



工业互联网平台 在流程行业的应用与实践

主讲人：毛旭初

朗坤智慧科技股份有限公司

智联赋能 融通创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019

目录

Contents

- 01 流程行业发展工业互联网平台的背景
- 02 平台驱动的思想构建智慧化应用
- 03 开放共赢的心态构筑健康生态
- 04 朗坤智慧科技股份有限公司简介



流程行业业务特点

设备可靠性要求高
设备繁多，多为重资产，维修成本高



工艺流程复杂
工艺复杂、流程规范

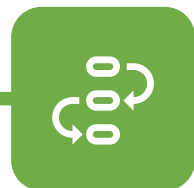


原材料能源成本高
物料成本占总成本比例高



生产流程连续

连续生产、产能制约、工序衔接紧密



安全风险管控要求高

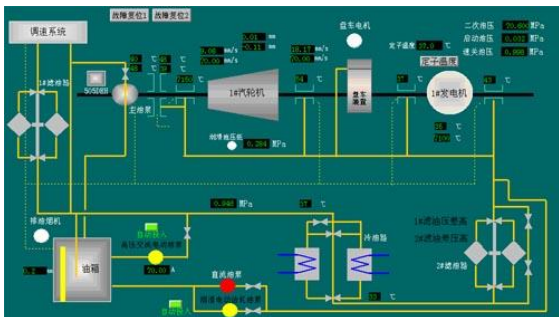
安全标准化，作业过程风险管控



管理面广

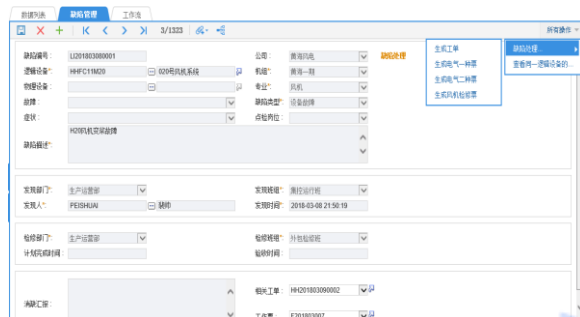
产、供、销、人、财、物的全面管理





DCS、PLC等工业自动化
基础软件应用成熟

工业自动化已趋成熟



传统的ERP、OA等信息化
管理软件建设已完善

企业信息化建设已完善



借助大数据、人工智能优
化工艺生产流程、辅助经
营决策的应用欠缺

智慧化应用尚在探索



管理是基础与核心

技术是支撑手段

围绕核心业务提升价值创造能力是目标

一流的工业企业

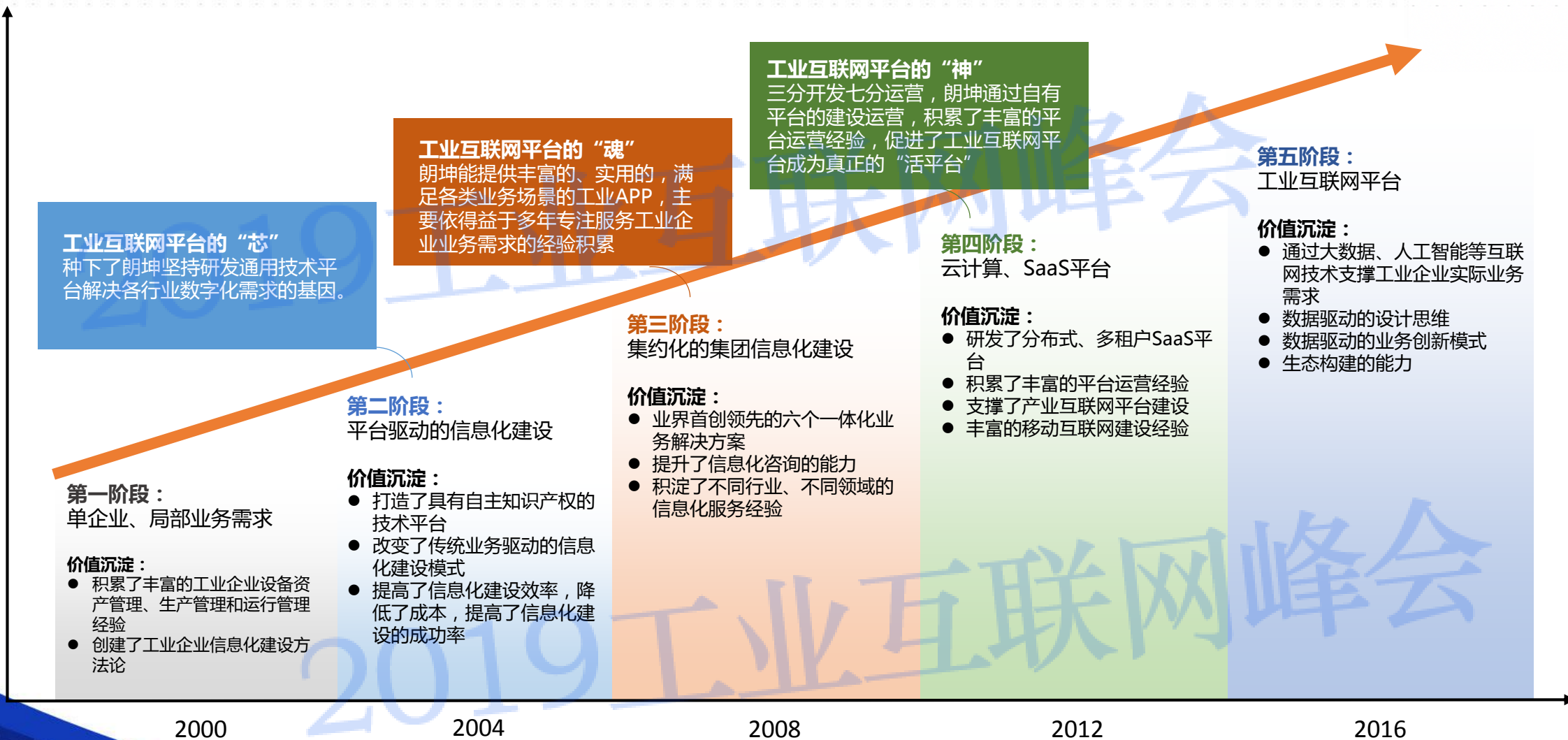
目录

Contents

- 01 流程行业发展工业互联网平台的背景
- 02 平台驱动的思想构建智慧化应用
- 03 开放共赢的心态构筑健康生态
- 04 朗坤智慧科技股份有限公司简介



一步一个脚印，构建有“芯”、有“魂”、有“神”的工业互联网平台



通过平台驱动的思想构建工业互联网平台，模型驱动、组件丰富

工业APP

设备健康管理

能耗优化

工况寻优

智能安防

小指标考核

运行优化

环保管理

.....

