

三道沟煤矿 2026 年 4 月份矿井配风计划

编 制 人：

通风管理部：

通 风 副 总：

总 工 程 师：

编 制 时 间：2025年3月25日

目录

目录.....	1
三道沟煤矿 2026 年 4 月份矿井配风计划	1
一、矿井需风量计算	2
（一）大路塢回风斜井系统需风量	2
1. 综采工作面	3
1) 45208 综采工作面需风量计算	3
2. 掘进工作面	6
1) 65101 回撤通道掘锚机掘进工作面	6
2) 65101 胶运顺槽开口段掘进工作面	9
1) 掘进工作面总需风量	11
3. 硐室需要风量计算	11
1) 小型机电硐	12
2) 六盘区变电所	12
3) 硐室总需风量	12
4. 其它巷道实际需要风量计算	13
1) 六盘区集中胶运巷（西段）需风量计算：	13
2) 六盘区集中胶运巷（东段）需风量计算：	13
3) 六盘区集中辅运巷（东段）需风量计算：	14
4) 45209-1 切眼需风量计算	14
5) 四盘区集中胶运巷后半段需风量计算：	14
6) 四盘区集中辅运巷后半段需风量计算：	15
7) 45207 胶运机头需风量计算：	15
8) 其他用风巷道总需风量	16

5. 大路塄回风斜井需风量的计算结果	16
(二) 朴牛圪塔回风井系统需风量	17
1. 综采工作面	17
1) 85211-1 综采工作面需风量计算	17
2. 掘进工作面需风量计算	21
1) 85213 运顺、85215 回顺工作面	21
3. 硐室需风量计算	24
1) 小型机电硐室 (6 个)	25
2) 85210 注氮硐室注氮机处:	25
3) 机电硐室 (4 个)	26
4) 硐室总需风量	26
4. 其它巷道实际需风量计算	26
1) 85213 回顺尾巷需风量计算	26
2) 85211-2 切眼需风量计算:	29
3) 85211-1 主回撤通道需风量计算:	29
4) 85211-1 辅回撤通道需风量计算:	30
5) 85218 胶运机头需风量计算:	30
6) 85220 胶运机头需风量计算:	31
7) 85222 回风顺槽需风量计算:	31
8) 5 ⁻² 煤胶运大巷后半段需风量计算:	31
9) 5 ⁻² 煤辅运大巷后半段需风量计算:	32
10) 5 ⁻² 煤回风大巷 400 米(45201 回风口至 5-2 辅运大巷 7#联巷回风口):	32
11) 其他用风巷道总需风量	33
5. 朴牛圪塔回风井总需风量的计算结果	33

二、矿井总需风量的计算结果33

三道沟煤矿 2026 年 4 月份矿井配风计划

三道沟煤矿通风方式是分区式通风，通风方法是抽出式通风，两进两回，两进即：副平硐、主平硐；两回即：朴牛圪塔回风斜井、大路塬回风斜井。

朴牛圪塔回风斜井工业广场安装两台同型号、同等能力防爆抽出式轴流主要通风机，型号：FCZ№25/1250（I），风量：1500-19000m³/min，风压：650-4200Pa，供风范围：八盘区。

大路塬风井工业广场安装两台同型号、同等能力防爆抽出式轴流主要通风机，型号：FCZ№25/1250（I），风量：1500-19000m³/min，风压：650-4200Pa，供风范围：四、六盘区。

三道煤矿 4 月份采掘布置为“两综采、一连掘、两掘锚”，其中八盘区布置一个综采工作面、一个连采双巷掘进工作面；四盘区布置一个综采工作面，六盘区布置两个掘锚掘进工作面。主要用风地点如下：

1. 两个综采工作面:85211-1 综采工作面、45208 综采工作面；

2. 3 个掘进工作面:85213 运顺、85215 回顺工作面，65101 回撤通道掘锚机掘进工作面，65101 胶运顺槽开口段掘进工作面；

3. 独立通风硐室(16 个):

八盘区：85210 注氮硐室、八盘区消防材料库房、5⁻²煤胶运中驱配电点、85201 水仓、85203 水仓、八盘区配电点、5⁻²辅运大巷 7#联巷配电室、八盘区变电所、八盘区水泵房、85209 运顺 3 联巷水仓、中央水仓强排泵房；

四、六盘区：六盘区变电所、六盘区水仓配电点、六盘区水仓水泵房、大路塬井底水仓、六盘区集中胶运机头配电点；

4. 其它巷道(17 条):

八盘区：85213 回顺尾巷、85211-2 切眼、85211-01 主回撤通道、85211-01 辅回撤通道、85218 胶运机头、85220 胶运机头、85222 回风顺槽、5⁻²煤胶运大巷后半段、5⁻²煤辅运大巷迎头段、5⁻²回风大巷 400 米；

六盘区：六盘区集中胶运巷（西段）、六盘区集中胶运巷（东段）、六盘区集中辅运巷（东段）、45209-1 切眼、四盘区集中胶运后半段、四盘区集中辅运后半段、45207 胶运机头。

一、矿井需风量计算

三道沟煤矿属低瓦斯矿井，朴牛圪塔回风井和大路塬回风斜井主扇担负全矿井的通风任务，矿井总需风量等于朴牛圪塔风井和大路塬回风斜井主扇系统需风量之和。

即： $Q_{\text{矿}} = Q_{\text{朴牛圪塔回风斜井}} + Q_{\text{大路塬回风斜井}}$

（一）大路塬回风斜井系统需风量

大路塬风井服务于四、六盘区，其中用风地点具体如下：

1.综采工作面：45208 综采工作面；

5.2.掘进工作面：65101 回撤通道掘锚机掘进工作面，65101 胶运顺槽开口段掘进工作面；

3.硐室：六盘区变电所、六盘区水仓配电点、六盘区水仓水泵房、大路塬井底水仓、六盘区集中胶运机头配电点；

4.其他通风巷道 7 处：

六盘区集中胶运巷（西段）、六盘区集中胶运巷（东段）、六盘区集中辅运巷（东段）、45209-1 切眼、四盘区集中胶运后半段、四盘区集中辅运后半段、45207 胶运机头。

$$Q_{\text{大路塬风井}} \geq (\Sigma Q_{\text{采}} + \Sigma Q_{\text{掘}} + \Sigma Q_{\text{硐}} + \Sigma Q_{\text{备}} + \Sigma Q_{\text{其它}}) \times K_{\text{矿通}}$$

式中： $Q_{\text{大路塬风井}}$ —大路塬回风斜井实际需要风量， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{采}}$ —45208 综采工作面需风量， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{掘}}$ —2 个掘进工作面需风量， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{硐}}$ —5 个独立通风硐室实际需要风量之和， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{备}}$ —四、六盘区暂未形成备用工作面， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{其它}}$ —6 条其他用风巷道实际需要风量之和， m^3/min ；

$K_{\text{矿通}}$ —矿井通风系数 1.15~1.2，三道沟矿为抽出式通风，取 1.2。

1.综采工作面

1)45208 综采工作面需风量计算

(1) 按气象条件确定需要风量:

$$Q_{采1} \geq 60 \times 70\% \times V_{采} \times S_{采} \times K_{采高} \times K_{采面长}$$

式中: $Q_{采1}$ —采煤工作面需要风量, m^3/min ;

$V_{采}$ —采煤工作面的风速, 我矿综采面进风流的温度均在 $20^\circ C$ 以下, 采煤工作面风速一般取 $1m/s$, 大于 $20^\circ C$ 可按采煤工作面进风流的温度从表 1 中选取; 进风流的温度为 $16^\circ C$, 取 $1m/s$;

$S_{采}$ —采煤工作面的平均有效断面积, 按最大和最小控顶有效断面的平均值与有效通风高度计算, $14.85m^2$;

实际计算是14.76

$K_{采高}$ —回采工作面采高调整系数, 从表 2 中选取, 为保证工作面适宜风速, 取 1.2;

$K_{采面长}$ —回采工作面长度调整系数, 从表 3 中选取; 采面长 $202.4m$, 取 1.3;

70%—有效通风断面系数;

