

# 机加智行系统整体介绍

助力动力总成机加制造数智化转型

# 动力总成机加制造现状

## 机加线现状

动力总成机加线设备精度高、生产过程复杂，制造过程中会产生大量设备数据、工件数据、测量数据，但一直未形成有效的数智化系统管理。生产线对工件的管控、过程数据记录仍依赖于纸质版统计管理，不能形成数据再利用。

机加制造过程中产生大量数据，但信息困在单机中不能发布，无法联机形成大数据，有效管理分析

01

工艺过程参数不能形成有效积累，没有足够历史数据，出现工艺问题更多依赖经验性判断

02

在线工件管理依靠人工点检，工件状态、工件数量统计依靠纸质版卡片，容易错漏

03

质量测量操作复杂，缺乏有效监督手段

04

刀具加工数据统计基本手工统计，容易出现错漏，不能自动生成数据统计

05

# 动力总成数智化总体架构

建设数智化动力总成工厂

## 动力总成 数智化工厂架构

动力总成数智化总体架构围绕质量、工艺、设备、生产、物流五大部分开展，以建设动力总成数智化工厂为目标，通过iVOS 1618（已实施-装配作业）和机加智行系统（正在实施-机加作业）系统落地推广。

### 万物互联，数据打通，场景在线，汇总控制



PC端平台



WEB发布



数据入湖



5G连接



云端互通



移动端平台

智能化

### 数智化制造数据平台

在线化

- 缺陷趋势控制
- 质量预警APP
- 尺寸趋势分析
- 工艺数据分析模型
- 自适应加工
- 工艺保证能力模型
- 设备效能分析模型
- 预防性维护
- 设备报警APP
- 生产数字孪生大屏
- 工件数字制造履历
- 作业智能监察
- 订单排产APP
- 智能物流
- 精益仓储

- 质量数据联网汇总大数据分析 QDAS统计分析
- 打造工艺数据分析模型 智能自适应加工
- 设备IOT联网 数据本地SQL管理 云端大数据管理
- 生产线级数字仿真 工艺纪律自动检查 操作动作数据捕捉
- 智能拉动 智能仓储

- 质量数据
- 工艺数据
- 设备数据
- 生产数据
- 物流数据

#### 质量

#### 工艺

#### 设备

#### 生产

#### 物流

数据化

测量数据	测量动作数据	统计数据	产品数据	过程数据	工艺数据	设备能力	维保数据	报警数据	制造过程追溯	生产数据	操作数据	排产计划	到达物流	数字仓储
量检具数据采集	人员能力操作动作	CPK SPR	产品特殊特性采集	制造过程实时采集	过程特殊特性采集	设备信号特征采集	在线维保TPM	报警信号IOT采集	数字仿真工件制造过程	生产联网利用率分析	视觉捕捉规范操作	实时看板整车需求联动	外协运输计划管理	仓储管理数字管控
量检具测量	测量操作	手工记录测量结果	产品参数	加工过程	工艺参数	设备运行	维护维保	设备报警	加工过程	生产实际	人工操作	整车需求	到达情况	物流仓储

