

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

iEMS 研华智慧能源 空压机能效管理Compressor

V1.8

闵艳, 产品经理, 研华科技

2024/07/05

ADVANTECH

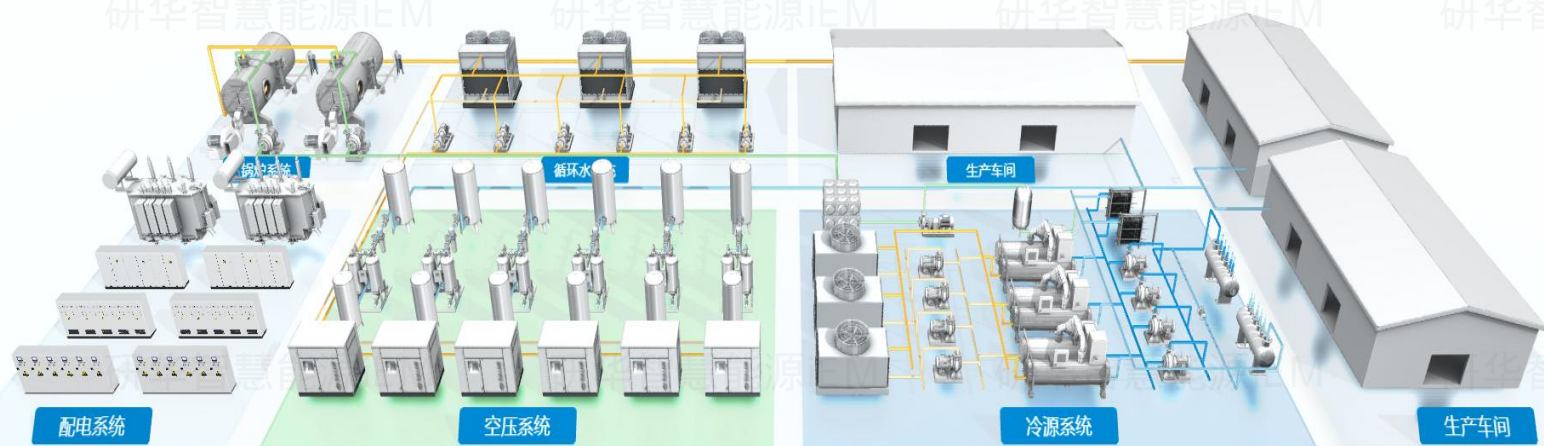
WISE-iEMS



公辅车间数智化是建设智能工厂的基础

间接生产车间 (公辅车间)