表 1 采煤工作面进风流气温与对应风速

采煤工作面进风流气温/ $^\circ C$	采煤工作面风速/(m/s)
<20	1.0
$20 \sim 23$	$1.0 \sim 1.5$
$23 \sim 26$	$1.5 \sim 1.8$

表 2 $K_{采高}$ —采煤工作面采高调整系数

采高/ m	< 2.0	$2.0 \sim 2.5$	大于 2.5 及放顶煤面
系数 (k)	1.0	1.1	1.2

表 3 $K_{采面长}$ —采煤工作面长度调整系数

采煤工作面长度/ m	长度风量调整系数 ($K_{采面长}$)
< 150	1.0
$150 \sim 200$	$1.0 \sim 1.3$
$200 \sim 250$	$1.3 \sim 1.5$
> 250	$1.5 \sim 1.7$

所以:

$$Q_{采1} \geq 60 \times 70\% \times V_{采} \times S_{采} \times K_{采高} \times K_{采面长}$$

$$\geq 60 \times 70\% \times 1 \times 14.85 \times 1.2 \times 1.3$$

$$\geq 974 (m^3/min)$$

(2) 根据 CH₄ 涌出量计算:

$$Q_{采2} \geq 100Kq$$

式中: q —采煤工作面回风巷风流中平均绝对瓦斯涌出量, m^3/min 。按 2024 年瓦斯等级鉴定报告相邻相似工作面测定结果取 $0.42m^3/min$ 。

K —采煤工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产时连续观测 1 个月, 日最大绝对瓦斯涌出量和月平均日绝对瓦斯涌出量的比值; 比值为 $1.5 \sim 2$ 。

100—按采煤工作面回风流中瓦斯的浓度不应超过 1% 的换算系数。回风流中瓦斯的浓度未超过 1%, 取 100。

所以:

$$\begin{aligned} Q_{采2} &\geq 100Kq \\ &\geq 100 \times 1.5 \times 0.42 \\ &\geq 63 \text{ (} m^3/min \text{)} \end{aligned}$$

(3) 根据 CO₂ 涌出量计算:

$$Q_{采3} \geq 67Kq$$

式中: q 等级鉴定报告相邻相似工作面测定结果取 $3.22m^3/min$;

K —采煤工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产时连续观测 1 个月, 日最大绝对二氧化碳涌出量和月平均日绝对二氧化碳涌出量的比值; 比值为 $1.5 \sim 2$;

67—按采煤工作面回风流中二氧化碳的浓度不应超过 1.5% 的换算系数, 取 67。

所以:

$$\begin{aligned} Q_{采3} &\geq 67Kq \\ &\geq 67 \times 1.5 \times 3.22 \\ &\geq 323.6 \text{ (} m^3/min \text{)} \end{aligned}$$

(4) 按工作人员数量验算:

$$Q_{采4} \geq 4N \text{ (} m^3/min \text{)}$$

式中: N —回采工作面同时作业人数, 30 人; (包含交接班人员)

4—每人每分钟需风量, $4m^3/min$ 。

所以:

$$Q_{采4} \geq 4N = 4 \times 30 = 120 \text{ (} m^3/min \text{)}$$

(5) 风量验算:

经过上述计算, 取其风量最大值 $Q_{采1}$ 进行验算。

① 验算最小风量:

$$Q_{采1} \geq 60 \times 0.25 S_{cb}$$

$$S_{cb} = I_{cb} \times h_{cf} \times 70\% \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned} Q_{采1} &\geq 60 \times 0.25 \times 5.27 \times 3.05 \times 0.7 \\ &\geq 168.8 \text{ (m}^3\text{/min)} \end{aligned}$$

② 验算最大风量:

$$Q_{采1} \leq 60 \times 4.0 S_{cs}$$

$$S_{cs} = I_{cs} \times h_{cf} \times 70\% \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned} Q_{采1} &\leq 60 \times 4.0 \times 4.47 \times 3.05 \times 0.7 \\ &\leq 2290.4 \text{ (m}^3\text{/min)} \end{aligned}$$

$$\text{即: } 168.8 \text{ (m}^3\text{/min)} \leq Q_{采1} \leq 2290.4 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

经风速验算符合要求。

③ 按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算风量:

$$Q_{采1} \geq 4 N_{dl} \cdot P_{dl} \text{ (m}^3\text{/min)}$$

$$Q_{采1} \geq 4 \times 2 \times 75 = 600 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

45208 综采工作面正常生产时辅助运输采用防爆电瓶车, 严禁防爆型柴油车进入工作面作业。若特殊情况需要进入更换设备, 则同时最多允许进入两台防爆柴油车, 经上述防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

式中: $Q_{采1}$ —采煤工作面需风量, m^3 ;

S_{cb} —采煤工作面最大控顶有效断面积, m^2 ;

I_{cb} —采煤工作面最大控顶距, m;

h_{cf} —采煤工作有效通风高度, m;

S_{cs} —采煤工作面最小控顶有效断面积, m^2 ;

I_{cs} —采煤工作面最小控顶距, m;

N_{dl} —采煤工作面顺槽最多运行防爆柴油动力装置机车的台数, 2 台;

P_{dl} —煤矿用防爆柴油动力装置机车的功率, 75kW;

0.25—采煤工作面允许的最小风速, m/s;

70%—有效通风断面系数;

4.0—采煤工作面允许的最大风速 m/s;

4—每千瓦每分钟应供给的最低风量, m^3 。

经过上述计算, 所得风量、风速符合煤矿安全规程要求, 正常生产期间, 取其最大值为 45208 综采工作面的实际需风量。

即正常生产时: $\Sigma Q_{\text{采}} = Q_{\text{采}45208} \geq 974 (\text{m}^3/\text{min})$

2.掘进工作面

1)65101 回撤通道掘锚机掘进工作面

(1)按瓦斯涌出量计算风量:

$$Q_{\text{掘}1} \geq 100 \times q_{\text{掘}} \times K_{\text{掘通}}$$

式中: $Q_{\text{掘}1}$ —单个掘进工作面需要风量, m^3/min ;

$q_{\text{掘}}$ —掘进工作面回风流中瓦斯的平均绝对涌出量, m^3/min 。绝对瓦斯涌出量为 $0.13\text{m}^3/\text{min}$;

$K_{\text{掘通}}$ —掘进工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产条件下, 连续观测 1 个月, 日最大绝对瓦斯涌出量与月平均日瓦斯绝对涌出量的比值。取值为 1.5;

所以: $Q_{\text{掘}1} \geq 100 \times q_{\text{掘}} \times 1.5 = 100 \times 0.13 \times 1.5 = 19.5 (\text{m}^3/\text{min})$

(2)按二氧化碳涌出量计算风量:

$$Q_{\text{掘}2} \geq 67q_{\text{掘}}K_{\text{掘}}$$

式中: $Q_{\text{掘}2}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

$q_{\text{掘}}$ —掘进工作面二氧化碳绝对涌出量, 根据测定数据, 取 $0.28\text{m}^3/\text{min}$;

$K_{\text{掘}}$ —掘进工作面二氧化碳涌出不均衡系数 1.5~2, 取最大值 2。

所以: $Q_{\text{掘}2} \geq 67 \times q_{\text{掘}} \times 2 = 67 \times 0.28 \times 2 = 37.52 (\text{m}^3/\text{min})$

(3)按工作面最多人数计算风量:

工作面最多人数 $N=16$ 人 (含交接班人员), 根据需风量每人每分钟至少 4m^3 风量, 得出风量数值:

$$Q_{\text{掘}3} \geq 4 \times N$$

式中: $Q_{\text{掘}3}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

N—掘进工作面同时工作的最多人数，考虑检查参观人员在内取 16 人；

8 所以： $Q_{掘3} \geq 4 \times 16 = 64 \text{ (m}^3/\text{min)}$

(4) 按最工作面低风速计算，选择局部通风机：

按 65101 回撤通道掘锚机掘进工作面风筒出风口处，巷道有效断面最低风速煤巷和半煤岩巷不低于 0.25m/s 计算巷道最低风量，即 $Q_{出} = V \times S$ ，根据 $\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) \times 100 / (Q_{吸} \times L)$ ，反算出 $Q_{吸}$ ，根据 $Q_{吸}$ 合理选择局部通风机型号，选取的局部通风机额定风量不应小于 $Q_{吸}$ 。

