

大型风机在线监测系统

前 言

第 1 节 系统功能与技术指标

1. 系统功能
2. 技术指标
3. 监测参数范围
4. 系统特点
5. 系统的组成
6. 系统的工作原理

第 2 节 气体流量的监测

1. 气体流量计算的基本原理
2. 负压测点的布置
3. ARJC 系统负压测点的结构与物理位置
4. 微差压变送器的基本技术指标与使用方法
5. EDA9017 模拟量采集模块
6. EDA485C 有源隔离转换器
7. 气体温度的测量与 JWB 系列温度变送器
8. 负压的采集与气体流量的计算

第 3 节 电机的轴承温度、绕组温度的测量

1. PT100 电阻介绍
2. EDA9018 温度采集模块
3. ARJC 温度采集工作原理

第 4 节 电气参数的测量

1. EDA9033A 三相电参数采集模块
2. ARJC 系统电参数的采集

第 5 节 振动的测量

1. 系统组成
2. 一体化振动变送器介绍
3. 振动的测量

第 6 节 ARJC 系统的报警

1. 系统报警的基本原理
2. EDA9060 继电器输出模块

第 7 节 系统的硬件滤波、电子滤波与软件滤波

1. 气体的滤波与稳压
2. 电子滤波
3. 软件滤波

第 8 节 计算机及数据打印设备

1. ARJC 对计算机、打印机的需求

前 言

风机是矿井要害设备之一，风机的实时运行数据需要纳入全矿井自动化系统，传统的设备无法与矿井自动化系统交换数据，只要依赖于计算机网络技术，才可以将风机运行的实时信息数据传送给矿调度室，并将其运行数据并入全矿井数据库以供整体分析决策使用。所以，在线监测是实现全矿井自动化的必须设备。

ARJC 通风机微机监测系统是应用于大型通风机流量监测方法的装置；系统以国家标准“通风机空气动力性能试验方法”和煤炭行业标准“煤矿用主要通风机现场性能参数测定方法”为依据，应用工业计算机检测技术和独特的专有研究成果对矿用大型通风机的运行状态进行连续在线测量与处理，以多种方式提供通风机运行状态的各种数据，保障通风机的安全运行和方便通风机的性能测试，并为多种功能扩充提供方便的条件。

在线测量与处理的风机运行参数包括风机入口静压、风速、流量，电机的轴承温度、定子绕组温度、电机功率、风机效率等，根据需要还可以扩充监测风机的环境参数、电机振动烈度等性能参数。

ARJC 的数据传输模式兼容满足国际标准的多种数交换形式，FTP、局域网 IE 数据服务与广域网 IE 数据服务功能，可与全矿井自动化系统实现灵活便捷的数据联网，将风机的实时运行参数传输到矿总调度室，满足自动管理的需求。

ARJC 通风机微机监测系统能够在生产过程中随时掌握通风设备的运行状态，改变了传统的设备管理方式，提高了通风设备的自动化管理水平，有力地保证了通风机设备的经济、可靠运行，为设备的管理和维修提供了可靠的科学依据，深受用户欢迎。

本系统采用测控功能齐全，画面、报表丰富多彩，方便现场操作人员使用和技术维护。

(本方案已经得到广泛应用)



山东力创科技有限公司

总部地址：山东莱芜高新区凤凰路 009 号 (271100)

客服热线：0634-6251390 6251391

技术支持：0634-6257809 传真：0634-6251399

网址：www.sdlickj.com E-mail：market@sdlickj.com

第1节 系统功能与技术指标

1 系统功能

系统的主要功能有：实时监测通风系统参数、通风机的性能参数、电机的电气参数、轴承温度、电机振动、数据管理、报表管理、性能测试、远程通讯等，详述如下：

- n 实时监测通风系统入口静压、入口温度、风量。
- n 实时监测通风机性能参数：流量、全/静压、效率。
- n 实时监测风机配用电机的电气参数：电流、电压、功率。
- n 实时监测轴承温度并在超限时报警。
- n 实时监测定子温度并在超限时报警。
- n 实时监测电机振动。
- n 数据实时显示、存储、查询、打印。
- n 报表自动生成、存储、查询、打印
- n 兼容多种国际计算机通讯协议（DDE、OPC、FTP）。
- n 局域网 IE 浏览功能
- n Internet 信息发布与存贮功能
- n GPRS 远程信息服务
- n GPRS 手机短信功能

2 技术指标

- n 工作电压： $\sim 220V \pm 10\%$
- n 环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
- n 环境湿度： $\geq 85\%$
- n 变送器精度： ≤ 0.5 级

监测精度：

- n 流 量：2.5 级
- n 压 力：0.5 级
- n 电参数：0.25 级
- n 温 度：0.5 级
- n 振 动：0.5 级
- n 其 它：1.5 级

3 监测参数范围

- n 流 量：4000~125000 m³/mi n
- n 压 力： $-1000 \sim 0$ mmH₂O
- n 温 度：0~150^oC
- n 电 压：0~10kV
- n 电 流：由互感器确定

