

工业大数据应用： 如何真正为企业提质增效？



中控科技集团 褚健

2018-04-26

目录

1

工业大数据从何而来？

2

工业大数据解决什么问题？

3

**工业大数据如何解决问题？
(中控案例)**



PART 01

工业大数据从何而来?

工业的基本流程（示例）



自然资源



原材料



消费品



流程工业

离散工业

中控的业务领域



我国工业企业的发展现状



中小型民营企业：自动化程度低，甚至没有自动化



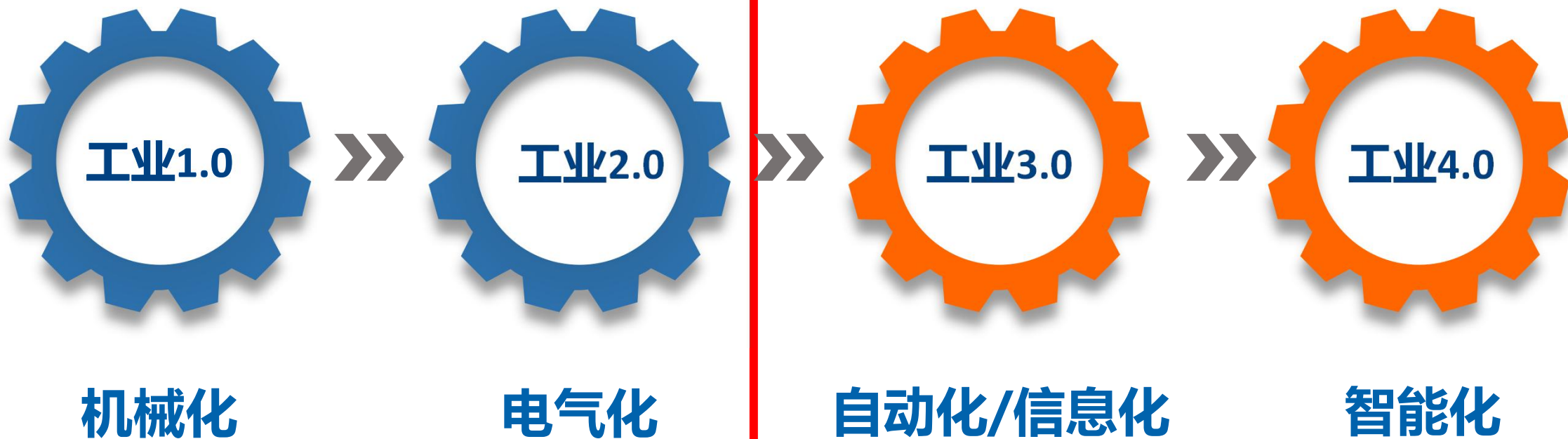
老牌民企或一般国企：装置级分散控制



大型央企或集团型企业：超大型联合控制集中调度管理

处于不同发展阶段的工业企业，
制造水平层次不齐！





中控一直致力于推动 工业3.0 & 工业4.0 进程！



基础与优势:

