

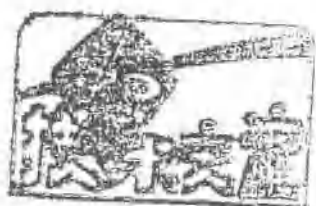
矿井瓦斯事故及其预防

专题资料

矿井瓦斯事故及其预防专题资料

目录

苏联防止采区巷道瓦斯局部积聚的方法	1
平岗煤矿瓦斯爆炸特重大事故灾变处理与原因分析	5
滴道煤矿煤与瓦斯突出及防治技术措施	9
超前钻防治煤与瓦斯突出的作法和体会	16
掘进巷道瓦斯爆炸事故的分析及预防	21
一次局部瓦斯爆炸事故浅析	27
煤与瓦斯突出危险程度的综合评判	33
“八二五”特大型煤与瓦斯突出事故剖析	39
综合防治煤巷中煤与瓦斯突出的探讨	47
石门揭煤突出危险性预测的通用方法	52
采用水力压裂强化煤层瓦斯抽放的远景	56
四起特大煤与瓦斯突出事故分析	59
煤与瓦斯突出发生人员伤亡的分析	62
瓦斯涌出的灰色预测初探	67
煤矿瓦斯爆炸事故分析和预防措施	71
苏联顿巴斯矿区采掘过程中煤与瓦斯突出的防治	76
西坡煤矿瓦斯爆炸事故分析	79
低沼气矿井窒息死亡事故浅析	83
减少邻近层沼气涌出的开采技术措施	85
采掘互作面风、电、沼气闭销系统	87
煤和瓦斯突出事故的分析	90
利用通风监测技术预报煤与瓦斯突出	92
九里山矿煤与瓦斯突出综合性防治	98
桑树坪矿三煤瓦斯突出事故分析与防治措施	103
瓦斯突出的预测及防治	109
论瓦斯事故的灾害及防治	112
用“四因三综合分析法”预报瓦斯突出的体会	116
预抽瓦斯突出的效果与效果	117
防止煤矿瓦斯爆炸技术分析	123
防治瓦斯突出措施有效性考察	136
运用QC五具 摸索瓦斯规律 实现预测预报	155
北票煤田矿井瓦斯事故的浅析	158
综采放顶煤瓦斯涌出及防治	164
矿井特异型瓦斯积聚灾害防治探讨	170
留神峪煤矿 11.17特大瓦斯爆炸事故分析	174



苏联防止采区巷道瓦斯局部积聚的方法

石嘴山矿务局机关 黎世宽

煤矿瓦斯爆炸发生的前提，首先是巷道中瓦斯形成局部积聚并达到爆炸浓度，一旦遇有引爆火源就造成事故。一般采区巷道局部积聚最易出现的地点，是靠巷道顶板呈层状的积聚，采面上方的高顶区、采面上隅角和回风巷上帮、回风巷下帮的护巷充填带、隔离密闭附近以及掘进巷道的迎头。

根据苏联近20年统计资料表明，瓦斯爆炸事故发生在掘进巷道的占49.00%；巷道顶板层状积聚式高顶的占40.60%；采面上隅角或密闭附近的占7.8%；护巷充填带占1.7%。

掘进工作面迎头发生局部瓦斯积聚，多是局部通风受到破坏所致，象风筒断裂，风筒口距迎头太远等。对此造成的积聚，当然不须其他专门设备，只要处理好存在问题、保证供入足够新风，瓦斯就会被稀释。对于其他形式的局部积聚（巷道高顶、顶板层状积聚、密闭附近），若是巷道中建立起正常通风，并有较大的风速（1米/秒以上）也不难消除。但是用增加风速消除积聚往往不易奏效，有时甚至是不太可能，例如净断面8.5米²的巷道，按计算要冲淡靠巷道顶板集中泄出的一股流量0.9米³/分瓦斯源，最低风速要在1.3米/秒以上，而在实行

局部通风的掘进巷道里，风速达到这个要求是困难的。

他们认为，消除局部积聚，既要加强局部地段的风速，还要将瓦斯从积聚区排走。对于消除最危险的层状积聚、高顶瓦斯最有效、经济的办法，是在瓦斯泄出地段附近间隔若干小股射流来吹散。做到这一点，可在压风管上打孔或装上喷嘴，使其能在一定长度内间隔吹出压风气流。但生产矿井中不是所有地点都有压风管网，因而条件受到限制。为此，提出代顶风管的大直径风筒（ $d \geq 500$ 毫米）与局扇配合使用的想法。而用这种风筒必然占去巷道顶板很大的空间，使巷道有效空间减小，增加了通风阻力，显然是不理想的。

从目前来看，苏联和其他国家煤炭工业部门都还没有定型生产出防止局部瓦斯积聚的间隔式供风设备。对于采煤工作面上隅角一般瓦斯涌出量达到1米³/分以上时就会出现积聚。瓦斯涌出量达到3米³/分时，一般回风巷风流中不超限，但上隅角积聚就很严重了。以往多用风帐导入部分风量或用局扇实行压入通风，可多数效果不佳。用抽出式局扇单独抽放时，须提前将混合气体瓦斯浓度冲淡到规程规定以下。这种抽出式局扇和大直径风筒既占地方而且笨重，使用很不方

