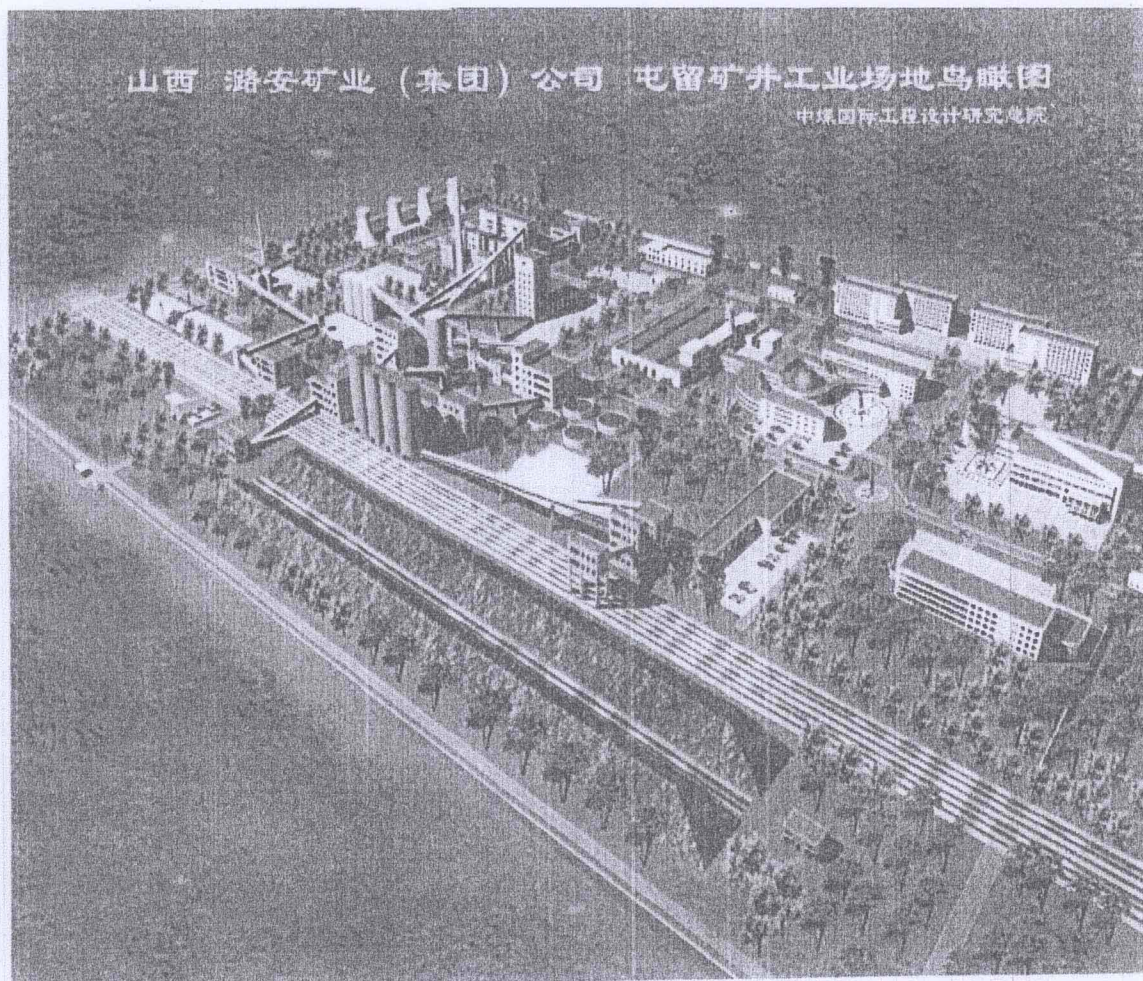


瓦斯抽采科研课题主要成果 及效益分析



余吾煤业公司瓦斯抽采科研小组

2009年5月20日

执笔人：彭立世

瓦斯抽采科研课题主要成果 及效益分析

通过对余吾煤业公司五个瓦斯抽采课题研究与实施，只取得了明显的抽采效果和经济效益必要进行一比较全面的总结，可分三个层次进行综合。

一、钻孔和钻场抽采效果提高

钻孔和钻场是瓦斯抽采的源泉、是上游，是提高矿井抽采效果的基础，科研小组把主要精力和着力点放在钻场和钻孔，是针对目前我国许多矿井和屯留矿的现状确定的，也是完成课题目标所必需的。系统调查了 50 个钻场，主持和参加整改五条巷道 20 个钻场，同时主持参加了 S1201 瓦排巷支管（6#~29#孔）和 53 个局部和零星地段的水堵处理。对 S1201 瓦排巷和进风进行了二次封孔试验，N1201 抽采系统整改正在进行中，皆取得明显的效果。 回风下回风巷 160 个，封孔 46 个

将部分整改效果分别进行典型介绍：

1、S1201 瓦排巷处理水堵和二次封孔效果：

08 年 8 月初进行现场测试和调查，发现该巷道抽放负压低，瓦斯浓度低表 1、表 2，主要原因是水堵和封孔质量问题。

表 1 S1201 瓦排巷高位钻孔 6#孔测试数据统计

日期	负压	压差	浓度	混合流量	瓦斯流量
8.9	3	10	20	0.24	0.047
8.13	4	40	16.4	0.47	0.078
8.14	7	20	13.2	0.34	0.045
8.16	6	25	10.8	0.38	0.04
8.18	8	65	13.4	0.6	0.081
8.19	11	100	12.2	0.75	0.09
8.22	6	30	6.2	0.41	0.025
8.29	2	24	10.8	0.38	0.04
9.3	6	230	13	1.14	0.048
9.4	4	380	2	1.46	0.029
9.12	4	380	1	1.46	0.015
9.14	10	450	15.2	1.59	0.242
9.17	9	220	0.8	1.05	0.009
9.18	10	380	2	1.46	0.029
9.19	14	360	0.4	1.42	0.006
9.20	16	300	5	1.31	0.064
9.23	12	300	6.4	1.31	0.084
9.27	4	50	2	0.53	0.011
10.4	16	330	4.2	1.37	0.058

表 2 S1201 瓦排巷高位钻孔 8#孔测试数据统计

日期	负压	压差	浓度	混合流量	瓦斯流量
8.9	2	60	10.2	0.59	0.06
8.13	6	10	8.8	0.24	0.021
8.14	6	37	6.8	0.46	0.031
8.16	9	55	4.8	0.12	0.027
8.18	13	130	6.6	0.87	0.057
8.19	8	32	6.6	0.43	0.028
8.22	4	30	12	0.42	0.05
8.29	4	85	23.4	0.7	0.016
9.3	5	200	12	1.07	0.013
9.4	6	200	10	1.07	0.107
9.12	10	190	20	1.05	0.209
9.14	10	195	20	1.11	0.21
9.17	10	190	18.6	1.05	0.191
9.18	17	200	27.6	1.07	0.22
9.19	12	300	27	1.14	0.35
9.20	12	300	25	1.14	0.329
9.23	16	500	30	1.69	0.5
9.27	14	350	14.6	1.42	0.207
10.4	4	170	6	0.99	0.059

