

# 108 新线高速公路

## 招标文件

第五篇 隧道机电  
第一分册 隧道通风  
1标段K0+000~K17+534.1

北京国道通公路设计研究院股份有限公司  
中咨泰克交通工程集团有限公司  
2025年7月

隧道通风

## 目 录

108新线高速公路

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
1	隧道通风系统		
2	设计说明		共 9 页
3	设计图纸	2023-196S5-JD-1	共 22 页
4	隧道通风主要工程数量表	2023-196S5-JD-1-1	共 1 页
5	药王洞隧道射流风机平面布置图	2023-196S5-JD-1-2	共 1 页
6	药王洞隧道射流风机配电系统图	2023-196S5-JD-1-3	共 1 页
7	药王洞隧道左线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-4	共 1 页
8	药王洞隧道右线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-5	共 1 页
9	磁家务隧道射流风机平面布置图	2023-196S5-JD-1-6	共 1 页
10	磁家务隧道射流风机配电系统图	2023-196S5-JD-1-7	共 1 页
11	磁家务隧道左线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-8	共 1 页
12	磁家务隧道右线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-9	共 1 页
13	河东村隧道射流风机平面布置图	2023-196S5-JD-1-10	共 1 页
14	河东村隧道射流风机配电系统图	2023-196S5-JD-1-11	共 1 页
15	河东村隧道左线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-12	共 1 页
16	河东村隧道右线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-13	共 1 页
17	农场隧道射流风机平面布置图	2023-196S5-JD-1-14	共 1 页
18	农场隧道射流风机配电系统图	2023-196S5-JD-1-15	共 1 页
19	农场隧道左线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-16	共 1 页
20	农场隧道右线配电电缆表	2023-196S5-JD-1-17	共 1 页
21	射流风机安装示意图 (一)	2023-196S5-JD-1-18	共 1 页
22	射流风机安装示意图 (二)	2023-196S5-JD-1-19	共 1 页
23	射流风机安装示意图 (三)	2023-196S5-JD-1-20	共 1 页
24	风机控制箱电气系统图	2023-196S5-JD-1-21	共 1 页
25	通风机控制原理图	2023-196S5-JD-1-22	共 1 页
26			
27			
28			
29			

第1页 共1页

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			

# 隧道通风施工图设计说明

## 1. 工程概况

108 新线高速公路位于北京市房山区中北部，路线呈东西走向，东起京昆高速，西至北京市界，向西延伸至河北省范围，接 G95 首都环线高速。108 新线高速公路既是北京市西部山区主生命通道，又是京西地区与西部地区的重要联络通道。

108 新线高速公路道路等级为高速公路，设计车速 80 公里/小时，双向四车道断面，路基标准宽度 25.5 米。第 1 标段包括 6 座隧道，详见下表。

表 1 隧道表

序号	隧道名称	起点桩号	终点桩号	隧道长度	备注
1	药王洞隧道	YK4+191	YK5+212	1021	
		ZK4+199	ZK5+217	1018	
2	磁家务隧道	YK6+683	YK8+454	1771	
		ZK6+676	ZK8+457	1781	
3	河东村隧道	YK9+900	YK11+660	1760	
		ZK9+881	ZK11+631	1750	
4	檀木港隧道	YK12+355	YK13+191	836	
		ZK12+308	ZK13+160	852	
5	北港沟隧道	YK13+943	YK14+740	797	
		ZK13+960	ZK14+711	751	
6	农场隧道	YK15+050	YK15+918	868	
		ZK15+000	ZK15+982	982	

## 2. 设计依据

- 可行性研究报告及工可评审意见、批复；
- 主体设计资料；
- 初步设计相关图纸。
- 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》 JTG D70/1-2014
- 《公路隧道通风设计细则》 JTG/T D70/1-01-2014

## 3. 设计界面

### 3.1 与土建专业界面

机电专业根据隧道通风计算，确定隧道风机数量位置及安装要求，由隧道结构设计单位完成隧道风机预埋拱架的设计；完成风机控制箱等预留洞室的结构配筋及防水处理。

隧道通风预留预埋由主体实施，单独成册出版，非本册内容，本册为隧道通风设计文件，由隧道通风施工单位实施。

### 3.2 与供电专业界面

本专业负责提供隧道通风所需要的回路数量、容量和供电回路的负荷等级，隧道洞外风机供电预留管道数量及钢管规格型号，供电专业负责预留通风所需低压出线回路，从低压开关柜以下由本专业完成，隧道洞外预留通风供电钢管由供电专业根据隧道洞外电力管道统一考虑。供电专业电力监控系统负责提供本专业射流风机控制模块，交通监控系统负责提供通风系统控制策略。

### 3.3 与监控专业界面

本专业提供控制需求，由监控系统 PLC 实现洞内射流风机远程和本地控制以及轴流风机与风阀的联动控制，与就近 PLC 相接的电缆工程量计入隧道监控；风速风向仪和 co/vi 检测仪相关工程量均由监控专业计量。

监控系统 PLC 应在轴流风机房做好逻辑控制，轴流风机开启前，应保障配套电动风阀先开到位，轴流风机关闭后才能关闭配套电动风阀，排烟道内电动组合风阀应结合应急预案共同联动。

## 4. 初步设计批复、审查意见落实情况

### 4.1 初步设计批复意见落实情况

十一、原则同意该道路交通、照明、机电、绿化景观等设计内容。

### 4.2 初步设计审查意见落实情况

1、补充雀鸣山 2#隧道和河北界的设计标准、设计接口、管养分界等，机电系统应全隧统一设计，一座斜井通风兼做施工通道可满足要求，建议采用地下风机房，便于维护，核实风道的布设。

回复：按意见执行，目前与河北已对接接线协议，对于雀鸣山 2#隧道的设计标准、设计接口、管养分界已与河北多次对接，两方标准和接口协调统一。风机房方案将根据隧址情况以及最终设置位置在下一阶段进行综合考虑，目前采用地面风机房方式。

2、本线长隧道和特长隧道较多，有设置通风竖井的条件，建议结合具体的地形、地质情况，

设置通风竖井，降低运营通风费用。

回复：目前雀鸣山 2#隧道在隧道中部设置了一座施工斜井，采用永临结合方式，后期做为通风斜井功能使用，以降低工程造价。斜井断面尺寸按照运营通风断面需求设置。

3、隧道通风斜井地面风机房中中压轴流风机额定工作电压建议采用 10kV 规格，315/400kW 电机可以直接启动。

回复：根据北京供电公司的要求，高速公路属于普通用户，10kV 不允许联络。因此风机采用 6kV 电压等级设备。

## 5. 设计参数

### 5.1 道路参数

主线道路参数：

- (1) 道路等级：双向四车道高速公路
- (2) 通风计算行车速度：正常运营  $V=80\text{km/h}$ ；阻塞运行  $V=30\text{km/h}$
- (3) 设计年限：近期按 2036 年设计，远期按 2046 年设计
- (4) 高峰小时交通量按照日交通量的 9.5% 计
- (5) 交通量方向不均匀系数取 0.54
- (6) 隧道摩阻系数： $\lambda=0.02$
- (7) 隧道净空断面积： $A_r=64.94\text{m}^2$
- (8) 断面净空周长： $C=31.36\text{m}$
- (9) 排放量递减率：0.02
- (10) 换气频率：3 次/小时
- (11) 火灾规模：20MW
- (12) 照明灯具：LED 灯

### 5.2 卫生标准

- (1) 隧道内 CO 允许浓度  $\delta$ ：

①正常运营时， $L \leq 1\text{km}$  时， $\delta \leq 150\text{cm}^3/\text{m}^3$ ； $L > 3\text{km}$  时， $\delta < 100\text{cm}^3/\text{m}^3$ ，隧道长度为  $1\text{km} < L \leq 3\text{km}$  时，可按线性内插入法取值。

②主线交通阻滞时，隧道内各车道均以怠速行驶，平均车速  $v_t \leq 30\text{km/h}$ ，阻滞段长度不大

于  $1000\text{m}$ ，阻滞时间不超过 20 分钟，洞内 CO 的设计浓度  $\delta \leq 150 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ 。

③养护维修时，隧道作业段空气的 CO 允许浓度不应大于  $30\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

### (2) 隧道烟尘允许浓度 K：

本项目照明灯具采用 LED 灯具，隧道烟尘允许浓度 K 的取值见下表：

表 2 隧道烟尘允许浓度 K

运营工况	养护维修	交通阻滞	正常运营		
			30	30~50	50~60
计算车速 (km/h)		30	30~50	50~60	60~80
隧道烟尘允许浓度 K ( $\text{m}^{-1}$ )	0.003	0.0120	0.0075	0.0070	0.0065

### (3) 稀释空气中异味：

根据本工程交通量和隧道规模的特点，隧道空间不间断换气频率，按每小时 3 次取值，并保证隧道内换气风速  $v_r \geq 1.5\text{m/s}$ 。

### (4) 火灾工况

本标段隧道火灾规模按 20MW 考虑，火灾时排烟风速按  $v_r=2.0 \sim 3.0\text{m/s}$  取值。

## 5.3 交通量组成

交通量与交通组成是进行通风计算的基础数据之一，隧道所在路段的交通量、交通组成和车型折算系数见表 3 和表 4。

表 3 交通量预测结果 (单位: pcu/d)

年份	京昆立交-城关立交	城关立交-河北镇立交	河北镇立交-将军坨立交	将军坨立交-佛子庄立交	佛子庄立交-贾峪口立交	贾峪口立交-霞云岭立交	霞云岭立交-红井路立交	红井路立交-蒲洼立交-市界	蒲洼立交-市界
2027	5453	6983	7105	25460	19788	17980	16891	15944	4681
2035	6172	7904	8042	28536	24378	22150	20808	19642	11363
2040	7233	9263	9425	31888	28877	25843	22544	22659	18581
2046	8383	10735	10923	36956	33466	29950	26127	26260	21534

表 4 车型比例预测 (%)

车型比	小客	大客	小货	中货	大货	特大货	拖挂、集装箱	自然车合计	折算车合计
2027	68.38%	1.99%	18.44%	5.06%	1.42%	0.83%	3.88%	100.00%	
	56.75%	2.48%	15.30%	6.30%	3.54%	2.76%	12.87%		100.00%
2035	68.23%	2.00%	18.61%	4.95%	1.41%	0.86%	3.95%	100.00%	
	56.52%	2.49%	15.42%	6.15%	3.50%	2.85%	13.07%		100.00%
2040	68.09%	2.01%	18.77%	4.85%	1.39%	0.89%	4.00%	100.00%	

	56.33%	2.49%	15.53%	6.02%	3.46%	2.93%	13.24%		100.00%
2046	67.93%	2.02%	18.96%	4.73%	1.38%	0.92%	4.06%	100.00%	
	56.10%	2.50%	15.66%	5.86%	3.42%	3.04%	13.42%		100.00%

## 6. 需风量

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014 中 10.1.1 和 10.2.7 的规定, 长度大于 1000m 的高速公路隧道应考虑排烟措施, 所以 1km 以上的隧道均采用机械通风方式。农场隧道接近 1km 采用机械通风方式; 上述 1km 以下设置机械通风的隧道均不设置备用排烟风机。

经对现有资料的详细分析, 结合隧道的内空断面、纵坡、海拔高度、车辆构成以及行车速度, 分别计算各设计年限隧道左右洞在正常运营时, 稀释洞内 CO、烟尘、除异味及交通阻滞和防灾要求等工况的隧道需风量, 综合确定隧道的设计风量。以 2000 年为基准排放量起点, 每年按 2% 的递减率计算获得排放量作为设计年限的基准排放量, 阻滞长度按 1000m 考虑。

### 6.1 隧道需风量

药王洞隧道左线需风量表

隧道左线需风量(1021 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度(149cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	348	80	2.13	1.20
			70	2.41	1.37
			60	2.84	1.61
			50	3.40	1.79
			40	4.25	2.09
	2046	456	80	2.80	1.60
			70	3.84	1.82
			60	3.73	2.14
			50	4.47	2.38
			40	5.59	2.78
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度 V(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度(0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)

阻塞	2036	348	30	4.51	1.75
	2046	456		5.93	2.33
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气	2036	348	3		97.41
	2046	456		3	97.41

药王洞隧道右线需风量表

隧道右线需风量(1018 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度(149cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	348	80	2.58	13.38
			70	2.92	13.44
			60	2.86	11.96
			50	3.44	13.33
			40	4.30	11.60
	2046	456	80	3.39	17.81
			70	3.84	17.89
			60	3.76	15.92
			50	4.52	17.74
			40	5.65	15.43
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度 V(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度(0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
阻塞	2036	348	30	5.65	5.65
	2046	456		7.43	8.72
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气	2036	348	3		97.41
	2046	456		3	97.41

磁家务隧道左线需风量表

隧道左线需风量(1781 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度(130cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	348	80	4.25	10.90