便。在这种情况下提出要制造高效小型风机（电抽风机或压风引射器），或是研究将小径瓦斯排放管道一端打到隔离板闭里面，直接抽出危险浓度瓦斯的办法。显然，这种板闭不能完全避免气流串入巷道的可能。为此，苏联在1981——1983年由马凯耶夫矿业安全研究所、全苏矿山救护研究所以及顿涅茨国家煤矿机械设计研究院共同对防止瓦斯局部积聚的设备基本参数和结构原理展开了研究试验。他们在专门试验台、模拟巷道以及马克尼试验矿井中对影响设备性能各种因素进行研究。在试验台上测定了喷管气流特性。在试验矿井和模拟巷道中确定了风筒喷咀的最佳间距、喷咀耗风量和喷咀设置的角度。最后表明：当喷咀射流轴线与试验台基面呈 45° 角时，测出距喷咀0.5米处风速为最大；夹角 30° 时为1米处，夹角 22.5° 时在1.5米处。当射流吹向固定的平面，喷咀呈 45° 角喷到固定平面上的风速要比 30° 、 22.5° 角时高50——70%。当喷射角为 60° 时，在离喷咀1.5米处风速降低到零，而当该角为 90° 时，喷出气体迅速扩散。在离喷咀0.25——0.5米范围内，风速极快地减小到零。综上试验证明，喷射流与巷道顶板呈 45° 角最为合理。此外，要保证有效地吹散积存瓦斯，喷咀相对于风筒的纵平面上要有 15° 的偏角，且相邻喷咀彼此交互换向，喷咀的间距以0.5——1.0米之间为最佳。若加大、减小喷咀偏角、或者加大间距，巷道顶板积存的瓦斯浓度仍然很高。由于掘进巷道瓦斯事故的90%是发生在距迎头50米范围内，因此间隔喷流风筒的展布长度不应小于

40米。用直径0.15—0.18米、装有直径20毫米喷咀的风筒，其风机工作段供风量应保证在 $30\text{米}^3/\text{分}$ 以上，风压不小于1200帕。

在研究的基础上，他们设计制造出采区巷道防止局部瓦斯积聚的设备，目前已有四种机型：YCM——01、YCM——02为电动局扇，YCM——03、YCM——04为风动局扇。图1所示为YCM——01和03型压入式局扇，适用于瓦斯源流量为 $1\text{米}^3/\text{分}$ 的条件下，其安装方式见图2。



图1 YCM——01、YCM——03型局扇安装示意图

1—局扇或引射器； 2——柔性联接头； 3——可伸缩风筒；
4——喷咀； 5——堵头。

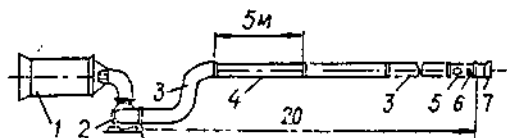


图2 YCM——01、03型压入式局扇消除巷道层状积聚的示意图

1——伸缩风筒； 2——喷咀；
3——柔性联接头； 4——局扇式引射器。

图3为YCM——02、04型抽出式局扇是从死头抽出瓦斯来消除局部积聚

的方式，可处理瓦斯源流量在1.5米³/分以下的情况。抽出的高浓度瓦斯在排放到生产巷道之前，要经混合器将其稀释到安全浓度。具体使用方式见图4。

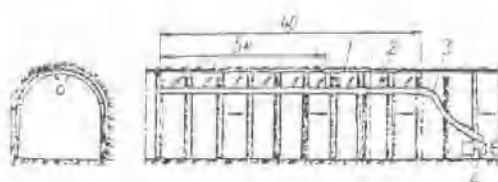


图3 YCM—02、04装设示意图。

1——混合器； 2——局扇或引射器； 3——柔性联接头； 4——瓦斯排放管； 5——调节窗； 6——调风闸板。 7——集风管。

上述四种局扇均适用于各种煤层倾向的瓦斯矿井、有煤尘爆炸危险和自然发火

倾向的矿井。苏联煤炭部从1986年就安排“红军除尘专用设备制造厂”开始批量生产。在各矿井下使用证明间隔射流管式死头抽出式局扇，对于消除局部瓦斯积聚效果极好。

此外，苏联“克拉斯诺里曼斯克”矿长H·H·邦达尔邱克撰文介绍该矿1986——1987年组织年产百万吨综采高产面的经验中谈到，他们解决高瓦斯涌出煤层上回风巷的通风管理措施时认为这是有效、成功的。

该采面走向长度为1400米，工作面长度308米，煤层厚度为2.1米，倾角8°左右，围岩是中等强度的粘土页岩，开采深度730米。工作面装备的KM—87型液压支架，配套采煤机为1ГЛ—68型。

