

# 大阳煤矿瓦斯抽采方法

黄楠楠

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

**摘 要:** 对大阳煤矿3号煤层综放工作面瓦斯抽采方法进行简介,在实际运用中找出抽采过程中存在的问题,并在实际过程上对抽采方法和布孔方式进行优化分析。结果表明,千米定向钻孔抽采瓦斯方法与传统钻孔瓦斯抽采方法相比具有明显优势。

**关键词:** 矿井瓦斯; 瓦斯抽采; 抽采方法; 抽采钻孔

## 前 言

瓦斯抽采是指:向煤层和瓦斯集聚区域打钻,将钻孔接在专用的管路上,用抽采设备将煤层和采空区中的瓦斯抽至地面,加以利用或排放。抽采瓦斯不仅是降低开采过程中的瓦斯涌出量、防止瓦斯超限和积聚,预防瓦斯爆炸和煤与瓦斯突出事故的重要措施,还可变害为利,作为煤炭伴生的资源加以开发利用。

瓦斯抽采的目的:减少煤体内的瓦斯赋存含量,增加煤体强度,避免突出危险;减少瓦斯涌出量,防止瓦斯积聚,为矿井通风安全创造条件;抽出的瓦斯可做为清洁能源;缓解能源压力;缓解矿山环境压力。

## 1 瓦斯抽采系统基本情况

大阳煤矿抽采系统于2012年9月完成了《山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司3号煤层瓦斯抽采工程初步设计(1.80Mt/a)》。2013年10月经省厅验收后投入运行。

大阳煤矿瓦斯抽采泵站由西风井工业广场扩建而成,位于西回风立井工业场地西侧20米处,在西回风立井西南侧约60米处布置瓦斯管道井。煤层瓦斯抽采规模预计 $46\text{m}^3/\text{min}$ ,大阳煤矿瓦斯抽采方式为地面永久抽放,布置两套抽采系统,配备高负压瓦斯抽采系统CBF630-2BG3型水环式真空泵2台,低负压瓦斯抽采系统CBF710-2BG3型水环式真空

泵2台。各抽采主管、干管、支管均选用螺旋缝埋弧焊钢管具体管路规格如下:(1)高负压瓦斯抽采系统:敷设于地面管路、管道井和回风大巷的主管规格为D630×10mm,敷设于采区回风巷内的干管规格为D508×8mm,敷设于工作面顺槽内用于本煤层瓦斯预抽和高位钻孔抽采的支管规格均为D377×6mm。(2)低负压瓦斯抽采系统:敷设于地面管路、管道井和回风大巷的主管规格为D630×10mm,敷设于采区回风巷内的干管规格为D610×8mm,敷设于工作面回风顺槽内用于现采采空区瓦斯抽采的支管规格均为D610×6mm。

## 2 工作面抽采方法发展及运用

### 2.1 本煤层立体交叉钻孔抽采(图1)

在工作面两顺槽内沿工作面煤层走向施工立体交叉钻孔,使钻孔在整个预抽区域内均匀布置。本煤层预抽立体交叉钻孔垂直于煤壁施工,钻孔与顺槽呈90°夹角布置,开孔倾角为“煤层倾角+1.5°(煤层倾角实测确定)”,钻孔长度根据工作面切眼长度

而定,每隔3m布置1个钻孔。钻孔交叉布置,上下间距0.3m。钻孔采用囊袋式“两堵一注”注浆或“AB”胶封孔,封孔后连接到高负压抽采管路。

### 2.2 小高位钻孔抽采(图2)

在回风顺槽内顶板向采空区方向呈扇形施工10个高位钻孔,钻孔终孔位置位于采空区上方顶板垮落带顶部裂隙带底部,(距煤层顶板约20-25米),孔深120m-135m。确保回采与打钻平行作业的安全距离,每隔80米施工一个钻场,钻孔采用囊袋式“两堵一注”注浆或“AB”胶封孔,封孔长度12m,封孔后连接到高负压抽采管路。

