

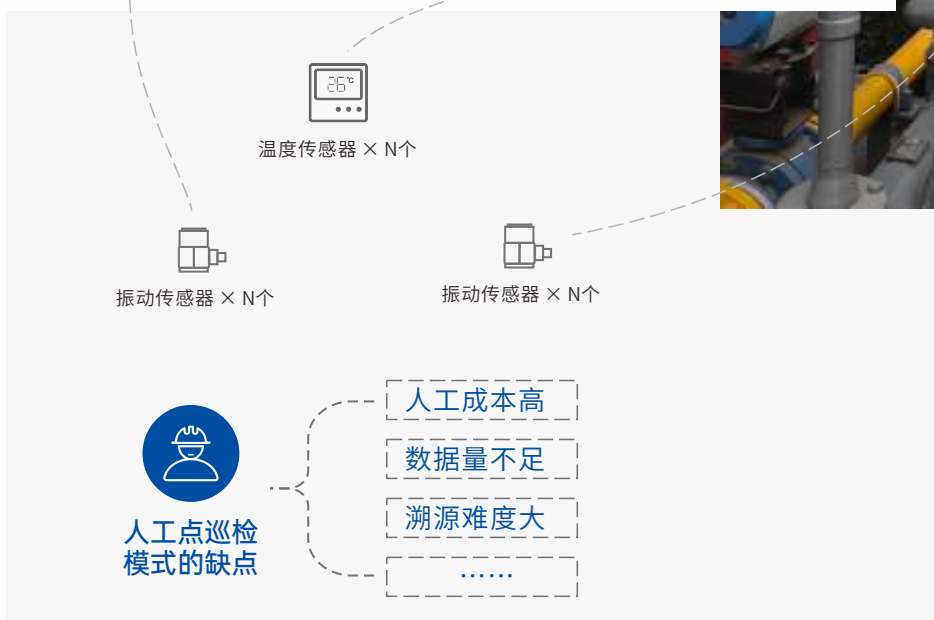


# 往复式压缩机

在线状态监测宣传册

# Background Introduction

## 背景介绍



目前多数往复式压缩机，关键设备多采用人工点巡检模式，数据量不足，对于追溯故障根因难度大，且两次点检间隔之间设备处于失控状态。部分往复式压缩机对部分关键设备安装了监测系统，但是这些监测系统，仅仅是采集振动、温度的数据总值，没有保留振动的原始波形数据，因此采集的数据只能起安保作用，无法用于故障的精准定位，更无法进行故障根因分析。

为了保证往复式压缩机安全、稳定及长周期运行，更加科学地进行设备检修及维护，以达到提高设备可利用率、降低检修成本、提高运营效率的目标，对往复式压缩机关键设备加装实时在线监测与远程故障诊断系统，实现连续24小时高密度在线监测设备运行状态、智能报警筛选异常设备、远程专家即时分析诊断，实现关键机组的远程在线看护的智能服务，最终实现机组的状态检修，具有现实必要性。

# Monitoring Objectives

## 监测目标

往复式压缩机设备智能在线监测系统的实施,不仅可以实时了解每台受控机组的健康状态,实现设备全生命周期中的各个环节的安全监控,还实现了现代化企业由流程驱动型管理向数据化、信息化驱动管理的模式变革,是企业进行设备管理模式升级的要求。

普创往复式压缩机在线监测系统可实现如下故障类型的在线监测与远程诊断:

### 变形

旋转机械变形、磨损、不平整、流体不规则、热力不平衡、喘振、谐振、异物进入及碰撞、整流器外形磨损、变形、紊流、装配不当

### 不平衡

旋转机械不平衡、转子磨损、转子掉块、轴系不平衡、动静件、碰磨

### 不对中

旋转机械平行不对中、角度不对中、综合不对中、热变形不对中

### 转子故障

转子晃度异常、转自在轴承中位置异常

### 松动

各部件、主轴、基础共振等

### 活塞故障

往复式机械支撑环磨损、活塞环磨损、撞缸、拉缸、活塞杆紧固元件松动、活塞杆断裂

### 振动故障

气缸带液、撞缸、拉缸、大小头瓦及十字头、气阀等部件的状态异常

### 压力异常

气阀故障、气阀泄漏、阀片断裂、活塞环泄漏、进排气状态异常

### 工艺参数特征故障

气阀类故障、填料组件故障、活塞环故障、磨损类故障

### 压力振荡现象

压缩机气阀排气量不匹配

# Product Introduction

## 平台主要功能

系统具有9大模块，涵盖往复压缩机从数据采集、汇聚、存储、清洗、分析运算、展示等全链路需求：



## 个人工作台

**1) 驾驶舱：**系统中用户登入后的默认页面，也是用户所有相关信息与资源的汇总、监控、统计等信息的驾驶舱面板，同时提供与用户日常运维共享相关、使用频率较高功能的快捷通道。

**2) 数据统计：**接入设备数量、服务器状态，数据上报情况统计以及设备预警信息等统计。

**3) 服务器状态：**对中心服务器的磁盘存储空间、CPU利用率、内存占用情况做图形化展示。

**4) 设备监控：**对接入系统的压缩机进行数据状态监控，进行数据异常的预警提示与统计。

**5) 设备地图：**基于GIS技术，实现“设备一张图”在地图中展示各个设备的分布位置以及状态。

**6) 操作向导和通道：**以常规设备运维与数据分析的操作顺序设置系统配置使用向导，提供到底对应功能的快捷跳转连接。



## 压缩机设备管理

压缩机档案管理, 包括对压缩机的基础信息进行管理与维护, 对压缩机的构建与组成部分进行定义与划分, 对压缩机的三维模型和相关参数进行上传与设定。同时对压缩机测点的分布进行配置, 与压缩机模型和数据采集接入进行关联对应。



## 数据汇聚配置

包括终端设备上传数据、第三方数据源对接导入数据等方式在内的数据融合汇聚处理进行配置管理。包括接入通信渠道, 数据协议解析插件等。同时对汇聚数据内容进行数据模型配置与管理, 建立数据存储与清洗的基础分类与配置参数。