直接生产车间



公辅车间定义

工业企业为生产车间提供**电、气、水、冷、热等综合能源**的车间，也是能源网络的**工业企业节点**。

它包含空压系统、冷源系统、循环水系统、锅炉系统、配电系统等系统。

空压机能耗现状及问题

耗电成本 70%-80%



空压机成本构成

痛点难点

不能掌握设备状况，维护成本高

依赖人工，存在安全隐患

能耗浪费问题严峻

满足用户期望的空压机 能效管理方案

利用传感器和数字化技术建设空压站房的**实时数字孪生可视化监控**，解放人力

自定义设备监控指标、**故障提前预警**，减少设备停机时间，提升设备利用率

设备**实时远程/智能群控**，提升管理效率和自动化控制水平

基于AI预测的**按需供气**节能方案

空压机能效管理方案应用架构

Compressor
应用



数字孪生低代码平台 WISE-InsightAPM

云平台



数据可视化

公有云

WISE-IoT
Core Services

私有云



AIFS框架服务

资料
获取

边缘智慧网关器



WISE-EdgeLink
ECU-1000

边缘智慧控制器



WISE-EdgeLink
ADAM-3600

嵌入式无风扇工业电脑



WebAccess/SCADA
UNO-2484

现场
设备

露点仪



电表



传感器



流量计



压力变送器



空压机



储气罐



过滤器



冷干机



空压机电效管理的三大功能与价值



数字化站房

智能诊断：降低运维成本**10-30%**

- 数字孪生站房
- 实时动态监控
- 故障在线预警
- 设备数字档案



智能化控制

智能调机：减少人工工时**≥50%**

- 设备远程控制
- 后处理设备联控
- 设备运行策略



系统节能

AI节能：节省车间耗电量**5-30%**

- 边缘计算技术
- 能耗预测
- 供需平衡
- AI节能算法

数字化站房——数据监测

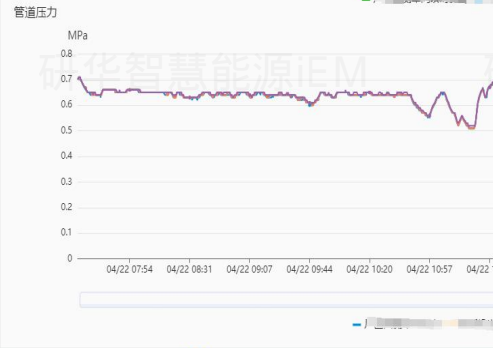
站房内设备的实时数据，排气压力，排气温度，加载率，电压，电流进行在线实时监测。



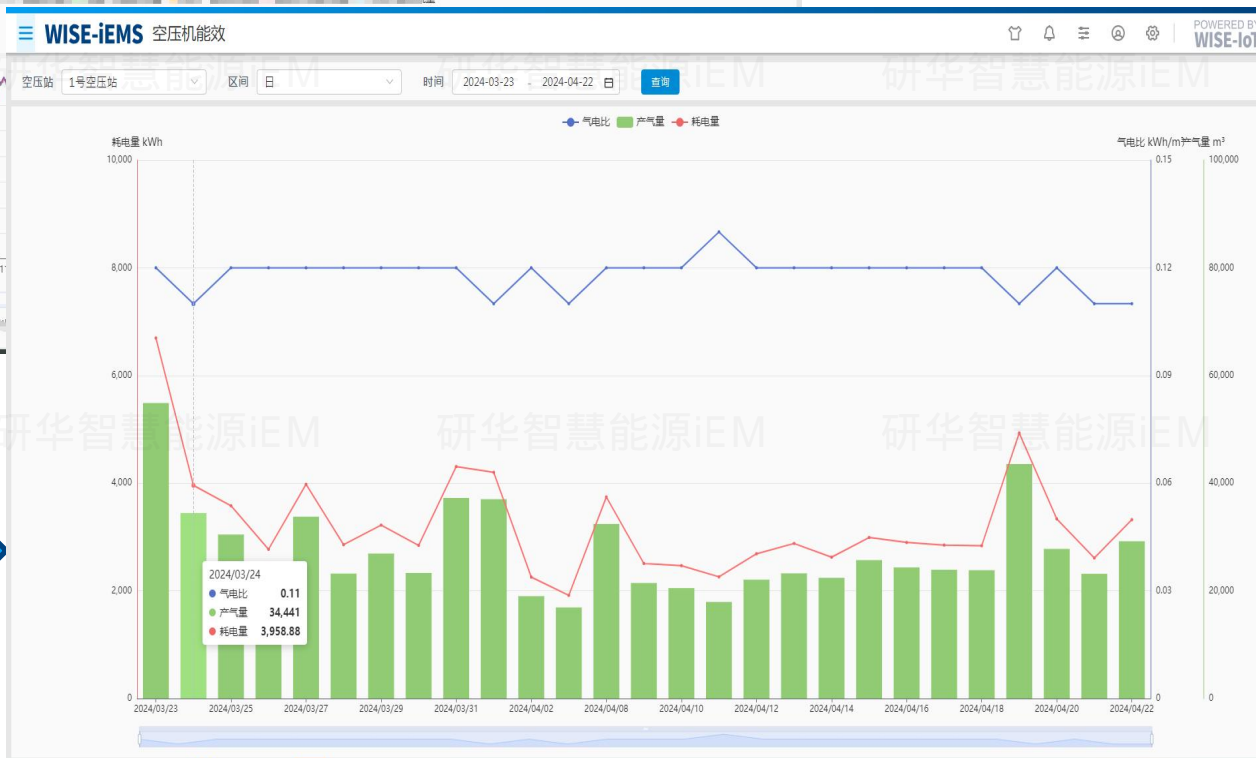
数字化站房——多维数据分析

不再局限于单个设备能效，以整站数据整体分析

流量与压力同时
段对比分析



整站能耗分析



数字化站房——故障报警

备层参数阈值->报警通知信息->工单处理



实时报警资讯

可同步伴随多种通知方式



时间	空压站(区域)	内容	类型	等级	处理状态	操作
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看
2022/06/06 10:15:00	1号楼	空压机主机温度过高	预警	低	已处理	处理 查看