工作面采取上行折返式通风，回风巷上口按图5方式进行管理。其特点是在回风。

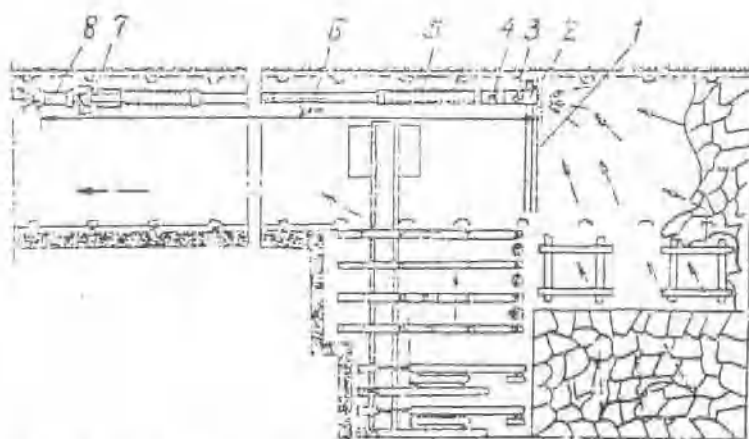


图4 YCM—02、04型抽出式局扇排除采面上隅角瓦斯积聚的安装示意图

1——板闭； 2——集风管； 3——调节窗； 4——调风闸板； 5——柔性联接头； 6——瓦斯排放管； 7——局扇式引射器； 8——混合器。

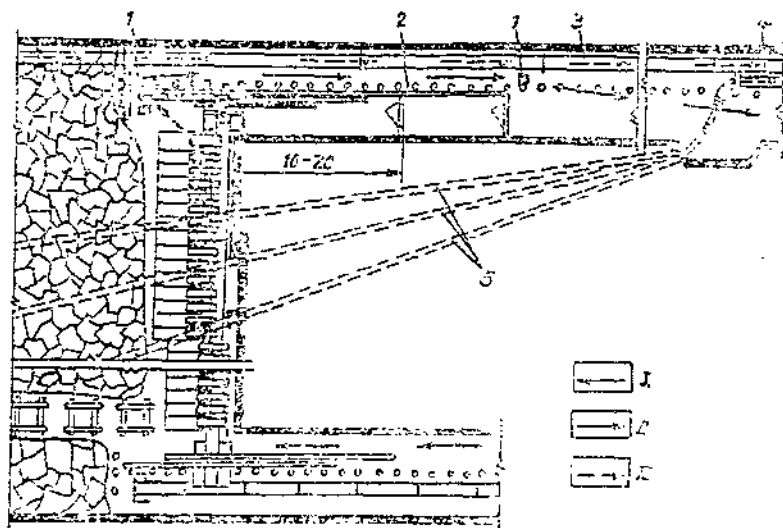


图5 “克拉斯诺里曼斯”矿Ⅰ、Ⅱ煤层6号采区南工作面上隅角的通风示意图。

1——瓦斯遥测探头； 2——调风闸室； 3—— $\phi 325$ 毫米瓦斯排放管； 4——瓦斯抽放管区； 5——邻近层瓦斯抽放孔； I——新鲜风流； II——乏风； III——抽出瓦斯

巷与工作面相交的20—30米回风巷内，沿巷道纵向用板闭隔成两部分，回风巷下部的空间用两道调节风门组成调风闸室，以调节进入回风巷上部空间的风量。上部空间的进、出风口均设置了瓦斯遥测探头，连续监测该地段的瓦斯状况。管理好这些设施就可使这部分巷道不会出现层状局部瓦斯积聚。

他们在改变工作面上隅头通风的同时，还采取随采随抽邻近层的瓦斯和吸排采空区的瓦斯。邻近层瓦斯是通过打在回风巷的钻孔进行抽放。为排放采空区瓦斯，在采面上隅角打上板闭，通过另设直径325毫米的排放管网经设在远处的BBH—2/150型真空泵站排放。

两种抽放措施可把70%的瓦斯涌出量抽走，从而显著改善采区瓦斯状况，再

没有出现瓦斯超限而影响生产的情况，使工作面日产量稳定保持在5000吨，有时创记录时日产达到10000吨——12000吨。

综上所述，苏联煤矿处理采区巷道瓦斯局部积聚的一些措施和办法，对我们解决这类课题所必须进行的研究，是可以借鉴和参考的。

参考文献

1、防止采区巷道瓦斯局部积聚的设备。 A·H·施布洛夫

《УГОЛЬ УКРАИНЫ》

1988—2 C—32项。

2、保持矿井高产工作面的生产经验 H·H·邦达尔邱克

《УГОЛЬ》 1988—2

C—9页。

平岗煤矿瓦斯爆炸特大事故

灾变处理与原因分析

局救护大队 高级工程师 赵双昌

1988年11月26日14时24分,我局平岗煤矿六采区右四路5号层1205采煤队准备工作面,发生一起瓦斯爆炸特大伤亡责任事故,造成××名职工死亡,××人受伤,事故发生后,由省、市、东煤公司组成联合调查处理领导小组,在国家有关部门的领导下,进行了深入细致的调查工作。现将灾变处理情况与原因分析,分述于下:

一、矿井基本情况

平岗矿建于1970年,设计能力72万吨/年,为集中皮带井生产,分区抽出式通风,该矿1987年经东煤公司批准为低沼气矿井,沼气相对涌出量为 $6.15\text{m}^3/\text{t}$,绝对量为 $9.9\text{m}^3/\text{min}$,采区最大相对量为 $7.82\text{m}^3/\text{t}$,煤尘爆炸指数为23.39%~58.4%,属于有煤尘爆炸危险的矿井。

六采区位于平岗矿中部偏东,开采5号层,倾角8~10度,煤层厚度1.5~1.6m,采区倾斜长1500m,走向右部约800m,左部600m。

该区采用采区石门开拓方式,单一煤层,右部为准备区,布置四个掘进队,左部为生产区,布置二个采煤队,由于接续紧张,1205采煤队暂停回采,为本队去施工5号层右4路开切眼,现已送20m左右。

在供电上,利用井下东区变电所和中央变电所,高压6000V,低压660V,东区变电所容量为960KVA,供掘进601、604、1205上山和采煤1210队,中央变电所一台320KVA变压器,供502、605掘进。1205上山使用安全火花信号,其它因安全火花配件坏了,用

36V信号,井下都投用检漏,风机都投用风电连锁。

通风方式为混合式,六采区是三人二排系统,该区总入风量为 $2494\text{m}^3/\text{min}$,总排风量为 $2589\text{m}^3/\text{min}$,其中一斜主扇为16"离心式,75kw,排风量为 $1392\text{m}^3/\text{min}$,东风井主扇为20离心式130kw,排风量 $1197\text{m}^3/\text{min}$,总有效风量效率达87%,局部供风:一斜石门处采用11kw和28kw局扇各一台,分别供右3路、右5路,另在二段绞车道设11kw和28kw局扇各一台,分别供右4路、右6路和变电所。

该区为低沼气矿井,沼气相对涌出量为 $7.82\text{m}^3/\text{t}$,煤尘爆炸指数为53.1%,有爆炸危险。

1205工作面位于左部生产区,由于采面接续紧张,于11月20日改为施工5号层右4切割上山,事故前已施工21.3m。

二、事故经过与救灾情况

(一) 事故简要经过

事故当班,早6时30分采区生产会,主管生产副区长向施工右4切眼上山的1205队布置:运40T溜子电机、链子、溜子槽;打第一台绞车压顶子;清理右5通4巷斜上浮货等三项任务,其它掘进队工作正常。

