

# 风机实时在线监测系统

(武汉科技大学信息科学与工程学院 湖北 武汉 430081)

**摘要：**介绍了一种应用Entek XM系列模块，解决大型风机设备的实时监测以及保护问题的方案。通过这一系统，可以将风机设备运行期间的实时数据通过以太网传输至上位机进行处理，实现了实时监测与故障诊断，同时对于风机设备运行期间的异常情况能够及时的发出警报和跳闸信号。

**关键词：** Entek; 高温风机；实时监测；

**中图分类号：** TP273 **文献标识码：**A

**基金：** 湖北省教育厅重点研究项目 Z200511004

## 一、引言

高温风机是一种广泛应用在工业企业的大型关键设备，高温风机的运行是否正常对于企业的安全生产有着至关重要的意义。所以，对于高温风机的实时监测，及早发现事故的苗头，避免重大设备事故的发生势在必行。

现场对于高温风机运行状态的判断，一般是通过观察高温风机和电机轴承的振动幅度，如果出现振动幅度异常，则再通过观察振动的频谱图和其他数据来具体分析判断。同时，如果风机或电机轴承振动过大，则需要强行跳闸来对机械系统进行保护，以避免突发事故。所以，对于风机和电机轴承振动的实时监测就显得至关重要。

## 二、模块简介

Entek XM是罗克韦尔公司应用在机械设备、尤其是旋转机械的监测和保护系统中的一系列产品。Entek XM能用来监测和保护设备，使其免于剧烈振动以及由于过度振动而造成的伤害。Entek XM系列模块化的设计确保了它的可扩展性，分离的导轨安装模块很容易加到现有的控制面板上，或安装在测量点附近，既可作为独立系统使用，亦可直接与现有的控制系统集成，利用DeviceNet 开放的标准通讯协议为主要监测者提供设备状态信息。其带电插拔(RIUP)的特性使得Entek XM模块可以在不停机的情况下迅速简便地进行更换。

在本系统中，主要使用了Entek XM系列模块中的XM—120，XM—361，XM—440，XM—441以及XM—500，下面对这五种模块进行简要的介绍：

**XM—120：**具有双通道的动态振动监测模块，适合在各种低速旋转设备中，对于轴杆，外壳，基座等部位的振动测量。

**XM—361：**具有六通道的智能温度检测模块，每个通道都可以单独设置为电阻温度传感器模式或热电偶传感器模式。其自身所带的继电器对设备进行控制提供了方便。

**XM—440：**主继电器模块，可以为上述其他模块提供四个继电器输出，并且可对各个继电器的输出进行逻辑控制。

**XM—441：**扩展继电器模块，可以提供四个额外继电器输出，必须配合其他模块才能使用。

**XM—500：**以太网网关模块，可以方便的建立起硬件系统与上位机的数据通信，实时地将上述模块所监测到的数据送往上位机进行处理。

## 三、硬件系统

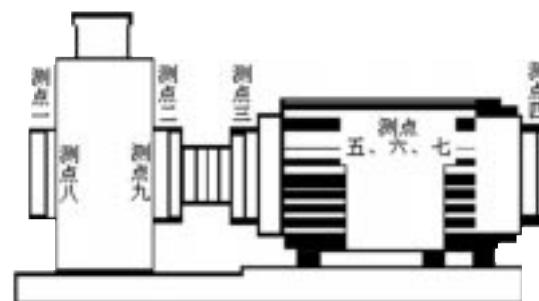


图1.1 风机系统及传感器安装位置示意图

### 3.1 传感器安装

图1.1中所示为高温风机实时监测系统中传感器的安装位置，其中，测点一、二为振动传感器点，负责测量图示位置风机两侧的轴瓦振动。测点三、四也为振动传感器点，负责测量电机两侧的轴瓦振动。测点五、六、七为温度测点，安装在电机内部定子的附近，负责测量电机三项绕组的温度。测点八、九也为温度测点，安装在风机内部转轴附近，负责测量风机两侧轴瓦的温度。

