



2018中国（天津）中国工业技术软件化产业发展论坛--论坛一：人工智能与先进制造

基于人工智能的制造业质量缺陷在线预警

2018.11.1

PPT展示附注：只展示了与已有PPT不同的内容

内容	展示情况
与以前相同的	不再展示
需要与本团队联系方可获取的内容	不展示
技术细节	不展示
制造业人工智能模型开发	制造业模型开发及自学优化
客户情况	不展示
.....
.....
.....
.....
此报告共有幻灯片	38张（不包括首尾和目录）

目录

01 金通智能制造技术综述

02 材料加工智能制造项目案例

03 新兴行业智能制造项目案例

04 基于MES数据的产品质量优化

05 其它领域的质量优化

目录

01 金通智能制造技术综述

02 材料加工智能制造项目案例

03 新兴行业智能制造项目案例

04 基于MES数据的产品质量优化

05 其它领域的质量优化

目录

01 金通智能制造技术综述

02 材料加工智能制造项目案例

03 新兴行业智能制造项目案例

04 基于MES数据的产品质量优化

05 其它领域的质量优化

目录

01 金通智能制造技术综述

02 材料加工智能制造项目案例

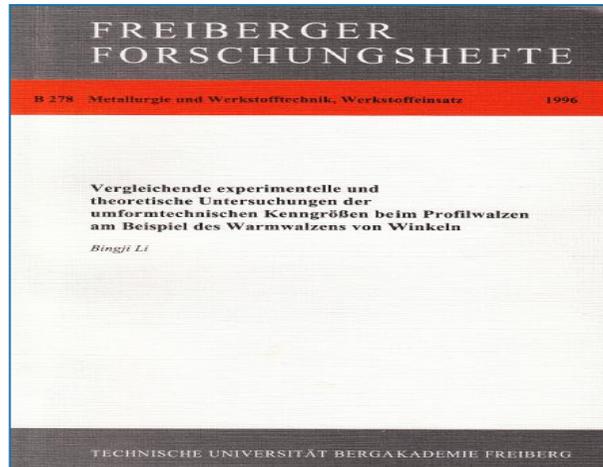
03 新兴行业智能制造项目案例

04 基于MES数据的产品质量优化

05 其它领域的质量优化

01 李炳积：德国工程+美国软件双博士

国别	时间	研发内容
德国	1990-1995	- 有限元人工智能模型开发+UNIX系统下编程 (德国科研协会1百万德马克项目); 著书一本; 开创了此技术在世界范围内复杂断面生产的工厂应用的先河
美国	1995-2005	- 摩根, 一百多套生产过程模型 (1995-1999) - 8年30门计算机课程, 包括在职培训 (1998-2005) - 软件工程师 (凯斯凯特)+软件顾问+5万页网站+智能软件 - 计算机理论的突破: OOP+SOA+企业版Windows等等



01 标杆项目案例

内容	描述
弗莱堡实验室	(德) 德国科研协会项目, 人工智能+离线模型
摩根公司	(美) 制造过程一百多套模型开发/离线模型开发
凯斯凯特公司	(美) 三套二级系统开发/在线模型开发
俄勒冈公司	(美) 模型要求↑, 开发了新一代二级系统
浦项公司	(韩) 生产线工艺/设备优化←网上的智能设计软件
南钢/太钢等	(中) 二级系统优化: 新一代二级系统的应用
太原科大等	(中) 制造业/锂电池智能设备研发;
比亚迪等	(中) 锂电池制造二级系统开发, 软测量技术
特斯拉公司	(美) 锂电池极片缺陷模型 (内华达超级工厂+加州研发)

01 制造业智能系统（二级系统） - 多级计算机控制架构



01 金通产品---四大工业 “大脑”

第一大脑：金通质量管理 “大脑” -- 缺陷预测模型 (标准化应用测试包+现场定制开发)

具有领先成熟的系统风险精准诊断，降低次品率的缺陷模型并闭环控制，同时可结合研发技术库同步改善工厂技术水准，完善三级自动化系统；

自动利用所采集数据进行人工智能的模型自学，回避一系列可能的自学逻辑问题，获得高质量的模型系数；并随计算推移，在线跟踪缺陷变化自主提升精准度；

(比亚迪应用金通 “缺陷管理模型” 锂电池多年行业难题得到破解，某制灌设备公司应用模型方案后不良品预计每年节省182万)