## 智行系统

基于动力总成数智化架构，在4GC三代缸体、缸盖增能线进行机加数智化系统开发工作

1 个目标

6大技术

19 个应用场景

### 数字孪生技术



- 1、生产数字孪生
- 2、工件智能地图
- 3、虚拟调试
- 4、智能巡检

### 智能自适应技术



- 5、智能自适应
- 6、智能尺寸调整

### 智能质量控制技术



- 7、智能质量控制
- 8、AI视觉监测

### IoT物联网技术



- 9、工件数字履历
- 10、设备效能分析
- 11、刀具数字管理
- 12、生产能耗分析
- 13、掌上产线APP
- 14、设备加工能力预测

### 大数据分析技术



- 15、机加数据平台
- 16、云端质量追溯
- 17、质量大数据分析

### 边缘计算技术



- 18、预防性维护
- 19、网络智能诊断

## 全面实现机加制造数智化

1个目标，6大技术，19个应用场景

动力总成  
智行系统

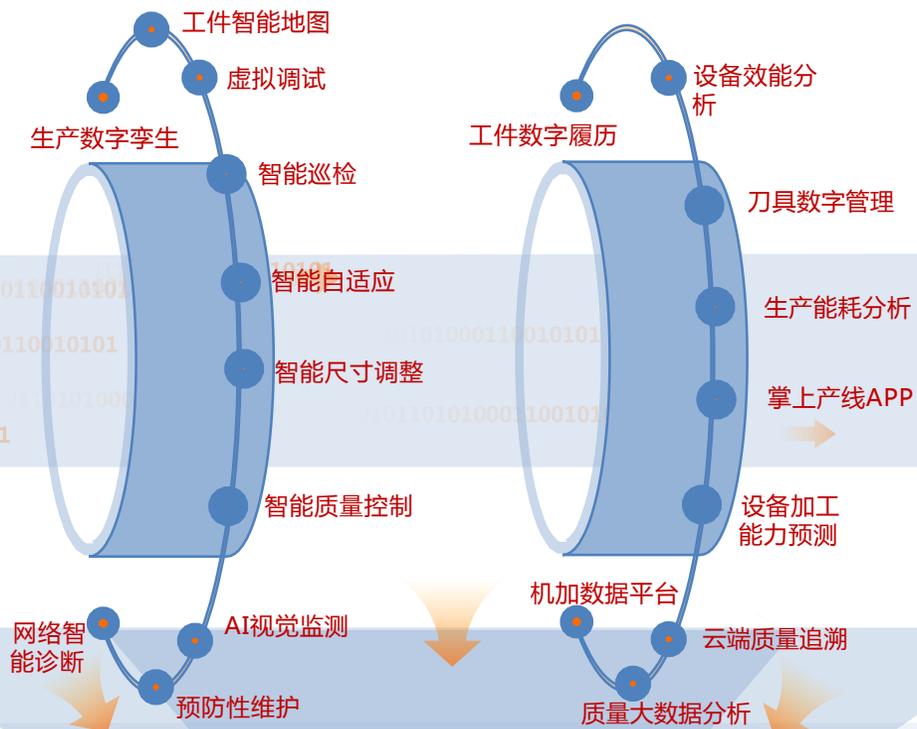
数智化机加生产线  
打造行业样板

6大技术

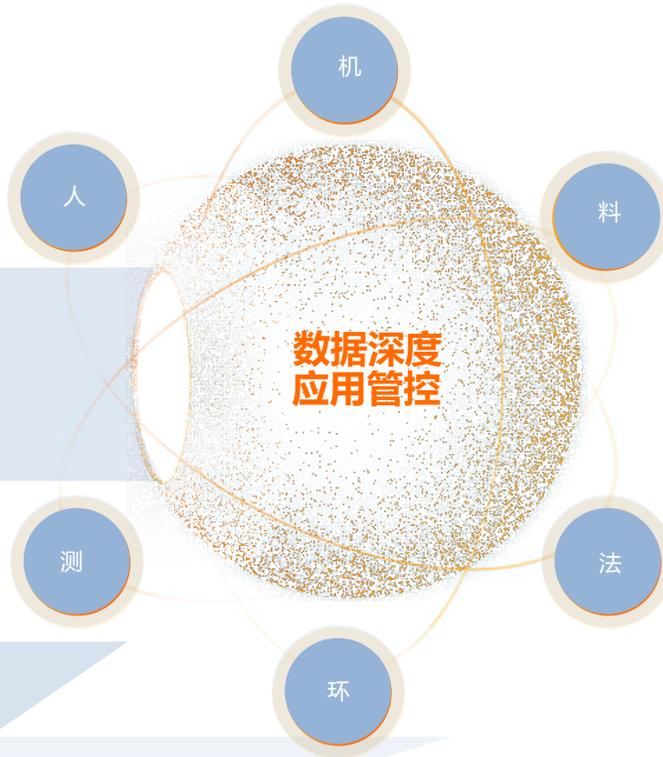


核心技术应用

## 19个应用场景



6大维度



数据深度应用管控

## 数智转型

体系能力 数字化能力

全制造过程数字化  
提升生产效能

绿色生产降低低排放  
承担社会责任

全质量链数字化管理  
打造极致产品质量

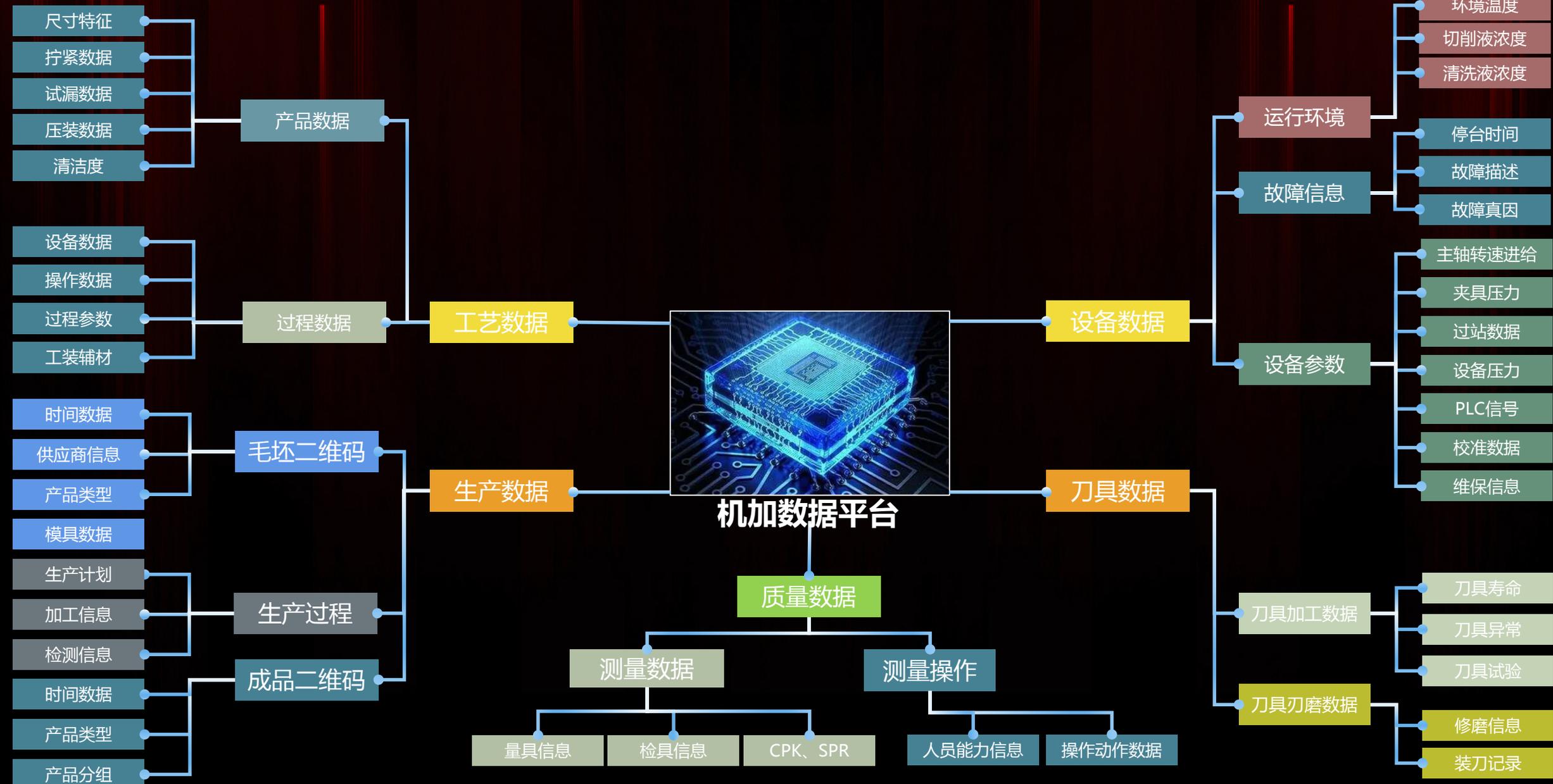
核心制造技术智能化  
降低内制成本

# 智行系统介绍

## 机加过程知识图谱



让理想飞扬



### 制造痛点

按照制造工艺时间轴，共识别出8项质量痛点，易造成质量风险，影响产品质量稳定性



# 智行系统介绍

基于数字孪生与质量智能控制的数字化实践

## 数字孪生技术



- 1、数字孪生线
- 2、工件智能地图
- 3、虚拟调试
- 4、智能巡检

## 智能自适应技术



- 5、智能自适应
- 6、智能尺寸调整

## 智能质量分析技术



- 7、智能质量分析
- 8、AI视觉监测

## IoT物联网技术



- 9、工件数字履历
- 10、设备效能分析
- 11、刀具数字管理
- 12、生产能耗分析
- 13、掌上产线APP
- 14、设备加工能力预测

## 大数据分析技术



- 15、机加数据平台
- 16、云端质量追溯
- 17、质量大数据分析

## 边缘计算技术



- 18、预防性维护
- 19、网络智能诊断

## 实施“智行系统”

1个目标，6大技术，19个应用场景

动力总成

## 智行系统·1619

数字化智能机加生产线  
打造行业标杆

# 智行系统介绍

基于数字孪生与质量智能控制的数字化实践

## 数字孪生

数字孪生线

工件  
智能地图

虚拟调试

智能巡检

## 智能 自适应技术

自适应加工

智能尺寸调  
整

## 智能 质量控制技术

智能质量  
控制

AI视觉监测

## IoT物联网

工件数  
字履历

设备效能  
分析

刀具数据  
管理

生产能耗  
分析

APP智能推送

设备加工能  
力预测管理

## 质量 大数据分析

机加数  
据平台

云端质量  
追溯

质量大数据  
分析

## 边缘计算

预测性维护

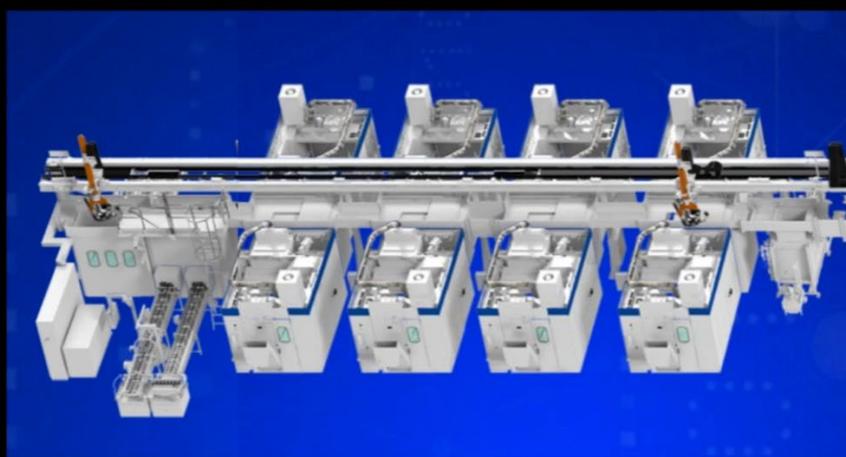
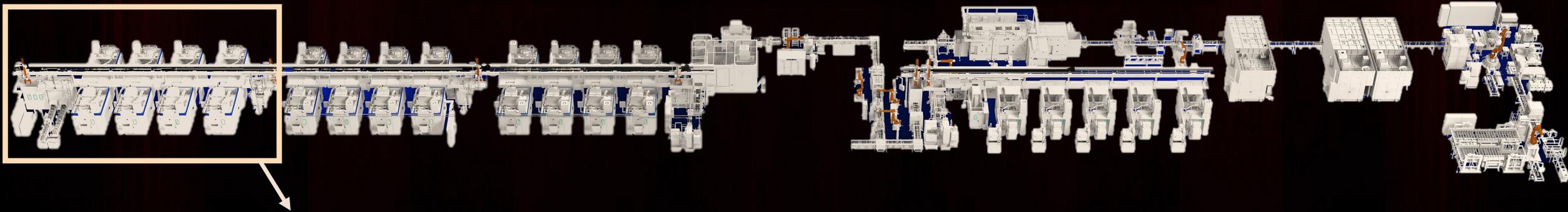
网络智能诊  
断

### 场景概述

基于西门子PLANTSIMULATION工业软件将生产线进行1:1的仿真，并且打通与MES系统的接口，将实体生产线的数据实时反馈给虚拟产线，实现生产过程的数字孪生

- 技术亮点：生产线级三维制造仿真，完整复刻整线设备及信息，孪生延时 $\leq 200\text{ms}$
- 痛点解决：生产线制造过程可视化，直接分析瓶颈工序、瓶颈设备，是综合利用数智化技术解决生产问题、工艺问题、质量问题的基础