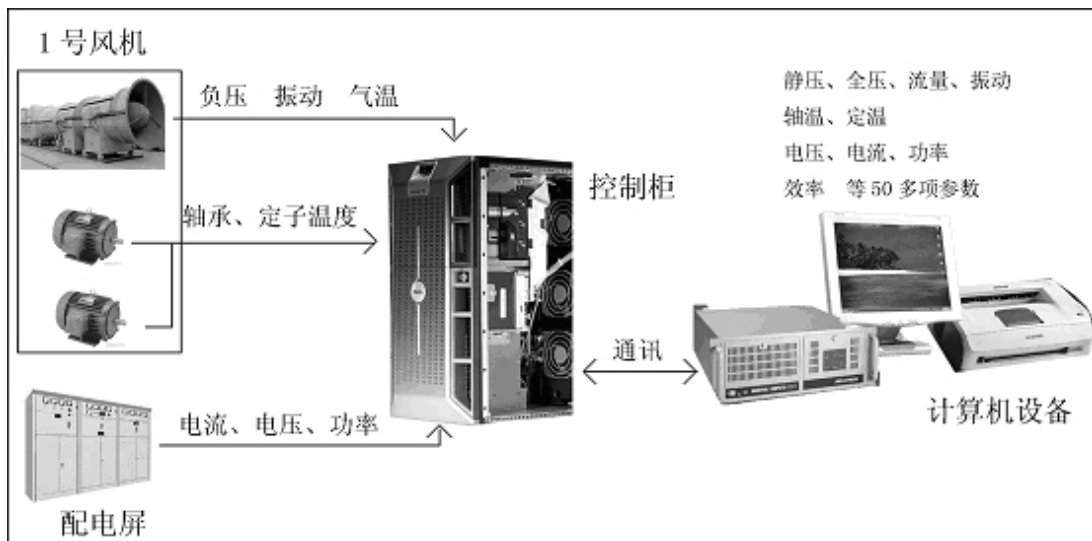
- n 功率：无限制
- n 振动：0~20 mm/s

4 系统特点

- n 采用了先进的计算机技术，功能强大，智能化程度高；以图形界面显示工作状态，画面丰富，直观生动。
- n 采用模块化设计方案，系统抗干扰能力强，运行精度高，使用维护方便。
- n 采用了先进的计算机网络技术，实现了全矿数据共享。
- n 采用了多种抗干扰措施，因此系统的抗干扰能力强，可靠性高，监测准确。
- n 流量监测措施独特、新颖，可靠性好、精度高。
- n 选用了可靠性好、精度高的传感（变送）器。
- n 软件设计安全性高。
- n 操作简单快捷、维护方便。

5 系统的组成

本系统以工业控制计算机为核心，主要由信号测取装置和传感（变送）器、信号采集及转换装置、通讯装置、供电装置、显示器等组成。如图一所示。



(图一)

信号测取装置和传感（变送）器主要包括取压装置、电压及电流互感器、差压变送器、温度变送器、电量采集模块等。

信号采集及转换装置主要包括滤波环节和电压/电流变换。

通讯装置主要包括 10mbps/100mbps 自适应网卡。

供电装置主要包括直流稳压电源。

6 系统的工作原理

该系统以工业控制计算机为核心，配以各种外围设备组成，在软件的控制下，完成数据的采集、分析等工作，以图表等多种形式显示在显示器上，并传输到指定地点。各部分的工作过程简述如下。

电气参数的监测

电气参数指配套电机的电流、电压、功率、功率因数等。选用精度高、可靠性好的电量采集模块将来自电压、电

流互感器二次侧的电压、电流换成标准电信号，再送给计算机进行处理。

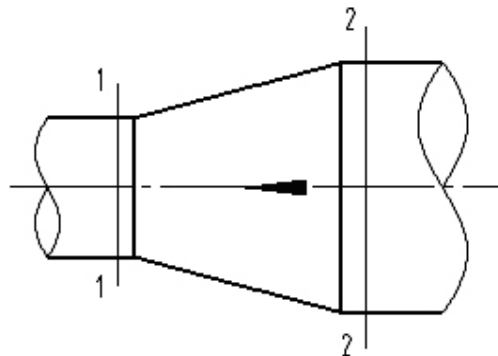
气体流量的监测

在 ARJC 系统中，气体流量的监测是依据气体流经变截面构件时所形成的静压差计算获得。

如图 2 所示，当流体流经变截面构件时有：

$$Q_v = k \sqrt{P_2 - P_1}$$

式中 Q_v 为风速， P_2 为静压， P_1 为全压。当流量足够大时式中系数 k 值为常数。 K 的大小可通过测量两个不同截面的面积求得，并联合通过实验室模拟实验和现场实验校对。



风机振动的监测

选用优质的振动变送器监测风机的振动烈度，再交由计算机处理。

信号采集与转换

由变送器输出与各种被测信号成比例的电流信号，经低通滤波和电压/电流变换后送到安装在工业控制计算机内的数据采集模块，在软件的配合下完成将被测的模拟电压/电流信号转换为数字量。

系统的通讯

监测结果可通过网卡实现局域网内或 Internet 上的数据共享。

系统的供电

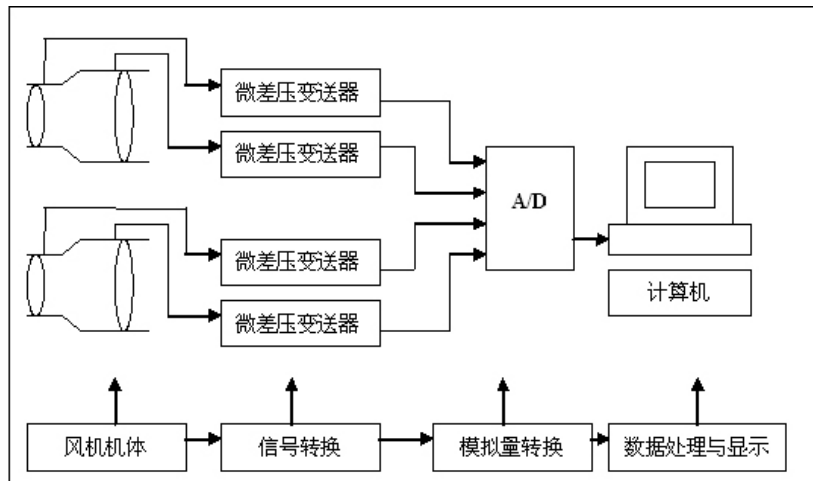
由开关电源为各种变送器、传感器提供直流电源。

第2节 气体流量的监测

1 气体流量计算的基本原理

系统对流量监测的核心任务是监测气体在流经风机时经过两个截面积不同的断面时所产生的负压力值。ARJC 的变截面静压测点选取在风机连接风筒的圆形断面处与一级风机的环形断面处(内有隔流腔)。在连接风筒的圆形断面处取静压 P2，在一级风机的环形断面处取全压 P1。

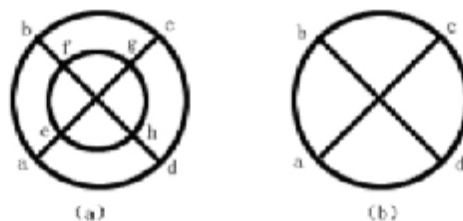
系统工作流程如图三所示。



系统使用 4 只微差压变送器，分别将两台风机的 4 个断面处的负压力转换为 4~20mA 的电流信号，送到模拟量转换模块中进行 A/D 转换。转换后的数据信号通过 485 总线方式交与计算机处理。计算机通过采集模拟量模块送来的电流数据，换算得到对应的静/全压值，进而通过运算得出气体的流量值。