	2046	456	70	4.81	9.03
			60	5.66	8.88
			50	6.79	9.89
			40	8.49	9.09
			80	5.58	14.51
			70	6.29	12.02
			60	7.44	11.81
			50	8.93	13.16
			40	11.16	12.09
			速度 V(km/h)	按 CO 浓度 (150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度 (0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	30	8.70	7.50
				11.44	9.99
阻塞	2036	348	20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
	2046	456			
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气次/h	2036	348	3		97.41
	2046	456	3		97.41

磁家务隧道右线需风量表					
隧道右线需风量(1771 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度 (130cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	348	80	4.22	5.21
			70	4.78	5.44
			60	5.63	5.91
			50	6.75	6.58
			40	8.44	6.87
	2046	456	80	5.55	6.94
			70	6.29	7.23
			60	7.40	7.86
			50	8.88	8.76
			40	11.10	9.14
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度 V(km/h)	按 CO 浓度 (150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度 (0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)

阻塞	2036	348	30	8.10	8.10
	2046	456		10.65	7.64
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气次/h	2036	348	3		97.41
	2046	456	3		97.41

河东村隧道左线需风量表					
隧道左线需风量(1750 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度 (131cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	354	80	4.25	10.93
			70	4.82	9.05
			60	5.67	8.90
			50	6.80	9.92
			40	8.51	9.11
2046	464	464	80	5.59	14.54
			70	6.37	12.04
			60	7.45	11.84
			50	8.94	13.19
			40	11.18	12.12

交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度 V(km/h)	按 CO 浓度 (150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度 (0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
阻塞	2036	354	30	8.74	7.49
	2046	464		11.49	9.97
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气次/h	2036	354	3		97.41
	2046	464	3		97.41

河东村隧道右线需风量表					
隧道右线需风量(1760 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度 (131cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	354	80	4.28	5.28
			70	4.85	5.51

2046	464	60	5.70	5.99
		50	6.84	6.67
		40	8.55	6.96
		80	5.62	7.03
		70	6.37	7.33
		60	7.49	7.97
		50	8.99	8.88
		40	11.24	9.26
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度V(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)
阻塞	2036	354	30	8.23
	2046	464		10.81
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s
换气次/h	2036	354	3	97.41
	2046	464	3	97.41

农场隧道左线需风量表

隧道左线需风量(982 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	1244	80	9.09	39.91
			70	8.58	38.25
			60	10.09	32.29
			50	12.11	35.99
			40	15.14	28.32
	2046	1570	80	11.49	51.11
			70	9.59	48.99
			60	12.77	41.36
			50	15.32	46.09
			40	19.15	36.27
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度V(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度(0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
阻塞	2036	1244	30	20.41	17.36

火灾	2046	1570	20MW	25.82	22.23
换气次/h	2036	1244	3	97.41	97.41
	2046	1570	3	97.41	97.41

农场隧道右线需风量表

隧道右线需风量(868 米)					
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	设计车速(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按不同车速取 VI 浓度计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
正常	2036	1244	80	6.69	4.91
			70	7.58	5.57
			60	8.92	6.55
			50	10.71	7.30
			40	13.38	8.52
	2046	1570	80	8.47	6.29
			70	9.59	7.13
			60	11.29	8.39
			50	13.54	9.35
			40	16.93	10.91
交通工况	特征年	单向设计小时交通量(辆/h)	速度V(km/h)	按 CO 浓度(150cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )计算的需风量 Q <sub>CO</sub> (m <sup>3</sup> /s)	按 VI 浓度(0.012m <sup>-1</sup> )计算的需风量 Q <sub>VI</sub> (m <sup>3</sup> /s)
阻塞	2036	1244	30	15.90	15.90
	2046	1570		20.12	7.57
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	162.35
换气次/h	2036	1244	3	97.41	97.41
	2046	1570	3	97.41	97.41

## 6.2 隧道通风方式

隧道左右线不同设计年限、不同控制工况下需风量和设计风速如下表所示：

药王洞隧道设计风速							
名称	计算需风量 m <sup>3</sup> /s					设计需风量(m <sup>3</sup> /s)	
	CO		VI		火灾工况		
	通行	阻塞	通行	阻塞			

左线	2036 年	4.25	4.51	2.09	1.75	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	5.59	5.93	2.78	2.33	97.41	162.35	162.35	2.5
右线	2036 年	4.30	5.65	13.44	5.65	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	5.65	7.43	17.89	8.72	97.41	162.35	162.35	2.5

### 磁家务隧道设计风速

名称		计算需风量 m <sup>3</sup> /s				设计需风量 (m <sup>3</sup> /s)	设计风速 (m/s)		
		CO		VI					
		通行	阻塞	通行	阻塞				
左线	2036 年	8.49	8.70	10.90	7.50	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	11.16	11.44	14.51	9.99	97.41	162.35	162.35	2.5
右线	2036 年	8.44	8.10	6.87	8.10	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	11.10	10.65	9.14	7.64	97.41	162.35	162.35	2.5

### 河东村隧道设计风速

名称		计算需风量 m <sup>3</sup> /s				设计需风量 (m <sup>3</sup> /s)	设计风速 (m/s)		
		CO		VI					
		通行	阻塞	通行	阻塞				
左线	2036 年	8.51	8.74	10.93	7.49	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	11.18	11.49	14.54	9.97	97.41	162.35	162.35	2.5
右线	2036 年	8.55	8.23	6.96	8.23	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	11.24	10.81	9.26	7.74	97.41	162.35	162.35	2.5

### 农场隧道设计风速

名称		计算需风量 m <sup>3</sup> /s				设计需风量 (m <sup>3</sup> /s)	设计风速 (m/s)		
		CO		VI					
		通行	阻塞	通行	阻塞				
左线	2036 年	15.14	20.41	39.91	17.36	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	19.15	25.82	51.11	22.23	97.41	162.35	162.35	2.5
右线	2036 年	13.38	15.90	8.52	15.90	97.41	162.35	162.35	2.5
	2046 年	16.93	20.12	10.91	7.57	97.41	162.35	162.35	2.5

根据《公路隧道通风设计细则》 JTG/T D70/2-02-2014, 本合同段所有 1km 以上的隧道及农场隧道需采用机械通风方式。

## 7. 风机的配置方案

本设计按照隧道通风、防灾设置隧道通风系统。

大型号的射流风机比小型号的有更大的推力效率, 本隧道建筑限界至拱底的空间充裕, 适合Φ1120mm 型射流风机的安装; 本工程为双洞单向行车的高速公路隧道, 一般不考虑单洞双向行车的情况。因此, 本设计选用制造技术成熟、推力效率高、单机功率 30kW 的双向可逆射流风机作为计算样本。

隧道需要的风机数量见下表。

风机配置表

隧道名称	风机类型	功率 (kW)	风机台数 (台)		
			近期	远期增加	备用
药王洞隧道	左洞	射流风机	30	6	2
	右洞	射流风机	30	6	2
磁家务隧道	左洞	射流风机	30	6	2
	右洞	射流风机	30	6	2
河东村隧道	左洞	射流风机	30	6	2
	右洞	射流风机	30	6	2
农场隧道	左洞	射流风机	30	4	0
	右洞	射流风机	30	4	0
	轴流风机	315	3		1
	轴流风机	250	2		0

## 8. 设备选型

### 1. 射流风机

叶轮直径: 1120mm;

叶轮流量: ≥30.0m<sup>3</sup>/s;

出口风速: ≥31.0m/s;

轴向推力: ≥1120N;

电机功率: 30kW(AC380V±10%, 50Hz);

电机绝缘等级: 不低于 F 级;

防护等级: 不低于 IP55 级;

高温性能: 风机能在 250°C 高温下连续工作 1 小时;

噪声: 风口下 45° 、10m 处 (野外) ≤75dB (A);

风机重量: ≤950kg;

整体设计使用寿命: ≥20 年; 第一次大修前安全运转时间不少于 18000 小时;

双向可逆射流风机反转时的风量和推力不宜低于正转的 98%。

风机安装各附件及各连接的承重力: 至少能承担风机及各附件自重 15 倍或以上的受力。

## 2. 风机控制箱

- 防护等级 IP65
- 元器件采用国际优质品牌
- 塑壳断路器不启用脱扣功能
- 具有现场风机正、反转调试更能
- 含接地端子及 1 根 1m 长的 BV-1\*6 接地线
- 应有明显的标志和保护措施
- 操作按钮距离地面高度不超过 1.5m

## 9. 风机的安装

### 1. 射流风机的安装

风机每 2 台 1 组，纵向间距 150m，风机距洞口距离 100m，布置在隧道行车方向进口和出口端和中间段，近期风机在开通运营前安装实施，远期风机在 2046 年前，分析隧道 CO、VI 的浓度，逐年安装。

在隧道土建施工时，同时安装近远期射流风机预埋件，待射流风机安装时采用风机支架焊接在预埋件上，两台为一组。在同一个断面上，两台风机中心安装间距为 3m。射流风机与其他机电设备不宜相互干扰，风机预埋件宜避开车行横通道、人行横通道、紧急停车带等段落。射流风机不应侵入隧道建筑限界，为安全起见，射流风机的边沿与隧道建筑限界的净距应大于 20cm。

射流风机在安装前，应进行风机预埋件的拉拔实验。拉拔实验需具有相关资质的单位或部门进行操作，并出具相应实验报告，报告数量不低于 2 份。机电施工单位在风机安装前需得到通过拉拔试验检测的报告。

射流风机供电电缆接自就近变电所低压柜沿电缆沟内的托架至本地配电箱，配电电缆由配电箱通过预埋管道至风机处。

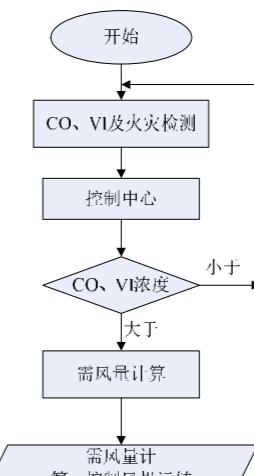
## 10. 风机的控制

### 10.1 隧道运营通风控制

通过分布在隧道内各点的 CO/VI 传感器，直接检测行使车辆排放的 CO 和烟雾浓度值、经监控中心控制室判断，给出控制信号，若 VI 和 CO 浓度小于规范要求，返回继续监测，若 VI 和 CO 浓度大于规范要求，计算需要需风量，输出信号控制运转风机，供给必要的新鲜风量，稀释 CO 和烟雾浓度，以达到规范要求的洞内卫生标准和照明水平，其通风控制流程示意图如下。

射流风机控制采用本地、远程控制和自动控制相结合的控制方式，射流风机的软启动器及控

制触点设在隧道变电站低压柜内，通过本地控制风机起停、正反转操作，每台射流风机通过控制缆将风机和交通监控的本地控制器（PLC）连接，实现远程控制，通过 CO/VI 传感器检测隧道内的一氧化碳和烟雾的浓度，控制风机的启停。



隧道通风控制流程示意图

轴流风机采用本地和远程控制方式，本地信号也通过交通监控上传到监控中心或隧道管理站，远程控制既可以检测轴流风机的运行状态，又可对轴流风机进行启停控制。

### 10.2 隧道火灾通风控制

由于公路隧道，空间封闭，人员疏散困难，且不易扑救，容易造成伤亡事故。因此，尽管隧道内发生火灾事故的可能性极低，仍应引起足够的重视。对于隧道的防火安全应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，把火灾的预防放在首位。考虑到工程的经济性，隧道按照发生火灾的规模为 20MW 热量进行排烟设计，此时控制烟和热气流动的风速约为 2~3m/s。根据《公路隧道通风设计细则》JTGT D70/1-01-2014 中 10.1.1 和 10.2.7 的规定，长度大于 1000m 的高速公路隧道应考虑排烟措施；隧道内排烟方向应与隧道行车方向相同，烟雾应由隧道出口或就近排烟口排出，火灾烟雾在隧道内的最大行程不宜大于 5000 米。结合隧道通风方案隧道结构设计单位在两条隧道之间根据规范设置行人、行车横通道作为火灾救援和避难通道。

#### 1) 防灾排烟通风方式

长大公路隧道通风是防火救灾不可缺少并行之有效的重要方式。为防止隧道火灾时，产生的

烟雾快速弥漫而引起能见度降低及减轻烟气对人体的毒害作用，雀鸣山隧道采用两段通风方案。火灾工况，通风控制风机风速及转向，及时地从最捷径的路径向隧道外强制排烟。

合理进行火灾区段划分，然后按区段设置火灾发生时的人员撤离路线及控制风机运转方案是防灾救援设计的关键。本设计结合隧道斜井、交通通风力、人车行横洞、风机安装位置等及隧道气流场分布综合考虑划分隧道救援区段，雀鸣山隧道左右线设置排烟救援区段，隧道人行联络横通道和隧道主洞，用作人员逃生，结合隧道运营通风气流场分布，防火排烟系统及防火区段划分如下图所示。