65101 回撤通道掘锚机掘进工作面迎头出风口处均为半煤岩巷，取 0.25m/s；取定有效断面积为 18.81m²。

式中： η —风筒百米漏风率，见表 4；取 1%；

L—供风距离，根据当月掘进进度取 900m；

$Q_{吸}$ —局部通风机吸风量；

$Q_{尘}$ —除尘风机吸风量；

$Q_{出}$ —局部通风机出口风量。

表 4 柔性风筒百米漏风率规定

供风距离 L (m)	< 200	200 ~ 500	500 ~ 1490	1490 ~ 2000	> 2000
百米漏风率 η (%)	< 15	< 10	< 3	< 2	< 1.5

所以： $Q_{出} = v \times S + Q_{吸尘}$

$$= 0.25 \times 60 \times 18.81 + 120 = 402 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

因为： $\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) \times 100 / (Q_{吸} \times L)$

$$\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) / Q_{吸} \times (100 / L)$$

$$L / 100 \times \eta \times Q_{吸} = Q_{吸} - Q_{出}$$

$$Q_{出} = Q_{吸} - L / 100 \times \eta \times Q_{吸}$$

所以： $Q_{吸} = 442 \text{ (m}^3/\text{min)}$

选择型号为 FBD№.7.5/2 × 45KW 两套同等型号的变频主备局部通风机向 65101 回撤通道掘锚机掘进工作面供风，局部通风机的吸风量范围为 270 ~ 810m³/min，计划调整风机吸风量约为 450m³/min，满足实际供风要求。

(5) 按局部通风机实际吸风量计算工作面需要风量：

$$Q_{掘4} \geq Q_{崩1} \times I_1 + 0.25 \times 60S_1 + 0.25 \times 60S_2$$

$$\geq 440 \times 1 + 15 \times 16 = 690 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中： $Q_{\text{扇}1}$ —局部通风机的实际吸风量；

I_i —掘进工作面同时通风的局部通风机台数，1 台；

S_2 —局部通风机安装地点到回风口间的巷道最大断面积，取 16 m^2 。

(6) 风量验算：

经过上述计算，取其风量最大值 $Q_{\text{掘}4}$ 进行验算。

① 验算最小风速：

$$Q_{\text{扇}} \geq 15S = 283 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中： 15 —按掘进工作面最低风速 0.25 m/s 的换算系数；

S —65101 回撤通道掘锚机掘进工作面的有效断面积，有效断面积取 18.81 m^2 。

② 验算最大风速：

$$Q_{\text{扇}} \leq 240S = 4515 \text{ m}^3/\text{min}$$

式中： 240 —按掘进工作面最高风速 4 m/s 的换算系数；

S —65101 回撤通道掘锚机掘进工作面的有效断面积，有效断面积取 18.81 m^2 。

即： $283 \text{ m}^3/\text{min} \leq Q_{\text{扇}} \leq 4515 \text{ (m}^3/\text{min)}$

经风速验算符合要求。

③ 按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算风量：

$$Q_{\text{扇}1} \geq 4N \cdot P = 4 \times 1 \times 75 = 300 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

其中： $S_{\text{掘}}$ —掘进工作面巷道的净断面积， m^2 ；

N —采煤工作面顺槽最多运行防爆柴油动力装置机车的台数，取 1 台；

P —煤矿用防爆柴油动力装置机车的功率，取 75 kW ；

4 —每千瓦每分钟应供给的最低风量， m^3 。

65101 回撤通道掘锚机掘进工作面辅助运输采用防爆电瓶车，严禁防爆型柴油车进入工作面作业。若特殊情况需要进入更换设备，则同时最多允许进入一台防爆柴油车，经上述防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

经过上述计算，所得风量、风速符合煤矿安全规程要求，正常生产期间，取其最大值为 65101 回撤通道掘锚机掘进工作面的实际需风量。

即： $\Sigma Q_{\text{掘}} = Q_{65101 \text{ 回撤通道掘锚机掘进工作面}} \geq 690 \text{ (m}^3/\text{min)}$

2)65101 胶运顺槽开口段掘进工作面

(1)按瓦斯涌出量计算风量:

$$Q_{掘1} \geq 100 \times q_{掘} \times K_{掘通}$$

式中: $Q_{掘1}$ —单个掘进工作面需要风量, m^3/min ;

$q_{掘}$ —掘进工作面回风流中瓦斯的平均绝对涌出量, m^3/min 。绝对瓦斯涌出量为 $0.13m^3/min$;

$K_{掘通}$ —掘进工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产条件下, 连续观测 1 个月, 日最大绝对瓦斯涌出量与月平均日瓦斯绝对涌出量的比值。取值为 1.5;

所以: $Q_{掘1} \geq 100 \times q_{掘} \times 1.5 = 100 \times 0.13 \times 1.5 = 19.5 (m^3/min)$

(2)按二氧化碳涌出量计算风量:

$$Q_{掘2} \geq 67q_{掘} K_{掘}$$

式中: $Q_{掘2}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

$q_{掘}$ —掘进工作面二氧化碳绝对涌出量, 根据测定数据, 取 $0.28m^3/min$;

$K_{掘}$ —掘进工作面二氧化碳涌出不均衡系数 1.5 ~ 2, 取最大值 2。

所以: $Q_{掘2} \geq 67 \times q_{掘} \times 2 = 67 \times 0.28 \times 2 = 37.52 (m^3/min)$

(3)按工作面最多人数计算风量:

工作面最多人数 $N=16$ 人 (含交接班人员), 根据需风量每人每分钟至少 $4m^3$ 风量, 得出风量数值:

$$Q_{掘3} \geq 4 \times N$$

式中: $Q_{掘3}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

N —掘进工作面同时工作的最多人数, 考虑检查参观人员在内取 16 人;

8 所以: $Q_{掘3} \geq 4 \times 16 = 64 (m^3/min)$

(4)按最工作面低风速计算, 选择局部通风机:

按 65101 胶运顺槽开口段掘进工作面风筒出风口处, 巷道有效断面最低风速煤巷和半煤岩巷不低于 $0.25m/s$ 计算巷道最低风量, 即 $Q_{出} = V \times S$, 根据 $\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) \times 100 / (Q_{吸} \times L)$, 反算出 $Q_{吸}$, 根据 $Q_{吸}$ 合理选择局部通风机型号, 选取的局部通风机额定风量不应小于 $Q_{吸}$ 。

65101 胶运顺槽开口段掘进工作面迎头出风口处均为半煤岩巷，取 0.25m/s；取定有效断面积为 18.24m²。

式中：η—风筒百米漏风率，见表 4；取 1.5%；

L—供风距离，根据工作面最大供风距离取 500m；

Q_吸—局部通风机吸风量；

Q_{吸尘}—除尘风机吸风量，实测 120m³/min；

Q_出—局部通风机出口风量。

表 4 柔性风筒百米漏风率规定

供风距离 L (m)	< 200	200 ~ 500	500 ~ 1490	1490 ~ 2000	> 2000
百米漏风率 η (%)	< 15	< 10	< 3	< 2	< 1.5

所以：Q_出=v×S+Q_{吸尘}

$$=0.25 \times 60 \times 18.24 + 120 = 394 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

因为：η = (Q_吸 - Q_出) × 100 / (Q_吸 × L)

$$\eta = (Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}) / Q_{\text{吸}} \times (100/L)$$

$$L/100 \times \eta \times Q_{\text{吸}} = Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}$$

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{吸}} - L/100 \times \eta \times Q_{\text{吸}}$$

所以：Q_吸=428 (m³/min)

选择型号为 FBD№.7.5/2 × 45KW 两套同等型号的变频主备局部通风机向 65101 胶运顺槽开口段掘进工作面供风，局部通风机的吸风量范围为 270 ~ 810m³/min，计划调整风机吸风量约为 430m³/min，满足实际供风要求。

