

# 解决高瓦斯采掘工作面瓦斯的综合措施

羊渠河矿 刘书灿

〔摘要〕本文论述了羊渠河矿采用五种综合措施处理高瓦斯采掘工作面的瓦斯超限问题。①抽放瓦斯：采用平行和扇形布孔方式进行本层预抽和边采边抽，平均抽放量可达 $0.82\text{m}^3/\text{min}$ ；②增加风量：用压缩其它地区的富余风量、堵塞漏风和调整通风系统方法增加工作面风量；③尾巷排放瓦斯：利用矿井负压通过尾巷排放采空区瓦斯，纯排放量可达 $3.52\text{m}^3/\text{min}$ ；④解决上隅角瓦斯积聚：采用工作面与回风巷夹角成钝角形式、尽量减少上隅角范围、吊挂风帐以使较多的风流流经上隅角和使用“水炮弹”等；⑤加强瓦斯管理：如设专人、专责、制定制度等。

羊渠河矿是一个具有三十年开采历史的高瓦斯矿井。1987年鉴定时的瓦斯绝对涌出量为 $48.25\text{m}^3/\text{min}$ ，相对涌出量为 $35.92\text{m}^3/\text{t}$ ，随着生产规模的扩大和开采深度的增加，瓦斯涌出量超过 $3\text{m}^3/\text{min}$ 的掘进工作面和 $5\text{m}^3/\text{min}$ 的回采工作面逐年增多。1988年以来，我矿同时开采了三个大煤顶层回采工作面，瓦斯绝对涌出量均在 $10\text{m}^3/\text{min}$ 以上，平均每月有四个掘进工作面的瓦斯涌出量超过 $3\text{m}^3/\text{min}$ 。这种状况给矿井通风工作带来了极大困难，但我们面对现实采取了一系列技术管理综合措施，终于妥善地解决了这些高瓦斯采掘工作面的瓦斯问题，为矿井的安全生产创造了条件。现以8248采掘工作面为例加以叙述。

8248大煤顶层回采工作面埋藏深度为431~526m，走向长度为1160m，平均倾斜长度为95m，煤层平均倾角为 $17^\circ$ ，煤层平均厚度为5.6m，采用走向长壁后退式采煤法分三层采煤，全部垮落法管理顶板。

该工作面掘进时的瓦斯涌出量由 $3.5\text{m}^3/\text{min}$ 逐渐增加到 $7\text{m}^3/\text{min}$ ，在两台28kw局扇供风的情况下（风量为 $653\text{m}^3$

$/\text{min}$ ），放炮后回风瓦斯浓度严重时高达1~2.6%，持续时间为1~3小时，投产时工作面长65m，配备风量为 $681\text{m}^3/\text{min}$ ，机组不割煤时，回风瓦斯浓度为0.7~0.8%，机组割煤时，回风瓦斯浓度为0.94~0.98%。随着产量的提高，瓦斯绝对涌出量增加到 $10\text{m}^3/\text{min}$ 以上，回风瓦斯超限日趋频繁，有时高达1.2%，上隅角的瓦斯浓度上升到2~8%，因瓦斯超限平均每月影响生产79.5小时，占生产班工时总数的16.6%，面对这种情况，我们采取了如下对策。

## 1、抽放瓦斯

当溜子道掘到120m时，我们发现利用两台28kW局扇供风解决不了瓦斯问题，因此决定停掘打钻进行本煤层瓦斯抽放。当时在巷道上帮沿煤层打钻孔29个，孔间距为4.5m，钻孔平行布置，各孔平均深度为58.4m，初始抽放量为 $1.04\text{m}^3/\text{min}$ ，半年后恢复掘进时，由于瓦斯抽放和释放的结果，虽然仍利用两台28kW局扇供风，但回风瓦斯不超过0.9%，在以后的掘进中，由于实现了边掘边抽，再没有出现过

因瓦斯超限而影响掘进的情况。

工作面投产前,为了实现以后的边采边抽,我们沿溜子道和野青巷道又各布置了四个钻场,分别进行本煤层和邻近层的抽放。这八个钻场共钻孔40个,扇形布置,初始抽放量为 $1.2\text{m}^3/\text{min}$ ,本工作面平均抽放量为 $0.82\text{m}^3/\text{min}$ 。

## 2、增加风量

通过压缩其它地区的富余风量、堵漏风和调整通风系统,将工作面的风量逐年增至 $950\text{m}^3/\text{min}$ 、 $1034\text{m}^3/\text{min}$ 和 $1128\text{m}^3/\text{min}$ ,但机组割煤时的回风瓦斯仍然不小,一般在 $0.82\sim 0.94\%$ ,有时还超限。为什么增风的效果不好呢?经分析原因是:其一,风量 $Q$ 没有满足绝对涌出量 $q$ 的要求,

即 $Q < 100qK$  ( $K$ 为回采工作面通风系数,  $K = 1.2\sim 2.1$ ); 其二是,工作面的风量加大后,由于负压的增加,采空区的风流速度也加大,瓦斯流线延深、变密,强化了风流与瓦斯的交换,风流携带的瓦斯量也相应地增加。

风量增加后,风流携带的煤尘量也大大增加,恶化了工作面的劳动条件。因此,只是简单地依靠增加风量解决高瓦斯采掘工作面的瓦斯问题是不可取的。

以上两种措施对解决高瓦斯都起了一定的作用,但还不能从根本上解决问题。一旦日产提高,回风瓦斯就接近超限,通风管理非常困难,因此需要进一步采取措施。

## 3、尾巷排放

在利用钻孔进行边采边抽的同时,我们借助已有的尾巷利用矿井负压进行采空区排放,排放风量为 $207\text{m}^3/\text{min}$ ,浓度为 $1.7\%$ ,纯排放量为 $3.52\text{m}^3/\text{min}$ ,减

