

翼维护

(设备状态监测及预测性维护)

解决方案

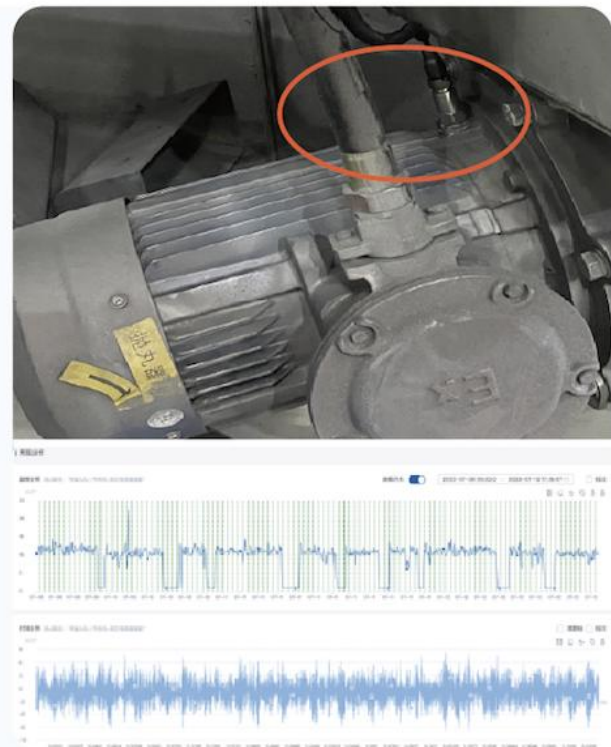
- **设备预测性维护**是指通过识别和抓取目标设备运行中的相关信息进行数据分析，确定故障性质、部位和起因，准确预测设备故障的程度和趋势的系统。