9时10分左右,主管生产副区长、1205队段长、值班区长走到右5通右4巷斜上山时,发现1205队风机停风,因运电机,风筒碍事,约9时40分开风机,11时左右又因外运平巷坏的溜子电机,1205队的局扇又停一次风,约10分钟左右,13时许,又把电机从右

6路5号层平巷口运到第二台溜子处。14时许,新电机安装完,其间约停风一小时左右。

当班瓦检员孙明科于8时入井后,依次到压风机、605队和602队巡视点检查,约16时左右,发现1205队运溜子时将602队风筒刮坏,直到11时左右找人修好,12时许,检查1205队切割上山头无瓦斯,回风流瓦斯浓度为0.2%,13时~14时发现供1205队的风机第三次停风,14时许供风正常,离开右4(1205队)准备升井,走到605上山口以上50m处,遇到602队掘进工陶玉华,俩人正要准备升井,突然一声巨响,随后被冲击波冲倒,然后赶紧跑到压风机房,向井上调度报告。

(二) 抢救经过

井区调度于11月26日14时25分立即报告矿调度及井区领导,14时50分左右,矿长、总工程师等赶赴井区,立即组成临时救灾小组,并立即召请穆棱矿救护中队。矿务局调度于14时40分接到矿灾情报告后,立即按“灾情电话序列”通知有关领导及救护大队。局长、局总工程师,救护大队首先赶赴现场,局救护大队同时调动滴道、小恒山、恒山等三个中队,立即出动支援现场救灾,到15时15分局救护大队共调动9个中队,陆续到达事故井区,并在局、矿救灾指挥部的领导下,相继深入灾区进行探查。

穆棱、恒山等矿7个小队于15时26分到20时50分,先后分七批入井,进行引导伤员升井、探索灾区范围、伤亡人员、通风系统破坏程度等情况,并处理局部明火。

根据灾情及灾区范围已基本查清的情况下,指挥部决定于23时25分开始抢运遇难者。

第8批三个小队同时入井抢运遇难人员,在602、604、溜子道先后运出××人后,于27日0时50分发现右4巷、1205队与602队交叉口处一氧化碳突然升高4000~6000PPm,风流有了明显变化,当时由井下

基地副大队长临时请示指挥部,停止运送遇难人员,查找原因,经指挥部决定,为保证在抢险救灾中的安全,从27日1时起到27日23时止,又相继派出7个小队/次,进行了全面恢复采区通风系统、改变局部系统,调整602与1205队的通风网络关系,排除一氧化碳的积聚,28日0时到11时40分,全部运出遇难人员,在事故现场调查结束后对各灾变影响的巷道进行了瓦斯排放工作。

井下救灾工作于12月2日13时20分,救护队工作全部结束,共出动4个中队9个小队,工作168个救护小时,出动28小队/次,抢救遇难人员××人,伤××人,排放6条巷道1470m沼气8820m³。

三、事故原因分析

这次事故发生在低沼气矿井中,在分析事故原因时,对瓦斯的来源,火源的产生,均发生很大的争论,调查组在救护队现场取证、停风试验、事故调查后的详细分析认为:这次事故的直接原因是局扇停风,停风造成局部瓦斯积聚,同时在停风期间,继续用小绞车拖拉溜子电动机,造成电动机与轨道撞击产生火花,引起局部瓦斯爆炸,其根据是:

(一) 关于爆点的认定

事故发生当班,平岗矿六区井下共有3个作业点,经调查组认真了解和现场调查,认定爆炸发生在1205工作面,其根据是:

1. 事故发生前,六区井下通风系统正常,其所有采掘工作面〔1210(左部采煤工作面)、601(右6路大巷)、602(右5路大巷)、604(新变电所),1205(右6路切割上山)〕均为独立通风系统。

2. 救护队入井救灾初期,即在601工作面营救了4名受伤工人。

3. 604工作面只距溜子道20m,即使工作面瓦斯积聚爆炸波及范围不可能这么大。

4. 经救护队的反复搜索,在距离事故

发生后,在1210工作面上巷和皮带道煤仓各营救出一名受伤职工。

5. 经救护队现场勘察,602工作面横川以里无冲击波破坏痕迹,横川以外则痕迹明显,且所有冲击波造成的飞石击痕均指向602工作面。

6. 在事故发生瞬间,孙明科、阎玉华两名工人正在1205工作面上巷(即原605右3路工作面)处,他们感觉炸爆的冲击波是来自下方。现场勘察,此巷道内确无冲击波破坏痕迹。

7. 在现场勘察中发现,除1205工作面外,其余巷道内的矿车、开关等物体,均顺爆炸冲击波传播方向翻倒或位移;巷道内的水管、电缆线和锚杆等悬挂物,均被风筒翻卷后折向冲击波传播方向;风筒碎片和棉絮等残物亦迎着冲击波方向挂在锚杆等物体上。

根据上述分析判断,我们对1205工作面下巷进行了重点勘察,并认定爆点位于距1205下巷头向外21m的“85—370”电机处,其依据有三:

(1) 以此点为中心,所有物品均相背抛向两边。在其内侧的三名遇难职工被向里抛入距电动机28m处的扒斗机下面;在其外侧的矿车和电机开关均被掀翻,并向外位移。

(2) 距此处巷道向里向外各2m,巷道两侧上端均出现被冲击波造成的飞石击痕,局部痕迹十分明显。

(3) 此处周围的破坏程度很大,破坏痕迹特别明显。现场发现的四个矿灯头均被炸碎,其中一个矿灯盒也已炸坏;遇难职工的安全帽被炸飞,仅剩一条破碎的帽檐;现场发现的螺丝刀子有明显的烧痕,其木把上的红漆被烧焦,木把呈黄黑色,在其周围,还可见到遇难职工的破碎杂乱遗物。