少了高瓦斯对工作面的威胁。但当工作面推进到 $90\text{m}$ 时,由于采空区冒落的岩石逐渐压实,加之排放和回风是一个系统不能提高负压等原因,排放量逐渐下降(见附表),这时工作面距另一条抽放石门还有 $240\text{m}$ ,可望而不可及,工作面又回到了因瓦斯超限而停产和利用高压强风解决瓦斯问题的老路,工作面风量虽然增加到 $1128\text{m}^3/\text{min}$ ,但每班仍超限 $2\sim 16$ 次。在采过第二条抽放巷后我们又及时地组织尾巷排放,排放风量为 $480\text{m}^3/\text{min}$ ,浓度为 $0.8\%$ ,排放量为 $3.84\text{m}^3/\text{min}$ ,工作面风量仅配备了 $672\text{m}^3/\text{min}$ ,但回风瓦斯不超过 $0.5\%$ ,上隅角瓦斯浓度只有 $0.2\sim 0.4\%$ ,又一次摆脱了瓦斯的威胁。

附表

开采深度 (m)	排放风量 ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	瓦斯浓度 (%)	纯瓦斯量 ( $\text{m}^3/\text{min}$ )
30	207	1.7	3.52
70	209	1.4	2.93
140	160	0.4	0.64
210	148	0.28	0.41

## 4、解决上隅角瓦斯积聚

解决上隅角的瓦斯积聚是大煤顶层回采工作面的一个难题,尤其本工作面上部边界是因断层带切割无法开采的煤柱,随着采煤放顶,煤柱释放的瓦斯有一部分也从上隅角涌出,进一步造成了问题的复杂性。为此我们采取了以下措施。

①布置工作面时回风巷与工作面的夹角尽量避免锐角,因为只有钝角时才会减少通风阻力,避免涡流的形式,便于风流顺利携带上隅角瓦斯。

②当尾巷排放失去作用时,工作面上端头制订专门措施随采随放顶,始终保持最小控顶距,尽量减少上隅角的范围,把上隅角由瓦斯积聚区变成风道的一部分。

③吊挂风帐。由于风帐改变了上端头的风流方向,使较多的风量流经上隅角,对冲淡该处的瓦斯浓度有明显效果,风帐长度一般为4~6m。

④使用“水炮弹”。水炮弹产生的风水喷雾不仅能够冲淡稀释、隔绝封闭上隅角积聚的瓦斯,还能扑灭飞扬的煤尘以及避免放顶时产生火花。

### 5. 加强瓦斯管理

工作面的通风管理按照专门措施严格执行,措施的主要内容是:

①指定一名通风区长主抓,区管理人员每天有人到工作面检查工作,及时发现和解决问题,固定责任心强、实践经验丰富的同志担任专职瓦斯员、放炮员,实行现场交接班;

②严格执行瓦斯检查、汇报、原始记录登记、生产班组长签字监督等制度,严禁超限作业;

③采掘工作面按规定位置安设两个瓦斯遥测探头,当回风瓦斯超限时,遥测仪切断工作面及回风巷中全部设备的电源;

④工作面实行“三人连锁换牌”及“一炮三检查”、取消独巷内的电源等放炮制度,瓦斯员、放炮员、生产班组长相互制约,避免超限放炮;

⑤掘进工作面局扇实行“三专两闭锁”,避免无计划停电停风;

⑥安全检查员携带便携式瓦斯检定仪现场监督检查,及时消除隐患和制止违章行为。

由于采取了上述措施,1988年第二季度四、五两个月因瓦斯超限影响生产的时间只有18.9小时,占生产班工时总数的1.93%,六月份没有出现瓦斯超限现象,回风流瓦斯浓度最大值为0.7%,上隅角瓦斯浓度不超过0.4%,加强通风管理为工作面生产创造了良好条件,二季度本工作面超产8961t。

通过以上工作我们有以下体会。

1、瓦斯涌出量超过 $3\text{m}^3/\text{min}$ 的掘进工作面和 $5\text{m}^3/\text{min}$ 的回采工作面的通风管理是一个十分复杂的问题,必须采取慎重态度,下大力量加以解决。

2、瓦斯抽放是解决这类问题的最有效方法,高瓦斯矿井要筹措资金,建立瓦斯抽放系统,已经具备抽放能力的矿井要巩固抽放队伍,更新抽放设备,扩大抽放效果。这项工作做好了,不仅能从根本上解决高瓦斯采掘工作面的通风问题,还可以通过瓦斯利用获得明显的经济效益。

3、除瓦斯抽放之外,还必须采取其它措施,进行综合治理。这些措施诸如:增风、尾巷排放,解决上隅角的瓦斯积聚、加强瓦斯管理等。尾巷间距以工作面倾斜长度、煤层别、瓦斯涌出量大小而定,一般设计100~180m为宜。

(上接49页)

冷却装置概要。用此吸气冷却装置减轻了由于呼吸热气带来的不舒服。因此,携带10号型氧气呼吸器,会由于它的小型、轻量、长时间使用的特征而产生更佳的效果。

今后将从与消防有关的系统和一般企

业的使用中反馈在现场使用的意见,以进一步改进成使用更容易、效率更高的吸气冷却装置。(文中提到的两个照片,因重新制版不清晰而略去——本刊注)

文玉译于《日本矿业会志》

1988. No 10