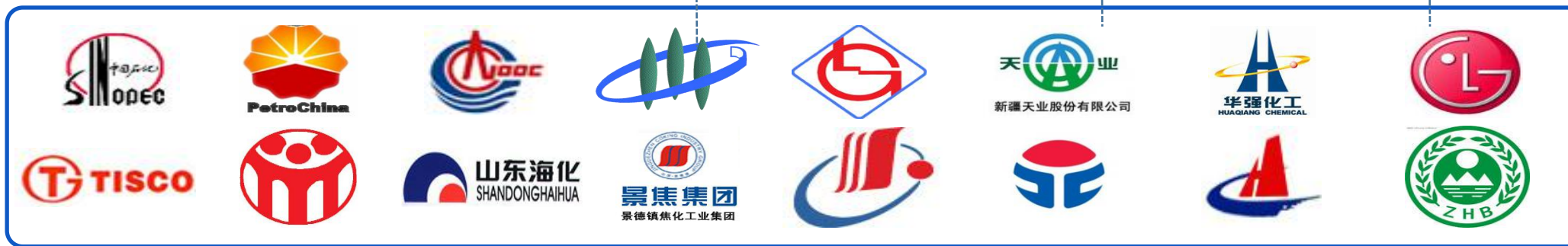
中控是流程工业领域

最大的工业大数据服务商

DCS
10000+ 个客户
25000+ 套装置

APC
300+ 家

MES
500+ 家



- 拥有丰富的工业自动化和信息化行业背景
- 拥有资深的研发和工程团队

- 中国制造2025，两化融合兴起
- 工业企业数据整合及应用需求迫切



按照平均每套装置 3000 个物理节点计算，

共有IOT节点数超过——

7500 万个！

每秒产生的数据量约为——

5 亿个！





PART 02

工业大数据解决什么问题？

广大中小企业还没有完成自动化、数字化制造转型，要完成数字化“补课”。

企业关心：**安全、环保、节能、质量、效益**。这是永远的主题！

安全生产

HSE管控力度日趋严格、应急指挥需求；

绿色环保

绿色、低碳的要求；

节能降耗

国家对节能减排的监管日益加强、能耗费用的比例较大；

质量提升

要求柔性生产、原材料质量不一对工艺更高要求，生产稳定性要求；

降本增效

设备互联与诊断、人员成本增大要求自动化程度提升、供应链管理与利润提升。

围绕智能工厂五大目标
为企业创造价值



如何帮助企业真正解决上述五大核心问题？

必须基于五项关键技术！

PT + ET + OT + AT + IT

(工艺技术)

(设备技术)

(运营技术)

(自动化技术)

(信息技术)