隧道火灾排烟通风区段划分图

## 2) 事故通风原则

隧道内一旦发生火灾，正常通风应立即改变为事故通风，此时的通风应达到目的是：

- (1) 通风必须有利于人员逃生避难。调节隧道风机方向及开启数量，避免因纵向风流的湍流和涡流作用而使洞内烟雾弥漫，最大程度地给人员避难创造条件。
- (2) 通风应避免和尽量减少火场高温气体的扩散，防止炽热气流引燃火场以外的车辆，使火场扩大。
- (3) 通风应有利于消防队员救火，使消防队能从上风方向接近火场，开展灭火工作。
- (4) 当人员通过人行横通道进入另一个平行隧道时，事故通风应能防止着火隧道的烟气进入人行横道及相邻隧道。

## 3) 隧道火灾的烟雾扩散

### (1) 无机械通风烟雾自由扩散

隧道内着火后，其与露天火灾的重大区别在于有浮力效应，热气流上升，在拱顶附近的隧洞上部空间呈流束状纵向延伸，同时逐渐向下部空间的空气区横向扩散。由于着火点源源不断地产生烟气，隧道顶部热烟气流得以迅速扩大体积，向两侧扩充，同时隧道下部冷空气流向火点进行补充，此时火场两侧有对称的循环风流。

在火灾初起阶段，利用烟雾、空气的分层现象和烟雾缓慢扩散的特性，对防灾起到积极作用。

### (2) 自然风控制下的烟雾扩散

火灾自然风是一种浮力热位压作用下的上升气流，该流向也确定了烟雾的扩散方向和扩散区域。上游为新鲜空气流动区，下游为烟雾区，燃烧生成的烟气即可被气流裹携，并在强烈的混掺作用下很快扩散至整个流区空间。

烟雾区位置和对烟雾的稀释程度，是与火灾的强度和发生位置密切联系的，即不同火灾特性的防火效果是不同的。

### (3) 机械通风作用下的烟雾扩散

隧道内无全隧道纵向风流情况时，火点两侧的烟气流基本对称；当有纵向通风时，火点两侧的烟气流不对称，如纵向风速  $V$  较小，不足以克服反向的上层热烟气流时将产生回流现象，即火点上部之烟气会逆着风向朝上风方向流动，这对于防止火灾蔓延（炽热空气将“点燃”上风方向停留车辆）和消防队员救火是很不利的（消防队员需从上风方向接近火场）。因此，最好使人工风的速度大于临界风速，使隧道火场烟流向下游方向流动，此时火场上风方向完全无烟，仅下风方向有烟。

### 4) 隧道火灾通风排烟应急预案

#### (1) 右洞

根据隧道斜井排烟口设置的位置，将雀鸣山隧道右洞划分为 2 个防灾排烟分区，其中第 1 区段为隧道右洞行车方向进口～排烟口段；第 2 区段为隧道斜井排烟口～隧道行车方向出口段。火灾排烟时分为“安全疏散阶段”和“灭火救援阶段”。

#### ① 火灾发生在第 1 区段时

##### 安全疏散阶段：

立即关闭隧道右洞的进口，阻止洞外车辆进入隧道，并让火灾前方的车辆以正常车速迅速驶出隧道，火灾后方的车辆通过车行横洞到左洞进行疏散。关闭左洞入口。同时，立即启动第 1 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，控制隧道内纵向排烟风速不大于 0.5m/s，利于安全疏散。

##### 灭火救援阶段

待人员车辆疏散后，立即启动第 1 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，将洞内第一区段风速控制在 3.0m/s；

同时，立即开启大型轴流排风机，并使通风斜井右线通风风阀处于开启状态，左线风阀处于关闭状态。使火灾烟雾顺行车方向由排烟口经斜井排出隧道，从而保证火灾后方的车辆处于安全状态；

同时，应立即关闭第 2 区段的所有射流风机。

②火灾发生在第 2 区段时

安全疏散阶段：

立即关闭隧道进口，阻止洞外车辆进入隧道，并让火灾前方的车辆以正常车速迅速驶出隧道，火灾后方的车辆通过车行横洞到左洞进行疏散。关闭左洞入口。同时，立即启动第 1 区段内或第 2 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，控制隧道内纵向排烟风速不大于 0.5m/s，利于安全疏散。

灭火救援阶段：

待人员车辆疏散后，立即启动第 1 区段内和第 2 区段内火灾点前后 150m 之外的射流风机，将洞内风速控制在 3.0m/s，使火灾烟雾顺行车方向由隧道行车出口排出隧道，从而保证火灾后方的车辆处于安全状态；

(2) 左洞

隧道左洞和右洞类似，划分为 2 个防灾排烟分区，其中第 1 区段为隧道右洞行车方向进口～排烟口段；第 2 区段为隧道斜井排烟口～隧道行车方向出口段。火灾排烟时分为“安全疏散阶段”和“灭火救援阶段”。

当火灾发生在左洞时，使通风斜井底部左线通风风阀处于开启状态，右线风阀处于关闭状态。其他通风排烟应急预案和右洞类似。

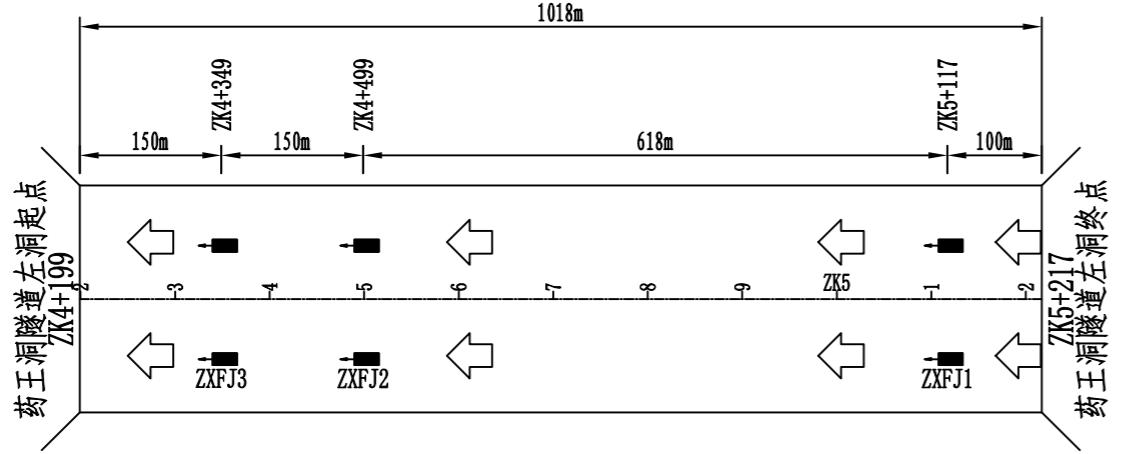
## 11. 防雷

通风控制箱内部设置防雷模块，并设置了接地线连接控制箱和电缆沟接地扁钢。

## 12. 其他

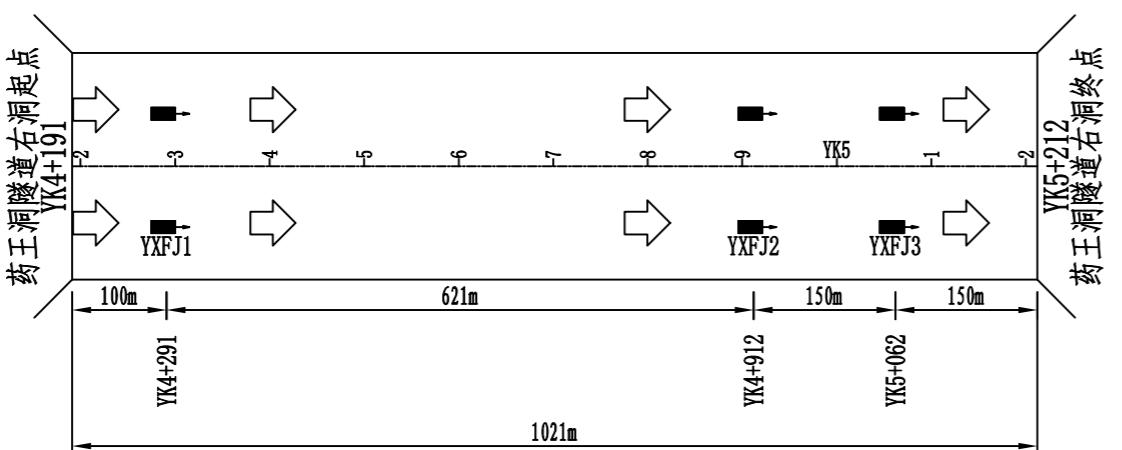
1. 施工前应做好隧道及风机房内预埋件的交接验收工作。
2. 施工应参照相关国家或部颁施工、验收规范。
3. 一切未尽事宜按有关规定执行。

序号	名称	规格型号	单位	药王洞隧道		磁家务隧道		河东村隧道		农场隧道		第1标段合计		备注
				近期	远期	近期	远期	近期	远期	近期	远期	近期	远期	
1	射流风机	Φ1120 30kW 双向可逆	台	8		12		12		8		40		含安装附件
2	风机控制箱	定制	套	4		6		6		4		20		含箱内设备
3	供电电缆	NH-YJV-0.6/1kV-3×35mm <sup>2</sup>	mm	547		2019		1869		572		5007		射流风机供电电缆
4	供电电缆	NH-YJV-0.6/1kV-3×50mm <sup>2</sup>	mm			1871		1911		1724		5506		射流风机供电电缆
5	供电电缆	NH-YJV-0.6/1kV-3×70mm <sup>3</sup>	mm	2963						1152		4115		射流风机供电电缆
6	配电电缆	NH-YJV-0.6/1kV-4×25mm <sup>2</sup>	mm	160		240		240		160		800		射流风机配电电缆
7	控制电缆	KVVP-18×2.5mm <sup>2</sup>	mm	1754		1945		1890		1724		7313		射流风机配电电缆
8	接地线	ZR-BV1×16	mm	8		12		12		8		40		配电箱接地线



北京

河北

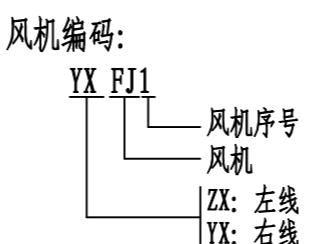


射流风机数量表

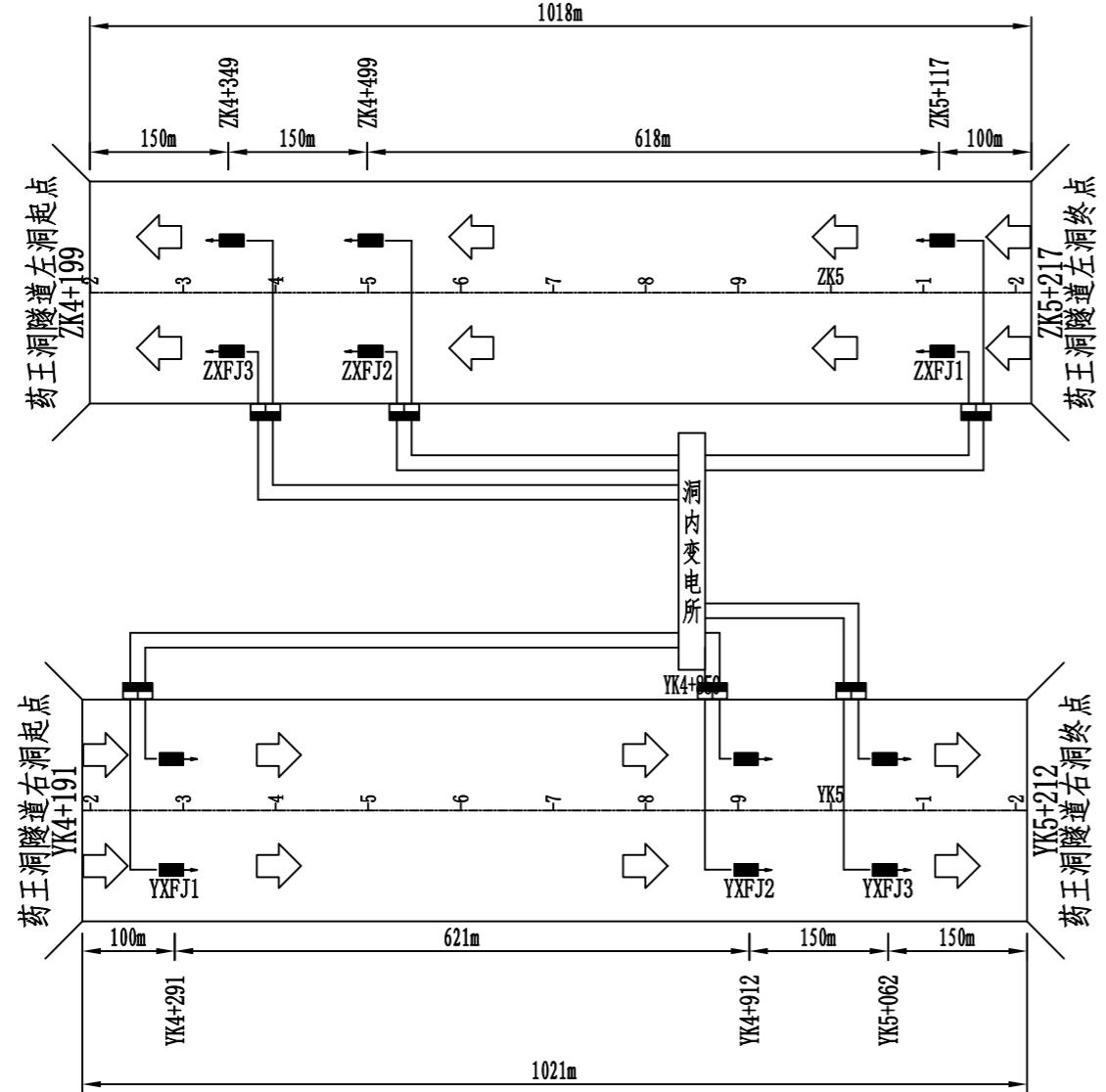
项 目		数 量 (台)	单机功率 (kW/台)	功率合计 (kW)
2036年前 (近期)	左洞	6	30	180
	右洞	6	30	180
	合 计	12	—	360
2046年前 (远期增加)	左洞	0	30	0
	右洞	0	30	0
	合 计	0	—	0
总 计		12	—	360