### 2.3 短小高位钻孔抽采

短小高位布置在回风顺槽超前支护内巷道顶板上,抽采上隅角上方顶板裂隙的瓦斯,每组钻场间距为10米,每个钻场3个钻孔,孔间距为0.5-1米,孔深为30-40米,距煤层顶板为9-12米,孔径为94mm,钻孔采用A、B胶分段式封孔,封孔长度12m,封孔后连接到高负压抽采管路。

### 2.4 定向水平长钻孔抽采(图3)

钻孔距煤层顶板垂高20-35m,距离回风侧水平

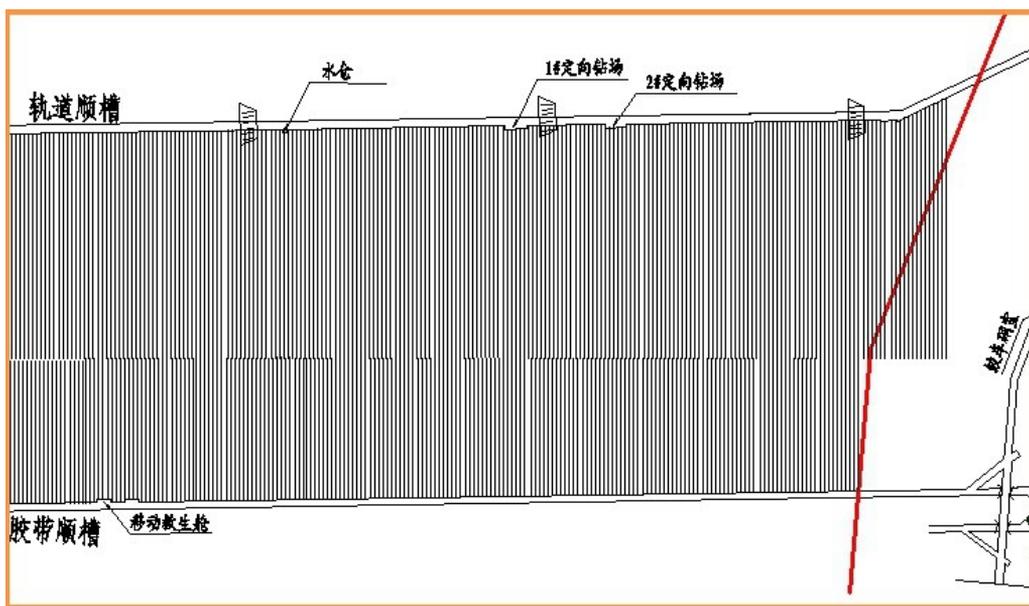


图1 本煤层立体交叉钻孔示意图

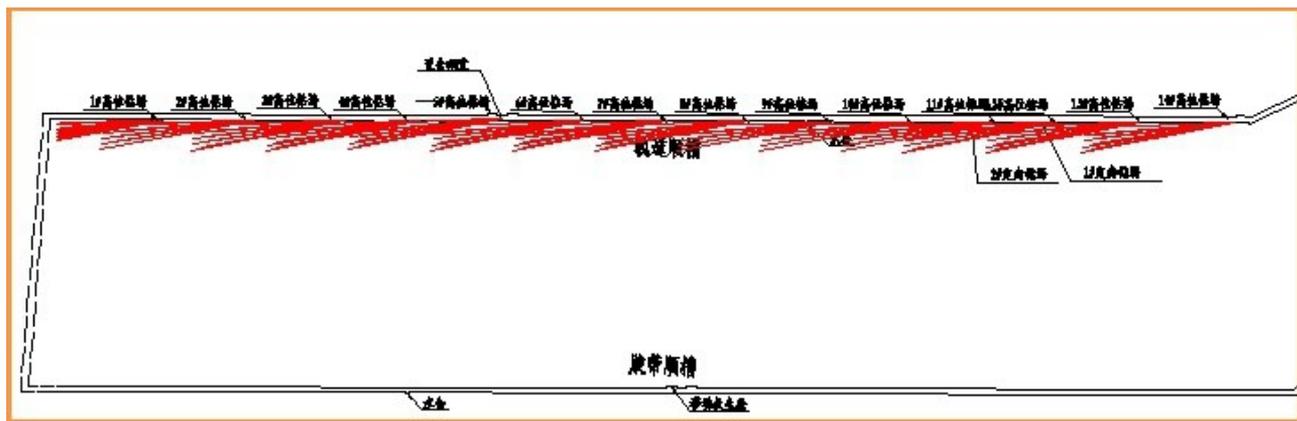


图2 小高位钻孔示意图

25-35m, 钻场范围内布置3个千米定向钻孔, 在垂直方向上形成三角形布置。顶板定向钻孔组合理布置层位位于靠近回风巷一侧采动裂隙带内, 以抽采工作面上隅角集聚的高浓度瓦斯。抽采钻孔孔口负压在15.8-25.4KPa左右, 单孔瓦斯抽采量可达5-12m<sup>3</sup>/min。