让工业大数据真正发挥作用！





设备预测维护

- 获取设备对象化建模数据，利用历史数据训练产生故障预测模型，**预测设备故障**，从而减少非计划停车的概率，保证生产线的正常生产。

设备性能分析

- 通过**计算设备性能**，使工厂操作人员能够更高效地运行过程，根据目标追踪工厂运行性能，安排维护工作，并确定导致生产设备低效的根本原因。

能源平衡预测

- 通过**能源平衡和能源预测**，监测、分析，避免因为设备本身或人为因素引起的能源浪费。

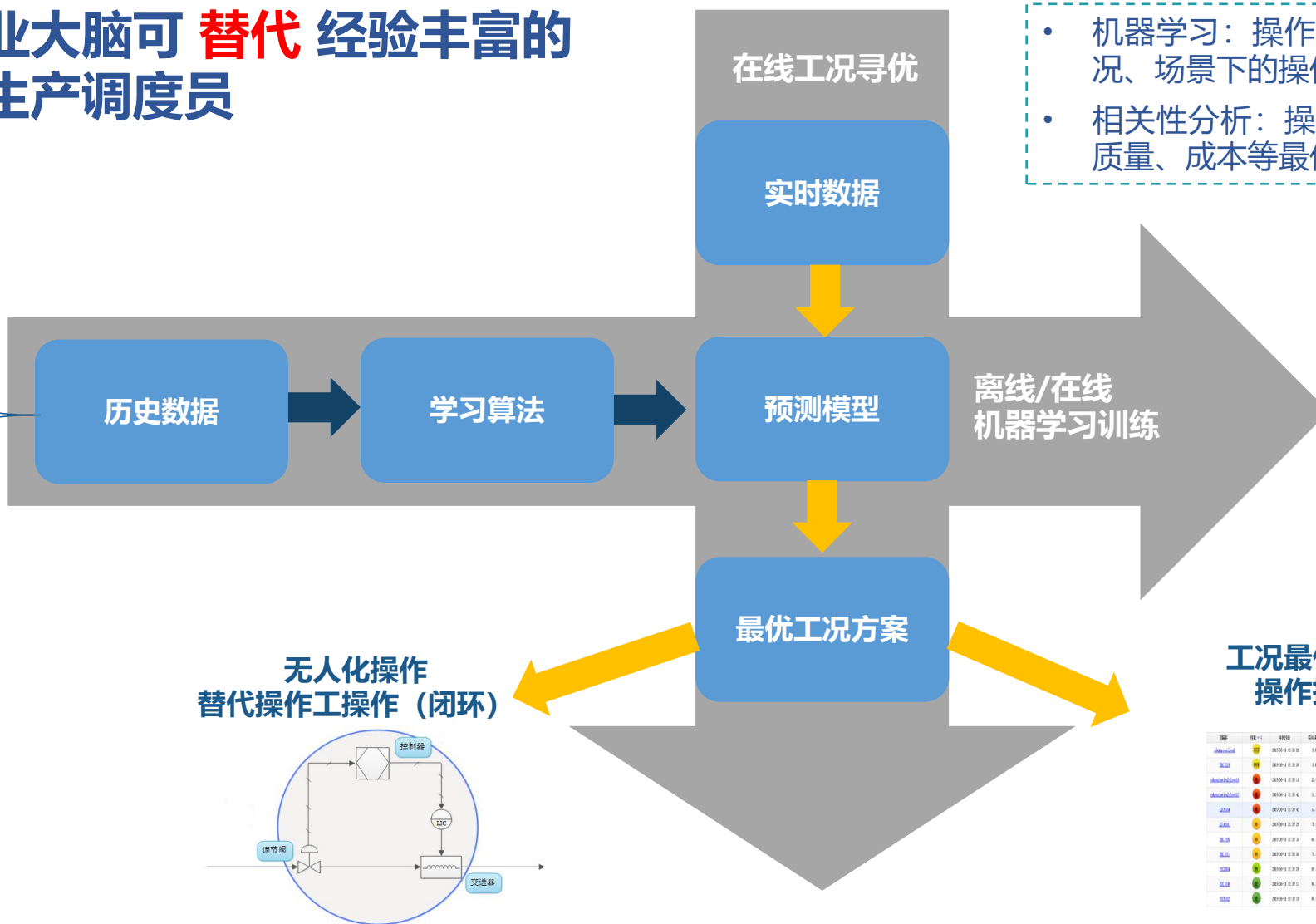
工艺参数寻优

- 对多维时间序列数据进行数据特征选取、聚类分析和参数寻优过程，加速模型训练和优化，最优**工艺参数设定**，生产过程在最优平稳工况状态。



未来，智慧工业大脑可 **替代** 经验丰富的工厂操作工、生产调度员

工艺数据
控制数据
报警数据
故障数据
操作数据
化验数据
原料切换
调度指令
经济数据



- 机器学习：操作工在不同原料、工况、场景下的操作步序和设置参数
- 相关性分析：操作与绩效（产量、质量、成本等最优解）

工况	原料	控制	操作	产量	质量	成本	备注	操作	时间
1001	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:00
1002	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:05
1003	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:10
1004	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:15
1005	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:20
1006	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:25
1007	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:30
1008	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:35
1009	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:40
1010	原料A	控制1	操作1	100	95	1.2	正常生产	操作1	10:45





PART 03

工业大数据如何解决问题？

(中控案例)

生产挑战

数据量巨大
可视化程度低
决策缓慢

工业
大数据

采用大数据
方案后价值
体现

批次柔性生产
精细化成本绩效管理
跨地域集团化生产





三、工业大数据如何解决问题？（精细化工行业）



大数据应用前



大数据应用后

VS.

案例1：针对某企业生产的107胶粘度均一性不好的问题，采用SQLPlus软件提取粘度与生产流程相关工艺参数进行**大数据分析**，最终确定粘度与聚合釜温度、压力等工艺参数的关联关系，重新调整关键工艺参数，显著地改善了107胶的生产质量。



- **我国是世界水泥生产和消耗第一大国**



我国的水泥产量和消耗量均占全球的 **60%** 左右 (数据来源: 福布斯中文网)



2016年全国水泥产量达到 **24.1亿吨**, 新型干法水泥产量占比超过 **90%**
(数据来源: 国家统计局)

- **但水泥行业企业在节能降耗、设备诊断上存在共性问题**

依赖人工、煤耗较高、大型设备多、故障发现难



工艺优化步骤

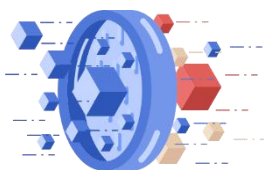


中控利用大数据优化效果（案例2）

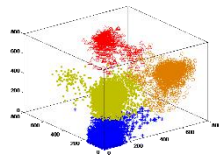
在不改变已有生产设备及控制系统的前提下，单位熟料实物煤耗可下降**2.57%**；按投运率60%，单条生产线每年可节省**205万元**。



