

状态监测
在水利/供水/污水行业应用手册

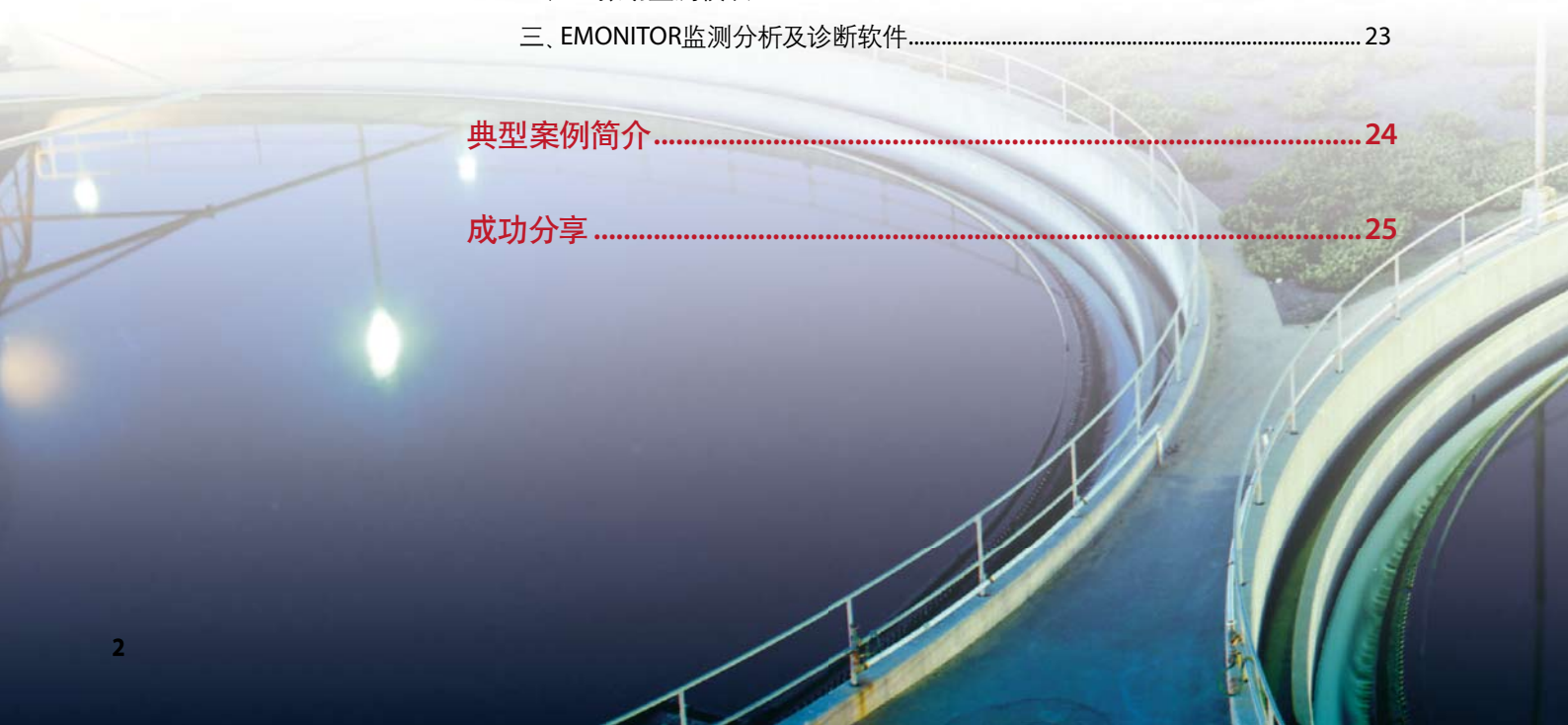


LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



目录

概述	3
状态监测方案	6
一、基于XM-12x的在线实时保护监测及故障诊断.....	7
二、基于XM-DYN的在线实时保护监测.....	8
三、基于Dynamix Surveillance的自动巡检监测.....	9
四、基于Enpac 2500的离线巡检监测.....	9
典型设备监测配置	10
一、清水泵/增压泵/输水泵监测配置.....	12
二、潜水泵监测配置.....	13
三、离心风机监测配置.....	14
四、离心机监测配置.....	14
系统应用实例	15
一、系统配置及描述.....	15
二、监测保护功能.....	18
三、分析诊断功能.....	19
产品选型	20
一、9000/2100振动传感器.....	20
二、XM振动监测模块.....	22
三、EMONITOR监测分析及诊断软件.....	23
典型案例简介	24
成功分享	25



概述

罗克韦尔自动化公司状态监测系统有在线实时保护监测、在线自动巡检监测、以及离线监测不同的组成方式。系统要解决的问题是：了解关键设备和重点设备当前的运行状况、判断被监测机器的状态变化趋势、诊断被监测机器故障的发生部位和故障的严重程度，以及检查和验收大修或临时维修的效果，实现对设备故障早知道、早预报、早诊断，把故障消灭在萌芽之中。目的是提高设备运行完好率、减少设备停机时间及降低维修成本。

机器设备状态监测主要以监测振动和温度，是帮助水及污水行业满足其运行目标，即提供每天24小时，一年365天的服务。满足各种环境要求。

为了达到这个目标，并在运行预算允许的范围实施。工厂运行人员总是在努力：

- 确保在所有设备在需要时投入运转
- 避免严重的设备故障导致高昂的维修费用和长维修期
- 避免非预期和非计划的设备维修
- 降低维修及运营成本
- 避免非预期的维修预算超支

机器设备状态监测可采取两种不同的方式来实施 - 一是监测来保护关键机组，另一个是监测来帮助对所有机组的预测维修和故障诊断。每一种方式所采用的监测方式是不一样的。

以保护关键机组为目的的监测有特定的目的和技术，包括：

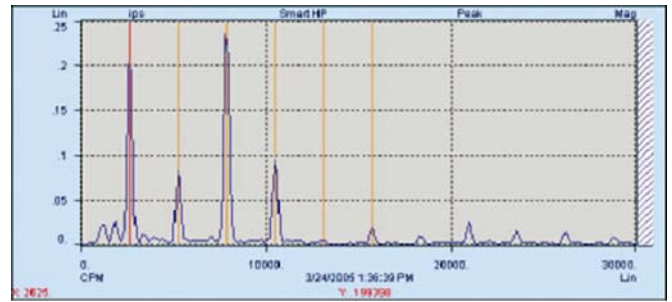
- 在机组可能发生严重故障前监测所有严重的问题并把机组停下来。
- 总是采用固定式安装在线监测系统，提供即时的停机信号。因为机组出现问题是非常迅速地，必须采用永久监测方式。
- 目的是避免严重的停机及连带的维修成本，保护为目的的监测不侧重诊断故障原因。

以预测维修为目的的监测采用多种技术和多个目的，包括：

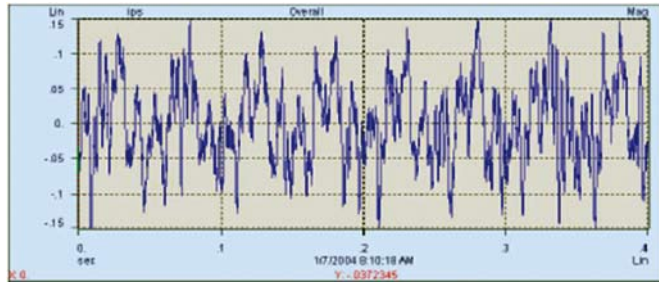
- 在机组潜在故障发生的初期就可以监测出来，可以在方便的时间进行维修，降低维修费用。
- 通常需要长期的数据积累，结合离线数据采集器，分析数据的趋势及变化的原因。

- 目的是设备利用率最大化, 减少非计划停机及维修成本预算。好的预测维修系统能够诊断设备的故障的可能原因和部位, 缩小维修范围和工作量。

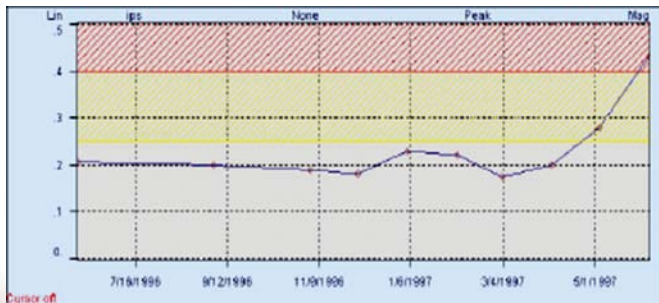
无论是机组保护还是预测维修的监测, 行之有效的方法是采用测量和评估机器设备的振动。振动测量是通过把加速度传感器装在带滚动轴承的机器上, 或把非接触式传感器装在带滑动轴承的机器上进行的。这是用加速度传感器测量的典型的振动时域波形图。由于组成机器的部件有多个, 其振动特性也不同。表现为图中存在多个振动频率和振幅。通常, 故障要发生时, 振动的通频幅值就会增加。然而, 幅值虽然小但频率很高的振动常常喻示着特定机械故障的早期警告。



要获得预测维修有用的信息, 要采用其它技术来判断机器故障原因。要把复杂的时域波形转换为根据每一频率相对应的频谱图FFT, 如图所示。X轴是频率, Y轴是幅值。把它对应到机器上不同位置并分析它们的状态变化, 这样, 分析人员就可以全面地诊断机器的问题所在, 更早期判断机器的故障隐患。通过主动安排维修大大降低维修费用。



在处于保护机组为监测目的时, 保护系统不区分哪种故障引起的振动, 只设置监测表征机械故障的通频幅值的增加。保护系统仅监测时域波形通频幅值的RMS-有效值或Peak-峰值, 图中给出监测通频幅值于设定报警线进行比较。



在保护系统中总是测量振动通频幅值, 通频幅值的RMS或Peak与设定报警线比较得出机器是出于报警或危险。通常当发现通频幅值报警或危险时机器就很快发生故障了, 操作人员很难提早预防。也不知是什么原因引起了故障。

通过振动分析方法, 一个经过培训的分析人员依照来自机器上多个位置的数据, 可以对下列故障范围做分析判断。

- 不平衡
- 转子偏心
- 轴弯曲
- 联轴节不对中
 - 平行、角或混合
- 轴承卡在轴上
- 机器共振
- 机械松动
 - 基础
 - 轴承装配
- 弯曲或翘曲
- 紊乱或气穴
- 滚动轴承
 - 保持架和球故障
 - 冲击能量-gSE™
- 滑动轴承
 - 磨损/间隙问题
 - 油膜问题
- 齿轮箱
 - 齿磨损, 过载, 不对中, 断齿
- 电气故障
 - 鼠龙条松动或断裂, 矽钢片松动

罗克韦尔自动化提供完整的状态监测方案, 包括传感器、监测硬件、分析软件以及培训来帮助水及污水行业建立完善的机组保护和分析诊断系统。借助监测系统, 一部分设备故障问题可以自动地加以判断, 不需要人为关注。当然, 更详尽地分析和诊断的确需要经过培训的技术人员参与, 需要经验和知识的有机结合。

XM系列监测模块被设计成可就近就地安装机器上, 实施保护。减少传感器电缆就其工程实施费用。如果系统比较简单, 本体继电器直接接入机组控制系统参与控制。对于较复杂系统, 可以通过Device Net总线通讯接入。



下图是在鼓风机上直接安装监测保护系统。这是滑动轴承机组应用电涡流传感器，前置器与XM模块被安装在同一个



机箱里。因为安装了Device Net到Ethernet网关，直接把信息送到远程的分析诊断平台。



XM系列用于水及污水行业的优势:

- 1、 分布式结构对于任何复杂系统的应用时系统更加优化，确保硬件成本最低化。
- 2、 就地安装监测设备，减低电缆及铺设成本。
- 3、 频谱分析及频段报警功能提供自动预测维修信息，有助于降低意外机器故障。
- 4、 不需要特定的框架集专用电源和通讯处理器。
- 5、 模块化结构易于搭建任意规模的系统，从最小系统到最大系统。
- 6、 基于Device Net通讯，可以扩展到Ethernet/IP, ControlNet, Modbus TCP, 或其它网络。
- 7、 模块可接加速度和电涡流传感器，互换性强，减低备件量。

状态监测方案

罗克韦尔自动化状态监测方案包括机组保护、自动巡检、离线巡检。产品包括XM模块、Enpac/Enwatch数据采集器、2100/9000系列传感器、EMONITOR监测分析软件。

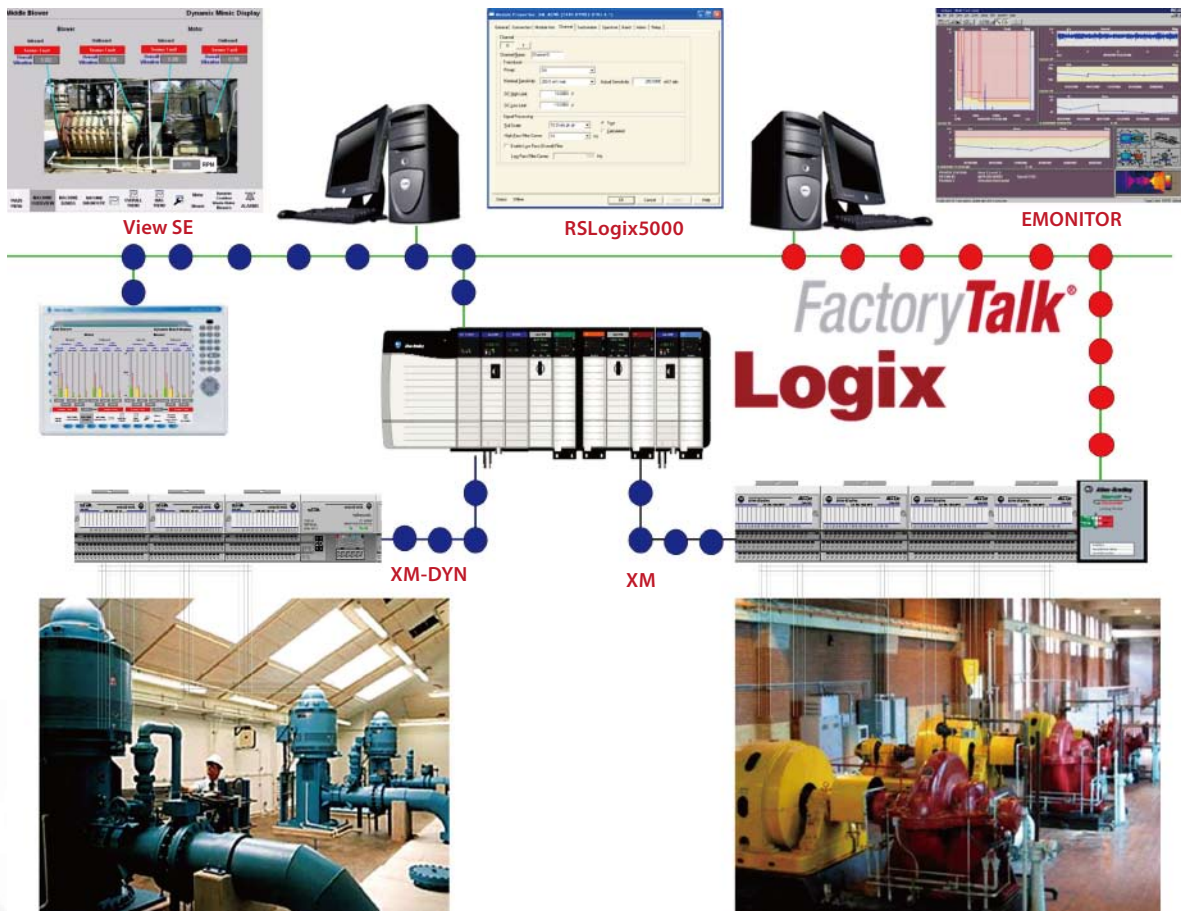
状态监测系统是集成架构组成部分之一，旋转机械设备信息在FactoryTalk中与其它工况统一监控，综合处理。



XM-12x系列

Enpac

罗克韦尔自动化状态监测在水利、供水及污水行业提供下列几种解决方案，即基于机组保护/故障诊断监测、在线实时监测、自动巡检监测、以及离线定期巡检监测。





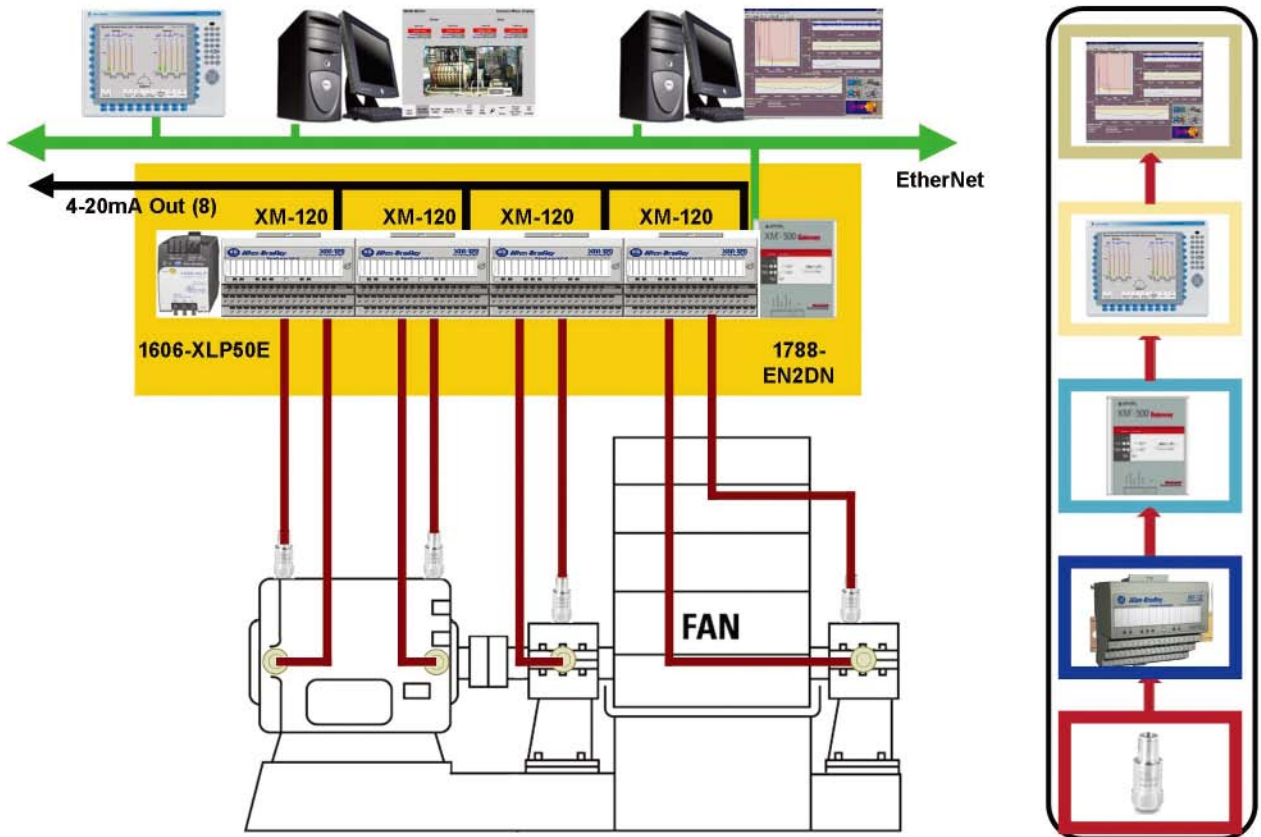
2100及9000

XM-DYN

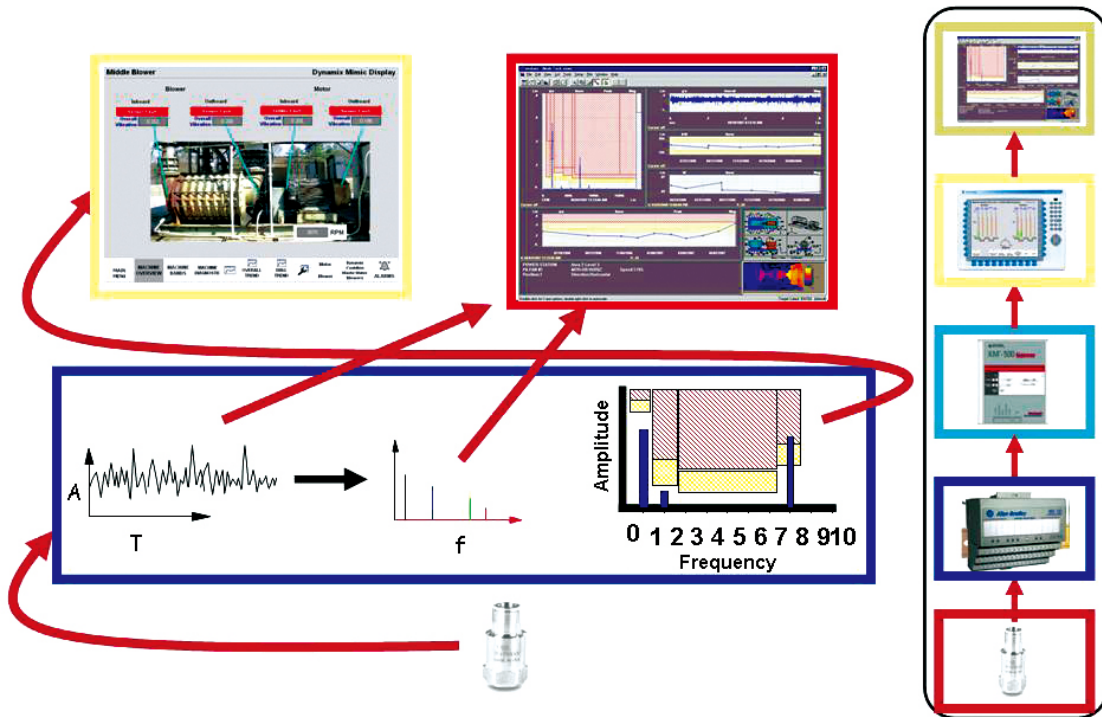
Dynamix Surveillance

一、基于XM-12x的在线实时保护监测及故障诊断

基于DeviceNet的XM-120/121/122模块组成的状态监测系统满足API670标准，提供实时机组监测及保护和故障分析诊断的完整机器状态信息，并通过网关实现与集成架构的融合。

