

报告编号：DAJC-103038-2021

临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿
煤矿通风能力核定

山东鼎安检测技术有限公司

2021 年 9 月

注 意 事 项

- 1、报告核定的是矿井现有生产、通风系统，当矿井生产、通风系统发生变化时，应按相关规定及时进行矿井通风能力核定。
- 2、报告无编写、审核、批准人签字无效。
- 3、报告未加盖山东鼎安检测技术有限公司公章、骑缝章、CMA 标志、CNAS 认可标识者无效。
- 4、未经本机构批准，不得复制报告。经批准复制的报告，未重新加盖山东鼎安检测技术有限公司公章、骑缝章、CMA 标志、CNAS 认可标识者无效。
- 5、报告涂改、增减无效。
- 6、若对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内向本机构提出，逾期视为认可。
- 7、未经本机构书面批准，本报告及机构名称，不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传。

机构名称：山东鼎安检测技术有限公司

机构地址：山东省济南市天桥区蓝翔路 15 号 D 区 9 号楼 101

电话：0531-62335989

邮政编码：250032

前 言

根据《煤矿安全规程》(2016)关于严格通风能力核定的要求,山东鼎安检测技术有限公司依据《煤矿通风能力核定标准》(AQ1056-2008)及《煤矿生产能力核定标准》(应急[2021]30号),核实矿井具备通风能力核定条件后,对临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿进行通风能力核定。

通过通风能力核定,可以防止超通风能力生产,为实现以风定产提供详实的数据依据。同时也为创造良好的作业环境,有效遏制通风安全事故的发生,使通风工作更好地为矿井安全生产提供技术支撑。

目 录

1 矿井概况	1
1.1 矿井概况及生产开拓状况	1
1.2 矿井通风系统状况	2
2 矿井需风量计算	5
2.1 矿井风量计算原则	5
2.2 采煤工作面实际需要风量的计算	6
2.3 掘进工作面实际需要风量的计算	15
2.4 硐室实际需要风量的计算	27
2.5 其他用风地点实际需要风量的计算	31
2.6 矿井总需要风量的确定	33
3 矿井通风能力计算	35
3.1 计算依据	35
3.2 煤矿通风能力计算	36
4 矿井通风能力验证	38
4.1 矿井通风动力的验证	38
4.2 矿井通风网络能力的验证	41
4.3 矿井用风地点有效风量验证	41
4.4 矿井稀释排放瓦斯能力的验证	45
5 矿井通风能力核定结果	47
6 问题与建议	48

矿井通风能力核定报告

委托单位	临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿		
受核单位	临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿		
单位地址	山东省菏泽市郓城县		
项目	煤矿通风能力核定	日期	2021 年 9 月
依据	AQ 1056-2008 煤矿通风能力核定标准		
结 果	1、矿井总需要风量: 8827m ³ /min, 共布置 2 个采煤工作面、1 个备用工作面、6 个掘进工作面。 2、矿井总进风量: 9210m ³ /min; 3、矿井总回风量: 9340m ³ /min; 4、矿井等积孔: 4.02m ² ; 5、矿井有效风量率: 90.2%; 6、矿井外部漏风率: 6.2%。		
	1#风机运转, 频率 45Hz, 运转角度+6°, 工况点为: 风量 9958m ³ /min , 负压 2300Pa; 2#风机备用, 频率 45Hz, 运转角度+6°, 工况点为: 风量 9983m ³ /min, 负压 2320Pa。		
	核定矿井通风能力: 矿井通风能力为 89.6 万 t/a。核定采煤工作面 2 个, 备用工作面 1 个, 掘进工作面 6 个。		
备 注	/		

批准: 孙庆鹏

审核: 亓习瑞

编写: 刘济仁

本次与上次矿井通风状况变化对比表

年 度 项 目	本次	上次	变化情况
总需风量 (m^3/min)	8827	8868	减少 41
总进风量 (m^3/min)	9210	9170	增加 40
总回风量 (m^3/min)	9340	9225	增加 115
总排风量 (m^3/min)	9958	9930	增加 28
矿井负压 (Pa)	2300	2300	无变化
矿井等积孔 (m^2)	4.12	4.11	增加 0.01
核定采煤工作 面个数	采煤工作面：2	采煤工作面：2	无变化
	备用工作面：1	备用工作面：2	减少 1
核定掘进工作 面个数	6	8	减少 2
独立通风硐室 个数	26	17	增加 9
其他用风巷道 个数	3	3	无变化
核定通风能力 (万 t/a)	89.6	150.6	减少 61
备注	<p>矿井本次与上次相比，2 个采煤工作面无变化，减少 1 个备用工作面和 2 个掘进工作面、增加 9 个机电硐室，矿井需风量减少 $41\text{m}^3/\text{min}$；由于矿井采取“两面三刀”政策，工作面日推进度较上次减少 5.6m，本次比上次通风能力减少 61 万 t/a。</p> <p>矿井总进风量为 $9210\text{m}^3/\text{min}$，矿井需风量为 $8827\text{m}^3/\text{min}$，富余风量 $383\text{m}^3/\text{min}$，能够满足安全生产的需要。</p>		

矿井采掘工作面布置情况

采掘区域	采煤工作面	备用工作面	掘进工作面
一采区东翼	/	1311 备用工作面	1311 泄水巷
一采区西翼	/	/	一采辅助轨道巷
			一采辅助胶带巷
三采区	/	/	3307 轨道顺槽
			3307 胶带顺槽
四采区北翼	4307 采煤工作面	/	4301-6 胶带顺槽
四采区南翼	4312 采煤工作面	/	/

(本页以下空白)

1 矿井概况

1.1 矿井概况及生产开拓状况

1.1.1 矿井地理位置、企业性质、隶属关系、交通情况

1) 地理位置及交通情况

临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿位于山东省菏泽市郓城县北部与济宁市嘉祥县交界处,距嘉祥县城约 32km,距郓城县城 14km。矿区距离京九铁路郓城站约 20km,兖石铁路嘉祥站位于矿区南约 30km 处。北至梁山,西至鄄城,南至菏泽、巨野,东至嘉祥、济宁、汶上均有公路相通,公路铁路交通优势明显,交通十分便利。

2) 企业性质及隶属关系

该矿井隶属于临沂矿业集团菏泽煤电有限公司,属于国有企业。

1.1.2 矿井建设情况

临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿于 2004 年 4 月建矿,2006 年 8 月 28 日正式投产。矿井设计生产能力为 60 万 t/a,核定生产能力为 110 万 t/a,原设计服务年限 41.6a。2020 年核定生产能力 80 万 t/a。

1.1.3 矿井井田位置、资源储量、开采煤层、开拓布置

1) 井田位置

矿井自然地质界限范围东起 F_{14} 断层,西至 F_{12} 断层,北至 F_{21} 支 3 断层,南界为奥陶系顶界露头及 F_{15} 断层,井田东西长约 11km,南北宽约 10km,面积约 103km²。

2) 资源储量

截止到 2021 年 6 月 30 日，矿井保有资源量 5571.3 万 t，其中可采储量 1657.1 万 t。

3) 开采煤层及开拓布置

井田内可采煤层 3_下、6、16_上、17 煤，可采煤层总厚度 5.48m。现主采 3_下煤层。

矿井开拓方式为立井开拓，开采方法为长壁后退式、垮落法管理顶板。现开采水平为-420m 水平。

矿井正常生产条件下可布置 2 个采煤工作面，1 个备用工作面和 6 个掘进工作面。

1.2 矿井通风系统状况

1.2.1 通风方式、通风方法

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为抽出式，副井进风，主井回风兼提升。

1.2.2 采区巷道布置情况

表 1-1 采区巷道布置表

采掘区域	巷道布置	是否按规定布置专用回风巷	用风地点布置情况
一采区	一进一回	/	1 备 3 掘
三采区	二进一回	/	2 掘
四采区北翼	一进一回	/	1 采 1 掘
四采区南翼	一进一回	/	1 采

《煤矿安全规程》（2016）第 149 条规定，高瓦斯、突出矿井的每个采（盘）区和开采容易自燃煤层的采（盘）区，必须设置至少 1 条专用回风巷；低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采（盘）区，必

须设置 1 条专用回风巷。此矿井为低瓦斯矿井, 现开采的 3_下煤为Ⅱ类自燃煤层, 且不存在开采煤层群和分层开采采用联合布置的采区, 因此没有布置专用回风巷。

1.2.3 瓦斯等级

根据 2020 年度矿井瓦斯等级鉴定报告, 矿井绝对瓦斯涌出量 2.11m³/min、相对瓦斯涌出量 1.39m³/t, 绝对二氧化碳涌出量 5.48m³/min、相对二氧化碳涌出量 3.60m³/t, 属低瓦斯矿井。