技术支撑

大数据平台

数据采集和传输

采集节点管理

第三方接口管理

消息队列管理

数据处理

计算引擎管理

时间窗口配置

计算任务调度

数据存储

时序数据 (TrendDB)

管理数据 (pg/mysql)

非结构化数据 (NoSQL/文件系统)

智能检索

索引管理

索引模板

词库管理

算法平台

数据集管理

算法管理

模型管理

系统管理

集群管理

组件管理

运维管理

工业PaaS平台

API网关

统一认证

API鉴权

API限流

故障隔离

微服务框架

服务注册/发现

服务路由

服务熔断

服务审计

服务监控

开发工具

业务建模工具

表单平台

工作流建模

组态建模工具

工厂建模工具

容器管理

镜像管理

服务编排

容器监控

通用服务

多租户管理

缓存管理

事务管理

消息管理

苏畅工业互联网技术平台

物联网平台

设备接入

设备注册

网关管理

设备管理

存储转发

规则引擎

事件管理

时序存储

组态建模

组态发布

组态集成

组态管理

系统管理

指令分发

固件管理

SDK管理

MQTT

HTTPS

网关软件

网关监控

故障查询

接口监视

日志管理

采集配置

采集任务

协议库

API管理

边缘计算

二次计算

数据/机理模型

模型库

数据转发

转发配置

转发引擎

缓存管理

系统配置

网关配置

固件更新

传输配置

设备



DCS系统



离散设备

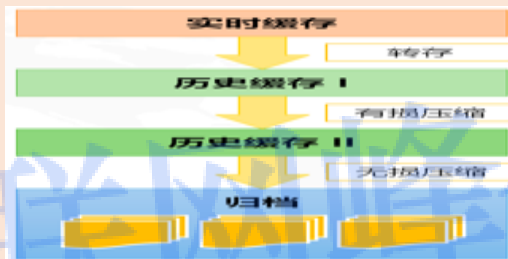
高性能时序数据库，挖掘海量时序数据的价值



多样化的部署方案
云部署、高可用、分布式



完善的数据查询接口
方便开发者做定制化应用分析



专业的数据压缩算法
提升查询效率降低存储成本



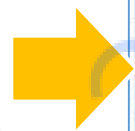
完善的配套软件
快速构建实时分析应用

朗坤13年用心打造国产时序数据库

时序数据库成为工业大数据核心存储组件



工业互联网



软件著作权



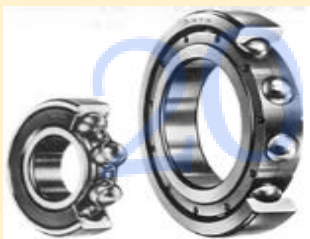
发明专利



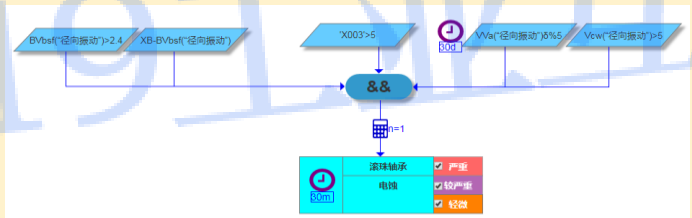
标准制定

开放的工厂建模平台构建数字孪生

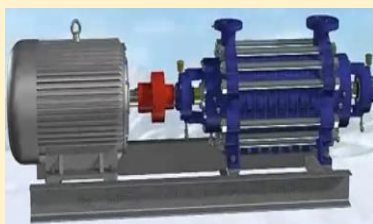
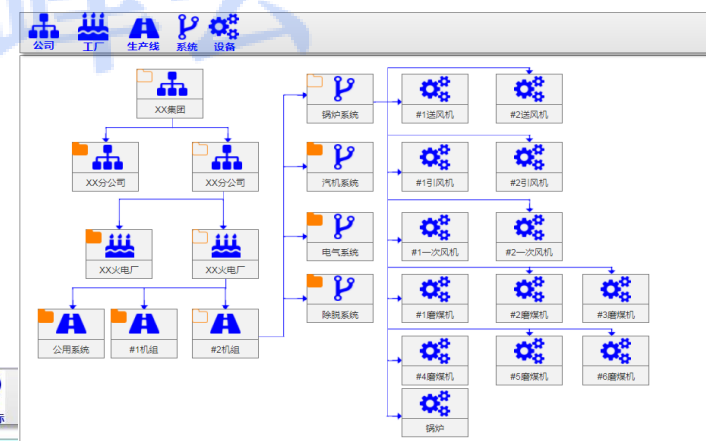
故障诊断、性能试验、运行优化等业务需求，重构工厂建模框架，通过可视化的数据建模配置，支撑分析业务的灵活性扩展，并分离业务专家的非代码建模工作。



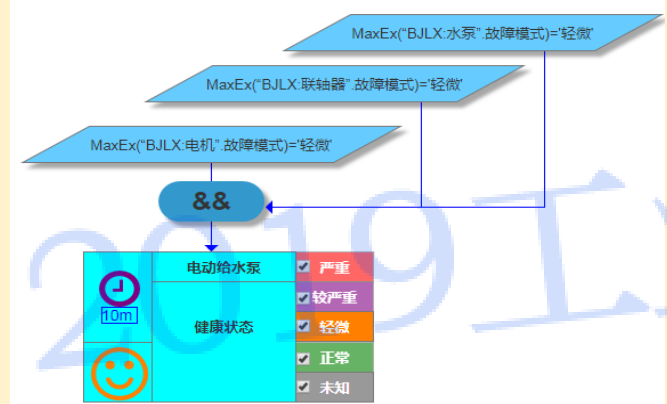
部件类型建模



工厂模型



设备类型建模



功率:	652.3 kW	U: 6.21KV	P: -6.45KPa	P: 5.52MPa
功率因数:	0.96	I: 3.18 A	Q: 45.8m3/h	Q: 45.8m3/h
转速:	1502 rpm			
出口压力:	5.52 MPa			
吸入真空:	-6.45 KPa			
流量:	128.5 m3/h			
负载率:	84.5 %			