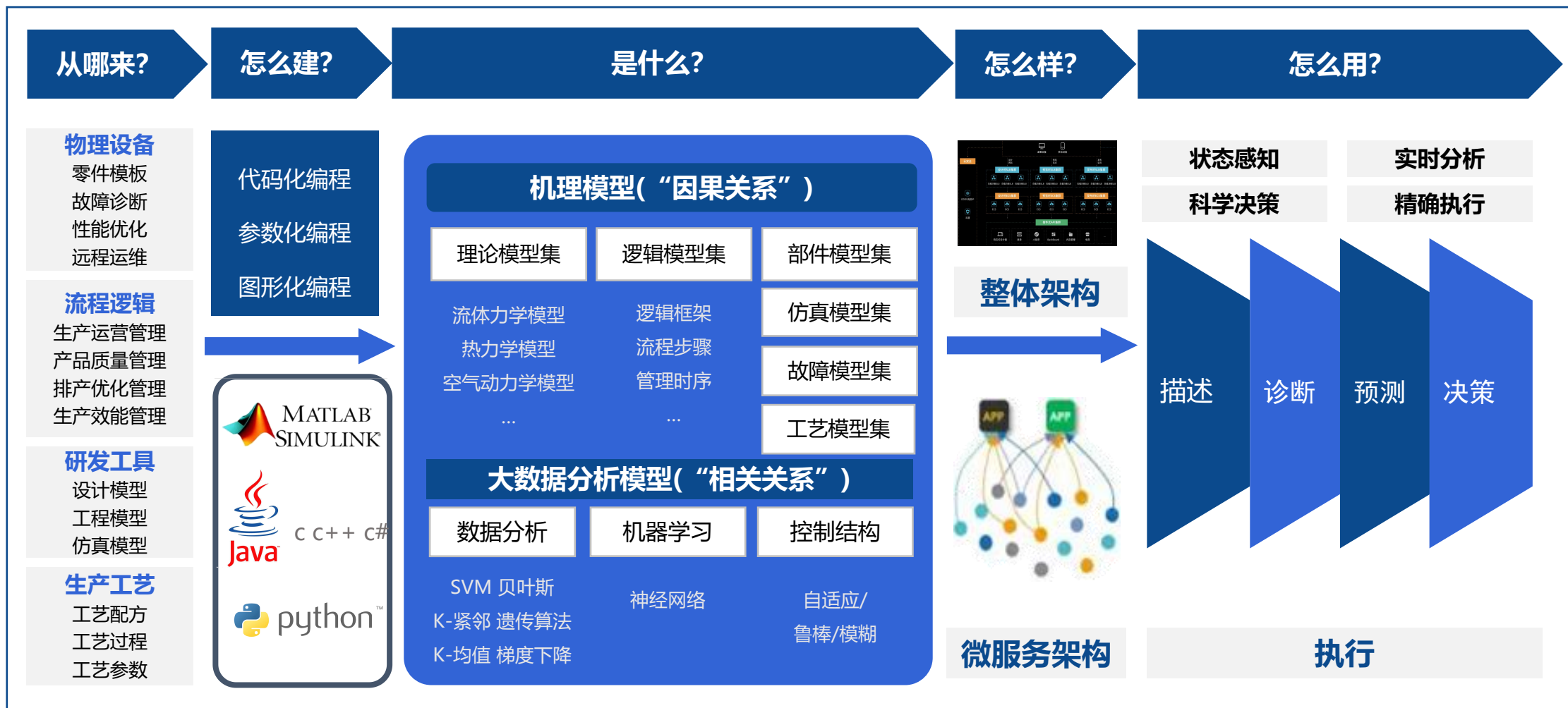
人-心电图



设备-数据图



- 预测性维护的核心是在工业技术原理、行业知识、研发工具规则化、规模化、软件化基础上形成的数字化模型。





石油化工



钢铁冶炼



水泥行业



火电行业

行业痛点

- 生产流程化行业，设备运行**连续性要求高**，设备故障停机，造成巨大的生产损失；
- 设备**数量众多**，全面巡检困难；
- 存在**高温、高空、高危场景**，问题难以及时发现，存在影响安全因素；
- 以定期大修及经验式抢修为主，**维修效率和维修成本需要优化**；
- 设备运维管理靠老员工经验，难以沉淀企业的设备维保知识。

传统模式

- **库存量大**：购买设备的同时需要购买大量备件；
- **维修工期长**：无法精准了解设备状态，维修工期长；
- **依靠经验**：主要依靠现场分析，专家耗时耗力，根因分析难。

数字化模式

- **降低库存**：基于设备劣化趋势，由设备制造企业和运维服务企业提供即时备件服务，降低备件库存；
- **缩短维修工期**：设备状态精准预测，合理安排生产和人工，缩短检修周期；
- **减少计划外停机**：减少停产次数和时间沉淀设备维保知识库，人走经验留。

维修费用减少

15%-30%

备件库存减少

5%-10%

非计划停机次数减少

60%-90%

设备使用寿命延长

1~3倍

钢铁冶炼



石油化工



水泥行业



火电行业



啤酒饮料



煤炭行业



水处理行业



重点可监测设备

轧机	水泵	烘干机	锅炉	过滤槽	矿用提升机	原水取水泵
风机	物料泵	球磨机	烟风系统	洗瓶机	皮带机	增压输水泵
汽轮机	风机	罗茨鼓风机	泵组系统	灌装机	振动筛	污泥排放泵
空压机	离心机	回转窑	发电机	杀菌机	除铁电机	化学品加料泵
鼓风炉	压缩机	破碎机	风机	鼓引风机	离心机	引风机
平炉	发动机	磨粉机	...	双螺杆压缩机	浮选机	曝气机
卷取机	通风设备	熟料拉链机		其他泵+风机	入料泵	污泥传输泵
平整机	搅拌机	提升机		...	循环水泵	...
矫直机	双螺杆类设备	搅拌机			空压机	
泵	罗茨类设备	成球机			其他泵+风机	
...	

■ 旋转类设备可通过【物易管】实现状态监测并利用模型算法预测潜在故障问题。

故障类型	故障内容
轴系类故障	不平衡
	不对中
	轴弯曲
	联轴器故障
	轴裂纹
	松动
	摩擦
轴承类故障	滚动轴承故障
	滑动轴承故障
	偏翘轴承
齿轮类故障	齿轮故障
电器类故障	交流电动机故障
	直流电动机及其控制的故障
带传动故障	皮带故障
其他故障	旋转失速
	喘振
	液压力和流体动力激振
	紊流
	气穴



客户痛点：稀土湿法冶炼的搅拌杆在生产搅拌过程当中，常发生搅拌杆损坏断裂掉入搅拌池的事故。一旦断裂需人工完成打捞，更换配件，重启设备等工作，严重影响生产效率并造成极大经济损失。