1.2.4 矿井煤尘爆炸性鉴定情况

2016 年 9 月山东鼎安检测技术有限公司对临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿 3_下煤层进行煤尘爆炸性鉴定, 鉴定结果: 煤尘具有爆炸性, 火焰长度>400mm。

1.2.5 矿井煤自燃倾向性鉴定情况

2016 年 9 月山东鼎安检测技术有限公司临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿 3_下煤层自燃倾向性进行鉴定, 鉴定结果为: Ⅱ类自燃煤层。

1.2.6 主要通风机型号及参数

地面通风机房安设两台同型号的轴流式通风机, 一台运转, 一台备用。
风机型号及铭牌参数为:

风机型号: FBCDZN₀28

风 量 Q: 85~240m³/s ;

静 压 H: 250~4000Pa;

转 速 n: 740r/min;

功 率 P: 2×500kW;

电机型号: YBF630M2-8;

额定电压 U: 10000V;

额定电流 I: 38.4A;

转 速 n: 740r/min。

2021年9月, 矿井进行通风能力核定时, 运转1#风机, 叶片安装角度
+6°, 运转频率45Hz。

(本页以下空白)

2 矿井需风量计算

2.1 矿井风量计算原则

根据矿井总进风量与矿井采掘作业计划,在合理开拓布局的前提下,布置 2 个采煤工作面,1 个备用工作面,6 个掘进工作面,26 个独立通风硐室和 3 其他用风地点,并以此确定矿井的总需风量。

按照《煤矿安全规程》(2016)、《煤矿通风能力核定标准》(AQ 1056-2008)和《煤矿生产能力核定标准》(应急[2021]30 号)结合该矿矿井实际情况,需风量按下列要求分别计算,并选取最大值:

1) 按井下同时工作的最多人数计算,每人每分钟供给风量不得少于 4m^3 ;

2) 按采煤、掘进、硐室及其他地点实际需要风量的总和计算,各地点的实际需要风量,必须使该地点的风流中的瓦斯、二氧化碳、氢气和其他有害气体的浓度、风速以及温度、每人供风量符合《煤矿安全规程》(2016)的有关规定。

3) 矿井需要风量按各采掘工作面、硐室及其他用风巷道等用风地点分别进行计算,包括按规定配备的备用工作面需要风量,现有通风系统应保证各用风地点稳定可靠供风。

$$Q_{ra} \geq (\sum Q_{cf} + \sum Q_{hf} + \sum Q_{ur} + \sum Q_{sc} + \sum Q_{rl}) \cdot k_{aq}$$

式中:

Q_{ra} —矿井需要风量, m^3/min ;

Q_{cf} —采煤工作面实际需要风量, m^3/min ;

Q_{hf} —掘进工作面实际需要风量, m^3/min ;

Q_{ur} —硐室实际需要风量, m^3/min ;

Q_{sc} —备用工作面实际需要风量, m^3/min ;

Q_{rt} —其他用风巷道实际需要风量， m^3/min ;

k_{aq} —矿井通风需风系数(抽出式 k_{aq} 取 1.15-1.20，压入式 k_{aq} 取 1.25-1.30)。

2.2 采煤工作面实际需要风量的计算

2.2.1 计算依据

1) 每个采煤工作面实际需要风量，应按工作面气象条件、瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、人员和爆破后的有害气体产生量等规定分别进行计算，然后取其中最大值。

2) 按气象条件计算

$$Q_{cf}=60\times 70\%\times V_{cf}\times S_{cf}\cdot k_{ch}\cdot k_{cl}$$

式中：

V_{cf} —采煤工作面的风速，按采煤工作面进风流的温度从表 2-1 中选取，
 m/s ;

S_{cf} —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计算， m^2 ;

k_{ch} —采煤工作面采高调整系数，具体取值见表 2-2;

k_{cl} —采煤工作面长度调整系数，具体取值见表 2-3;

70%—有效通风断面系数;

60—为单位换算产生的系数。

表 2-1 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 ℃	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 2-2 k_{ch} —采煤工作面采高调整系数

采高 m	<2.0	2.0~2.5	>2.5 及放顶煤面
系数 k_{ch}	1.0	1.1	1.2

表 2-3 k_{cl} —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_{cl}
<15	0.8
15~80	0.8~0.9
80~120	1.0
120~150	1.1
150~180	1.2
>180	1.30~1.40

3) 按照瓦斯涌出量计算

$$Q_{cf}=100 \cdot q_{cg} \cdot k_{cg}$$

式中:

q_{cg} —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;

k_{cg} —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;

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。

4) 按照二氧化碳涌出量计算

$$Q_{cf}=67 \cdot q_{cc} \cdot k_{cc}$$

式中:

q_{cc} —采煤工作面回风巷风流中平均绝对二氧化碳涌出量, m^3/min ;

k_{cc} —采煤工作面二氧化碳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;

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。

5) 按炸药量计算

(1) 一级煤矿许用炸药

$$Q_{cf} \geq 25A_{cf}$$

(2) 二、三级煤矿许用炸药

$$Q_{cf} \geq 10A_{cf}$$

式中:

A_{cf} —采煤工作面一次爆破所用的最大炸药量, kg ;

25—每千克一级煤矿许用炸药需风量, m^3/min ;

10—每千克二、三级煤矿许用炸药需风量, m^3/min 。

6) 按工作人员数量验算

$$Q_{cf} \geq 4N_{cf}$$

式中:

N_{cf} —采煤工作面同时工作的最多人数, 人;

4—每人需风量, m^3/min 。

7) 按风速进行验算

(1) 验算最小风量

$$Q_{cf} \geq 60 \times 0.25 S_{cb}$$

$$S_{cb}=l_{cb}\times h_{cf}\times 70\%$$

(2) 验算最大风量

$$Q_{cf}\leq 60\times 4.0S_{cs}$$

$$S_{cs}=l_{cs}\times h_{cf}\times 70\%$$

(3) 综合机械化采煤工作面, 在采取煤层注水和采煤机喷雾降尘等措施后, 验算最大风量

$$Q_{cf}\leq 60\times 5.0S_{cs}$$

式中:

S_{cb} —采煤工作面最大控顶有效断面积, m^2 ;

l_{cb} —采煤工作面最大控顶距, m ;

h_{cf} —采煤工作面实际采高, m ;

S_{cs} —采煤工作面最小控顶有效断面积, m^2 ;

l_{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 ;

5.0—采煤工作面允许的最大风速, m/s 。

8) 备用工作面实际需要风量, 应满足瓦斯、二氧化碳、气象条件等规定计算的风量, 且最少不应低于采煤工作面实际需要风量的 50%。

9) 布置有专用排瓦斯巷的采煤工作面实际需要风量计算

$$Q_{cf}=Q_{cr}+Q_{cd}$$

$$Q_{cr}=100\cdot q_{gr}\cdot k_{cg}$$

$$Q_{cd}=40\cdot q_{gd}\cdot k_{cg}$$

式中:

Q_{cr} —采煤工作面回风巷需要风量， m^3/min ；

Q_{cd} —采煤工作面专用排瓦斯巷需要风量， m^3/min ；

q_{gr} —采煤工作面回风巷的排瓦斯量， m^3/min ；

q_{gd} —采煤工作面专用排瓦斯巷的风排瓦斯量， m^3/min ；

40—专用排瓦斯巷回风流中的瓦斯浓度不应超过 2.5%的换算系数。

2.2.2 采煤工作面实际需要风量具体的计算

1) 4307 采煤工作面实际需要风量的计算

面长参数		采高参数		温度与风速	
面长	调整系数 (k_{cl})	采高	调整系数 (k_{ch})	进风温度	风速 (v_{cf})
45.1m	1.0	3.97m	1.2	23℃	1.3m/s
最大控顶距 (l_{cb})	最小控顶距 (l_{cs})	CH ₄ 涌出 量 (q_{cg})	CH ₄ 系数 (k_{cg})	CO ₂ 涌出量 (q_{cc})	CO ₂ 系数 (k_{cc})
5.32m	4.52m	0.33m ³ /min	1.5	0.46m ³ /min	1.5
工作人数 (N_{cf})	炸药消耗量 (A_{cf})	炸药类别	采煤工艺	备注	
40 人	/	/	综采	检修班最大人数 40 人	

(1) 按气象条件计算

$$\begin{aligned} Q_{cf} &= 60 \times 70\% \times v_{cf} \times S_{cf} \times k_{ch} \times k_{cl} \\ &= 60 \times 70\% \times 1.3 \times (5.32 + 4.52) / 2 \times 3.97 \times 1.2 \times 1.0 \\ &= 1279.8 m^3/min, \text{ 实际取 } 1280 m^3/min \end{aligned}$$

(2) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{cf} &= 100 \cdot q_{cg} \cdot k_{cg} \\ &= 100 \times 0.33 \times 1.5 = 49.5 m^3/min \end{aligned}$$