实体设备

丰富的工业APP支撑各类工业场景业务创新需求



数据模型为故障预测与诊断提供辅助支撑，反过来，机理诊断积累的数据为数据模型提供数据养殖的手段

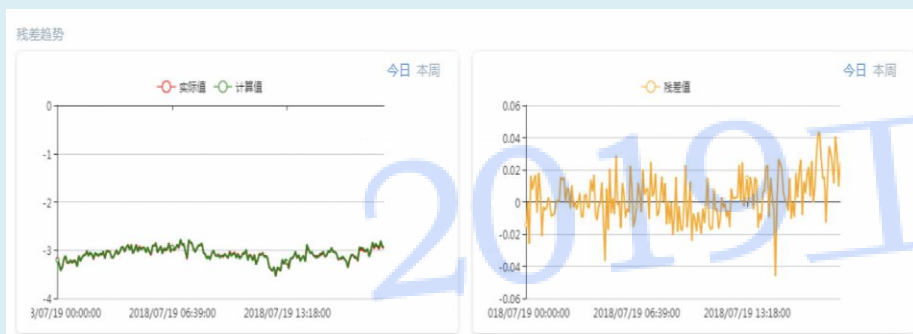
一、数据驱动实现趋势预测

实现目标

- 采集设备测点，**实时监视**运行状态，实现越限报警、性能指标分析
- 基于历史数据建立AI模型，基于特征工程，预测设备运行趋势，构建“数字双胞胎”，实现设备**健康趋势预测**。

应用技术

- 物联网、深度学习



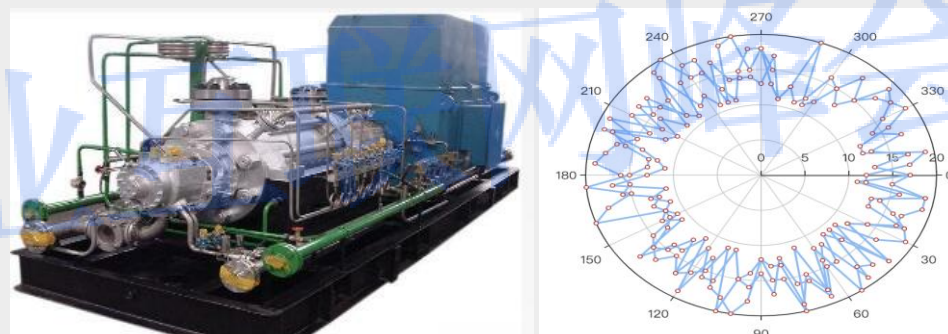
二、融入机理知识实现诊断分析

实现目标

- 基于设备机理，结合专家经验，建立设备**故障库**，实现故障诊断
- 利用振动信号分析，建立机理模式，预判故障趋势，实现**诊断分析**

应用技术

- 信号采集、机理建模、专家知识库



数据驱动设备健康管理建模

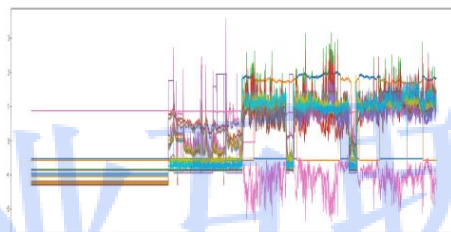
步骤一：设备数据采集



- 引风机轴承温度
- 引风机电机轴承温度
- 引风机润滑油温
- 引风机控制油温
- 引风机电流
- 引风机冷却机电流
- 引风机润滑油压
- 引风机控制油压
- 引风机入口压力
- 引风机出口压力
- 引风机振动 (x方向)
- 引风机振动 (y方向)
- 引风机转速

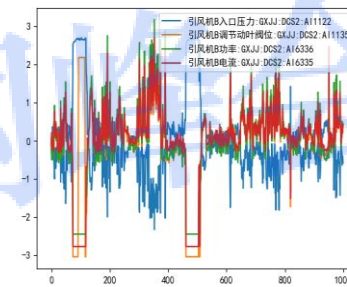
- 建立采集测点、采集设备参数

步骤二：数据清洗



- 去除停机工况数据
- 根据拉伊达准则，剔除随机误差数据
- 根据一阶差分指标去除突变数据

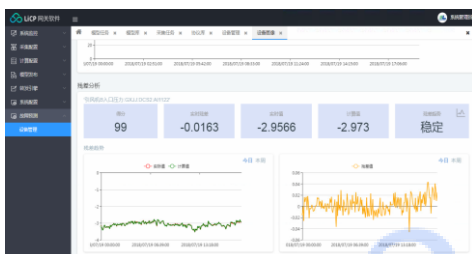
步骤三：特征工程



- 结合设备运行机理，筛选输入输出参数
- 计算皮尔斯相关系数，选定特征参数

采集了冷却机电流等29个测点，结合引风机运行机理和参数相关性分析，分成两类特征参数分别建模

步骤六：故障预测模型



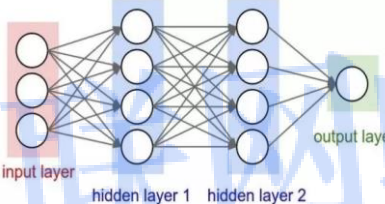
- 依据专家经验建立故障规则知识库
- 结合数字孪生分析提前识别故障类别，进行报警预测