01 金通产品---四大工业“大脑”

第二大脑：金通基础自动化优化“大脑” --生产优化模型 (打造制造行业的AlphaGo)

与二级系统生产指导系统结合，匹配相关功能，**为自动化提供可变的最优化参数**；以减少排除故障人员 50%，减少机器人编程人员 50%为目标参数；

对工厂关键设备例如**刀具初始进行分组**，建立设备寿命、设备质量的预报模型，精确**预报跟踪设备**的质量状况，对其使用过程的缺陷上限进行预警并建立对应解决方案，精确优化设备使用和更换周期；

(**目标为降低工厂作业人员数量，提高工厂产能容量、优化设备使用：南钢模型：设备使用率提升80%，生产计划准确度提升30%；无锡威孚模型：刀具应用和使用寿命方案优化**)



01 金通产品---四大工业 “大脑”

第三大脑：金通中国芯 “大脑” —芯片核心智能算法模型 (定制开发：助力国芯技术替代加速与产业升级)

借鉴美国硅谷芯片世界领先模型和工艺水平，增加芯片智能逻辑，提高芯片工艺水平，在芯片算法优化和精度上对标美国行业标准和水平；

结合美国硅谷和权威专家把握国际先进技术水平和趋势，丰富数据模型，精确设计，形成闭环，增强国芯附加价值和技术功能，形成行业独特技术优势；

已经与华芯电子（光电、半导体芯片、LED芯片）在芯片制造核心技术建立合作并深化模型应用



01 金通产品---四大工业“大脑”

第四大脑：金通智能供应链“大脑” – 基于销售额预测的智能供应链 (智慧零售；产品需求定制预测模型)

本人自2000年代初跟踪IBM内部网络的供应链行路图，每6个月更新一次。目前基于大量的市场销售数据进行销售额预报，进而进行库存优化和其它相关供应链优化；

借助金通高精度模型，预测企业月度销售，精准计算其采购需求，控制库存和资金使用，模型数据持续更新与自主学习；

(对标：阿里淘工厂平台—助力桐乡回款2-3个月减少到7天，交货周期从3个月缩短到4天，获客成功率达50%，营业额从2014年的1500万跃至2017年的5000万)



02 材料加工工厂技术开发项目（金通团队，160项目）

编号	项目	数目
1	智能系统开发	(11 项目)
2	智能系统咨询与优化	(14 项目)
3	镀锌、涂覆和精整生产线	(13 项目)
4	酸洗线	(6 项目)
5	加热炉	(13 项目)
6	连铸机工段	(7 项目)
7	精加工生产线	(4 项目)
8	冷却除鳞系统	(4 项目)
9	标记和探测系统	(9 项目)
10	钢轨厂	(4 项目)
11	型线材厂	(10 项目)
12	中厚板厂设备	(4 项目)
13	轧制设备厂	(10 项目)
14	板坯厂	(7 项目)

02 基于现场数据进行质量优化

基于现场测量或预报的缺陷数据进行的质量优化

缺陷预报模型的建立：即使有在线缺陷测量，其可能的参数组合也是有限的，且当测出缺陷时，损失已经造成！因此生产线的缺陷预报模型总是需要的！当有在线测量时，缺陷预报模型可以被调试得更为精准。

模型自学优化：模型需要在线数据进行即时自学优化，一方面使得其精度持续提高，另一方面也跟上产线上工艺、产品和设备的持续更新。

生产过程在线预警/闭环控制：首先选定某个缺陷，建立该缺陷与工艺、产品和设备等参数的关联；一旦基于在线模型预报出该缺陷，则：（1）在线预警系统提示现场操作人员采取措施避免缺陷；（2）若产品的在线监测中发现该缺陷，或者基于在线模型预报出该缺陷，则当数据足够时，系统可以判断出前段诸参数中那些是造成此缺陷，可通过调整前端的生产参数，使得同样的缺陷不会出现两次！