## 数据预处理

包含数据清洗的基础参数配置, 包括数据指标定义管理、数据标准设定、数据清洗规则设定等, 对数据进行初步的去重、拆分转换等基础操作。



## 数据监测与诊断

直观的对设备数据与状态进行监控记录和图形化的展示, 并根据选择的实时数据或阶段历史数据进行数据分析算法的调用与计算, 生成对应的诊断报告。



## 运维服务与管理

包括设备维保管理、备件管理、人员管理、车辆管理、工具管理、绩效管理、租赁设备和质量档案等功能,用于支撑与保障系统相关运维工作正常运行。

## 故障知识库

对故障类型、目录进行定义与编码,对各类故障资料进行导入或录入存档,形成往复式压缩机运维知识库。



## 能效监测

提供能效数据查看与报告生成,进行对应的能效监测评价。

## 系统管理

包含系统的公共参数字典表管理,人员、角色、菜单等基础的系统管理功能。同时提供对软件界面的布局定义设定功能以及对日志的查看管理功能。



# Key Technologies

## 平台关键技术



### 往复式压缩机监测诊断技术

基于海量测试数据,进行压缩机轴承震动、气缸震动等进行各类频谱分析和时域分析,以直观的图形化方式展示数据变化及特征对比效果。



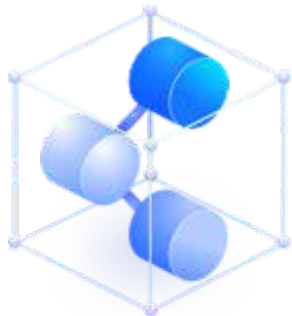
### 虚拟数字化构建技术

采用3D建模技术,对往复式压缩装置的各部件、零件进行三维模型构建;采用动画设计及制作工具建设开发需要动画表现的内容、制作电子文档。



### 海量数据存储和管理技术

采用企业级关系数据库、NOSQL、数据仓库技术对大量的数字化内容进行持久化存储和管理。



### 浏览器端数据轻量化技术

为使大体积的文字、图片和海量监测数据能在复杂的系统环境和较低的硬件配置支撑下能更好、更快的进行展示,需要根据数据的种类使用不同的数据轻量化技术对信息进行预处理。



### 故障模型更新迭代技术

基于机理和智能AI/机器学习建立故障模型实现压缩机的智能诊断,故障模型智能迭代更新,针对历史数据和实时数据,自动出具诊断结论和建议。



### 基础平台设施构建技术

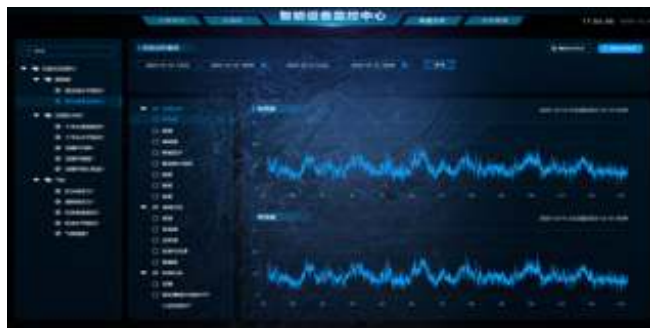
管理系统采用C++、JAVA、JavaScript等开发语言及技术构建。具有跨平台快速实施能力特点。在业务体系建构上采用中台战略:构建物联网平台、数据算法中台、可视化展示平台、三维虚拟平台等关键支撑基座。具备极强数据处理性能和可扩展性。

# Function Description

## 平台功能说明

### 内嵌化架构主页

系统主要功能的界面设计为单窗体应用模式，具备windows下桌面应用程序类似风格，各类数据以区域或者TAB切换方式进行内嵌。对数据时效性要求较低的功能，在进行其他数据操作或查阅时，保留原有数据状态。数据内嵌可视化功能，可以避免频繁打开、关闭、切换窗口操作，使操作更加便捷。



### 数据预处理功能

支持边缘处理端以及中心端数据异常控制功能，能够根据业务需求配置异常控制规则，对采集到的多源数据进行过滤，自动处理其中的缺失值、无效值和异常值等情况。

### 测点设置功能

支持用户自定义建立测点并在设备图上设置测点示意位置，包括测点的基本信息，采集参数、传感器参数设置，测点数据存储设置。



### 工作状态监视功能

用户可以通过视图直接观测到实时图谱与典型异常图谱的特征对比，结合预设的判断依据，准确判断结构/设备状态异常。如果触发故障报警，对应的监测内容会以黄、红颜色显示当前故障情况。



## 设备智能预警设置功能

平台采用五级报警机制，分别为智能一级、智能二级、智能三级预警与固定高报和固定高高报警方式。固定高报、固定高高报属于超限报警模式，根据标准设定报警阈值，实现快速报警；而智能三级预警依据异常数据类型又分为变化率预警与趋势预警两种模式，能够适应多工况，达到准确预警目的。



## 实时报警功能

平台支持实时提示或向用户通过接口协议、邮件、短信、APP等模式推送当前结构/设备异常报警状态。

## 自定义测点数据展示功能

平台提供包括但不限于记录仪、数字表、仪表盘、表格、趋势图、频谱、倍频程、棒图、瀑布图、轴心轨迹、极坐标、视频、三维模型、GIS等多种监测常用控件，支持自定义布局以及多种布局管理，满足不同用户不同的监测要求。