步骤五：构建数字孪生体



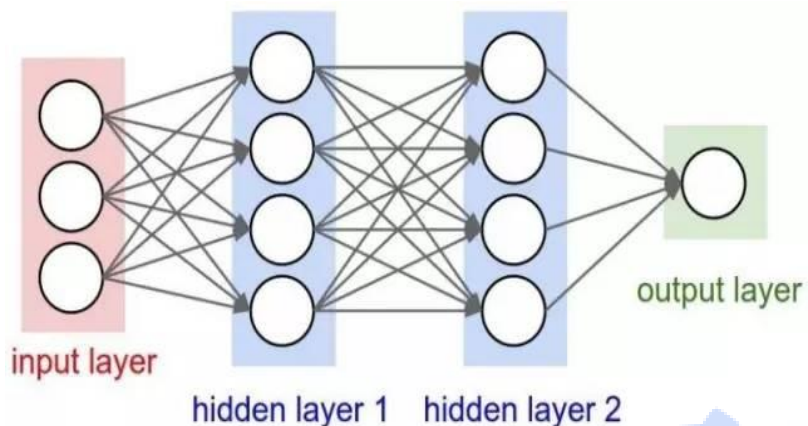
- 构建实际运行+计算预测的数字孪生体
- 残差分析和走势分析
- 基于残差的均方根误差计算

步骤四：数据建模



- 选择设备运行历史数据作为样本（覆盖全工况、至少1年以上运行数据）
- 基于DNN完成设备模拟运行模型的构建

传统全连接神经网络

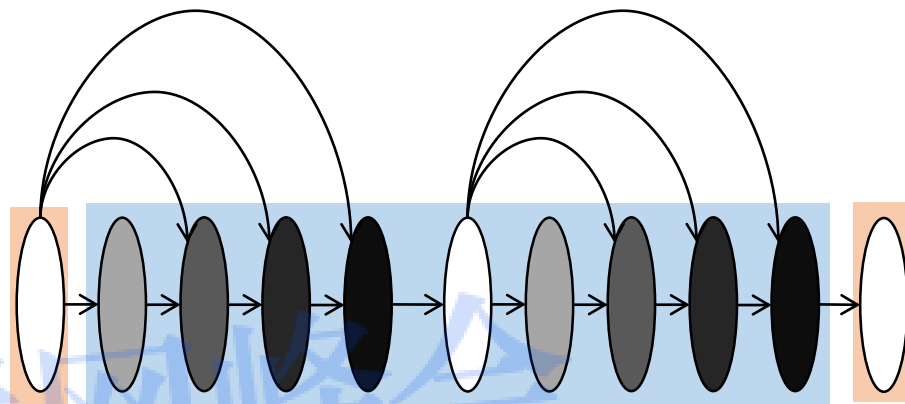


缺点：

- 1、层数较浅，表征能力不足。
- 2、随着层数加深，出现梯度消失或爆炸问题，导致收敛速度慢甚至难以收敛。
- 3、特征传递性弱，无法挖掘更深层次特征。

算法改良

深度稠密神经网络



改良点：

- 1、大幅提高层数，增加了表征能力。
- 2、减轻了梯度消失或爆炸问题。
- 3、采用block思想，降低了连接的参数数量。
- 4、有效利用了之前的特征，有效组合深层次特征。

算法改良后，归一化均方根误差从6%降低到1%

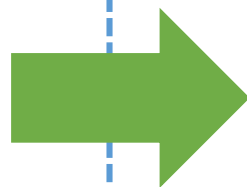
故障库与特征参数的规则化表述最终形成机理诊断模型

磨煤机故障及原因			
序号	故障现象	故障原因	预防及处理
1	振动		
	1. 给煤量大幅波动;	1. 给煤量较小、磨盘上原煤较少;	1. 检查给煤量;
	2. 一次风量大幅波动;	2. 磨辊轴承损坏;	2. 检查磨辊是否转动灵活;
	3. 一次风压大幅波动;	3. 磨内进入杂物;	3. 检查磨内是否有杂物;
	4. 磨内温度过高;	4. 加料力导向板位置磨损;	4. 检测空导向板磨损情况及时调整;
	5. 加料压力过大;	5. 磨辊1或2家加料缸有故障;	5. 检查加料系统及时更换损坏部件;
	6. 风量比超限;	6. 磨辊轴承损坏或不正常工作;	6. 检测磨辊磨损情况更换;
	7. 风量、给煤量、研磨压力不匹配;	7. 一次风量过小, 磨煤机内煤粉堆积;	7. 保证给煤量和一次风量按设定比例运行;
		8. 石子煤较多, 自动排渣系统故障堵塞;	8. 检修排渣设备, 消除故障。
		9. 磨煤机漏煤;	
		10. 磨煤机煤量过少(断煤)	
		11. 磨煤机系统着火	
2	磨煤机漏煤:		
	1. 磨煤机电流上升。	1. 一次风量调节不当或自动失灵, 使磨煤机通风量太小;	1. 将给煤机转速减到最低;
	2. 磨煤机出口温度下降;	2. 给煤量过大;	2. 适当加大一次风量;
	3. 磨煤机磨辊压差升高;	3. 磨煤机出口温度控制太低;	3. 检查石子煤排故情况;
	4. 磨煤机通风量下降;	4. 原煤含水量大或磨煤机进水;	4. 上述处理无效时, 停止制粉系统运行, 进行清理;
	5. 冷风门不正常关闭, 热风门不正常开大;	5. 石子煤检测断;	5. 必要时对一次风量、流量装置重新标定, 调整分离器折向挡板开度。
	6. 给煤机转速上升。	6. 石子煤斗未及时清理造成堵塞;	

