧密的褶皱带及相互交错切割的断裂,造成本区构造复杂化。而且褶皱、断裂比较强烈,多以长轴背斜、向斜为主,背斜较紧密,向斜较开阔,区内有茅口背斜、郎岱向斜、三丈水背斜、六枝向斜、大煤山背斜、梅子关背斜等(图1)。

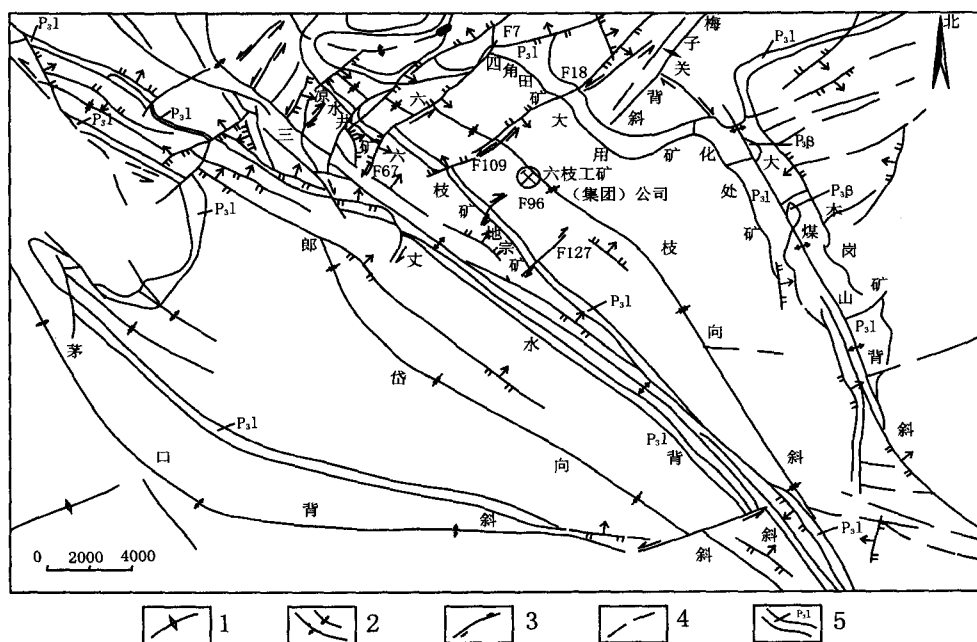


图1 六枝煤矿区地质构造略图

Fig. 1 Structural sketch of Liuzhi coal mining area

1—一期构造;2—二期构造;3—三期构造;4—其它构造;5—煤系地层(P₃₁)

[收稿日期]2016-06-29

[作者简介]张羽光(1970—),男,贵州风冈县人,高级工程师,注册安全评价师,贵州永聚恒丰科技发展有限公司工作,主要从事煤矿瓦斯治理技术的研究及现场应用。

区内地形起伏,沟谷纵横;地貌为构造剥蚀山地,西北高、东南低,地形标高+1 200~+1 765 m之间,水系以苗岭为分水岭,北东属乌江水系,南西属北盘江水系,区内支流不多,水文地质条件简单。

煤与瓦斯突出是一种复杂的动力现象,影响因素很多,原六枝矿务局从二十世纪六十年代在此建矿以来,发生煤与瓦斯突出达100余次之多,从突出的地点看,主要发生在煤层上山掘进过程中,但特大型及大型突出主要发生在石门揭煤中,从作业种类看,主要由于放炮引起的突出,占总突出的65%以上,其次为钻眼、手镐或风镐引起的突出。

根据六枝煤矿区煤与瓦斯突出的实际情况,初步认为影响六枝煤矿区煤与瓦斯突出的主要因素有采掘深度(距地表垂深)、瓦斯应力、采掘集中应力、地质构造、顶底板围岩性质、煤的变质程度及煤层结构等。

2 煤与瓦斯突出影响因素分析

2.1 突出与采掘深度(距地表垂深)

发生煤与瓦斯突出的两个主要因素,是地应力与瓦斯应力,随着深度的增加,这两个因素也相应地增加,当达到一定的深度时,这种应力就足以破坏煤体,并把煤抛出来,造成煤与瓦斯突出。由于煤的物理力学性质(如煤的强度)、煤的瓦斯含量、煤层倾角、厚度、地质构造、开采的开采应力的影响条件不同;各突出层和同一层内各区的始突深度不一样。根据统计资料,从六枝煤矿区7#煤层始突深度(表1)中可以看出:

(1)从地质构造看,在地质异常区(指断层附近、煤厚、倾角、走向急剧变化的区域等)。始突深度比地质正常区浅,说明了地质构造因素的影响。

(2)从采动影响看,无采动影响的原始煤体,始突深度比有采动影响的煤体深,这显示采动集中应力的作用。

(3)从煤层的倾角看,以六枝向斜轴为界,西南部的凉水井(现已关闭)、六枝(现已关闭)、地宗(现已关闭)三矿与东北部的四角田(现已关闭)、大用(现已关闭)、化处、木岗(现已关闭)等矿,前者尽管倾角较大,但是,始突深度却较深,与

一般规律有所差异,这里主要显示出地质构造应力与瓦斯因素的作用。

(4)从巷道类别来看,在急倾斜煤层,上山倾出的始突深度比平巷与石门浅很多,表现出重力参与突出的明显作用。

六枝煤矿区随着开采深度的增加,六枝、地宗、大用三个矿突出次数显著增加。大用矿突出次数和强度都较大,木岗矿再垂深330 m处,发生1700吨特大型突出,全六枝煤矿区总计突出次数和强度也是随着深度的增加而增高或增强的趋势。最典型的是大用矿一采区运输下山,连续发生6次突出,第1次突出是垂深295 m处,突出量达70吨。这说明了煤与瓦斯突出随深度增加,突出强度也有所提高,突出的危险程度也增大。

2.2 突出与瓦斯压力

瓦斯是造成突出的基本因素,当其他条件相同时,瓦斯压力越大,突出的危险越大。根据六枝煤矿区7#煤层瓦斯压力与垂深曲线图(图2)分析,六枝、地宗矿的条件相类似,测压值相吻合,曲线合为一条,四角田矿与大用矿测压值则相差较大。从瓦斯压力与垂深曲线斜率来看,四角田矿最陡,表明瓦斯压力梯度最大,垂深每增加10 m,瓦斯压力增加1.5个大气压;其次为大用矿的瓦斯压力梯度,垂深每增加10 m,瓦斯压力增加1.0个大气压,几个矿的瓦斯压力梯度不同,除地质构造和地质影响因素影响外,煤层倾角起极大的作用,但总的来说,瓦斯压力都随着深度的增加而增加的。

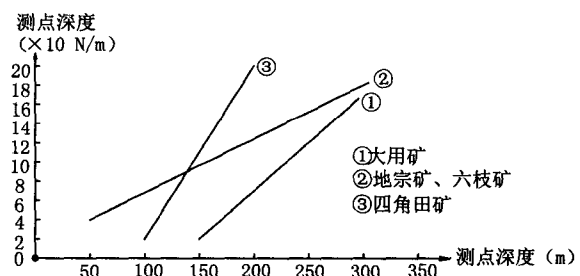


图2 六枝煤矿区7#煤层瓦斯压力与垂深曲线图

Fig. 2 Gas pressure and vertical depth of 7# coal seam of Liuzhi coal mining area

2.3 突出与采掘集中应力

采掘所产生的集中应力,增加了煤层的突出

危险性,由于采掘集中应力引起的突出可分为两类,一类是邻近层采掘集中应力引起的突出,六枝煤矿区较多,共有39次,占总突出次数的39%,发生在地宗、六枝、凉水井三矿;另一类是突出层本层采掘的集中应力所引起的突出。在大用矿发生过3次,木岗矿发生过1次,其中一种情况是两巷对掘,由于两巷集中应力重叠而引起的突出。再

一种情况是斜交断层较多,回采工作面回采到断层处,有时回采工作面没有办法推进,重新开掘切眼,而重开掘的切眼位于停采工作面的集中应力带内,处于断层附近,在工作面集中应力和断层构造应力共同作用下发生突出。这种情况比较危险,应采取在工作面集中应力带以外,一般不低于60 m重新开掘切眼。

