



2016 杭州·云栖大会  
THE COMPUTING CONFERENCE

云栖社区  
yq.aliyun.com

# 从德国工业4.0看 传统机械装备智能化转型升级

2016  
The Computing Conference

华中科技大学 国家数控系统工程技术研究中心

主任

武汉华中数控股份有限公司

董事长

陈吉红

中国机床工具工业协会 副理事长 数控系统分会

理事长

主办单位:



战略合作伙伴: 



扫码观看大会视频

- 一、制造业的新变化
- 二、智能手机的启迪
- 三、德国工业**4.0**、美国的**CPS**
- 四、基于工业**4.0**思维的智能机床和智能数控系统
- 五、华中数控



一、制造业的新变化

二、智能手机的启迪

三、德国工业4.0、美国的CPS

四、基于工业4.0思维的智能机床和智能数控系统

五、华中数控



# 制造业二十一世纪面临的挑战



快速响应市场  
研发和制造环节并行实现



打破组织、地域及时间壁垒  
技术资源的集成



网络和信息时代  
信息向知识的转变



日益增长的环保压力  
追求可持续发展



制造全球化和贸易自由化  
可重组工程



不断技术创新  
全新制造工艺及产品的开发



德国“工业4.0”战略：引领第四次工业革命，使德国制造业继续保持全球领先优势。