## 说明:

1. 本图为射流风机平面布置图;
2. 图中尺寸、隧道桩号均以米计;
3. 隧道左右线均采用全射流纵向式通风方式, 风机安装方向(正转时风向)应与隧道正常运营时行车方向相同;
4. 风机型号Φ1120mm、单机功率30kW、双向可逆射流风机, 两台风机为一组安装;
5. 射流风机吊挂位置预埋件、预留洞室、预埋管线等土建工程均由隧道主体工程施工时统一完成;
6. 风机安装位置在平面上应与紧急停车带、横洞及各设备洞错开;
7. 远期风机指在近期风机数量基础上增加台数。



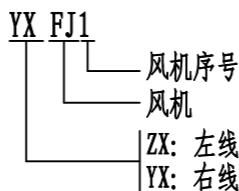
图例: ■— 近期射流风机; □— 远期射流风机; → 行车方向。



图例:

- 近期射流风机
- 远期射流风机
- 射流风机控制箱

风机编码:



说明:

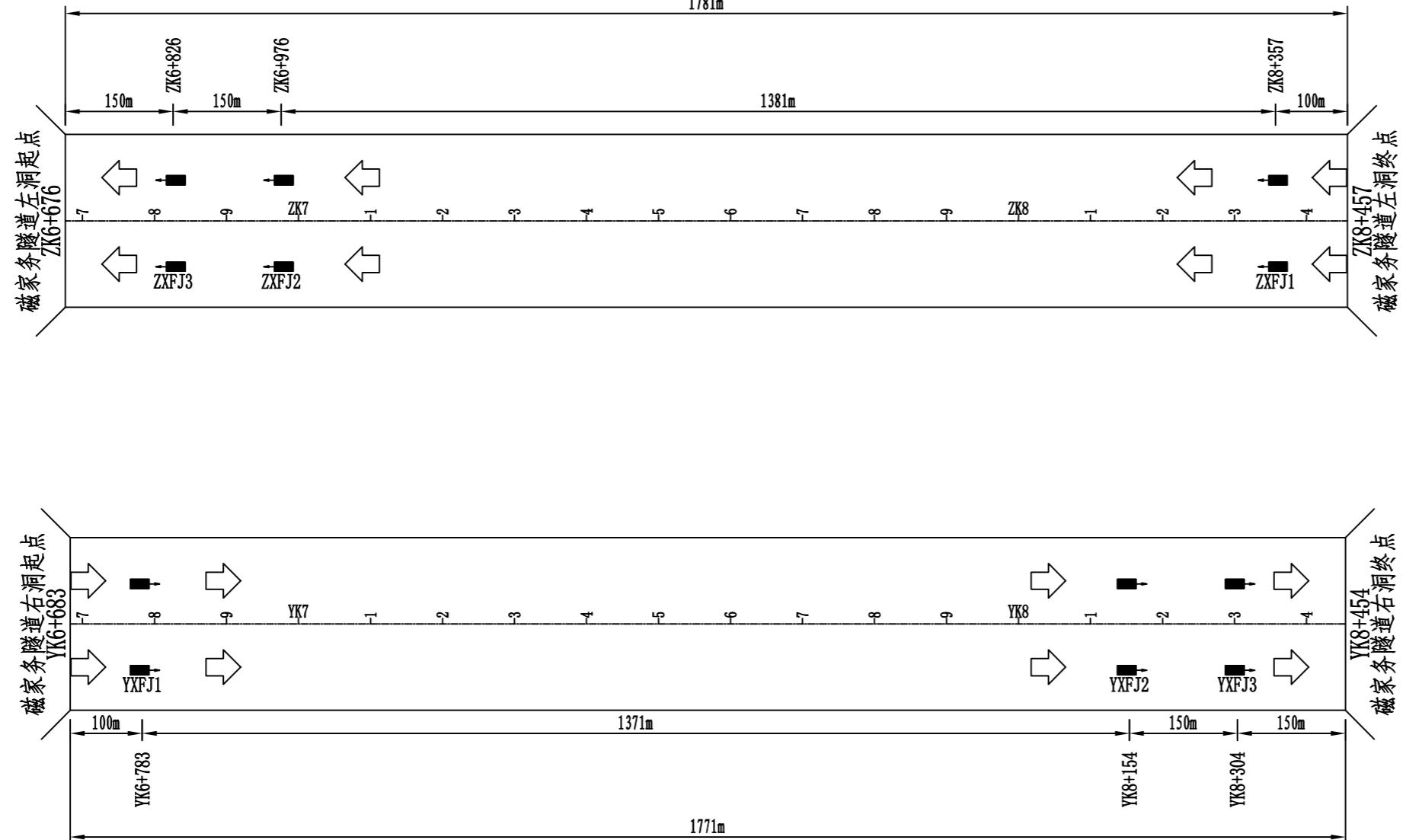
1. 本图尺寸以m计;
2. 风机功率为30KW, 电压: 380V, 50HZ;
3. 风机电源引自变电所, 采用YJV -1KV型非铠装铜芯电缆, 风机控制箱至风机采用NH-YJV-4X25铜芯支线电缆;
4. 风机供电采用一一对应供电方式, 即一路电源供给一台风机, 一组(两台)风机对应的风机现场控制箱合并设置在一个箱内。

隧道左洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )		配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注
			近期	远期	近期	远期	近期	远期	负荷名称	风机组编号			
1	ZXFJ1.1	NH-YJV-3X50	403		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ1第1台	ZXFJ1 (ZK5+117)	30	YK4+850 洞内变电所	近期实施
2	ZXFJ1.2	NH-YJV-3X50	403		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ1第2台		30		
3	ZXFJ2.1	NH-YJV-3X50	496		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ2第1台	ZXFJ2 (ZK4+499)	30		
4	ZXFJ2.2	NH-YJV-3X50	496		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ2第2台		30		
5	ZXFJ3.1	NH-YJV-3X70	661		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ3第1台	ZXFJ3 (ZK4+349)	30		
6	ZXFJ3.2	NH-YJV-3X70	661		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ3第2台		30		
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

隧道右洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注
			近期	远期		近期	远期	负荷名称	风机组编号			
1	YXFJ1.1	NH-YJV-3X70	724		NH-YJV-4X25	18		右线隧道风机ZXFJ1第1台	YXFJ1 (ZK4+291)	30	ZK4+850 洞内变电所	近期实施
2	YXFJ1.2	NH-YJV-3X70	724		NH-YJV-4X25	22		右线隧道风机ZXFJ1第2台		30		
3	YXFJ2.1	NH-YJV-3X35	178		NH-YJV-4X25	18		右线隧道风机ZXFJ2第1台	YXFJ2 (ZK4+912)	30		
4	YXFJ2.2	NH-YJV-3X35	178		NH-YJV-4X25	22		右线隧道风机ZXFJ2第2台		30		
5	YXFJ3.1	NH-YJV-3X35	343		NH-YJV-4X25	18		右线隧道风机ZXFJ3第1台	YXFJ3 (ZK5+062)	30		
6	YXFJ3.2	NH-YJV-3X35	343		NH-YJV-4X25	22		右线隧道风机ZXFJ3第2台		30		
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

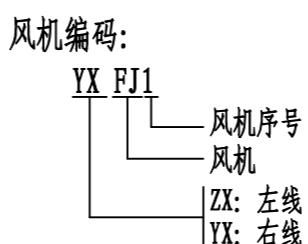


射流风机数量表

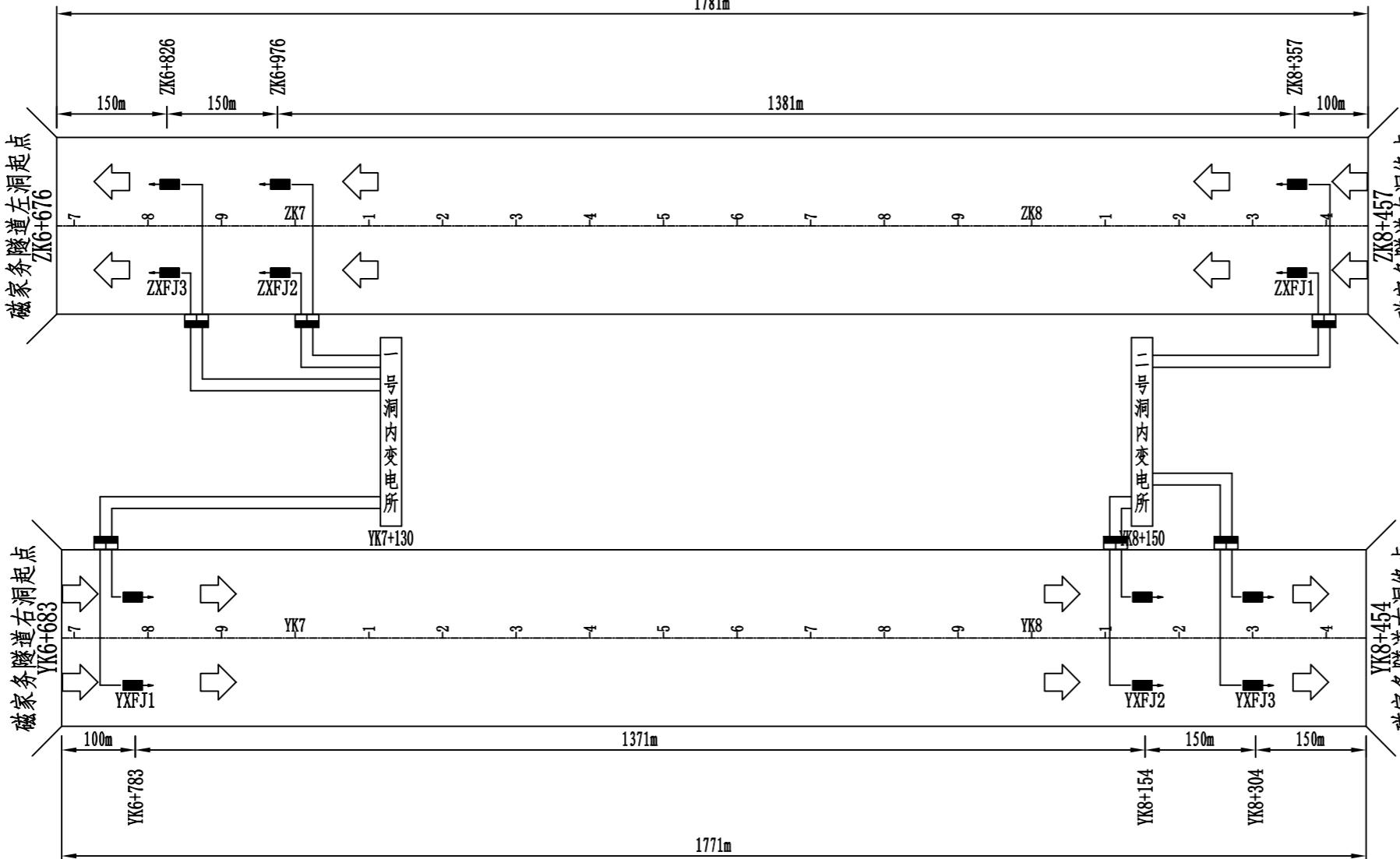
项 目		数 量 (台)	单机功率 (kW/台)	功率合计 (kW)
2036年前 (近期)	左洞	6	30	180
	右洞	6	30	180
	合计	12	—	360
2046年前 (远期增加)	左洞	0	30	0
	右洞	0	30	0
	合计	0	—	0
总 计		12	—	360