既可以对接派工管理应用，也可以根据用户自定义的流程处理

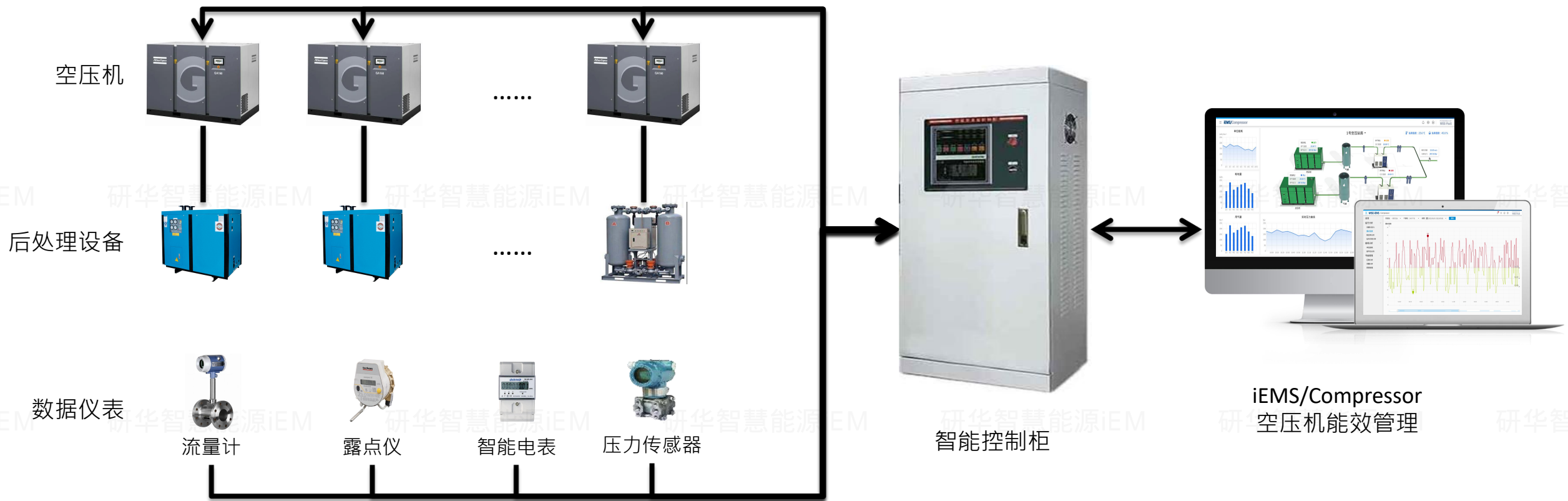
数字化站房——历史数据

自动积累空压机关键参数数据，并进行对比分析



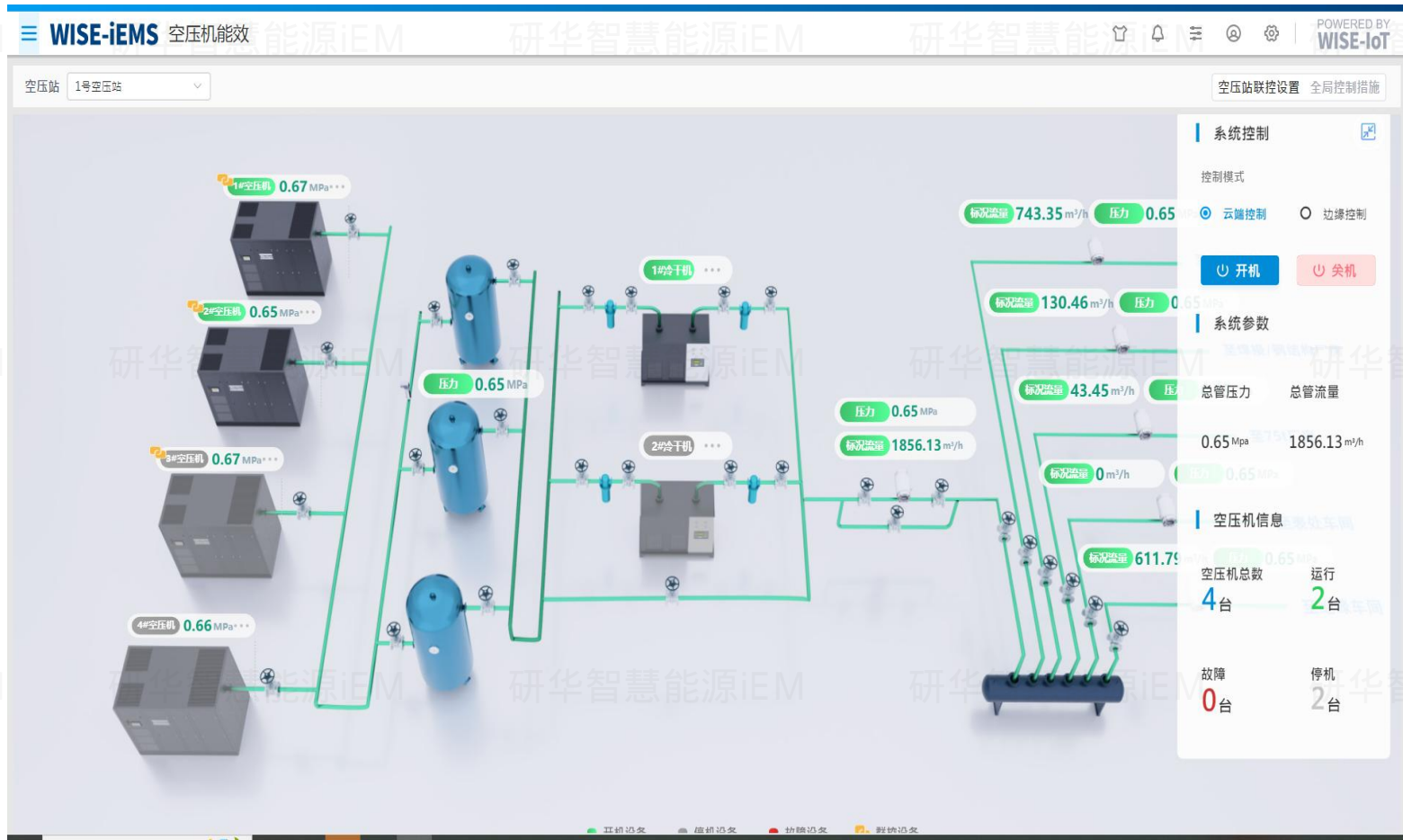
智能群控方案

空压能效管理系统能够串联单个空压站内所有设备，从自动化联控和AI智能算法两层为用户提供最优控制管理方案



智能群控——单站联控