利于移动互联网、大数据、物联网技术，建立物理-信息融合（Cyber-Physical）系统，推动德国制造业向服务业转型。

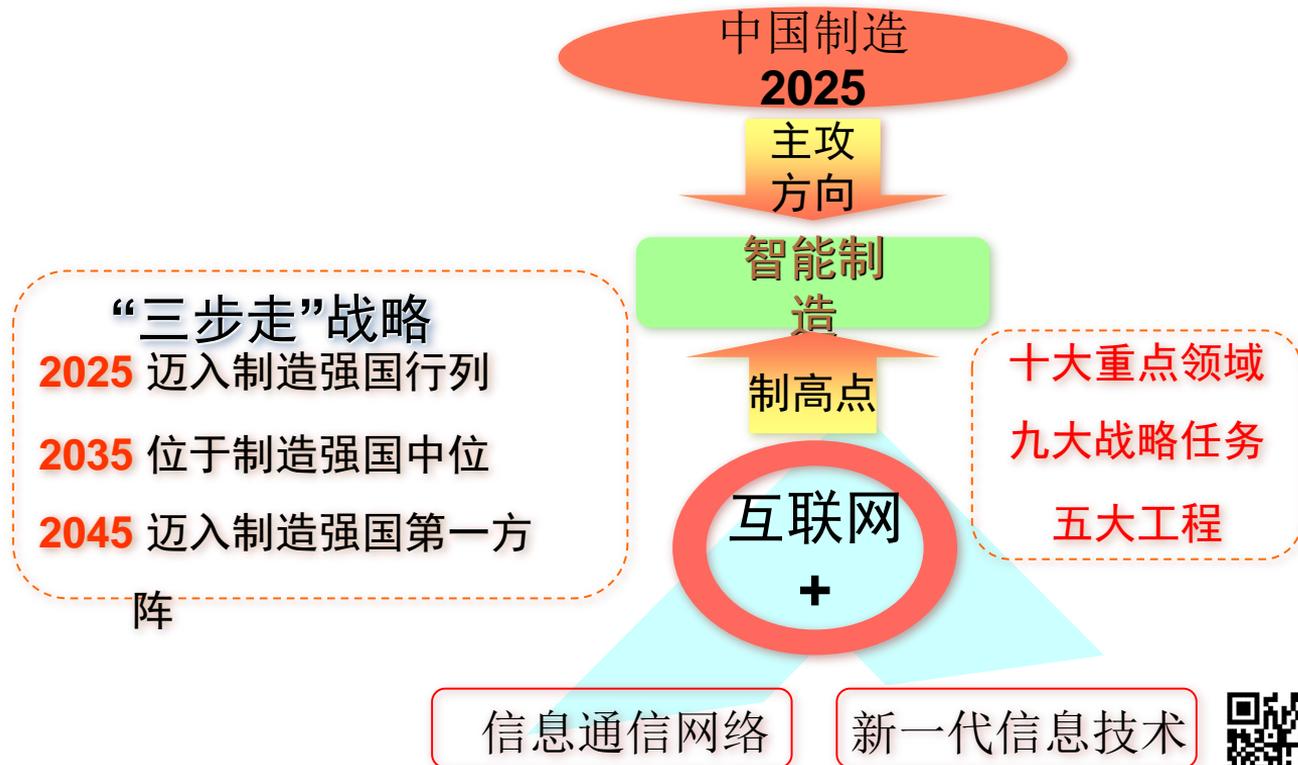


# 发展智能制造已上升为国家战略

云栖社区  
yq.aliyun.com

李克强：

“中国制造  
2025”的主攻方  
向是智能制造，  
也是“互联网+制  
造”的制高点。



扫码观看大会视频

# 德国工业4.0是“新瓶装老酒”吗？是忽悠中国的阴谋吗？

二十年前早已经有了：



3D打印-快速成型



工业机器人

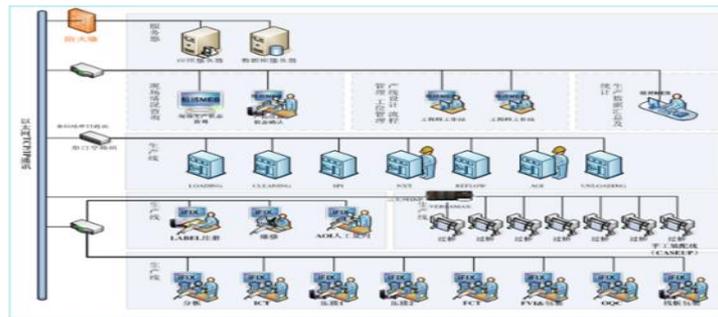
DNC

MES

ERP

CIMS

智能制造



企业信息化



# 什么是智能数控机床

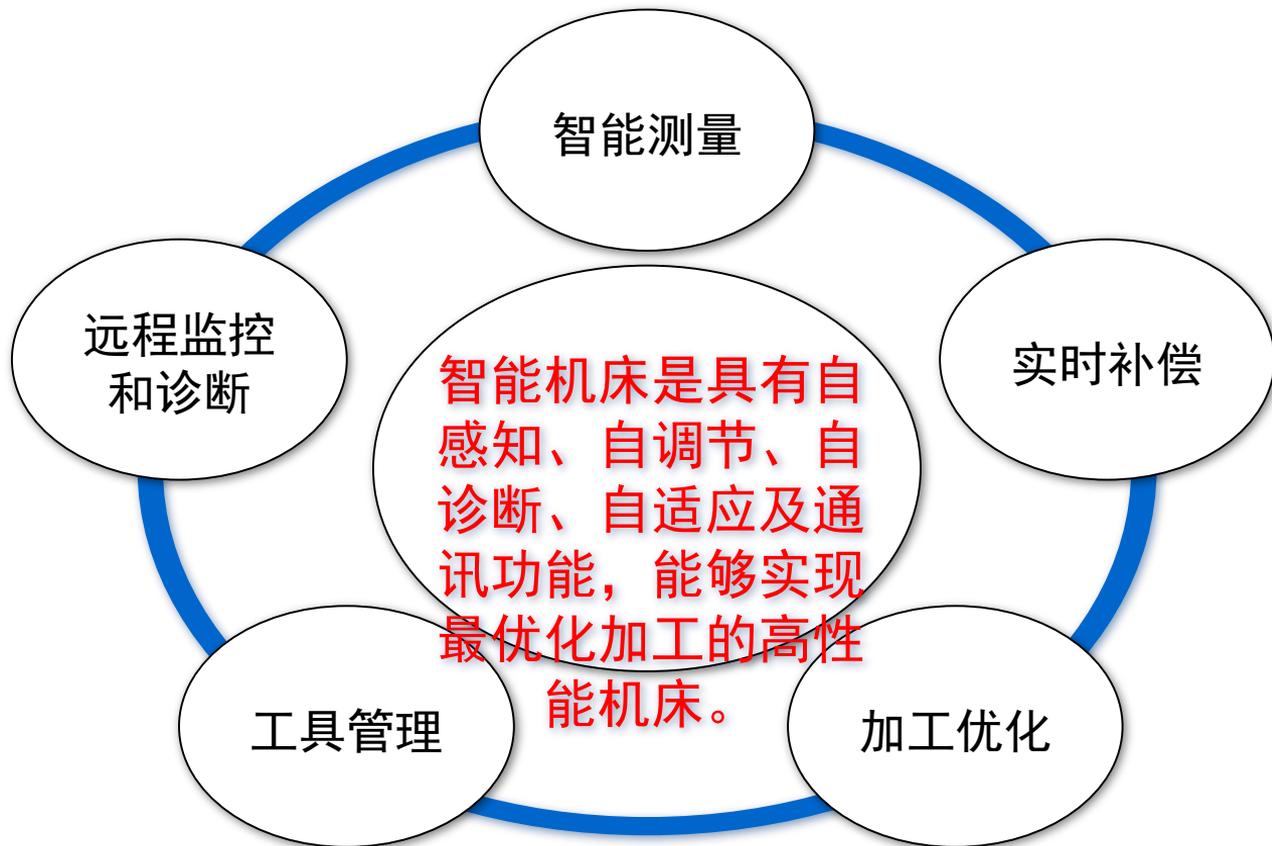


普通数控机床



智能数控机床





# DMG-MORI的CELOS系统具有12项功能

## 12项功能：

- (1) 任务管理器 (JOB MANAGER)
- (2) 任务助手 (JOB ASSISTANT)
- (3) 数控系统 (CONTROL)
- (4) CAD-CAM视图 (CAD-CAM VIEW)
- (5) 切削计算器 (TECH CALCULATOR)
- (6) 文档 (DOCUMENTS)
- (7) 效率工具 (ORGANIZER)