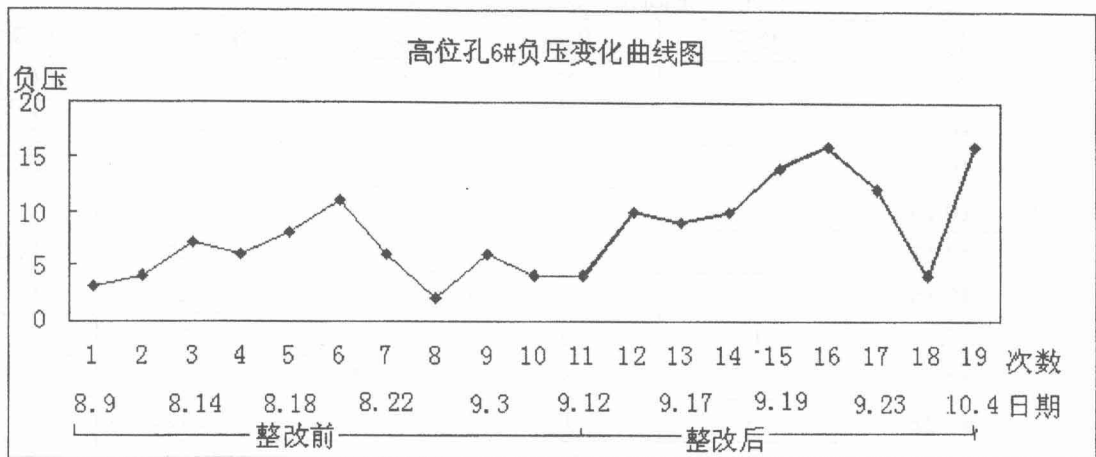


图1 高位孔6#负压变化曲线图

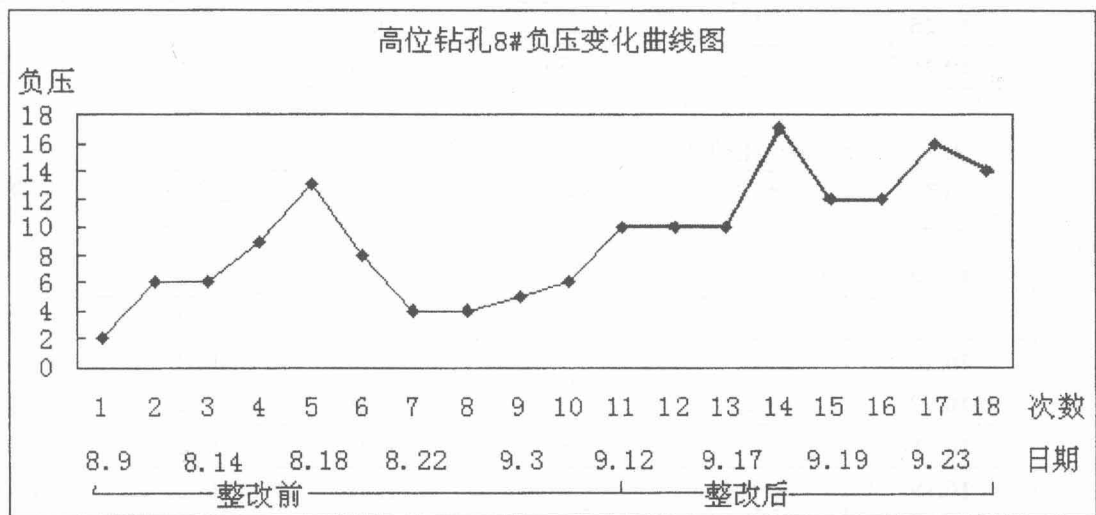


图2 高位孔8#负压变化曲线图

8月下旬在抽采队的配合下进行整改，二次封孔由于掏孔设备不具备，只进行了二个孔（12#、13#），主要集中解决水堵。加装放水器，调整抽放管路位置和进行放水，其效果见：表3、表4

08年9月29日对12#和13#孔进行二次封孔，封孔后进行联续观测，其抽放负压、瓦斯浓度和抽采瓦斯流量与前面的各高位钻孔皆有明显的提高。出现了高浓度和高浓度集中段。

表 3 S1201 瓦排巷高位 12#孔抽采参数汇总

日期	负压	压差	浓度	混合流量	瓦斯流量
10.7	6	45	2	0.51	0.095
10.14	8	50	2	0.53	0.092
10.15	6	25	5	0.38	0.089
10.16	5	6	35	0.19	0.086
10.17	4	7	16.4	0.20	0.033
10.18	10	7	15	0.20	0.030
10.19	6	8	15	0.21	0.011
12.20	5	40	13.4	0.17	0.020
10.22	9	90	22.	0.72	0.158
10.23	8	96	27.2	0.74	0.199
10.24	10	21	17.2	0.35	0.060
10.25	8	22	20.4	0.35	0.072
10.26	12	250	12.8	1.19	0.153

表 4 S1201 瓦排巷高位 13#孔抽采参数汇总

日期	负压	压差	浓度	混合流量	瓦斯流量
10.7	10	3	1	0.13	0.001
10.14	9	3	15	0.13	0.019
10.15	7	7	8	0.22	0.016
10.16	5	7	3	0.22	0.006
10.17	5	8	12.6	0.21	0.027
10.18	10	8	12.	0.21	0.024
10.19	8	8	7.4	0.21	0.015
10.20	8	5	15.	0.21	0.032
10.22	9	10	21.6	0.24	0.052
10.23	9	16	24.8	0.30	0.075
10.24	10	15	26.6	0.29	0.078
10.25	8	18	28	0.32	0.089
10.26	12	25	18.2	0.38	0.069