故障机理知识整理

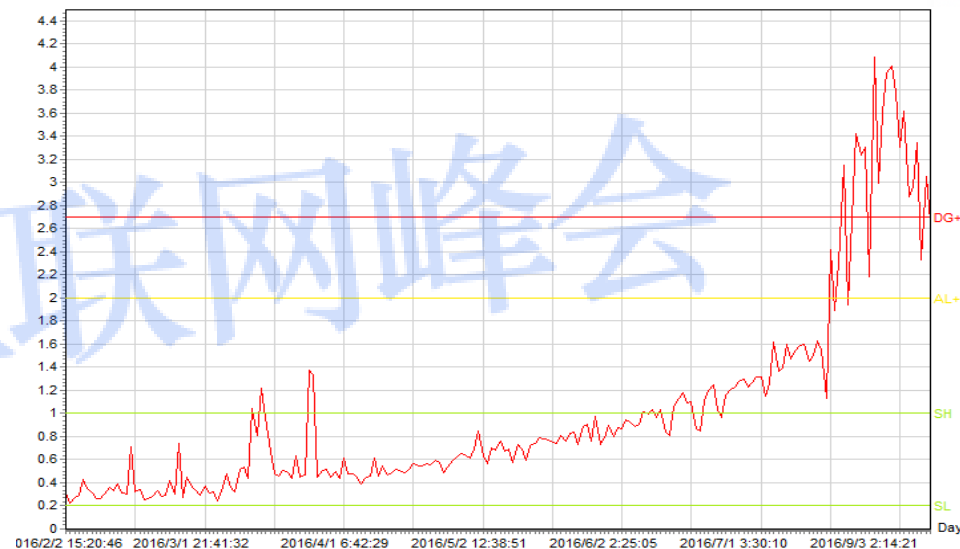
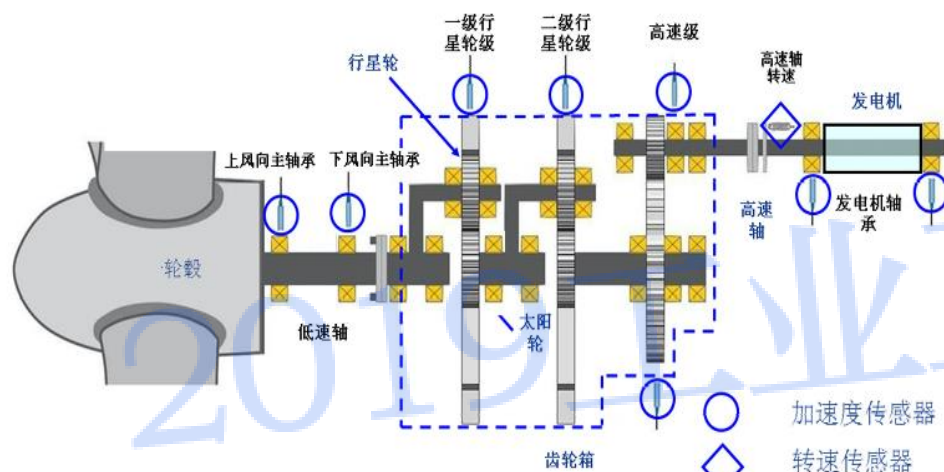
- 1 磨煤机A电动机电流
- 2 磨煤机A电动机绕组温度1
- 3 磨煤机A电动机轴承温度1
- 4 磨煤机A驱动端轴承温度1
- 5 磨煤机A推力轴承温度1
- 6 磨煤机A水平振动
- 7 磨煤机A垂直振动
- 8 磨煤机A水平振动大报警
- 9 磨煤机A垂直振动大报警
- 10 磨煤机A水平振动大停机
- 11 磨煤机A垂直振动大停机
- 12 磨煤机A减速机水平振动
- 13 磨煤机A减速机垂直振动
- 14 磨煤机A减速机水平振动大报警
- 15 磨煤机A减速机垂直振动大报警
- 16 磨煤机A减速机水平振动大停机
- 17 磨煤机A减速机垂直振动大停机

特征参数整理



D	E	F	G
模型	故障模式	输入参数	计算公式
3、保护报警、停机	液压加载油泵	液压加载油泵状态	液压加载油泵停止, 延时30s
	加载油压(液压)	加载油压值	液动换向阀开, 且加载油压<1.6MPa, 延时30s (加载油压<2.5(3.8)MPa, 延时3min, 跳给煤机)
	一次风量	一次风量	磨煤机运行, 且一次风量<0.6Q, 延时5s
	磨出口温度	磨出口温度	磨出口温度>95℃, 延时30s
	MFT(锅炉主燃料跳闸)	MFT状态	
	手动停磨		
	磨组运行中, 且润滑油条件不满足	1、高速油泵状态; 2、推力瓦温; 3、润滑油压。	1、高速油泵停止; 2、推力瓦温>70℃; (一支>60℃, 另一支>70℃) 3、润滑油压<0.1MPa; 延时3s。
	磨组出口门关	1、磨组状态; 2、出口门状态。	磨组运行中, 且任意两个出口门关
	密封风与一次风差低	密封风压、一次风压	(密封风压 - 一次风压) < 保护值(2kPa?), 延时10s
	一次风量	一次风量	磨煤机运行, 且一次风量<0.5Q
	磨出口温度	磨出口温度	磨出口温度>100℃
	煤层无火		延时5s
	磨事故跳闸		

规则化表述



- 特征：**
1. 振动呈上升趋势
 2. 波形有冲击特性
 3. 波峰因子参数超过10
 4. 频谱图和包络谱含BPFO及其谐波成分

故障：
外圈损伤

视频识别提高企业安全管控的能力

今日预警数值
JINRIYUJINGSHUZH
54 人 ▼

今日操作票
JINRICAOUZUOPIAO
17 张 ▼

今日工作票
JINRIGONGZUOPTIAO
24 张 ▲

全厂实时人数
QUANCHANGSHISHIRENSHU
54 人 ▼

通行记录



- 未确定人员 12-20 19:50
未戴安全帽
- 未确定人员 12-20 19:50
未戴安全帽

报警记录



- 2018-6-23 12:00 王小兵 进入燃料部
- 2018-6-23 12:00 王小兵 进入燃料部
- 2018-6-23 12:00 王小兵 进入燃料部
- 2018-6-23 12:00 王小兵 进入燃料部
- 2018-6-23 12:00 王小兵 进入燃料部

靖江发电预警指数趋势图



外来人员安全告知书:

- 5、经批准进入生产区域时，请按照规定佩戴好安全防护用品。
- 6.禁止吸烟、私自摄像拍照以及其他不文明行为。
- 7、严禁随意触损各种开关、阀门、管道等设备设施。
- 8、任何材料、物品未经许可，严禁动用和带出。

关爱生命，
遵章守纪，
规范操作

必须佩戴安全帽

转到“设置”以激活 Windows。

视频识别提高企业安全管控的能力



特殊的安全帽“光头”