(5) 按局部通风机实际吸风量计算工作面需要风量：

$$Q_{\text{掘4}} \geq Q_{\text{扇1}} \cdot I_i + 0.25 \times 60S_1 + 0.25 \times 60S_2$$

$$\geq 430 \times 1 + 15 \times 17 = 685 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：Q_{扇1}—局部通风机的实际吸风量；

I_i—掘进工作面同时通风的局部通风机台数，1 台；

S₂—局部通风机安装地点到回风口间的巷道最大断面积，取 17 m²。

(6) 风量验算：

经过上述计算，取其风量最大值 Q_{掘4} 进行验算。

① 验算最小风速:

$$Q_{\text{掘}} \geq 15S = 274 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: 15 —按掘进工作面最低风速 0.25m/s 的换算系数;

S —65101 胶运顺槽开口段掘进工作面的有效断面积, 有效断面积取 18.24m^2 。

② 验算最大风速:

$$Q_{\text{掘}} \leq 240S = 4378\text{m}^3/\text{min}$$

式中: 240 —按掘进工作面最高风速 4m/s 的换算系数;

S —65101 胶运顺槽开口段掘进工作面的有效断面积, 有效断面积取 18.24m^2 。

即: $274\text{m}^3/\text{min} \leq Q_{\text{掘}} \leq 4378 \text{ (m}^3/\text{min)}$

经风速验算符合要求。

③ 按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算风量:

$$Q_{\text{掘1}} \geq 4N \cdot P = 4 \times 1 \times 75 = 300 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

其中: $S_{\text{掘}}$ —掘进工作面巷道的净断面积, m^2 ;

N —采煤工作面顺槽最多运行防爆柴油动力装置机车的台数, 取 1 台;

P —煤矿用防爆柴油动力装置机车的功率, 取 75kW ;

4 —每千瓦每分钟应供给的最低风量, m^3 。

65101 胶运顺槽开口段掘进工作面辅助运输采用防爆电瓶车, 严禁防爆型柴油车进入工作面作业。若特殊情况需要进入更换设备, 则同时最多允许进入一台防爆柴油车, 经上述防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

经过上述计算, 所得风量、风速符合煤矿安全规程要求, 正常生产期间, 取其最大值为 65101 胶运顺槽开口段掘进工作面的实际需风量。

即: $\Sigma Q_{\text{掘}} \geq 685 \text{ (m}^3/\text{min)}$

1)掘进工作面总需风量

综上计算所述, 大路塬回风斜井系统共布置 2 个掘进工作面, 实际需要风量为:

$$\Sigma Q_{\text{掘}} \geq Q_{\text{掘1}} + Q_{\text{掘2}} = 1375 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

3.硐室需要风量计算

掘进工作面配电点、充电硐室均需实现独立通风, 根据《MT/T634-2019》标准: 各个独立通风硐室需风量应根据不同类型的硐室分别进行计算。发热量大的机电硐室, 按硐室

中运行的机电设备的降温要求进行配风，应保证机电硐室温度不超过 30℃；盘区小型机电硐室，按经验值确定需风量可取 60m³/min-80m³/min。

三道沟煤矿四、六盘区共 5 个独立通风硐室：六盘区变电所、六盘区水仓配电点、六盘区水仓水泵房、大路壩井底水仓、六盘区集中胶运机头配电点。

1)小型机电硐

六盘区水仓配电点、六盘区水仓水泵房、大路壩井底水仓、六盘区集中胶运机头配电点均为小型机电硐室，因此可以按经验值进行配风，可以取 60m³/min-80m³/min。大路壩井底水仓取 80m³/min 其它硐室取 60m³/min，可以保证机电硐室温度不超过 30℃。

2)六盘区变电所

保证机电硐室温度不超过 30℃，根据机电硐室进行计算：

$$\begin{aligned} Q_{\text{硐}} &\geq 2 \times \frac{3600 \times W \times \theta}{\rho \times C_p \times 60 \times \Delta t} \\ &\geq 2 \times (3600 \times 1490 \times 0.02) / (1.29 \times 1.006 \times 60 \times 8) \\ &\geq 232\text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

式中：Q 硐—机电硐室的需风量，m³/min；

W—机电硐室中运转的电动机（变压器）总功率，1490Kw；

ρ —空气密度，取 1.29kg/m³；

C_p —空气的定压比热，取 1.006kJ/（kg·K）；

θ —机电硐室的发热系数，可根据实际考察由机电硐室内机械设备运转时的实际发热量转化为相当于电器设备容量做无用功的系数确定，变电所取 0.02，水泵房取 0.02。

Δt —机电硐室进、回风流的温差；（根据现场测试，温差一般在 8℃）。

即硐室需风量计算为:232m³/min

3)硐室总需风量

$$\Sigma Q_{\text{硐室}} \geq 232 + 80 \times 1 + 60 \times 3 = 492\text{m}^3/\text{min}$$

4.其它巷道实际需要风量计算

大路塢回风斜井通风系统共有其他用风地点 7 个，六盘区集中胶运巷（西段）、六盘区集中胶运巷（东段）、六盘区集中辅运巷（东段）、45209-1 切眼、四盘区集中胶运后半段、四盘区集中辅运后半段、45207 胶运机头。

其他用风地点辅助运输采用防爆电瓶车，严禁煤矿用防爆柴油动力装置机车进入其他用风地点，不再进行煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算。其它用风巷道的需风量，应根据瓦斯、风速分别进行计算，取其最大值。其他通风行人巷道可以按照最低允许风速 0.15m/s 计算需风量。大路塢回风斜井通风系统其他用风地点需风量分别计算如下：

1)六盘区集中胶运巷（西段）需风量计算：

(1)按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它1}} \geq 133q \times k$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 0.02m³/min；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 1.2 ~ 1.3；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2)按风速验算：

$$Q_{\text{其它1}} \geq 60 \times 0.25 \times 16 = 240 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则六盘区集中胶运巷（西段）需风量确定为 240m³/min；

2)六盘区集中胶运巷（东段）需风量计算：

(3)按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它1}} \geq 133q \times k$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 0.02m³/min；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 1.2 ~ 1.3；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(4)按风速验算：

$$Q_{\text{其它1}} \geq 60 \times 0.25 \times 16 = 240 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则六盘区集中胶运巷（东段）需风量确定为 $240\text{m}^3/\text{min}$;

3)六盘区集中辅运巷（东段）需风量计算:

(5)按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}1} \geq 133q \times k$$

式中: q —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$;

k —其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 $1.2 \sim 1.3$;

133 —其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(6)按风速验算:

$$Q_{\text{其它}1} \geq 60 \times 0.25 \times 18 = 270 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则六盘区集中辅运巷（东段）需风量确定为 $270\text{m}^3/\text{min}$;

4)45209-1 切眼需风量计算

(1)按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}1} \geq 133q \times k$$

式中: q —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$;

k —其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 $1.2 \sim 1.3$;

133 —其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2)按风速验算:

$$Q_{\text{其它}1} \geq 60 \times 0.25 \times 24 = 360 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 45209-1 切眼需风量确定为 $360\text{m}^3/\text{min}$;

5)四盘区集中胶运巷后半段需风量计算:

(1)按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}8} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}8} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$;

k —其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 $1.2 \sim 1.3$;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}8} \geq 60 \times 0.25 \times 16.6 = 249 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则四盘区集中胶运巷后半段需风量确定为 249m³/min。

6) 四盘区集中辅运巷后半段需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}7} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}7} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 0.02m³/min;

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 1.2 ~ 1.3;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}7} \geq 60 \times 0.25 \times 17 = 255 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则四盘区集中辅运巷后半段需风量确定为 255m³/min。

7) 45207 胶运机头需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}6} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}6} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 0.02m³/min;

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 1.2 ~ 1.3;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}7} \geq 60 \times 0.15 \times 17 = 153 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 45207 胶运机头需风量确定为 153m³/min, 此巷道为其它通风行人巷道, 严禁车辆进入。

8)其他用风巷道总需风量

综上计算所述，大路塢回风斜井系统共布置 6 个其他用风巷道，实际需要风量为：

$$\Sigma Q_{\text{其它}} \geq Q_{\text{其它1}} + Q_{\text{其它2}} + Q_{\text{其它3}} + Q_4 + Q_{\text{其它5}} + Q_{\text{其它6}} + Q_{\text{其它7}} = 1767 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