质量优化：常见的优化包括：（1）缺陷量值变化的在线跟踪；（2）缺陷预警（表格展示和曲线展示）；（3）工艺参数和设备参数最佳组合值的自动形成。

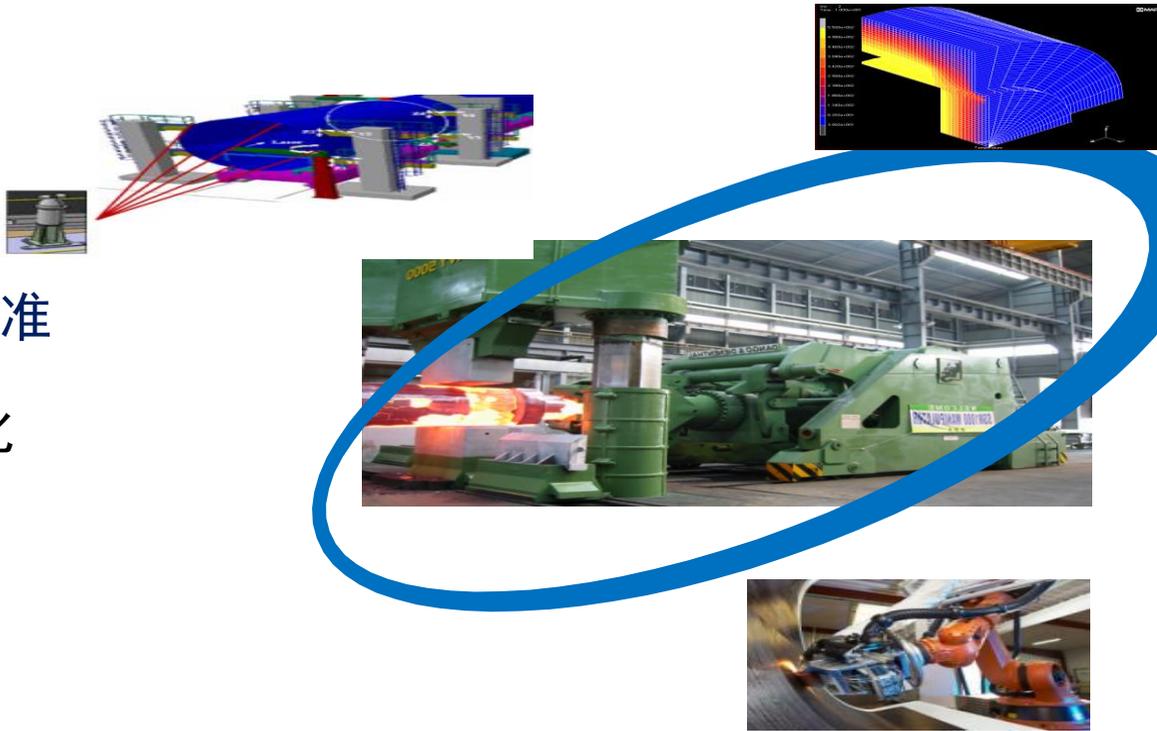
03 新一代二级系统模型 - 世界技术“空白”

核心技术优势：新一代二级系统部分模型—世界技术“空白”

智能自学

回避自学陷阱/更精准

- ✓ 基于数据自动优化
- ✓ 回避自学陷阱
- ← 建模经验



微观组织模型

模型更精准

- ✓ 微观机理
- ✓ 微观特性

不间断升级

系统持续使用

- ✓ 生产变化时自动更新
- ✓ 无需5年扔掉重买

02 美国俄勒冈公司缺陷优化效果

领域	描述
问题	<ul style="list-style-type: none">(1) 产品质量要求增加 (大量薄而硬的难加工产品)(2) 要求模型精度进一步增加(3) 新产品生产与传统生产方式不同 → 微观机理有所改变(4) 数据分析显示, 数据与传统的加工机理理论相冲突
效果	<ul style="list-style-type: none">(1) 改进前: 次品由每天都有(2) 改进后: 次品问题解决, 不再出现(3) 半年后回访: 半年都不曾有一次!
技术突破	<ul style="list-style-type: none">(1) 开创了新的理论: 微观层面的加工机理(2) 开创了新一代二级系统, 填补了世界技术空白