定向水平长钻孔瓦斯抽采技术原理: 在工作面开采初期, 当工作面开采得以推进之后, 根据矿山采动岩层的移动关键层理论, 在工作面上方采动岩层中存在着一个决定采场上覆岩层矿上压力变形破坏的关键层。当关键层出现破段后, 位于采空区中部

的采动裂隙即将趋于压实, 而且在采空区四周则出现一个联通的采动裂隙发育区, 并随着工作面的推进而移动, 在这个采动影响裂隙的发育区就形成了一个瓦斯库。只要将定向抽采钻孔打在这个采场的采动裂隙区内, 就可使钻孔具有较长抽采时间, 较大的抽采范围和较高的抽采量。

### 2.5 上隅角埋管抽采(图4)

在回风顺槽低负压抽放管路敷设将要到达超前支护区前, 低负压管路(Φ610)由螺旋焊缝钢管, 与抽采采空区瓦斯管的连接(中间由PE管弯头做为与老空区隔离管), 并安设阀门。抽采立管高1.5m(每

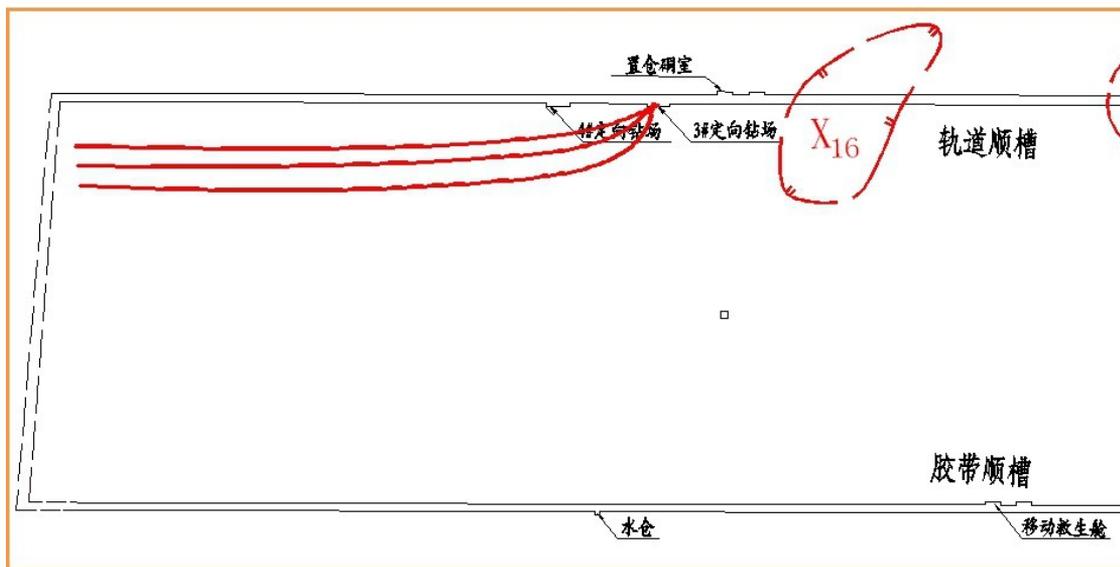


图3 定向水平长钻孔示意图

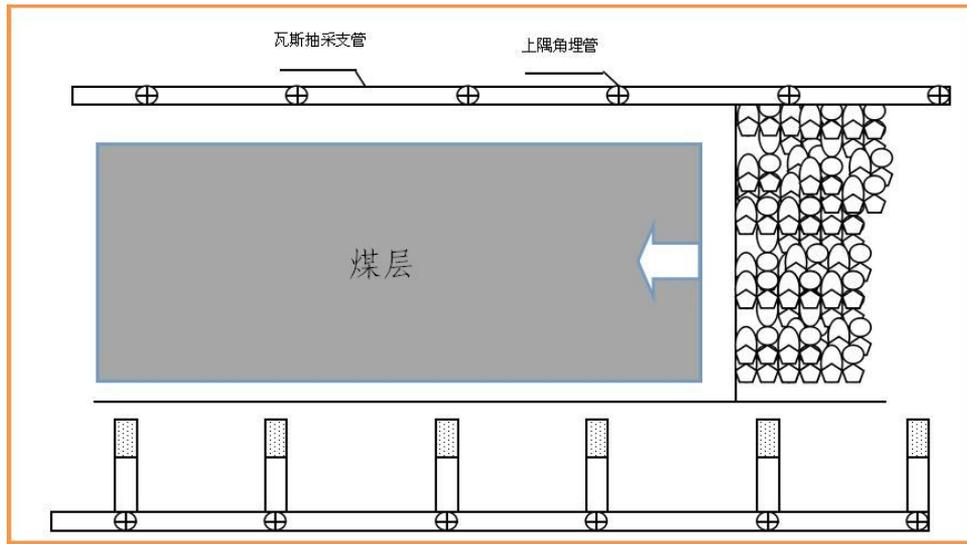