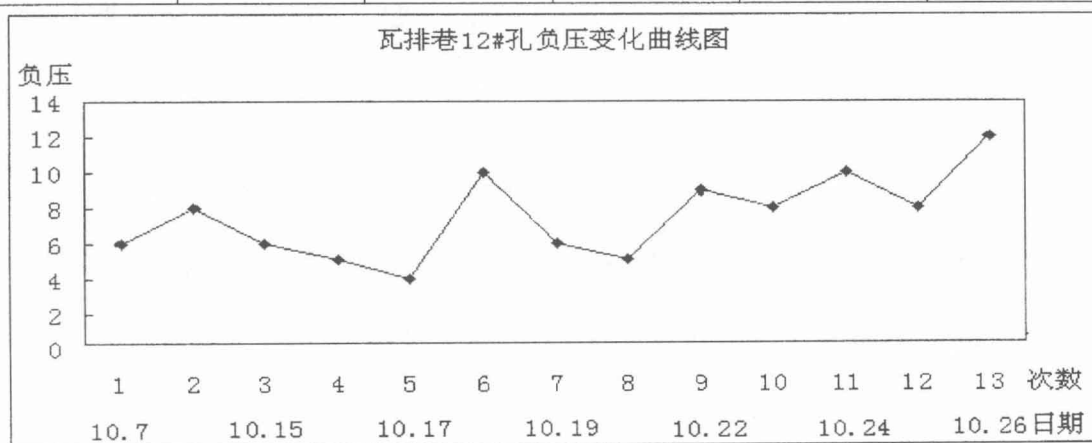


图 3 12#孔负压变化曲线图

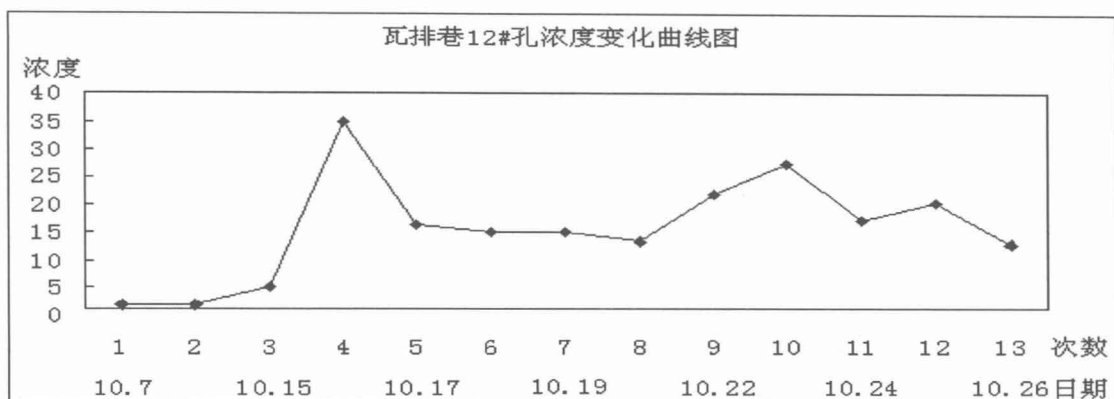


图4 12#孔浓度变化曲线图

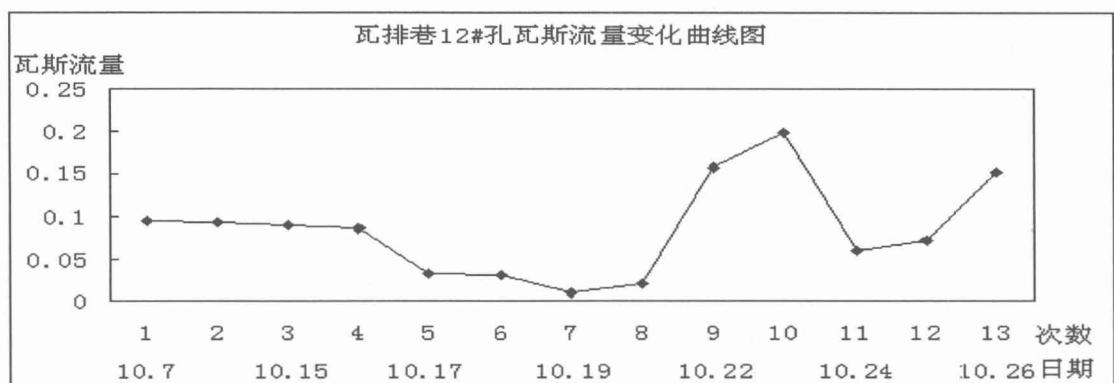


图5 12#孔瓦斯流量变化曲线图

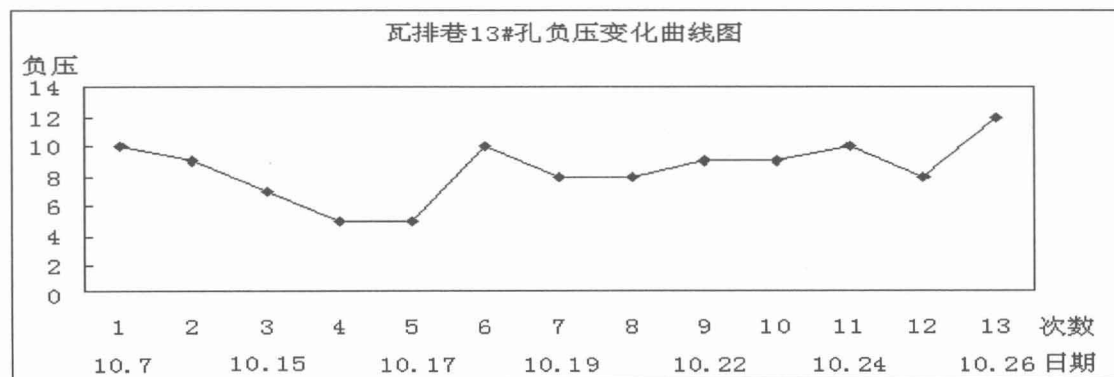


图6 12#孔负压变化曲线图

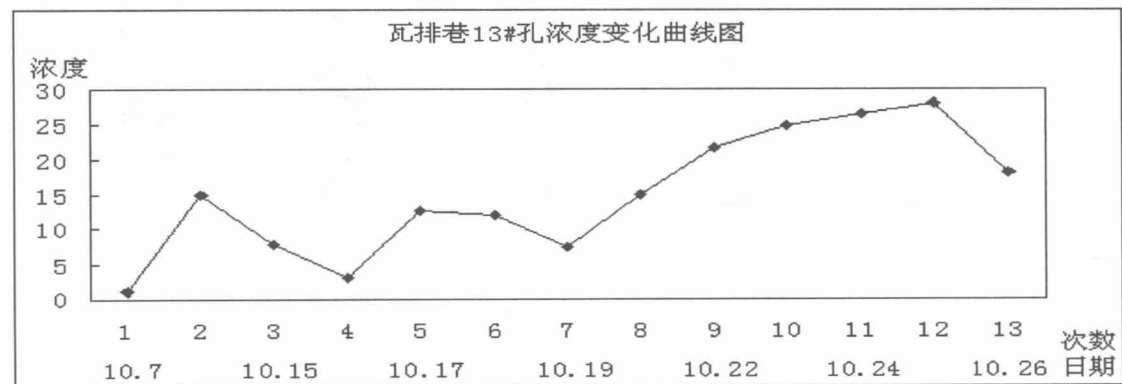


图7 12#孔浓度变化曲线图

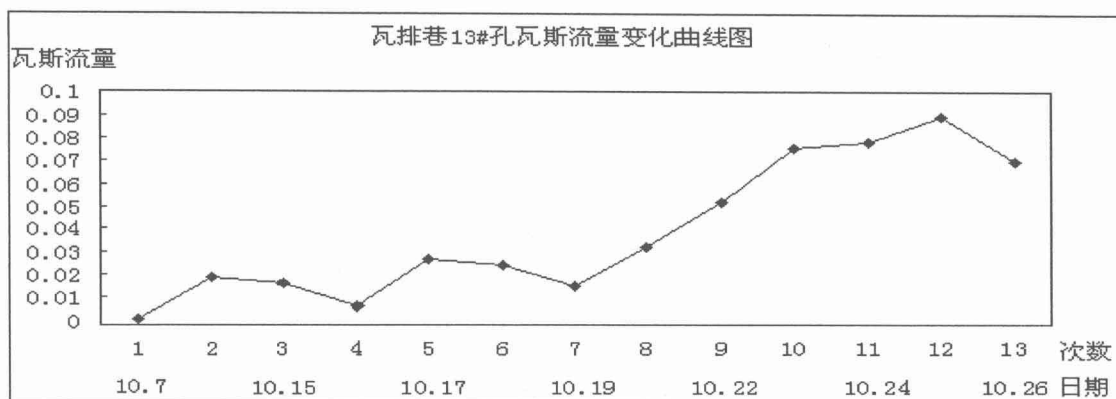


图8 12#孔瓦斯流量变化曲线图

表5 S1201 瓦排巷高位钻孔整改前后对比

整改前		负压 (kpa)			整改后		负压 (kpa)		
钻孔号	次数	最大	最小	平均	钻孔号	次数	最大	最小	平均
9#	4	8	4	5	9#	1	9	0	9
10#	5	10	3	6	10#	1	9	0	9
11#	5	8	5	6	11#	3	10	8	9
12#	4	8	5	6.2	12#	3	10	8	9
13#	4	10	5	7.8	13#	3	10	9	9.3