2 负压测点的布置

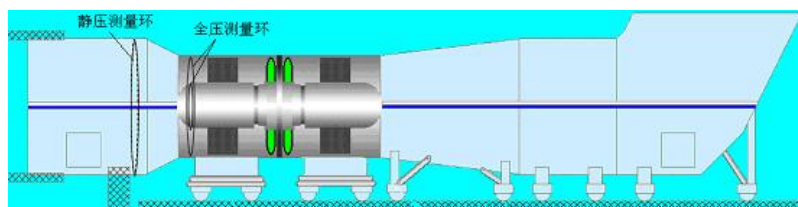
根据《煤矿用主要通风机现场性能参数测定方法》MT 421—1996，中华人民共和国煤炭工业部 1996—12—30 批准，P1 测点布置在一级风机环形断面测点分布见图四 a，测点布置在水平、垂直的两条直径与硐壁和芯筒外缘的交点 a、b、c、d、e、f、g、h 处；P2 测点布置在连接风筒圆形断面见图 1b，测点布置在水平、垂直的两条直径与硐壁的交点 a、b、c、d 处，见图四 b；



3 ARJC 系统负压测点的结构与物理位置

ARJC 系统在工厂设计时是在风机内部的理论位置放置负压引压环，负压引压环是使用 $\Phi 40\text{mm}$ 的金属管弯圆焊接制成，并在理论位置上打孔，然后引通到相应位置的风机顶部，用以连接测量器件，工艺已标准化。

ARJC 系统的负压 P2 与 P1 引压环路在风机实体上的物理位置如图五。在本系统中为描述方便分别称为全压 P2 与静压 P1（注：全压的最终值并不是这里 P1 的测量结果）。



4 微差压变送器的基本技术指标与使用方法

在 ARJC 系统中，负压的测量采用 LLD-EX 防爆型微差压变送器，其性能与技术指标如下：

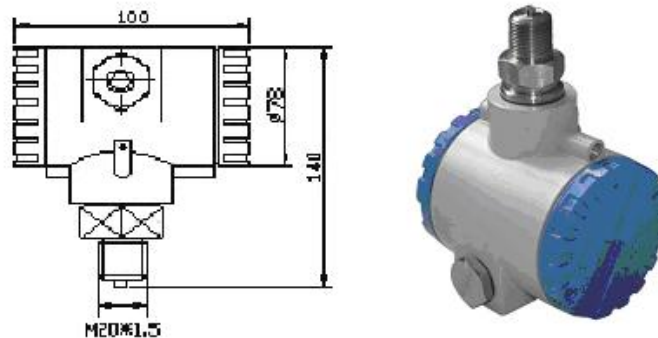
特点

- n 长期稳定性好
- n 激光调阻温度补偿，使用温域宽
- n 防浪涌电压和极性反相保护
- n 抗干扰设计
- n 灵敏度高，温漂小

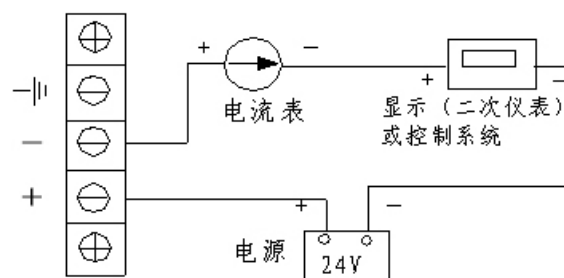
主要技术参数

- n 输出形式：4~20mA DC
- n 供电电源：+24VDC
- n 准确度：±0.25%
- n 介质温度：-20~85℃
- n 环境温度：-10~60℃
- n 响应时间：≥30ms
- n 负载能力：≤600Ω
- n 过载压力：2倍
- n 过程连接：M20X1.5 外螺纹

外形及尺寸



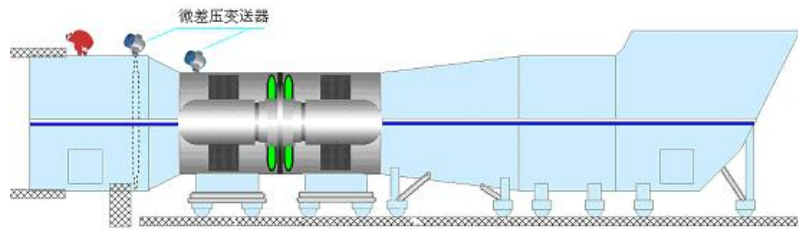
接线



二线制电流输出接线图

(图七)

ARJC 系统所使用的 4 只微差压变送器分别位于两台风机 4 个引压环路的顶部，使用非导体管箍与引压管路相连。这样的设计其一避免了使用长距离管路将负压引到室内的作法管路中冬季容易积水堵塞的现象；其二使用非导体管箍可使差压变送器与风机机体作到电气隔离，降低了电机工作时引入的电气干扰，降低了测量误差。



在风机工作时，微差压变送器接受到来自引压环内的负压，将此压力信号转换为 4~20mA 的电流信号，交与模拟量转换模块作 A/D 转换及进一步处理。

5 EDA9017 模拟量采集模块

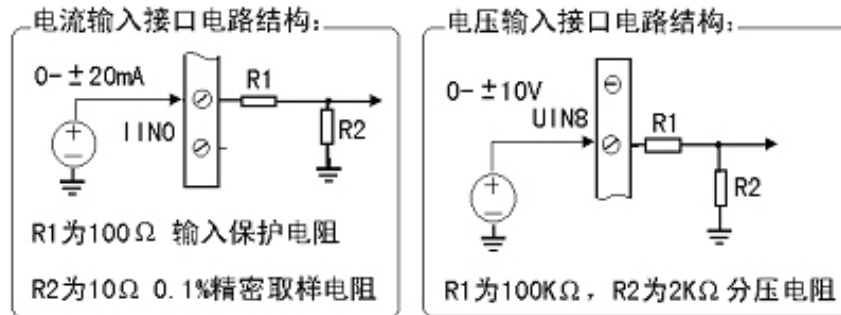
ARJC 系统的模拟量转换采用 EDA9017 模拟量测量模块。EDA9017 模块可广泛应用于各种工业控制与测量系统中。它能测量压力、温度、电量等变送器输出的 4~20mA 或 0~10V 信号。通讯接口为 RS485 或 RS232，电源为 DC8~30V，通讯协议为 MODBUS-RTU、ASCII 码、十六进制 LC-02 协议 3 种，协议可自动识别。