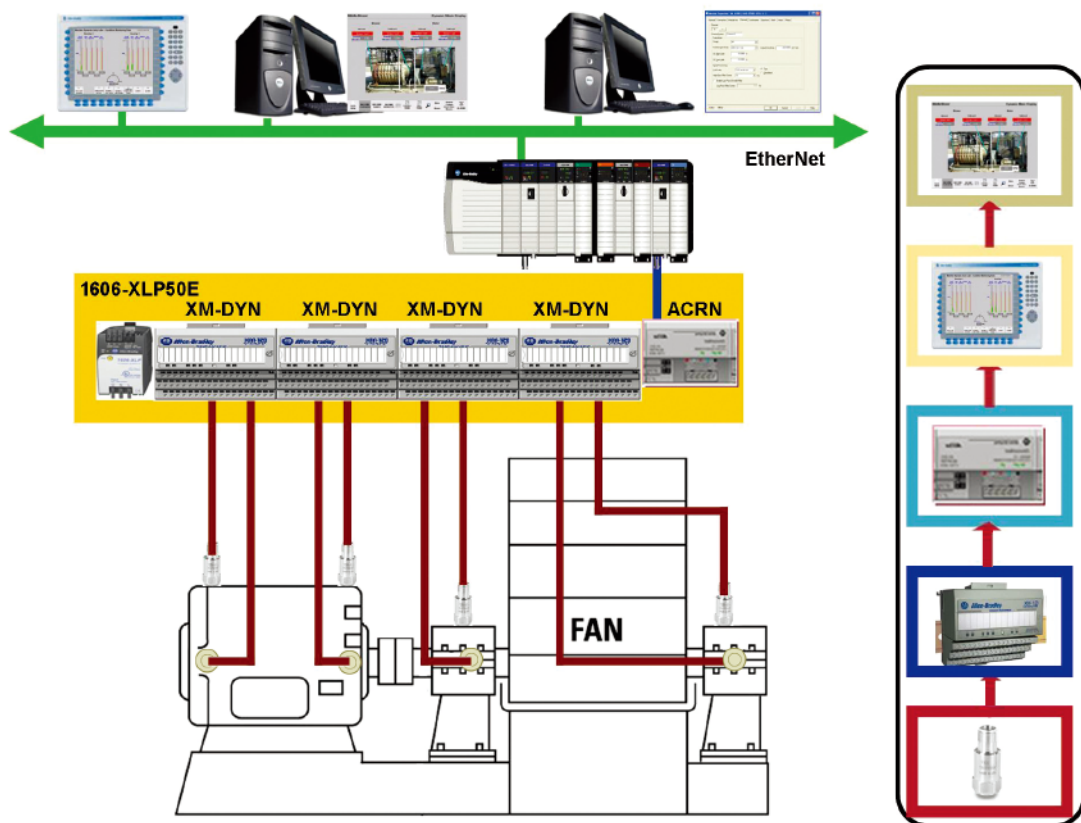


状态监测的数据处理及分析流程如下图所示。



二、基于XM-DYN的在线实时监测保护

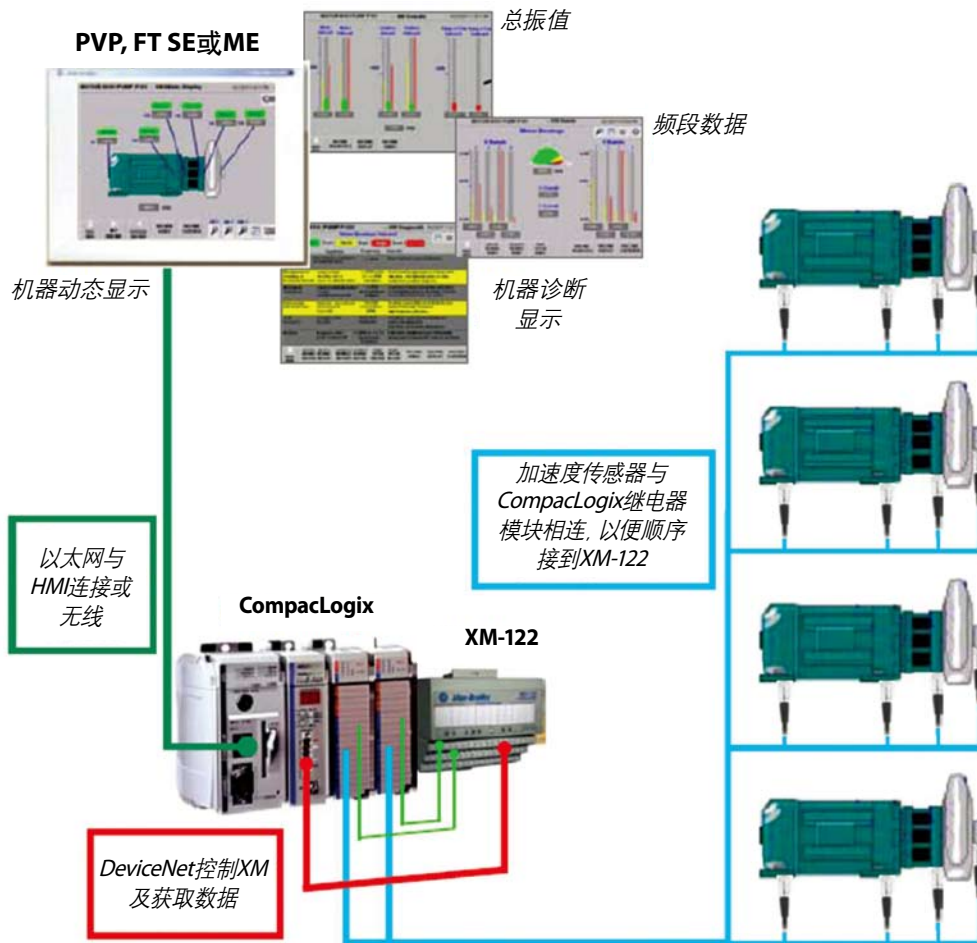
基于ControlNet的XM-DYN模块组成的状态监测系统Logix用户提供方便快捷和经济的集成状态监测系统，共用RSLogix5000编程软件进行组态。提供实时机组监测及保护的完整机器状态信息，并通过适配器实现与集成架构的融合。





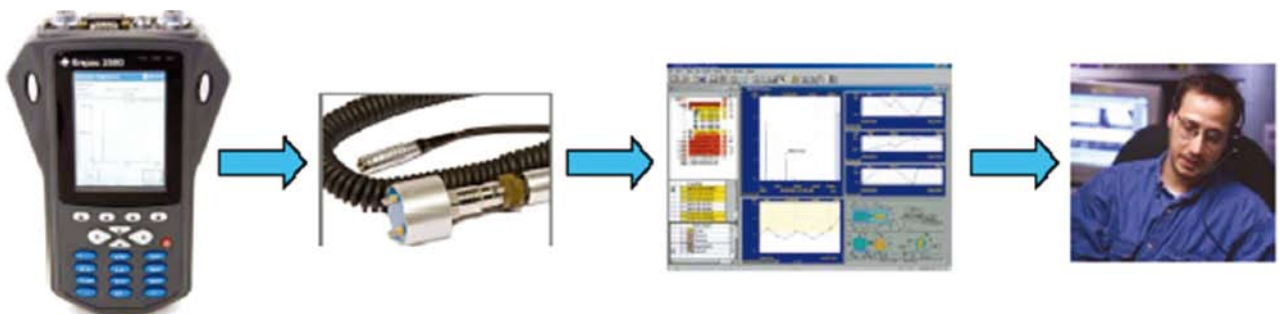
三、基于Dynamix Surveillance的自动巡检监测

基于Logix和XM-122模块组成的自动巡检监测系统为用户提供方便快捷和经济的集成状态监测系统，来自机组的传感器信号接到I/O模块上，控制器发指令将这些信号经DeviceNet成组批次送到XM-122模块进行数据采集分析及处理。提供机组监测的完整机器状态信息，并通过控制器实现与集成架构的融合。



四、基于Enpac 2500的离线巡检监测

基于Enpac 2500数据采集器和传感器组成的离线巡检监测系统为用户提供方便快捷和经济的集成状态监测系统。状态监测系统是9000系列传感器系统、数据采集系统和EMONITOR分析及诊断软件系统组成。其中数据采集系统由enPAC2500离线监测数据采集系统组成。

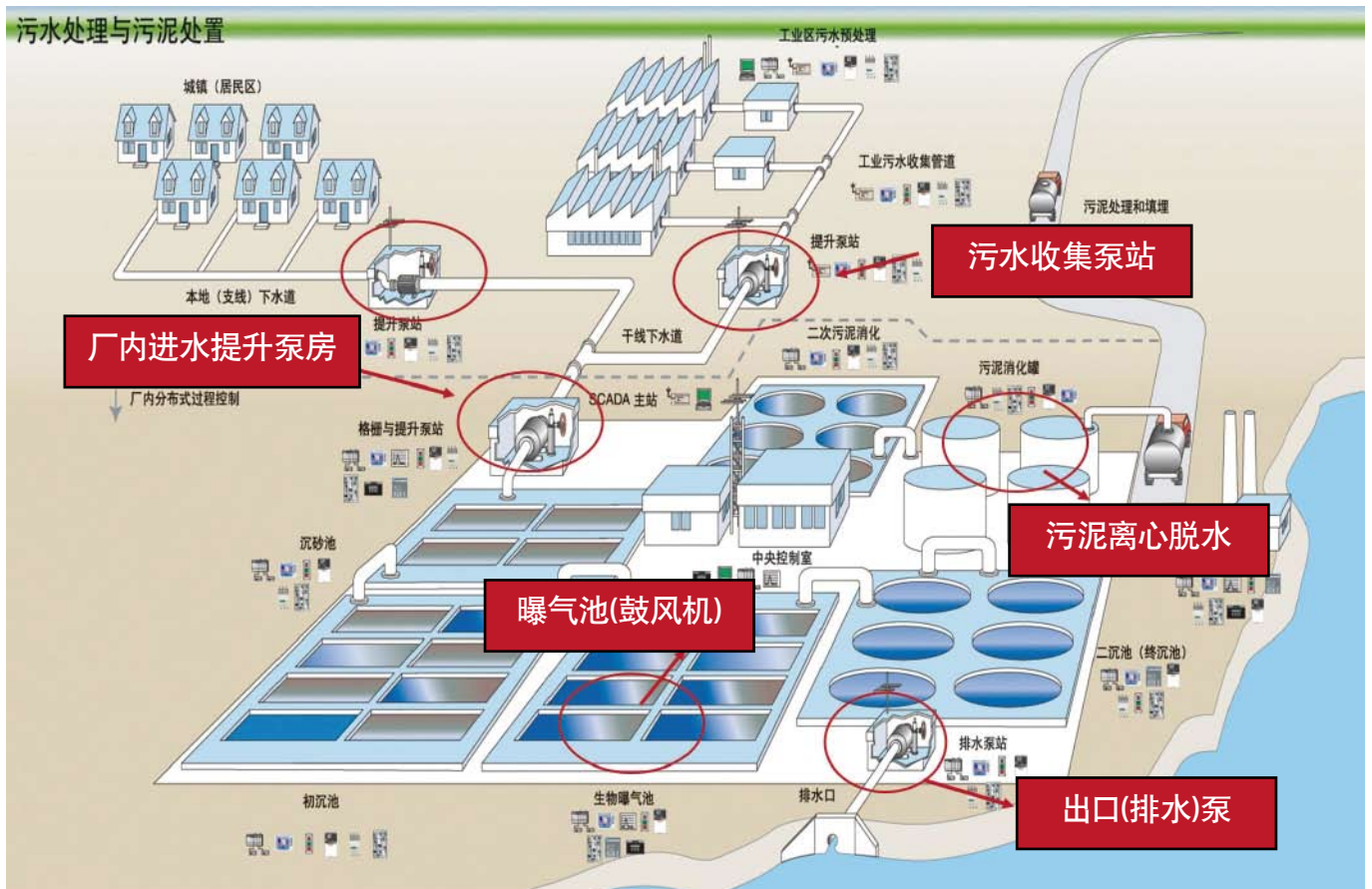


典型设备监测配置

在水利/供水/污水行业中状态监测对象如下表所示。

水/污水	应用	场合
污水	潜水泵	污水提升泵房及出水泵房
	潜水泵	污泥回流泵(生化池)
	离心风机	鼓风机房
	离心污泥脱水	脱水机房
	潜水泵	污水/雨水提升泵站
水	清水泵	出水泵房(二泵房)
	增压/调压泵	管网调压(净水厂至供水管网)
	输水/增压泵	输水、引水泵站(水源至净水厂)