- (8) 网络服务 (NETSERVICE)
- (9) 机床检查 (MACHINE CHECK)
- (10) 节能 (ENERGY SAVING)
- (11) 设置 (SETTINGS)
- (12) 状态监测 (STATUS MONITOR)



# 马扎克 (MAZAK) 机床12项智能化功能



马扎克的**第六代数控系统**具有**7项智能化功能**：防震动功能(AVC)、热补偿功能(ITC)、防碰撞功能(ISS)、语音提示功能(MVA)、智能主轴(IPS)、智能平衡分析器(IMS)、设备维护智能支持系统(IBA)。

该公司新推出**第七代数控系统**具有smooth X特征，内置Windows8，该系统运算速度更快，伺服驱动精度更高。增加5项智能技术（智能校准、平滑转角控制、智能送料系统、激光设备智能装卡、激光设备智能监控）。

**总共12项智能化技术。**



一、制造业的新变化

二、智能手机的启迪

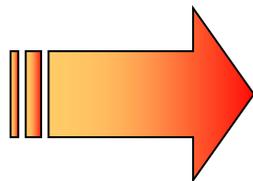
三、德国工业4.0、美国的CPS

四、基于工业4.0思维的智能机床和智能数控系统

五、华中数控



## 普通手机和智能手机的区别？



1. ~~具备无线接入互联网的能力~~：即需要支持GSM网络下的GPRS或者CDMA网络或3G（WCDMA、CDMA-2000、TD-CDMA）网络，甚至4G（HSPA+、FDD-LTE、TDD-LTE）。