(3) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{cf} &= 67 \cdot q_{cc} \cdot k_{cc} \\ &= 67 \times 0.46 \times 1.5 = 46.3 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

(4) 按炸药量计算

综采不予计算

(5) 按工作人员数量验算

选取上述计算最大值

$$\begin{aligned}Q_{cf} &\geq 4N_{cf} \\ 1280 &> 4 \times 40 = 160 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

即每个工作人员供风量满足要求。

(6) 按风速进行验算

选取上述计算最大值

① 验算最小风量:

$$\begin{aligned}Q_{cf} &\geq 60 \times 0.25 S_{cb} \\ 1280 &> 15 \times (5.32 \times 3.97 \times 70\%) = 221.8 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

② 验算最大风量:

$$\begin{aligned}Q_{cf} &\leq 60 \times 5.0 S_{cs} \\ 1280 &< 300 \times (4.52 \times 3.97 \times 70\%) = 3768.4 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

即风速符合要求。

根据以上计算, 4307 采煤工作面需风量确定为 $1280 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

2) 4312 采煤工作面实际需要风量的计算

面长参数		采高参数		温度与风速	
面长	调整系数 (k_{cl})	采高	调整系数 (k_{ch})	进风温度	风速 (v_{cf})
75m	1.0	3.8m	1.2	23℃	1.3m/s
最大控顶距 (l_{cb})	最小控顶距 (l_{cs})	CH ₄ 涌出 量 (q_{cg})	CH ₄ 系数 (k_{cg})	CO ₂ 涌出量 (q_{cc})	CO ₂ 系数 (k_{cc})
5.32m	4.52m	0.33m ³ /min	1.5	0.46m ³ /min	1.5
工作人数 (N_{cf})	炸药消耗量 (A_{cf})	炸药类别	采煤工艺	备注	
40 人	/	/	综采	检修班最大人数 40 人	

(1) 按气象条件计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 60 \times 70\% \times v_{cf} \times S_{cf} \times k_{ch} \times k_{cl} \\
 &= 60 \times 70\% \times 1.3 \times (5.32 + 4.52) / 2 \times 3.8 \times 1.2 \times 1.0 \\
 &= 1224.9 \text{ m}^3/\text{min}, \text{ 实际取 } 1225 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

(2) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 100 \cdot q_{cg} \cdot k_{cg} \\
 &= 100 \times 0.33 \times 1.5 = 49.5 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

(3) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 67 \cdot q_{cc} \cdot k_{cc} \\
 &= 67 \times 0.46 \times 1.5 = 46.3 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

(4) 按炸药量计算

综采不予计算

(5) 按工作人员数量验算

选取上述计算最大值

$$Q_{cf} \geq 4N_{cf}$$

$$1225 > 4 \times 40 = 160 \text{m}^3/\text{min}$$

即每个工作人员供风量满足要求。

(6) 按煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算

选取上述计算最大值

$$Q_{cf} \geq N_{dl} \times P_{dl}$$

$$1225 > 5.44 \times 95 = 516.8 \text{m}^3/\text{min}$$

注：该采煤工作面使用一台功率为 95kW 的防爆柴油动力机车运输。

即煤矿用防爆柴油动力装置机车功率验算符合要求。

(7) 按风速进行验算

选取上述计算最大值

① 验算最小风量：

$$Q_{cf} \geq 60 \times 0.25 S_{cb}$$

$$1225 > 15 \times (5.32 \times 3.8 \times 70\%) = 212.3 \text{m}^3/\text{min}$$

② 验算最大风量：

$$Q_{cf} \leq 60 \times 5.0 S_{cs}$$

$$1225 < 300 \times (4.52 \times 3.8 \times 70\%) = 3607 \text{m}^3/\text{min}$$

即风速符合要求。

根据以上计算，4312 采煤工作面需风量确定为 $1225 \text{m}^3/\text{min}$ 。

3) 1311 备用工作面实际需要风量的计算

面长参数		采高参数		温度与风速	
面长	调整系数 (k_{cl})	采高	调整系数 (k_{ch})	进风温度	风速 (v_{cf})
66m	1.0	3.0m	1.2	23℃	1.3m/s
最大控顶距 (l_{cb})	最小控顶距 (l_{cs})	CH ₄ 涌出 量 (q_{cg})	CH ₄ 系数 (k_{cg})	CO ₂ 涌出量 (q_{cc})	CO ₂ 系数 (k_{cc})
5.32m	4.52m	0.08m ³ /min	1.5	0.17m ³ /min	1.5
工作人数 (N_{cf})	炸药消耗量 (A_{cf})	炸药类别	采煤工艺	备注	
/	/	/	综采	/	

(1) 按气象条件计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 60 \times 70\% \times v_{cf} \times S_{cf} \times k_{ch} \times k_{cl} \\
 &= 60 \times 70\% \times 1.3 \times (5.32 + 4.52) / 2 \times 3.0 \times 1.2 \times 1.0 \\
 &= 967.1 \text{ m}^3/\text{min}, \text{ 实际取 } 968 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

(2) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 100 \cdot q_{cg} \cdot k_{cg} \\
 &= 100 \times 0.08 \times 1.5 = 12 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

(3) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned}
 Q_{cf} &= 67 \cdot q_{cc} \cdot k_{cc} \\
 &= 67 \times 0.17 \times 1.5 = 17.1 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

1311 备用工作面实际需要风量选取上述计算结果最大值的一半:

$$968 \div 2 = 484 \text{ m}^3/\text{min}。$$

(4) 按风速进行验算

选取上述计算最大值

① 验算最小风量:

$$Q_{cf} \geq 60 \times 0.25 S_{cb}$$

$$484 > 15 \times (5.32 \times 3.0 \times 70\%) = 167.6 \text{ m}^3/\text{min}$$

② 验算最大风量:

$$Q_{cf} \leq 60 \times 4.0 S_{cs}$$

$$484 < 240 \times (4.52 \times 3.0 \times 70\%) = 2278.1 \text{ m}^3/\text{min}$$

即风速符合要求。

根据以上计算, 1311 备用工作面需风量确定为 $484 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

2.2.3 采煤工作面总需要风量的确定

矿井正常生产时, 共有 2 个采煤工作面, 1 个备用工作面, 则采煤工作面实际总需要风量为:

$$\sum Q_{cf} = 1280 + 1225 = 2505 \text{ m}^3/\text{min};$$

$$\sum Q_{sc} = 484 \text{ m}^3/\text{min};$$

2.3 掘进工作面实际需要风量的计算

2.3.1 计算依据

1) 每个掘进工作面实际需要风量, 应按瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、人员、爆破后的有害气体产生量以及局部通风机的实际吸风量等规定分别进行计算, 然后取其中最大值。

2) 按照瓦斯涌出量计算

$$Q_{hf} = 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg}$$

式中:

q_{hg} —掘进工作面回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;

k_{hg} —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绝对瓦斯涌出量的比值;

100—按掘进工作面回风流中瓦斯的浓度不应超过 1% 的换算系数。

3) 按照二氧化碳涌出量计算

$$Q_{hf}=67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc}$$

式中:

q_{hc} —掘进工作面回风流中平均绝对二氧化碳涌出量, m^3/min ;

k_{hc} —掘进工作面二氧化碳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, 日最大绝对二氧化碳涌出量与月平均日绝对二氧化碳涌出量的比值;

67—按掘进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。

4) 按炸药量计算

(1) 一级煤矿许用炸药

$$Q_{hf} \geq 25 A_{hf}$$

(2) 二、三级煤矿许用炸药

$$Q_{hf} \geq 10 A_{hf}$$

式中:

A_{hf} —掘进工作面一次爆破所用的最大炸药量, kg 。

按上述条件计算的最大值, 确定局部通风机吸风量。

5) 按局部通风机实际吸风量计算

(1) 无瓦斯涌出的岩巷

$$Q_{hf}=Q_{af}\cdot I+60\times 0.15S_{hd}$$

(2) 有瓦斯涌出的岩巷, 半煤岩巷和煤巷

$$Q_{hf}=Q_{af}\cdot I+60\times 0.25S_{hd}$$

式中:

Q_{af} —局部通风机实际吸风量, m^3/min ;

I —掘进工作面同时通风的局部通风机台数;

0.15—无瓦斯涌出岩巷的允许最低风速;

0.25—有瓦斯涌出的岩巷, 半煤岩巷和煤巷允许的最低风速;

S_{hd} —局部通风机安装地点到回风口间的巷道最大断面积, m^2 。

6) 按工作人员数量验算

$$Q_{af}\geq 4N_{hf}$$

式中:

N_{hf} —掘进工作面同时工作的最多人数, 人。

7) 按风速进行验算

(1) 验算最小风量

—无瓦斯涌出的岩巷:

$$Q_{af}\geq 60\times 0.15S_{hf}$$

—有瓦斯涌出的岩巷, 半煤岩巷和煤巷

$$Q_{af}\geq 60\times 0.25S_{hf}$$

(2) 验算最大风量

$$Q_{af}\leq 60\times 4.0S_{hf}$$

式中:

S_{hf} —掘进工作面巷道的净断面积, m^2 。

2.3.2 掘进工作面实际需要风量具体计算

1) 1311 泄水巷掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q _{hg})	CH ₄ 系数 (k _{hg})	CO ₂ 涌出量 (q _{hc})	CO ₂ 系数 (k _{hc})	炸药消耗量 (A _{hf})	炸药类别
0.06m ³ /min	1.5	0.45m ³ /min	1.5	/	/
工作人数 (N _{hf})	掘进净断面 (S _{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S _{hd})		备注
18 人	16.92m ²	煤巷	14.5m ²		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 341m，选用局部通风机型号为 FBD№6.3，功率 2×22kW，工作风量范围 280-520m³/min，风筒直径 800mm，目前双机运转，其实际吸风量为 300m³/min。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg} \\ &= 100 \times 0.06 \times 1.5 = 9 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc} \\ &= 67 \times 0.45 \times 1.5 = 45.3 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= Q_{af} \cdot I + 60 \times 0.15 S_{hd} \\ &= 300 \times 1 + 9 \times 14.5 \\ &= 430.5 \text{m}^3/\text{min}, \text{ 实取 } 431 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

注：局部通风机安设位置至回风口巷道类型为无瓦斯涌出的锚喷巷道。

(5) 按工作人员数量验算

$$Q_{af} \geq 4N_{hf}$$

$$300 > 4 \times 18 = 72 \text{m}^3/\text{min}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$Q_{af} \geq 60 \times 0.25S_{hf}$$

$$300 > 15 \times 16.92 = 253.8 \text{m}^3/\text{min}$$

② 验算最大风量

$$Q_{af} \leq 60 \times 4.0S_{hf}$$

$$300 < 240 \times 16.92 = 4060.8 \text{m}^3/\text{min}$$

即风速符合要求。

则 1311 泄水巷掘进工作面需风量确定为 431m³/min。

2) 3307 轨道顺槽掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q _{hg})	CH ₄ 系数 (k _{hg})	CO ₂ 涌出量 (q _{hc})	CO ₂ 系数 (k _{hc})	炸药消耗量 (A _{hf})	炸药类别
0.10m³/min	1.5	0.29m³/min	1.5	/	/
工作人数 (N _{hf})	掘进净断面 (S _{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S _{hd})		备注
18 人	16.92m²	煤巷	14.5m²		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 357m，选用局部通风机型号为 FBDN₂7.1，功率 2×37kW，工作风量范围 420-750m³/min，风筒直径 800mm，目前双机运转，其实际吸风量为 460m³/min。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{hf} &= 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg} \\&= 100 \times 0.10 \times 1.5 = 15 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{hf} &= 67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc} \\&= 67 \times 0.29 \times 1.5 = 29.2 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

$$\begin{aligned}Q_{hf} &= Q_{af} \cdot I + 60 \times 0.15 S_{hd} \\&= 460 \times 1 + 9 \times 14.5 \\&= 590.5 \text{m}^3/\text{min}, \text{ 实际取 } 591 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

注: 局部通风机安设位置至回风口巷道类型为无瓦斯涌出的锚喷巷道。

(5) 按工作人员数量验算

$$\begin{aligned}Q_{af} &\geq 4N_{hf} \\460 &> 4 \times 18 = 72 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$\begin{aligned}Q_{af} &\geq 60 \times 0.25 S_{hf} \\460 &> 15 \times 16.92 = 253.8 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

② 验算最大风量

$$\begin{aligned}Q_{af} &\leq 60 \times 4.0 S_{hf} \\460 &< 240 \times 16.92 = 4060.8 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

即风速符合要求。

则 3307 轨道顺槽掘进工作面需风量确定为 $591 \text{m}^3/\text{min}$ 。

3) 3307 胶带顺槽掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q _{hg})	CH ₄ 系数 (k _{hg})	CO ₂ 涌出量 (q _{hc})	CO ₂ 系数 (k _{hc})	炸药消耗量 (A _{hf})	炸药类别
0.10m ³ /min	1.5	0.29m ³ /min	1.5	/	/
工作人数 (N _{hf})	掘进净断面 (S _{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S _{hd})		备注
18 人	16.92m ²	煤巷	14.5m ²		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 340m，选用局部通风机型号为 FBD№6.3，功率 2×22kW，工作风量范围 280-520m³/min，风筒直径 800mm，目前双机运转，其实际吸风量为 300m³/min。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg} \\ &= 100 \times 0.10 \times 1.5 = 15 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc} \\ &= 67 \times 0.29 \times 1.5 = 29.2 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

注：该掘进工作面所用局部通风机与 3307 轨道顺槽掘进工作面所用局部通风机安装在同一供风地点，此处不再重复考虑防循环风风量，只取其实际吸风量。因此：

$$Q_{hf} = 300 \text{m}^3/\text{min}。$$

(5) 按工作人员数量验算

$$Q_{af} \geq 4N_{hf}$$

$$300 > 4 \times 18 = 72 \text{m}^3/\text{min}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$Q_{af} \geq 60 \times 0.25 S_{hf}$$

$$300 > 15 \times 16.92 = 253.8 \text{m}^3/\text{min}$$

② 验算最大风量

$$Q_{af} \leq 60 \times 4.0 S_{hf}$$

$$300 < 240 \times 16.92 = 4060.8 \text{m}^3/\text{min}$$

即风速符合要求。

则 3307 胶带顺槽掘进工作面需风量确定为 $300 \text{m}^3/\text{min}$ 。

4) 4301-6 胶带顺槽掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q_{hg})	CH ₄ 系数 (k_{hg})	CO ₂ 涌出量 (q_{hc})	CO ₂ 系数 (k_{hc})	炸药消耗量 (A_{hf})	炸药类别
0.10 m^3/min	1.5	0.21 m^3/min	1.5	/	/
工作人数 (N_{hf})	掘进净断面 (S_{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S_{hd})		备注
18 人	21.06 m^2	煤巷	14.7 m^2		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 300m，选用局部通风机型号为 FBDN_{7.1}，功率 2×30kW，工作风量范围 320-620 m^3/min ，风筒直径 800mm，目前单机运转，其实际吸风量为 380 m^3/min 。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$Q_{hf} = 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg}$$

$$=100 \times 0.10 \times 1.5 = 15 \text{m}^3/\text{min}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{\text{hf}} &= 67 \cdot q_{\text{hc}} \cdot k_{\text{hc}} \\ &= 67 \times 0.21 \times 1.5 = 21.2 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

$$\begin{aligned} Q_{\text{hf}} &= Q_{\text{af}} \cdot I + 60 \times 0.15 S_{\text{hd}} \\ &= 380 \times 1 + 9 \times 14.7 \\ &= 512.3 \text{m}^3/\text{min}, \text{ 实际取 } 513 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

注: 局部通风机安设位置至回风口巷道类型为无瓦斯涌出的锚喷巷道。

(5) 按工作人员数量验算

$$\begin{aligned} Q_{\text{af}} &\geq 4N_{\text{hf}} \\ 380 &> 4 \times 18 = 72 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$\begin{aligned} Q_{\text{af}} &\geq 60 \times 0.25 S_{\text{hf}} \\ 380 &> 15 \times 21.06 = 315.9 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

② 验算最大风量

$$\begin{aligned} Q_{\text{af}} &\leq 60 \times 4.0 S_{\text{hf}} \\ 380 &< 240 \times 21.06 = 5054.4 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

即风速符合要求。

则 4301-6 胶带顺槽掘进工作面需风量确定为 $513 \text{m}^3/\text{min}$ 。

5) 一采辅助胶带巷掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q _{hg})	CH ₄ 系数 (k _{hg})	CO ₂ 涌出量 (q _{hc})	CO ₂ 系数 (k _{hc})	炸药消耗量 (A _{hf})	炸药类别
0.10m ³ /min	1.5	0.21m ³ /min	1.5	/	/
工作人数 (N _{hf})	掘进净断面 (S _{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S _{hd})		备注
18 人	13.0m ²	半煤岩巷	14.8m ²		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 388m，选用局部通风机型号为 FBD№6.3，功率 2×22kW，工作风量范围 280-520m³/min，风筒直径 800mm，目前单机运转，其实际吸风量为 295m³/min。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg} \\ &= 100 \times 0.10 \times 1.5 = 15 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= 67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc} \\ &= 67 \times 0.21 \times 1.5 = 21.2 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

$$\begin{aligned} Q_{hf} &= Q_{af} \cdot I + 60 \times 0.15 S_{hd} \\ &= 295 \times 1 + 9 \times 14.8 \\ &= 428.2 \text{m}^3/\text{min}, \text{ 实际取 } 429 \text{m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