戴口罩的陌生人

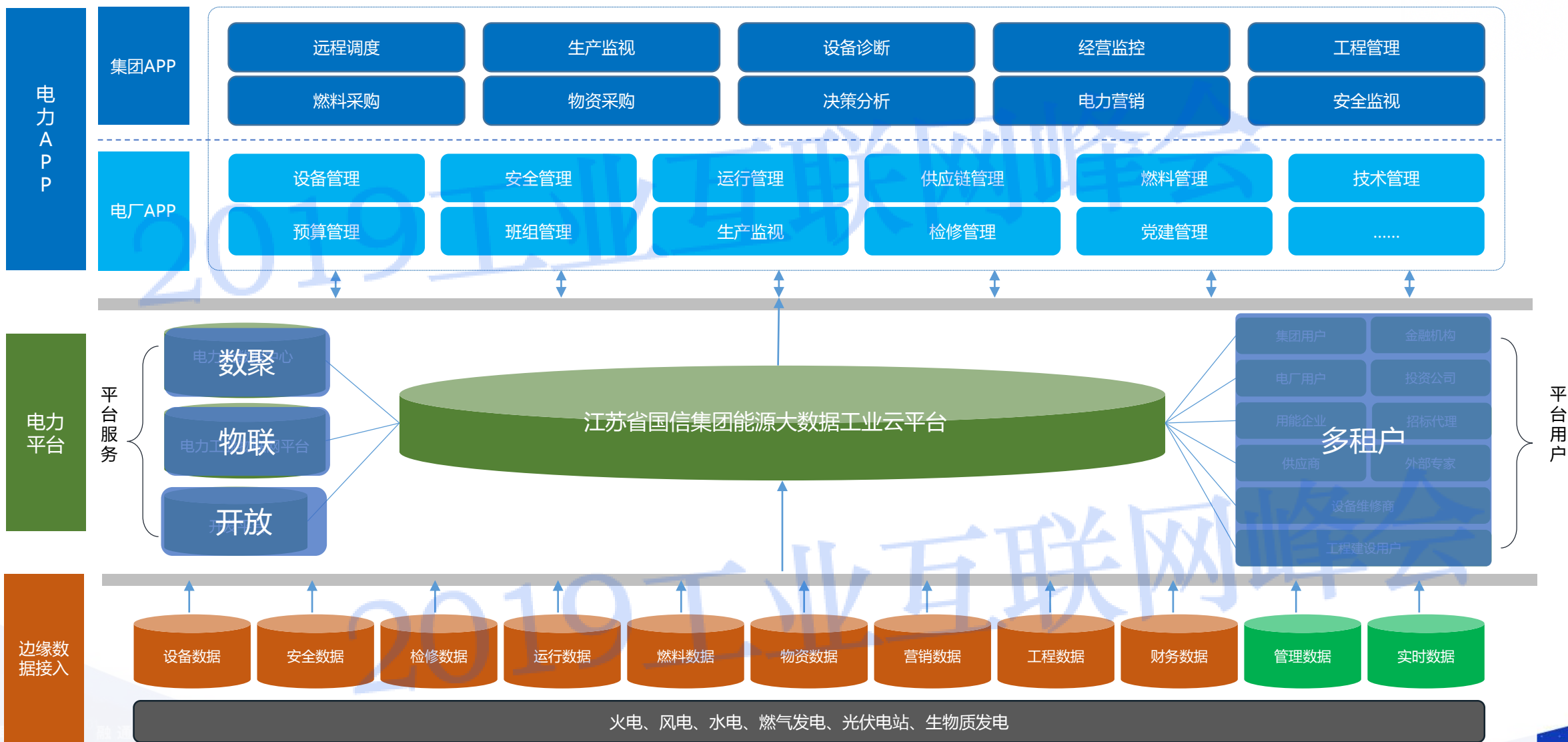


AI模型“夜盲症”的问题

远距离识别的问题？ 背对摄像头的报警信息如何去重？ 多路摄像头同时部署，显存占用过高如何处理？

做工业场景下实用、可用的AI！

工业互联网平台赋能国信能源大数据平台



工业互联网平台赋能国信能源大数据平台



江苏省国信集团能源生产经营

简报

2017年12月 总第114期

江苏省国信集团能源部

截止2017年12月底,国信集团参控股电力项目已投产运行装机容量5718.4万千瓦(含新能源项目)(当年累计新增控股煤电2.0万千瓦,水电150.0万千瓦,燃机127.4万千瓦,新能源2.5万千瓦);集团参控股装机权益容量2036.4万千瓦;集团投控股装机总容量1401.8万千瓦(当年累计新增煤电2.0万千瓦,水电150.0万千瓦,燃机127.4万千瓦,新能源2.5万