污水及污泥处理系统 - 重要设备所在位置

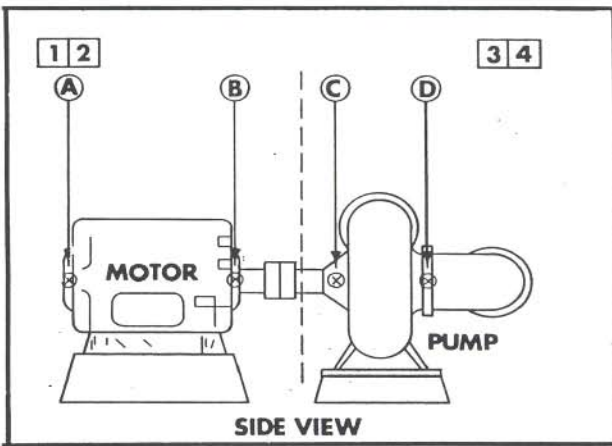
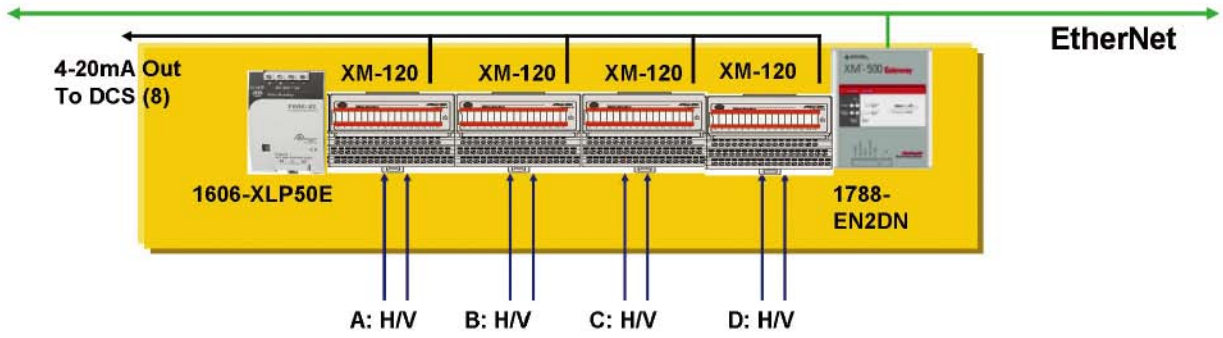


原水及净水系统 - 重要设备所在位置

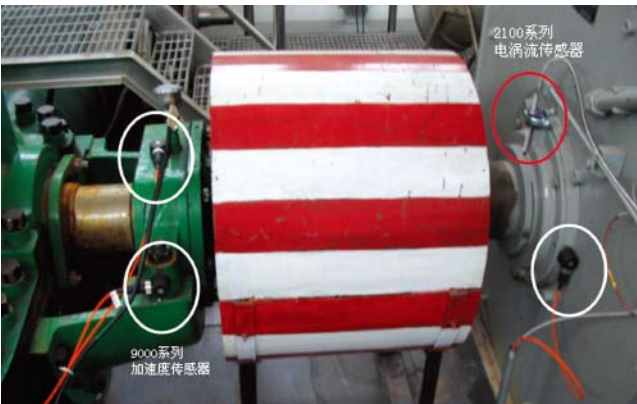


为了满足对水泵风机等设备运行状态进行实时监测, 提供实时机组监测及保护和故障分析诊断的完整机器状态信息, 并通过网关实现与集成架构的融合。系统组成是由基于DeviceNet的XM-122模块、9000系列加速度传感器、EMONITOR监测分析软件, 并通过网关实现与集成架构的融合。

一、清水泵/增压泵/输水泵监测配置



注释：实际测点配置可根据机组功率大小及重要程度酌情考虑6点或4点方案。

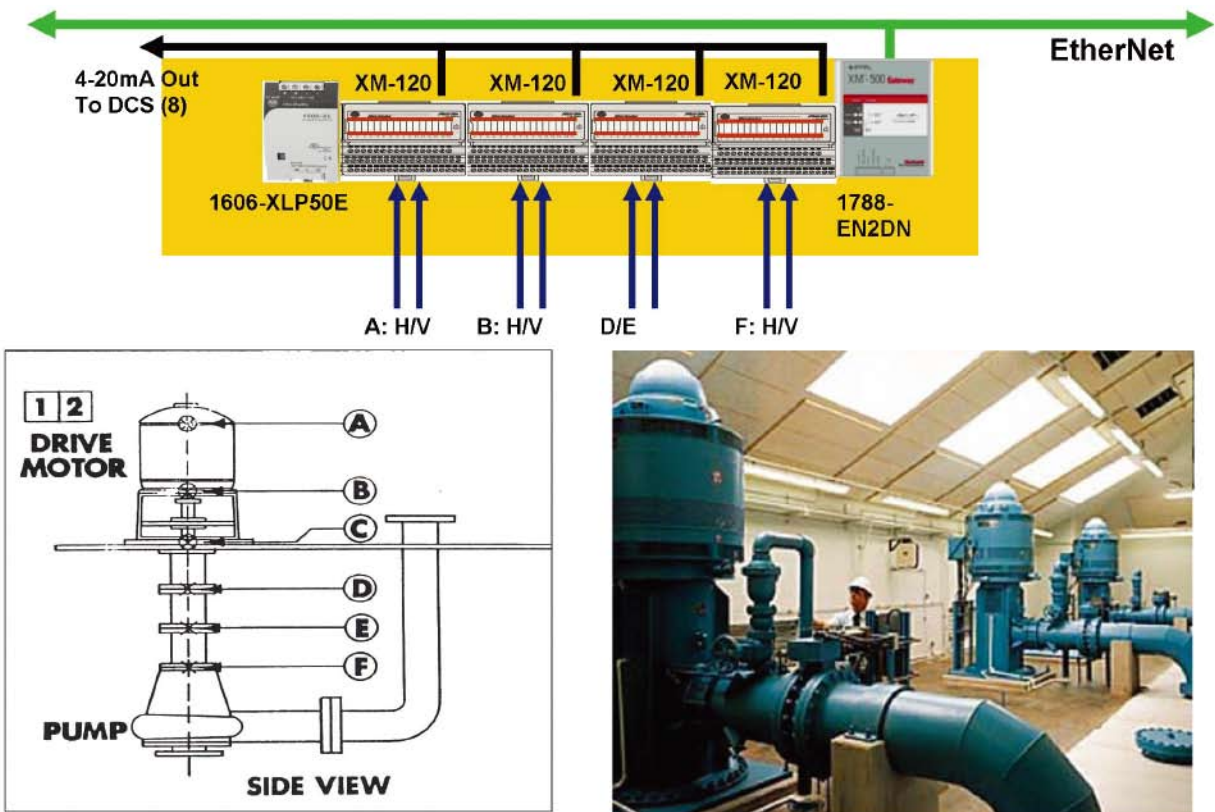


传感器安装示意图



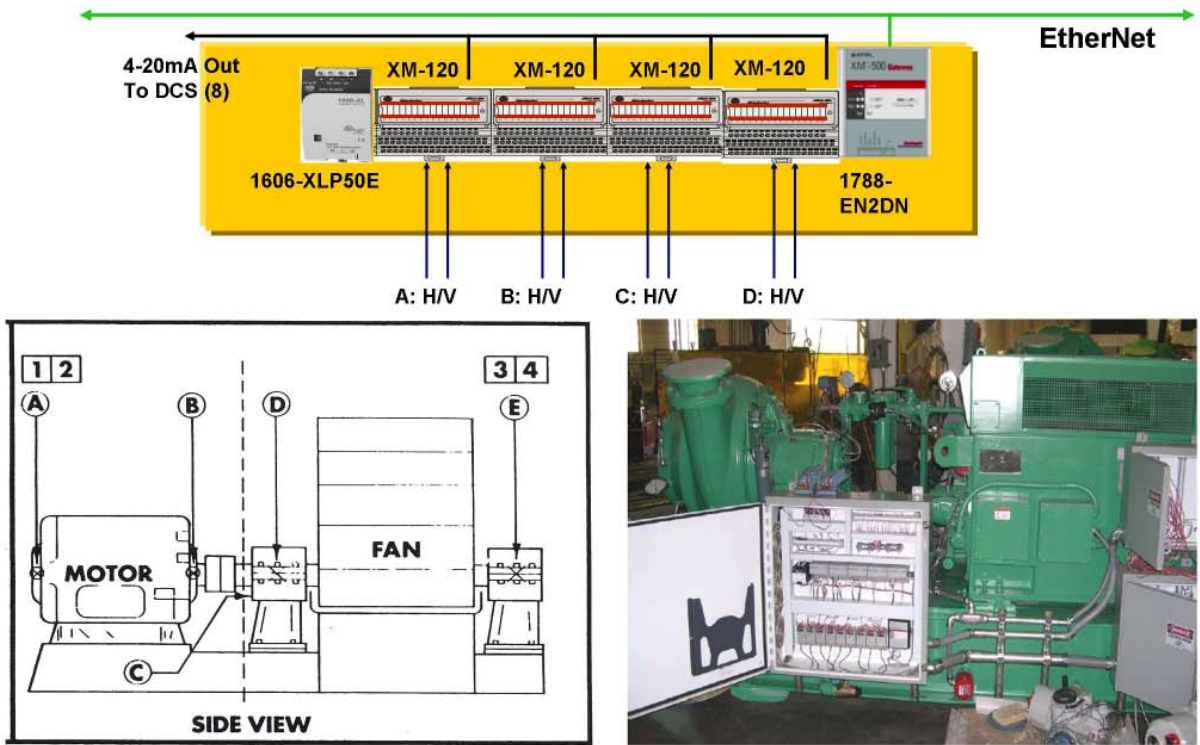
XM模块安装示意图

二、潜水泵监测配置



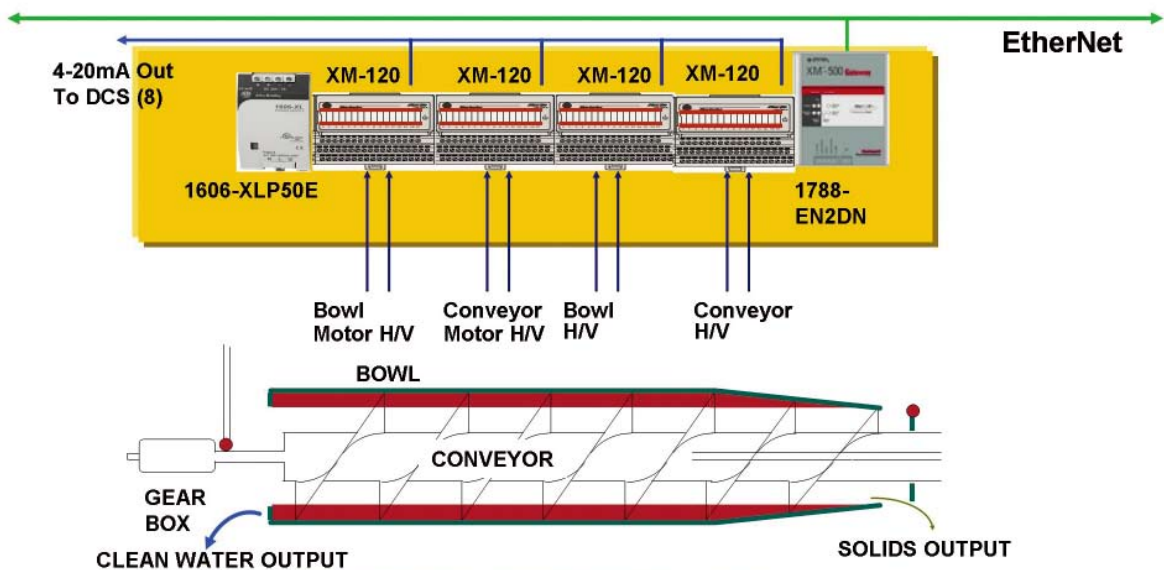
注释：实际测点配置可根据机组功率大小、重要程度及工程实施条件酌情考虑在A/B两处安装传感器。