图4 上隅角埋管抽采示意图

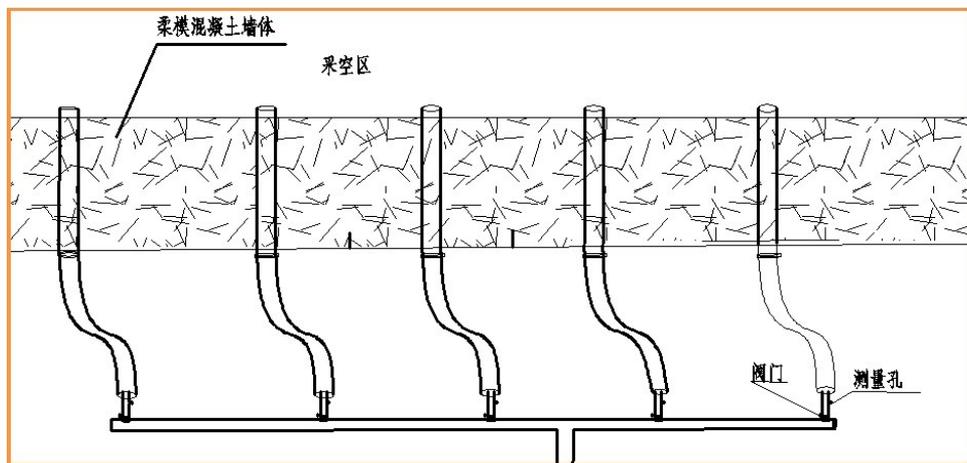


图5 沿空留巷柔模埋管抽采示意图

3米一根立管),管径为 $\Phi 255$ 。随着工作面的推进,在螺旋焊缝钢管( $\Phi 610$ )末端即将进入超前支护前,要及时更换为埋管( $\Phi 255$ )。靠近采空区前,及时安装抽采立管,使抽采立管始终抽采上隅角的瓦斯。

#### 2.6 沿空留巷柔模埋管抽采(图5)

工作面轨道顺槽进行沿空留巷,随着工作面的推进,将低负压 $\Phi 610$ 抽采管替换为 $\Phi 377$ 抽采管,从 $\Phi 377$ 抽采管路末端开始每隔12米接一个 $\Phi 377/\Phi 159$ 三通,同时在变径三通上安装一个可以开闭的截流阀门,该变径三通与 $\Phi 377$ 汇流器连接,接好后将 $\Phi 377$ 汇流器用胶管与柔模混凝土墙体中的 $\Phi 159$