单一空压站按照一定的联控运行策略，在保障供气压力持续稳定的情况下自动运行。



顺序启停

根据用气需求初始设置空压机运行次序，控制柜则将根据预先确定的顺序切换条件进行运行顺序的切换。

后处理联控

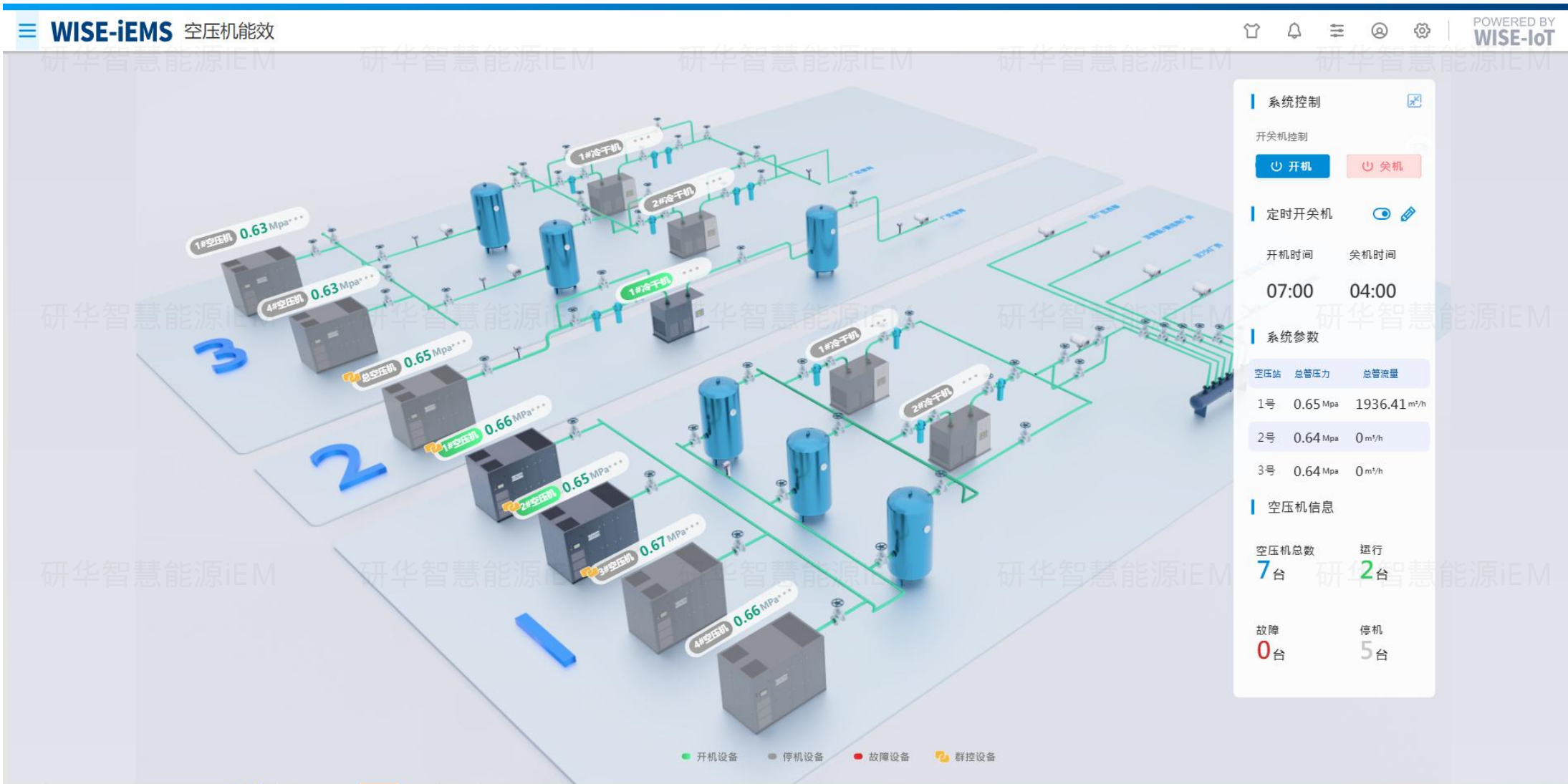
根据空压站和空压机运行状况，对后处理设备进行联控联动。

轮换机制

恒压机制保障供气压力持续稳定，流量满足持续需要，系统自动识别并控制加减机，在保证供气系统气压的稳定性的情况下，根据实际运行工况对空压机增减机之间的时间间隔自行调节。