12#孔瓦斯浓度由原来 2~7%，平均 4%，二次封孔后瓦斯浓度最高达 35%。13#瓦斯浓度由原来 1~15%平均 9.3%，二次封孔后最高达 37%。两个高位孔皆出现明显的高瓦斯浓度集中段。

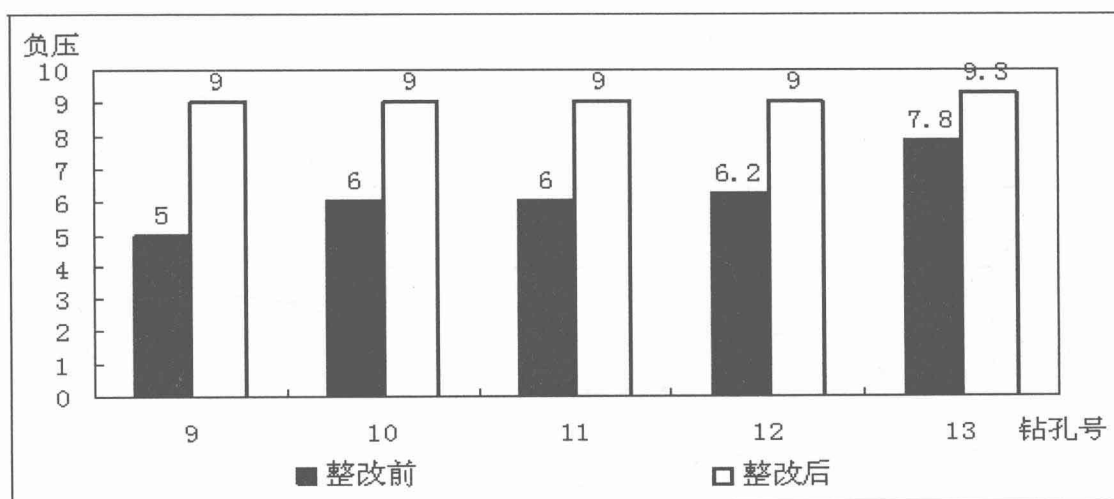


图9 S1201 瓦排巷高位钻孔整改前后对比直方图

9#~13#高位钻孔抽放负压经处理水堵和二次封孔后，抽放负压也

明显提高。见：图 9

2、S2205 进风巷调整系统和处理水堵效果

通过 S2205 进风巷系统 82 次测试和调查，认为瓦斯抽采效果差，出现三低（抽放负压低、瓦斯浓度低、纯瓦斯流量低）。三低的原因是：抽放系统水堵严重、管道安装不合理、管道漏气和钻孔带抽不及时。于 08 年 10 月 29 日提出专题报告：“S2205 进风巷瓦斯抽采效果差急待解决”。（见“瓦斯抽采系统科学化管理及技术措施研究”课题总结附件 3）

报告提出了进行了整改意见，矿领导组织了专题会议组织并落实整改，于 08 年 10 月初开始整改，效果考察延续到 12 月。主要是调整分支管联接，减少管路损失，增加放水器等措施。经整改后效果明显，负压、瓦斯浓度和瓦斯流量都有提高。

表 6 S2205 进风巷支管测试参数汇总

	日期	浓度 (%)	瓦斯流量 (m^3/min)
整 改 前	8.10	28.8	0.82
	9.10	25.2	0.8
	10.10	26.6	1.92
	10.15	26.2	1.81
	10.29	30.4	2.04
	11.13	28.6	1.88
	09.1.10	21.6	1.76
	09.2.10	16.4	1.39
整 改 后	3.10	24.6	1.8
	4.10	38.2	2.35
	4.20	54.2	1.99
	4.30	53.4	1.95
	5.9	57.6	2.12
	5.22	56.8	2.43
	5.27	31.2	3.68

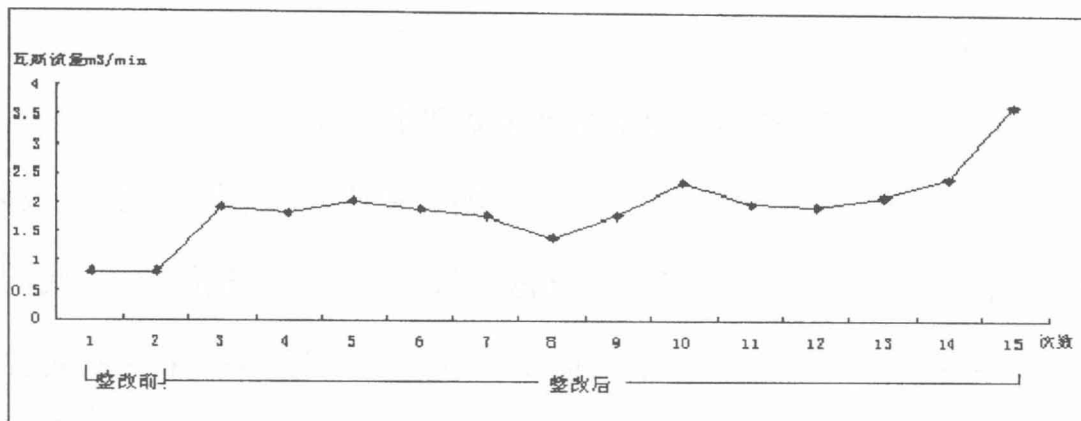


图 10 2205 进风巷支管瓦斯流量变化曲线图

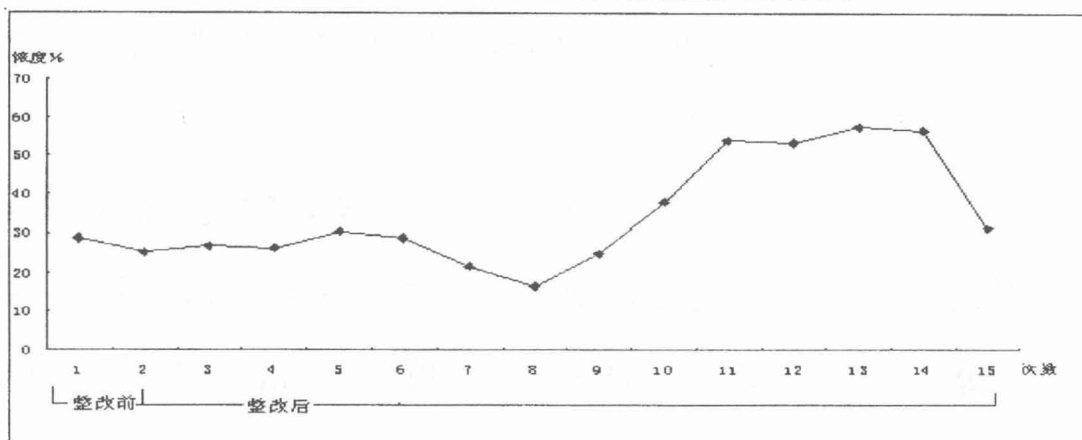


图 11 2205 进风巷支管瓦斯浓度变化曲线图

表 7 整改前后负压测试对比

整改前					整改后				
钻场 编号	测试 次数	负 压			钻场 编号	测试 次数	负 压		
		最大	最小	平均			最大	最小	平均
1	9	7	3	4.5	1	2	16	16	16
3	10	4	2	3.4	3	2	18	16	17
4	10	4	2	3.1	4	2	18	16	17
5	7	4	2	2.7	5	2	13	13	13
6	9	4	2	2.3	6	2	18	16	17
7	9	4	2	2.3	7	2	18	14	16
8	10	3	2	2.2	8	2	14	10	12
9	3	2	2	2	9	2	16	14	15
10	5	2	2	2	10	2	13	10	11.5
11	5	2	2	2	11	2	12	12	12
14	4	2	1	1.5	14	2	14	13	13.5
15	1	0	0	0	15	2	10	10	10