## 说明:

1. 本图为射流风机平面布置图;
2. 图中尺寸、隧道桩号均以米计;
3. 隧道左右线均采用全射流纵向式通风方式, 风机安装方向(正转时风向)应与隧道正常运营时行车方向相同;
4. 风机型号Φ1120mm、单机功率30kW、双向可逆射流风机, 两台风机为一组安装;
5. 射流风机吊挂位置预埋件、预留洞室、预埋管线等土建工程均由隧道主体工程施工时统一完成;
6. 风机安装位置在平面上应与紧急停车带、横洞及各设备洞错开;
7. 远期风机指在近期风机数量基础上增加台数。



图例: ■— 近期射流风机; □— 远期射流风机; → 行车方向。



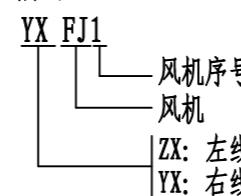
## 说明:

1. 本图尺寸以m计;
2. 风机功率为30KW, 电压: 380V, 50HZ;
3. 风机电源引自变电所, 采用YJV -1KV型非铠装铜芯电缆, 风机控制箱至风机采用NH-YJV-4X25铜芯支线电缆;
4. 风机供电采用一一对应供电方式, 即一路电源供给一台风机, 一组(两台)风机对应的风机现场控制箱合并设置在一个箱内。

## 图例:

- 近期射流风机
- 远期射流风机
- 射流风机控制箱

## 风机编码:

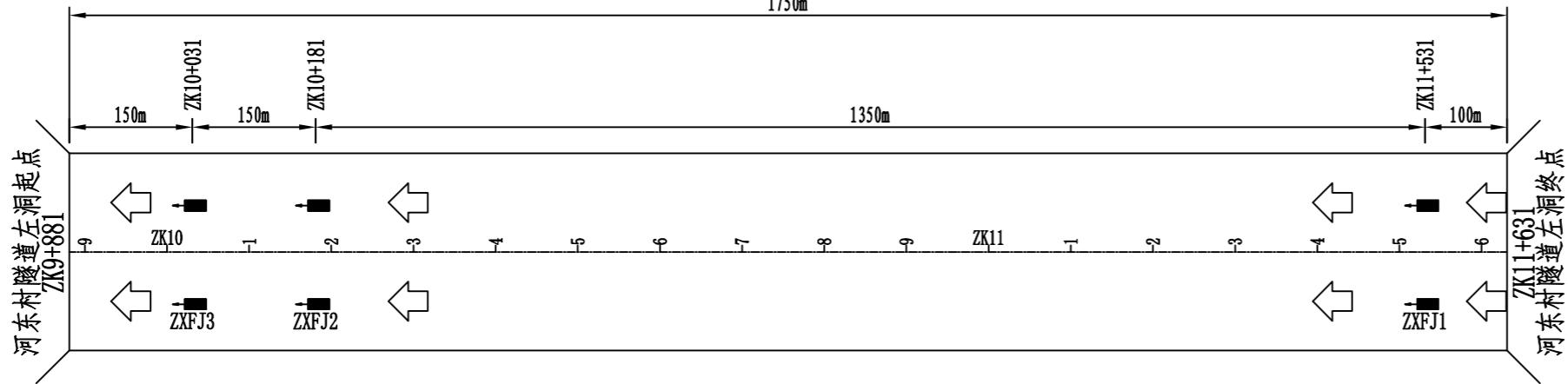


隧道左洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )		配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期	负荷名称	风机组编号				
1	ZXFJ1.1	NH-YJV-3X35	337		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ1第1台	ZXFJ1 (ZK8+357)	30	YK8+150 二号洞内变电所	近期实施	
2	ZXFJ1.2	NH-YJV-3X35	337		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ1第2台		30			
3	ZXFJ2.1	NH-YJV-3X35	279		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ2第1台	ZXFJ2 (ZK6+976)	30	YK7+130 一号洞内变电所		
4	ZXFJ2.2	NH-YJV-3X35	279		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ2第2台		30			
5	ZXFJ3.1	NH-YJV-3X50	444		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ3第1台	ZXFJ3 (ZK6+826)	30			
6	ZXFJ3.2	NH-YJV-3X50	444		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ3第2台		30			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

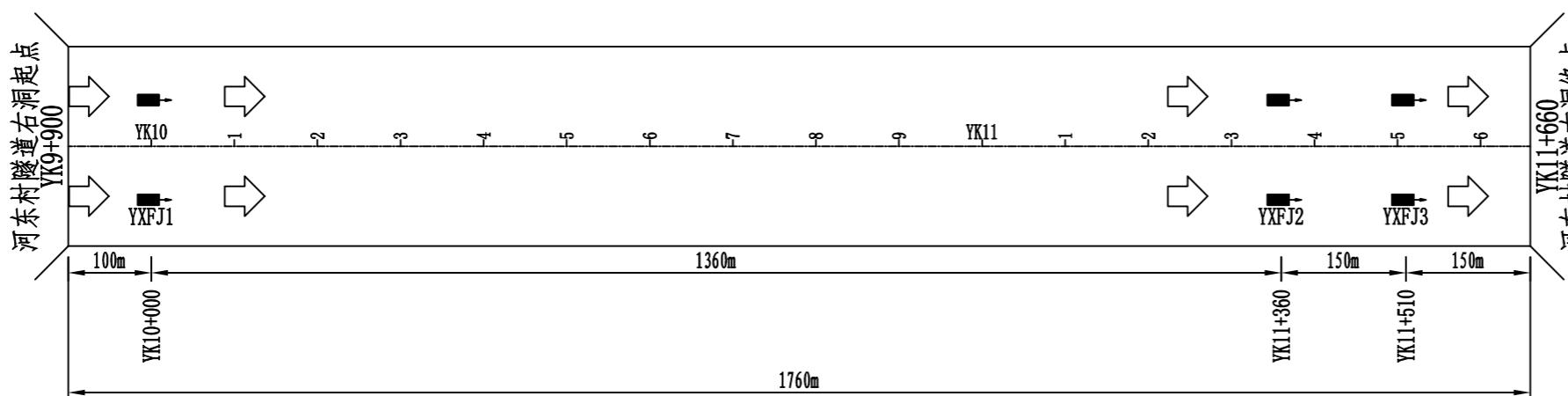
隧道右洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )		配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期	负荷名称	风机组编号				
1	YXFJ1.1	NH-YJV-3X50	491		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ1第1台	YXFJ1 (YK6+783)	30	YK7+130 一号洞内变电所	近期实施	
2	YXFJ1.2	NH-YJV-3X50	491		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ1第2台		30			
3	YXFJ2.1	NH-YJV-3X35	114		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ2第1台	YXFJ2 (YK8+154)	30	YK8+150 二号洞内变电所		
4	YXFJ2.2	NH-YJV-3X35	114		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ2第2台		30			
5	YXFJ3.1	NH-YJV-3X35	279		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ3第1台	YXFJ3 (YK8+304)	30			
6	YXFJ3.2	NH-YJV-3X35	279		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ3第2台		30			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														



北京

河北

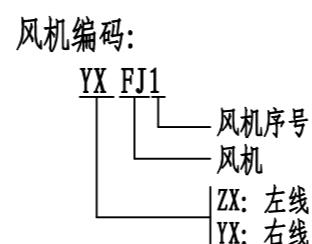


射流风机数量表

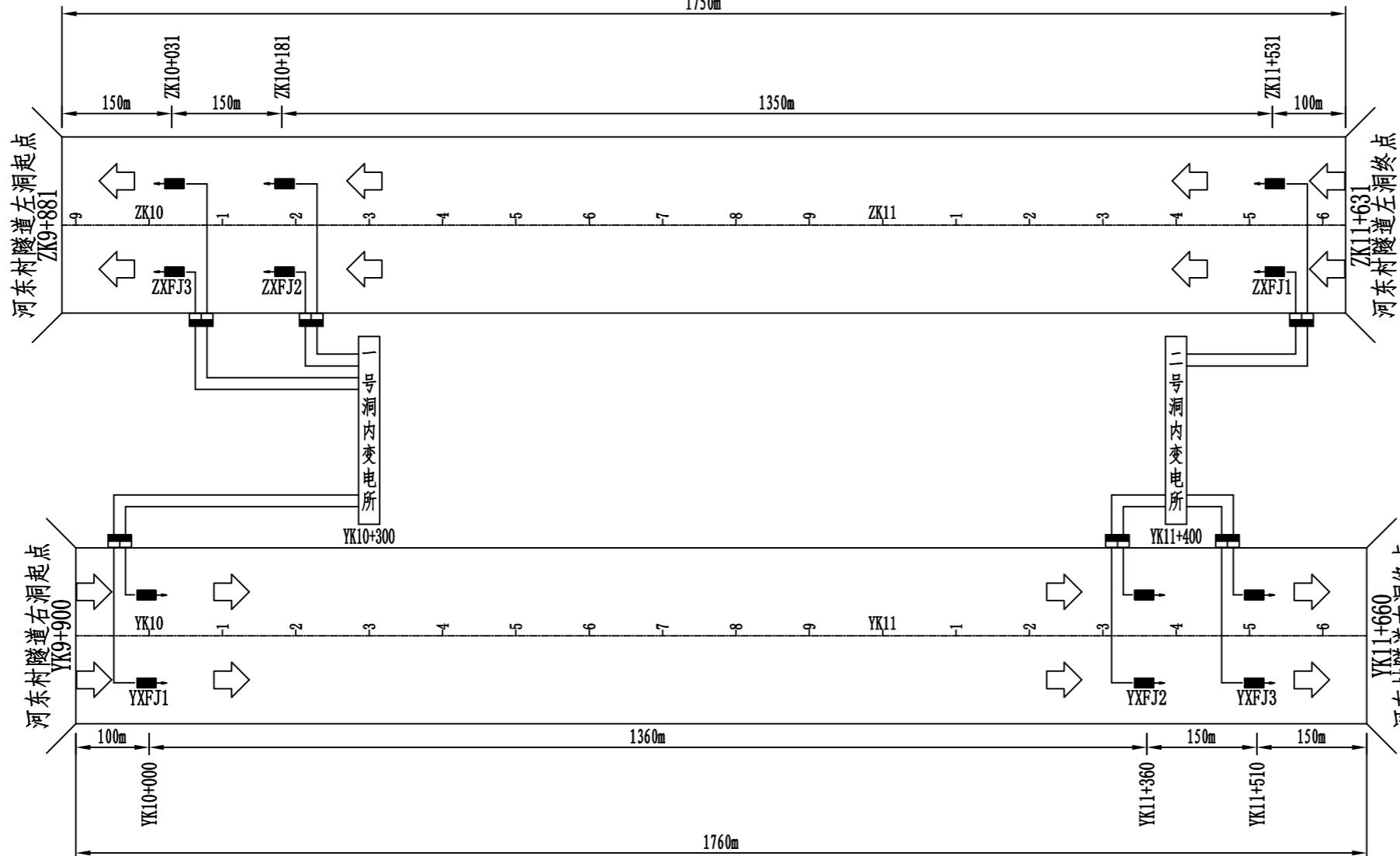
项 目	数 量 (台)	单机功率 (kW/台)	功率合计 (kW)
2036年前 (近期)	左洞	6	180
	右洞	6	180
	合 计	12	360
2046年前 (远期增加)	左洞	0	0
	右洞	0	0
	合 计	0	0
总 计	12	—	360

## 说明:

1. 本图为射流风机平面布置图;
2. 图中尺寸、隧道桩号均以米计;
3. 隧道左右线均采用全射流纵向式通风方式, 风机安装方向(正转时风向)应与隧道正常运营时行车方向相同;
4. 风机型号Φ1120mm、单机功率30kW、双向可逆射流风机, 两台风机为一组安装;
5. 射流风机吊挂位置预埋件、预留洞室、预埋管线等土建工程均由隧道主体工程施工时统一完成;
6. 风机安装位置在平面上应与紧急停车带、横洞及各设备洞错开;
7. 远期风机指在近期风机数量基础上增加台数。



图例: ■— 近期射流风机; □— 远期射流风机; → 行车方向。



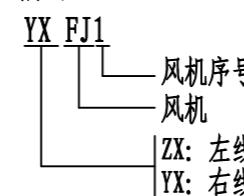
## 说明:

1. 本图尺寸以m计;
2. 风机功率为30KW, 电压: 380V, 50HZ;
3. 风机电源引自变电所, 采用YJV -1KV型非铠装铜芯电缆, 风机控制箱至风机采用NH-YJV-4X25铜芯支线电缆;
4. 风机供电采用一一对应供电方式, 即一路电源供给一台风机, 一组(两台)风机对应的风机现场控制箱合并设置在一个箱内。