根据高温风机实时监测和保护的要求以及测点的安装位置，系统的控制信号共有八路，分别为：电机轴承振动超标报警、跳闸，风机轴承振动超标报警、跳闸，电机三项绕组温度超标报警、跳闸，风机轴瓦温度超标报警、跳闸。

### 3.2 模块安装

图1.2为模块的连接示意图。Entek系列模块采用的是Din导轨设计，模块之间是以类似串口的形式进行连接，安装非常方便。如图所示，模块从左到右依次为XM—120、XM—120、XM—440、XM—441、XM—360、XM—500。由于XM—441为扩展继电器模块，其功能只是为整个监测系统提供四个额外的继电器，这四个继电器将完全由它左侧的主模块控制，所以，为了对继电器进行统一控制，必须将XM—441连接在XM—440的右侧。这样，由XM—440和XM—441共同提供的八个继电器就分别对应了上述的八个报警、跳闸的控制信号。当高温风机运行出现异常情况后，系统就可以根据已经设置好的阈



值来进行判断，控制继电器进行报警或跳闸等动作，从而对风机系统起到保护作用，避免了事故的发生。

### 3.3 模块配置

利用模块表面提供的USB 接口和相应的PC机软件，可以方便的对模块进行配置。根据模块的不同，配置界面也会有稍许的差别。对于XM—120和XM—361等直接与传感器相连的模块来说，配置比较简单，只要根据所使用传感器的各项参数，相应的选择配置界面中的选项即可。

需要注意的是对于风机以及电机振动信号相应的报警、跳闸阈值的设置。经实践证明，当系统处在稳定运行状态时：风机轴瓦的振动报警指标为 $5.5\text{mm/s}$ ，振动跳闸指标为 $8.5\text{mm/s}$ ，电机轴承的振动报警指标为 $3.5\text{mm/s}$ ，振动跳闸指标为 $5.5\text{mm/s}$ ，是比较合适

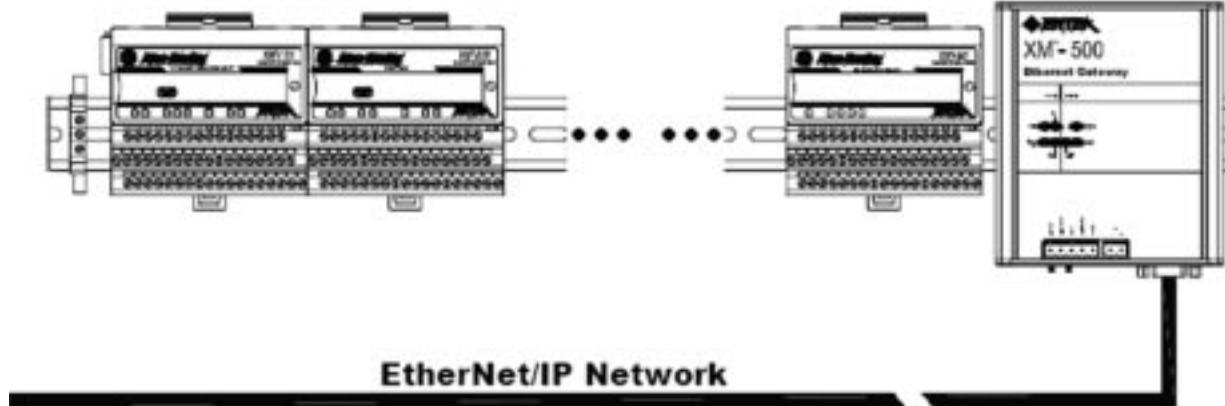


图1.2 模块连接示意图

的。当系统处于启动状态时，通过对XM—440继电器模块中启动保护这项参数进行相应的设置，这样在启动期间模块可以对上述报警、跳闸参数进行自动的增大，从而避免了无法启动的问题。