2. 具有**PDA**的功能：包括PIM（个人信息管理）、日程记事、任务安排、多媒体应用、浏览网页。

3. 具有开放性的操作系统：拥有独立的核心处理器（CPU）和内存，可以安装更多的应用程序，使智能手机的功能可以得到无限扩展。

4. 人性化：可以根据个人需要扩展机器功能。

5. 功能强大：扩展性能强，第三方软件支持多。

# SmartPhone ≠ IntelligentPhone



## Built-in Sensors of Smartphone



**Camera**



**Microphone**



**Temperature**



**Light**



**Gyroscope**



**Acceleration**



**Press**



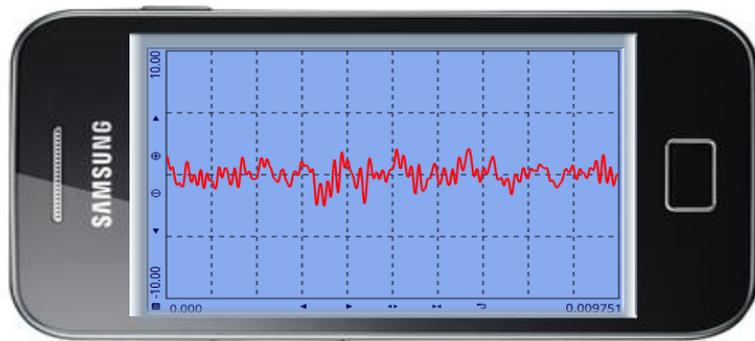
**Orientation**



**Proximity**



**Magnetic**



**Voice / Noise**



# 智能手机的启示

在Android、iOS操作系统支持下，成千上万个第三方应用软件，利用传感器和网络的信息和知识，实现智能操控和决策，大大扩充了手机的应用领域。



手机导航



手机挑西瓜



## WiFi Smart Sensor



# 智能手机的启示

## 1、基于IOS操作系统的先进的通讯软、硬件技术平台

o 满足语音、数据通讯的基本要求；

o 支持智能传感器接入；

o 支持多种网络接入；

o 支持软件二次开发；



# 智能手机的启示

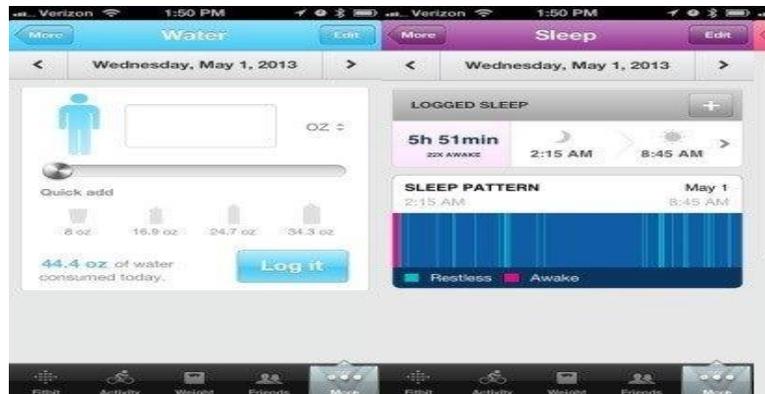