(二) 关于火源的认定

经现场调查后推测,这起爆炸事故的引爆火源不外三种,即电器火花、矿灯火花和

机械摩擦或撞击而产生的火花。调查组对供电系统所有电器设备、缆线材的悬挂和接线头都作了检查,对使用矿灯作了抽样检查,并对遇难职工所留矿灯作了检查和审定,认为无电器火花和矿灯火花引爆的迹象。

引爆火源是:通过现场实物工作状态认为,此事故因绞车拖拉“85—370”电动机与钢轨撞击产生的火花。主要有以下四条根据:

1. 距平巷头向外32m处的小绞车处于工作状态,其开关处于启动位置,机械卷缠呈运行状态;

2. 小绞车的连结绳头与被牵引物(“85—370”电动机),用溜子连结环相连,并用戴有螺帽的 $\phi 10\text{mm}$ 螺栓紧固;

3. 电动机前方25m处是减速机。这两个物体间的距离可视为拖拉电动机的预留距离和调向距离。

4. 巷道前方的滑轮与下帮的导向装置,是沿扒斗机一侧(即下帮)安装的。这个布置呈拖拉电动机向上山口方向移动状态。

由此推测,事故发生当班1205工作面人员为加快上山掘进,准备装备采煤上山溜子,正在向上山运送溜子电动机过程中。

(三) 关于瓦斯积聚的认定

为证实停风后瓦斯积聚,进行了停风试验,这次试验是在东煤公司的参予下,由救护队进行,其结果如下:

1. 试验时间:1988年11月28日20时50分~23时。

2. 测点选择:

在1205队右4切割上山及右4路大巷分别选择4个测点:

①上山中部10m处;

②上山口距第一点10m;

③扒斗机处(距第二点10m);

④小绞车处(距第三点10m)。

试验区总长30m。

3. 试验数据如下表

停风后沼气浓度测定表 (CH₄%)

测点	停 风 时 间			
	20分	40分	60分	100分
①	1.1	2.0	3.5	5.2
②	1.10	1.5	3.0	3.2
③	0.4	0.5	1.5	1.6
④	0.2	0.2	0.5	0.6

4. 结论:

(1) 停风100分钟, 20m范围内瓦斯可以达到爆炸浓度。

(2) 100分钟内能够积聚4.42m³纯瓦斯。

(3) 浓度增长梯度0.5/10分钟。

(4) 如将4.42m³瓦斯稀释达5%范围。可以波及到88m长的巷道中。此范围正处于

爆点中。

四、在救灾过程中的体会和教训

1. 救护队的矿井调查工作, 必须认真贯彻执行, 在没有建队的矿井, 应明确临近中队的负责区划, 以备灾害发生后的抢救顺利。

2. 在未建立救护中队的矿, 应相应的建立、健全辅助救护队机构。

3. 在抢救过程中, 井下基地必须相应配备大队级别的指挥人员, 特别是几个中队联合作战时更为必要。同时在条件突变时, 要立即采取相应措施。这次事故中, 第一次抢运遇难人员时, 因系统变化, 一氧化碳增加的情况下立即做出决定, 撤出人员, 查清原因的办法, 避免了队员的自身伤亡, 正说明了这一点。

4. 在抢险、探索中, 即要服从指挥部的统一领导与指挥, 又要在保证自身安全的前提下, 发挥主动作用。

滴道煤矿煤与瓦斯突出及 防治技术措施

矿务局 高级工程师 于鸿文
滴道矿 工程师 白玉安

煤与瓦斯突出是煤矿井下一种复杂的动力现象。滴道煤矿原四井一斜自1950年发生第一次突出以来,至今已有30年的历史。由于开采水平的延深,地压和瓦斯相应增大,煤与瓦斯突出(以下简称突出)越加严重。多年来,通过生产实践,在与突出作斗争中积累了一些经验,现简要总结如下。

一、滴道煤矿突出的概况

1. 矿井自然概况

滴道煤矿位于鸡西煤田北部条带西端,东西长12km,南北宽7km,面积为84km²。全区含33个煤层,可采煤层13个,可采总厚为14m。由于受火山侵入和造山运动的影响,地质构造较为复杂,30m以上落差的断层有46个,其中三组大断层:斜交正断层F₁,走向逆断层F₂,和槽型正断层F₃, F₄。在这三组断层区内的煤层均有突出的危险。瓦斯相对涌出量为103.32m³/t,煤尘爆炸指数为30.33~37.41%。河北立井东部恰以F₃为界,中间有F₂, F₇, F₄断层,走向长7km,该区构造复杂,是严重的突出区域(图1、图2)。

2. 突出的基本情况

滴道煤矿的突出是随着矿井的不断延深,而突出频率不断增高,突出强度逐渐加大的。根据现有的资料,从1950年11月25日立井一采区(原四井一斜)右10路12层上山发生的第一次突出到1988年末,全矿累计突出671次,其中有强度记载的620次,无记载的51次,其突出煤量为13482t,平均突出强度

21.7吨/次,最大突出强度为800吨/次。在有强度记载的620次,中、小型突出570次,占91.94%;中型突出26次,占4.19%;次大型突出20次,占3.23%;大型突出4次,占0.65%。1974年4月3日,在立井一采区发生了我矿第一次大型突出,突出煤量800吨,瓦斯6万多立方米。

由于瓦斯突出严重影响矿井生产和威胁安全,所以在500m以下突出层开采时,分别采取开采解放层,瓦斯尾巷和钻孔抽放,短孔注水和掘进工作面超前钻孔,集中压力区长孔高压注水等措施,有效地控制了突出,使突出次数明显减少。但根据实测资料证明原始煤层中危险指标仍是上升的趋势。

二、滴道煤矿与瓦斯突出的防治

根据《煤矿安全规程》和《防突实施细则》规定,结合我矿的实际,制定了严格的规章制度,对职工进行了安全技术培训和自觉地遵守规章制度的思想教育。除此之外,重点是从技术管理上,推行比较合理、行之有效的防治措施。正确地制定、选择和使用予防突出措施,这是保证矿井安全生产的重要技术问题。我们采取的主要措施有以下几点:

1. 开采解放层

开采解放层是利用区域性的卸压作用,释放积聚的潜能,改变煤层原始应力状态,从而达到消除或降低突出危险。开采解放层是我矿区域性防止突出的主要措施。从1962年开始陆续在立井一采区,二采区和四采区

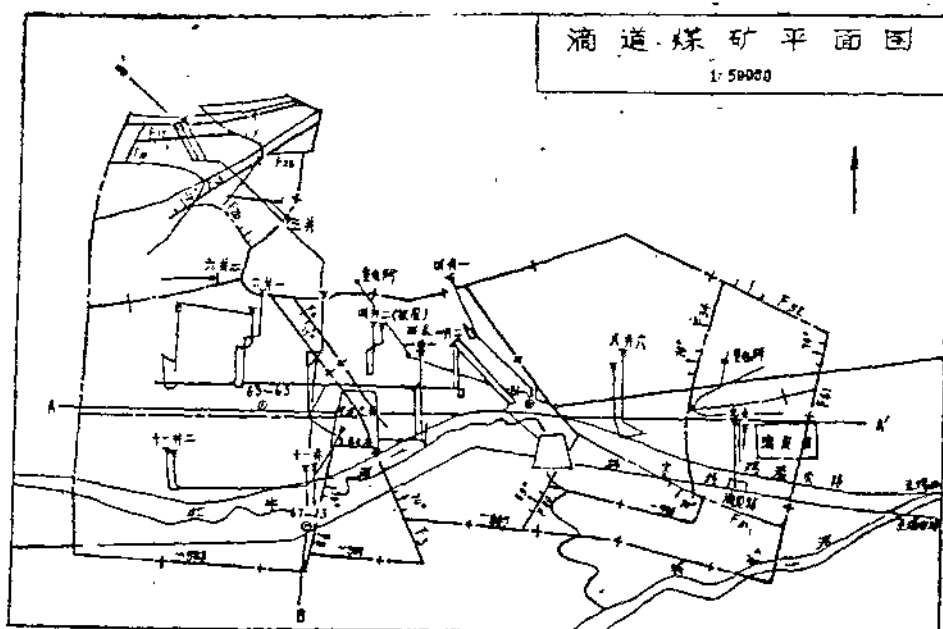


图1 滴道煤矿平面图

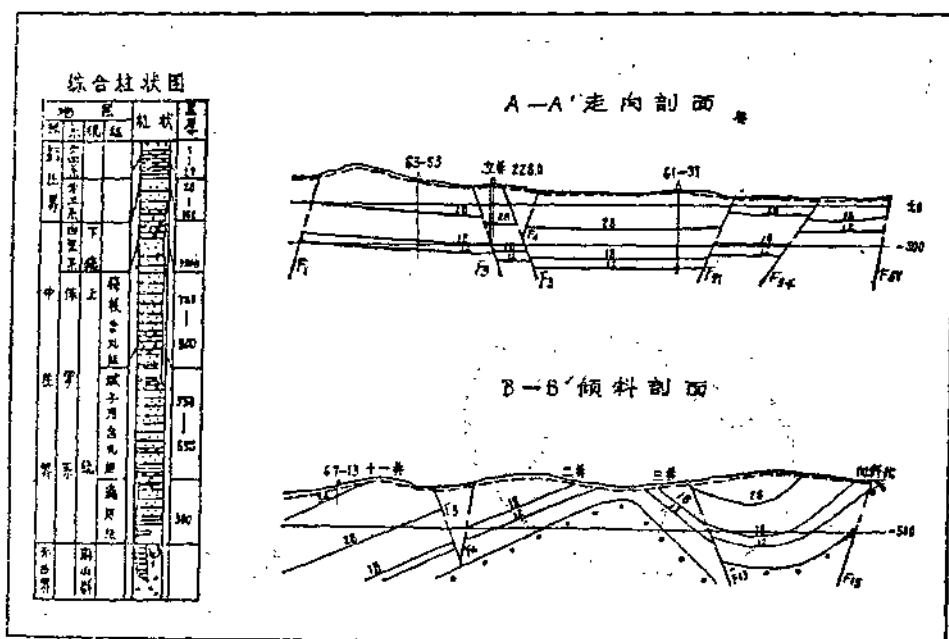


图2 综合柱状图

使用。20多年来的实践证明，开采解放层是消除突出危险行之有效的措施，而且既简单、经济和实施措施安全等优点。但开采解放层在应用上也受特定条件限制和存在着

一定的困难，单一煤层或层间距大于解放层有效垂距的煤层不能应用。开采解放层时普遍存在解放层瓦斯超限，影响工作面正常回采的问题。后者，我们是利用抽放被解放层

瓦斯方法来解决,效果良好。实际上,我们是把开采解放层和抽放被解放层瓦斯作为一项综合性措施来应用的,两者的关系是开采解放层为抽放被解放层瓦斯创造条件,抽放被解放层瓦斯又为开采解放层提供保证。如立井一采区的左部和16路以上的右部,选择不突出的13层先行开采,作为突出较严重的12

层的解放层,16路以下的右部13层变为不可采,选择突出危险性小的11层作为12层的解放层。生产实践证明,立井一采区凡是13层采完再采12层就没有发生过突出。同样,立井四采区28层采完再采24层,结合瓦斯抽放就没有发生突出和瓦斯超限的现象,保证了矿井安全生产。见(图3、图4)。

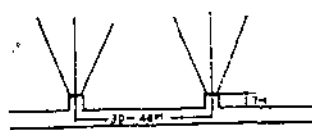


图3 钻场平面布置图

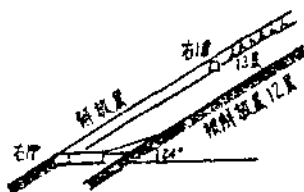


图4 钻场剖面图

2. 超前钻孔

在突出煤层掘进时,采用超前钻孔释放瓦斯,减少了瓦斯突出。经过多年实践的证明,效果是良好的。如一采区右17路12层上山,是严重的突出层,由于认真地执行了超前钻孔掘进,掘送100m上山没有发生突出。