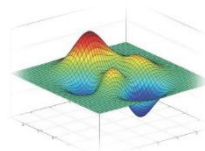
特征选取



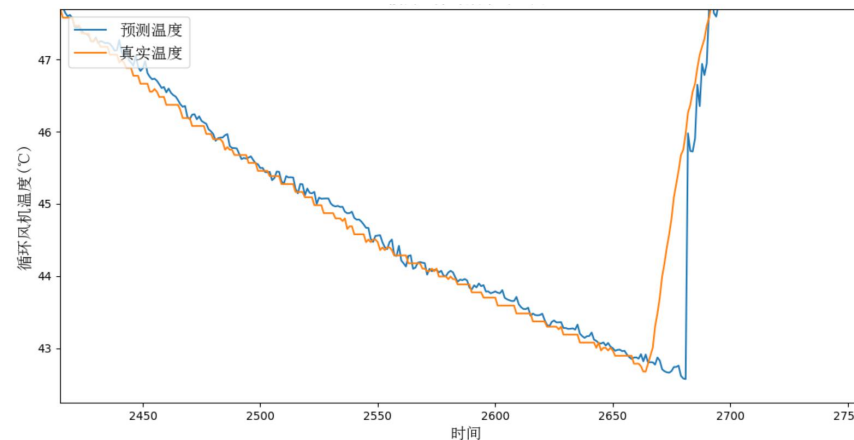
数据清洗



算法建模



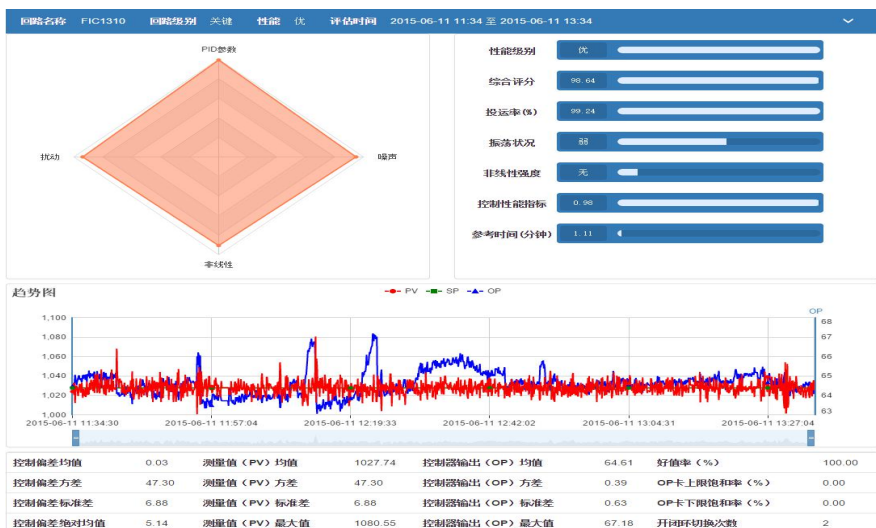
参数寻优



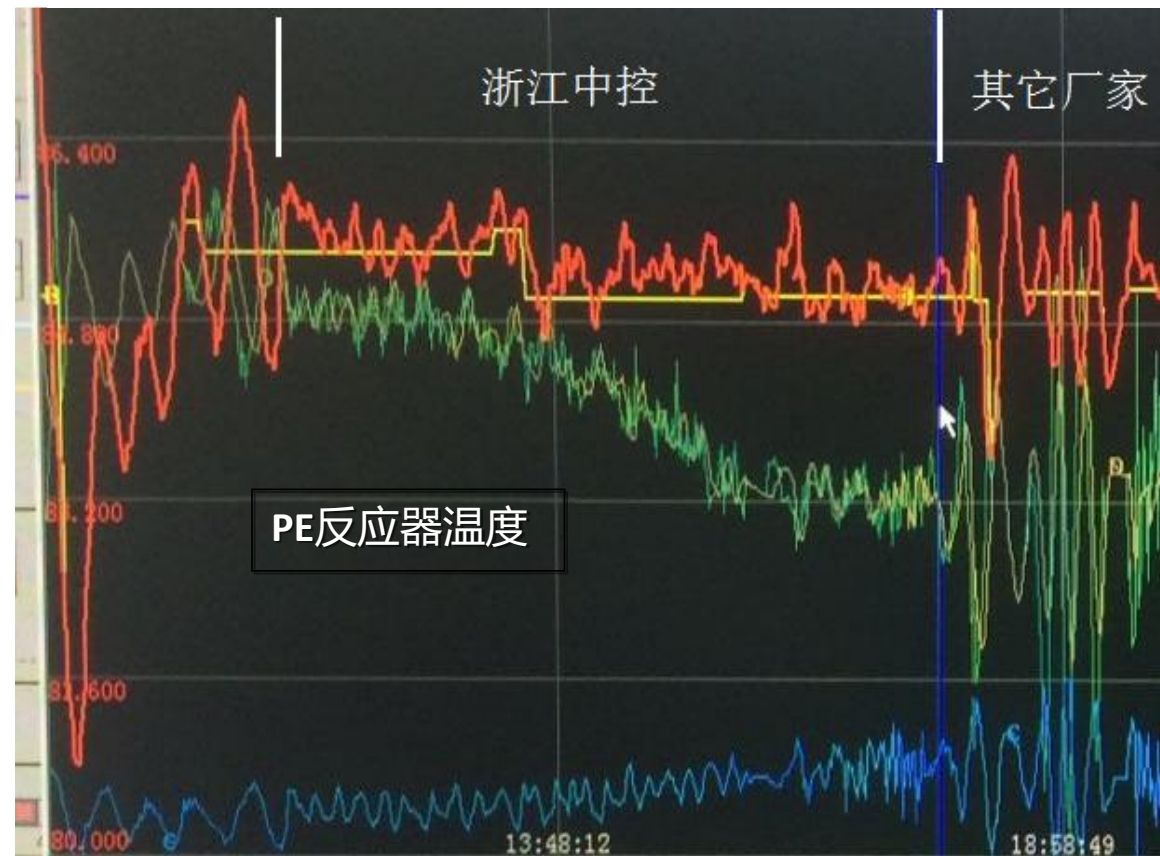
大数据模型可**提前10分钟**预测风机、磨机等常见故障；结合在线学习，模型预测精度将日益提升。



神华宁煤烯烃二分公司烯烃裂解联合装置应用示例（案例3）



- ✓ 自动巡检
- ✓ 性能评估
- ✓ 回路评级
- ✓ 故障定位
- ✓ 远程监控
- ✓ 参数优化
