

突出矿井掘进过老巷综合瓦斯防治技术

王 斌

河南能源焦煤公司中马村矿 河南 焦作 454000

摘要: 突出矿井在生产活动中,一些已经回采和封闭的巷道内积存有大量的瓦斯,临近老巷新掘进的巷道不可避免的受到老巷瓦斯的影响。掘进至岩柱变小甚至揭露老巷期间,由于通风方式的原因,积存瓦斯会从老巷或巷道裂隙向新巷道涌入,给矿井的生产带来莫大的安全隐患。为了消除中马村矿掘进过老巷期间的瓦斯隐患,通过采用综合瓦斯防治技术,巷道掘进期间从未出现瓦斯超限,保障矿井区域治理任务的顺利接替。

关键词: 突出矿井掘进;老巷综合瓦斯;防治技术

1 技术背景

河南焦煤能源有限公司中马村矿井田位于焦作煤田东部,距焦作市中心约8公里,太行山余脉南麓,属煤与瓦斯突出矿井。地理位置为东经 $113^{\circ}16' \sim 113^{\circ}22'$,北纬 $35^{\circ}16' \sim 35^{\circ}18'$ 。行政区划隶属于焦作市马村区。中马村矿井田的煤层走向为北东 45° 左右、倾角南东的单斜构造,岩层倾角 $8^{\circ} \sim 16^{\circ}$,一般为 12° 。井田内部断裂构造发育中等,多为高角度 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的正断层;井田四周多为大断层所包围(井田自然边界)。

中马村矿3901(上)运输底抽巷西段为矿井新掘区域瓦斯治理巷道,位于3901(上)工作面内,北为3901(上)工作面,南为3901工作面采空区,西接3901(上)运输巷,东接3901(上)切眼底抽巷,设计巷道顶板标高 $-260.0 \sim -273.2\text{m}$,设计长度共计 $152.2\text{m}^{[1]}$ 。

3901(上)运输底抽巷西段由3901(上)运输巷通尺 265m 处开口,巷道统尺 $0 \sim 14.5\text{m}$ 为煤巷、半煤岩巷,按照 -12° 托煤掘进,掘进 14.5m 进入 L_2 煤层底板,统尺 21m 处巷道岩柱 2m ,统尺 31m 处巷道岩柱 5m 。

该区域内巷道煤层产状 $N58 \sim 66^{\circ}E/SE \angle 10 \sim 14^{\circ}$,煤层倾角平均 12° ,煤层稳定。根据3901回风巷掘进和3901工作面回采资料综合分析,统尺 $0 \sim 31\text{m}$ L_2 煤层厚 $4.3 \sim 4.9\text{m}$,平均厚 4.5m 。煤层结构简单,煤体结构以原生结构为主,层位稳定,属稳定煤层。

巷道施工范围内主要存在 O_2 灰岩含水层、 L_2 灰岩含水层、 L_8 灰岩含水层,含水层自下而上描述如下:

O_2 灰岩含水层,岩溶裂隙发育,富水性极强,该层距 L_2 煤 120m ,距巷道底板 $120 \sim 103.4\text{m}$,目前水位为 $+106.8\text{m}$ 。

L_2 灰岩含水层,岩溶裂隙发育,富水性极强,该层厚约 10m ,上距 L_2 煤层 75m ,距巷道底板 $75 \sim 58.4\text{m}$,目前水位为 $+102.2\text{m}^{[2]}$ 。

L_8 灰岩含水层,岩溶裂隙发育,厚 $8.1 \sim 9.0\text{m}$,上距 L_2 煤层约 20m 距巷道底板 $20 \sim 3.4\text{m}$,巷道所在区域疏干区。

3901(上)运输底抽巷西段位于 L_2 煤层底板下 $0 \sim 13.7\text{m}$,巷道在安全岩柱范围之内。所在区域煤层原始瓦斯含量最大为 $17.26\text{m}^3/\text{t}$,原始瓦斯压力 0.5MPa 。煤尘无爆炸危险性,煤层属Ⅲ类不易自燃煤层,地温正常。

2 综合瓦斯防治技术

2.1 压风防治技术

对掘进期间3901(上)运输底抽巷西段迎头和临近39011回风底抽巷一帮的巷道进行压风,利用风压将老巷涌出瓦斯限制在可控范围内,防止大量瓦斯从老巷裂隙、废弃钻孔直接涌出,造成3901(上)运输底抽巷西段及其回风巷道瓦斯超限^[1]。