注： 1、整改前测试时间为：8月～10月3日，
2、整改后测试时间为：11月18日～12月6日。

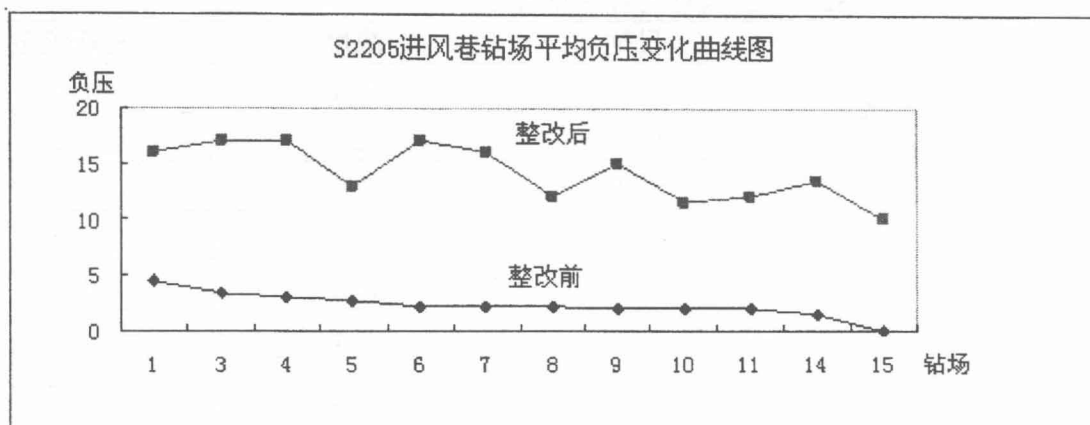


图 12 S2205 进风巷钻场整改前后负压测试对比

对 12 个钻场整改前后抽放负压测试,整改前的最大负压为 7kpa,各钻场平均最大 4.5kpa,整改后钻场最大 18kpa,各钻场分别平均最大 17kpa.抽放负压提高后为原来的 3.8 倍。由于负压提高瓦斯浓度和瓦斯流量也相应的提高。见图 12

3、S2205 回风巷钻场联网整改效果:

科研小组通过对 S2205 回风巷和 S1201 回风巷 12 个钻场联网的系统调查,并在 S2205 回风巷对 2 个钻场进行整改的基础上,于 09 年 3 月 2 日提出了“瓦斯抽采钻场联网调查及整改意见”见“瓦斯抽采系统科学化管理及技术措施研究”课题研究报告附件 5。

我们对 S2205 回风巷钻场进行了较全面的整改,设想以此作为示范,促进其他巷道进行类似的整改。

整改的内容包括: (1)、将钻孔由混合联接改为按类型分开联接多孔器; (2)、将垂直安装的多孔器放平 (4#钻场); (3)、增加多孔器和孔板; (4)、放水器增加和改型 (5)、安装截止阀; (6)、高压软管由交叉网络状改为顺序联接。整改对支管和钻场效果明显。

表 8 S2205 回风巷支管测试参数汇总

整 改 前	日期	浓度	瓦斯流量
	8.10	12.6	0.88
	9.10	12.8	0.93
	10.10	6.2	0.9
	10.15	9.8	0.89
	10.29	10.2	1.03
	11.13	9.4	1.04
	09.1.10	16.8	1.98
整 改 后	09.2.10	24.2	2.06
	3.10	21.8	1.74
	4.10	21.8	3.94
	4.20	21.8	4.39
	4.30	22.6	4.45
	5.9	22.4	4.47
	5.22	22.6	4.52
	5.27	21.4	4.69

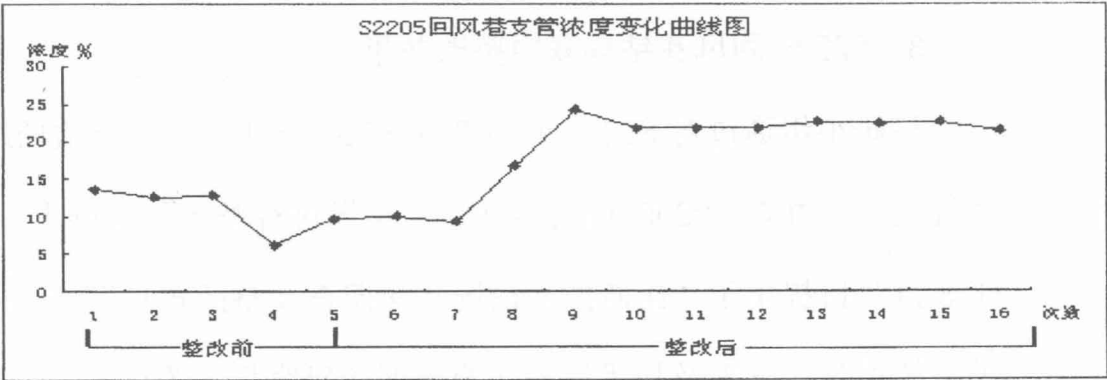


图 13 S2205 回风巷支管浓度变化曲线图

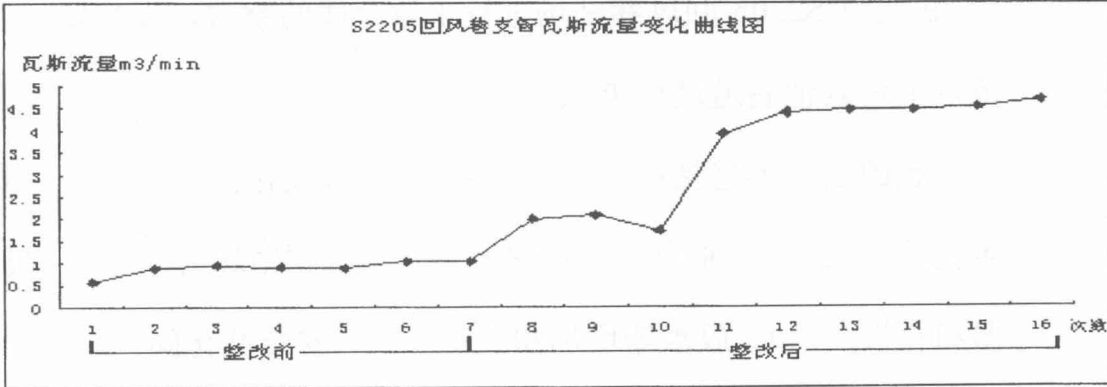


图 14 S2205 回风巷支管瓦斯流量变化曲线图

(1)、试验地点、条件和时间：

S2205 回风巷 4[#]钻场，在钻场 19 个钻孔，二个孔板，2[#]孔板联 14 个钻孔。试验时间：08 年 12 月 12 日，改后测试自 12 月 14 日到 09 年 3 月 1 日，间断测试 5 次。