注：局部通风机安设位置至回风口巷道类型为无瓦斯涌出的锚喷巷道。

(5) 按工作人员数量验算

$$Q_{af} \geq 4N_{hf}$$

$$295 > 4 \times 18 = 72\text{m}^3/\text{min}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$Q_{af} \geq 60 \times 0.25S_{hf}$$

$$295 > 15 \times 13.0 = 195\text{m}^3/\text{min}$$

② 验算最大风量

$$Q_{af} \leq 60 \times 4.0S_{hf}$$

$$295 < 240 \times 13.0 = 3120\text{m}^3/\text{min}$$

即风速符合要求。

则一采辅助胶带巷掘进工作面需风量确定为 429m³/min。

6) 一采辅助轨道巷掘进工作面需风量计算

CH ₄ 涌出量 (q _{hg})	CH ₄ 系数 (k _{hg})	CO ₂ 涌出量 (q _{hc})	CO ₂ 系数 (k _{hc})	炸药消耗量 (A _{hf})	炸药类别
0.10m³/min	1.5	0.21m³/min	1.5	/	/
工作人数 (N _{hf})	掘进净断面 (S _{hf})	巷道类别	局部通风机至回风口最大断面 (S _{hd})		备注
18 人	13.0m²	煤巷	14.8m²		/

参数说明：该掘进工作面供风距离 420m，选用局部通风机型号为 FBDN_{6.3}，功率 2×22kW，工作风量范围 280-520m³/min，风筒直径 800mm，目前单机运转，其实际吸风量为 293m³/min。

(1) 按照瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{hf} &= 100 \cdot q_{hg} \cdot k_{hg} \\ &= 100 \times 0.10 \times 1.5 = 15 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

(2) 按照二氧化碳涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{hf} &= 67 \cdot q_{hc} \cdot k_{hc} \\ &= 67 \times 0.21 \times 1.5 = 21.2 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

(3) 按炸药量计算

综掘不予计算

(4) 按局部通风机实际吸风量计算

注: 该掘进工作面所用局部通风机与一采辅助胶带巷掘进工作面所用局部通风机安装在同一供风地点, 此处不再重复考虑防循环风风量, 只取其实际吸风量。因此:

$$Q_{hf} = 293 \text{m}^3/\text{min}。$$

(5) 按工作人员数量验算

$$\begin{aligned}Q_{af} &\geq 4N_{hf} \\ 293 &> 4 \times 18 = 72 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

满足工作人员用风要求。

(6) 按风速进行验算

① 验算最小风量

$$\begin{aligned}Q_{af} &\geq 60 \times 0.25 S_{hf} \\ 293 &> 15 \times 13.0 = 195 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

② 验算最大风量

$$\begin{aligned}Q_{af} &\leq 60 \times 4.0 S_{hf} \\ 293 &< 240 \times 13.0 = 3120 \text{m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

即风速符合要求。

则一采辅助轨道巷掘进工作面需风量确定为 $293 \text{m}^3/\text{min}$ 。

2.3.3 掘进工作面总需要风量的确定

矿井正常生产时共布置 6 个掘进工作面, 因此掘进工作面总需风量为:

$$\sum Q_{hf}=431+591+300+513+429+293=2557\text{m}^3/\text{min}$$

2.4 硐室实际需要风量的计算

2.4.1 计算依据

1) 各个独立通风硐室的需要风量, 应根据不同类型的硐室分别进行计算。

2) 爆破材料库需要风量计算

$$Q_{em}=4V/60$$

式中:

Q_{em} —井下爆炸材料库需要风量, m^3/min ;

V —井下爆炸材料库的体积, m^3 ;

4—井下爆炸材料库内空气每小时更换次数。

但大型爆破材料库不应小于 $100\text{m}^3/\text{min}$, 中、小型爆破材料库不应小于 $60\text{m}^3/\text{min}$ 。

3) 充电硐室需要风量计算

$$Q_{er}=200q_{hy}$$

式中:

Q_{er} —充电硐室需要风量, m^3/min ;

q_{hy} —充电硐室在充电时产生的氢气量, m^3/min ;

200-按其回风流中氢气浓度不大于 0.5%的换算系数。

但充电硐室的供风量不应小于 100m³/min。

4) 机电硐室需要风量计算

发热量大的机电硐室，应按照硐室中运行的机电设备发热量进行计算：

$$Q_{mr} = \frac{3600 \sum W \theta}{\rho C_p \times 60 \Delta t}$$

式中：

Q_{mr} —机电硐室的需要风量，m³/min；

$\sum W$ —机电硐室中运转的电动机（或变压器）总功率（按全年中最大值计算），kW；

θ —机电硐室发热系数；

ρ —空气密度，一般取 $\rho=1.20\text{kg/m}^3$ ；

c_p —空气的定压比热，一般可取 $c_p=1.0006\text{KJ}/(\text{kg}\times\text{K})$ ；

Δt —机电硐室的进、回风流的温度差，K。

表 2-4 机电硐室发热系数（ θ ）表

机电硐室名称	发热系数
空气压缩机房	0.20~0.23
水泵房	0.01~0.03
变电所、绞车房	0.02~0.04

机电硐室需要风量应根据不同硐室内设备的降温要求进行配风；采区小型机电硐室，按经验值确定需要风量或取 60~80m³/min；选取硐室风量，应保证机电硐室温度不超过 30℃，其他硐室温度不超过 26℃。

2.4.2 硐室实际需要风量具体计算

井下共有独立通风硐室 26 个,在保证硐室温度和有害气体浓度符合《煤矿安全规程》(2016)规定的前提下,各硐室的需风量计算如下:

1) 爆破材料库需风量计算

$$Q_{em}=4V/60=4\times 875\div 60=58.4\text{ m}^3/\text{min}$$

注:爆破材料库的体积为 875m³。

按照中、小型爆破材料库不应小于 60m³/min。则实际取 60m³/min。

2) -420m 充电硐室需风量计算

$$Q_{er}=200q_{hy}=200\times 0.12=24\text{m}^3/\text{min};$$

但充电硐室的供风量不应小于 100m³/min。则-420m 充电硐室需风量实际取 100m³/min。

3) -720m 电瓶车检修充电硐室需风量计算

$$Q_{er}=200q_{hy}=200\times 0.14=28\text{m}^3/\text{min};$$

但充电硐室的供风量不应小于 100m³/min。则-720m 电瓶车检修充电硐室需风量实际取 100m³/min。

4) 西翼-500m 电瓶车检修充电硐室需风量计算

$$Q_{er}=200q_{hy}=200\times 0.10=20\text{m}^3/\text{min};$$

但充电硐室的供风量不应小于 100m³/min。则西翼-500m 电瓶车检修充电硐室需风量实际取 100m³/min。

5) 其它硐室按经验值分别取:

东翼轨道绞车房: 80m³/min

-720m 变电所: 80m³/min

西翼-500m 变电所: 80m³/min

西翼一号轨道下山绞车房:	80m ³ /min
-720 泵房:	80m ³ /min
-830m 变电所:	80m ³ /min
-830 泵房:	80m ³ /min
-700 泵房:	80m ³ /min
-700m 变电所:	80m ³ /min
东翼二部强力皮带机头硐室:	60m ³ /min
-720 矸石仓机头硐室:	60m ³ /min
西翼二号轨道绞车房:	80m ³ /min
4307 轨道运输巷单轨吊硐室	60m ³ /min
4310 车场单轨吊硐室	60m ³ /min
东翼胶带检修硐室	60m ³ /min
东翼-720 矸石仓机头硐室	60m ³ /min
东翼二部强力皮带机尾	60m ³ /min
3300 车场单轨吊硐室	60m ³ /min
西翼二部强力皮带集控室	60m ³ /min
西翼-500 强力皮带尾	60m ³ /min
西翼二部强力皮带尾	60m ³ /min
1311 单轨吊硐室	60m ³ /min

2.4.3 井下硐室实际需要风量

矿井布置 26 个独立通风硐室时，实际需要风量为：

$$\sum Q_{ur}=60\times13+100\times3+80\times10=1880m^3/min$$

2.5 其他用风地点实际需要风量的计算

2.5.1 计算依据

其他用风地点的需要风量,应根据瓦斯涌出量和风速分别计算,并取其最大值。

1) 按瓦斯涌出量计算

$$Q_{ri}=133q_{rg}\cdot k_{rg}$$

式中:

q_{rg} —其他用风巷道平均绝对瓦斯涌出量, m^3/min ;

k_{rg} —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

(1) 一般巷道

$$Q_{rc}\geq 60\times 0.15S_{rc}$$

(2) 架线电机车巷道

—有瓦斯涌出的架线电机车巷道

$$Q_{rc}\geq 60\times 1.0S_{rc}$$

—无瓦斯涌出的架线电机车巷道

$$Q_{rc}\geq 60\times 0.5S_{rc}$$

式中:

Q_{rc} —一般用风巷道实际需要风量, m^3/min ;

S_{rc} —一般用风巷道净断面积, m^2 ;

Q_{re} —架线电机车用风巷道实际需要风量, m^3/min ;

S_{rc} —架线电机车用风巷道净断面积, m^2 ;

0.15—一般巷道允许的最低风速, m/s ;

1.0—有瓦斯涌出的架线电机车巷道允许的最低风速, m/s ;

0.5—无瓦斯涌出的架线电机车巷道允许的最低风速, m/s 。

2.5.2 其他用风地点实际需要风量具体计算

井下共有其他用风地点 3 处, 其需风量计算如下:

1) 主井清理斜巷需要风量计算

(1)按瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{rl} &= 133q_{rg} \cdot k_{rg} \\ &= 133 \times 0 \times 1.2 = 0 m^3/min; \end{aligned}$$

(2)按风速验算

$$\begin{aligned} Q_{rc} &\geq 60 \times 0.15 S_{rc} \\ &= 9 \times 6.54 = 58.86 m^3/min \end{aligned}$$

则主井清理斜巷的需要风量实际取 $60 m^3/min$ 。

2) 西翼-700 行人大巷需要风量计算

(1)按瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned} Q_{rl} &= 133q_{rg} \cdot k_{rg} \\ &= 133 \times 0 \times 1.2 = 0 m^3/min; \end{aligned}$$

(2)按风速验算

$$\begin{aligned} Q_{rc} &\geq 60 \times 0.15 S_{rc} \\ &= 9 \times 11.37 = 102.33 m^3/min \end{aligned}$$

则西翼-700 行人大巷的需要风量确定为 $103 m^3/min$ 。

3) 矸石运输巷需要风量计算

(1)按瓦斯涌出量计算

$$\begin{aligned}Q_{rl} &= 133q_{rg} \cdot k_{rg} \\ &= 133 \times 0 \times 1.2 = 0 \text{ m}^3/\text{min};\end{aligned}$$

(2)按风速验算

$$\begin{aligned}Q_{rc} &\geq 60 \times 0.15 S_{rc} \\ &= 9 \times 9.5 = 85.5 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

则矸石运输巷的需要风量实际取 $86 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

综上,井下目前其他用风地点的实际需风量应为

$$\sum Q_{rl} = 60 + 103 + 86 = 249 \text{ m}^3/\text{min}。$$

2.6 矿井总需要风量的确定

1) 按井下同时工作的最多人数计算

全矿井下同时工作的最多人数 N 为 300 人,故

$$Q_{ra} \geq 4 \times N \cdot k_{aq} = 4 \times 300 \times 1.15 = 1380 \text{ m}^3/\text{min}$$

2) 按矿用防爆柴油机车需要风量计算

井下共有 2 台功率为 95kW 矿用防爆柴油单轨吊机车,其实际需风量计算如下:

$$\begin{aligned}Q_{ra} &\geq 5.44 \times N_{dl} \times P_{dl} \\ &= 5.44 \times 2 \times 95 = 1033.6 \text{ m}^3/\text{min}\end{aligned}$$

3) 按采煤、掘进、硐室、其他地点及柴油机车需要风量的总和计算

$$\begin{aligned}Q_{ra} &\geq (\sum Q_{cf} + \sum Q_{hf} + \sum Q_{ur} + \sum Q_{sc} + \sum Q_{rl} + \sum Q_{dl}) \cdot k_{aq} \\ &= (2505 + 2557 + 1880 + 484 + 249) \times 1.15\end{aligned}$$

$$=7675 \times 1.15$$

$$=8826.3, \text{ 实际取 } 8827 \text{ m}^3/\text{min}。$$

备注: 该矿通风方式为抽出式, 通风距离未超 1 千米, k_{aq} 取 1.15。

通过以上参数选取和各个地点需要风量的计算, 矿井在布置 2 个采煤工作面, 1 个备用工作面, 6 个掘进工作面, 26 个独立通风硐室, 3 个其他用风巷道时, 矿井总需风量为 $8827 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(本页以下空白)

3 矿井通风能力计算

3.1 计算依据

根据《煤矿安全规程》(2016)、《煤矿通风能力核定标准》(AQ 1056-2008)和《煤矿生产能力核定标准》(应急[2021]30号)计算煤矿通风能力。

3.1.1 计算公式

矿井上年度实际产量79.9万t,采用由里向外核算法计算煤矿通风能力,其计算公式为:

$$A_{pc} = \sum A_{ci} + \sum A_{hi}$$

式中:

A_{ci} —第*i*个采煤工作面年产量,万t/a;

A_{hi} —第*i*个掘进工作面年产量,万t/a。

3.1.2 单个采煤工作面年产量计算

$$A_{ci} = 330 \times 10^{-4} l_{ci} \cdot h_{ci} \cdot r_{ci} \cdot b_{ci} \cdot c_{ci}$$

式中:

l_{ci} —第*i*个采煤工作面平均长度,m;

h_{ci} —第*i*个采煤工作面煤层平均采高,放顶煤开采时为采放总厚度,m;

r_{ci} —第*i*个采煤工作面的原煤视密度,t/m³;

b_{ci} —第*i*个采煤工作面平均日推进度,m/d;

c_{ci} —第*i*个采煤工作面回采率,%,按矿井设计规范和实际回采率选取小值。

3.1.3 单个掘进工作面年产量计算

$$A_{hi} = 330 \times 10^{-4} \cdot S_{hi} \cdot r_{hi} \cdot b_{hi}$$

式中：

- S_{hi} —第 i 个掘进工作面纯煤面积，m²；
- r_{hi} —第 i 个掘进工作面的原煤视密度，t/m³；
- b_{hi} —第 i 个掘进工作面平均日推进度，m/d。

3.2 煤矿通风能力计算

矿井总进风为 9210m³/min，矿井布置 2 个采煤工作面，1 个备用工作面，6 个掘进工作面，26 个独立通风硐室和 3 个其他用风地点时，总需风量为 8827m³/min，能够满足矿井正常生产要求。

3.2.1 采煤工作面年产量计算

表3-1 采煤工作面能力计算参数表

工作面	采高 (m)	平均 日推 进(m)	面长 (m)	视密度 (t/m ³)	回采 率(%)	工作 日(d)	年产量 t/a
4307采煤工作面	3.97	2.4	45.1	1.38	97.9	330	191581
4312采煤工作面	3.80	2.4	75	1.38	97.6	330	304017

$$\sum A_{ci}=495598t/a$$

3.2.2 掘进工作面年产量计算

该矿正常生产情况下布置6个掘进工作面，均为煤巷掘进，则能力计算为：

表3-2 掘进工作面能力计算参数表

掘进工作面	纯煤面积 (m ²)	日推进 (m)	视密度 (t/m ³)	工作日 (d)	年产量t/a
1311 泄水巷	16.92	9	1.38	330	69348

3307 轨道顺槽	16.92	9	1.38	330	69348
3307 胶带顺槽	16.92	9	1.38	330	69348
4301-6 胶带顺槽	21.06	9	1.38	330	86316
一采辅助轨道巷	13.00	9	1.38	330	53281
一采辅助胶带巷	13.00	9	1.38	330	53281

$$\sum A_{hi}=400922t/a$$

3.2.3 矿井核定的通风能力为

$$A_{pc}=\sum A_{ci}+ \sum A_{hi}$$
$$=495598+400922\approx 89.6\text{万t/a}$$

（本页以下空白）

4 矿井通风能力验证

4.1 矿井通风动力的验证

临沂矿业集团菏泽煤电有限公司彭庄煤矿地面主要通风机房安装两台 FBCDZ-No28 轴流式通风机, 其中 1 台运转, 1 台备用, 分别配备功率为 $2 \times 500\text{kW}$ 的电机。2019 年 12 月 5 日, 山东信力工矿安全检测有限公司对该矿通风机系统进行了安全性能检测, 报告编号: SDXL-JLWJ-035-TF096-2019, SDXL-JLWJ-035-TF097-2019。

核定时矿井运转 1#风机, 运行频率为 45Hz , 运转角度 $+6^\circ$, 运行工况点为: 排风量 $9958\text{m}^3/\text{min}$, 矿井负压 2300Pa ; 2#风机备用, 运行频率为 45Hz , 运转角度 $+6^\circ$, 运行工况点为: 排风量 $9983\text{m}^3/\text{min}$, 矿井负压 2320Pa ; 从通风机性能曲线可以看出, 风机目前的运行工况点位于通风机特性曲线右下侧、单调下降的线段上, 通风机系统运转平稳, 处于安全合理的运行状态。