EDA9017 模块外形图



输入信号

- n 输入：8 路 0~20mA 电流及 4 路 0~10V 电压。输入信号为直流或交流（频率 25~75Hz）。
- n 信号处理：16 位 A/D 采样；采样速率：3000 次采样/S。输出真有效值。
- n 测量周期：每通道 0.1 秒，12 通道循环测量。
- n 过载能力：1.2 倍量程可正确测量；过载 3 倍量程输入 1s 不损坏。
- n 隔离：信号输入与通讯接口输出之间隔离，隔离电压 1000V DC。A/T、B/R、VCC、GND 为输出端，与 GND 端共地；12 路信号输入共地端为 AGND 端子。
- n 电流通道：输入阻抗 110Ω。
- n 电压通道：输入阻抗 > 100KΩ。



通讯输出

- n 接口: RS485C 接口, 二线制, ±15KV ESD 保护; 或 RS-232 接口, ±2KV ESD 保护。
- n 协议: MODBUS-RTU、ASCII 码、十六进制 LC-02 协议 3 种, 协议可自动识别。
- n 速率: 1200、2400、4800、9600、19200 Bps, 可软件设定。
- n 模块地址: 00~FFH 可软件设定。
- n 测量精度: 电流、电压: 0.2 级 或更高。
- n 模块电源: + 8~30V DC; 功耗: 典型电流消耗为 15 mA。
- n 工作环境: 工作温度: -20°C~+70°C; 存储温度: -40°C~+85°C; 相对湿度: 5%~95%不结露。
- n 安装方式: DIN 导轨卡装 体积: 122mm * 70mm * 43mm。

EDA9017 模拟量测量模块应用

EDA9017 模块可广泛应用于各种工业测量与控制系统中。它能测量压力、温度、电量等变送器输出 4~20mA 或 0~10V 信号。其输出为 RS485 总线方式。通讯协议为 MODBUS-RTU、ASCII 码、十六进制 LC-02 协议 3 种, 协议可自动识别, 使其可与其他厂家的控制模块挂在同一 RS485 总线上, 且便于计算机编程。

通讯方式为 RS485 时, 将主计算机串口接转换器 EDA485C(RS-232/RS485), 转换器输出 DATA+端和所有模块的 A/T 端连接, DATA-端和所有模块的 B/R 端连接, 并在两终端接入匹配电阻(距离较近时, 也可不用), 接入电源。通过 EDA 系列模块应用软件, 便可开始测量。EDA9017 模块能连接到所有计算机和终端并与之通讯。

EDA9017 模块出厂时, 都已经过校准, 且模块地址为 01 号, 波特率为 9600bps。模块地址从 1-255 (01H-FFH) 随意设定; 波特率有 1200bps. 2400bps. 4800bps. 9600bps. 19200bps 五种可使用。模块地址与波特率修改后, 其值存于 EEPROM 中。

模块的数据更新周期可在 67mS~1.7S 的范围内设定, 方便应用;

不超过 2 倍满量程的瞬时输入信号不会导致模块的损坏。

RS485 网络: 最多可将 64 个 EDA 系列模块挂于同一 RS485 总线上, 但通过采用 EDA485GC 中继器, 可将多达 255 个模块连接到同一网络上, 最大通讯距离达 1200m。主计算机通过 EDA485TZ(RS-232/RS485)转换器用一个 COM 通讯端口连接到 RS485 网络。

配置: 将 EDA 系列模块安装入网络前, 须对其配置, 将模块的波特率与网络的波特率设为一致, 地址无冲突(与网络已有模块的地址不重叠)。配置一个模块应有: EDA485C 转换器, 带 RS-232 通讯口的计算机和 EDA 系列模块软件。通过 EDA 系列模块应用软件可最容易地进行配置, 你也可根据指令集进行配置。

数据采集: 将模块正确连接, 主机发读数据命令, 模块便将采集的数据回送主机。

数据输出: 在 ASCII 码格式下数据为一位符号位+, 5 位数据位和一个小数点, 输出为工程量单位 mA 或 V。在其他协议时, 输出测量值除以 1000 后即为实际测量值。

测量传感器输出的 4~20mA 信号时参数计算：如 4~20mA 输出的压力变送器，其实际压力值为：

$(\text{测量电流值} - 4\text{mA}) / 16\text{mA} * \text{压力变送器量程}$ 。

6 EDA485C 有源隔离转换器

由于系统所使用的模块的通讯方式均为 RS485 方式，而计算机的串口工作方式为 RS-232，所以必须使用 RS485/232 转换器才可将系统模块与计算机连接通讯。EDA485C 在 ARJC 系统中担负着通讯格式的转换工作。

EDA485C 隔离转换器可以将 RS-232 信号转换为隔离 RS485 信号。可以使用标准的 PC 硬件构建一个工业级、长距离通讯的系统。

EDA485C 隔离转换器使您可以在最初由 RS-232 设备组成的现有网络中使用 RS485 传输信号获得更快的传输速率、更大的传输范围和更强的联网能力。RS485 中的电路自动侦测数据流的方向，免除了网络中的握手请求，仅需两根导线就可以构建一个 RS485 网络。传输速率最高可达 19.2 Kbps。

EDA485C 有源隔离转换器外形图



EDA485C 的特点

- n RS-232/ RS485 转换器可将 RS-232 通信距离延长至 1200 米（9600BPS 时）。可应用于 PC 机之间、PC 机与测控终端之间构成远程多机通信网络；
- n 转换器外形为 DB-9/DB-9 转接盒大小，其中 RS-232 端为 DB-9（孔座），可直接插在 PC 机 9 芯 RS-232 插座（针座）上，另一端为可插拔的电源及 485 口接线端子；
- n 本产品无需初始化设置，内部零延时自动收发转换，通讯速率自适应，适合所有软件。贴片工艺，工业级设计，抗雷击，防静电。EDA485C 带串口隔离保护，可带电热插拔。

规格

- n 输入：RS-232（4 线制）
- n RS-232 接口：DB-9 接口
- n 输出：RS485（2 线制）
- n 速度 (bps)：1200、2400、4800、9600、19.2 k
- n RS485 接口：插入式螺钉端子
- n 隔离电压：2500 VDC
- n 供电电源：+5 VDC

应用

- n EDA485C 转换器下最多可带 128 节点（根据现场所带的 485 设备及线路状况而有差别），通过 EDA485-GC 等中继器可带更多节点。
- n EDA485C 总线应使用屏蔽双绞线，屏蔽层接 RS-232/ RS485 转换器及终端的 GND 端。