## 图例:

- 近期射流风机
- 远期射流风机
- 射流风机控制箱

## 风机编码:

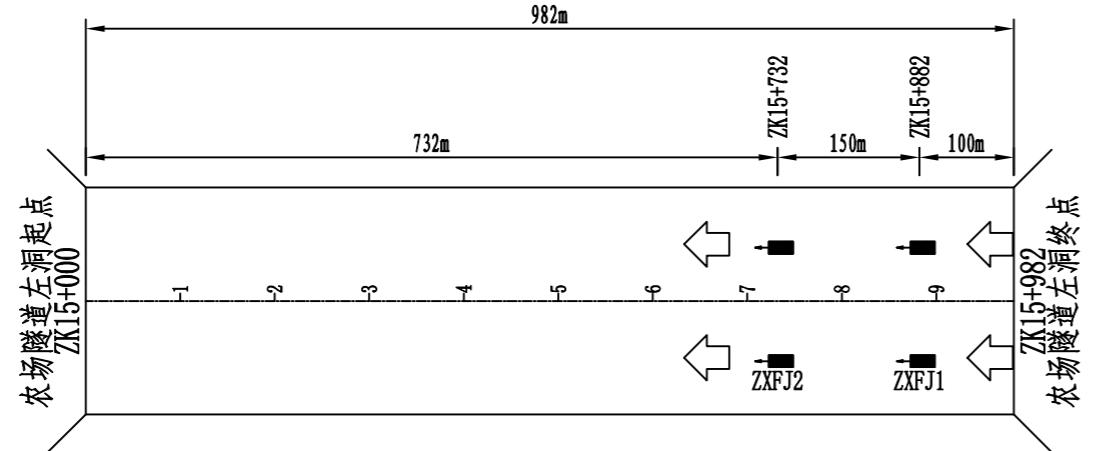


隧道左洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )		配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期	负荷名称	风机组编号				
1	ZXFJ1.1	NH-YJV-3X35	254		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ1第1台	ZXFJ1 (ZK11+531)	30	YK11+400 二号洞内变电所	近期实施	
2	ZXFJ1.2	NH-YJV-3X35	254		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ1第2台		30			
3	ZXFJ2.1	NH-YJV-3X35	295		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ2第1台	ZXFJ2 (ZK10+181)	30	YK10+300 一号洞内变电所		
4	ZXFJ2.2	NH-YJV-3X35	295		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ2第2台		30			
5	ZXFJ3.1	NH-YJV-3X50	460		NH-YJV-4X25	18			左线隧道风机ZXFJ3第1台	ZXFJ3 (ZK10+031)	30			
6	ZXFJ3.2	NH-YJV-3X50	460		NH-YJV-4X25	22			左线隧道风机ZXFJ3第2台		30			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

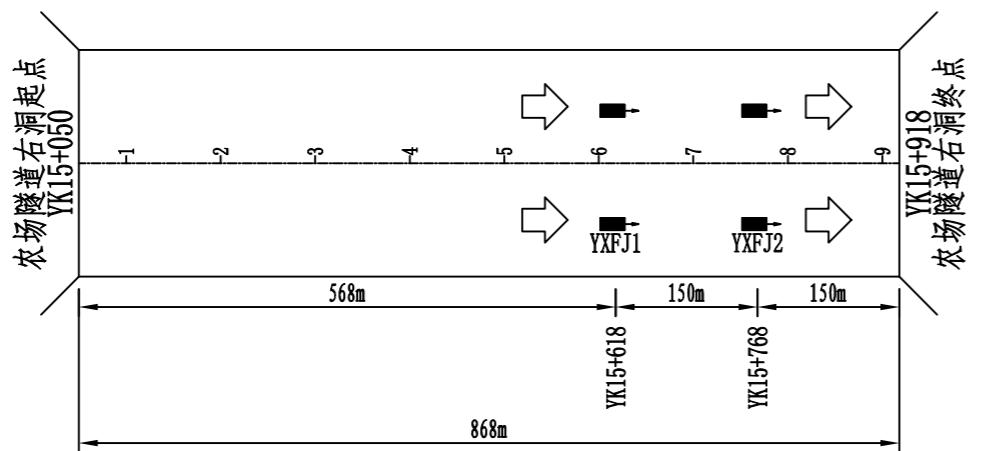
隧道右洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )		配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期	负荷名称	风机组编号				
1	YXFJ1.1	NH-YJV-3X50	495		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ1第1台	YXFJ1 (YK10+000)	30	YK10+300 一号洞内变电所	近期实施	
2	YXFJ1.2	NH-YJV-3X50	495		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ1第2台		30			
3	YXFJ2.1	NH-YJV-3X35	154		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ2第1台	YXFJ2 (YK11+360)	30	YK11+400 二号洞内变电所		
4	YXFJ2.2	NH-YJV-3X35	154		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ2第2台		30			
5	YXFJ3.1	NH-YJV-3X35	231		NH-YJV-4X25	18			右线隧道风机YXFJ3第1台	YXFJ3 (YK11+510)	30			
6	YXFJ3.2	NH-YJV-3X35	231		NH-YJV-4X25	22			右线隧道风机YXFJ3第2台		30			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														



北京

河北

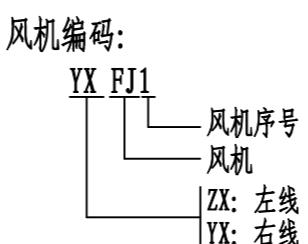


射流风机数量表

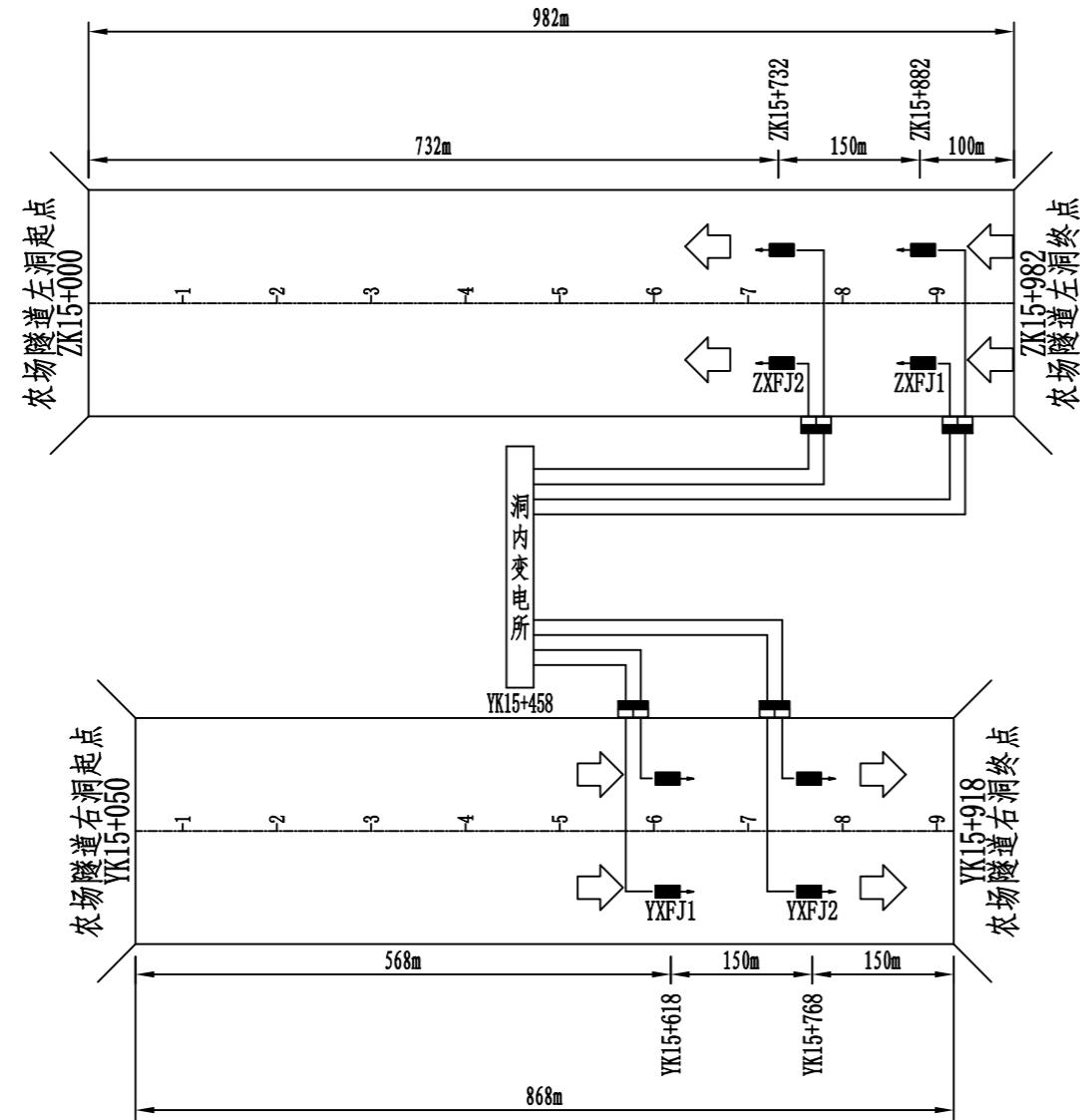
项 目	数 量 (台)	单机功率 (kW/台)	功率合计 (kW)
2036年前 (近期)	左洞	4	30
	右洞	4	30
	合 计	8	240
2046年前 (远期增加)	左洞	0	30
	右洞	0	30
	合 计	0	0
总 计	8	—	240

## 说明:

1. 本图为射流风机平面布置图;
2. 图中尺寸、隧道桩号均以米计;
3. 隧道左右线均采用全射流纵向式通风方式, 风机安装方向(正转时风向)应与隧道正常运营时行车方向相同;
4. 风机型号Φ1120mm、单机功率30kW、双向可逆射流风机, 两台风机为一组安装;
5. 射流风机吊挂位置预埋件、预留洞室、预埋管线等土建工程均由隧道主体工程施工时统一完成;
6. 风机安装位置在平面上应与紧急停车带、横洞及各设备洞错开;
7. 远期风机指在近期风机数量基础上增加台数。



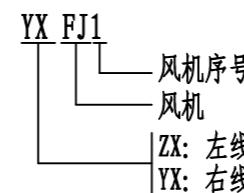
图例: ■— 近期射流风机; □— 远期射流风机; → 行车方向。



图例:

- 近期射流风机
- 远期射流风机
- 射流风机控制箱

风机编码:



说明:

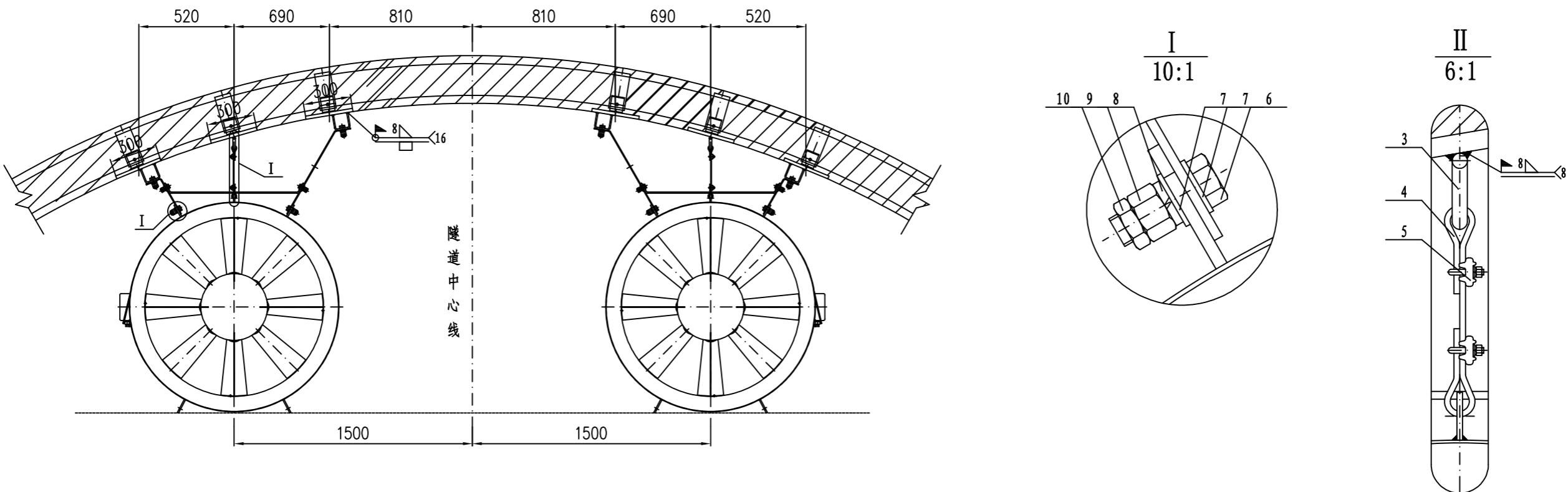
1. 本图尺寸以m计;
2. 风机功率为30KW, 电压: 380V, 50HZ;
3. 风机电源引自变电所, 采用YJV -1KV型非铠装铜芯电缆, 风机控制箱至风机采用NH-YJV-4X25铜芯支线电缆;
4. 风机供电采用一一对应供电方式, 即一路电源供给一台风机, 一组(两台)风机对应的风机现场控制箱合并设置在一个箱内。