三、离心风机监测配置



注释：实际测点配置可根据机组功率大小、重要程度及工程实施条件酌情考虑6点或4点方案。

四、离心机监测配置



注释：实际测点配置可根据机组功率大小、重要程度及工程实施条件酌情考虑6点或4点方案。



系统应用实例

《引水工程泵站机组在线监测系统》

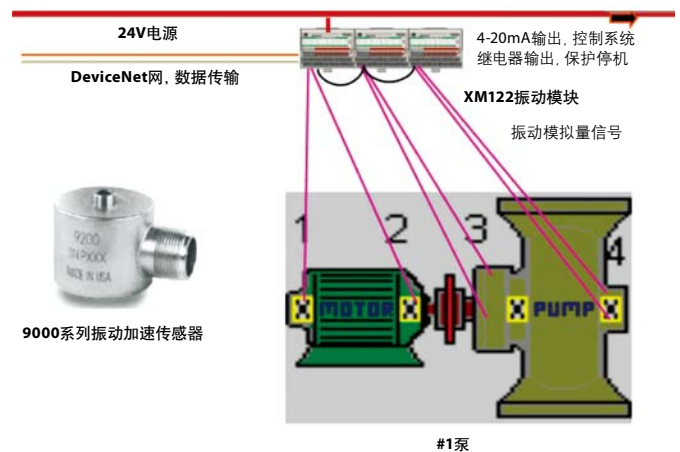
根据引水工程的项目要求，提出对2个泵站共计9台水泵(其中，泵站A有5台泵，泵站B有4台泵)在线实时保护监测及故障诊断系统。该系统是XM-122gSE振动监测模块、9200振动加速度传感器和EMONITOR/RSMACC EOL故障诊断/实时监测软件

组成。运用振动分析手段，监测水泵/电动机的转子不平衡、不对中、滚动轴承(内/外环/滚动体/保持架)和叶片等故障。建立泵站无需专业人员值守的远程监测及诊断中心系统。

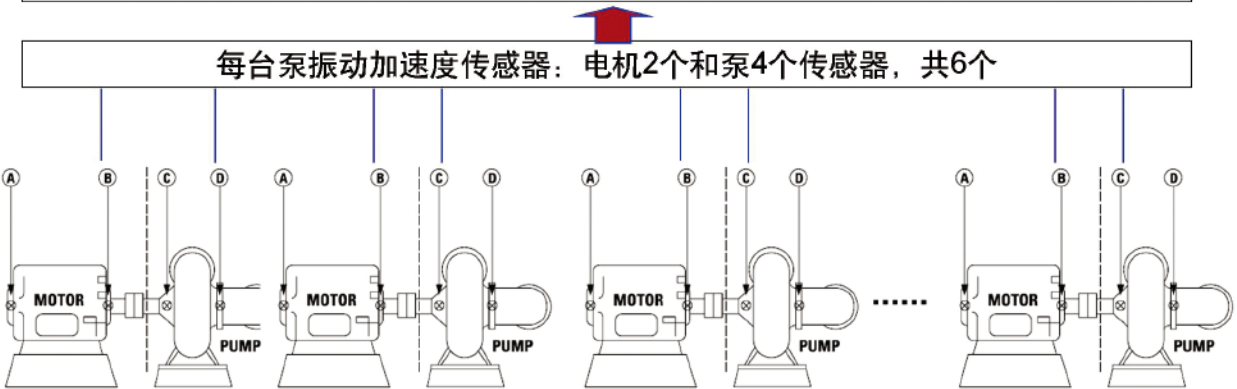
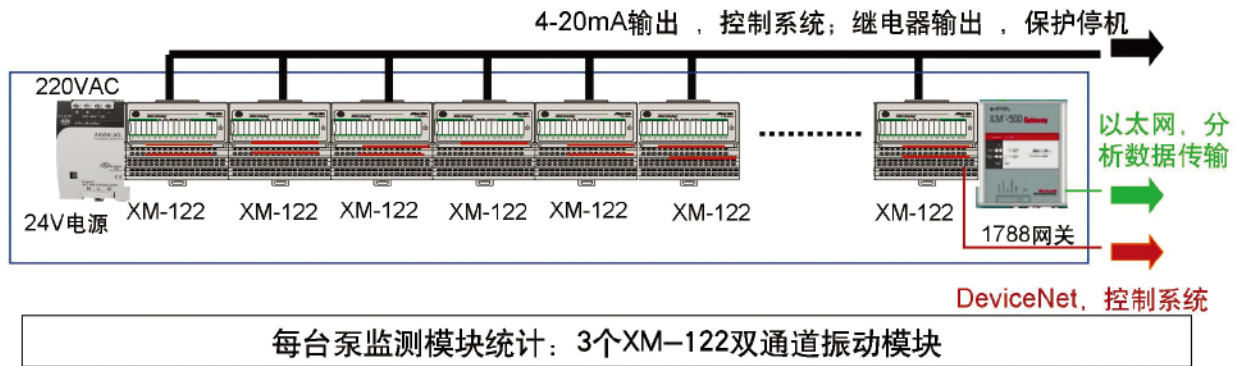
一、系统配置及描述

根据设备实际情况，每台水泵安装6个振动传感器，分别布置在电机的自由端和负荷端的水平方向；水泵的自由端和负荷端的水平和垂直方向。

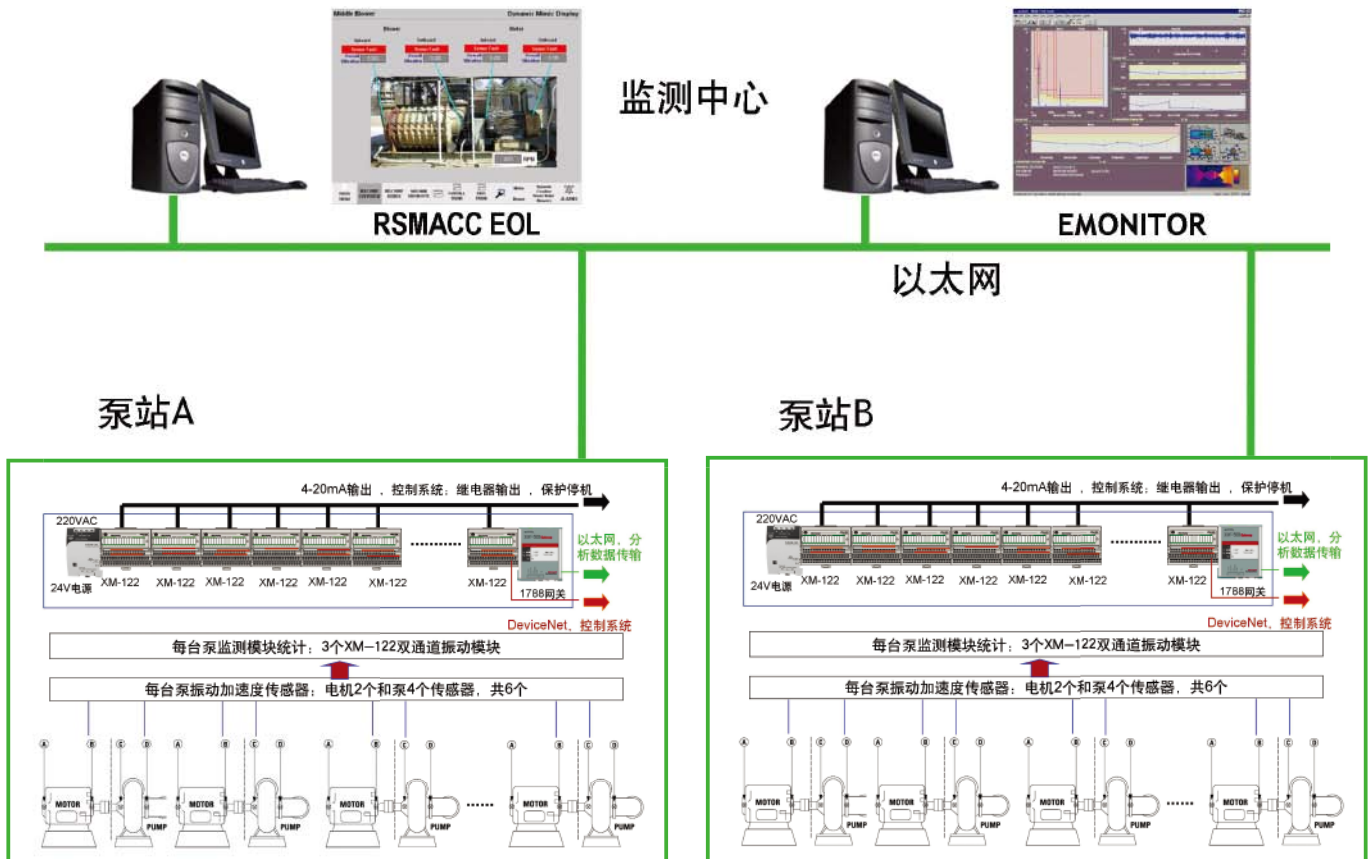
1. 单台泵监测配置



2. 泵站A监测配置



3. 远程监测系统



4. 监测系统配置及描述

单位	订货号	产品描述	数量	说明
泵站A	EK-47086I	9200通用加速度传感器	30	将机组振动信息转换成电压信号传送给XM-120
	EK-44134	经济型电缆组件, 16英尺, 双绞屏蔽线, 特氟龙护套	30	
	1440-VSE02-01RA	XM-122gSE振动模块	15	连续振动监测和报警判断
	1440-TB-A	XM-122底座	15	
	1788EN2DN	1788以太网网关模块	1	提供将XM获取的机器信息传送到以太网
泵站B	EK-47086I	9200通用加速度传感器	24	将机组振动信息转换成电压信号传送给XM-120
	EK-44134	经济型电缆组件, 16英尺, 双绞屏蔽线, 特氟龙护套	24	
	1440-VSE02-01RA	XM-122gSE振动模块	12	连续振动监测和报警判断
	1440-TB-A	XM-122底座	12	
	1788EN2DN	1788以太网网关模块	1	提供将XM获取的机器信息传送到以太网
公司 监测中心	1440-SCDB9FXM2	串口通讯电缆	1	现场组态及系统调试
	9515-RSEOL016ENE	RSMACC EOL组态软件, 16XM	1	数据实时浏览
	9309-ODDX500ENF	EMONITOR分析诊断软件, 500 TAG	1	数据库存储、故障分析诊断、报警及报告等功能

