

YAJC-FJ-IV (4 型) 主通风机在线监测系统

技 术 文 件

二零二二年

1、设备概况:

主扇风机是煤炭矿井安全生产的关键设备之一。其可靠性、安全性和自动化程度如何，直

关系到煤矿的安全生产。本方案从实际出发，配备一套自动监测监控系统（简称系统），以实现主扇风机的远程在线监控。主扇风机远程在线监测系统能够远方控制风机的启停和监测风机的各项运行参数，拥有良好的上位机人机对话界面。本系统作为一个独立的监控系统还可通过以太网接入全矿的总监控系统，由于通风机具有不间断（连续）运行的特点，其在矿井中的地位特别重要，监控系统应满足以下要求，并符合《煤矿现代化矿井标准》（2016年版）无人值守型。

本系统以西门子 S7-200Smart 系列 PLC 作为控制核心，昆仑通态 7 寸触摸屏配合，可实现对风机电气部分的集中控制，通过顺序控制程序，可方便地实现风机的控制功能。对主通风机房的通风机及相应的电机变频装置、电动风门等控制功能及运行参数检测，并将数据传送到地面生产调度中心，进行实时监测、控制、报警及显示，实现一键启动、一键停止、一键复位等功能。

2、在线监测系统的主要功能

监测装置至少能完成下列参数的监测：

- （1）通风机的风量、负压、风速、通风机效率等相关参数；
- （2）电动机绕组温度及轴承温度；
- （3）通风机主体及两级风叶垂直和水平方向的振动；
- （4）电动机电流、电压、功率等参数；
- （5）两台通风机配备一套通风机在线监测装置，各自独立的两套传感器，能方便地切换使用；
- （6）电动风门开关状态，通风机主电动机开停信号及信号反馈等；
- （7）变频装置运行状态，故障报警信号；
- （8）高压配电装置母线电流、电压，断路器合分闸状态，故障报警信号；

3、在线监控制系统的主要功能

- （1）通风机及附属设备的控制及保护全部由通风机监控系统完成。
- （2）控制设备的功能为：通风设备正常通风操作。
- （3）有电源控制蝶阀执行机构，监测蝶阀到位信号；
- （4）通风机的工作方式：调度室监测、配电室控制、风机就地控制，配电室控制为高压柜、变频柜就地手动、远程电脑手动控制等方式。
- （5）调度室、风机现场都通过以太网通讯，实时监测数据及控制现场设备，配电室在电脑上控制及监测风机、蝶阀。
- （6）控制方式分为：远程、就地、检修三种控制方式。

① 远程方式：

远程手动控制将现场高压开关柜、变频柜的所有转换开关必须在“远程”档位，在监控画面上合分闸高压开关柜、打开关闭蝶阀和启停电机。

② 就地控制：

当 PLC 或系统产生故障，不能进行自动控制时的操作方式。将控制柜的所有转换开关必须在“就地”档位。在控制柜上就地操控通风机的启动、停止、转换到备用通风机。

③ 检修方式：

检修方式用于在一台通风机正常运行时对备用通风机进行检修和调试工作，对通风机及其附属设备进行单台点动操作，通风机的运行类似于自动方式，其中进风由备用通风机的检修门进风。

通风机在就地或者远程正常运行时，计算机必须能够对通风机运行状态进行监测。

4、控制程序要求

4.1、设备一键启动流程：高压馈电柜合闸，打开风机蝶阀，蝶阀开到位之后启动一、二级通风机；

4.2、设备一键停车流程：停止风机的一、二级通风机，延时关闭风机蝶阀，分闸高压馈电柜。

4.3、可实现各工况点显示、事故报警功能，可在通风机的性能曲线上显示通风机运行的工况点，通风机运行出现异常时，系统能在各相关界面给予报警提示，并把距当前时刻一个月内的各种参数及时间、日期等进行记录，以便事后分析。

4.4、故障报警：

当电机电流、定子温度、轴承温度、振动报警设置上限、上上限，到达上限立即发出报警，到达上上限发出报警并停机。

4.5、可实时显示 PLC 采集的各种数据，并能通过控制台进行操作。可实现在控制台上调节变频器频率等参数。

4.6、能实时监测数据的历史趋势及实时趋势，并可绘制通风机的各项参数的曲线，通过打印机输出。

4.7、各种监测数据的存储及查询。系统共保存距当天 365 天的数据，能按天（每小时内的随机参数）、按小时进行查询，以及一天 24 小时的各项参数的变化趋势图；

5、监控系统组成

1、监控对象

(1) 电机数量： 四台

(2) 风机蝶阀数量： 两台

- (3) 变频器数量： 四台
- (4) 配电柜数量： 部分（进线柜、馈电柜等）

2、 监测参数信号

- (1) 电机轴温（前轴、后轴）参数。
- (2) 电机定子温度（3 个）参数。
- (3) 风机静压、全压、风速、风量等参数。
- (4) 电机电压、电流、功率等参数。
- (5) 蝶阀的开关状态。
- (6) 风机垂直振动、水平振动等参数。
- (7) 进线柜及开关柜的合分闸状态。
- (8) 变频器的频率反馈及给定。