表1 六枝煤矿区7#煤层始突深度表

Table 1 Outburst depth of 7# coal seam of Liuzhi coal mining area

矿井名称		地宗	四角田	六枝	大用	凉水井	木岗	苦竹林	化处	全矿区	
倾角		40~60	20~25	40~60	30~35	30~50	8~15	40~60	20~30	>45	<35
倾	无采动影响										
	地质正常			100(上) 250(平)						100(上) 250(平)	
	有采动影响	210(上)		225(石) 275(平)	120(上) 133(平)		180(上) 199(平)		140(上)	210(上) 225(石) 275(平)	120(上) 133(平)
出	地质异常	130(上) 263(平)		140(上) 155(平)	97(上)	121(上)		135(上)		121(上) 155(平)	97(上)
	地质正常				270(下)						270(下)
压	有采动影响										
	地质正常										
出	无采动影响	196(上) 220(石)	155(上) 194(平)		154(平)					196(上) 220(石)	155(上) 154(平)
	地质异常										
突	有采动影响										
	地质正常				220(平) 238(下)		330(石)				220(平) 238(下)
出	有采动影响										
	地质正常										
出	无采动影响	289(上) 280(平)	170(石)		148(平)					280(平)	148(平) 170(石)
	地质异常										
突	有采动影响	216(上)			126(上)					216(上)	126(上)
	地质正常										

注:上指上山,下指下山,平指平巷,石指石门,330(石)表示在垂深330m处石门突出。

2.4 突出与煤的变质程度及煤层结构

六枝煤矿区突出在现在开采的贫煤、瘦煤、焦煤三种牌号的煤层中均有发生,突出次数以变质稍低的焦煤、瘦煤地段,即六枝、地宗矿为多,但突出强度则以变质程度稍高的大用、木岗矿的贫煤地段为高,这可能是在一定的区域内随煤的变质程度增高,生成的瓦斯含量较大,为发生突出积累了能量,一旦发生突出,强度就较高。突出在六枝煤矿区主要发生在7#煤层。从煤的结构上分析,7#煤层夹石一般在4层以上,个别地段达14层之多,突出多发生在靠近顶板的软分层,夹石层多,结构复杂,瓦斯易于贮存,在释放性能差的情况下,就可能发生突出。

2.5 突出与顶底板围岩性质

六枝煤矿区一般7#煤层直接顶为1.0~4.5 m厚的石灰岩,老顶为7~38 m厚的泥质岩,直接底为10~25 m厚的砂质页岩,从顶底板岩性特征看,7#煤层的透气性极差,有利于瓦斯赋存,当条件具备时,大量的瓦斯突然释放,发生煤与瓦斯突出。而18#煤层顶底板岩石主要为厚层状中粒砂岩,石灰岩,透气性相对较好,有利于瓦斯溢散,在某种程度上也影响了煤层瓦斯的含量,与7#煤层相比,突出次数较少。

2.6 突出与地质构造

六枝煤矿区就大地构造而言,位于威宁反射弧的东南部分,一系列北西向构造占据主要地位,形成威宁—郎岱褶皱束。自上古生代开始,处于下沉阶段,煤系盖层发育巨厚,各地层间关系呈整合或假整合接触,地史上表现为多次幅度巨大的振荡运动,二叠纪中期的东吴运动,伴随着大规模的岩浆活动,形成煤系底部的峨眉山玄武岩;侏罗、白垩纪的燕山运动,呈现大规模的褶皱及断裂活动;喜马拉雅运动对本区也有影响,形成了若干平行紧密的褶皱带及相互交错切割的断裂,造成本区的结构复杂化。前期构造是后期构造产生的条件,而后期构造对前期构造又有改造作用。各井田以至各采区受这三期构造的控制程度也是不相同的,因而,对突出的影响程度也各有差异。

不仅各井田受不同地质构造的控制,而且在某一井田内,因为地质构造的不同,各采区突出危险程度也是不同的,例如:地宗矿西一采区突出最

为严重,该采区正处于 F_{94} 、 F_{93} 、 F_{92} 、 f_{22} 、 f_{24} 、 F_{98} 断层组合形成的地堑式构造带内,尤其在 f_{22} 断层附近地应力最为集中,导致煤与瓦斯突出。截止2001年全矿区突出的35次中,有25次发生在此构造带内,占总突出次数的71%。四角田矿与大用矿的一采区,受三期构造的控制是比较严重的,它们都显著向西南或南凸出,变形曲率较大,在这三期构造复合的部位,突出的危险性显著增加。四角田矿主平硐车场绕道在垂深仅170 m处就发生强度972吨的大型突出,突出地点也处在向西南凸出的弧顶部。大用矿一采区共突出14次,占全矿突出18次的78%,一采区处于向南的凸出的弧顶部。六枝矿的三采区是该矿倾出最严重的,采区边界两个斜交压扭断层,属第二期构造生成的,在南北向挤压力的作用下,像打楔子一样,把这个采区的煤楔进毗邻的两个采区,在这样严重的挤压下,区内煤层显著变厚,7#煤层厚度有一般6~7 m增厚到10 m左右,局部超过11 m。并且造成区内压扭性的小断层也较多,这给倾出造成了有利的条件,这个采区共发生倾出14次,占全矿7#煤层倾出23次的61%。这充分说明突出受地质构造的控制是很大的。地质构造带内防突问题应引起足够的重视。