5. 监测系统总配置表

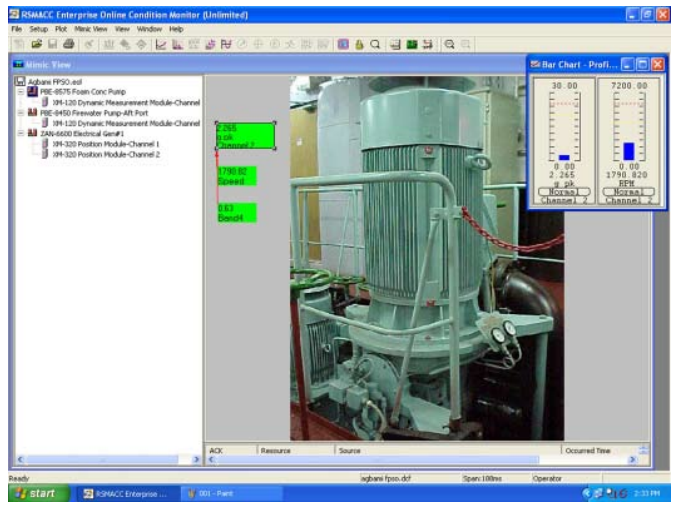
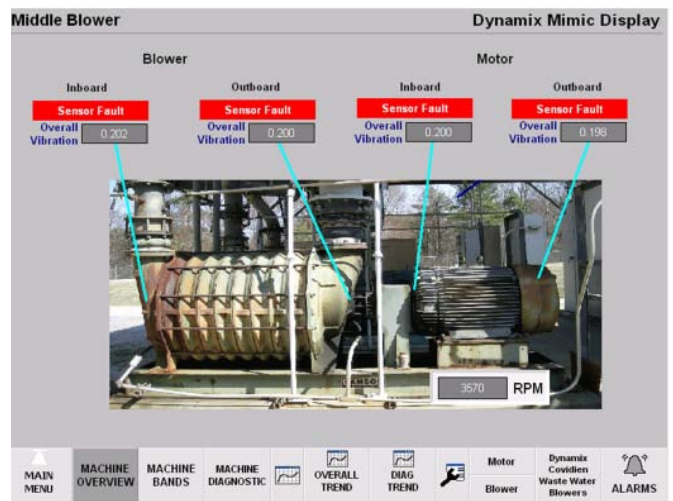
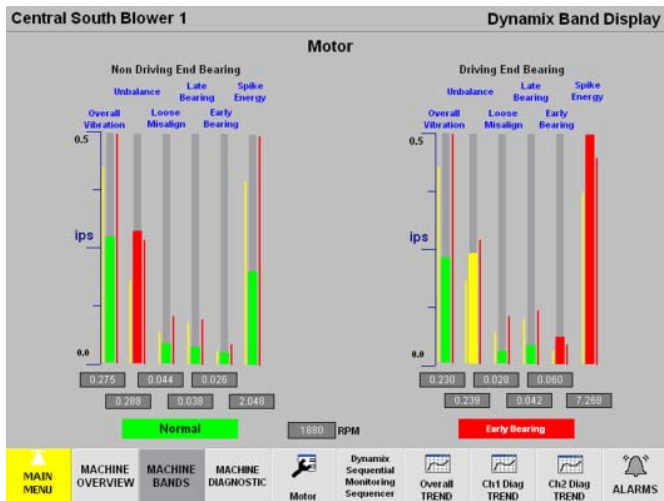
序号	数量	规格	描述
1	硬件(传感器及监测模块)部分		
1-1	54	EK-47086I	9200通用加速度传感器
1-2	54	EK-44134	经济型电缆组件, 16英尺, 双绞屏蔽线, 特氟龙护套
1-3	27	1440-VSE02-01RA	XM-122gSE振动模块
1-4	27	1440-TB-A	XM-122底座
1-5	2	1788-EN2DN	1788以太网网关模块
1-6	1	1440-SCDB9FXM2	串口通讯电缆
1-7	2	1606XLP100E	API670 电源模块, 24VDC, 100W
2	软件(监测分析)部分		
2-1	1	9515-RSEOL040ENE	RSMACC EOL组态软件, 16XM
2-2	1	9309-ODDX500ENE	EMONITOR分析诊断软件, 500 TAG



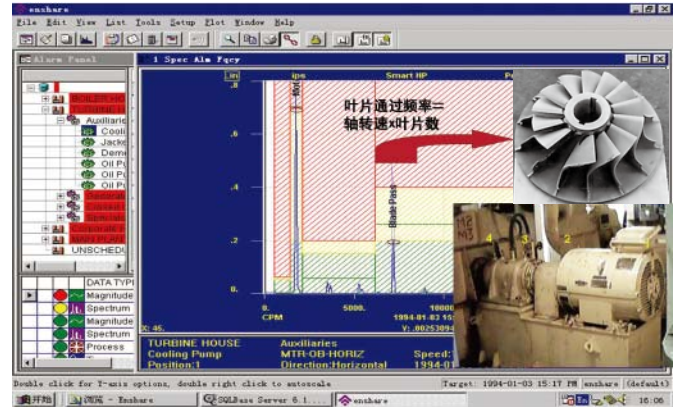
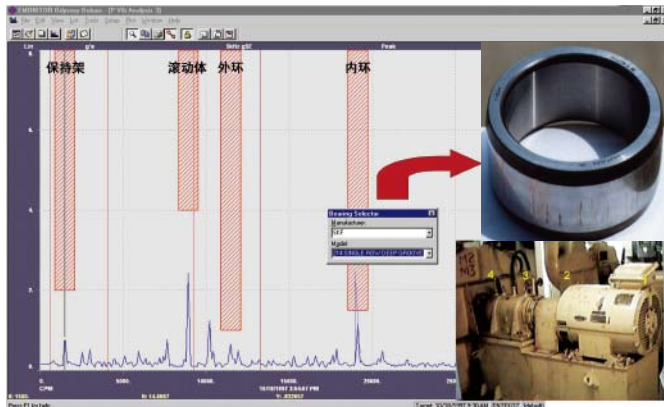
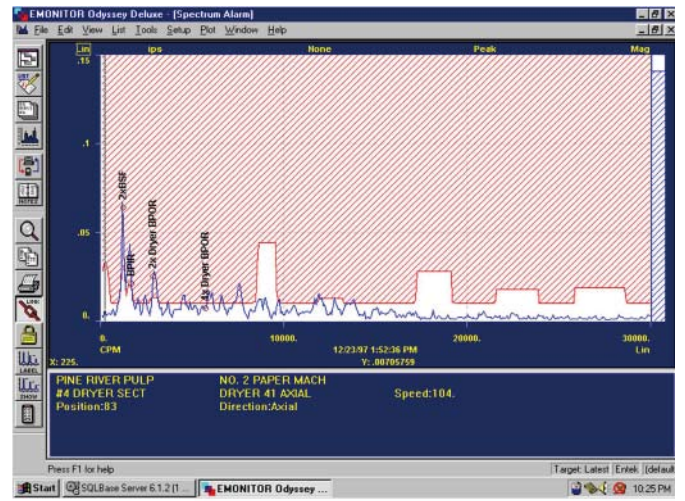
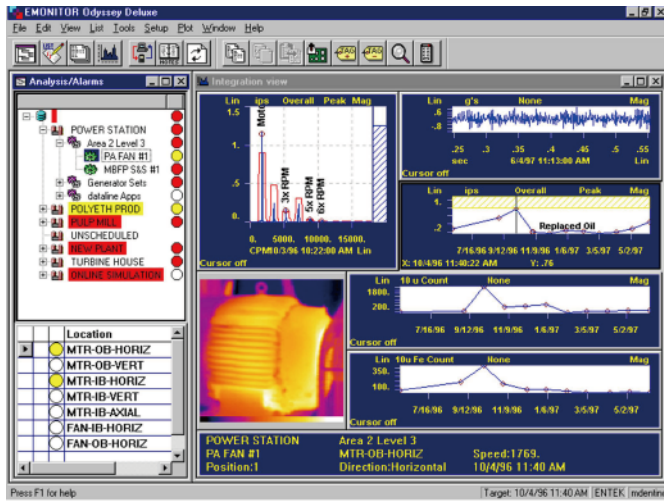
6. 系统特性

- 模块化结构: 振动监测模块及网关模块等。
- 分布式安装: 采用DIN-导轨安装。可以很方便的安装在被监测机器的旁边, 这将极大的减少连线和安装成本。
- 集成状态监测系统, 与离线系统共享一个软件平台和数据库服务器
- 便于维护更换: 模块可带电拔插, 现场接线是连到端子板上而不是模块本身, 采用即插即用和自动设备更换(ADR)技术以及现场下载操作系统。
- 系统具备可扩充性: 系统分步实施和后期方便扩充。

二、监测保护功能

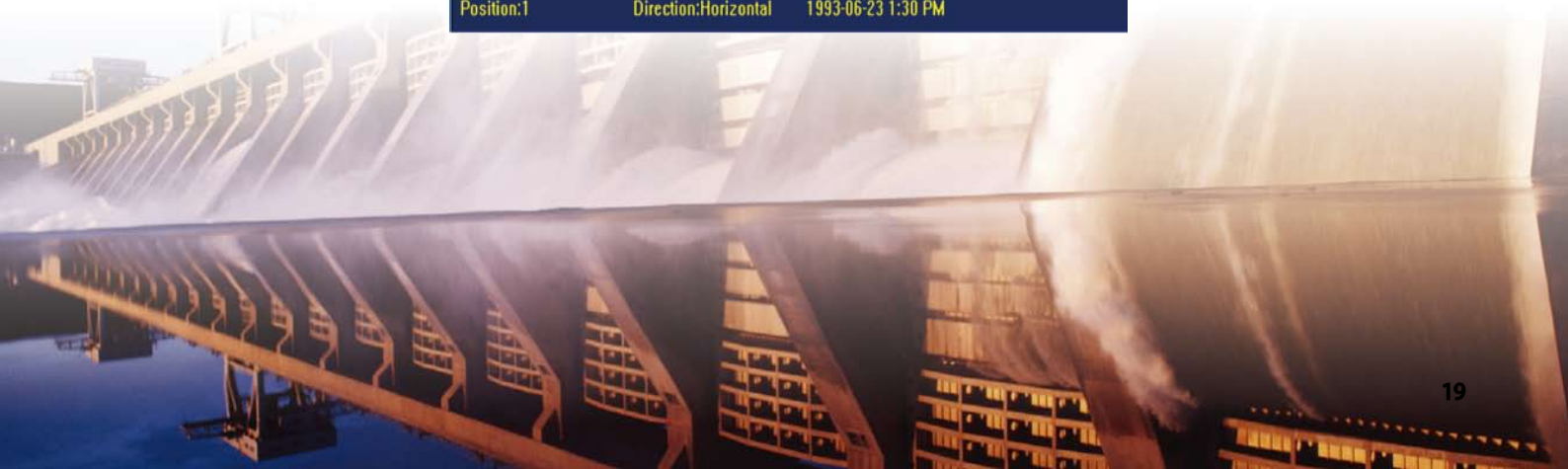
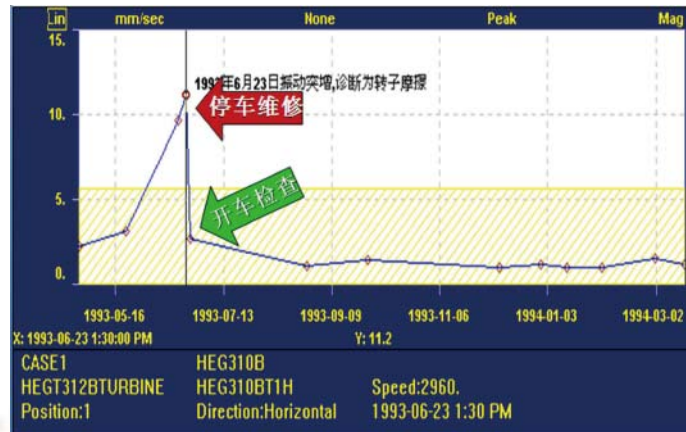