### 4GC三代缸体数字孪生生产线（生产线展示）



### 原理简介

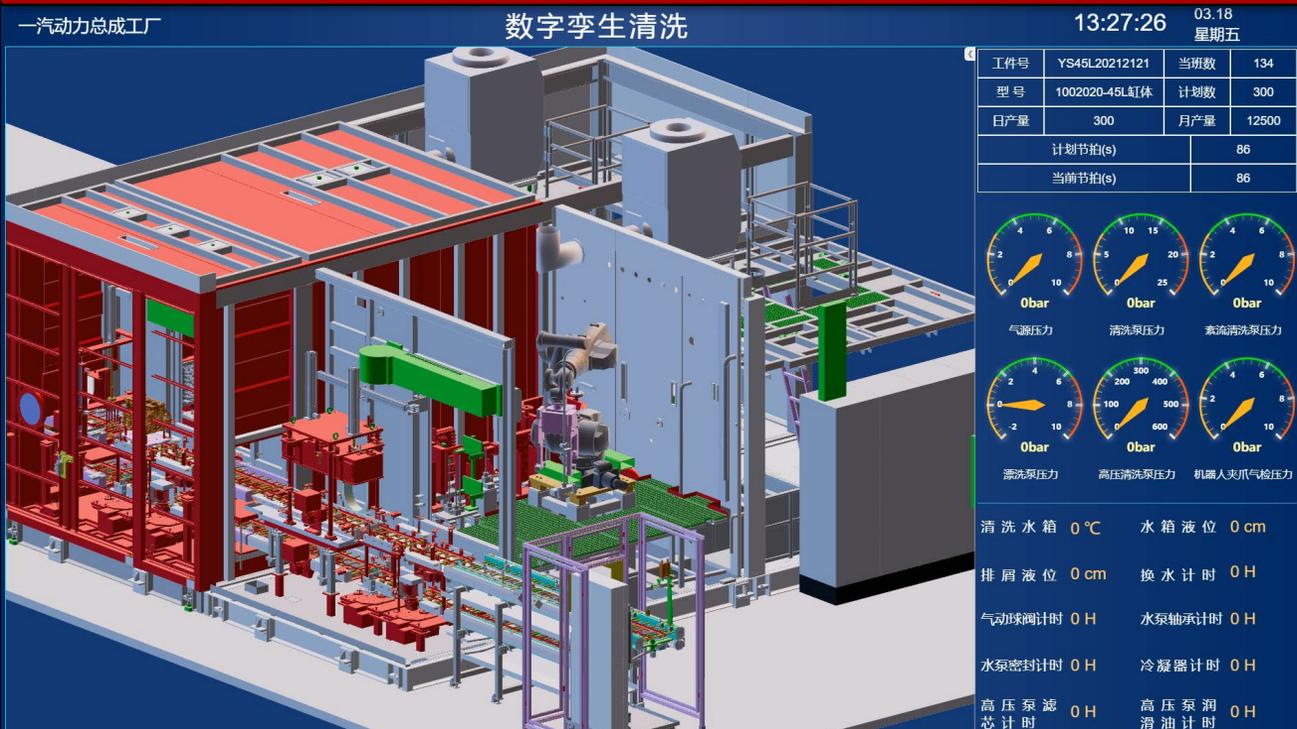
- ◆ 基于西门子工业物联网智能网关数据实时采集
- ◆ 整线53台设备工业以太网组线，铺设234个占位开关传输实时信号
- ◆ 整线设备、占位开关采用实时开放通讯：
  - 桁架机械手实时位置采集，传输延时： $\leq 1\text{ms}$
  - 整线设备数字孪生扫描周期 $\leq 200\text{ms}$
  - 整线设备数据全过程标准数据库，完整传递上层系统

### 场景概述

基于西门子PLANTSIMULATION工业软件将生产线进行1:1的仿真，并且打通与MES系统的接口，将实体生产线的数据实时反馈给虚拟产线，实现生产过程的数字孪生

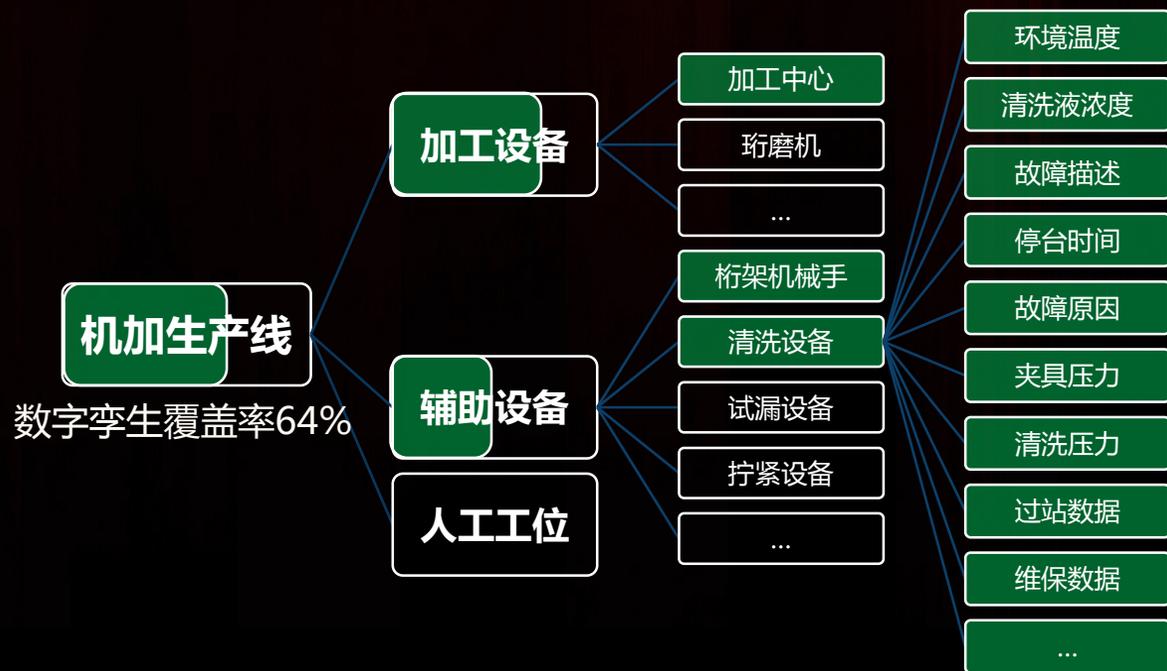
- 技术亮点：生产线级三维制造仿真，完整复刻整线设备及信息，孪生延时 $\leq 200ms$
- 痛点解决：生产线制造过程可视化，直接分析瓶颈工序、瓶颈设备，是综合利用数智化技术解决生产问题、工艺问题、质量问题的基础

### 4GC三代最终清洗数字孪生（单机展示）



- 机器人实时动作抓取、工件实时位PLC信号采集，传输延时： $\leq 1ms$
- 整机设备运行环境参数、故障信息、设备参数、制造过程信息等实时采集、传递，数字虚体同步运行
- 整机设备全数据标准数据库，完整传递上层DIES系统

### 机加生产线数字孪生进度计划



- 目标：实现机加制造过程数字孪生100%覆盖
- 实现机加制造过程中全价值数据的数字孪生

### 场景概述

机加生产线工件存在在制品、缓存、成品等多种状态，人工统计容易错漏，工件进出产线，以及工件状态依靠手工卡记录，容易识别错误。通过工件智能地图，移动任何工件前先行扫码，并绑定目的地二维码，做到工件流动管控数字化、智能化，地图索引查询工件状态、生产日期，精益管理

- 技术亮点：WIFI无线发射、手持终端、数字孪生
- 痛点解决：数字管控生产线及库存的全部工件，自动记录，地图索引查询工件状态、生产日期，精益管理

## 工件智能地图

➤ 实现在制品、缓存、成品的数量、位置、加工状态，地图索引，一目了然，并能实现在制品位置数字孪生，实时动态管控

### 原理简介

- ◆ 基于数字孪生生产线平台，全占位信号数采统计
- ◆ 库存料区利用料区二维码分割占位，系统判断空闲位置
- ◆ 车间WIFI覆盖及数据WEB传输处理：
  - 在制品托盘占位信号传输延时： $\leq 1ms$
  - 全线工件占位统计信息扫描周期 $\leq 200ms$
  - 整线生产工件数据实时拉动，标准数据完整传递生产网络，方便拓展智能物流

#### 成品工件数字存储：

- ① 成品存储数量、位置直观可视
- ② 工件批次型号数字管控

扫描库位二维码进行绑定，搬运完成

#### 在制品一键盘点：

- ① 在制品在线状态动态可视
- ② 在制工件一键盘点

扫描托盘二维码开始搬运

#### 缓存品数字管控：

缓存品型号、数量、加工工序直观可视

### 场景概述

在工艺设计变更与工艺验证时，产品采用西门子控制技术的机床，其虚拟机床的控制系统与西门子的Sinumerik数控系统使用相同的语言代码。借助虚拟NC内核，可生成仿真和试运转的“数字化双胞胎”，即完全对应的虚拟镜像，从而提前对程序和复杂运动序列进行虚拟测试

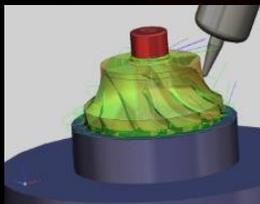
- 技术亮点：NC自动编程，远程调试
- 痛点解决：压缩调试周期2周，减少主轴碰撞风险，加快验证速度与安全性