凡是在突出煤层掘进大巷时,采用打超前钻孔的方法,大都避免了瓦斯突出。即使发生了突出,其强度也普遍降低。如立井一采区右17路12层,15层,28层打超前钻孔10771m,掘送巷道2675m,基本上制止了突出事故。见(表1、图5)。

1986—1988年超前钻孔施工情况

表1

年 度	施 工 地 点	数 量 (m)
1986年	立井一采区左17路19层	2095
1986年	立井一采区右17路12层	436
1987年	立井一采区右17路12层	576
1987年	立井一采区右17路12层	780
1987年	立井一采区左17路12层	450
1987年	立井一采区左18路12层	192
1988年	立井一采区右14路28层	2282
1988年	立井一采区左14路28层	274
1988年	立井一采区右14路12层	2452
1988年	立井一采区右18路12层	1234
合 计		10771



图5 超前钻孔布置示意图

3. 大直径多排钻孔

在石门揭开突出煤层中,我们采用大直径多排钻孔排放瓦斯,结合震动性放炮,安全揭开突出煤层,收到预期的效果。如1978年4月,在立井-488水平,垂深788m,掘送立井集中煤仓时,采用此方法,在断面 9.6m^2 ,布置排放孔46个,钻孔直径 $\phi 91\text{mm}$,中心

孔9个,孔径 $\phi 130\text{mm}$,排放71天,排出瓦斯 5500m^3 ,当瓦斯压力降到9.5大气压时,进行爆破,一次就实现了全部揭开突出煤层12层的预期目地。根据此方法,仅在1986—1988年又安全揭开了6个突出煤层,效果都很好。见(表2、图6)。

1986—1988年石门揭煤情况

表2

年 度	揭 煤 地 点	数 量 (个)	采 取 措 施
1986年	立井四采区右14片27层	1	多排钻孔震动炮
1987年	立井一采区左18片12层	1	多排钻孔震动炮
1987年	立井二采区右4片12层	1	" "
1988年	三井-380 18A	1	" "
1988年	立井四采区左14片28层	1	" "
1988年	立井一采区右18片12层	1	" "
合 计		6	

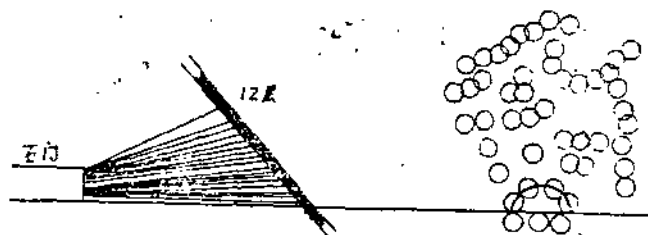


图6 立井二采区-488水平仓揭12层钻孔排放示意图

4. 煤壁注水

在突出煤层的回采工作面进行煤壁浅孔

注水,是开采突出层的有效措施,其防突的程度,超过松动爆破的效果(图7)。它已成为我

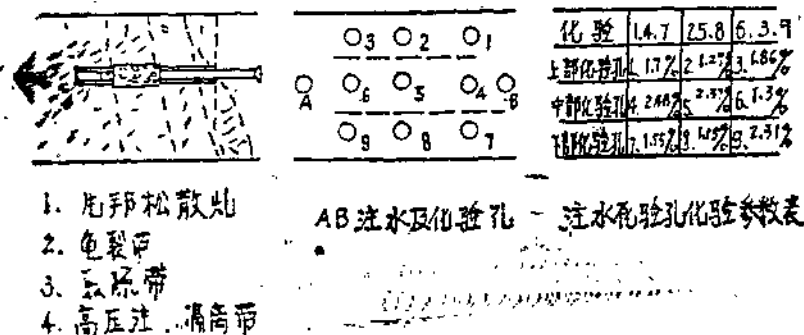


图7 立井四采区左十四片28层短孔注水示意图

矿防止回采工作面突出的局部性措施。注水不但可使采煤人员免受瓦斯突出的威胁，同时可以消尘、降温，改善作业环境，减少粉尘对人体健康的危害。如立井四采左14路28层114采煤工作面和二采右3路12层121采煤工作面，采用浅孔煤壁注水，防止了突出，提高了单产。

如立井二采右3路12层开采时，在地压大、顶板破碎的情况下，于1984年8月末进入瓦斯严重带，在8月29日、9月2日、9月9日三次突出的情况下，于9月12日进行了注水，注水后回采没有发生突出。产量由7月1760t，8月3097t，9月提高到10093t，比8月份提高了2.37倍。

5. 煤体注水

针对二采右4路12层，1987年5月29日在打钻过程中发生突出的严重性，矿又决定对集中压力区进行长孔高压注水。其具体做法是在右4路13层瓦斯巷中做11个钻场，打66个钻孔，钻孔总长度为2369.39m，并对这66个钻孔全部进行了高压煤体注水。经过右四路12层掘进大巷时验证，放炮后工作面及正常回风流中瓦斯浓度均在规定限度内，已安全掘进巷道460m，其效果十分明显。通过矿务局科学技术委员会鉴定，

认定此方法可在全局推广应用（图8）。

6. 开展突出预测预报

根据《煤矿安全规程》中规定要求，我矿于1985年开始，在煤巷掘进时，测定了钻孔钻屑量，钻孔瓦斯放散初速度(ΔP)，煤层的坚固系数(f)，并结合本矿井实际情况，定出具体判别指标，以作为突出危险程度的依据（表3、图9）。