三、分析诊断功能



轴承型号和转速 → 建立报警限 → 分析诊断轴承故障 → 内环故障

风机叶片数/转速 → 建立报警限 → 分析诊断叶片故障 → 叶片故障



产品选型

一、9000/2100振动传感器

<p>9000系列 加速度传感器</p>				
<p>应用</p>	<p>带滚动轴承机组的壳体振动</p>			
<p>产品编号</p>	<p>EK-43781I 通用加速度传感器</p>	<p>EK-43782I 一体化通用加速度传感器</p>	<p>EK-47086I 通用加速度传感器</p>	<p>EK-43795I 低频加速度传感器</p>
<p>动态参数</p>				
<p>灵敏度</p>	<p>100mV/g</p>			<p>500mV/g</p>
<p>精度</p>	<p>±5%</p>			
<p>加速度范围</p>	<p>50g,峰值</p>			<p>10g, 峰值</p>
<p>响应频率, ±10%</p>	<p>0.9-8000Hz</p>	<p>0.9-8000Hz</p>	<p>0.9-8000Hz</p>	<p>0.3-4000Hz</p>
<p>电气参数</p>				
<p>电源电压</p>	<p>18-28V DC</p>			
<p>偏置输出电压,标称值</p>	<p>8-12V DC</p>			
<p>接地</p>	<p>外壳绝缘,内部屏蔽</p>			
<p>环境参数</p>				
<p>温度范围</p>	<p>从-54到121°C</p>			
<p>冲击极限</p>	<p>5000g, 峰值</p>			<p>2500g,峰值</p>
<p>物理参数</p>				
<p>重量</p>	<p>61.7gm</p>	<p>48.6gm</p>	<p>145gm</p>	<p>173gm</p>
<p>外壳材料</p>	<p>不锈钢</p>			
<p>安装</p>	<p>1/4 -28内螺纹孔</p>	<p>1/4 -28内螺纹孔</p>	<p>1/4 -28六角头机制螺栓</p>	<p>1/4 -28内螺纹孔</p>
<p>说明</p>	<p>离线监测最佳选择 也可用于在线监测</p>	<p>一体化电缆 具有防水特性</p>	<p>在线监测最佳选择 适于安装空间受限或环境 较差的应用场合</p>	<p>适于低转速运行设备的应用 场合</p>
<p>传感器电缆</p>	<p>带防喷溅接头电缆</p>			
<p>EK-46800I 16'加速度传感器电缆(防喷溅的Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-46801I 32'加速度传感器电缆(防喷溅的Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-46802I 64'加速度传感器电缆(防喷溅的Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-46806I 112'加速度传感器电缆(防喷溅的Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>常用于室内干燥环境的低成本电缆</p>				
<p>EK-44134 16'加速度传感器电缆(低成本Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-44135 32'加速度传感器电缆(低成本Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-44136 64'加速度传感器电缆(低成本Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				
<p>EK-44137 112'加速度传感器电缆(低成本Mil规格的接头,2芯屏蔽)</p>				




2100系列
电涡流传感器



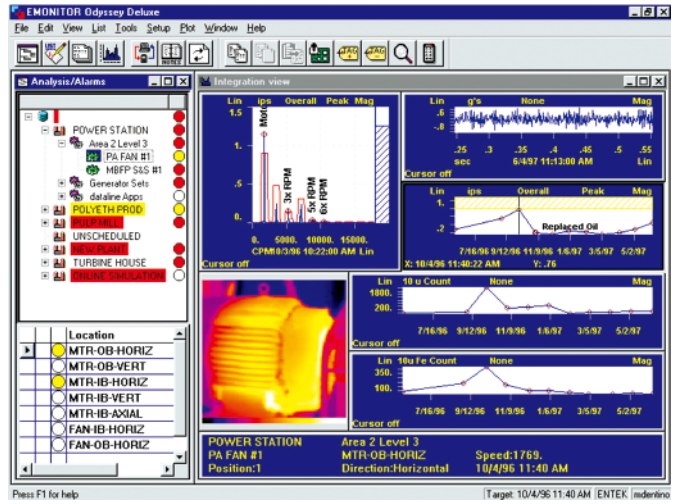
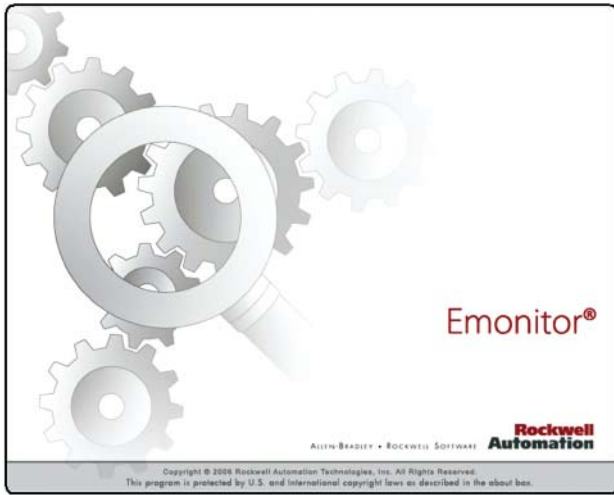
应用	带滑动轴承机组的轴振动、轴位移、键相、转速等		
产品编号	EK-2108-70-00-1-10 电涡流传感器	EK-2108-B-00-1-10 延长电缆	EK-2108-9-001 前置器
主要参数	头部直径: 8mm 探头长度: 70 螺纹尺寸: M10x1	电缆长度: 4.0m	系统长度: 5.0m
灵敏度			



二、XM振动监测模块

<p style="text-align: center;">XM 振动监测模块</p>				
产品描述	XM-120 标准振动监测	XM-121 低频振动监测	XM-122 gSE振动监测	XM-DNY 标准振动监测
模块订货号	1440-VST02-01RA	1440-VLF02-01RA	1440-VSE02-01RA	1440-DYN02-01RJ
底座订货号	1440-TB-A	1440-TB-A	1440-TB-A	1440-TBS-J
输入通道	2	2	2	2
转速测量	1	1	1	1
4-20mA输出	2	2	2	N/A
缓冲输出	3	3	3	3
继电器	1	1	1	N/A
频率范围	1Hz - 20kHz	1Hz - 20kHz	1Hz - 20kHz	1Hz - 20kHz
动态范围	90dB	90dB	90dB	90dB
高通滤波器 (不积分)	1,5,10,40,1k Hz	.2,.8,2,4,23.8 Hz	1,5,10,40,1k Hz	0.2, 1, 5, 10, 40 Hz
高通滤波器 (积分)	5,10,40,1k Hz	.8,2,4,23.8 Hz	5,10,40,1k Hz	0.2, 1, 5, 10, 40 Hz
低通滤波器	通频幅值 200Hz - 20kHz	通频幅值 200Hz - 20kHz	通频幅值 200Hz - 20kHz	通频幅值 200Hz - 20kHz
频谱FMAX	10Hz - 20kHz	10Hz - 20kHz	10Hz - 20kHz	10Hz - 20kHz
gSE 频谱FMAX	N/A	N/A	10Hz - 5kHz	N/A
gSE 高通滤波器	N/A	N/A	200,500,1k,5k Hz	N/A
单位	mm/s,um,g,ips, mils,psi,Pa,v	mm/s,um,g,ips, mils,psi,Pa,v	mm/s,um,g,ips, mils,psi,Pa,v	mm/s,um,g,ips, mils,psi,Pa,v
频谱(线数)	100, 200, 400, 800	100, 200, 400, 800	100, 200, 400, 800	100, 200, 400, 800
gSE 频谱	否	否	是	否
时域波形	是	是	是	是
同步时域波形	是	是	是	是
通频幅值	有效值, 峰值, 峰峰值 (真峰或计算)	有效值, 峰值, 峰峰值 (真峰或计算)	gSE,有效值, 峰值, 峰峰值 (真峰或计算)	有效值, 峰值, 峰峰值 (真峰或计算)
每个通道频率段	4	4	4	4
间隙电压	是	是	是	是
转速	是	是	是	是
1x, 2x, 3x 幅值 1x, 2x 相位	是	是	是	是
趋势缓冲器	是	是	是	是
转速缓冲器	是	是	是	是
报警	16	16	16	6
使用温度	-20 - +65°C	-20 - +65°C	-20 - +65°C	-20 - +70°C
功耗(max)	300mA	300mA	300mA	300mA
敷形涂覆	是	是	是	是
最佳应用	滚动轴承及滑动轴承 >600rpm	滚动轴承及滑动轴承 ≤600rpm	滚动轴承	滚动轴承及滑动轴承
传感器	非接触式电涡流传感器, 速度传感器, 加速度传感器等	非接触式电涡流传感器, 速度传感器, 加速度传感器等	加速度传感器	非接触式电涡流传感器, 速度传感器, 加速度传感器等
通讯	DeviceNet	DeviceNet	DeviceNet	ControlNet
认证	CE,C-Tick,ODVA, UL,EEX,CSA Class 1, Div 2 Group A,B,C,D	CE,C-Tick,ODVA, UL,EEX,CSA Class 1, Div 3 Group A,B,C,D	CE,C-Tick,ODVA, UL,EEX,CSA Class 1, Div 4 Group A,B,C,D	CE,C-Tick,ODVA, UL,EEX,CSA Class 1, Div 4 Group A,B,C,D

三、EMONITOR监测分析及诊断软件



功能	单机版	工厂版	公司版
订货型号: 500测量标签	9309-ODBS500ENE	9309-ODDX500ENF	9309-ENSH500ENF
订货型号: 不限定测量标签	9309-ODBS000ENE	9309-ODDX000ENF	9309-ENSH000ENF
单用户配置	●		
网络版功能 - 多用户配置		●	●
OPC客户端功能	●	●	●
OPC服务器功能	●	●	●
Historian接口	●	●	●
Modbus服务器	●	●	●
AHM资产健康模块		●	●
Email网关		●	●
PDA接口		●	●
XM EMONITOR网关	●	●	●
智能诊断咨询推理分析功能		●	●
网络客户端回放数据、浏览报表及分析		●	●
数据采集器接口	●	●	●
MIMOSA兼容认证	●	●	●
振动数据存储和显示	●	●	●
数据存储管理	●	●	●
同频幅值报警	●	●	●
频谱报警	●	●	●
数据图	●	●	●
频率诊断	●	●	●
轴承数据库	●	●	●
统计报警	●	●	●
基于状态报警	●	●	●
报警提示	●	●	●
工厂设备视窗 (图形交互)	●	●	●
基本报表	●	●	●
用户自定义报表	●	●	●

典型案例简介

用户名	应用	产品
大伙房引水工程大连管段	2个泵站9台泵	XM-120/9000/EOL/EMONITOR
长春德惠污水厂	2个泵站	XM-120/9000/EMONITOR
大连三道沟自来水厂	10台泵	XM-120/9000/EMONITOR
大连第一污水厂	6台风机	XM-120/9000/EMONITOR
大连金石滩污水厂	3台风机	XM-120/9000/EMONITOR
哈尔滨松浦污水厂	5台风机	XM-120/9000/EMONITOR
上海市南泵站	11个泵站	XM-122/500/9000/EOL/EMONITOR
上海长桥水厂	1泵房	XM-120/9000/EOL/EMONITOR
上海闵行自来水厂	新桥泵站	XM-120/9000/EOL/EMONITOR
上海白龙港污水厂	出水泵房	XM-120/122/320/440/500/9000/EMONITOR
上海松浦水厂	2个泵站	XM-120/9000/EOL/EMONITOR
上海原水公司	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR
北京自来水公司	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR
重庆自来水公司	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR
广州抽水蓄能电厂	发电机/水泵	dataPAC1500/EMONITOR
惠州抽水蓄能电厂	发电机/水泵	Enpac2500/EMONITOR
香港大埔污水处理	离心机和鼓风机	XM-120/9000/dataPAC1500/EOL/EMONITOR
香港元朗污水处理	鼓风机	XM-120/9000
香港沙田污水处理	鼓风机	XM-120/9000
吉化污水厂	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR
仪征化纤水厂	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR
齐鲁石化供排水厂	水泵和风机	dataPAC1500/EMONITOR



成功分享

罗克韦尔ENTEK在线监测技术在泵站的应用

张晓静(上海市自来水市南有限公司泵站管理所)

一、系统概述

近年来,随着上海市自来水市南有限公司泵站管理所新设备的不断使用,以及自动化程度的显著提高,对设备的可靠性和安全性的要求也越来越高。泵站管理所也一直致力于提高生产现场管理手段的科技含量和水平,探索设备控制远程化、运行无人化、设备监控科学化的目标。其中一个很重要的课题就是研究水泵机组设备的监测和检修如何从传统的计划检修向状态检修方向的转变。

对水泵机组而言,状态分析手段有很多,主要包括了:振动分析,远红外测温技术,油液磨粒分析,声发射和噪音分析等,并且还在不断的发展。由于异常振动占全部机械故障的60%-70%,因此我们考虑采用振动频谱分析作为判断机组运行情况的一个指标。结合我所目前所用的自动控制系统由罗克韦尔AB的产品组成,并搭载中国电信的ATM异步通信链路系统,2005年10月我们与罗克韦尔(中国)及上海亨源电气有限公司合作,组建了天钥桥路-吴中路的罗克韦尔ENTEK振动在线监测系统。