## 2、大数据采集、传输和储存的技术平台

内部数据采集：语音、邮件、定位、即时通讯信息、信息输入、联系人、日程、姿态、指令、操作、软件使用特征等；

外部传感器数据：如位置信息等

网络数据源：如交通实时信息等

数据关联：时空关联、身份关联等



Fitbit Flex健身腕带



## 3、云计算、云服务技术平台



## 建立在以上3大技术平台上成千上万的智能应用软件模块



一、制造业的新变化

二、智能手机的启迪

三、德国工业**4.0**、美国的**CPS**

四、基于工业**4.0**思维的智能机床和智能数控系统

五、华中数控



- 案例：西门子成都数字化样板工厂：西门子全球数字样板工厂德国安贝格电子工厂(EWA)的姊妹版。后者每秒钟生产一件产品。



# 工业4.0

“1”个网络 - 信息物理系统网络Cyber-Physical Systems

“4”大主题

智能生产

智能工厂

智能物流

智能服务

“3”项集成

纵向集成

横向集成

端到端集成

“8”项计划

标准化  
参考架构

管理复杂系统

工业宽带基础

安全和保障

工作的组织和设计

培训与再教育

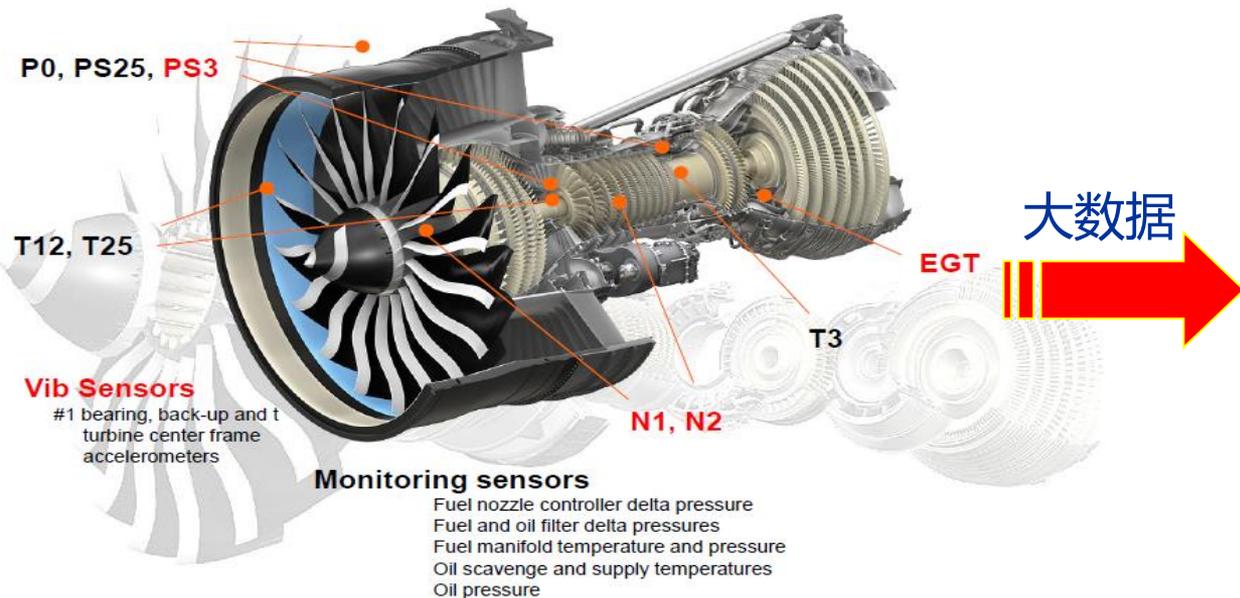
监管架构

资源利用效率



## GE的商业模式转型

远程采集航空发动机的运行数据（转速、温度、油耗、推力、振动……）



## 发动机数字双胞胎



地面发动机大数据挖掘与云计算中心



扫码观看大会视频

建立发动机运行状态健康的智能化监控、预警、维护系统  
商业模式转型：发动机制造 → 发动机租赁全生命周期服

务



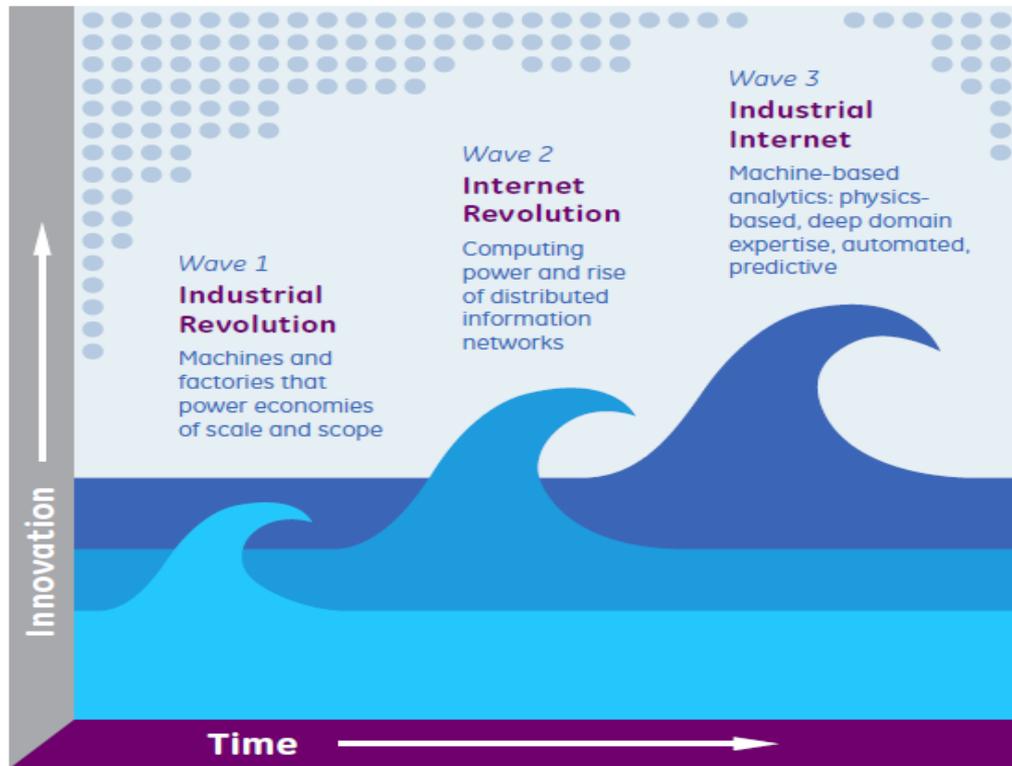
移动互联网、大数据、物联网、传感器、智能化等新技术的应用，加速了制造业向服务业的转变