### 工艺开发

### 制造生产



CAD 成品图



虚拟调试



CNC控制器

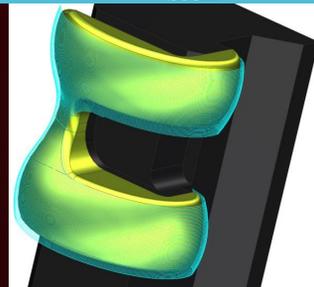


加工设备

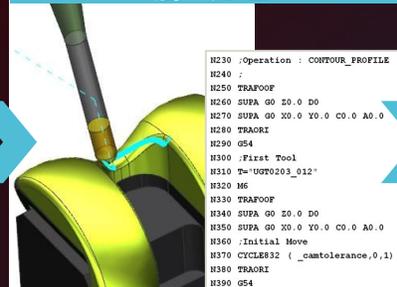
- CAD产品图纸向制造图纸的转变，转化成CNC能够读懂的制造图纸
- CNC控制器无需现场编程，虚拟NC内核，可以直接运行虚拟程序
- 加工设备试切之前，可以在虚拟机上完成全部加工步骤（与真实加工一一对应）

### 原理简介

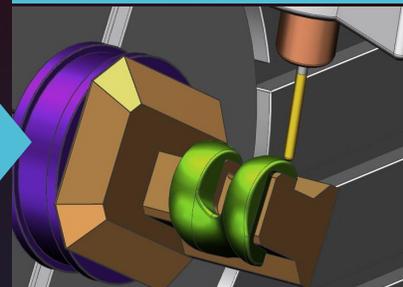
#### NC 编程



#### 后置处理



#### 加工验证

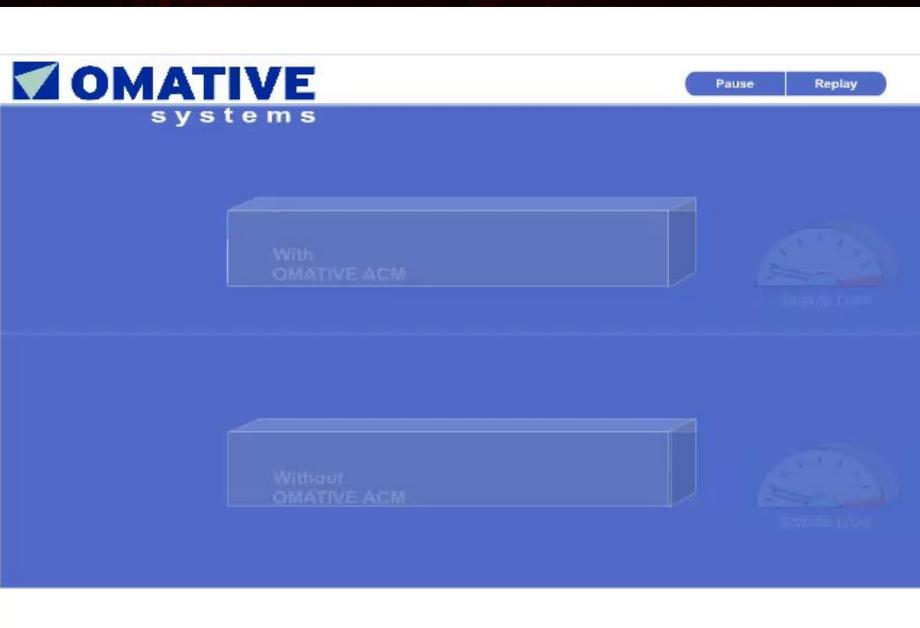


- 实现机械加工切削过程的NC自动远程编程
- 实现机械加工过程远程调试

### 场景概述

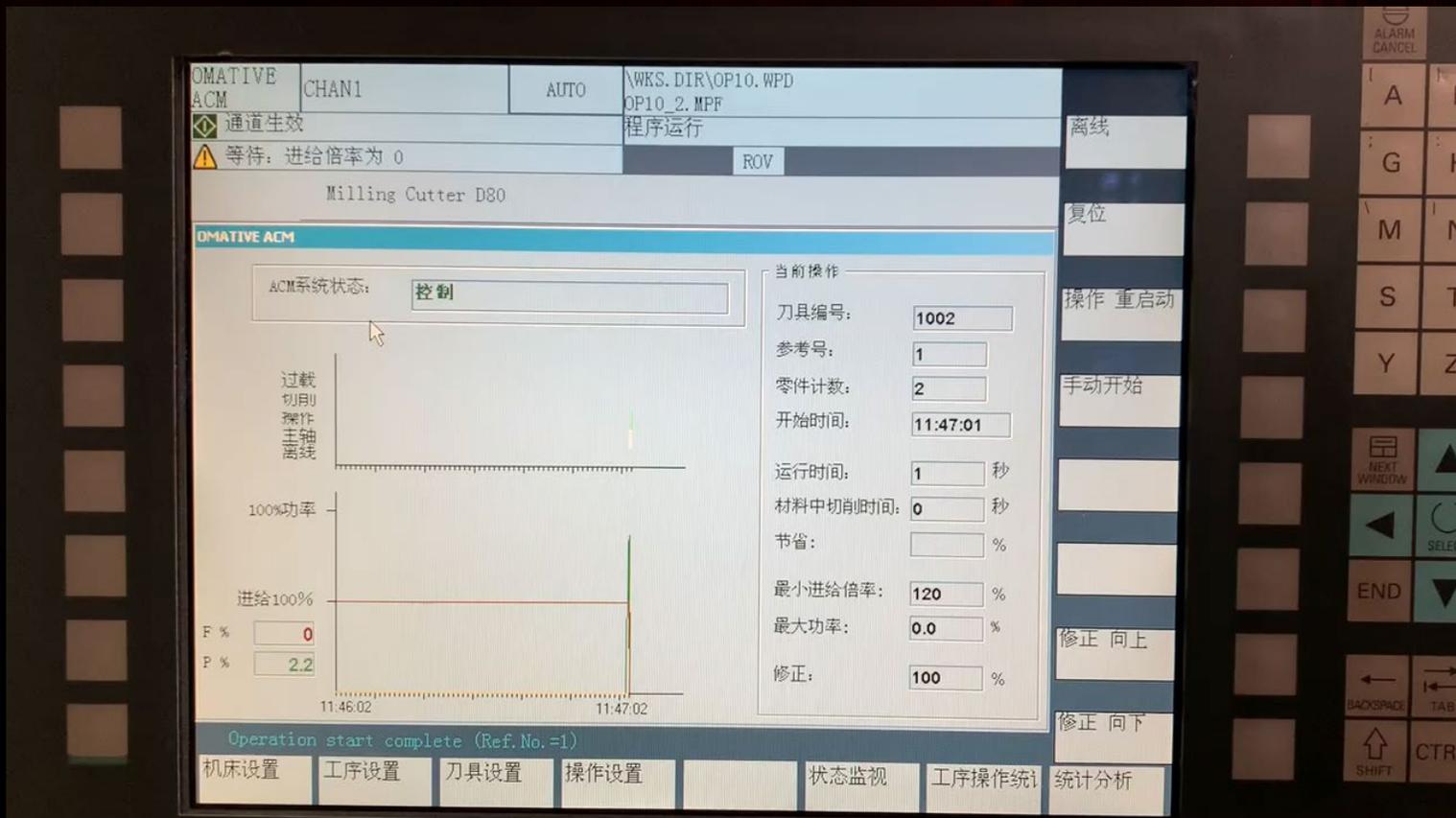
IDES数智系统采用ACM自适应加工技术（该技术多用于航空航天），使得加工设备可以针对不同毛坯余量进行智能自适应加工，并能自我迭代学习，持续优化，提升加工效率与一致性

- 技术亮点：AI自适应加工，能够提高生产效率与质量一致性
- 痛点解决：主动适应毛坯余量，生产效率提升5%，提高质量一致性



### 原理简介

- ◆ 自适应：基于“AI算法”实现自我控制设备加工
- ◆ 主动判断：核心算法库根据毛坯余量实时动态配置主轴进给
- ◆ 自学习：根据不同批次产品自我学习迭代优化
- ◆ 主动保护：设备冲击保护、加工碰撞停机等