根据《煤矿安全规程》(2016) 要求, 该矿于 2021 年 5 月 17 日进行了反风演习, 2#和 1#主要通风机反风后分别在 4 分钟和 2 分钟改变了矿井最远观测点 4312 轨道顺槽内的风流方向, 矿井 2#、1#主通风机反风操作时间分别为: 120min 和 30min , 反风率分别为 86% 和 85% , 均在 40% 以上, 符合《煤矿安全规程》(2016) 关于“生产矿井主要通风机必须装有反风设施, 并能在 10min 内改变巷道中的风流方向; 当风流方向改变后, 主要通风机的供给风量不应小于正常通风的 40% ”的规定。

通过矿井通风动力验证, 该矿能够满足 89.6 万 t/a 的能力。主要通风机运行特性曲线见图 4-1~2:

图 4-1 1#主通风机 45Hz 系统个体特性曲线

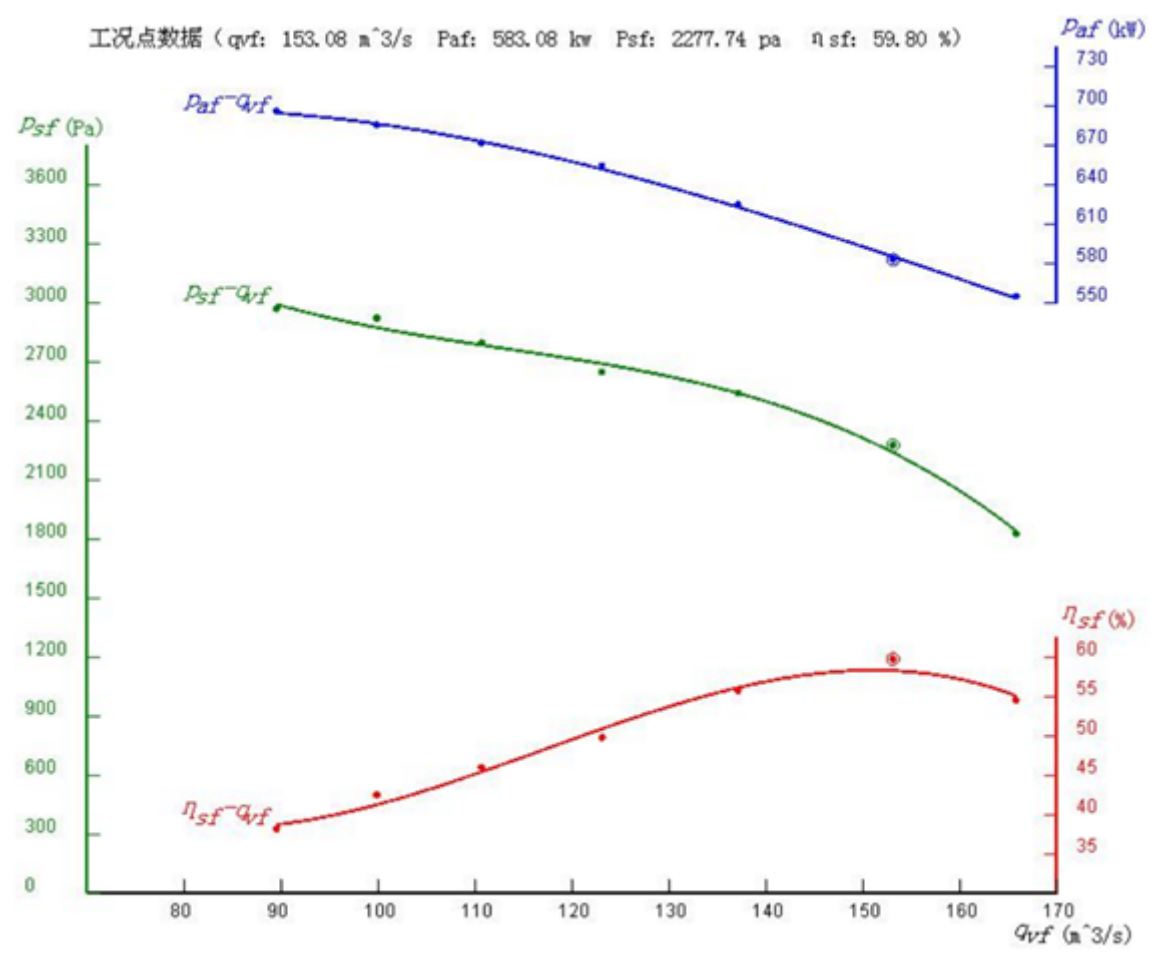
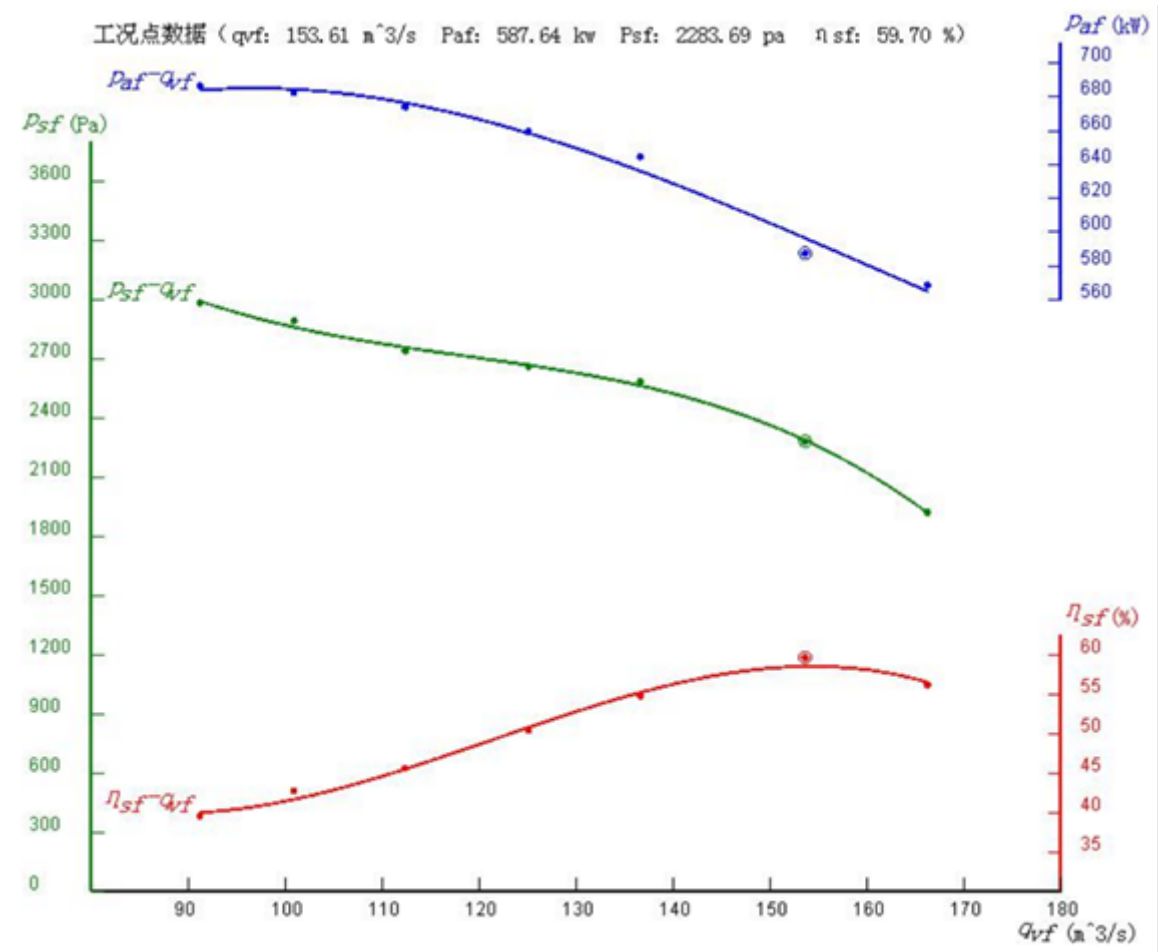


图 4-2 2#主通风机 45Hz 系统个体特性曲线



(本页以下空白)

4.2 矿井通风网络能力的验证

矿井通风系统是由纵横交错的井巷构成的一个复杂系统。用图论的方法对通风系统进行抽象描述,把通风系统变成一个由线、点及其属性组成的系统,称为通风网络。通风系统中各井巷分配的风量大小及其方向遵循一定规律。通风网络的一个最重要的动态特性就是风流稳定性。