二、系统组成

1. 硬件系统

天钥桥路泵站共有2台水泵机组,我们对每台机组设置了电机外端水平、电机内端水平、水泵内端水平、水泵内端垂直、水泵外端水平、水泵外端垂直6个测点,加上一个相位监测点,共7个测点。其中,振动传感器采用了ENTEK 9200系列加速度传感器,相位采用了ENTEK 2100相位传感器,信号经过ENTEK XM122双通道模块处理后,经过ENTEK XM500以太网/工业协议网关模块传出符合TCP/IP协议的现场在线振动监测的数据,把数据通过ATM异步宽带链路实时传送到吴中路泵站管理所。

2. 软件系统

我们采用Rslnx软件自动查找现场安装的硬件,采用ENTEK XM串口组态软件进行现场设置,采用RSMACC软件进行实时振动监测分析,以及ODSSEY软件进行历史数据查询及共享。



三、系统功能

1. 可靠的网络传输

由于采用了ENTEK XM500以太网/工业协议网关模块,该模块支持来自以太网主机、无缝控制与信息协议集成的DeviceNet设备的明确信息,支持TCP/IP协议,因此支持远程网络传输。

2. 与我所现有PLC自动控制的无缝联结

我所目前下属泵站的自动控制系统均采用了罗克韦尔AB系列产品,因此可共用Rslnx软件查找系统硬件,并为统一管理和今后项目的实施和拓展打下坚实基础。

3. 完整的网络功能,实现数据共享

故障诊断的结果都进入数据库统一管理,操作者对数据库可以进行按时间查询,或按故障状态查询,或按零部件进行查询。即可根据需要,从数据库中找出某一时间段内机组的运行状况,或者某一类故障发生在哪些零部件上,或者某一零部件发生故障的情况。结合我所目前的局域网资源,ODSSEY历史数据查询系统可以共享数据,使数据采集任务和高级故障诊断同步进行,将设备维护和运行管理系统集成。

4. 数据的实时自动采集

RSMACC实时监测软件和ODSSEY历史数据查询软件都是根据初始设置,可以根据需要自动计算频段报警和频谱报警,将采集的数据与报警限自动比较,识别机器振动的报警等级,设置不同的报警颜色,根据颜色的不同区分设备运行工况情况,方便直观,信号稳定,抗干扰能力强,可以24小时不停工作。

5. 专业的频谱分析功能

所有软件界面简洁明了,功能专业,根据需要,可对加速度的数据进行积分运算,对位移的数据进行微分运算,计算振动数据的有效值和峰值,进行FFT变换和Hilbert变换,计算信号的幅频谱、相频谱、三维谱、细化谱、趋势分析、时域波形比较和频谱比较等。配合相位传感器的使用,可以做相位分析及相关分析。

软件自带可以根据需要生成数据分析和检测报表,并进行打印,方便实用。

6. 监测系统自检

所有的硬件都能实时进行自检,可以远程观察这些硬件模块自身的运行情况,消除由于在线监测系统硬件本身的原因造成的对水泵机组振动监测信号的误判。

四、与其它系统的对比

在此之前,我所已于2001年起应用SKF离线振动监测系统;于2004年使用上海航空测控技术研究所自行开发的水泵机组在线监测系统,试运行于吴中路2#机组。因此对振动监测技术已有一定积累,并已在部分机组进行了状态监测和状态检修的试点。对几套系统的对比如下:

五、系统运行情况

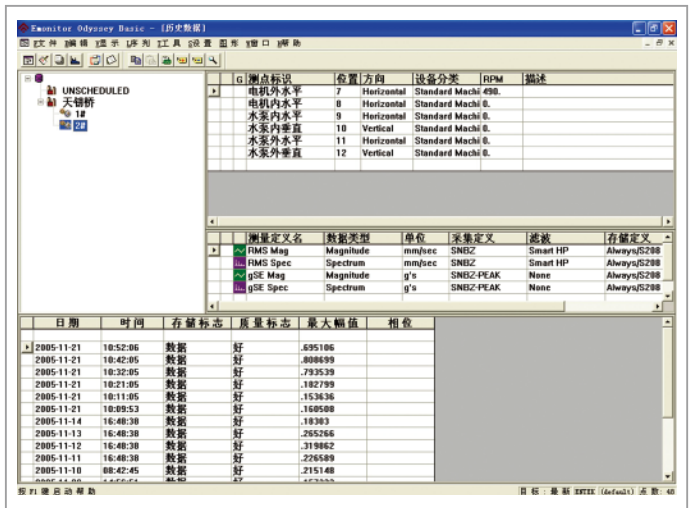
由于该系统调试至2006年1月只有3个月左右时间,根据公司调度室的要求,在这段时间内开车次数少、开车时间短,因此还未能检测出一个完整的故障监测案例,但在实际运行中,罗克韦尔ENTEK在线监测系统监测数据与SKF离线振动监测系统基本符合,并且发现天钥桥路2#机组水泵内端轴承出现故障报警,与SKF离线振动监测系统,以及现场实际工况相吻合。由于我所使用SKF离线振动监测系统时间较长,拿SKF系统做对比,可以认为罗克韦尔ENTEK在线振动监测系统相当可靠。随着对该系统持续深入的研究,以及在线监测系统的不断扩大,相信今后该系统将成为我所状态监测和状态检修一个有力的工具。

	优点	缺点
罗克韦尔ENEK在线监测系统	<ol style="list-style-type: none">1. 硬件可靠性好,振动频谱精确度高,与SKF离线监测系统测得数值比较吻合。2. 软件界面简洁,功能强大。3. 支持DeviceNet网络通讯和TCP/IP通讯实现在线监测。4. 与我所目前PLC系统联结可靠。	<ol style="list-style-type: none">1. 要全面推广在线监测系统,一次投资相对离线系统大。
SKF离线监测系统系统	<ol style="list-style-type: none">1. 硬件可靠性好,精度高。2. 软件界面简洁,功能强大。	<ol style="list-style-type: none">1. 离线监测系统相对泵站管理所地域分布广的特点,应用相对困难。2. 不能实时,连续地对设备进行监测。
上海航空测控研究所在线监测系统	<ol style="list-style-type: none">1. 系统配置相对便宜。2. 维护比较及时,服务比较周到。	<ol style="list-style-type: none">1. 该系统硬件不够可靠,没有完全解决信号漂移问题。2. 该系统软件不够成熟,操作复杂。

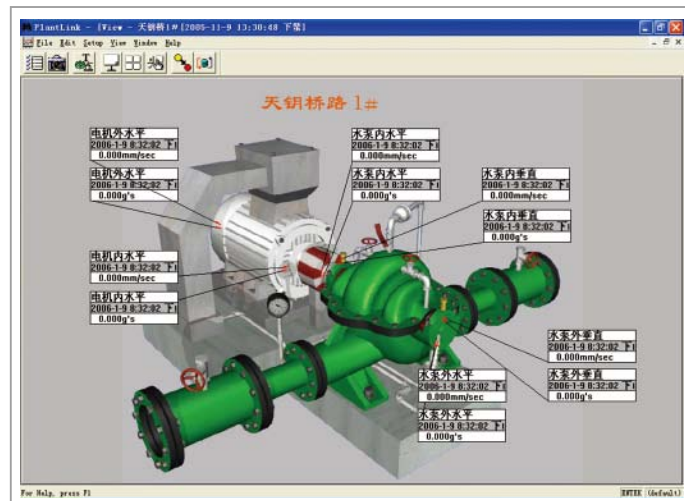
附: 软件界面



实时监测RSMACC界面



历史数据库ODYSSEY软件主界面



ODYSSEY下可以共享查看的PLANTLINK软件界面



产品支持信息

状态监测网址	http://www.rockwellautomation.com/solutions/conditionmonitoring/
样本和手册	http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/public/documents/webassets/browse_category.hcst
固件更新	http://www.rockwellautomation.com/solutions/conditionmonitoring/
产品证书	http://www.rockwellautomation.com/products/certification/index.html
Dynamix Accelerator	http://www.rockwellautomation.com/solutions/integratedarchitecture/resources5.html
Add-On-Profile	http://www.rockwellautomation.com/support/downloads.html



www.rockwellautomation.com.cn

动力、控制与信息解决方案

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1)414 382.2000, Fax: (1)414 382.4444

亚太地区 - 香港数码港道100号数码港3座F区14楼 电话: (852)28874788 传真: (852)25109436

中国总部 - 上海市漕河泾开发区虹梅路1801号B区宏业大厦1楼 邮编: 200233 电话: (8621)61288888 传真: (8621)61288899
北京 - 北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼1座4层 邮编: 100005 电话: (8610)65217888 传真: (8610)65217999
天津 - 天津市和平区解放北路188号信达广场写字楼3310-3312室 邮编: 300042 电话: (8622)58190588 传真: (8622)58190599
青岛 - 青岛市香港中路40号数码港旗舰大厦2206室 邮编: 266071 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339
济南 - 济南市历下区泺源大街229号金龙大厦东楼23层东北室 邮编: 250012 电话: (86531)81778388 传真: (86531)81778389
西安 - 西安市高新区科技路33号高新国际商务中心数码大厦1201室 邮编: 710075 电话: (8629)88152488 传真: (8629)88152466
乌鲁木齐 - 乌鲁木齐市友好南路576号凯宾斯基酒店717室 邮编: 830000 电话: (86991)6388683 传真: (86991)6388980
郑州 - 郑州市中原中路220号裕达国际贸易中心A座1216-1218室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388
太原 - 山西省太原市府西街69号山西国际贸易中心B座8层801室 邮编: 030002 电话: (86351)8689580 传真: (86351)8689580
唐山 - 唐山市路北区东方大厦C座303室 邮编: 063000 电话: (86315)3195962/63 传真: (86315)3195951
南京 - 南京市中山南路49号商茂世纪广场44楼A3-A4座 邮编: 210005 电话: (8625)86890445 传真: (8625)86890142
无锡 - 无锡市解放东路1000号保利广场8号2208室 邮编: 214007 电话: (86510)82320076 传真: (86510)82320176
武汉 - 武汉市建设大道568号新世界国贸大厦1座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232
长沙 - 长沙市韶山路159号通程国际大酒店1712室 邮编: 410011 电话: (86731)5450233/5456233 传真: (86731)5456233 ext. 608
杭州 - 杭州市杭大路15号嘉华国际商务中心1203室 邮编: 310007 电话: (86571)87260588 传真: (86571)87260599
广州 - 广州市环市东路362号好世界广场2703-04室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989
深圳 - 深圳市福田区中心区金田路4028号荣超经贸中心4305-06室 邮编: 518035 电话: (86755)82583088 传真: (86755)82583099
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道41号联泰大厦4A单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999
南宁 - 南宁市青秀区金湖路59号地王国际商会中心31层3117, 3118, 3119室 邮编: 530000 电话: (86771)5594308 传真: (86771)5594338
成都 - 成都市总府路2号时代广场A座906室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)86726887
重庆 - 重庆市渝中区邹容路68号大都会大厦3112-13室 邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558
昆明 - 昆明市东风西路123号三合商利写字楼13层C座 邮编: 650000 电话: (86871)3635448/ 3635458/ 3635468 传真: (86871)3635428
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街219号新华国际大厦15-F单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539
大连 - 大连市西岗区中山路147号森茂大厦2305室 邮编: 116011 电话: (86411)83687799 传真: (86411)83679970
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街15号奥威斯发展大厦26层B座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088
长春 - 长春市西安大路1688号新润天国际大厦2201室 邮编: 130061 电话: (86431)87069871 传真: (86431)87069882