(2)、实验方法：将正前和反方向二个邦由一个多孔器联 15 个钻孔，改为二个多孔器按钻孔类型分别联，并关闭串联孔。

在前进方向布 13 个孔，6 个未联网，一个孔板带 7 个孔。整改后重新联网只关 6 个裂隙孔，保留边掘边抽孔，7 个孔为 1[#]孔板。整改前在钻场正前方向 7 个孔与反方向 8 个共 15 个孔孔联网到一个孔板。整改后将正前方向与反方向分别联成二个孔板，为 2[#]和 3[#]孔板，分别带抽 6 个和 3 个孔（关闭 6 个其中 5 个钻场串联孔）

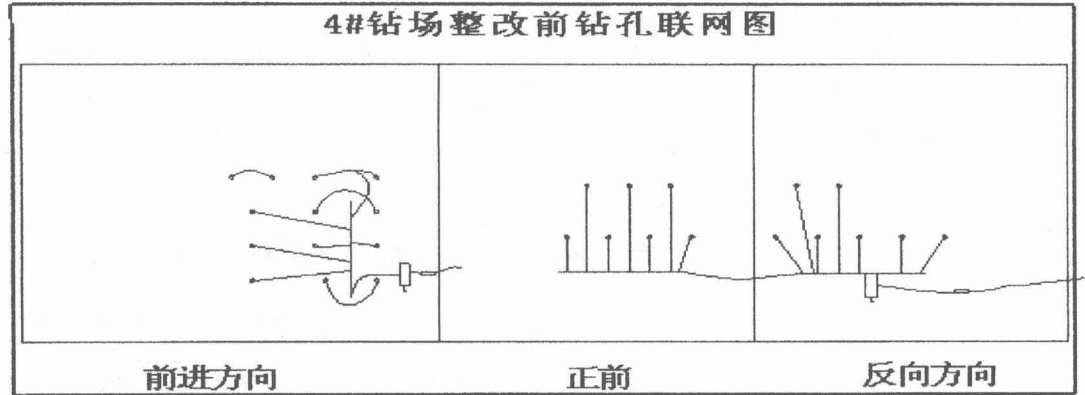


图 19 4[#]钻场整改前钻孔网络图

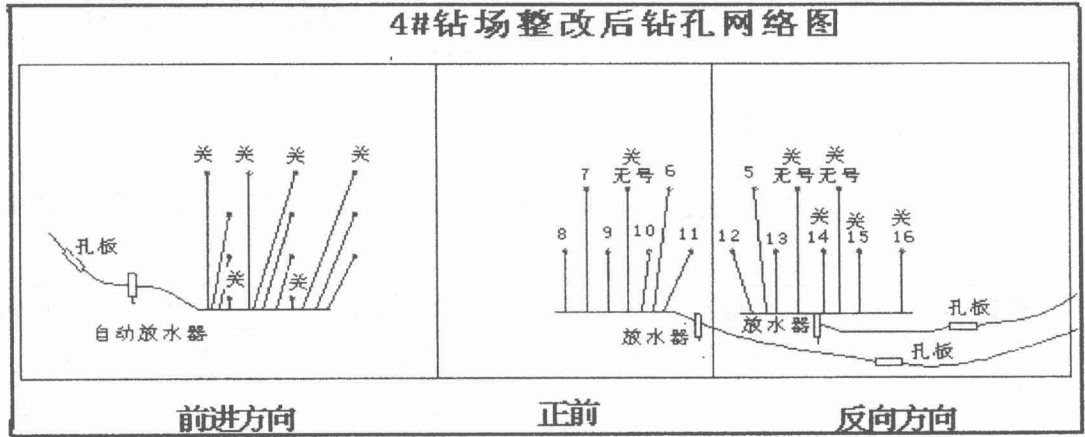


图 20 4[#]钻场整改后钻孔网络图

(3)、试验参数测试记录：

表 13: 4#钻场整改前参数测试:

孔板编号	负压 mmHg	压差 mmH ₂ O	浓度 %	混合流量 m ³ /min	纯流量 m ³ /min	日期
1# (前进方向)	20	15	10	0.296	0.03	
2# (顺层)	24	23	8.8	0.336	0.032	08、12、9

注: (2个孔板 1#5个孔, 2#14个孔)

表 14: 4#钻场整改后参数测试 (1)

孔板编号	负压 mmHg	压差 mmH ₂ O	浓度 %	混合流量 m ³ /min	纯流量 m ³ /min	备注	日期
4—(1)	25	30	5.4	0.42	0.023	未关	08、12、14
4—(1)	22	10	12	0.242	0.029	关	08、12、17
4—(1)	22	10	24.6	0.239	0.06	关	09、2、18
4—(1)	22	70	6.6	0.63	0.04	未关	09、2、24
4—(1)	24	58	9.6	0.575	0.05	未关	

注: 有3个孔是漏气孔, 关了后浓度有提高, 流量减小。若不关浓度下降, 流量增加。

表 14: 4#钻场整改后参数测试 (2)

孔板编号	负压 mmHg	压差 mmH ₂ O	浓度 %	混合流量 m ³ /min	纯流量 m ³ /min	日期
4—(2) 顺层孔	24	70	17	0.63	0.107	08、12、14
4—(2) 顺层孔	18	75	15	0.654	0.098	08、12、17
4—(2) 顺层孔	20	18	30.6	0.322	0.1	09、2、18
4—(2) 顺层孔	24	6	80	0.185	0.15	09、2、14
4—(2) 顺层孔	26	5	70	0.17	0.119	09、3、1

注: 为向工作面的顺层孔。

表 15: 4#钻场整改后参数测试 (3)

孔板编号	负压 mmHg	压差 mmH ₂ O	浓度 %	混合流量 m ³ /min	纯流量 m ³ /min	日期
4—(3)	24	8	17.8	0.21	0.038	08、12、14
4—(3)	20	2	17	0.107	0.018	08、12、17
4—(3)	24	4	10.4	0.153	0.02	09、2、18
4—(3)	28	5	10.4	0.187	0.04	09、2、14
4—(3)	24	10	8.2	0.242	0.02	09、3、1

(4)、实验参数分析:

1)、抽放负压稳定: 前期和后期分孔板皆基本保持在 22~24kpa。

表 16 4#钻场抽放参数统计

孔板号	负压 (kpa)			瓦斯浓度(%)			瓦斯流量(m ³ /min)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
改前 2#	24	24	24			8.8			0.032
改后 1#	25	22	23	24.6	6.6	11.6	0.06	0.023	0.04
改后 2#	26	18	22.4	80	15	42.5	0.15	0.098	0.115
改后 3#	28	20	24	17.8	8.2	12.8	0.04	0.018	0.027

2)、瓦斯浓度：改后在 1[#]、3[#]孔板瓦斯浓度仍然保持低浓度，与联接边掘边抽孔和裂隙孔的影响有关。2[#]孔板显著增加，平均浓度提高到 42.5%，这与 2[#]孔联接顺层孔有关。