隧道左洞低压供配电电缆表

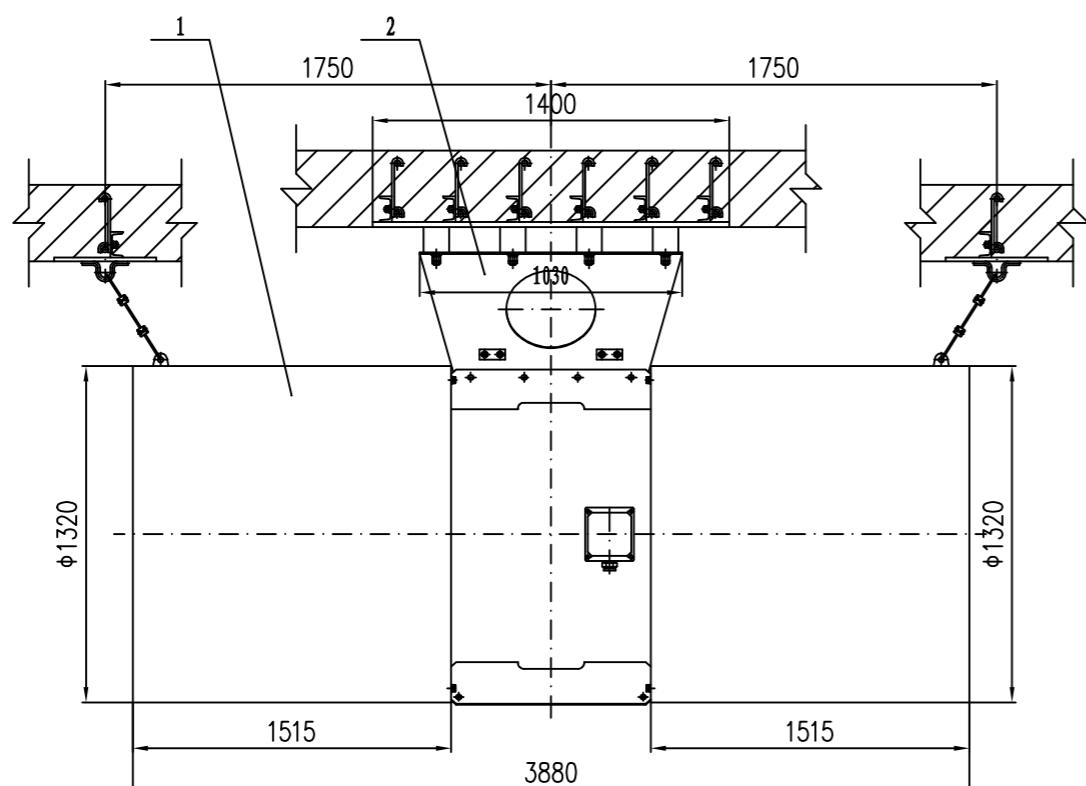
序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注
			近期	远期		近期	远期	负荷名称	风机组编号			
1	ZXFJ1.1	NH-YJV-3X70	576		NH-YJV-4X25	18		左线隧道风机ZXFJ1第1台	ZXFJ1 (ZK15+882)	30	YK15+458 洞内变电所	近期实施
2	ZXFJ1.2	NH-YJV-3X70	576		NH-YJV-4X25	22		左线隧道风机ZXFJ1第2台		30		
3	ZXFJ2.1	NH-YJV-3X50	411		NH-YJV-4X25	18		左线隧道风机ZXFJ2第1台	ZXFJ2 (ZK15+732)	30		
4	ZXFJ2.2	NH-YJV-3X50	411		NH-YJV-4X25	22		左线隧道风机ZXFJ2第2台		30		
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

隧道右洞低压供配电电缆表

序号	回路编号	供电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	供电电缆长度(m)		配电电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	配电电缆长度(m)		用 电 负 荷		功 率 (kw)	供 电 源	备 注
			近期	远期		近期	远期	负荷名称	风机组编号			
1	YXFJ1.1	NH-YJV-3X35	286		NH-YJV-4X25	18		右线隧道风机YXFJ1第1台	YXFJ1 (YK15+618)	30	YK15+458 洞内变电所	近期实施
2	YXFJ1.2	NH-YJV-3X35	286		NH-YJV-4X25	22		右线隧道风机YXFJ1第2台		30		
3	YXFJ2.1	NH-YJV-3X50	451		NH-YJV-4X25	18		右线隧道风机YXFJ2第1台	YXFJ2 (YK15+768)	30		
4	YXFJ2.2	NH-YJV-3X50	451		NH-YJV-4X25	22		右线隧道风机YXFJ2第2台		30		
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												



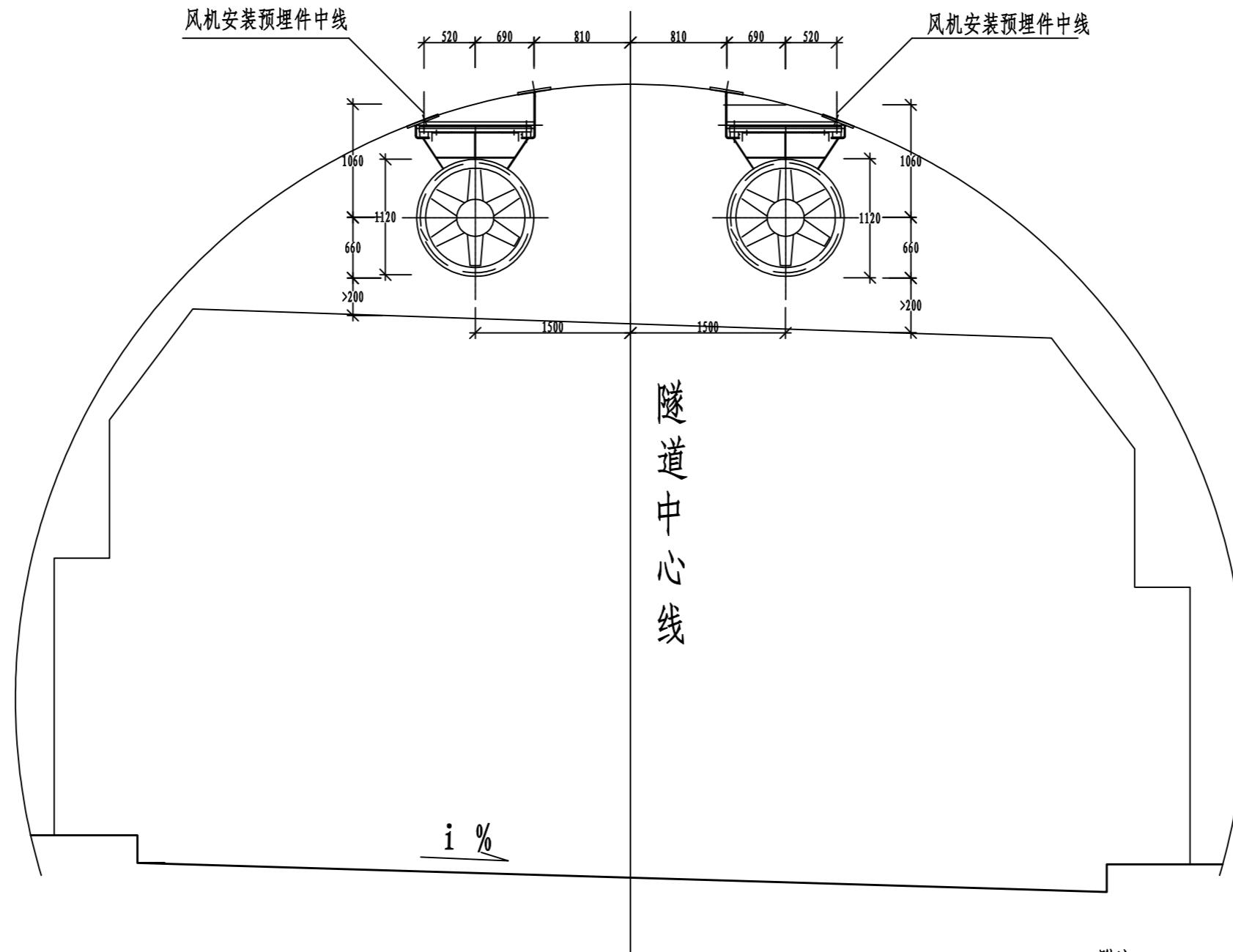
射流风机纵断面安装图



## 附注:

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 本安装支架承担风机自重15倍的重量。
3. 风机安装支架与预埋钢板之间采用8mm贴角焊，风机与支架之间、风机各支架之间采用M20螺栓连接。

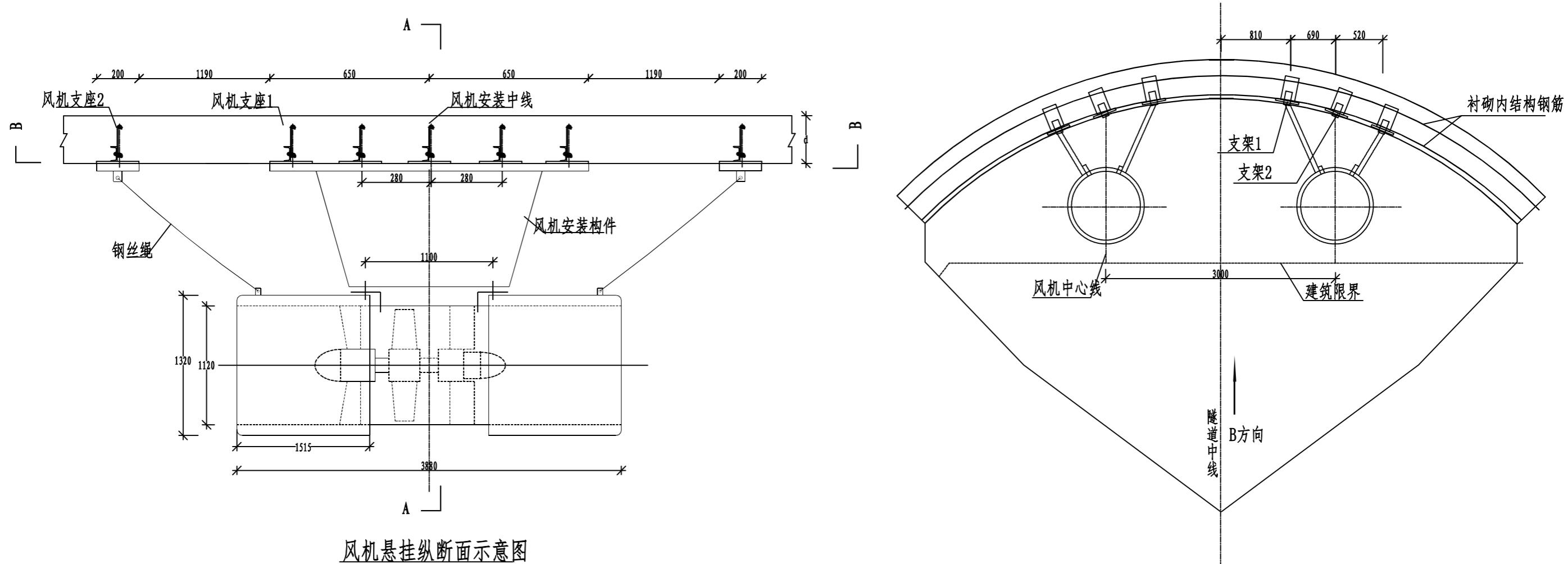
序号	代号	名称	数量	材料	单重	备注
					总重	
10	GB/T6172-2000	六角薄螺母M20	8	1Cr13		
9	GB/T6170-2000	六角螺母M20	8	1Cr13		
8	GB/T93-1987	弹簧垫圈20	8	1Cr13		
7	GB/T97.1-2002	平垫圈20	16	1Cr13		
6	GB/T5782-2000	六角头螺栓M20X60	8	1Cr13		
5		钢丝绳卡	4			
4		钢丝绳Φ6X800	2			
3		安全链吊环	2			
2		吊装架组	1			
1		射流风机	1			