5.大路塢回风斜井需风量的计算结果

通过上面的计算与分析，大路塢风井总需风量为：

$$\begin{aligned} Q_{\text{大路塢风井}} &\geq (\Sigma Q_{\text{采}} + \Sigma Q_{\text{掘}} + \Sigma Q_{\text{硐}} + \Sigma Q_{\text{其它}}) \times K_{\text{矿通}} \\ &\geq (974 + 1375 + 492 + 1767) \times 1.2 \\ &\geq 5530 \text{ (m}^3/\text{min)} \end{aligned}$$

因此，大路塢回风斜井总需要风量为：5530m³/min。

(二) 朴牛圪塔回风井系统需风量

朴牛圪塔回风井服务于八盘区，其中用风地点具体如下：

- 1.综采工作面：85211-1 综采工作面；
- 2.掘进工作面：85213 运顺、85215 回顺工作面；
- 3.独立通风硐室（11 个）

85210 注氮硐室、八盘区消防材料库房、5⁻²煤胶运中驱配电点、85201 水仓、85203 水仓、八盘区配电点、5⁻²辅运大巷 7#联巷配电室、八盘区变电所、八盘区水泵房、85209 运顺 3 联巷水仓、中央水仓强排泵房；

- 5.其它巷道（9 条）：

八盘区：85213 回顺尾巷、85211-2 切眼、85211-01 主回撤通道、85211-01 辅回撤通道、85218 胶运机头、85220 胶运机头、5⁻²煤胶运大巷后半段、5⁻²煤辅运大巷迎头段、5⁻²回风大巷 400 米；；

$$Q_{\text{朴牛圪塔回风斜井}} \geq (\Sigma Q_{\text{采}} + \Sigma Q_{\text{掘}} + \Sigma Q_{\text{备}} + \Sigma Q_{\text{硐}} + \Sigma Q_{\text{其它}}) \times K_{\text{矿通}}$$

式中： $Q_{\text{朴牛圪塔回风斜井}}$ —朴牛圪塔回风斜井实际需要风量， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{采}}$ —85211-1 综采工作面， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{掘}}$ —85213 运顺、85215 回顺工作面；

$\Sigma Q_{\text{备}}$ —暂未形成备用工作面， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{硐}}$ —12 个独立通风硐室实际需要风量之和， m^3/min ；

$\Sigma Q_{\text{其它}}$ —8 条其他用风巷道实际需要风量之和， m^3/min ；

$K_{\text{矿通}}$ —矿井通风系数 1.15~1.2，三道沟矿为抽出式通风，取 1.2。

1.综采工作面

1)85211-1 综采工作面需风量计算

(1)按气象条件确定需要风量

$$Q_{\text{采1}} \geq 60 \times 70\% \times V_{\text{采}} \times S_{\text{采}} \times K_{\text{采高}} \times K_{\text{采面长}}$$

式中： $Q_{\text{采1}}$ —采煤工作面需要风量， m^3/min ；

$V_{\text{采}}$ —采煤工作面的风速，我矿综采面进风流的温度均在 20℃ 以下，采煤工作面风速一般取 1m/s，大于 20℃ 可按采煤工作面进风流的温度从表 1 中选取；进风流的温度为 16℃，取 1m/s；

$S_{采}$ —采煤工作面的平均有效断面积，按最大和最小控顶有效断面的平均值与有效通风高度计算， 30.87m^2 ；

$K_{采高}$ —回采工作面采高调整系数，从表 2 中选取；为保证工作面适宜风速，取 1.2；

$K_{采面长}$ —回采工作面长度调整系数，从表 3 中选取；采面长 300.5m，取 1.5。

表 1 采煤工作面进风流气温与对应风速

采煤工作面进风流气温/ $^{\circ}\text{C}$	采煤工作面风速/(m/s)
<20	1.0
20 ~ 23	1.0 ~ 1.5
23 ~ 26	1.5 ~ 1.8

表 2 $K_{采高}$ —采煤工作面采高调整系数

采高/ m	< 2.0	2.0 ~ 2.5	大于 2.5 及放顶煤面
系数 (k)	1.0	1.1	1.2

表 3 $K_{采面长}$ —采煤工作面长度调整系数

采煤工作面长度/ m	长度风量调整系数 ($K_{采面长}$)
< 150	1.0
150 ~ 200	1.0 ~ 1.3
200 ~ 250	1.3 ~ 1.5
> 250	1.5 ~ 1.7

$$\begin{aligned}
 \text{所以: } Q_{采1} &\geq 60 \times 70\% \times V_{采} \times S_{采} \times K_{采高} \times K_{采面长} \\
 &\geq 60 \times 70\% \times 1 \times 30.87 \times 1.2 \times 1.5 \\
 &\geq 2334 \text{ (m}^3/\text{min)} \\
 &\approx 2334 \text{ (m}^3/\text{min)}
 \end{aligned}$$

(2) 根据 CH_4 涌出量计算

$$Q_{采2} \geq 100Kq$$

式中: $Q_{采2}$ —采煤工作面需要风量， m^3/min ；

q —采煤工作面回风巷风流中平均绝对瓦斯涌出量， m^3/min 。抽放矿井的瓦斯涌出量，应扣除瓦斯抽放量进行计算；2024 年瓦斯等级鉴定报告该工作面绝对瓦斯涌出量为 $0.61\text{m}^3/\text{min}$ 。

K —采煤工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，正常生产时连续观测 1 个月，日最大绝对瓦斯涌出量和月平均日绝对瓦斯涌出量的比值；比值为 1.5 ~ 2。

100—按采煤工作面回风流中瓦斯的浓度不应超过 1%的换算系数。回风流中瓦斯的浓度未超过 1%，取 100。

所以：

$$\begin{aligned}Q_{采2} &\geq 100Kq \\&\geq 100 \times 1.5 \times 0.61 \\&\geq 91.5 \text{ (m}^3/\text{min)}\end{aligned}$$

(3) 根据 CO₂ 涌出量计算

$$Q_{采3} \geq 67Kq$$

式中：Q_{采3}—采煤工作面需要风量，m³/min；

q—采煤工作面回风巷风流中平均绝对二氧化碳涌出量，m³/min，按 2024 年瓦斯等级鉴定报告相邻相似工作面测定结果取 8.19m³/min。

K—采煤工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，正常生产时连续观测 1 个月，日最大绝对二氧化碳涌出量和月平均日绝对二氧化碳涌出量的比值；比值为 1.5~2。

67—按采煤工作面回风流中二氧化碳的浓度不应超过 1.5%的换算系数，取 67。

所以：

$$\begin{aligned}Q_{采3} &\geq 67Kq \\&\geq 67 \times 1.5 \times 8.19 \\&\geq 823.1 \text{ (m}^3/\text{min)}\end{aligned}$$

(4) 按工作人员数量验算

$$Q_{采4} \geq 4N \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：Q_{采4}—采煤工作面需要风量，m³/min；

N—回采工作面同时作业人数，30 人；（含交接班人员）

4—每人需风量，4m³/min。

所以：

$$Q_{采4} \geq 4N = 120 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

(5) 风量验算：

经过上述计算，取其风量最大值 Q_{采1} 进行验算。

①验算最小风量:

$$Q_{采} \geq 60 \times 0.25 S_{cb}$$

$$S_{cb} = I_{cb} \times h_{cf} \times 70\% \text{ (m}^2\text{)}$$

$$Q_{采} \geq 60 \times 0.25 \times 5.46 \times 6.1 \times 0.7 \\ \geq 349.7 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

②验算最大风量:

$$Q_{采1} \leq 60 \times 4.0 S_{cs}$$

$$S_{cs} = I_{cs} \times h_{cf} \times 70\% \text{ (m}^2\text{)}$$

$$Q_{采1} \leq 60 \times 4.0 \times 4.66 \times 6.1 \times 0.7 \\ \leq 4775.6 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

$$\text{即: } 349.7 \text{ (m}^3\text{/min)} \leq Q_{采1} \leq 4775.6 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

经风速验算符合要求。

式中: $Q_{采1}$ —采煤工作面需风量, m^3 ;