3 结论

通过以上煤与瓦斯突出的影响因素分析,认为影响六枝煤矿区煤与瓦斯突出的主要因素有:采掘深度、瓦斯压力、采掘集中应力、地质构造、顶底板围岩性质、煤的变质程度及煤层结构,而地质构造的影响因素最大,因地质构造而发生的煤与瓦斯突出次数较多,强度较大。但煤与瓦斯突出往往是多种因素综合作用的结果,因此,在制定防突措施时,应全面的分析、综合的考虑,对重点区域要有针对性的措施。

[参考文献]

- [1] 张羽光. 六枝煤矿区化处矿井煤层气资源特征初步分析[J]. 贵州地质, 2004, 21(2): 109-111.
- [2] 张羽光. 六枝煤矿区构造体系初步分析[J]. 贵州地质, 2003, 20(2): 99-102.
- [3] 俞启香. 矿井瓦斯防治[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1992, 2.
- [4] 徐开礼. 朱志登. 构造地质学[M]. 北京: 地质出版社, 1989.
- [5] 煤炭科学研究重庆分院, 等. 六枝矿务局综合防突措施研究集[R]. 1989, 12.

Analysis on Influencing Factors of gas outburst in Liuzhi coal mine area

ZHANG Yu-guang

(Guizhou Yongju Hengfeng Science and Development Co. Ltd, Guiyang, 50022, Guizhou, China)

[Abstract] Coal and gas outburst is a complicated dynamic phenomenon, There are a lot of factors, According to the actual analysis of coal and gas outburst in Liuzhi coal mine area, The main factors that influence coal and gas outburst include; the depth of mining, the gas stress, the concentrated stress of mining, the geological structure, the surrounding rock property of roof and floor, the degree of coal metamorphism and coal seam structure, etc. Because of the geological structure, the coal and gas outburst in the Liuzhi coal mine area is the most frequently, and the intensity is great. It is particularly important to strengthen geological work in the future.

[Key words] Coal and gas outburst; Analysis; Coal mine area of Liuzhi; Geological structure; Influence factor

(上接第 177 页)

Geological Characteristics and Development Prospective of Calcite Deposit in Ziyun County, Guizhou

CAO Zheng-duan¹, YANG Rui-dong¹, LIAO Zhi-quan², GAO Jun-bo¹, WEI Huai-rui¹,
CHEN Jun¹, SHEN Ming-lian¹, CAO Zheng-jian³

(1. College of Resources and Environmental Engineering, Guizhou University, Guiyang, 550025, Guizhou, China; 2. Gannan Geological Survey Brigade, Ganzhou, 341000, Jiangxi, China; 3. Geology and Mineral Resource Exploration and Development Center of Jiangxi Province, Nanchang, 330000, Jiangxi, China)

[Abstract] Calcite deposits are extensively developed and abundant resources in south - west of Qianxi. According to the regional geological, petrology and major element of ores in calcite deposit of Ziyun county survey, it shows calcite deposits were formed 14 ore blocks and scale unequal size of ore, which were distribution for a total of 36 orebody. Ore formation were restricted by strata, folds and fracture structures. Orebody were filled in the fracture structures and strata with occurred as stratoid, lamellar and lenticular. Ore distribution range are wide, single scale of orebody were small with characteristics of sparse, simple composition of mineral and better ore quality of crystallization. The main minerals include calcite, with a small amount of fluorite. Calcite metallogenic in the area had a close relationship with large scale fluid of low temperature migration in southwest of Qianxi. Temperature of hot fluid dropping occurred during low Mg ore-forming evolution and Mg might have precipitation. This is based on geological characteristics of calcite deposits mineralization held that the calcite deposits origin belongs to low temperature hydrothermal filling type. There are superior calcite metallogenic condition along fracture structures, promising huge potentials for prospecting in area and peripheral.

[Key words] Mineralization Prospect; Ore characteristics; Calcite deposits; Ziyun