- n EDA485C 总线通信应接地线, 因为 EDA485C 通信要求通信双方的地电位差小于 1V, 若高于 1V 则会引起通讯数据不可靠, 若通信双方的地电位差过高还会导致 EDA485C 接口芯片的损坏; 为安全起见, 建议 PC 机的机壳要可靠接大地; EDA485C 型转换器 RS-232、RS485、电源三方全隔离 (2500V), 能大大提高系统的可靠性;
- n 转换器的 DB-9 (孔座) 一端直接插在 PC 机 RS-232 的 COM 口上; 另一端为可插拔式接线端子: DATA+ 端接 EDA485C 总线的数据正 DATA+ (A) 端, DATA- 端接 EDA485C 总线的数据负 DATA- (B) 端; GND 端接通信网络系统的地及电源地;
- n 若转换器与微机 COM 口间有延长线, 则建议使用标准延长线 (9 根线都延长的);
- n PC 机 RS-232 口的 DB-9 芯连接器引脚为: 2—RXD (收), 3—TXD (发), 5—GND (地)。

[<返回>](#)

7 气体温度的测量与 JWB 系列温度变送器

因为气体的温度是气体流量计算中的一个参数, ARJC 为了精确计算流量, 系统中包含了对气体温度测量的项目。ARJC 的风机入口气体温度测量使用 JWB 系列一体化温度变送器, JWB 一体化温度变送器是一种接触式测量温度的现场用仪表, 与其相应的计算机采集测量系统配套使用, 可准确测量风机入口处的气体的温度 (使用范围 $-200^{\circ}\text{C} \sim 1600^{\circ}\text{C}$)。

JWB 一体化温度变送器是在装配式温度传感器的防水或隔爆接线盒内装入放大变送模块, 与传感器连接形成一体化, 输出标准 $4 \sim 20\text{mA DC}$ (两线制)。

本系列产品参照国家颁布的相关 GB 标准和 JJG 规程的相关内容, 同时参照并符合 IEC 相关文件标准, 并参考国外同类产品的优点进行优化设计, 使整个产品更加可靠、精确, 非常适合各种环境现场的温度测量。

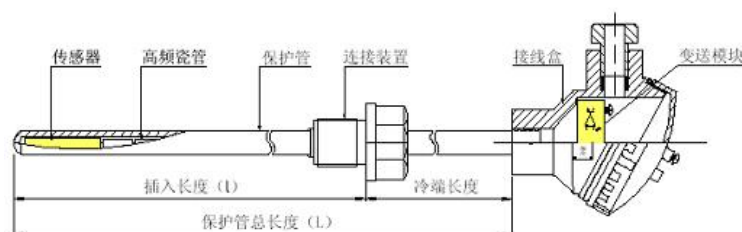
JWB 系列温度变送器外形图



JWB 系列温度变送器技术参数

- n 输出: 二线制 $4 \sim 20\text{mA DC}$
- n 供电: 24V DC ($12\text{V} \sim 36\text{V DC}$)
- n 精度: A 级 0.2% B 级 0.5%
- n 负载: $\geq 650\Omega$ (24V DC)
- n 输出保护: 最大 23mA
- n 量程: $-50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$

基本结构



基本结构：传感器+（连接装置+接线盒+保护管）+ 变送模块

由于变送模块的工作温度为-20 ~ 75℃，ARJC 通过适当选择变送器的冷端长度使温场到接线盒之间的传导和辐射温度降低，保护变送模块正常工作。依据实际需求，ARJC 选择 50mm 的冷端长度。

温度变送器的安装

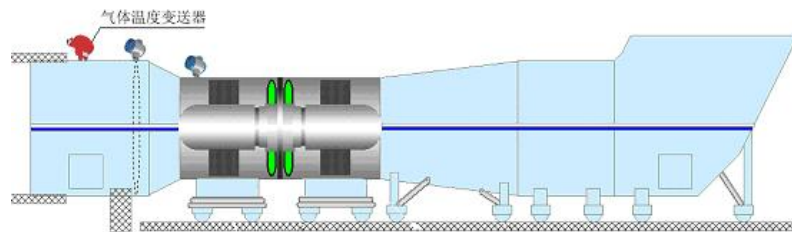
ARJC 系统气体温度变送器安装在风机的连接风筒顶端靠近蝶阀处，插入部分以不影响蝶阀的开启为宜。ARJC 风机在风机生产制造的过程中已标准化了该项工作，保证了系统完美的物理结构。

基本结构：传感器+（连接装置+接线盒+保护管）+ 变送模块

由于变送模块的工作温度为-20 ~ 75℃，ARJC 通过适当选择变送器的冷端长度使温场到接线盒之间的传导和辐射温度降低，保护变送模块正常工作。依据实际需求，ARJC 选择 50mm 的冷端长度。

温度变送器的安装

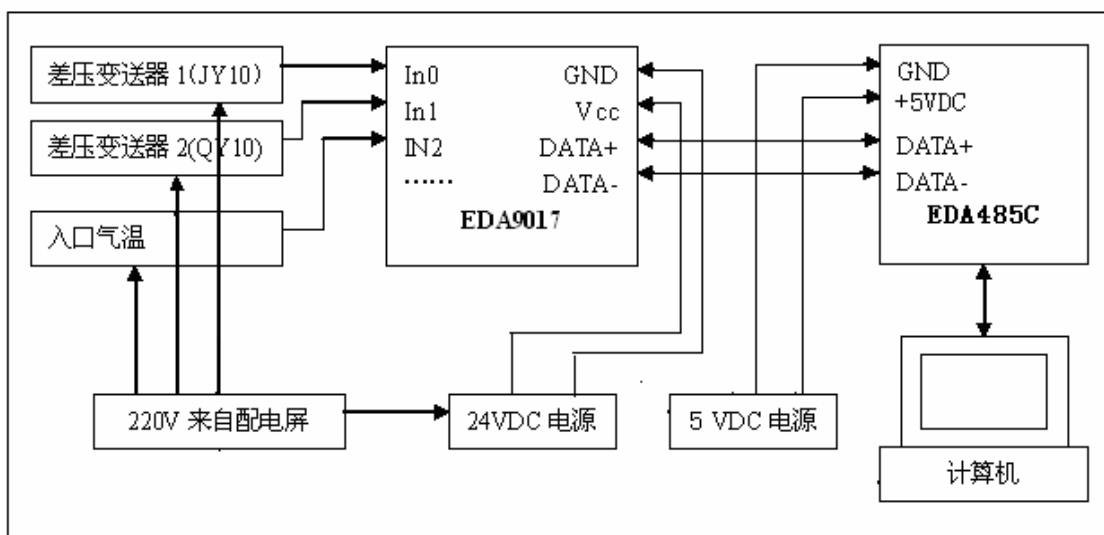
ARJC 系统气体温度变送器安装在风机的连接风筒顶端靠近蝶阀处，插入部分以不影响蝶阀的开启为宜。ARJC 风机在风机生产制造的过程中已标准化了该项工作，保证了系统完美的物理结构。