S_{cb} —采煤工作面最大控顶有效断面积, m^2 ;

I_{cb} —采煤工作面最大控顶距, m ;

h_{cf} —采煤工作有效通风高度, m ;

S_{cs} —采煤工作面最小控顶有效断面积, m^2 ;

I_{cs} —采煤工作面最小控顶距, m ;

0.25—采煤工作面允许的最小风速, m/s ;

70%—有效通风断面系数;

4.0—采煤工作面允许的最大风速 m/s ;

4—每千瓦每分钟应供给的最低风量, m^3 。

③按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算风量:

$$Q_{采1} \geq 4 N_{dl} \cdot P_{dl} \text{ (m}^3\text{/min)}$$

$$Q_{采1} \geq 4 \times 2 \times 75 = 600 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

85211-1 综采工作面正常生产时辅助运输采用防爆电瓶车，严禁防爆型柴油车进入工作面作业。若特殊情况需要进入更换设备，则同时最多允许进入两台防爆柴油车，经上述防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

式中： $Q_{采1}$ —采煤工作面需风量， m^3 ；

S_{cb} —采煤工作面最大控顶有效断面积， m^2 ；

I_{cb} —采煤工作面最大控顶距， m ；

h_{cf} —采煤工作有效通风高度， m ；

S_{cs} —采煤工作面最小控顶有效断面积， m^2 ；

I_{cs} —采煤工作面最小控顶距， m ；

N_{dl} —采煤工作面顺槽最多运行防爆柴油动力装置机车的台数，2 台；

P_{dl} —煤矿用防爆柴油动力装置机车的功率，75kW；

0.25—采煤工作面允许的最小风速， m/s ；

70%—有效通风断面系数；

4.0—采煤工作面允许的最大风速 m/s ；

4—每千瓦每分钟应供给的最低风量， m^3 。

经过上述计算，所得风量、风速符合煤矿安全规程要求，正常生产期间，取其最大值为 85211-1 综采工作面的实际需风量。

即正常生产时： $\Sigma Q_{采}=Q_{采85220} \geq 2334 (m^3/min)$

2.掘进工作面需风量计算

掘进工作面需风量计算以瓦斯、二氧化碳涌出量、按局部通风机的吸风量计算、工作面最多人数、风量验算五个方面计算。

1)85213 运顺、85215 回顺工作面

(1)按瓦斯涌出量计算风量：

$$Q_{掘1} \geq 100 \times q_{掘} \times K_{掘通}$$

式中： $Q_{掘1}$ —单个掘进工作面需要风量， m^3/min ；

$q_{掘}$ —掘进工作面回风流中瓦斯的平均绝对涌出量, m^3/min 。绝对瓦斯涌出量为 $0.18m^3/min$;

$K_{掘通}$ —掘进工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产条件下, 连续观测 1 个月, 日最大绝对瓦斯涌出量与月平均日瓦斯绝对涌出量的比值。取值为 1.5;

所以: $Q_{掘1} \geq 100 \times q_{掘} \times 1.5 = 100 \times 0.18 \times 1.5 = 27 (m^3/min)$

(2) 按二氧化碳涌出量计算风量:

$$Q_{掘2} \geq 67q_{掘}K_{掘}$$

式中: $Q_{掘2}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

$q_{掘}$ —掘进工作面二氧化碳绝对涌出量, 根据测定数据, 取 $0.38m^3/min$;

$K_{掘}$ —掘进工作面二氧化碳涌出不均衡系数 1.5 ~ 2, 取最大值 2。

所以: $Q_{掘2} \geq 67 \times q_{掘} \times 2 = 67 \times 0.38 \times 2 = 51 (m^3/min)$

(3) 按工作面最多人数计算风量:

工作面最多人数 $N=16$ 人 (含交接班人员), 根据需风量每人每分钟至少 $4m^3$ 风量, 得出风量数值:

$$Q_{掘3} \geq 4 \times N$$

式中: $Q_{掘3}$ —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

N —掘进工作面同时工作的最多人数, 考虑检查参观人员在内取 16 人;

所以: $Q_{掘3} \geq 4 \times 16 = 64 (m^3/min)$

(4) 按工作面巷道最低风速计算, 选择局部通风机

按掘进面风筒出风口处, 巷道有效断面最低风速煤巷和半煤岩巷不低于 $0.25m/s$ 计算巷道最低风量, 即 $Q_{出} = V \times S$, 根据 $\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) \times 100 / (Q_{吸} \times L)$, 反算出 $Q_{吸}$, 根据 $Q_{吸}$ 合理选择局部通风机型号, 选取的局部通风机额定风量不应小于 $Q_{吸}$ 。掘进工作面迎头出风口处均为煤巷, 取 $0.25m/s$; 有效断面分别为 $26m^2$ 、 $24m^2$ 。

式中: η —风筒百米漏风率, 见表 4; 取 1%;

L —供风距离, 1500m;

$Q_{吸}$ —局部通风机吸风量;

$Q_{出}$ —局部通风机出口风量。

表 4 柔性风筒百米漏风率规定

供风距离 L (m)	< 200	200 ~ 500	500 ~ 1490	1490 ~ 2000	> 2000
百米漏风率 η (%)	< 15	< 10	< 3	< 2	< 1.5

所以: $Q_{出1} = V \times S = 0.25 \times 60 \times 26 = 390 \text{ (m}^3/\text{min)}$

$Q_{出2} = V \times S = 0.25 \times 60 \times 24 = 360 \text{ (m}^3/\text{min)}$

因为: $\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) \times 100 / (Q_{吸} \times L)$

$\eta = (Q_{吸} - Q_{出}) / Q_{吸} \times (100/L)$

$L/100 \times \eta \times Q_{吸} = Q_{吸} - Q_{出}$

$Q_{出} = Q_{吸} - L/100 \times \eta \times Q_{吸}$

所以: $Q_{吸1} = 459 \text{ (m}^3/\text{min)}$

$Q_{吸2} = 423 \text{ (m}^3/\text{min)}$

选择型号为 FBDYNo.7.5/2 × 45KW 两套同等型号的变频主备局部通风机向 85213 运顺、85215 回顺工作面供风,局部通风机的吸风量范围为 810 ~ 270m³/min, 计划调整吸风量 $Q_{崩1} = 470\text{m}^3/\text{min}$ 、 $Q_{崩2} = 430\text{m}^3/\text{min}$, 满足实际供风要求。

(5) 按局部通风机实际吸风量计算工作面需风量:

$Q_{掘4} \geq Q_{崩} \times I_i + 0.25 \times 60S$

$\geq 470 \times 1 + 430 \times 1 + 15 \times 26 = 1290\text{m}^3/\text{min}$

式中: $Q_{崩}$ —局部通风机的实际吸风量, m³/min;

I_i —掘进工作面同时通风的局部通风机台数, 2 台;

S —局部通风机安装地点最大断面积, 26 m²。

(6) 风量验算:

经过上述计算, 取其风量最大值 $Q_{掘4}$ 进行验算。

① 验算最小风速:

$Q_{崩1} \geq 15S = 390 \text{ (m}^3/\text{min)}$

$Q_{崩2} \geq 15S = 360 \text{ (m}^3/\text{min)}$

式中: 15—按掘进工作面最低风速 0.25m/s 的换算系数;

S —85213 运顺、85215 回顺工作面的有效断面积, 有效断面积取 26m²、24m²。。

② 验算最大风速:

$$Q_{掘1} \leq 240S = 6240 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

$$Q_{掘1} \leq 240S = 5760 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: 240—按掘进工作面最高风速 4m/s 的换算系数;

S—85213 运顺、85215 回顺工作面的有效断面积, 有效断面积取 30m²、24m²。

即: $390 \text{ (m}^3/\text{min}) \leq Q_{掘1} \leq 6240 \text{ (m}^3/\text{min})$

$360 \text{ (m}^3/\text{min}) \leq Q_{掘2} \leq 5760 \text{ (m}^3/\text{min})$

经风速验算符合要求。

③ 按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算风量:

$$Q_{掘1} \geq 4N \cdot P = 4 \times 1 \times 75 = 300 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