智能群控——全局联控

在单站联控的基础上，结合全局联控的策略，实现整个工厂内所有空压站的联控运行。



AI控制实现按需供气、能效最优

智能控制的总目标

空压站输出稳定的压力，
实现能效最优！

现阶段的挑战

需求一直在变，供给跟
不上变化，供需不能实
时匹配

实现智能化控制的手段

识别+调度

识别：产气端：单机效能（为多机寻优建立最基础的模型）

输气端：压力损耗（比如通过管道阻力系数判断）

用气端：需求预测模型（短期的供需差异，周期性的预测）

调度：通过三端的模型，依据AI算法，寻找全局最优的运行策略

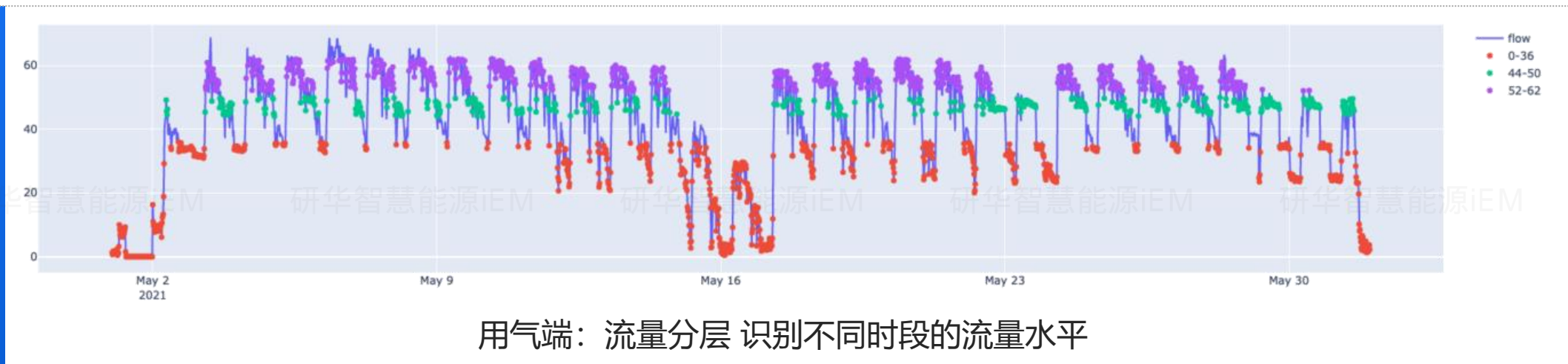
用气端需求模型

通过机器学习识别流量变化、流量分层，建立用气段需求模型

流量特征



流量特征



产气端模型

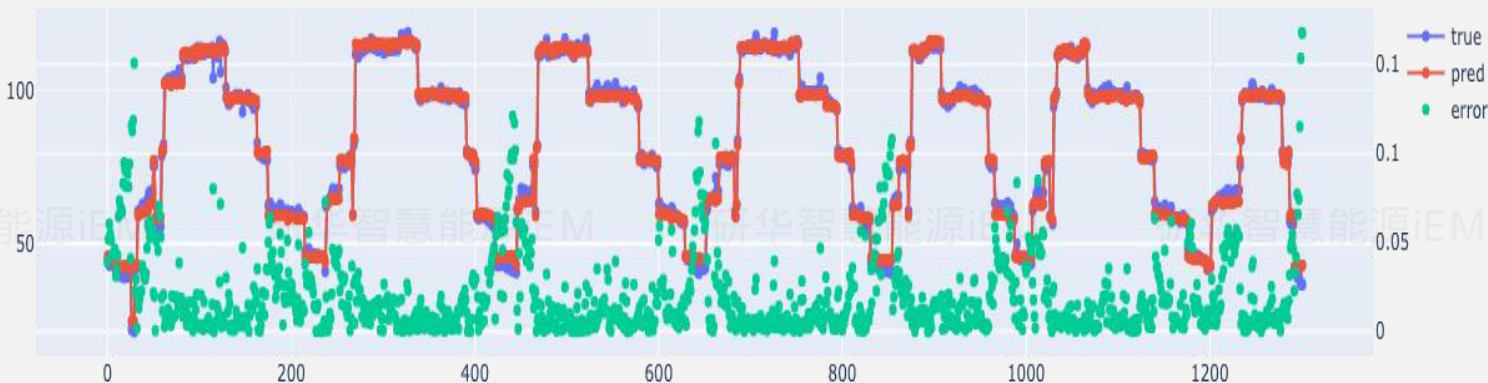
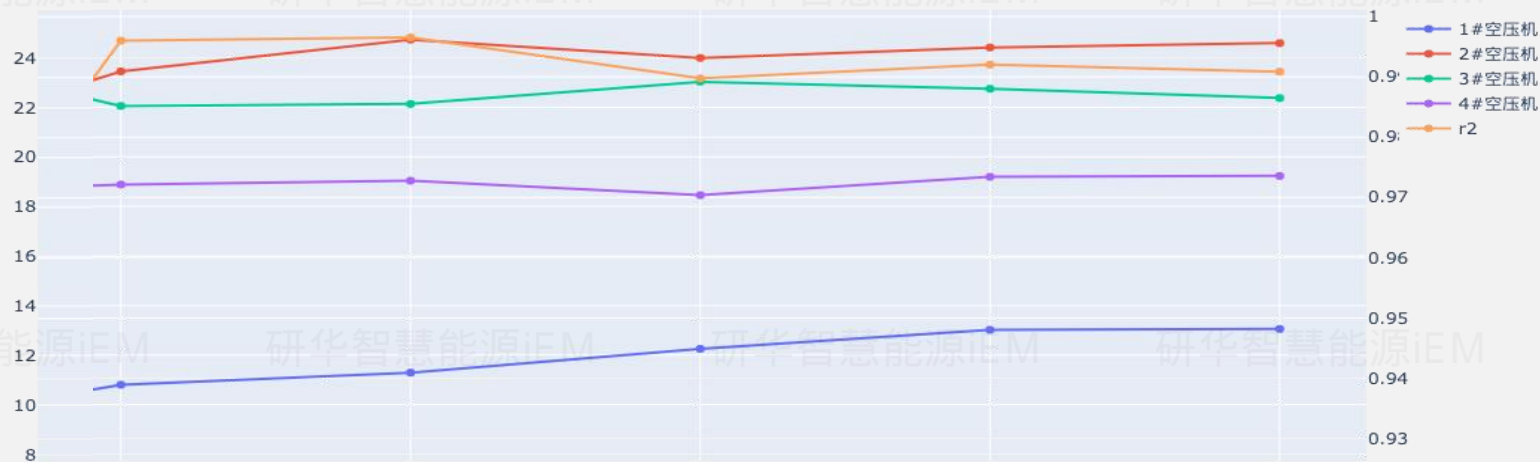
实际排气量预估，识别供气能力