# John Deere 精智农业服务系统



Figure 2. Rise of the Industrial Internet



通过智能机器间的连接并最终将人机连接，结合**软件**和**大数据分析**，我们可以突破物理和材料科学的限制，改变世界的运行方式。

到2030年，工业互联网革命可以为全球GDP贡献大约15万亿美元，相当于增加一个美国。

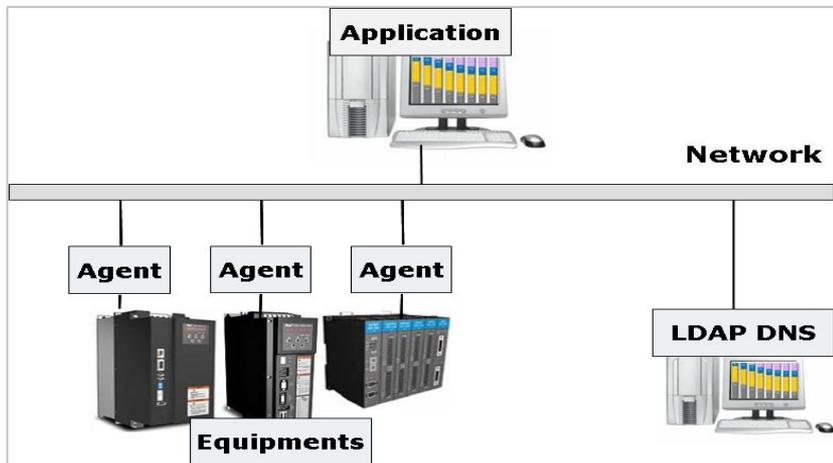


2006年AMT支持的MTConnect协会制定了MTConnect协议

MTConnect由AMT支持的MTConnect协会制定。典型的应用模式是将数控系统作为数据的服务端，远程电脑当客户端来收集、处理数据。会员单位包括Mazak、Okuma、Hurco、Fanuc、GE、富士康等。

提供了车间云计算在网络上数据传递的规范。

## MTConnect



物理  
机床

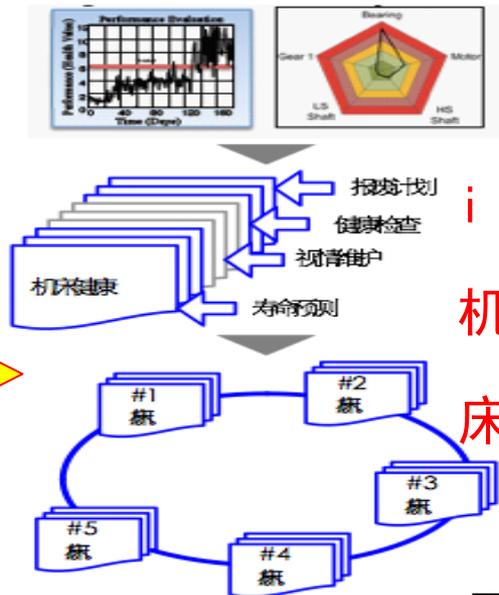


Physical System



大数据采集与可视化  
智能化数据挖掘及溯源  
诊断、预警和维护工具

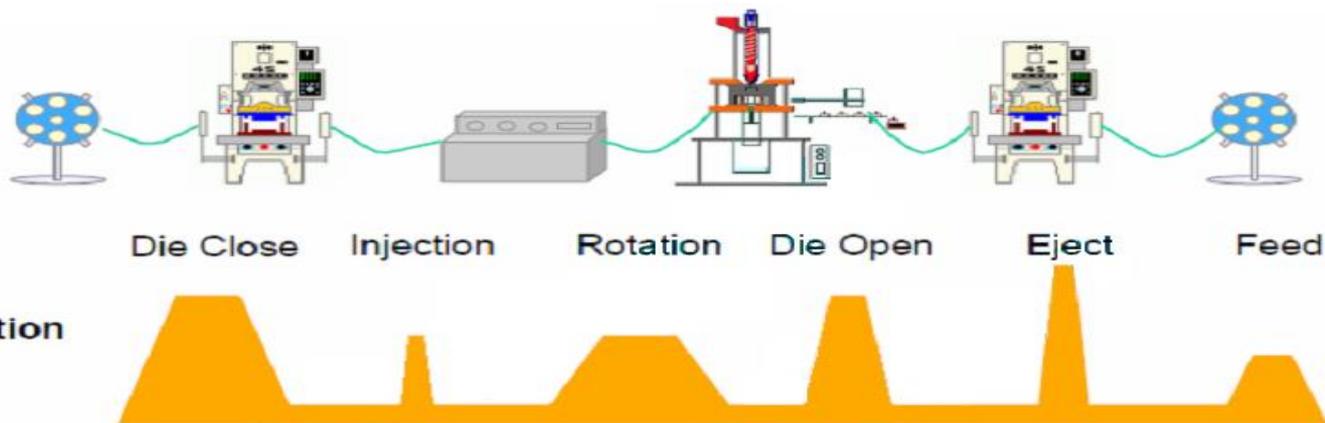
机床--数字双胞胎？



Cyber System



扫码观看大会视频



Courtesy of: Omron Corporation

## • Issues

- Understanding Energy Consumption
- Understanding Relationship between **Energy Consumption and Machine Degradation**
- Anomaly Diagnosis and Causal Analysis