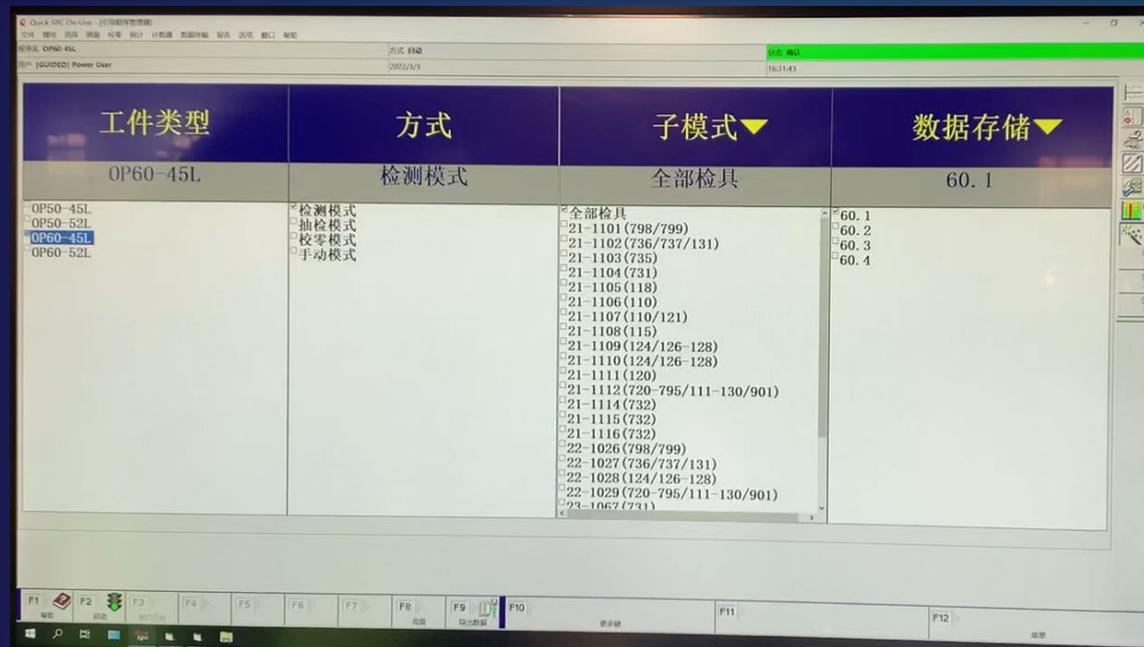


### 场景概述

测量者上线前进行指纹识别，测量系统智能判定人员测量技能资质，人岗匹配后，现场工位一体机显示当前操作者照片及信息，同时利用三维导引提升当前操作品质要点，对操作者进行提示，并通过三维指引、硬件智能防错关联，指导操作者按照测量顺序，进行测量。测量结果采用无线发射，系统自动采集分析，生成控制曲线

- 技术亮点：生物识别、蓝牙技术、智能防错
- 痛点解决：引导式测量作业，智能互锁，测量结果采集分析，对制造过程趋势控制

## 智能质量控制技术原理：举例4GC三代缸体线-SPC.3



### 原理简介

产品CAD模型



工艺要求



互锁(OK/NG)



- ①量检具测量结果无线发射，并通过亮灯指示操作
- ②开发智能算法，与三维导引互锁
- ③测量结果自动采集分析

### 场景概述

测量者的测量操作一直是机加测量作业中重点监察的对象。传统保证手段是通过培训提高作业者技能等级，不能直观地识别操作现场。通过摄像头将作业者每一步测量动作记录，并通过AI视觉识别进行实时分析，并与标准算法模型中的虚拟动作比对，迅速识别反馈，确保操作正确、测量项目无遗漏，提升制造质量过程水平

- 技术亮点：生物识别、蓝牙技术、智能防错
- 痛点解决：测量作业操作监察盲点消除，提高人岗匹配性

### 视觉分析硬件拓扑



### 视觉分析软件逻辑

#### 原理简介



**准确性：> 95%**  
**实时性：< 2s**  
**误报率：< 10%**

- 操作顺序错误时，未按顺序的工步，其边框变红，并显示操作错误
- 记号笔检测：所做标记在视频中未被检测到，故判为错误操作，边框为红色（后期可重新定义正确操作的标准，是以动作还是以视频中能看到标记来判定）

### 场景概述

机加线工件生成过程中的状态件依靠人工统计工件状态、数量，利用纸质卡片传递信息，纸质卡片承载信息有限，容易错漏。IDES系统利用IoT物联网技术，将工件制造过程中的工艺数据、生产数据、设备数据、质量数据、刀具数据与工件毛坯二维码绑定，生成工件制造过程的数字履历，形成唯一通行证，方便追溯与现场管理

- 技术亮点：IoT、智能测量技术、大数据存储分析
- 痛点解决：产品参数、过程参数、质量数据等全部采集，生成包含制造过程的制造履历

### 工件数字履历：机加全过程信息流程图



### 场景概述

机加线工件生成过程中的状态件依靠人工统计工件状态、数量，利用纸质卡片传递信息，纸质卡片承载信息有限，容易错漏。IDES系统利用IoT物联网技术，将工件制造过程中的工艺数据、生产数据、设备数据、质量数据、刀具数据与工件毛坯二维码绑定，生成工件制造过程的数字履历，形成唯一通行证，方便追溯与现场管理

- 技术亮点：IoT、智能测量技术、大数据存储分析
- 痛点解决：产品参数、过程参数、质量数据等全部采集，生成包含制造过程的制造履历

## 工件数字履历：举例4GC三代缸体OP05毛坯检测数据数字采集

### 毛坯检测数据



扫描毛坯二维码



检查毛坯缺陷



点击毛坯常规缺陷，特殊缺陷手动录入



毛坯缺陷与二维码绑定上传整线

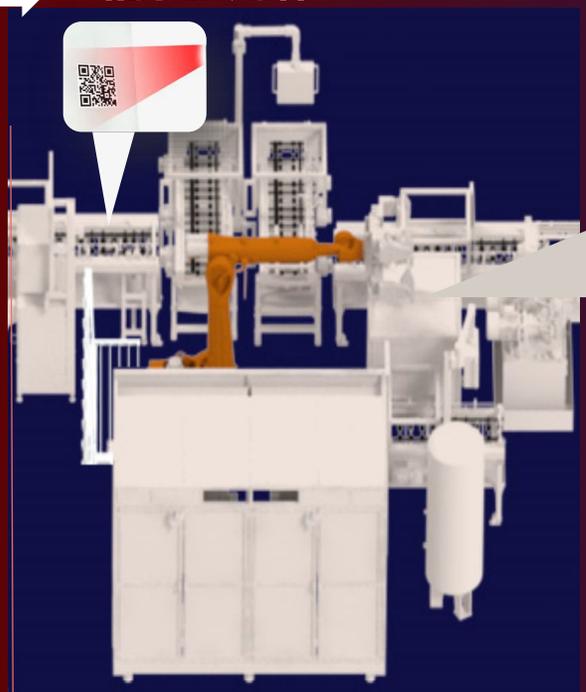
### 场景概述

机加线工件生成过程中的状态件依靠人工统计工件状态、数量，利用纸质卡片传递信息，纸质卡片承载信息有限，容易错漏。IDES系统利用IoT物联网技术，将工件制造过程中的工艺数据、生产数据、设备数据、质量数据、刀具数据与工件毛坯二维码绑定，生成工件制造过程的数字履历，形成唯一通行证，方便追溯与现场管理

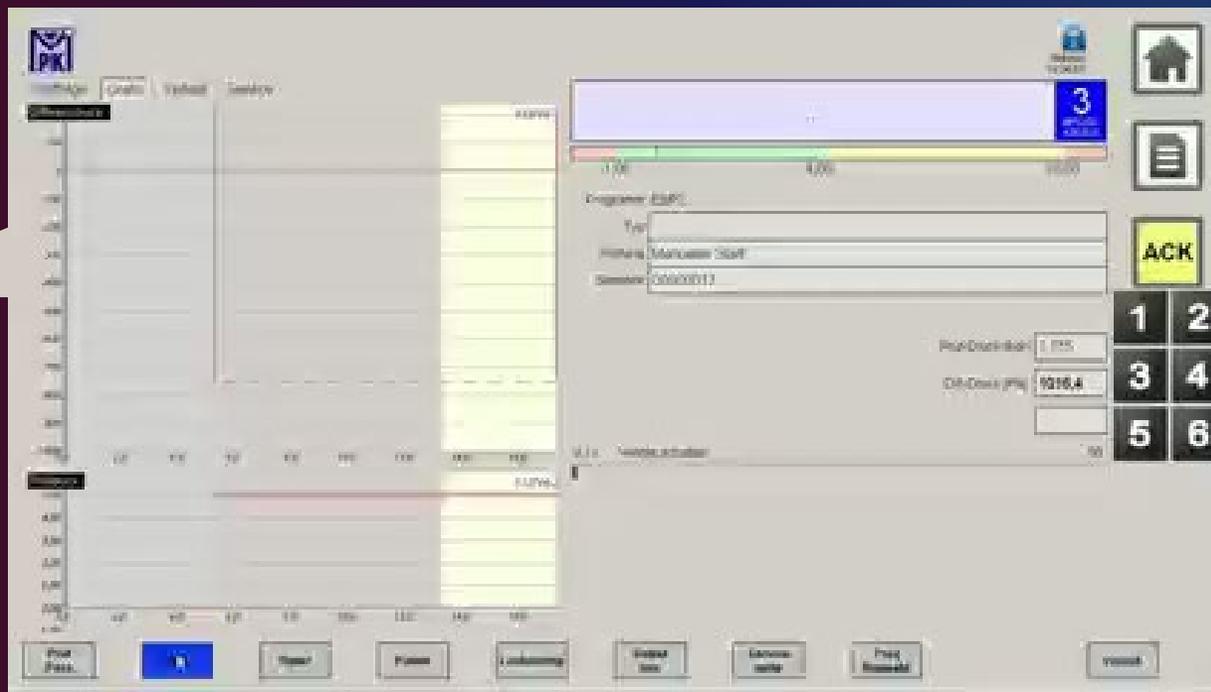
- 技术亮点：IoT、智能测量技术、大数据存储分析
- 痛点解决：产品参数、过程参数、质量数据等全部采集，生成包含制造过程的制造履历