实际排气量预估

识别设备真实排气量

单机产气量预测



绿色小点为误差值

实时监测

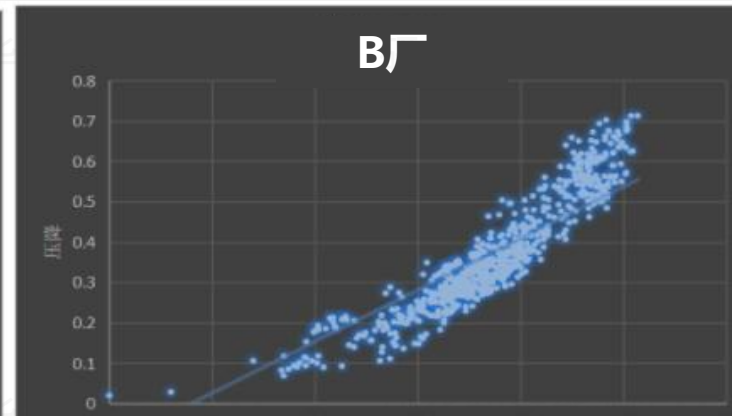
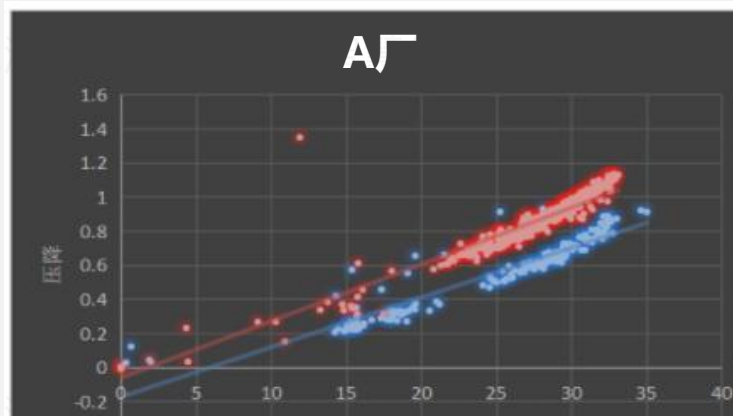
管道压降实际值与理论值实时对比，实时监测压降异常