通过硬接线进行对以上信号和数据采集并传送到 PLC 中，计算机对接收到的数据进行处理保存，可实现对主扇风机系统的自动监控与文字语音报警。

3、 监测监控组成

(1) 控制计算机

电脑安装于操作台，220VAC 供电，留有 485 接口、以太网口。并配 22 寸液晶显示器、打印机，放置在操作台工作面上。

(2) PLC 控制柜

由西门子 S7-200Smart 、DI/DO 模块、AI 模块、AO 模块、昆仑通态触摸屏、温度采集模块、电参数采集模块、开关电源、通讯模块等组成，安装于 PLC 控制柜内。

(3) 现场设备

由压力变送器、风速传感器、一体化振动变送器、三线制 PT100 热电阻、电压电流互感器、控制按钮等执行机构组成。安装于风机壳体、电机内部、风机配电柜。

① 压力变送器

供电：DC24V，输出信号：4~20mA，量程：-5~5Kpa，两线制仪表。用于测量风机静压、全压，安装固定在通风机适当位置。

② 三线制 PT100 热电阻

安装于风机防爆接线盒内。

③ 一体化振动传感器

供电：DC24V，输出信号：4~20mA，量程：0~20mm/s，两线制仪表。分别安装在风机电机的水

平、垂直两个位置。

④ 风速传感器

供电：DC24V，输出信号：4~20mA，量程：0-20mm/s，三线制仪表。用于测量风机风速、风量，安装固定在通风机适当位置。

6、系统功能

1、集中控制系统采用可编程序控制器（PLC）控制。实现系统联锁，起、停控制，保护及数据通讯等功能。

2、采用进口可编程序控制器，各种 PLC 模块选择，除控制点数满足系统控制需要外，尚留有合理的备用接口点数或模块。PLC 设通讯模块，具备网络通讯功能，留有与矿井集控系统网络信号传输接口。

3、控制继电器选择应采用动作可靠、使用寿命长、运行节电的先进产品。

4、控制柜采用固定式金属封闭结构，前门设便于观察 PLC 运行状态的玻璃窗口，窗口玻璃有足够强度，确保使用安全。

5、PLC 采用西门子 S7-200smart 系列（具备通讯功能），PLC 的 I/O 接口有不少于 20%的备用量。

6、本系统能够自动实时采集、显示主扇风机的各种运行参数，能够根据监测到的信号判断主扇风机的工作情况，故障时能及时发出文字、语音报警信号；系统应能与矿井监控系统无缝连接，实现数据的共享。

7、统计主要设备运行、故障状态等。实时数据记录数据库进一步完善设备管理。系统能自动显示、记录或打印故障性质、故障地点及发生故障的时间，并且在历史记录中可以查询。

8、远程自动监控主扇风机运行，可远程手动调节风机风量，实现风机房配电室控制及状态监测功能。

7、供货范围

在线监测供货范围

序号	货物名称	规格型号	数量	单位	备注
1	控制柜	YAJC-FJ-V	1	台	含西门子 PLC
1.1	PLC	S7-200SMART 系列	1	套	西门子
1.2	昆仑通态触摸屏	TCP7022EX	1	套	昆仑通态
1.3	电参数采集模块	PD186E-AS4	4	块	
1.4	温度采集模块	XCZL-DAMPT12	2	块	
1.5	模拟量采集模块	XCZL-DAM14142	1	块	
1.6	工业交换机	5 口	1	台	
2	操作台	CZ-2	1	台	/
3	计算机	工控机	2	台	研华
4	显示器	22' 液晶	2	台	
5	打印机	A4 副面	1	台	
7	上位机	Fameview	2	套	/
8	编程软件	V16.0	1	套	西门子
9	压力变送器	YM-1401	2	只	
10	振动变送器	ZT-YB40	8	只	
11	风速传感器	W410A16	2	块	
12	说明书	YAJC-FJ-IV	1	套	
13	附件	若干	1	套	

备注：所有外接电缆由用户自备，厂家只提供型号。