解决方案：对搅拌杆机组设备加装传感器，采集机组振动，搅拌杆位移数据。实时监测搅拌机组运行状态，基于特征数据进行频谱分析，实现故障提前预警。

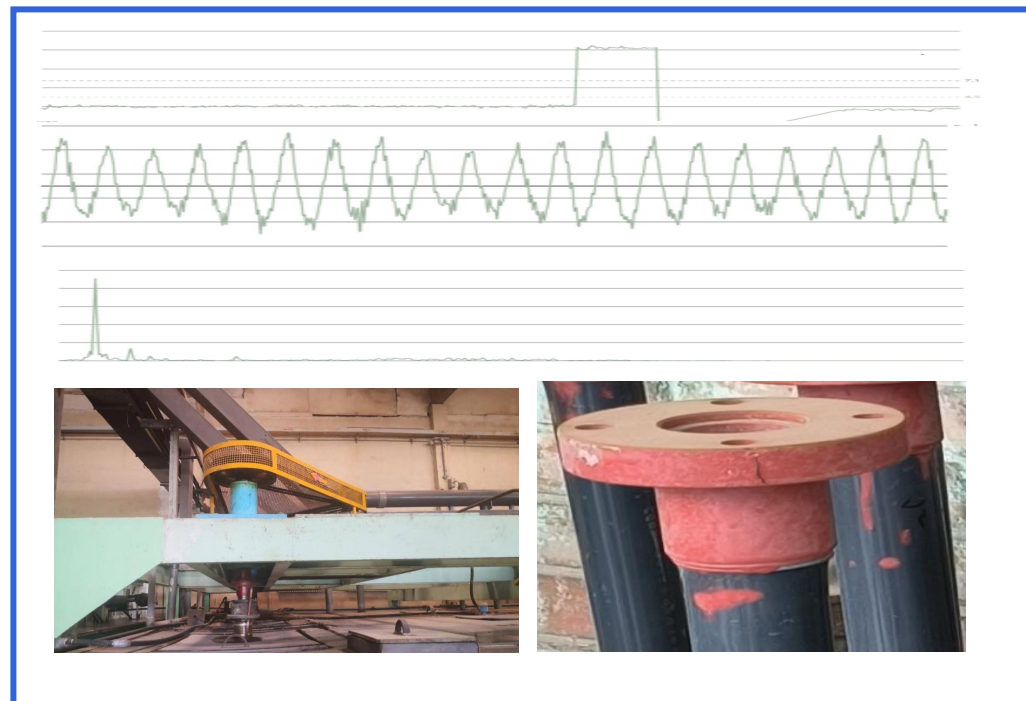
现场设备：稀土搅拌电机+皮带+支撑轴承+搅拌杆

智能诊断预警

- **时间：**5月7日
- **分析：**振动速度值在突然上升后趋势趋于稳定，分析发现速度频谱中主要为工频信号，幅值较高，时域波形近似正弦波，在波峰波谷处存在轻微的碰磨迹象且其轴心轨迹图呈现椭圆形
- **结论：**判断机组的故障源为搅拌杆存在不平衡故障，存在脱落风险

现场拆机验证

- **时间：**5月8日
- **拆机：**搅拌杆外观出现裂纹
- **处理：**立即进行搅拌杆更换
- **价值：**搅拌杆断裂之前，提前进行更换，只需要2个人花2小时即可完成更换，减少停机损失，节约人工5.5天，每次减少停产带来的损失近20万



应用案例 (2/3) 某化工企业循环泵轴承松动



客户痛点：导热油循环泵是驱动热介质油作为换热媒介，让系统在热态下能长期稳定运转无泄漏，且无附加冷却系统，如果发生循环泵故障，会影响工艺，如果发生泄露，就会产生较大的生产事故。



现场设备

热介质油循环泵



数据分析

远程在线服务

■ **分析：**
7.27：3#热油循环泵泵驱动端加速度包络频谱中地脚能量较高，轴承润滑不良，建议对该测点添加适量润滑脂；
8.18泵驱动端加速度和加速度包络值上升明显，其最高值达到了523m/s²，加速度包络频谱中由一开始的滚珠故障频率及其谐波发展到最后的滚珠频率及其谐波；
8.19上午设备温度急剧上升，9:23建议现场设备停机检修，9:40现场人员反馈设备已停机。
综合 分析：机组从7.27开始轴承润滑不良，建议添加油脂，由于各种原因导致润滑油脂一直没有添加，直到8.19轴承损坏，设备停机，前后24天时间，轴承就因润滑不良导致轴承损坏从而引发设备维修。
■ **结论：**
停机维修，更换泵端轴承。

分析报告

发现故障提前备件



拆机验证

泵驱动端轴承损坏

价值

- 安排计划性检修，验证了热介质油循环泵泵驱动端轴承故障的诊断结果，保证了产线正常产量，避免了**单日约200万损失**。
- 避免了产线的安全生产事故，挽救了更大范围声誉损失。

应用案例 (3/3) 某水泥厂风机轴承电腐蚀



客户痛点：水泥厂辊压机的收尘风机把过滤处理后将净化后的气体排放到大气中，同时将捕集的粉尘排出或回收利用，达到保护环境和人类健康的目的。水泥厂收尘风机是水泥生产过程中重要的环保设备之一，若发生故障将可能导致环保不达标，工厂停业整顿。



现场设备

辊压机收尘风机



数据分析

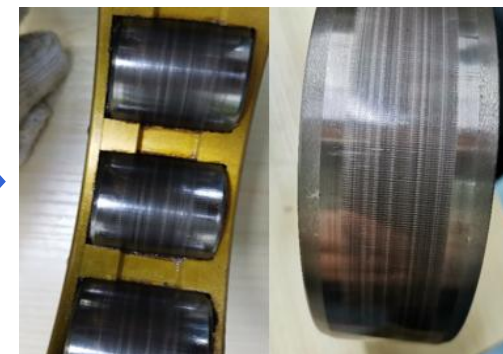
远程在线服务

■ **诊断分析：**
电机驱动端加速度频谱图中在3000-6000Hz之间存在“稻草堆”，峰值间间隔为轴承外圈故障频率，包络谱中无明显特征频率。

■ **诊断结论：**
电机驱动端轴承电蚀

拆机验证

电机驱动端轴承电蚀



分析报告

发现故障提前备件

价值

- 通过风机的设备监测，及时发现电机驱动端轴承电蚀故障，经过客户停机检修、更换轴承、拆解轴承后发现，内圈滚道有明显的“搓衣板”状电蚀痕迹。
- 找到**故障问题的根本原因**，为后续的设备维修提供了依据，避免了设备维修后再次过早损坏事件的发生，避免了产线的安全生产事故。

谢谢观看