入口气体温度的信号处理

风机工作的时候，矿井中抽出的气体温度直接作用于温度变送器后使温度变送器输出的 4~20mA 的电流信号，送到模拟量采集模块。计算机捕获到这个信号后可监测到当前气体的温度，得到计算风量时所需要的气温参数。详细内容见气体流量的监测一节相关内容。

8 负压的采集与气体流量的计算



风机工作的时候，由引压环路中的负压作用于差压变送器后使差压变送器输出的 4~20mA 的电流信号，其中静压送至模拟量转换模块的 0 通道、全压送至 1 通道，气温变送器输出的电流信号送到 2 通道。这三个信号经 EDA9017 作 A/D 处理后输出 RS485 通讯信号。ARJC 使用计算机的 com1 串口与模块通讯。由于计算机的串口为 RS-232 通讯方式，所以在 EDA9017 与计算机间需接入一个 EDA485C/ RS-232 转换器 ADMA-4520。这样，计算机便获得了系统监测静压与风量的原始信号。

对原始信号的处理:

系统使用 Visual Basic 编程，对所有采集到的信号进行换算与处理。

计算所得到的结果将在屏幕上显示及作其它更多处理，见后文

在 ARJC 的实际应用中，为达到系统具有双机双备要求的目的，系统共使用两块 EDA9017，每块 EDA9017 有 8 个电流采集通道，服务于一台风机，兼顾振动信号的采集任务。其通道与地址的分配如下：

EDA9017 通道分配表

	0 通道	1 通道	2 通道	3 通道	4 通道	5 通道	6 通道	7 通道
地址 9	JY10	QY10	QW10	ZD11X	ZD11Y	ZD12X	ZD12Y	保留
地址 10	JY20	QY20	QW20	ZD21X	ZD21Y	ZD22X	ZD22Y	保留

表说明：JY 表示静压，QY 表示全压，ZD 表示振动。后面的序号依次是风机编号、风机级数编号、方向。

例 ZD21Y 表示 2 号风机 1 级风机垂直振动。

第3节 电机的轴承温度、绕组温度的测量

电机的轴承温度、绕组温度的测量

电机绕组温度、轴承温度的感知元件为在电机出厂时预埋的 PT100 铂热电阻，并以三线制的方式引出风机机体处接线盒内，具体位置下图所示。

每台电机共有两个轴承温度测点与三个定子绕组温度测点，每个测点均预埋有两支 PT100 铂热电阻，其中一支为备用。两台风机共 4 台电机共有二十个测点，分别使用 4 块 6 路温度测量模块 EDA9018 与之连接，采集电机工作时的的工作温度。



1 PT100 电阻介绍

概述:

铂热电阻根据使用场合的不同与使用温度的不同，按照绕制的骨架来区分，有云母、陶瓷、薄膜等元件。作为测温元件，它具有良好的输出性能，可作为显示仪、记录仪、调节仪以及其它“电脑”之类仪表提供精确的输入值。若配接一体化温度变送器，可输出 4~20mA 和 0~10V 等标准电流和电压信号，使用更为方便。

结构和原理

装配式热电阻是由感温元件、不锈钢保护管、接线盒以及各种用途的固定装置组成。铠装式铂热电阻比装配式铂热电阻直径小、易弯曲、适宜安装在装配式无法安装场合，它的外保护管采用不锈钢，内充满高密度氧化物质绝缘体因此它具有很强的抗污染和优良的机械强度，能在环境较为恶劣的场合使用。

隔爆式铂热电阻通常用于生产现场伴有各种易燃、易爆等化学气体、蒸气的场合，如使用普通铂热电阻极易引起环境气体爆炸，因此在这种场合必须使用隔爆式的铂热电阻，隔爆铂热电阻，能适用在 d II BT1—6 以及 d II CT1—6 温度组别区间内具有爆炸性气体危险场所内。

铂电阻是一种温度传感器，其工作原理：在温度作用下，铂热电阻丝的电阻值随之变化而变化，且电阻与温度的关系即分度特性完全和 IEC 标准等同，因此 PT100 主要用来测量 -200—+600℃ 的温度。

主要技术指标:

铂热电阻在 0℃ 时的电阻值称 R(0℃) 和 100℃ 时的电阻值称 R(100℃) 以及 R(100℃)/R(0℃) 叫作比值 W100。Pt100 其含义为 (0℃) 时的名义电阻值为 100Ω，目前使用的一般都是这种铂热电阻。

国际标准规定的 PT100 测量精度允许偏差如下:

A 级—— $R(0^{\circ}\text{C}) = 100\Omega \pm 0.06\Omega \pm (0.15 + 0.002 |t|) ^{\circ}\text{C}$

B 级—— $R(0^{\circ}\text{C}) = 100\Omega \pm 0.12\Omega \pm (0.30 + 0.005 |t|) ^{\circ}\text{C}$

比值 W100=1.3850 A 级 ± 0.000006 B 级 0.00012

上式中“|t|”为实际温度的绝对值

2 EDA9018 温度采集模块

EDA9018 温度采集模块主要性能

EDA9018 可测量：5 路三线制 PT100(PT500, PT1000 等)输入； 1 路内置环境温度测量（通道号为 5）； 模块不具备测量热电偶传感器的功能。

EDA9018 同时具有：2 路开关量输出（温度上下限报警，可设置为按任一路报警或无报警，报警值等可设置），为无源光耦输出；其中 D00 代表报警下限，D01 代表报警上限输出。

EDA9018 模块可广泛应用于各种工业控制与测量系统中。它能测量 PT100, PT500, PT1000。其输出为 485 总线方式。双协议：ASCII 码协议与十六进制 LC-04 协议，其 ASCII 码指令集兼容于 NuDAM、ADAM 等模块，可与其他厂家的控制模块挂在同一 485 总线上，便于计算机编程。