另外需要注意的一点是对于继电器模块XM—440的配置。由前可知，整个系统输出的控制信号共有八路，而这八路输出信号实际上只与四个信号有关，即：电机轴承振动，风机轴承振动，电机三项绕组温度，风机轴瓦温度。同时，根据图1.1可以看出，实际由传感器监测的信号共有九个。所以在设置XM—440时，需要将图1.1中的测点一、二合并为风机轴承振动信号，测点三、四合并为电机轴承振动信号，测点五、六、七合并为电机三项绕组温度信号，测点八、九合并为风机轴瓦温度信号。且所有合并的信号之间均为与的关系。这样做的主要目的是为了提高风机运行期间对于局部干扰信号的抵抗能力。将几个相关的监测信号以与逻辑联系在一起，当局部的干扰信号出现时，单个的监测量可能超过了所设定的阈值，但其他的监测量依然处在正常范围之内，整体上并不满足报警或跳闸的条件；当风机系统出现故障，振动幅度增大时，由于风机和电机均处于同一个转动轴上，一个监测点振动的持续增大必然会波及到其他的监测点，此时与的关系成立，系统跳车。这样就有效地防止了继电器的误动作，保证风机连续平稳的运行。

#### 四、应用效果

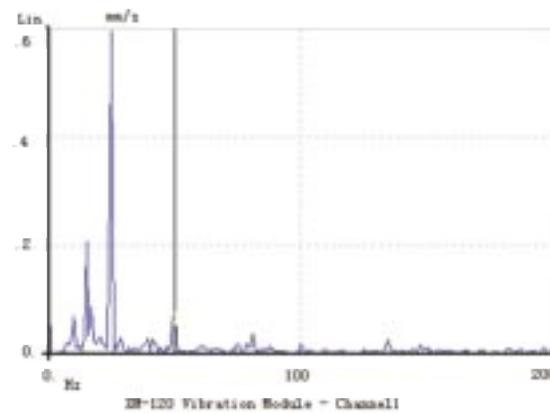


图1.3 实际运行中风机侧振动的频谱图

本系统从投入使用至今，对于风机运行时的不良状

态均能及时的进行报警、跳闸处理。对于延长风机的使用寿命，防止事故的发生起到了积极的作用。

软件上，本系统可以将风机运行时的数据实时的进行显示并记录。特别对于故障诊断中比较重要的半倍频、一倍频、二倍频、三倍频的数据都进行了记录，为以后对风机的故障诊断和运行状况的预测提供了数据上的支持。同时，软件还具备绘图功能，可以将数据直观的显示出来，便于观察。如图1.3所示。

#### 五、结束语

Entek XM系列模块为大型旋转机械的实时监测以及保护提供了很好的解决方案。实践证明，该系统成功的对高温风机进行了实时的监测以及保护，这对安全生产、科学维护和提高经济效益都有十分重要的意义。

本文作者创新点：将风机实时监测中，风机左右两侧轴瓦振动跳闸信号以及电机左右两侧轴瓦振动跳闸信号均以与的逻辑合并为一个信号，这样可以有效的避免各种现场干扰，保证系统安全有效的运行。

#### 参考文献

- [1] <http://www.rockwellautomation.com/>
- [2] 汤和等。机械设备的计算机辅助诊断。天津大学出版社，1992
- [3] 张安华。机电设备状态检测与故障诊断技术。西北工业大学出版社，1995
- [4] 张金华。陈惠生，张蕾。3L电机启动过电流跳闸故障的分析与处理。中氮肥，1982.1
- [5] 叶汉民，三菱FX型PLC在电子束焊机中的应用，微计算机信息，2003年，11期，第三页

作者简介：高勇，男，(1980.5-)，汉，武汉科技大学信息科学与工程学院，硕士研究生，研究方向控制理论与控制工程。联系方式：武汉科技大学校本部54号信箱，邮编：430081，E-Mail:lestat\_gao@hotmail.com。

Author Resume: Gao Yong, Male, (1980.5-), Wuhan University of Science and Technology, Graduate Student, Study in Control theory and Control program.