抽采管连接, $\Phi 377$ 汇流器每个接口留设测量孔。随着回采推进及时将 $\Phi 159$ 抽采管埋入柔模墙体中。

#### 2.7 老采空区抽采(图6)

当工作面回采结束回风顺槽密闭后,由于开采方式为综放开采,采空区内丢煤较多,容易产生大量瓦斯,丢为防止采空区内瓦斯向外涌出,构筑密闭墙时,向采空区密闭墙内插入 $\Phi 160$ 瓦斯抽采管,抽采管口位置距离密闭里墙面不得小于0.5m,高度应大于巷道高度的1/3,通过变径连接到采区回风巷低负压抽采管。

(下转第34页)

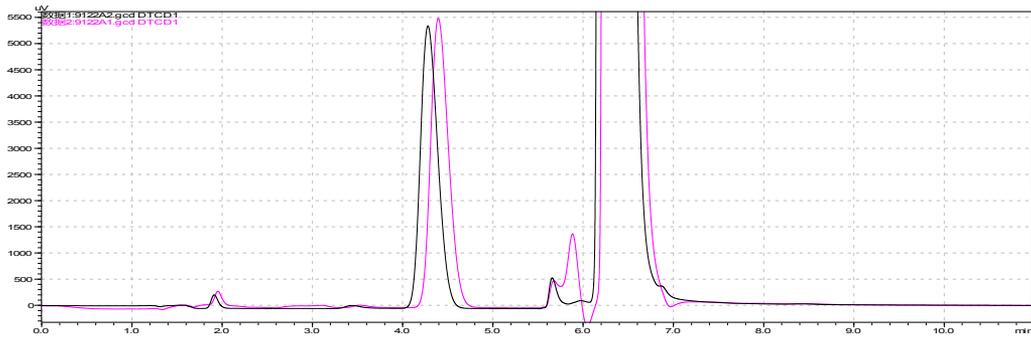


图10 更换氢气前后肟化反应尾气谱图数据比对

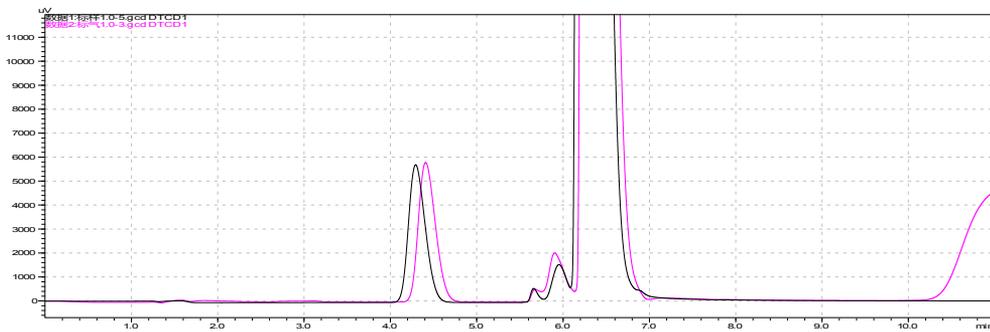


图11 更换氢气前后标气谱图数据比对

(上接第20页)

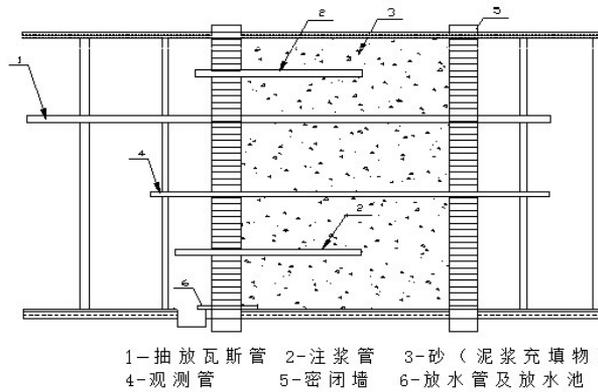


图6 老采空区抽采

### 3 结 语

大阳煤矿瓦斯抽采方法采用定向水平长钻孔抽采+小高位钻孔抽采+短小高位钻孔抽采+本煤层钻孔抽采+上隅角埋管抽采+沿空留巷柔模埋管抽采+

老采空区抽采的抽采方法有效治理了工作面瓦斯。尤其是定向水平长钻孔抽采瓦斯效果尤为突出,在今后钻孔抽采瓦斯布置方式上继续优化,为今后瓦斯治理添砖加瓦。