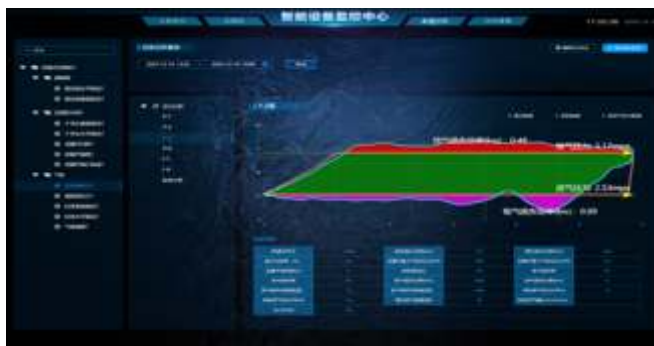


## 结构信息管理功能

平台支持运用三维半透明图和数据分析图等交互功能，更为直观地查看设备各个零部件的组成结构和各个测点的测量部位分布情况，并实现故障部位颜色区分展示，帮助使用者更好的了解设备组成结构和运行状态，对设备进行预测性维护。

## 示功图分析处理功能

平台支持示功图展示机组运行过程中的动态压力平均值、选定时刻整周期内的p-a、p-t、p-v等图谱。同时，通过示功图功能及对应的后台算法，可展示压缩机的机械效率、吸气容积效率、排气容积效率、压缩系数、膨胀系数、实际压力比等压缩机的功效参数，可实现压缩机工作效率监测。



## 丰富的平台接口功能

平台支持 TCP/IP、ModBus、OPC、RS232/RS485 等多种接口协议接入以及强大的 WebAPI 接口输出，兼容 Windows、麒麟等主流操作系统平台，为用户实现系统集成以及多平台兼容打造良好的生态条件。



# Services and Training

## 智能服务与培训



基于普创智能监测与远程诊断系统, 普创公司提供如下智能服务:

- 1、《月度设备健康体检报告》: 每月定期为所有纳入监测装备进行综合健康状态评估, 定位故障部位、分析故障根因并对故障装备严重程度进行科学判断, 并根据设备历史大数据, 科学预测设备使用寿命。
- 2、《设备故障诊断报告》: 日常运行出现设备异常报警时, 通过短信推送和邮件两种形式及时通知现场维修人员和远程诊断专家, 经过远程诊断专家对数据的分析和故障的判断, 1小时内联系现场提供诊断结论; 对于可控设备故障, 4小时内通知到现场, 并给出可行性建议, 并提交《设备故障诊断报告》, 指导现场检维修。
- 3、现场检修验证服务: 对于故障认定存在问题的设备, 普创可派技术专家协助现场进行故障验证与检修, 加速故障消缺。
- 4、监控设备状态推送服务: 对于纳入普创智能监测系统的设备, 普创通过定制化开发的智能服务 APP, 实时推送所有纳入在线监测的状态, 方便现场设备管理人员随时掌控设备状态。