60万台

设备接入

35万个

测点

2699张

实时画面

80多页

经营分析报告每天自动生成

60亿条

大数据每天产生

目录

Contents

- 01 流程行业发展工业互联网平台的背景
- 02 平台驱动的思想构建智慧化应用
- 03 开放共赢的心态构筑健康生态
- 04 朗坤智慧科技股份有限公司简介



招采平台打造供应链生态，帮助平台租户降低采购成本，提高采购质量



旺采网是依照国家发改委《电子招标投标办法》、《电子招标投标系统技术规范》相关要求，完全自主设计开发的**全流程电子化招标采购平台**。



50%+
效率提升 ↑



30%+
优质寻源 ↑



30%+
降低成本 ↓



50%+
提高资金周转 ↑



平台定位

集在线招采、金融服务、企业管理协同于一体的采购供应链平台；

业务侧重

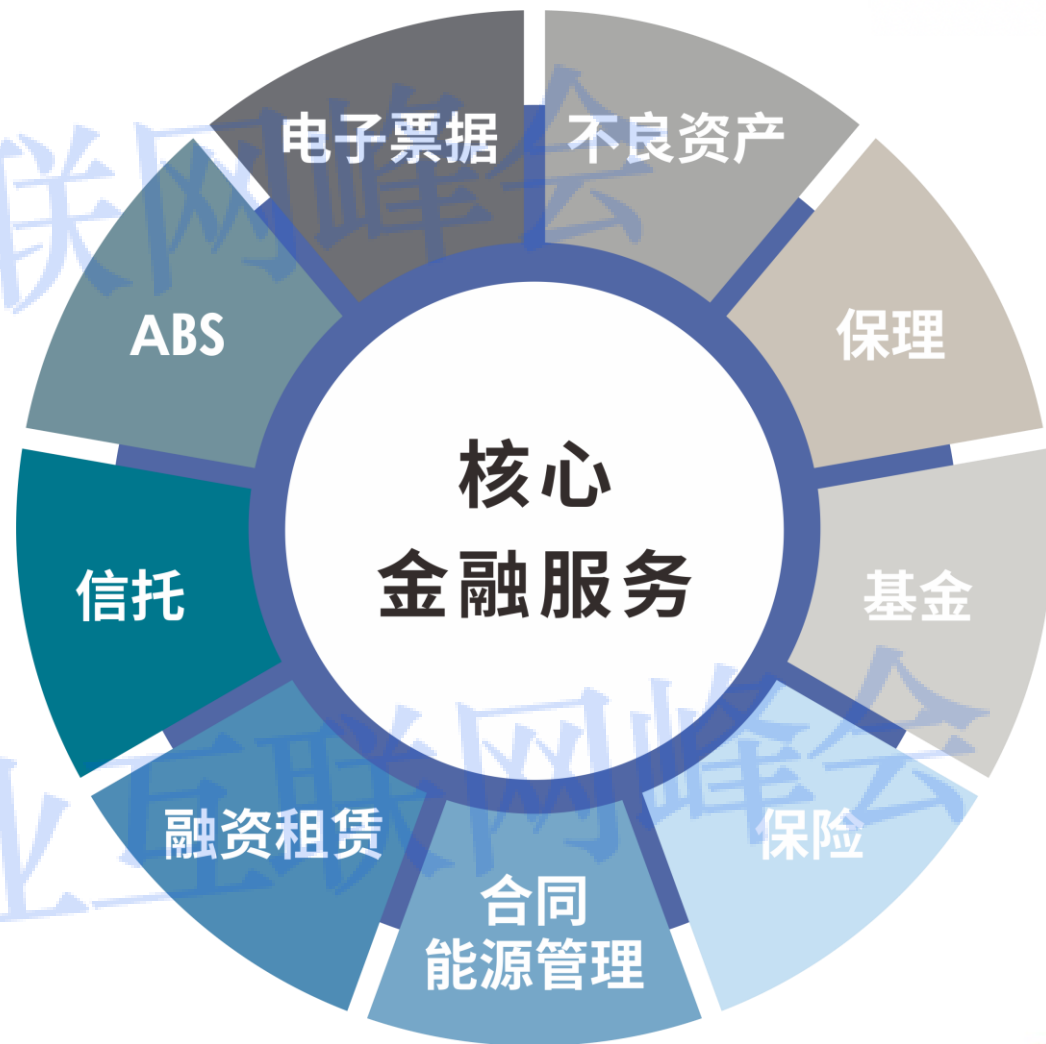
以企业招标采购为主营业务，打造供需双方高度协同，高效便捷的交易平台

平台相关方

业主方、招标代理公司、材料/设备供应商、物流方、金融机构、行业专家等

打造产融结合生态，帮助平台租户盘活资产，提高资金利用率

针对企业在不同阶段的发展特征和服务需求，打造差异化产品体系，对接金融机构，匹配相应的金融服务模式，为企业提供全面高效的服务



连接租户、大数据科学家、开发者和机理专家的技术生态

- 工业APP开发
- API共享



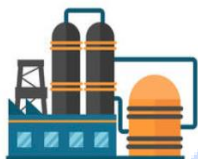
APP开发者



设备专家

- 工业知识输出
- 设备机理建模

- 设备管理
- 资源协同

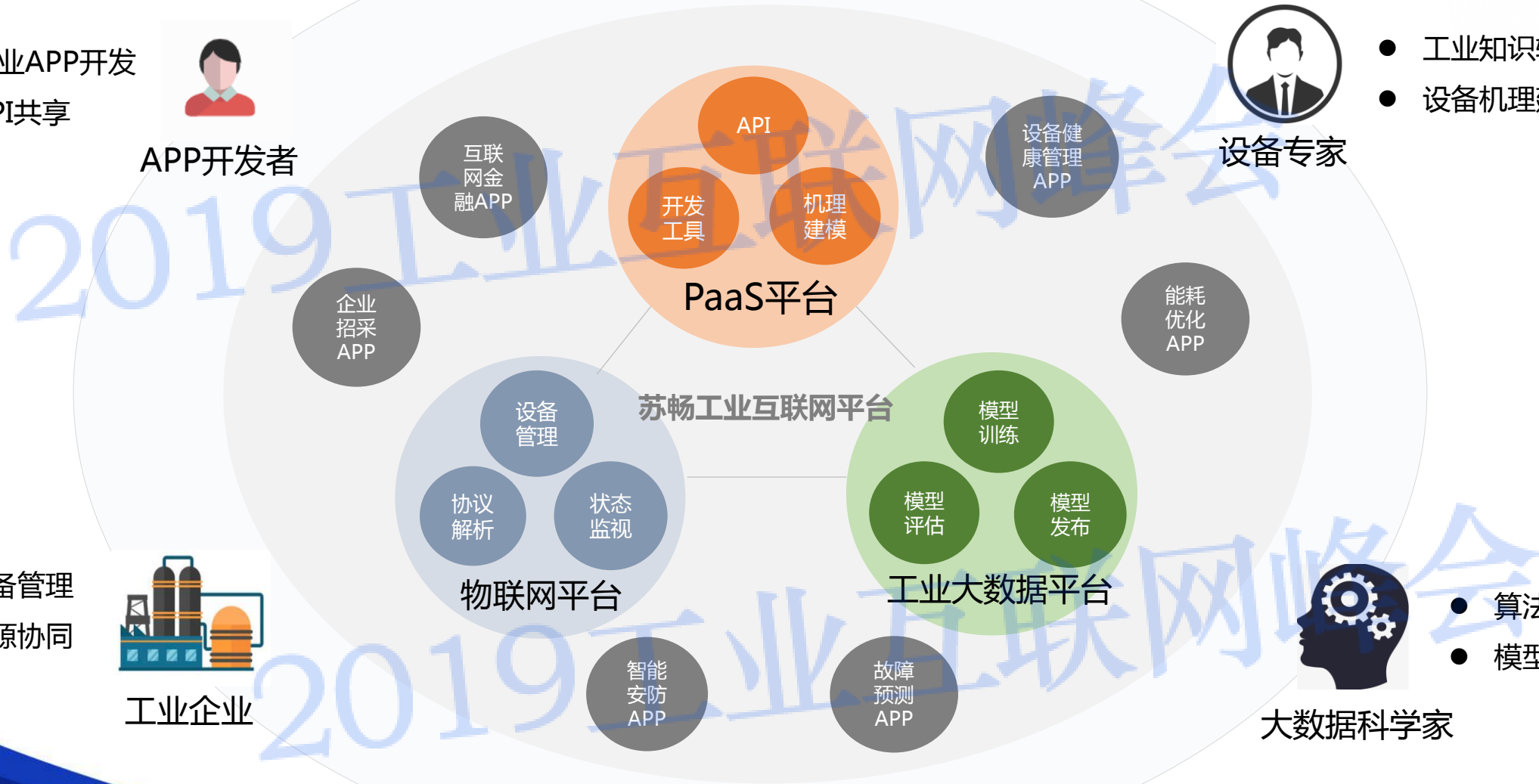


工业企业

- 算法建模
- 模型评估



大数据科学家



目录

Contents

- 01 流程行业发展工业互联网平台的背景
- 02 平台驱动的思想构建智慧化应用
- 03 开放共赢的心态构筑健康生态
- 04 朗坤智慧科技股份有限公司简介



朗坤智慧是国内领先的平台提供商和数据运营商



公司简介

- 1999年成立，致力于通过数字化手段提升企业绩效，是国内领先的智慧化企业的平台提供商和数据运营商。集团有员工**1000多人**，**接近三分之二**的人员是咨询顾问和技术专家；
- 具有自主知识产权的软件平台；
- 从国内市场走向了国际市场；

大型客户

- 客户分布全国**30多个**省、自治区，**10多个**海外国家；
- **1000余家**客户正使用朗坤软件的产品和服务；
- 全国超过**160000位**用户每天依赖朗坤的软件和服务；
- 覆盖的行业：能源、建材、化工、冶金、军工、政务等；

朗坤苏畅工业互联网平台获得的荣誉和奖项



信通院颁发的时序数据库评测证书

时序数据库 (7个)	
公司全称	产品名称
腾讯云计算(北京)有限责任公司	腾讯云数据库CTSDB系统
阿里云计算有限公司	阿里云时序时空数据库TSDB
北京涛思数据科技有限公司	TDengine时序空间大数据处理引擎
北京百度网讯科技有限公司	时序数据库