## 工件数字履历：举例4GC三代缸体OP80-试漏值数字采集分析

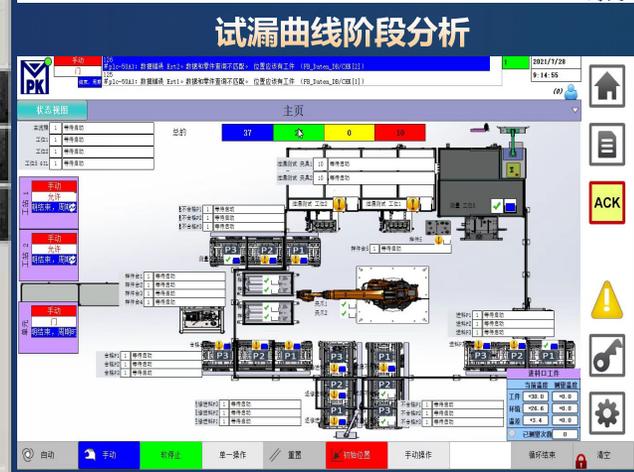
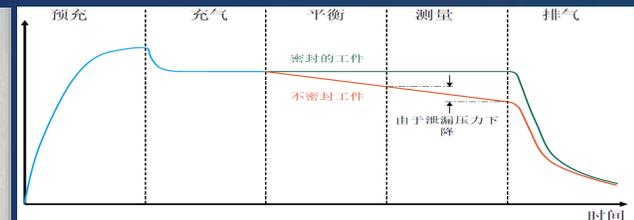
### 辅机数据



扫描毛坯二维码



试漏过程曲线（动态）



工控机将试漏值与二维码绑定上传整线

### 场景概述

机加设备种类多、设备参数多，机加生产线的可动率受制于设备的可动率。通过设备效能分析，将整线每台设备的利用率打开，采集机床参数，针对薄弱环节进行精准分析，提高产线利用率

- 技术亮点：基于机床操作系统的内嵌实时数据采集
- 痛点解决：拆分到每台设备的利用率分析，提高产线利用率

### 原理简介

IDES 服务器



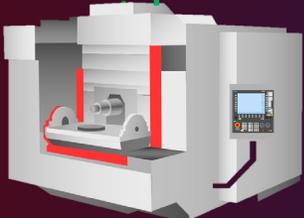
客户端呈现

- OEE、设备利用率等报表指标展示，提升工厂透明度

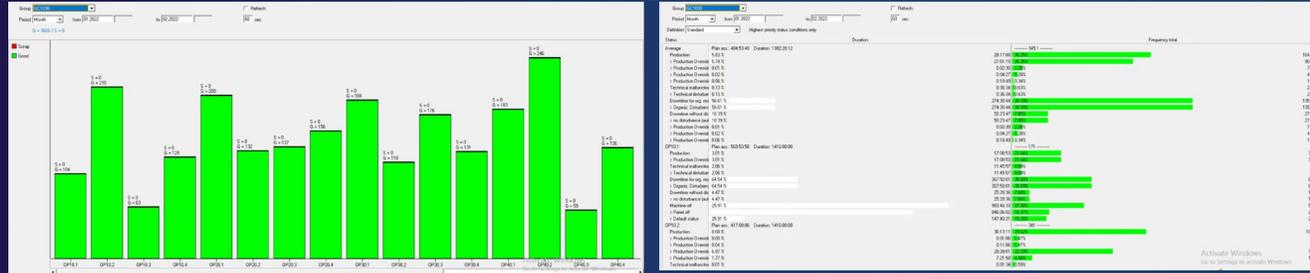
工业以太网



机床：AMP、AMC采集端

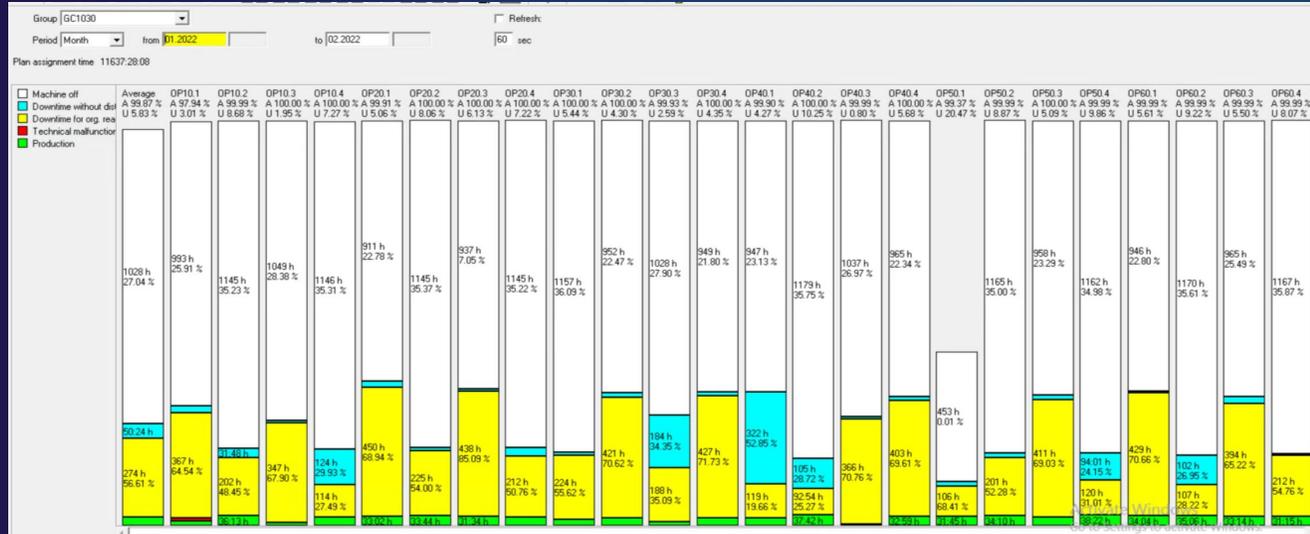


- 机床状态监控、设备参数采集：采集机床工作状态信息，实时按预设参数采集来自NC和PLC相关信息并存储到数据库



设备加工统计 (2022.01-02)

单台设备状态分析 (2022.01-02)



设备利用率 (2022.01-02)

### 场景概述

通过IOT模块、PDA终端等技术，采集刀具的换刀信息、异常信息、主轴加工功率对比信息、刀补信息等，建立分析模型，从不同维度分析，并呈现实际加工功率对比曲线，真正解析了刀具加工实际状态，实现刀具数据的数字化管理。

- 技术亮点：IoT、无线发射技术、大数据存储分析
- 痛点解决：刀具参数实现数字化管理，数据唯一，各维度TOP分析加快解决工艺问题

### 原理简介

#### PDA终端采集：

- ①换刀信息
- ②加工寿命
- ④刀具异常

#### 机床端采集：

- ①刀补信息
- ②刀具号
- ④刀具寿命



设备名称	刀具名称	轴别/刀号	刀位编号	刀后数	刀后内部号	刀后号	刀位长度	刀具长度	刀具半径	设定寿命	实际寿命	剩余寿命	刀具类型	刀具寿命
1	OP40.3	TO4001	1	1	1	1	125.991	0	4000	100	3906	200	163	
2	OP40.3	TO4002	1	1	2	1	125.972	5.333	816	100	779	200	133	
3	OP40.3	TO4003	1	1	4	1	174.777	0	2222	100	2145	240	131	
4	OP40.3	TO4004	1	1	5	1	209.992	34.993	7000	100	6927	100	131	
5	OP40.3	TO4011	1	1	6	1	145.025	35.037	3000	100	2922	140	131	
6	OP40.3	TO4010	1	1	7	1	207.894	0	0	0	0	0	710	131
7	OP40.3	TO4005	1	1	8	1	164.027	0	14800	100	14734	200	131	
8	OP40.3	TO4006	1	1	9	1	158.042	0	26000	100	25922	200	131	
9	OP40.3	TO4007	1	1	10	1	195.004	0	3250	100	3163	200	131	
10	OP40.3	TO4008	1	1	11	9998	1	174.01	0	5776	100	5699	100	131
11	OP40.2	TO4001	1	1	1	9998	1	125.962	0	4000	100	3967	200	131
12	OP40.2	TO4002	1	1	2	1	125.993	0	816	100	728	200	131	
13	OP40.2	TO4003	1	1	3	1	174.722	0	2222	100	1993	240	131	
14	OP40.2	TO4004	1	1	4	1	209.982	35.013	700	100	610	100	131	
15	OP40.2	TO4011	1	1	5	1	145.019	34.968	3000	100	2911	140	131	
16	OP40.2	TO4010	1	1	6	1	207.891	0	0	0	0	0	710	131
17	OP40.2	TO4005	1	1	7	1	164.033	0	14800	100	14730	200	131	
18	OP40.2	TO4006	1	1	8	1	157.992	0	26000	100	25911	200	131	
19	OP40.2	TO4007	1	1	9	1	195.022	0	3250	100	3160	200	131	
20	OP40.2	TO4008	1	1	10	1	174.018	0	5776	100	5689	100	131	
21	OP40.2	10	1	1	11	0	0	150	2	0	0	0	200	2
22	OP40.2	20	1	1	12	0	0	150	2	0	0	0	200	2
23	OP20.2	TO2001	1	1	1	3	1	110.859	25.042	5500	50	5426	120	131
24	OP20.2	TO2002	1	1	4	1	2	100.175	50.033	4250	50	4154	140	131
25	OP20.2	TO2003	1	1	5	1	3	158.996	8.773	30000	50	29904	200	131
26	OP20.2	TO2004	1	1	6	1	4	150.097	9.016	15000	50	14904	250	131
27	OP20.2	TO2005	1	1	7	1	5	125.001	36.539	25000	50	24904	210	131
28	OP20.2	TO2006	1	1	8	1	6	135.313	36.035	8000	50	7903	100	131
29	OP20.2	TO2007	1	1	9	1	7	130.977	8.006	20000	50	19903	200	131
30	OP20.2	TO2008	1	1	10	1	8	135.004	5.769	12000	50	11926	250	131