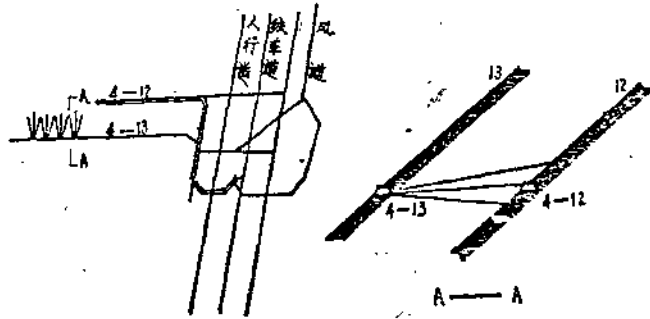


图8 立井二采区右四路高压注水示意图

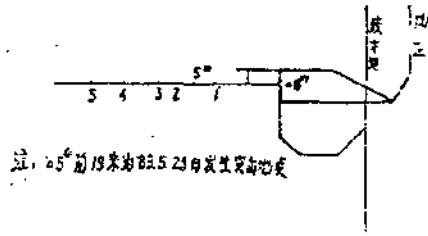


图9 采样地点示意图

立井二采区右四路12层化验参数表

表3

序号	1	2	3	4	5
采样地点	ΔB^* 前 20.5m	$\Delta 5^*$ 前 19m	突出物	$\Delta 5^*$ 前 23m	$\Delta 5^*$ 前 35.2m
采样时间	1987、4、28	1987、5、28	1987、5、30	1988、3、7	1988、3、10
突出参数	ΔP	7	10	9	14
指数	f	0.27	0.19	0.25	0.24
	K_B	26	53	56	50

三、对于防治突出的几点认识

突出的防治，是一项难度很大的课题。为了防治和减少矿井瓦斯突出，在生产前，

都应综合瓦斯地质，开采条件以及打钻和掘进期间瓦斯动力显现资料，预测预报其突出危险性。搞好突出防治，对改革、开放和矿

井安全生产具有十分重要的意义,因此,必须做好以下几个方面工作。

1. 必须把突出的防治摆到重要议程上来

在落实生产计划的同时,必须首先认真地研究和制定防突的技术安全措施,并检查措施的兑现情况,使各项措施得到很好的落实,以保证煤炭生产的顺利进行。

2. 必须遵循掘、钻、抽、采的原则

在生产实践中要把过去掘、抽、采关系改为掘、钻、抽、采的关系,而且必须是以掘、钻、抽为主,按排生产,因此,突出重点区域的回采接续必须服从于掘、钻、抽的原则。这个原则的实质是在开采突出煤层的任何一层,必须保证有一年至一年半的予抽时间,这就是我矿防突工作的基本原则。

3. 必须紧紧抓住以下几点环节

(1) 进一步研究和完善无解放层条件下防治突出的措施。

随着矿井生产水平不断延深,地压和瓦斯压力也将不断增大。我矿先后在立井一采区右16路半12层、二采区右3路18层和12层分别测得瓦斯压力 $41\text{g}/\text{cm}^2$ 、 $50\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $61\text{kg}/\text{cm}^2$ 。在这种情况下,不但现有的解放层变为突出危险煤层,而且对防治突出的局部措施要求也将愈来愈高。所以,应当对现有局部措施不断加强总结和完善的。

(2) 完善提高煤体注水防突的措施。

要进一步研究扩大煤体注水的使用范围,提高注水质量和速度,探明不同条件下合理的注水密度、压力、水量及其有效范围的关系,研究判断注水孔有效性指标等等。

(3) 坚持应用已掌握的局部性措施。

对现已应用的措施,在生产过程中要不断总结,改进,提高。如超前钻孔,在中等硬度的煤层及瓦斯不很大的软煤层中仍有它一定的使用价值,钻孔直径以 $100\sim 130\text{mm}$ 为宜,这样既不减少它的有效释放半径,又能大大减少顶钻,卡钻及突出的发生。

(4) 多排钻孔排放瓦斯,结合震动性放炮,这一措施应用于石门揭开煤层具有良好效果,取得了经验,应不断予以推广和应用和提高。

(5) 对煤层予抽瓦斯,也应进一步在生产过程中不断完善提高。予抽瓦斯,首先解决提高透气性的问题,研究和探讨予抽钻孔注水透气变化情况,解决低透气性煤层中瓦斯难以排放问题。在坚持长时间,高负压、低流量予抽的同时,适当地加密钻孔个数,并充分利用采后卸压和超前压增加时,煤体结构和应力的变化进行瓦斯抽放。

4. 进一步寻求新的科学途径

积极引进新技术和先进设备,不断改革工艺,是提高生产力的手段。我们争取引进日本TOP系列钻机,并试验使用我国镇江生产的ZF~100型风动电机,改善钻孔条件和提高钻进速度。

5. 加强突出于测预报和突出机理的研究

我们设想从以下几个方面开展这一工作:

(1) 进一步研究地应力与突出关系。

(2) 研究瓦斯在突出的发生、发展过程中的作用,包括研究突出煤层中瓦斯的赋存状态和规律,研究瓦斯的流动和放散规律及潜能和释放过程等。

(3) 应用瓦斯地质理论,研究分析煤结构及其物理、化学、力学性质及其与突出的关系。进一步完善各种参数的测定,使之更快的发展起来,指导和服务于防突工作。

(4) 学习突出的基本理论知识,掌握测试手段和先进的方法,购置必要的设备和仪表。

(5) 为保证突出区域的防治工程,必须有专业队伍,改善装备,加强领导,提高素质,充分发挥作用,保证防突工程超前施工。

(下转31页)

(上接16页)

鉴于上面所述，我们对滴道煤矿防治突出的认识还是比较浮浅的，我们要继续提高对突出防治的认识，制定切实可行的措施，

一丝不苟地执行《煤矿安全规程》中防突的有关规定，依靠科学，努力工作，彻底根除突出的灾害，保证安全生产。