EDA9018 外形图

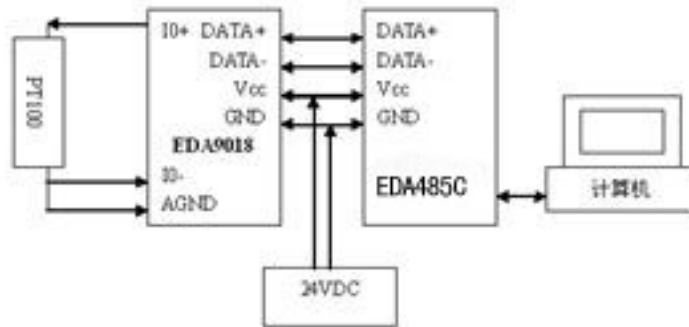


功能与技术指标

- n 温度信号输入：5 路独立的温度电压信号输入；对输入信号顺序进行放大与 AD 转换；
- n 信号处理：16 位 A/D 采样；
- n 测量周期：每通道 0.15 秒，数字滤波，6 通道循环测量。
- n 隔离：信号输入与通讯接口输出之间隔离，隔离电压 1000V DC。SLT、DATA+、DATA-、VCC、GND 为输出端，与 GND 端共地；5 路测量信号输入共地端为 AGND 端子。2 路开关量输出共地端为 DGND 端子；
- n 通讯输出:接口：EDA485C 接口， 二线制 ， ±15KV ESD 保护。
- n 协议：双协议：ASCII 码协议与十六进制 LC-04 协议。由 SLT 悬空或接地选择。
- n 速率：1200、2400、4800、9600、19200 Bps ， 可软件设定。
- n 模块地址：00~FF 可软件设定。
- n 测量精度： 0.5 级，温度分辨率 0.1℃。
- n 量程：-50℃~300℃。
- n 模块电源：+ 8~30V DC *功 耗：典型电流消耗 < 110 mA。
- n 工作环境：工作温度：-20℃~70℃； 相对湿度：-5%~95%不结露。

3 ARJC 温度采集工作原理

ARJC 对电机绕组及轴承温度的测量使用电机中预埋的 PT100 热电阻与 EDA9018 温度采集模块配合实现。原理框图如下所示。



由于风机距离控制柜较远（一般为 40m 左右），所以采用三线制接法。其中 IX-端为补偿端，在 PT100 的电阻引出脚处短接，用以低消线路电阻引起的测量误差。

PT100 的三条引线分别接于 EDA9018 的信号输入正端、信号输入负端、模拟地端。电机温度的变化将引起 PT100 阻值的变化，EDA9018 将测量到的 PT100 的阻值变化信号在内部经过处理，输出当前 PT100 所处位置的实际值，通过 EDA485C 总线传输至计算机。计算机将获取的数据处理并显示出来。

每个 EDA9018 可接五路外部信号，故系统共需 4 块 EDA9018。在 ARJC 系统中，每台电机的每项温度参数所使用的通道与地址分配见下表：

EDA9018 通道分配表

	0 通道	1 通道	2 通道	3 通道	4 通道
地址 5	WZ111	WZ112	WD111	WD112	WD113
地址 6	WZ121	WZ122	WD121	WD122	WD123
地址 7	WZ211	WZ212	WD211	WD212	WD213
地址 8	WZ221	WZ222	WD221	WD222	WD223

表说明：WZ 表示轴温，WD 表示绕组温度，后面和序号依次是风机编号、风机级数编号、项目序号。

例：WZ121 的含义为：1 号风机三级电机轴承 1 温度。

第4节 电气参数的测量

ARJC 对风机电参数的测量内容包括电机运行时的供电电压、运行电流、有功功率三个主要参数。根据用户要求可扩充显示频率、功率因数、无功功率等。

ARJC 系统的电参数采集模块采用 EDA9033A 三相电功率采集模块，DA9033A 性能介绍如下：

1 EDA9033A 三相电参数采集模块



EDA9033A 模块是一种智能型三相电参数数据综合采集模块；三表法准确测量三相三线制或三相四线制交流电路中的三相电流、三相电压（真有效值）、有功功率、无功功率、功率因数、有功电度等电参数。

其输入为三相电压（0~500V）、三相电流（0~1000A）；输出为 EDA485C 或 RS-232 接口的数字信号，支持的通讯规约有 3 种：ASCII 码协议、十六进制 LC-01 协议、MODBUS-RTU 协议，3 种协议可同时识别使用，无需配置。

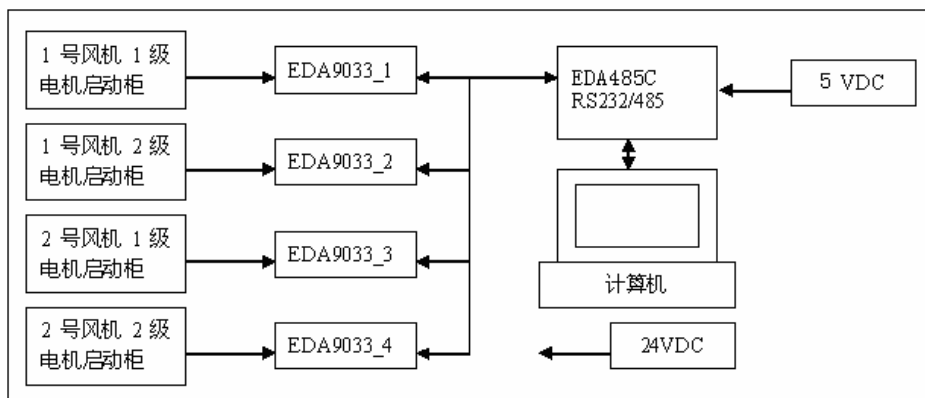
EDA9033A 模块可广泛应用于各种工业控制与测量系统及各种集散式/分布式电力监控系统。

EDA9033A 模块是一款高性价比的智能电参数变送器，他能替代过去的电流、电压、功率、功率因数、电量等一系列变送器及测量这些变送器标准输出信号的模入模块，可大大降低系统成本，方便现场布线，提高系统的可靠性。其可与其他厂家的控制模块挂在同一 485 总线上，且便于计算机编程，使你轻松地构建自己的测控系统。

采用电磁隔离和光电隔离技术，电压输入、电流输入及输出三方完全隔离。

2 ARJC 系统电参数的采集

在 ARJC 系统中，EDA9033 工作时所要采集的电压、电流信号直接来自风机配电屏上的电压与电流互感器。由于每套风机共有 4 台电机，每块 EDA9033 担负 1 台电机的电参数采集任务，故系统共需 4 块 EDA9033。具体连接如下图所示：



ARJC 使用电压量程（相电压）为 250V、电流量程为 5A、工作电源 24V 的 EDA9033A。对风机配电屏来说，如果使用 380V 的电源，其相电压为 220V，在模块的量程范围之内；如果使用高压电源，则电压互感器输出 0-100V 电压，亦在模块量程范围之内。而电流互感器无一例外都是 0-5A 的规格。所以本量程的模块可满足所有场合的需要。

