

# 预测性维护

## Predictive Maintenance (PdM)

### 业务流程中的预测性维护

- 高品质输出
- 降低质检成本
- 增强故障识别
- 提升客户满意度

### 优化库存管理

- 备件供应商信息
- 明确获取/生产特定部件的成本
- 掌握供应商交付时间等相关信息
- 现有在制品和成品信息
- 了解产品的未来需求

### 与财务部门紧密联系

- 提高预算计划的精准度
- 分析客户、产品、市场和渠道的盈利能力以优化财务业绩
- 遵守法律和法规要求, 例如 OSHA 和 EPA 等
- 允许重新分配资金以投资研发或招聘

### 开始进行预测性维护

建议采用以下步骤开始进行预测性维护:

1. 优先处理问题部分
2. 发现公司内部的差距
3. 了解您的数据需求
4. 分析您的数据并预测结果
5. 解决发现的问题
6. 建立持续改进的企业文化

在将预测性维护引入组织之前, 重点需要找出并专注于解决影响盈利能力最主要的原因。最终, 整个组织一旦发现了问题, 下一步就是改进组织关注的度量标准。在在这个过程中, 管理将发挥更大的作用。

在这个阶段, 找出组织在流程、人员或现有系统方面的差距, 并确定生成以及需要何种类型的数据。公司需要整理实物资产、流程、相关人员, 以及基于设置和要求从传感器收集到的数据。

## 数据类型

最常见的数据类型是结构化、非结构化和流数据。

**结构化数据** - 收集自客户关系管理 (CRM) 和企业资源规划 (ERP) 系统、以及工业控制系统, 如监控和数据采集 (SCADA), 是最常见的可用数据类型。它还包括储存在数据库、关系数据库和电子表格中的数据。典型的结构化数据包括库存和生产行信息, 例如资产名称、位置和上次进行维护时间。

**非结构化数据** - 主要是文本信息, 如电子邮件、维护和操作员日志、社交媒体数据和非指定格式或结构的其他任意格式数据。生产型企业可以通过文本分析程序来了解操作员日志中的数据, 并评价资产绩效。

**流数据** - 主要是文本信息, 如电子邮件、维护和操作员日志、社交媒体数据和非指定格式或结构的其他任意格式数据。生产型企业可以通过文本分析程序来了解操作员日志中的数据, 并评价资产绩效。

## 分析数据

使用各种技术分析不同类型的数据, 以预测产出并得出有意义的结果。

**描述性分析** - 提供了简单的摘要和对数据的观察。例如, 某台生产设备一天发生了五次故障。

**规范性分析** - 不仅能够预测未来产出, 同时在既定情况下给予行动建议, 以最大限度地促进盈利增长, 并提示采取每一决策选项的结果。例如, 根据这些数据, 供水公司可以预测其水管何时可能爆裂。由此公用事业单位可以自动化地安排对应的技术人员必须更换管道和某些阀门。

**文本挖掘** - 通过处理自然语言在非结构化 (文本) 信息中获得情报并确定模式, 这有助于公司获得潜在有价值的业务信息并改进决策制定。

**机器学习** - 是计算机科学的一个分支, 用于监控先前的计算 (包括重复和经验), 无需显式编程就能从数据中学习。其发掘潜藏在大数据中的机会, 识别复杂模式并做出智能决策。例如当机器出现故障时, 可能由三到四个因素引发。当这些因素之后再次出现, 软件将能够识别它们并预测机器故障可能发生的时间。

**模拟** - 使您能够模拟资产和流程的假设场景。例如, 您可以运行模拟: 如果连续 24 小时运作, 您的工厂中的某条生产线将如何反应。这种方法可帮助公司确定其流程的故障率。

**结构化数据** - 是对大量数据进行分析, 用以揭示模式和依从关系。这是通过以下常见的数据挖掘技术实现的:

- 异常检测
- 关联规则
- 集群
- 分类
- 回归

### 在哪里可以进行预测性维护?

预测性维护是生产性资产和现场级资产的理想选择。

**生产性资产** - 包括用于生产产品的生产线和装配机械, 例如:

- 数控机器
- 焊接机器
- 机械臂

**现场级资产** - 包括现场运行和维修的任何设备, 可分为以下类别: 数控机器

- 家用电器和暖通空调系统
- 自动售货机和自动取款机
- 各类运输
- 重型设备, 如推土机和采矿设备
- 涡轮机、太阳能电池板、石油钻塔, 甚至核电站等能源生产设备
- 电网、电信和其他公用事业

**选择一个物联网平台** - 目前有许多物联网平台可以为企业提供预测性分析和维护能力。公司在做出选择时应考虑以下几方面因素:

- 连接硬件
- 通信协议
- 固件开发工具
- 消息代理和消息队列
- 安全性和身份验证
- 数据收集、可视化及分析
- 设备管理
- 用于开发动作和演示移动应用程序、网络应用程序等 SDK
- 与其他网络服务的集成

**结论** - 新兴技术、更短的产品生命周期和日益激烈的国际竞争只是制造企业今天面临的几个挑战。不注重改善机器的维护、维修和操作直接导致公司管理费用增加。启动预测性维护不仅是对设备实时监测、进行大数据分析、提前预判设备故障, 而且可以远程操作并先期排查故障隐患, 使得维护更加便捷智能、运营更加稳定可靠, 生产成本进一步降低, 同时确保设备最佳性能并提升客户满意度。

### 反应性维护

机器出现故障, 然后进行修复

### 预防性维护

基于工厂安排、时间或操作观察

### 基于条件的维护

根据监测评估设备状况

### 预测性维护

依据用途和损耗情况预测故障