刀具履历 (4GC三代缸体线实例)



登陆IP 客户端展示



首尾件刀具加工主轴扭矩对比 (4GC三代缸体线实例)

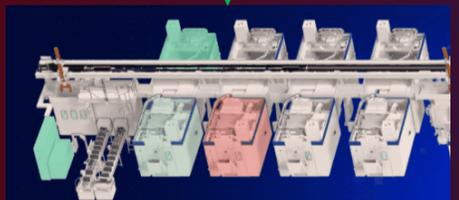
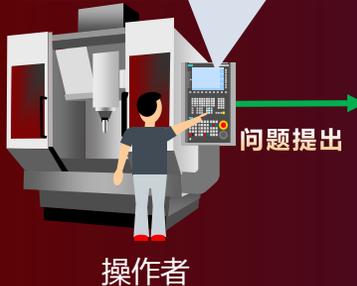
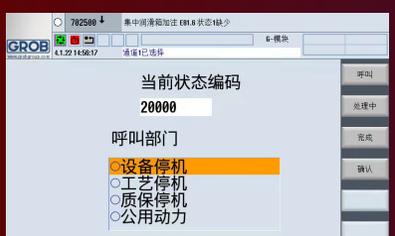
采集数据，形成数据库  
建立分析模型，处理呈现，WEB发布

### 场景概述

设备报警、工艺参数超差、生产线OEE、排产计划等生产线需求，大多通过电话、微信、现场开会通知等途径实现，没有一个需求端到被需求端直达的应用来快速、统一、准确的释放信息。通过与数字化部联合开发钉钉模块，将以上场景需求通过钉钉直接推送至个人，精准快捷，信息源头统一，能够快速反应，提高生产效率

- 技术亮点：WEB发布，终端精准推送
- 痛点解决：制造过程信息准确直达，发布平台统一，同时信息安全得到保护

### 原理简介



#### PDA终端推送:

设备维护信息、更换刀具等常规类停台问题，依据设定等级推送至调整工



分类精准推送

PDA终端

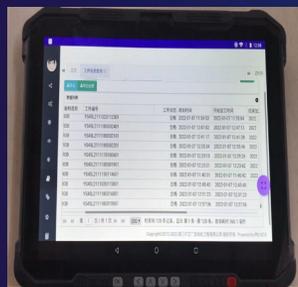
#### 钉钉终端推送:

不同生产领域问题直接分类精准推送到个人，并依据严重性逐级上报



分类精准推送

技术员



#### PDA终端:

- ①设备维保
- ②更换刀具
- ③抽检工件
- ④临时处理
- ⑤工件追溯



#### 掌上产线APP:

- ①生产问题
- ②尺寸超差
- ③刀具异常
- ④设备停台
- ⑤生产OEE
- ⑥排产计划
- ⑦设备可动率

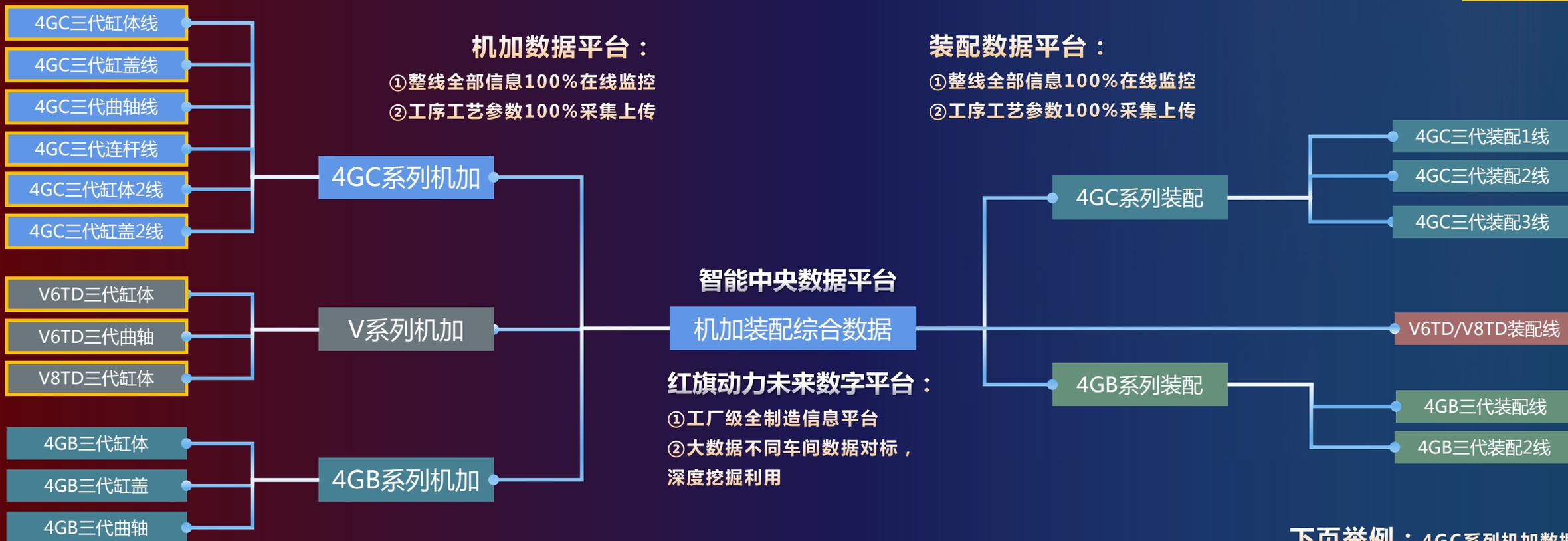
### 场景概述

本系统将4GC三代缸体、缸盖线机加数据汇总，形成大数据库，汇总形成机加数据平台。建立刀具TOP模型、设备问题TOP模型、设备甘特图模型、质量数据分析模型等共30种分析模型，将机加数据整合分析，提高生产制造工艺水平，提升产线质量保证能力