来自风机配电屏的电压电流信号经 EDA9033 测量后送到 RS-232/485 转换器 ADAM4520，经转换后与计算机连接。工作中由计算机发出读指令，相应地址的 EDA9033 便将所采集到的原始数据送与计算机。

计算机在获得原始数据后，根据相应的电压、电流变比，计算得到真实的电压、电流与有功功率值并显示出来。EDA9033 会准确测量当前的功率因数，所以给出的有功功率是物理值。

从三相绕组的三个端头引出的三根导线叫做相线

而从星形接法的三相绕组的中性点 *N* 引出的导线叫做中性线

每相绕组两端的电压叫相电压

通常规定从始端指向末端为电压的正方向。相线与相线间的电压称为线电压。

每相线圈两端的电压叫做相电压。通常用 U_A 、 U_B 、 U_C 分别表示。端线与端线之间的电压称为线电压。一般用 U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{CA} 表示。凡流过每一相线圈的电流叫相电流，流过端线的电流叫线电流。

EDA9033A 在 ARJC 系统中的地址分配

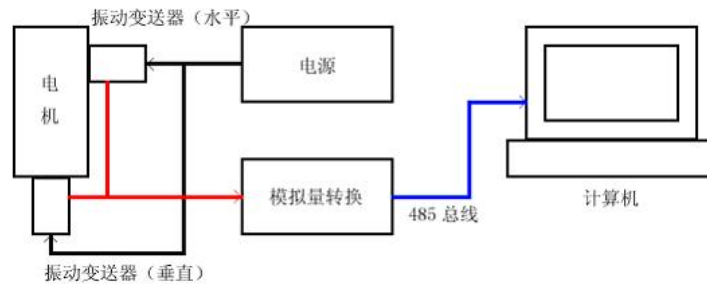
地址 1	1 号风机 1 级电机
地址 2	1 号风机 2 级电机
地址 3	2 号风机 1 级电机
地址 4	2 号风机 2 级电机

[<返回>](#)

第5节 振动的测量

振动的测量

ARJC 系统要求四个单级风机（两台风机）的水平与垂直振动烈度，振动信息的检出原理如下图所示：



(图二十九)

在风机工作时，风机的振动引起振动变送器输出电流的变化。由振动变送器输出的 4-20mA 的电流信号送入模拟量转换模块 EDA9017，EDA9017 将输入的模拟电流信号经 A/D 转换后通过 485 总线与计算机通讯，计算机获得振动检测的原始信号。应用程序将此原始信号处理后得到实际的振动烈度，由显示器将数据显示出来。

第 6 节 ARJC 系统的报警

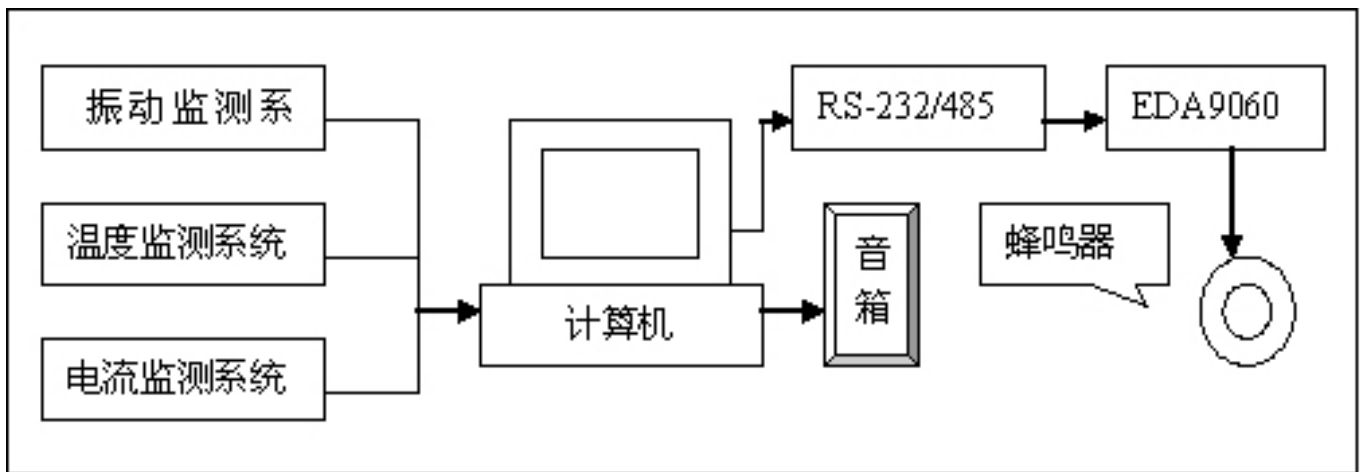
1 系统报警的基本原理

ARJC 的报警项目有风机超限振动、轴承、绕组温度超限、工作电流超限共三种内容。

计算机监测到风机运行的各项参数后，对软件内部预定的报警值相比较，如果当前监测值大于设定的报警线，则系统输出报警信号。

ARJC 的报警将输出两种方式：方式 1 为由串口通过 RS-232/485 转换器 EDA485C 输出通讯给继电器模块 EDA9060，EDA9060 接到计算机的报警指令后接通蜂鸣器的报警电源使蜂鸣器发出报警声音。方式 2 为计算机自动启动音乐播放器，使连接在计算机上的音箱输出预定的报警音乐，为用户提示故障。

当 ARJC 监测到报警后，在屏幕上会出现文字与图示提示，并自动记录报警内容、报警时间及报警值。详细内容见软件部分相关章节。



2 EDA9060 继电器输出模块

EDA9060 继电器输出模块主要性能简介



EDA9060 模块可广泛应用于各种工业测控系统中。它能从主计算机、主控制器等通过 EDA485C 接口接收其数字量输入，转换成继电器触点输出信号，可控制交流接触器、开关等；并将开关状态等开关量输入信号返回到计算机。其 ASCII 码通讯指令集兼容于 NuDAM、ADAM 等模块，可与其他厂家的控制模块挂在同一 485 总线上，便于计算机编程。其十六进制 LC-02 协议便于与单片机系统终端通讯。

<返回>

(以后章节略)



山东力创科技有限公司

总部地址：山东莱芜高新区凤凰路 009 号（271100）

客服热线：0634-6251390 6251391

技术支持：0634-6257809 传真：0634-6251399

网址：www.sdckj.com E-mail：market@sdckj.com