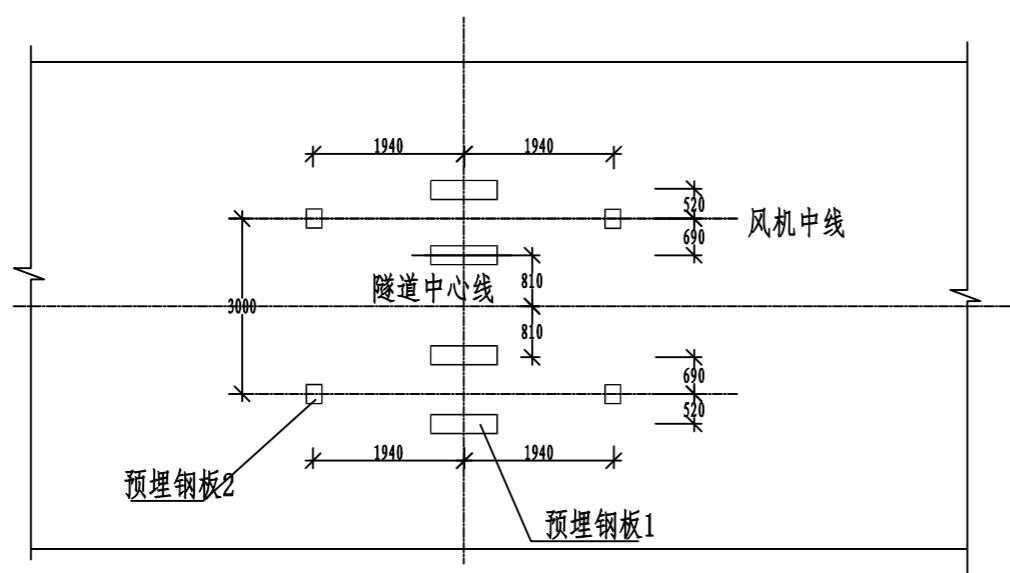
## 射流风机横断面安装图

## 附注：

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 本图按照  $\Phi 1120\text{mm}$  双向可逆射流风机进行设计。
3. 本安装支架承担风机自重15倍的重量。
4. 风机安装支架与预埋钢板之间采用8mm贴角焊，  
风机与支架之间、风机各支架之间采用M20螺栓连接。



A-A视图

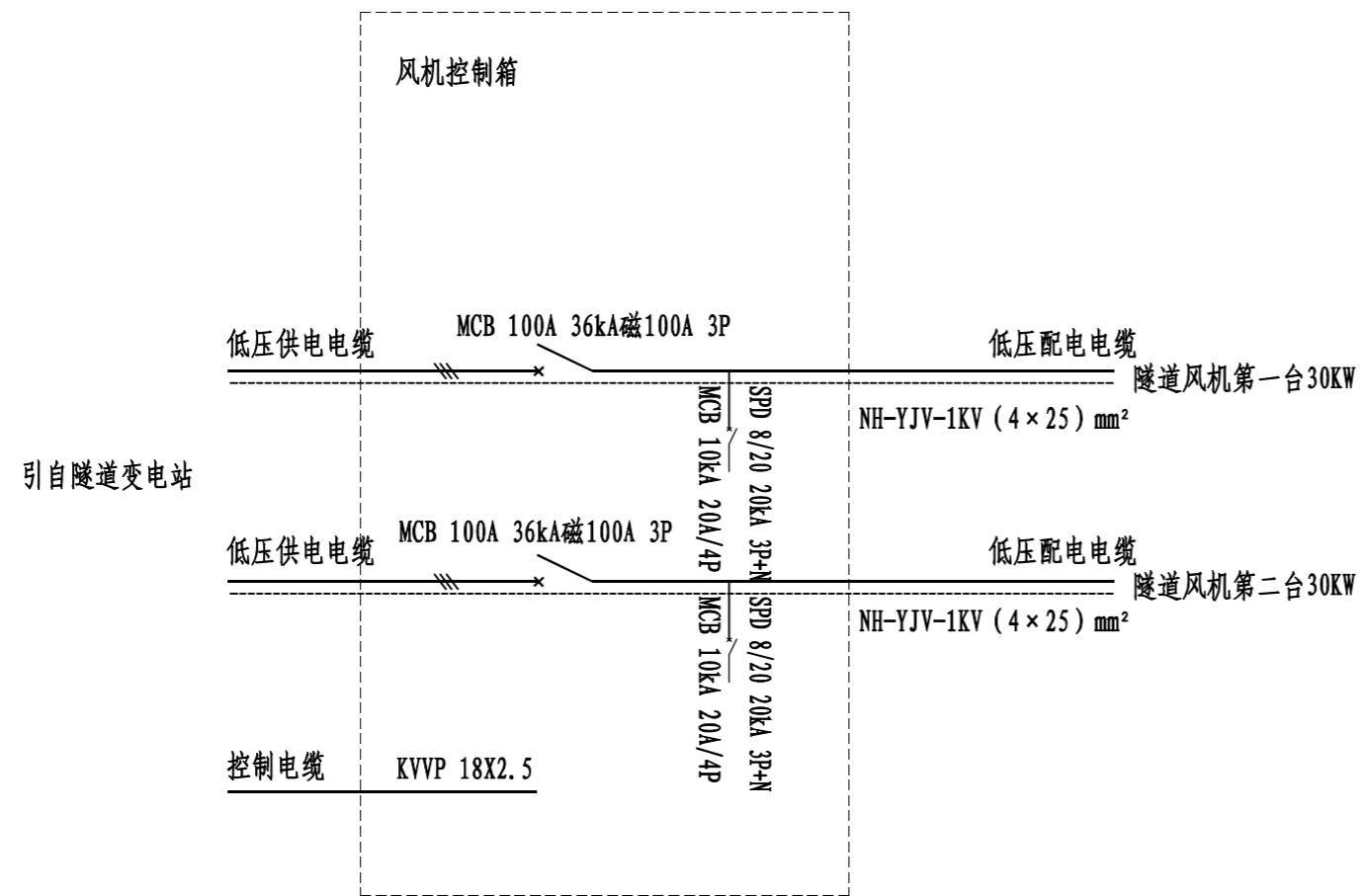


每组悬挂风机段支架数量表

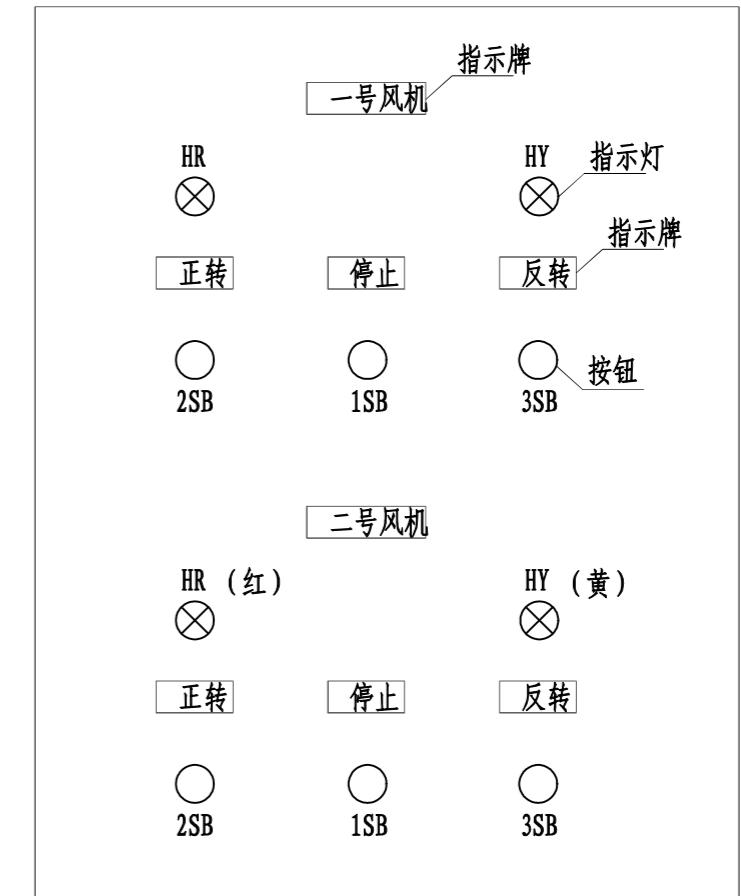
序号	名称	材料	数量	单位	单重	总重
1	支座1	1400X300X200mm	4	套	82.95Kg	331.8Kg
2	支座2	200X300X20mm	4	套	9.17Kg	36.68Kg

## 说明:

1. 本图尺寸以毫米计。
2. 在风机安装过程中, 应始终注意使各风机的主风流方向与交通流方向保持一致。
3. 各风机轴线沿隧道方向应成一条直线。
4. 图中风机安装构件为风机附件, 由风机厂家提供。



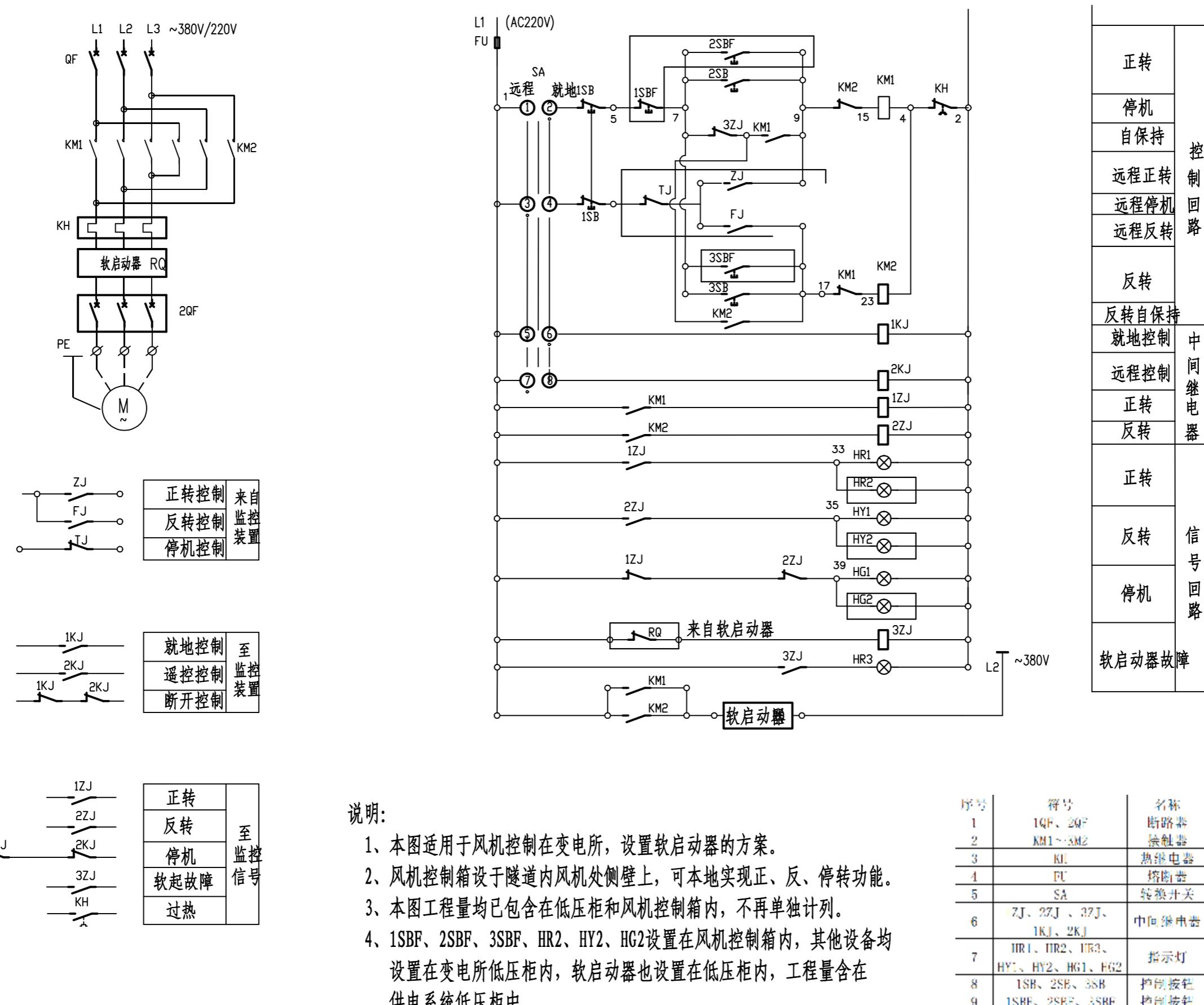
风机控制箱电气系统图



风机控制面板布置图

## 说明:

1. 风机控制箱布置在风机侧隧道壁上。  
控制箱采用XRK1-32型（改1000X800X300mm）。
2. 风机控制电缆从隧道外变电站对应低压出线柜引入至风机控制箱。
3. 控制面板放在箱内部，箱门设锁，控制箱防护等级为IP65。  
射流风机采用软启动器一拖一启动方式，软启动器设置在供电系统低压柜内。
4. 风机控制箱门应有明显的文字标志"风机控制箱"。
5. 操作按钮距离地面高度不超过1.5m



序号	符号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	1QF、2QF	断路器	见前电系统图	个	2	
2	KM1~KM2	接触器	见前电系统图	个	2	
3	KJ1	热继电器	见前电系统图	个	1	
4	FU	熔断器	OMI-6A	个	1	
5	SA	转换开关	LW5-15B0331/2	个	1	
6	1ZJ、2ZJ、3ZJ、1KJ、2KJ	中间继电器	JZ7-44	个	5	
7	HR1、HR2、HR3、HY1、HY2、HG1、HG2	指示灯	AD11-25 220VAC	个	7	3红2黄2绿
8	1SB、2SB、3SB	按钮	AD18-22 220VAC	个	3	变电所
9	1SBF、2SBF、3SBF	按钮	AD18-22 220VAC	个	3	洞内控制箱
10	RQ	软启动器	AT518D62Y	个	1	