### 系统应用培训

软件安装与配置培训  
软硬件应用培训  
软硬件系统维护培训

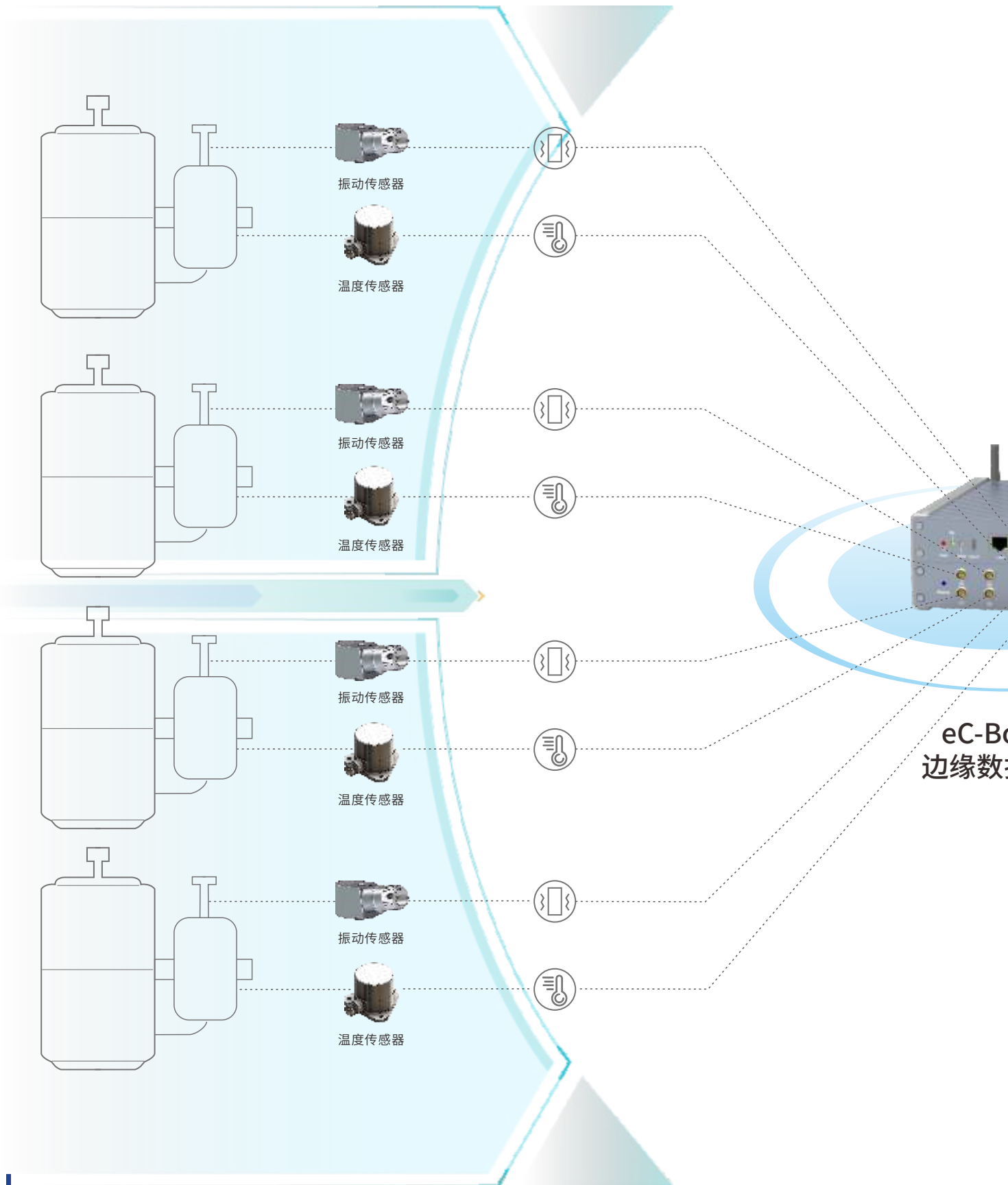
### 诊断技术培训

1) 设备状态监测与故障诊断基础理论培训  
装备状态监测与故障诊断概论  
振动基础  
数据采集系统  
信号处理基础

2) 设备故障诊断提升培训  
工频故障  
电机、气缸、曲轴箱故障  
故障案例分析

# System Composition

## 系统组成





box 系列  
数据采集仪

# Application Cases

## 应用案例





图片说明:所有图片来自真实应用场景(敏感信息已做脱敏处理)

了解更多产品参数和案例详情, 请联系普创公司。

☎ 027-85555036

# PATRON

# PATRON

致力于提供完美的测控解决方案

 **武汉普创数据科技有限公司**  
Wuhan Patron Technologies Co.,ltd.

武汉总部：武汉市东湖新技术开发区金融港四路汇金中心5C栋  
北京分部：北京市大兴区旧宫桥1号院19号楼906室  
深圳分部：深圳市南山区桃园路星海明珠大厦F座11楼B11  
上海分部：上海市虹口区水电路682号天虹商务大厦1707室  
成都分部：成都市双流区双华路四段528号新泓道华府国际1601室

电话：027-85555036  
传真：027-85555037  
邮箱：sales@patrontest.com  
网址：www.patrontest.com



普创数据企业店



普创微信公众号