02 南京某企业生产优化效果

领域	描述
背景	美国航天局版本卖给中国的一套，价值（1990s初期）1百万美元
问题	<ul style="list-style-type: none">• 模型预报误差：8千吨的设备，当系统界面显示4千吨时，操作人员便不敢运行生产了！（因模型误差，实际可能超出8千吨，也可能2-3千吨！投资浪费了约70亿的投资！• 用错的品种、错的温度和错的速度，才能凑出可用的生产规程！
效果	<ul style="list-style-type: none">• 参数预报模型优化（现场的参数预报误差很大）！• 生产规程以错凑错问题得到解决（生产计划基于错误参数预报）• 投资实际利用率增加，设备可用于生产需要更高力能的产品• 产品质量提高，次品率降低

03 模型开发及智能制造项目（个人+团队，120个）

编号	项目	数目
1	自动化智能系统/金通技术库/金通质量包开发	(24 项目)
2	材料加工基础自动化及模型/工艺智能系统支持	(5 项目)
3	产品力学性能改进	(4 项目)
4	材料加工应用软件开发	(15 项目)
5	材料加工生产率提高	(4 项目)
6	加工过程及加工工艺规程开发	(11 项目)
7	加工过程模型开发 – 数值模型	(9 项目)
8	加工过程模型开发 – 经验模型	(28 项目)
9	材料加工产品形状/产品性能及成品率改善	(5 项目)
10	网路，材料加工网上软件及材料技术资源开发	(15 项目)

03 金通高质量缺陷描述模型标杆项目成功案例

某大型锂电池厂案例：金通毛刺缺陷模型极高精度

毛刺缺陷是引发锂电池着火（比如去年三星手机锂电池爆炸事件）主要触发因素；为了在线跟踪及预警锂电池极片毛刺缺陷尺寸，金通团队为某大型锂电池厂建立了毛刺缺陷尺寸预报模型，通过模型预报值和实际测量值的对比来界定模型预报的精度。

合作之初：该厂用此极难建模的极片分切毛刺预报模型对金通模型水平进行严格考察，要求模型命中率 85%，金通“大脑”达到了 98%命中率；在对此结果难以置信的情况下，又重新测取一批数据，金通模型命中率更高；目前毛刺预期项目二期（300万元）软件开发已完成，并针对中国制造业数据采集能力较弱的现状，成功应用行业难度极高的软测量技术；软测量就是在某参数难以直接测量时，利用高精度模型将待测量的参数预报出来。