管道阻力系数

定义管道阻力系数，利用实时真实数据计算，评估管道性能

压降拟合

动态回归分析，拟合流量、末端压力、排气压力、气压波动与压降的关系

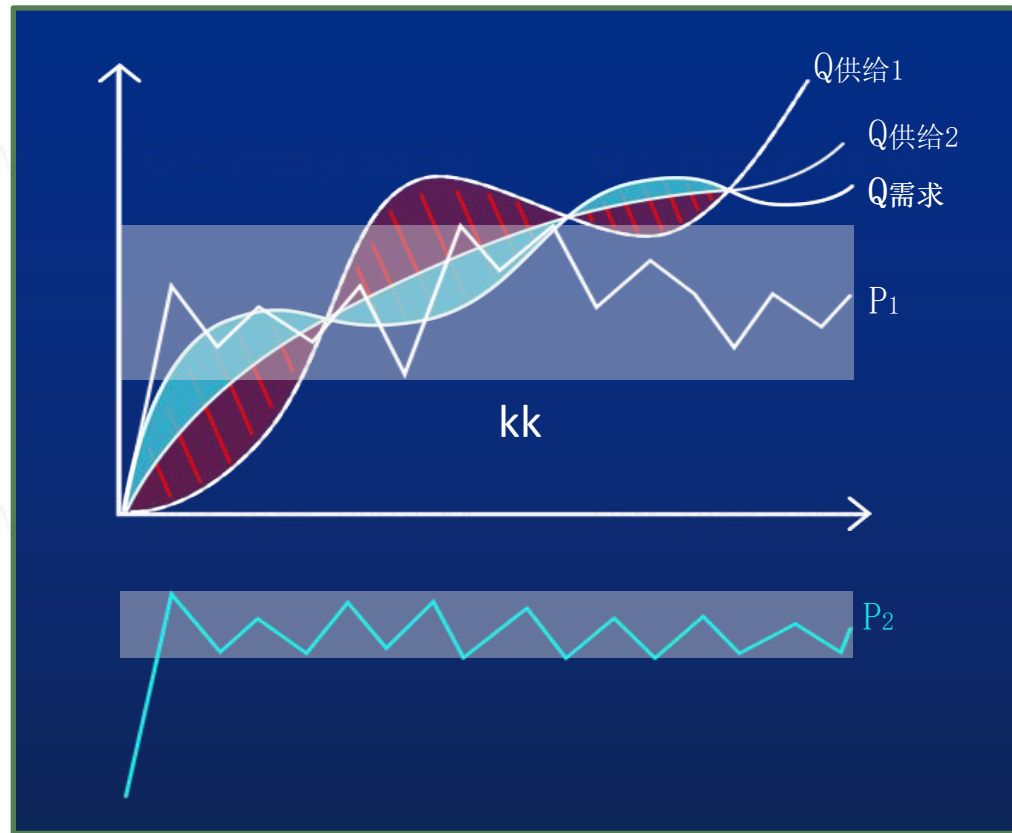
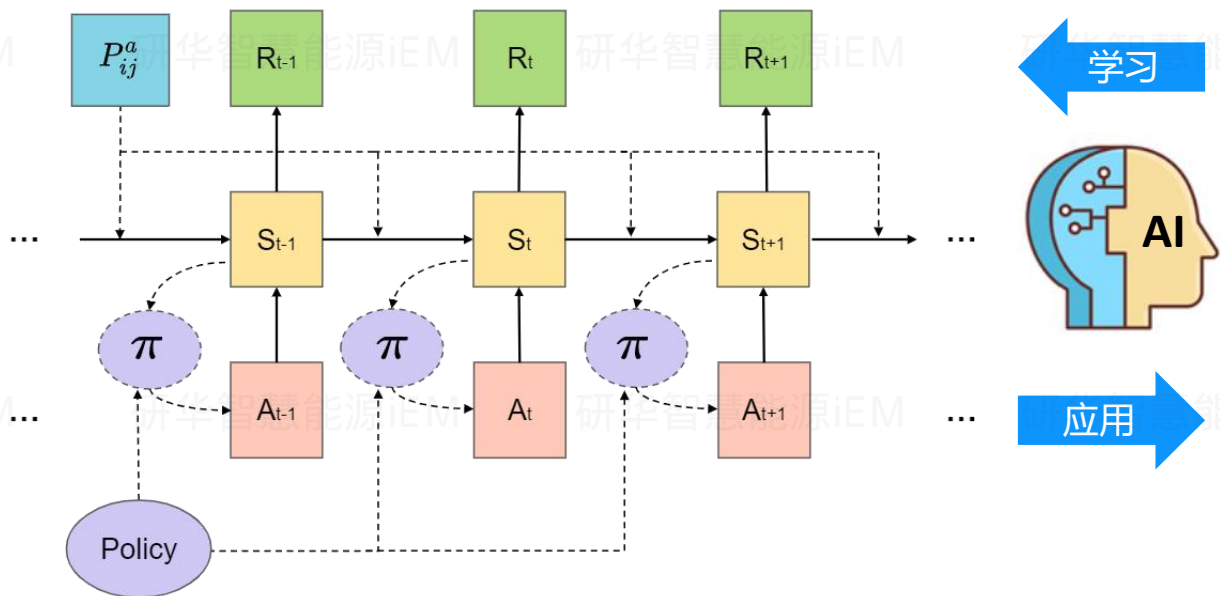


报警记录

序号	报警时间	报警详情
00	2021-12-19 05:04	实际压降连续30min偏离预测值。此时实际压降 0.687956bar，母管流量 116.431Nm ³ /min，请检查管道及相关设备情况

AI智能化控制

利用序列决策算法，根据设备实际工况，自动调节加卸载，保证低压运行



全类型设备监控

空压机、后处理、附属设备、
仪器仪表、阀门等

保压控制

保证末端用气及控制频次的
基础上实现最大化节能

关键参数控制

压力控制、温度、压力露点、
单机能效等保证工艺参数处于
合理范围

云+边混合控制

控制备用：在边缘端控制信号
中断的情况下，由云端接管，
即“云边双控”专利技术

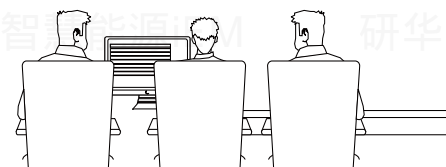
案例

客户需求

- 该企业多个厂区，每个厂区都有一个压缩空气站房，设备较多，全年24h运行。因此，压缩空气系统已经成为该企业高耗能设备中占比最大的系统，所以企业希望能够针对空气压缩系统进行有效的节能降耗处理。

价值亮点

- 工厂用能**
综合能耗降低8%
- 日常管理**
管理效率提升25%
- 设备运维**
人员配置减少30%，设备寿命延长20%



Co-Creating the Future of the IoT World

共创物联世界 洞见智能未来



研华数字孪生应用