3)、瓦斯流量：三个多孔器总流量比原来一个多孔器显著提高。由原来 $0.032 \text{ m}^3/\text{min}$ 提高到 $0.182 \text{ m}^3/\text{min}$ ，为前期 14 个孔一个多孔器的 5.68 倍。

2#钻场与 4#钻场相类似。见图 22

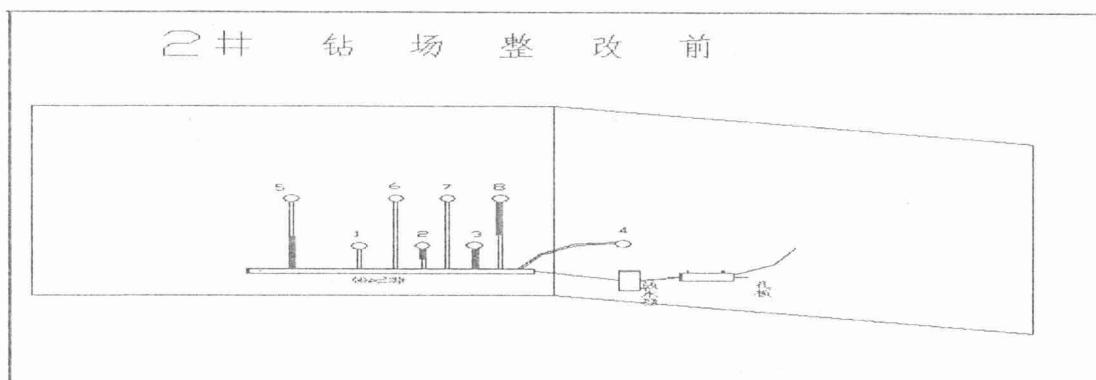


图 21 2#钻场整改前钻孔网络图

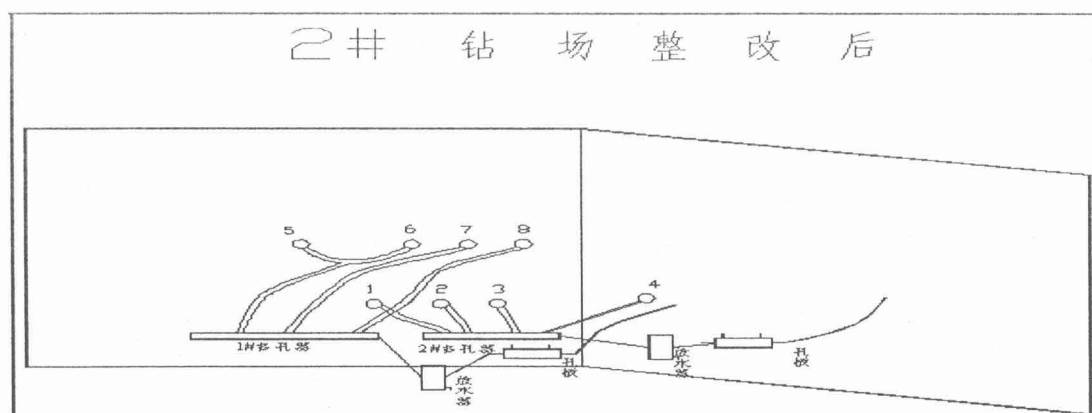


图 22 2#钻场整改后钻孔网络图

4、S1201 进风巷二次封孔效果：

S1201 进风巷采用顺层孔在巷道的下邦向 S1203 采面布置钻孔。自 08 年 9 月~11 月共布孔 319 个，孔深为 49m~132m，平均 111.9m，总进尺 35713m。全巷道安装孔板和放水器 45 个，每个孔板联 2~10

个孔。抽采队自 09 年 2 月 4 日~3 月初对瓦斯抽采参数测试，结果见：表 17

表 17 S1201 进风巷并网孔板瓦斯浓度统计

分级	<10	10—20	20—30	30—40	合计
频率	22	12	3	1	38
%	57.9	31.6	7.9	2.6	100

针对瓦斯浓度低、抽采效果差的情况，抽采二队在 09 年 3 月前进行了两次整改，采用甩低浓度钻孔和二次封孔，瓦斯浓度低和抽放量低的状况未能改变。见：（表 18）

表 18 S1201 进风巷第二次整改后测试参数

多孔器号	孔号	负压	压差(mmH ₂ O)	浓度%	混合流量 (m ³ /min)	纯流量 (m ³ /min)	日期
16	134~140	19	240	6.2	1.182	0.073	09、4、6
		16	220	5.6	1.127	0.061	09、4、7
17	141~148	18	>400	3.2	1.52	0.0486	09、4、6
		16	>400	4.6	1.52	0.07	09、4、7
18	149~154	16	>400	3	1.514	0.0454	09、4、6
		13	>400	7	1.514	0.106	09、4、7
19	155~162	16	>400	2.2	1.518	0.033	09、4、6
		14	380	6	1.48	0.089	09、4、7
20	163~169	20	260	1.8	1.209	0.022	09、4、6
		23	195	1.6	1.047	0.017	09、4、7
21	170~176	18	380	1.2	1.48	0.0178	09、4、6
		18	>400	3.2	1.552	0.049	09、4、7
22	177~181	20	14	2.8	0.285	0.008	09、4、6
		18	25	15	0.382	0.057	09、4、7
23	182~189	16	240	0.8	1.18	0.0095	09、4、6
		16	28	6	0.404	0.023	09、4、7
24	190~198	18	320	1	1.34	0.0134	09、4、6
		14	200	5.6	1.059	0.059	09、4、7
25	199~206	19	220	1	1.13	0.0113	09、4、6
		16	250	6	1.205	0.0723	09、4、7
28	220~226	18	320	0.4	1.356	0.0054	09、4、6
		16	180	1.4	1.017	0.014	09、4、7
29	227~233	18	260	2	1.223	0.024	09、4、6
		14	280	2.2	1.27	0.028	09、4、7
说明	26#、27#多孔器无孔板未测试						

课题组根据抽采科提出帮助整改的意见，经测试和调查于 09 年 3 月 8 日提出了“S1201 进风巷瓦斯抽采调查及整改意见”（见瓦斯抽

采系统科学化管理及技术措施附件 6)。认为主要是煤壁漏气形成短循环抽放，必须进行第二次封孔。

科研小组在抽采科和抽采二队协同下，于 4 月 12~20 日进行了二次封孔试验，试验区段为 134#~162#孔，该区段有四个孔板，28 个钻孔，经过二次封孔效果显著。见表 19~21

表 19 第二次封孔前后参数对比

整改前							整改后					
测试日期	孔号	负压	压差	浓度	混合流量	纯流量	日期	负压	压差	浓度	混合流量	纯流量
4.4	134-140	16	270	3.2	1.254	0.04	4.14	20	30	47.8	0.418	0.2
4.6		19	240	6.2	1.182	0.073	4.15	24	15	53.8	0.296	0.159
4.7		16	220	5.6	1.127	0.061	4.19	27	8	76	0.216	0.164
4.8		17	210	3.2	1.106	0.035	4.21	27	6	62	0.187	0.116
4.4	141-148	18	400	4	1.52	0.062	4.14	21	12	41.4	0.263	0.109
4.6		18	400	3.2	1.52	0.041	4.15	26	10	42.4	0.24	0.102
4.7		16	400	4.6	1.52	0.07	4.19	27	15	44	0.294	0.13
4.8		15	400	5	1.52	0.076	4.21	28	15	54	0.294	0.159
4.4	149-154	16	400	3	1.514	0.054	21	27	35	28	0.448	0.125
4.6		16	400	3	1.514	0.054	22	28	30	30	0.415	0.124
4.7		13	400	7	1.514	0.106	4.23	20	24	35.4	0.371	0.13
4.8		16	400	4	1.514	0.061	4.3	18	8	25	0.214	0.053
4.4	155-162	16	400	2.4	1.518	0.036	4.21	27	40	39	0.48	0.187
4.6		16	400	2.2	1.518	0.333	4.22	26	30	34.4	0.416	0.143
4.7		14	380	6	1.48	0.089	4.23	20	30	41	0.416	0.17
4.8		16	400	2.8	1.518	0.043	4.30	18	20	32	0.339	0.109