- ✓ 覆盖面广
- ✓ 针对性强



实现该装置PID回路的全面优化, 自控率>95%



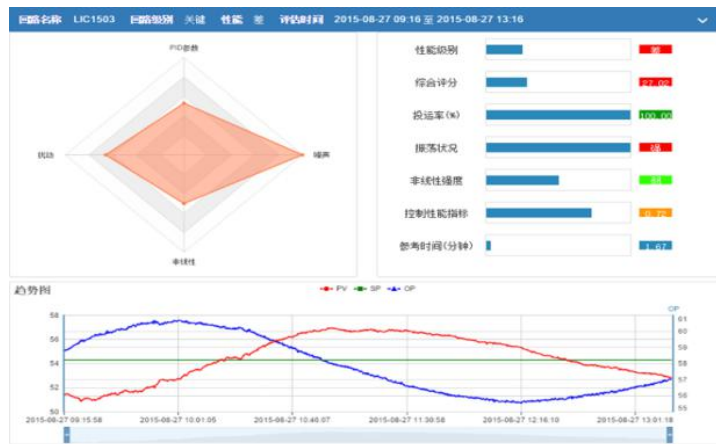
大型石化企业应用 (案例N+)

九江石化12套生产装置：
1800个回路，实施后各装置的
自控率平均达到98%

洛阳石化8套生产装置：
1200个回路，实施后各装置的
自控率平均达到90%

安庆石化9套生产装置：
1400个回路，实施后各装置的
自控率平均达到95%

参数优化前回路评估结果



参数优化前评估总览



参数优化前回路评估结果



参数优化后评估总览



**充分挖掘和利用工业大数据
为企业创造价值
我们能做的还有很多！**



谢谢各位!

中控·SUPCON