其中: S 掘—掘进工作面巷道的净断面积, m²;

N—采煤工作面顺槽最多运行防爆柴油动力装置机车的台数, 取 1 台;

P—煤矿用防爆柴油动力装置机车的功率, 取 75kW;

4—每千瓦每分钟应供给的最低风量, m³。

85213 运顺、85215 回顺工作面辅助运输采用防爆电瓶车, 严禁防爆型柴油车进入工作面作业。若特殊情况需要进入更换设备, 则同时最多允许进入一台防爆柴油车, 经上述防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

经过上述计算, 所得风量、风速符合煤矿安全规程要求, 正常生产期间, 取其最大值为 85213 运顺、85215 回顺工作面的实际需风量。

即: $\Sigma Q_{掘} = Q_{85213 \text{ 运顺}, 85215 \text{ 回顺工作面风机前}} \geq 1290 \text{ m}^3/\text{min}$

3. 硐室需风量计算

掘进工作面配电点、充电硐室均需要实现独立通风, 根据《MT/T634-2019》标准: 各个独立通风硐室需风量应根据不同类型的硐室分别进行计算。发热量大的机电硐室, 按硐室中运行的机电设备的降温要求进行配风, 应保证机电硐室温度不超过 30℃; 盘区小型机电硐室, 按经验值确定需风量可取 60m³/min-80m³/min。

八盘区共 12 个独立通风硐室: 85210 注氮硐室、八盘区消防材料库房、5⁻²煤胶运中驱配电点、85201 水仓、85203 水仓、八盘区配电点、5⁻²辅运大巷 7#联巷配电室、八盘区变电所、八盘区水泵房、85209 运顺 3 联巷水仓、中央水仓强排泵房。

1)小型机电硐室（6个）

八盘区水泵房、85201 水仓、85203 水仓、85209 运顺 3 联巷水仓、八盘区消防材料库房、中央水仓强排泵房均为小型机电硐室，按经验值确定需风量可取 $60\text{m}^3/\text{min}$ - $80\text{m}^3/\text{min}$ ；取 $80\text{m}^3/\text{min}$ 可以保证机电硐室温度不超过 30°C ；，不单独计算风量。

2)85210 注氮硐室注氮机处：

以稀释氮气泄漏量和巷道最低允许风速两方面进行计算：在注氮机安设地点（输氮管路可以忽略不计），假设最大输送 m^3/h 的氮气全部泄漏，要考虑巷道中能否造成泄漏区域缺氧。

(1)按最低氧含量计算：

最低氧含量为 18.5%

$$Q \geq Q_n (C_n + C_1 - 1) / (C_1 - C_2)$$

$$Q \geq 12.5 \times (0.97 + 0.208 - 1) / (0.208 - 0.185)$$

$$Q \geq 96.7 (\text{m}^3/\text{min})$$

式中： Q_n —为氮气最大泄露量，取 $1.25\text{m}^3/\text{min}$ ；

Q —为安全通风量， m^3/min ；

C_1 —为巷道中原始氧气浓度量，取 20.8%；

C_2 —为巷道中安全氧浓度指标，取 18.5%；

C_n —为泄露氮气中的氮气纯度，取 97%。

(2)根据巷道正常配风量计算：

$$Q \geq V \times S$$

$$\geq 0.15 \times 60 \times 18 = 162 (\text{m}^3/\text{min})$$

式中： Q —为安全通风量， m^3/min ；

V —为巷道要求最低风速，取 0.15m/s ；

S —为巷道断面， 18m^2 。

故：根据巷道氧气浓度稀释必须符合《煤矿安全规程》规定，85210 注氮硐室需风量取最大值 $162\text{m}^3/\text{min}$ 。

3)机电硐室 (4 个)

5⁻²煤胶运中驱配电点、八盘区配电点、八盘区变电所、5⁻²辅运大巷 7#联巷配电室为机电硐室，应保证温度不超过 30℃，以机电硐室要求进行计算：

$$Q_{\text{硐}} \geq \frac{3600 \times W \times \theta}{\rho \times C_p \times 60 \times \Delta t}$$
$$\geq (3600 \times 1490 \times 0.02) / (1.29 \times 1.006 \times 60 \times 8)$$
$$\geq 116 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：Q_硐—机电硐室的需风量，m³/min；

W—机电硐室中运转的电动机（变压器）总功率，1490Kw；

ρ—空气密度，取 1.29kg/m³；

C_p—空气的定压比热，取 1.006kJ/（kg·K）；

θ—机电硐室的发热系数，可根据实际考察由机电硐室内机械设备运转时的实际发热量转化为相当于电器设备容量做无用功的系数确定，变电所取 0.02，水泵房取 0.02。

Δt—机电硐室进、回风流的温差；（根据现场测试，温差一般在 8℃）。

4)硐室总需风量

即硐室需风量计算为：

$$\Sigma Q_{\text{硐室}} \geq 80 \times 6 + 116 \times 4 + 162 = 1106 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

4.其它巷道实际需风量计算

朴牛圪塔回风斜井通风系统共有其他用风地点 10 个，85213 回顺尾巷、85211-2 切眼、85211-01 主回撤通道、85211-01 辅回撤通道、85218 胶运机头、85220 胶运机头、85222 回风顺槽、5⁻²煤胶运大巷后半段、5⁻²煤辅运大巷迎头段、5⁻²回风大巷 400 米；

其他行人巷道用风地点辅助运输采用防爆电瓶车，严禁煤矿用防爆柴油动力装置机车进入其他用风地点，不再进行煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算；其它用风巷道的需风量，应根据瓦斯、风速分别进行计算，取其最大值。朴牛圪塔回风斜井通风系统各用风地点需风量分别计算如下：

1)85213 回顺尾巷需风量计算

85213 回顺尾巷需风量计算以瓦斯、二氧化碳涌出量、按局部通风机的吸风量计算、

工作面最多人数、风量验算五个方面计算。

(1) 按瓦斯涌出量计算风量:

$$Q_{\text{尾}} \geq 100 \times q_{\text{掘}} \times K_{\text{掘通}}$$

式中: $Q_{\text{尾}}$ —尾巷实际需要风量, m^3/min ;

$q_{\text{掘}}$ —尾巷回风流中瓦斯的平均绝对涌出量, m^3/min 。绝对瓦斯涌出量为 $0.10\text{m}^3/\text{min}$;

$K_{\text{掘通}}$ —掘进工作面瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 正常生产条件下, 连续观测 1 个月, 日最大绝对瓦斯涌出量与月平均日瓦斯绝对涌出量的比值。取值为 1.5;

所以: $Q_{\text{尾}} \geq 100 \times q_{\text{掘}} \times 1.5 = 100 \times 0.04 \times 1.5 = 6 (\text{m}^3/\text{min})$

(2) 按二氧化碳涌出量计算风量:

$$Q_{\text{尾}} \geq 67 q_{\text{掘}} K_{\text{掘}}$$

式中: $Q_{\text{尾}}$ —尾巷实际需要风量, m^3/min ;

$q_{\text{掘}}$ —尾巷二氧化碳绝对涌出量, 根据测定数据, 取 $0.60\text{m}^3/\text{min}$;

$K_{\text{掘}}$ —掘进工作面二氧化碳涌出不均衡系数 1.5 ~ 2, 取最大值 2。

所以: $Q_{\text{尾}} \geq 67 \times q_{\text{掘}} \times 2 = 67 \times 0.60 \times 2 = 80 (\text{m}^3/\text{min})$

(3) 按尾巷最多人数计算风量:

尾巷最多人数 $N=10$ 人, 根据需风量每人每分钟至少 4m^3 风量, 得出风量数值:

$$Q_{\text{尾}} \geq 4 \times N$$

式中: $Q_{\text{尾}}$ —尾巷实际需要风量, m^3/min ;

N —尾巷同时工作的最多人数, 取 10 人;