表 20 整改前后瓦斯浓度对比

整改前				整改后		
孔号	最大	最小	平均	最大	最小	平均
134-162	7	2.2	4.08	76	74	42.8

表 21 整改前后瓦斯流量对比

整改前				整改后		
孔号	最大	最小	平均	最大	最小	平均
134-162	0.106	0.033	0.05	0.2	0.053	0.136

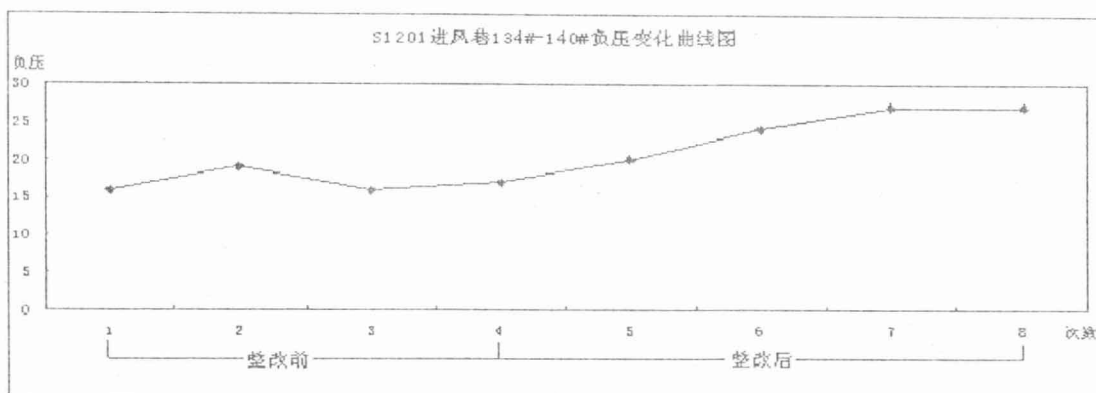


图 23 S1201 进风巷 134[#]~140[#]负压变化曲线图

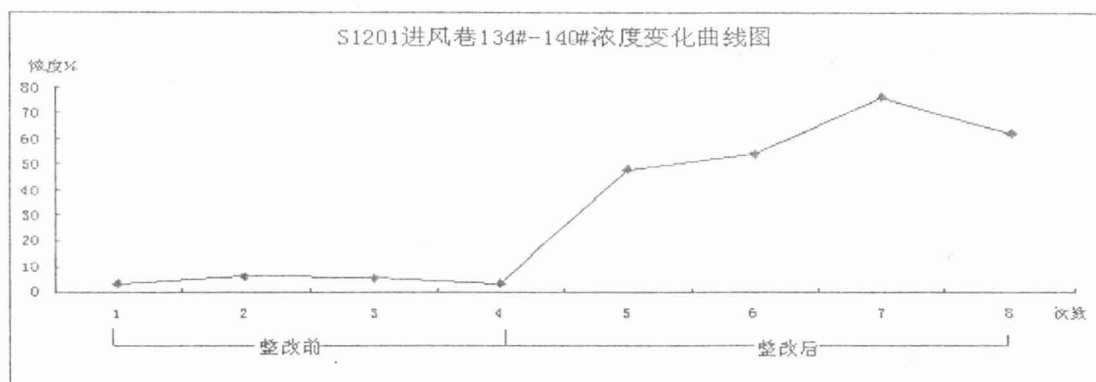


图 24 S1201 进风巷 134[#]~140[#]浓度变化曲线图

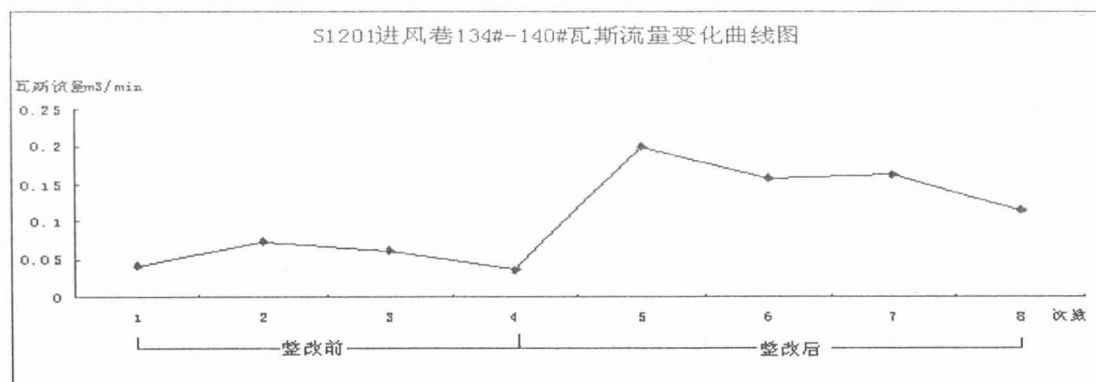


图 25 S1201 进风巷 134[#]~140[#]瓦斯流量变化曲线图

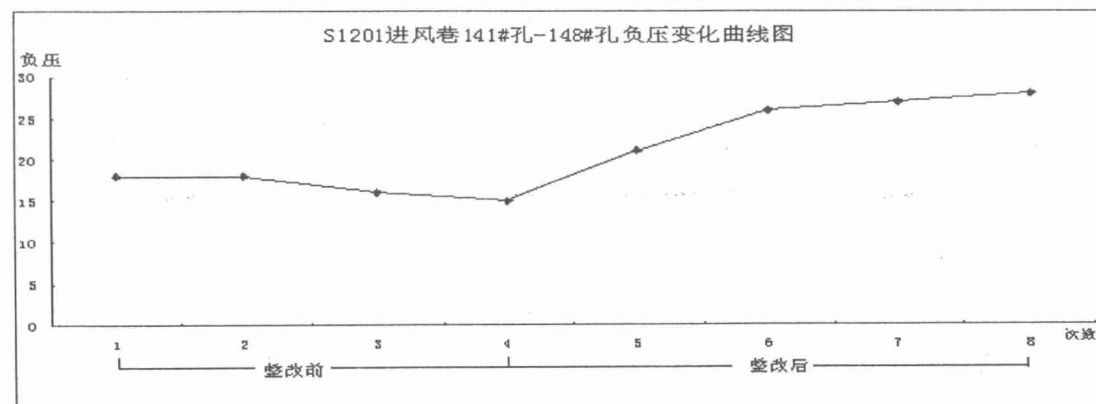


图 26 S1201 进风巷 141[#]~148[#]负压变化曲线图