利用巷道通风风压进一步稀释巷道瓦斯,并确保通风系统稳定,减少巷道漏风。3901(上)运输底抽巷西段通风路线为局部通风机 \rightarrow 3901(上)运输底抽巷西巷掘进工作面 \rightarrow 3901(上)运输巷回风眼 \rightarrow 39底板辅助回风巷 \rightarrow 罗庄南总辅助回风巷 \rightarrow 罗庄回风井。巷道采用 $\phi 800\text{mm}$ 的风筒进行供风,风筒出风口距迎头 $8 \sim 10\text{m}$,位于巷道下帮,同时加强对风筒出风口风量的管理,对风筒三通分风口进行捆扎,现场作业人员严禁私自调整,确保巷道迎头风量满足施工要求。

2.2 喷淋防治技术

对掘进期间临近39011回风底抽巷一帮的巷道进行重点喷淋,堵住已经揭露的废弃钻孔,封住从老巷裂隙、废弃钻孔瓦斯涌出的通道,将瓦斯进一步限制在老巷区域,防止瓦斯从裂隙、废弃钻孔向3901(上)运输底抽巷西段蔓延。^[1]

掘进期间发现钻孔(验证孔、超前探孔、残余炮眼)痕迹,先用堵盖和黄泥将钻孔封闭,再对钻孔附近及巷道下帮进行初喷。严格执行防冒顶、防片帮安全措施,加

强棚后顶帮裱褙，施工时将顶板及两帮充填严实，杜绝空帮空顶；架棚后，顶梁与顶板、柱与帮存在间隙时，用编织袋装煤(矸)、坑木等进行充填褙紧。待巷道支护施工工序完毕后，对该区域进行二次喷淋，进一步消除因巷道支护形成的裂隙通道，保障瓦斯被封闭在老巷内。

3901(上)运输底抽巷西段掘进期间共揭露老巷钻孔18个，大部分位于巷道下帮和临近下帮的底板上，孔内瓦斯0.10%—12%，巷道瓦斯0.12%—0.54%。

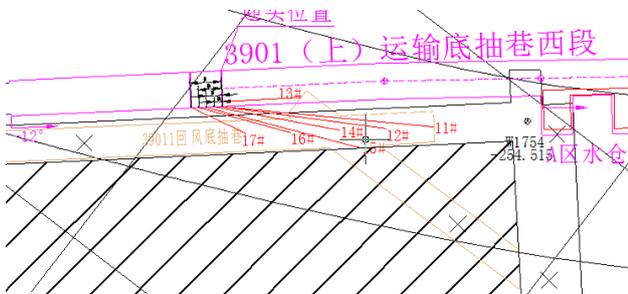
安排通风部门排查3901(上)运输底抽巷西段和39011回风底抽巷的通风系统。

(1)减少3901(上)运输底抽巷西段掘进期间的漏风，保证风量的供应；

(2)通过对老巷通风系统的排查，封堵漏风地点，保证老巷瓦斯流动的稳定性。通过排查，在39采区回风发现原39011回风底抽巷回风风眼密闭墙有较大漏风，已进行封堵^[2]。

2.3 钻孔防治技术

对3901(上)运输底抽巷西段临近的39011回风底抽巷内施工钻孔，进行连抽，进一步防止39011回风底抽巷内存留的瓦斯向3901(上)运输底抽巷西段涌出造成超限。在巷道掘进至岩柱2m位置后，停止掘进。在巷道迎头及帮部向39011回风底抽巷内施工钻孔，共设计17个抽采孔对39011回风底抽巷内存留瓦斯进行预抽。



附图3 3901(上)运输底抽巷西段防瓦斯超限钻孔示意图2

孔号	倾角	方位角	设计孔深	开孔位置	备注
1#	-12°	56°	40.5m	迎头下帮，底板上0.5m	与中线夹角4°(偏南)
2#	-16°	59°	33.5m	迎头下帮，底板上0.2m	与中线夹角7°(偏南)
3#	-28°	64°	21m	迎头后退1m，下帮，巷道底板	与中线夹角12°(偏南)
4#	-51°	77°	14m	迎头后退2m，下帮，巷道底板	与中线夹角25°(偏南)
5#	-71°	142°	12.5m	迎头后退3m，下帮，巷道底板	垂直巷道中线
7#	-75°	142°	15m	迎头后退13m，下帮，巷道底板	

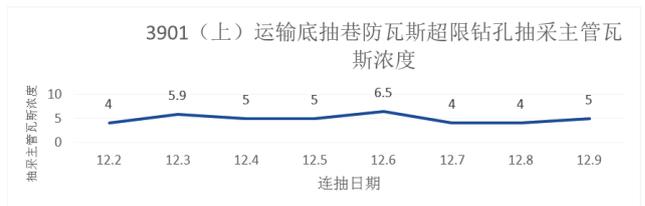
续表:

孔号	倾角	方位角	设计孔深	开孔位置	备注
8#	-75°	142°	15m	迎头后退18m，下帮，巷道底板	
9#	-75°	142°	15m	迎头后退23m，下帮，巷道底板	
10#	-21°	51°	26m	迎头，距下帮1m，巷道底板	与中线夹角1°(偏南)
11#	-6°	58°	27.5m	迎头，下帮，底板上0.5m	与中线夹角8°(偏南)
12#	-8°	60.5°	21.5m	迎头，下帮，底板上0.3m	与中线夹角10.5°(偏南)
13#	-20°	50°	10.5m	迎头，距下帮0.5m，底板上0.5m	与中线平行
14#	-12°	63.5°	17m	迎头后退1m，下帮，底板	与中线夹角13.5°(偏南)
15#	-10°	67.5°	21m	迎头后退2m，下帮，底板	与中线夹角17.5°(偏南)
16#	-20°	67.5°	13m	迎头后退3m，下帮，底板	与中线夹角17.5°(偏南)
17#	-36°	81.5°	9m	迎头后退4m，下帮，底板	与中线夹角31.5°(偏南)

附表13901(上)运输底抽巷西段防瓦斯超限钻孔参数

由于39011回风底抽巷巷道无风，瓦斯流动呈惰性状态，抽采钻孔初期浓度较高，在连抽一段时间后，瓦斯浓度急剧下降，但为进一步降低老巷瓦斯，消除安全隐患，决定采用“压一抽”相结合的方式人为干涉老巷内的瓦斯流动状态^[3]。

用高压风管向1#钻孔进行供风，其余2—4#、6—17#进行负压连抽，经过抽采参数确定，老巷瓦斯浓度无明显变化，经过摸索，最终确定了2—4#、10-17#进行高压供风，1#、6—9#进行连抽，抽采主管瓦斯浓度的变化趋于稳定(附图5)。



附图5 3901(上)运输底抽巷西段防瓦斯超限钻孔抽采主管浓度2

3901(上)运输底抽巷西段恢复正常掘进时，巷道继续连抽直至掘进不再临近老巷后停止，期间总抽采混量1780m³，抽采纯量47m³。

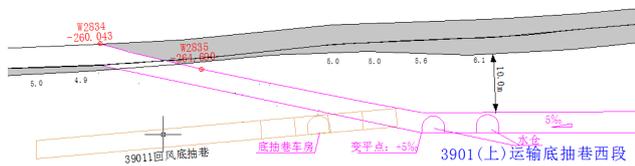
2.4 注浆封堵防治技术

3901(上)运输底抽巷西段施工的防超限钻孔浓度降低后，利用施工的钻孔对39011回风底抽巷内进行注浆

封堵。在进行封堵时，利用最短的钻孔(5#)进行注浆，使其注浆位置处形成一道封闭墙，进一步封闭老巷瓦斯通道，该钻孔注浆后再对其他地点进行充填。封堵结束后，重新再施工钻孔验证瓦斯情况，待瓦斯无异常后，恢复正常掘进^[1]。

5#孔位于3901(上)运输底抽巷西段迎头后退3m下帮底板，孔径113mm，成孔后使用直径108mm套管进行固孔，固孔后开始进行注浆，至共计注水泥29.4t、黄土143.9t。

另外，掘进至老巷车房时(附图6)，爆破前安排专人先在巷道迎头施工6个注浆孔，孔深4m，确保炮眼附近无裂隙、无瓦斯涌出后方可开始施工炮眼，装药爆破。



附图6 3901(上)运输底抽巷西段过老巷车房示意图

结语

3901(上)运输底抽巷西段经过实施综合瓦斯防治技术，掘进期间未发生瓦斯超限事故，巷道瓦斯在0.08%—0.34%，成功掘过临近老巷。

经过该项技术的实施，为突出矿井在极复杂条件消除老巷瓦斯，实现安全生产，践行“瓦斯零超限”的目标提供了实际依据，且该项技术的实施也降低了巷道的掘进成本，保障矿井区域治理任务的顺利接替。

参考文献

- [1]张兵.高瓦斯突出矿井煤巷快速掘进工艺及其应用分析[J].山西化工,2019,39(02):132-133+136.
- [2]刘德南.研究高瓦斯突出矿井的治理技术[J].低碳世界, 2018(02): 57-58.
- [3]张贺然.突出煤层巷道快速掘进及瓦斯治理技术研究[J].山东煤炭科技,2018(09):107-108+112.