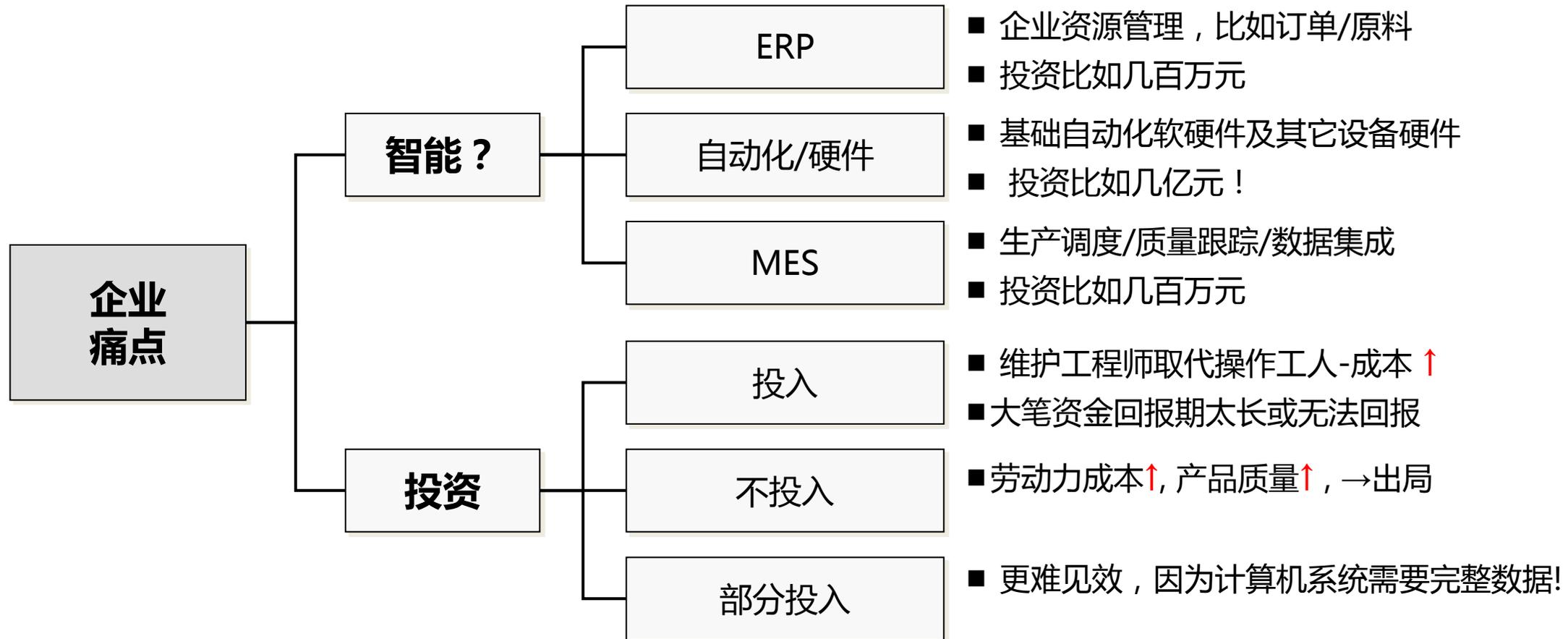
历经第一阶段的磨合：项目第二阶段将进一步预报出失效刀具和毛刺缺陷，利用软件，实现缺陷产品尺寸的在线预警与跟踪，确保次品不发生或减少次品（次品就是当缺陷尺寸超出允许的最大值的情形）。

按照该厂内部对此项目合作的评估：目前市场上仅有金通一家能提供此结合了设备和自动化的工艺/产品模型系统。

目录

- 01 金通智能制造技术综述
- 02 材料加工智能制造项目案例
- 03 新兴行业智能制造项目案例
- 04 基于MES数据的产品质量优化
- 05 其它领域的质量优化

05 中国现时痛点：智能产线投资的两难境地



05 近期智能制造咨询客户及案例（新兴行业）

吉阳	(1) 冲切机产品尺寸精度优化方案 (2) 模型开发与多级计算机应用	和鹰	(1) 德国智能仓储技术吸收应用 (2) 魔镜自动匹配服装优化销售
创维	(1) 仓储及生产原料自动供给 (2) 定制制造技术咨询及管理层培训	TCL	(1) SMT智能产线操作困难及投资回报 (2) 彩电装配智能制造产线优化
威孚	(1) 产品在线自动监测技术 (2) 在线检测无次品混入正品的方案	广业	(1) 智能制造方案探索 (2) 注塑与冲压智能制造提高产能
宝沃	(1) 新能源汽车用锂电池替代发动机 (2) 汽车的智能制造技术优化	卡尔丹顿	(1) 基于销售预报B2M模型的库存优化 (2) 总体的供应链/智慧零售技术开发

05 技术咨询领域 - 制造业领域示例

在某大公司主要业务领域的应用（1）

编号	区域	领域	模型/ 模拟	网站 技术	成型 工艺	材料 产品	加工 设备	自动化	二级 模型	二级 系统	德国 工程	美国 软件	供应链	自动 检测	双博士
1	珠三角	科技研发	√			√	√	√	√		√			√	
2		电子商务		√								√	√		
3		电子模块贸易										√	√	√	
4		新产品导入	√			√		√				√	√	√	
5		人才培养	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	长三角	精密连接器	√		√	√	√	√	√	√	√		√	√	
7		无线通讯组件	√		√	√	√	√	√	√			√	√	
8		液晶显示器	√			√	√	√	√		√	√	√	√	
9		网通设备机构件	√		√	√	√	√	√	√	√		√	√	
10		半导体设备			√	√	√	√	√	√	√		√	√	
11		半导体软件开发	√	√			√	√	√	√		√			

金通工业4.0“大脑” 打造中国智能制造模型平台