所以: $Q_{\text{尾}} \geq 4 \times 10 = 40 (\text{m}^3/\text{min})$

(4) 按尾巷最低风速计算, 选择局部通风机。

按尾巷风筒出风口, 巷道有效断面最低风速不低于 0.15m/s 计算巷道最低风量, 即 $Q_{\text{出}} = V \times S$, 根据 $\eta = (Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}) \times 100 / (Q_{\text{吸}} \times L)$, 反算出 $Q_{\text{吸}}$, 根据 $Q_{\text{吸}}$ 合理选择局部通风机型号, 选取的局部通风机额定风量不应小于 $Q_{\text{吸}}$ 。85213 回顺尾巷风筒出风口, 取 0.25m/s ; 有效断面为 23m^2 。

式中: η —风筒百米漏风率, 见表 4; 取 1.0%;

L—供风距离，m；供风距离为 2000m；

$Q_{\text{吸}}$ —局部通风机吸风量；

$Q_{\text{出}}$ —局部通风机出口风量。

表 4 柔性风筒百米漏风率规定

供风距离 L (m)	< 200	200 ~ 500	500 ~ 1490	1490 ~ 2000	> 2000
百米漏风率 η (%)	< 15	< 10	< 3	< 2	< 1.5

所以： $Q_{\text{出}} = V \times S$

$$= 15 \times 23 = 345 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

因为： $\eta = (Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}) \times 100 / (Q_{\text{吸}} \times L)$

$$\eta = (Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}) / Q_{\text{吸}} \times (100 / L)$$

$$L / 100 \times \eta \times Q_{\text{吸}} = Q_{\text{吸}} - Q_{\text{出}}$$

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{吸}} - L / 100 \times \eta \times Q_{\text{吸}}$$

所以： $Q_{\text{吸}} = 431 \text{ (m}^3/\text{min)}$

选择型号为 FBDY№.7.5/2 × 45KW 两套同等型号的变频主备局部通风机向 85213 回顺尾巷供风,局部通风机的吸风量范围为 810 ~ 270m³/min, 计划调整吸风量 $Q_{\text{尾}}$ 为 440m³/min, 满足实际供风要求。

(5) 按局部通风机实际吸风量计算：

$$Q_{\text{尾}} \geq Q_{\text{扇}} \times I_i + 0.15 \times 60S + Q_{\text{联巷}}$$

$$\geq 440 \times 1 + 15 \times 0 + 80 = 520 \text{ m}^3/\text{min}$$

式中： $Q_{\text{扇}}$ —局部通风机的实际吸风量，m³/min；

I_i —掘进工作面同时通风的局部通风机台数，1 台；

S —局部通风机安装地点最大断面积，风机后风量汇入 85211-1 工作面，不再重复计算，取 0 m²

$Q_{\text{联巷}}$ —尾巷相邻采煤工作面交接班联巷风量，取经验值 80m³/min。

(6) 风量验算：

经过上述计算，取其风量最大值 $Q_{\text{尾}}$ 进行验算。

① 验算最小风速：

$$Q_{\text{扇}} \geq 15S = 345 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中： 15—按其它通风行人巷道最低风速 0.15m/s 的换算系数；

S—85213 回顺尾巷的有效断面积，有效断面积取 23m^2 。

② 验算最大风速：

$$Q_{\text{扇}} \leq 240S = 4920 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：240—按掘进工作面最高风速 4m/s 的换算系数；

S—85213 回顺尾巷的有效断面积，有效断面积取 23m^2 。

$$\text{即：} 345 \text{ (m}^3/\text{min)} \leq Q_{\text{扇}} \leq 4920 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

经风速验算符合要求。

经过上述计算，所得风量、风速符合煤矿安全规程要求；次巷道风流汇入 85211 综采工作面，不再重复计入矿井配风量。

2)85211-2 切眼需风量计算：

(1) 按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$ ；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 $1.2 \sim 1.3$ ；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.25 \times 48 = 720 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 85211-2 切眼需风量确定为 $720\text{m}^3/\text{min}$ 。

3)85211-1 主回撤通道需风量计算：

(1) 按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$ ；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 $1.2 \sim 1.3$ ；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.15 \times 26 = 234 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 85211-1 主回撤通道需风量确定为 234m³/min，此处为其它通风行人巷道，严禁车辆入内。

4)85211-1 辅回撤通道需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 0.02m³/min;

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 1.2 ~ 1.3;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.15 \times 21 = 189 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 85211-1 辅回撤通道需风量确定为 189m³/min，此处为其它通风行人巷道，严禁车辆入内。

5)85218 胶运机头需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 0.02m³/min;

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 1.2 ~ 1.3;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75%所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.15 \times 24 = 216 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 85218 胶运机头需风量确定为 216m³/min，此处为其它通风行人巷道，严禁车辆入内。

6)85220 胶运机头需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$;

k —其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 $1.2 \sim 1.3$;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}2} \geq 60 \times 0.15 \times 24 = 216\text{m}^3/\text{min}$$

则 85220 胶运机头需风量确定为 $216\text{m}^3/\text{min}$, 此处为其它通风行人巷道, 严禁车辆入内。

7)85222 回风顺槽需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中: q —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, 取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$;

k —其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数, 取 $1.2 \sim 1.3$;

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算:

$$Q_{\text{其它}2} \geq 60 \times 0.15 \times 24 = 216\text{m}^3/\text{min}$$

则 85222 回风顺槽需风量确定为 $216\text{m}^3/\text{min}$, 此处为其它通风行人巷道, 严禁车辆入内。

8)5⁻²煤胶运大巷后半段需风量计算:

(1) 按瓦斯涌出量计算:

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$ ；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 $1.2 \sim 1.3$ ；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.25 \times 15.4 = 232 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 5-2 煤胶运大巷后半段需风量确定为 $232\text{m}^3/\text{min}$ 。

9) 5-2 煤辅运大巷后半段需风量计算：

(1) 按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$ ；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 $1.2 \sim 1.3$ ；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.25 \times 22.7 = 341 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 5-2 煤辅运大巷后半段需风量确定为 $341\text{m}^3/\text{min}$ 。

10) 5-2 煤回风大巷 400 米（45201 回风口至 5-2 辅运大巷 7#联巷回风口）：

(1) 按瓦斯涌出量计算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 133q \times k$$

$$Q_{\text{其它}} \geq 133 \times 0.02 \times 1.3 = 4 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

式中：q—其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量，取 $0.02\text{m}^3/\text{min}$ ；

k—其他用风巷道瓦斯涌出不均匀的备用风量系数，取 $1.2 \sim 1.3$ ；

133—其他用风巷道中风流瓦斯浓度不超过 0.75% 所换算的常数。

(2) 按风速验算：

$$Q_{\text{其它}} \geq 60 \times 0.25 \times 11 = 165 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

则 5⁻²煤回风大巷 400 米（45201 回风口至 5⁻²辅运大巷 7#联巷回风口）需风量确定为 165m³/min。

11)其他用风巷道总需风量

综上计算所述，朴牛圪塔回风斜井系统共布置 8 个其他用风巷道，实际需要风量为：

$$\Sigma Q_{\text{其它}} \geq Q_{\text{其它}2} + Q_{\text{其它}3} + Q_{\text{其它}4} + Q_{\text{其它}5} + Q_{\text{其它}6} + Q_{\text{其它}7} + Q_{\text{其它}8} + Q_{\text{其它}9} + Q_{\text{其它}10} = 2529 (\text{m}^3/\text{min})$$

5.朴牛圪塔回风井总需风量的计算结果

通过上面的计算与分析，矿井总需风量为：

$$\begin{aligned} Q_{\text{回风井}} &\geq (\Sigma Q_{\text{采}} + \Sigma Q_{\text{掘}} + \Sigma Q_{\text{硐}} + \Sigma Q_{\text{其它}}) \times K_{\text{矿通}} \\ &\geq (2334 + 1290 + 1106 + 2529) \times 1.2 \\ &\geq 8711 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

因此，朴牛圪塔回风井总需要风量为：8711m³/min。

二、矿井总需风量的计算结果

$$\begin{aligned} Q_{\text{矿}} &= Q_{\text{大路焉风井}} + Q_{\text{朴牛圪塔风井}} \\ &= 5530 + 8711 = 14240 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

因此，矿井总需要风量为 14240m³/min。

按照上述计算结果，结合三道沟煤矿实际，三道沟煤矿 2025 年 4 月份计划风量见附表。