- 技术亮点：大数据平台、云端存储、区块链防伪
- 痛点解决：大数据深度挖掘，整合利用，提高生产制造能力，质量保证水平

### 动力总成未来数据平台架构

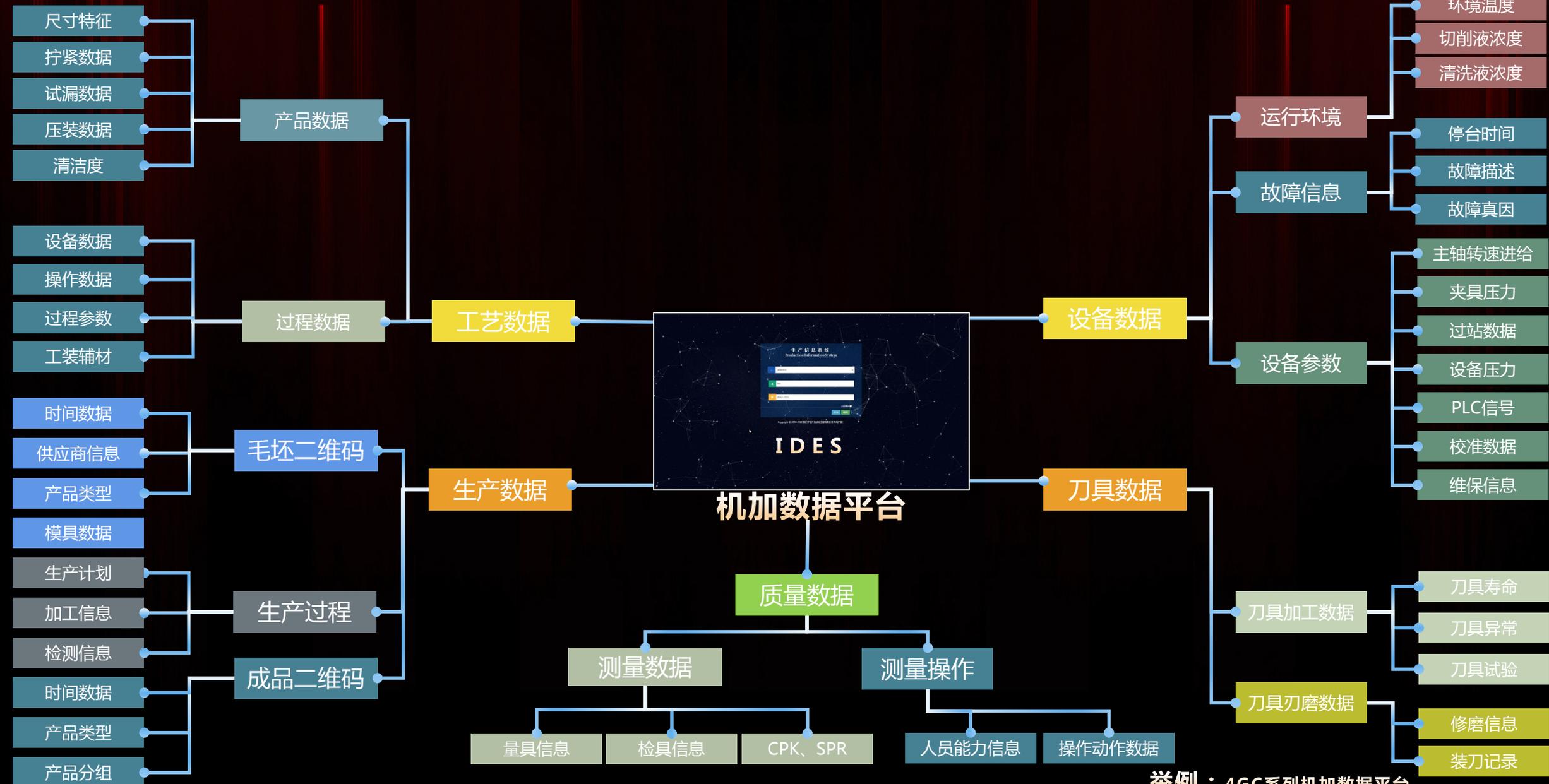
已具备数字化系统



下页举例：4GC系列机加数据平台

# 智行系统 - 大数据分析

## 应用情景15：机加数据平台



举例：4GC系列机加数据平台

### 场景概述

长期(3年)保存发动机机加制造数据及测量质量视频，并且能够实现关键词查询、模糊查询等功能，更好的支撑了质量问题闭环管理

- 技术亮点：过程质量数据可追溯
- 痛点解决：历史质量问题追溯难度大，准确度低

### 产品质量档案



视觉数据



设备数据



用户数据



工艺数据



产品数据

订单号	机型	工件编号	工位号	测量位置	测量项目	测量值	测量单位	合格标志	生产日期	托盘编号	是否禁用
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成1	扭矩值	20.17	nm	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成1	转角值	16.77	deg	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成2	扭矩值	20.24	nm	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成2	转角值	12.71	deg	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成3	扭矩值	20.23	nm	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成3	转角值	15.13	deg	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成4	扭矩值	20.25	nm	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	缸体二维码	缸体二维码	420D010850461		1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	活塞冷却喷嘴总成4	转角值	9.59	deg	1	2020/8/24 9:19:46	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0400	取主轴承盖并安装活	工位合格信息			1	2020/8/24 9:19:46		0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	主轴承上瓦1	级别	4		1	2020/8/24 9:19:46		0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	主轴承上瓦2	级别	3		1	2020/8/24 9:23:50	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	曲轴二维码	曲轴二维码	14L2007011019		1	2020/8/24 9:23:50	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	主轴承上瓦3	级别	4		1	2020/8/24 9:23:50	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	主轴承上瓦4	级别	3		1	2020/8/24 9:23:50	3	0
2020073101	CA4GA12TD-01	CA4GA12TD-01*049096*	EA0500	主轴承上瓦5	级别	2		1	2020/8/24 9:23:50	3	0

# iDES 1619系统介绍

基于制造数字孪生与质量智能控制的数智化应用攻克痛点问题

矩阵图：

技术 \ 痛点	毛坯余量不均	在线工件管理 依赖纸质统计	制造过程工艺数 据不采集	设备故障信息推 送不精确不及时	刀具数据 依赖纸质版统计	SPC测量信息 无法采集	测量操作细节 无法监察	市场及后工程问 题追溯难
工件智能地图		√						√
智能自适应	√				√			
智能测量			√			√	√	
AI视觉监测			√				√	
工件数字履历		√	√		√	√		√
设备效能分析			√	√				√
APP智能推送		√		√	√	√		
质量大数据分析			√			√	√	√

## 数字孪生技术



- 1、数字孪生线
- 2、工件智能地图
- 3、虚拟调试
- 4、智能巡检

## 智能自适应技术



- 5、智能自适应
- 6、智能尺寸调整

## 智能测量技术



- 7、智能测量
- 8、AI视觉监测

## 实施“智行系统”

1个目标，6大技术，19个应用场景

动力总成  
智行系统·1619

数字化智能机加生产线  
打造行业标杆

## IoT物联网技术



- 9、工件数字履历
- 10、设备效能分析
- 11、刀具数字管理
- 12、掌上产线APP
- 13、生产能耗管理
- 14、设备加工能力预测

## 大数据分析技术



- 15、机加数据平台
- 16、云端质量追溯
- 17、质量大数据分析

## 边缘计算技术



- 18、预防性维护
- 19、网络智能诊断

实施进度：6大核心技术19个应用场景已完成或进行中的15项，占比78%，进度状态如下：

6大技术	19项应用场景	进度说明	进度状态	6大技术	19项应用场景	进度说明	进度状态
数字孪生技术	生产数字孪生	进行中	64%	IoT物联网	工件数字履历	已完成	100%
	工件智能地图	已完成	100%		设备效能分析	已完成	
	虚拟调试	已完成	100%		刀具数字管理	已完成	
	智能巡检	方案设计	30%		掌上产线APP	已完成	
智能自适应技术	自适应加工	已完成	100%		生产能耗管理	进行中	40%
	智能尺寸调整	方案设计	15%		设备加工能力智能预测	方案设计	15%
					大数据分析技术	机加数据平台	已完成
智能质量控制技术	智能质量控制	已完成	100%		云端质量追溯	已完成	80%
				质量大数据分析	进行中		
	AI视觉监测	进行中	80%	边缘计算技术	预防性维护	进行中	30%
				智能网络诊断	进行中	30%	

# 动力总成数智化未来展望

建设数智化动力总成工厂



联合体系及数字化部、动力总成工厂，并借助西门子、华为、海康等优质资源，结合制造场景引入当今前沿数字化技术，提升产品质量，提高一汽智能制造建设水平，打造动力总成数智化工厂。

万物互联，数据打通，场景在线，汇总控制



PC端平台



WEB发布



数据入湖



5G连接



云端互通



移动端平台

智能化

■ 达成  
■ 进行中

## 数智化制造数据平台

在线化

缺陷趋势控制	质量预警APP	尺寸趋势分析	工艺数据分析模型	自适应加工	工艺保证能力模型	设备效能分析模型	预防性维护	设备报警APP	生产数字孪生大屏	工件数字制造履历	作业智能监察	订单排产APP	智能物流	精益仓储
质量数据联网汇总大数据分析 QDAS统计分析			打造工艺数据分析模型 智能自适应加工			设备IOT联网 数据本地SQL管理 云端大数据管理			生产线级数字仿真 工艺纪律自动检查 操作动作数据捕捉			智能拉动 智能仓储		
质量数据			工艺数据			设备数据			生产数据			物流数据		

### 质量

### 工艺

### 设备

### 生产

### 物流

数据化

测量数据	测量动作数据	统计数据	产品数据	过程数据	工艺数据	设备能力	维保数据	报警数据	制造过程追溯	生产数据	操作数据	排产计划	到达物流	数字仓储
量检具数据采集	人员能力操作动作	CPK SPR	产品特殊特性采集	制造过程实时采集	过程特殊特性采集	设备信号特征采集	在线维保TPM	报警信号IOT采集	数字仿真 工件制造过程	生产联网 利用率分析	视觉捕捉 规范操作	实时看板 整车需求联动	外协运输 计划管理	仓储管理 数字管控
量检具测量	测量操作	手工统计图表	产品参数	加工过程	工艺过程	设备运行	维护维保	设备报警	加工过程	生产实际	人工操作	整车需求	到达情况	物流仓储

红旗

让理想飞扬

新红旗 让理想飞扬 让梦想成真

New Hongqi, Live Your Dream!