根据《煤矿安全规程》(2016)要求,彭庄煤矿于 2021 年 8 月 19 日委托山东鼎安检测技术有限公司进行了矿井通风阻力测定,检测报告编号 DAJC-101022-2021。矿井负压 2300Pa,总排风量为 9958m³/min,等积孔为 4.12m²,通风难易程度为容易,矿井井下风量分配较合理,通风设施齐全,井下巷道、用风地点的风量满足要求,风速符合规定,矿井的通风网络能力能够满足 89.6 万 t/a。

4.3 矿井用风地点有效风量验证

从矿井有效风量测定的结果看,矿井有效风量率为 90.2%;外部漏风率为 6.2%;井下巷道、用风地点的风量满足要求,风速、温度在规定的范围之内。矿井漏风指标计算如下:

1) 矿井总进风量

$$Q_{\text{进}}=9210\text{m}^3/\text{min}$$

2) 矿井总回风量

$$Q_{\text{回}}=9340\text{m}^3/\text{min}$$

3) 风机排风量

$$Q_{\text{排}}=9958\text{m}^3/\text{min}$$

4) 矿井有效风量

$$Q_{\text{效}}=8310\text{m}^3/\text{min}$$

5) 矿井外部漏风量

$$Q_{\text{外}} = Q_{\text{排}} - Q_{\text{回}} = 618 \text{ m}^3/\text{min}$$

6) 矿井有效风量率

$$C = \frac{Q_{\text{效}}}{Q_{\text{进}}} = \frac{8310}{9210} \times 100\% = 90.2\%$$

7) 矿井外部漏风率

$$L_{\text{外}} = \frac{Q_{\text{外}}}{Q_{\text{排}}} = \frac{618}{9958} \times 100\% = 6.2\%$$

矿井总进、总回、各地点有效风量的测定结果见表4-1。

(本页以下空白)

表4-1 矿井用风地点有效风量验证表

序号	名称	地点		风量（m³/min）			断面（m²）	风流速度（m/s）			温度（℃）		
				需要风量	配风风量	是否满足		规程规定	实际测定	是否满足要求	规程规定	实际测定	是否满足
1	矿井总进	总进风巷测风站		/	9210	/	/	/	/	/	/	/	/
2	矿井总回	总回风巷测风站		/	9340	/	/	/	/	/	/	/	/
3	矿井总排	地面风硐		/	9958	/	12.00	≤15	13.83	是	/	/	/
4	采煤工作面	4307采煤工作面		1280	1330	是	19.53	0.25~5	1.13	是	≤26	23.0	是
		4312采煤工作面		1225	1366	是	18.70	0.25~5	1.22	是	≤26	23.0	是
		1311备用工作面		484	534	是	14.76	0.25~4	0.60	是	≤26	23.0	是
5	掘进工作面	1311泄水巷	工作面	253.8	276	是	16.92	0.25~4	0.27	是	≤26	25.0	是
			防循环风风量	130.5	178	是	14.50	0.15~4	0.20	是	/	/	/
		3307轨道顺槽	工作面	253.8	420	是	16.92	0.25~4	0.41	是	≤26	25.0	是
			防循环风风量	130.5	182	是	14.50	0.15~4	0.21	是	/	/	/
		3307胶带顺槽	工作面	253.8	278	是	16.92	0.25~4	0.27	是	≤26	25.0	是
			4301-6胶带顺槽	工作面	315.9	352	是	21.06	0.25~4	0.28	是	≤26	25.0
		防循环风风量		132.3	181	是	14.70	0.15~4	0.21	是	/	/	/
		一采辅助胶带巷	工作面	195	266	是	13.00	0.25~4	0.34	是	≤26	25.0	是
			防循环风风量	133.2	188	是	14.80	0.15~4	0.21	是	/	/	/
		一采辅助轨道巷	工作面	195	262	是	13.00	0.25~4	0.34	是	≤26	25.0	是
6	硐室	爆破材料库		60	88	是	/	/	/	/	/	/	/
		-420m充电硐室		100	108	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		东翼轨道绞车房		80	95	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-720m变电所		80	92	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼-500m变电所		80	88	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼一号轨道下山绞车房		80	92	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-720泵房		80	88	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-830m变电所		80	92	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是

6	硐室	-830泵房	80	88	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-700泵房	80	89	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-700m变电所	80	84	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-720m电瓶车检修充电硐室	100	108	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼-500m电瓶车检修充电硐室	100	105	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		东翼二部强力皮带机头硐室	60	78	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		-720矸石仓机头硐室	60	72	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼二号轨道绞车房	80	77	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		4307轨道运输巷单轨吊硐室	60	76	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		4310车场单轨吊硐室	60	82	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		东翼胶带检修硐室	60	70	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		东翼-720矸石仓机头硐室	60	80	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		东翼二部强力皮带机尾	60	66	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		3300车场单轨吊硐室	60	72	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼二部强力皮带集控室	60	88	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼-500强力皮带尾	60	78	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		西翼二部强力皮带尾	60	68	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
		1311单轨吊硐室	60	77	是	/	/	/	/	≤30	26.0	是
7	其他用风地点	主井清理斜巷	60	88	是	6.54	≥0.15	0.22	是	≤26	25.0	是
		西翼-700行人大巷	103	116	是	11.37	≥0.15	0.17	是	≤26	25.0	是
		矸石运输巷	86	92	是	9.50	≥0.15	0.16	是	≤26	25.0	是

(本页以下空白)

4.4 矿井稀释排放瓦斯能力的验证

根据 2020 年度矿井瓦斯等级鉴定报告, 矿井绝对瓦斯涌出量 $2.11\text{m}^3/\text{min}$ 、相对瓦斯涌出量 $1.39\text{m}^3/\text{t}$, 绝对二氧化碳涌出量 $5.48\text{m}^3/\text{min}$ 、相对二氧化碳涌出量 $3.60\text{m}^3/\text{t}$, 属低瓦斯矿井。根据瓦斯管理的规定, 矿井制定了严格的瓦斯管理制度, 配备了瓦检员。矿井加强了局部通风管理, 杜绝了无计划的停电停风现象。矿井主要用风地点回风流中 CH_4 、 CO_2 有害气体浓度见表 4-2。

表4-2 各主要用风地点回风流中 CH_4 、 CO_2 浓度

用风地点	CH_4 (%)	CO_2 (%)	用风地点	CH_4 (%)	CO_2 (%)
4307 采煤工作面	0.02	0.03	3307 胶带顺槽	0.03	0.06
4312 采煤工作面	0.03	0.04	4301-6 胶带顺槽	0.03	0.05
1311 备用工作面	0.01	0.02	一采辅助胶带巷	0.03	0.06
1311 泄水巷	0.02	0.06	一采辅助轨道巷	0.03	0.06
3307 轨道顺槽	0.02	0.05	/	/	/

根据矿方报表, 矿井所有地点的瓦斯浓度均不超限, 矿井在稀释排放瓦斯能力方面能够满足矿井的生产要求。

4.5 矿井稀释排放有害气体能力的验证

矿井正常生产时各采煤工作面同时运行最多机车排出的各种有害尾气被巷道风流稀释, 浓度应符合规程中的浓度要求。根据日常有害气体监测数据, 巷道中 CO 、 NO_2 、 SO_2 、 H_2S 、 NH_3 等有害气体浓度均不超限, 矿井在稀释排放有害气体能力方面能够满足矿井的生产

要求。

表4-2 巷道中有毒有害气体浓度

地点名称	CO（%）		NO ₂ （%）		SO ₂ （%）		H ₂ S（%）		NH ₃ （%）	
	最高允许	实际浓度	最高允许	实际	最高允许	实际	最高允许	实际	最高	实际浓度
西翼采区进风巷	0.0024	0.0002	0.00025	0	0.0005	0	0.00060	0	0.004	0

（本页以下空白）

5 矿井通风能力核定结果

根据《煤矿安全规程》(2016)、《煤矿通风能力核定标准》(AQ 1056-2008)和《煤矿生产能力核定标准》(应急[2021]30号),采用由里向外核算法计算煤矿通风能力。通过对矿井通风动力、通风网络能力、矿井用风地点有效风量和矿井稀释排放瓦斯能力的验证,确定矿井初步计算的通风能力为89.6万t/a。

矿井最终通风能力计算:

$$A=A_{pc}-A_{dc}=89.6-0=89.6(\text{万t/a})$$

式中: A—矿井最终通风能力, 万t/a;

A_{pc} —矿井初步计算的通风能力, 万t/a;

A_{dc} —扣除区域的年产量, 万t/a。

最终确定矿井核定的通风能力为89.6万t/a。

(本页以下空白)

6 问题与建议

根据现场核定情况,提出以下问题与建议:

- 1) 根据采场和季节的变化,加强通风系统和设施的动态管理,特别是煤巷行车风门施工质量及过车管理;采场变化时,应及时对局部通风系统进行相应的调整,确保通风系统稳定、合理、可靠。
- 2) 加强主通风机的管理和检查维修工作,保持主通风机运转状况良好。

(报告结束)