华为技术有限公司	表格存储服务
朗坤智慧科技股份有限公司	朗坤TrendDB时序数据库系统软件
南京天数智芯科技有限公司	天数SkyTSDB时序数据库

江苏省经济和信息化委员会文件

苏经信企信〔2018〕223号

关于组织构建江苏省工业互联网服务资源池的通知

行业(跨行业)工业互联网平台

- 南京 南京擎天科技有限公司 擎天绿色低碳工业云平台
- 南京 朗坤智慧科技股份有限公司 朗坤设备云平台
- 南京 苏宁易购集团股份有限公司 云商城平台
- 南京 江苏金信信息科技有限公司 钢铁行业工业互联网平台
- 南京 华为软件技术有限公司 华为工业云
- 南京 江苏浪潮信息科技有限公司 浪潮云工业互联网平台
- 南京 南京维拓科技股份有限公司 维拓工业云
- 南京 南京安元科技有限公司 启业云
- 南京 南京科远自动化集团股份有限公司 科远工业互联网平台
- 南京 南京斯坦德云科技股份有限公司 斯坦德工业物联网大数据平台
- 无锡 观为监测技术无锡股份有限公司 MHCC XSOM 智能运维工业互联网平台
- 无锡 远景能源(江苏)有限公司 EnOS?能源物联网平台

入选江苏省工业互联网服务资源池第一批名单

工业互联网测试床名单汇总

测试床名称	申报企业
生产质量管理	华为, 海尔, 中国电信, 信通院
机床云制造平台	沈阳机床, 智能云科
工业互联网试验平台	中国电信, 潍柴
基于工业互联网平台的设备远程监测诊断测试床	朗坤智慧科技股份有限公司
智能服务平台	三一, 树根互联, 信通院, 阿里云, 中国联通江苏分公司

工信部公布的国家工业互联网测试床

江苏省工业互联网APP测试床名单 (南京)

序号	单位名称	项目名称
1	朗坤智慧科技股份有限公司	基于工业互联网平台的设备远程监测诊断测试床
2	南京钢铁股份有限公司	热风管无线测温系统测试床案例

江苏省工业互联网APP优秀案例名单 (南京)

序号	单位名称	项目名称
1	南京擎天科技有限公司	擎天企业碳资产APP
2	朗坤智慧科技股份有限公司	基于大数据的故障预测与健康APP
3	南京南瑞信息通信科技有限公司	电力通信调运检移动运维APP
4	江苏金思维软件有限公司	金思维云端工业APP
5	南京维拓科技股份有限公司	智能互联设计APP
6	南京科远自动化集团股份有限公司	流程工业动力装备故障预测与健康APP
7	南京黑湖网络科技有限公司	黑湖智造APP



2018年工业互联网APP优秀解决方案名单公示

朗坤智慧科技股份有限公司

江苏省工业和信息

基于苏畅工业互联网平台的设备故障预测与健康工业APP应用解决方案

工信部公布的工业互联网APP优秀解决方案

2019 省内唯一一家同时获得优秀测试床和工业APP案例的厂商

朗坤苏畅工业互联网平台获得各界领导和专家的广泛赞誉

工信部和信通院领导的关注

工信部辛国斌副部长点赞朗坤



省市各级领导的关怀

南京市蒋副市长点赞朗坤



协会、企业的慕名学习

江苏省各行业企业家慕名来访



通过信通院专家权威评测



江苏省工信厅胡学同副厅长到访朗坤



企运网组织的企业家培训



Thanks

主讲人：毛旭初

朗坤智慧科技股份有限公司