一、制造业的新变化

二、智能手机的启迪

三、德国工业4.0、美国的CPS

四、基于工业**4.0**思维的智能机床和智能数控系统

五、华中数控



## 课题总目标

课题总目标  
以西门子840D  
为目标



提升国产高档数控系统性能，充实功能，部分功能实现创新性超越

解决国产高档数控系统产品不成套、功能不足、规格不全的问题

建立高档数控系统（包括驱动装置及各类电机、电主轴等）的综合验证平台

在功能、性能、系列化、成套性和可靠性方面，全面达到西门子840D的水平

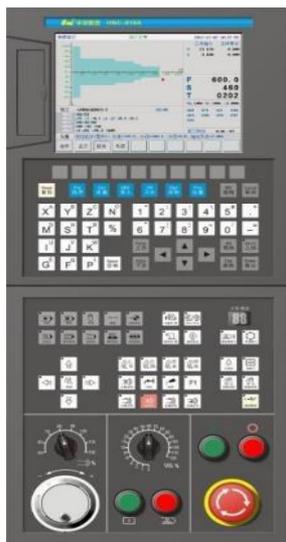


# 华中8型高档数控系统

高档数控系统关键技术取得突破，开发了华中8型系列化高档数控系统，依托国家科技重大专项项目，成功研发“华中8型”高档数控系统。



**HNC-808**



**HNC-818**



**HNC-848**

最大通道数为10通道，每通道最大联动轴数为9轴，每通道最多主轴数为4轴



# 联合攻关，协同创新，建立国产数控应用示范基地

## 为04专项课题研发的近400台高档数控机床配套



昆机THM65160精密卧加



安阳机床ADG35车削中心



宝鸡CK7516GS精密车床



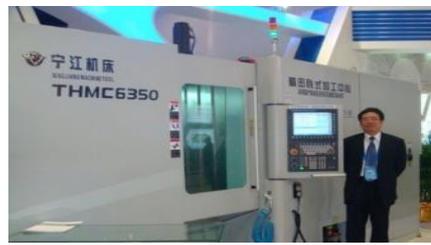
秦川机床QMK008精密拉刀磨



武机五轴工具磨床



大连机床DLH-20高速车削中心



宁江THMS6350高速卧加



东汽5轴联动高速大型龙门铣



# 配华中8型的沈飞进口龙门五轴机床和加工的S件

云栖社区  
yq.aliyun.com



扫码观看大会视频

## 中国机械工业联合会组织院士、专家对项目进行科技成果鉴定。

“高性能数控系统关键技术及应用”科技成果鉴定会合影留念 2016.4.10



### 科学技术成果鉴定证书

JK鉴字[2016]第209号



#### 鉴定意见

2016年4月10日,中国机械工业联合会在武汉主持召开由武汉华中数控股份有限公司、华中科技大学等联合完成的“高性能数控系统关键技术及应用”项目科技成果鉴定会。鉴定委员会进行了现场考核和实测,听取了项目组的工作、技术报告,经质询与讨论,形成鉴定意见如下:

- 1、提供的技术鉴定文档材料规范、齐全,符合鉴定要求。
- 2、攻克了高速高精运动控制、现场总线、多轴联动、多轴同步控制、三维加工仿真与防撞、机床误差补偿、机床快速调试工具、高性能伺服驱动系统控制、大功率伺服控制技术等相关核心技术。
- 3、研发了具有自主知识产权的高集成度、高防护等级的数控系统硬件平台和满足运动控制的实时操作系统软件平台,实现了硬件可置换,软件跨平台的数控系统体系架构。研发了基于脚本的人机界面、API应用程序接口、基于IEC 61131-3标准的PLC等开发工具包,构建了新型的开放式数控系统二次开发平台。为第三方应用提供了多层次的深度开发手段。
- 4、研发了具有自主知识产权的高同步性NCUI C 2.0总线、数控系统内部电大数据采集传输接口,构建了新型的数控系统云服务平台和云计算结构数控系统,实现了机器互联和数据共享,为数字化车间建设提供了技术保障。
- 5、成功研制出具有自主知识产权的系列化华中8型高性能数控装置、伺服驱动和伺服电机成套产品。经国家机床质量监督检验中心检测、鉴定委员会测试组测试,该系统各项功能均达到国际主流高档数控系统的指标。经用户使用验证,功能、性能和可靠性达到国外同类系统水平,可替代进口。形成了高性能数控系统的工程化开发和产业化能力,为我国高档数控装备的自主可控提供了保障。
- 6、创新提出了指令域数据的分析和应用的方法,通过采集数控系统内部电数据,构建了基于指令域数据的智能数控系统,具有工艺参数优化、机床健康评估、机床热误差

鉴定委员会认为,华中数控在我国数控系统后发追赶、面临更严苛要求的应战压力下,奋力拼搏,历经几代技术攻关,开发出了华中8型为代表的自主可控的数控系统,全面达到国际先进水平,为高档数控机床重大专项作出了突出的贡献。构建了系统平台化、网络化、有创新的智能数控系统,为中国智能制造提供了智能平台。鉴定委员会一致同意通过鉴定。

建议进一步推广应用,扩大产业化规模,为试制重大装备需求作出更大贡献,满足制造业需求。

鉴定委员会主任: 李培根, 副主任: 杨卫华, 王群

2016年4月10日

鉴定结论: 华中数控在我国数控系统后发追赶, 面临更严苛要求的应战压力下, 奋力拼搏, 历经几代技术攻关, 开发出了华中8型为代表的自主可控的数控系统, 全面达到国际先进水平, 为高档数控机床重大专项作出了突出的贡献。构建了系统平台化、网络化, 有创新的智能数控系统, 为中国智能制造提供了智能平台。



扫码观看大会视频



## 1、开放式数控系统软、硬件技术平台

支持多种伺服电机：

力矩电机；

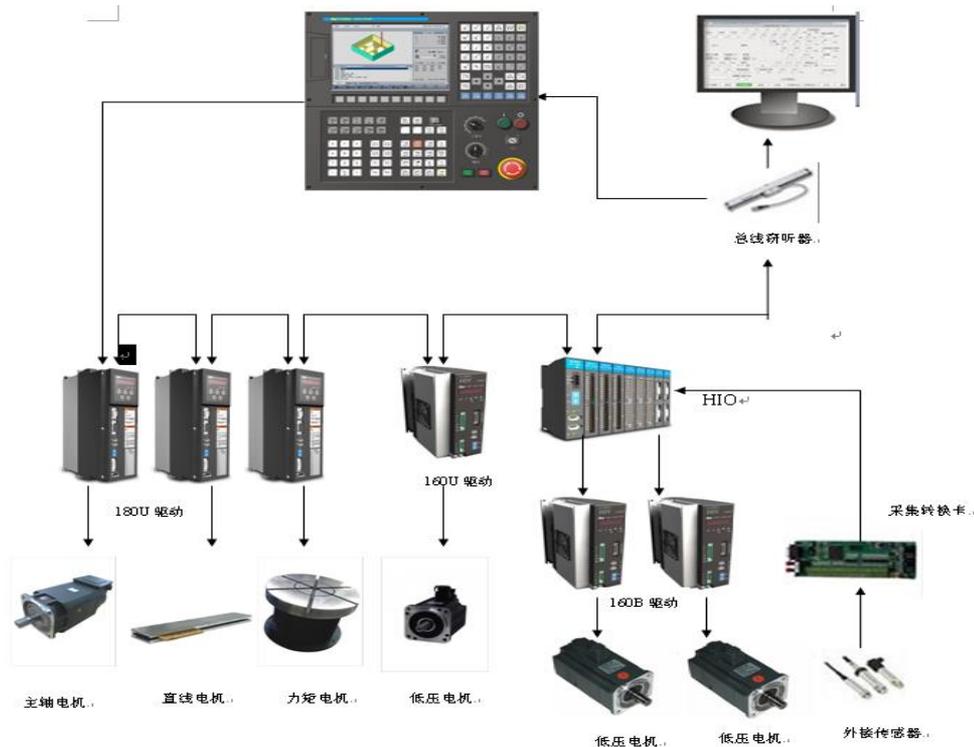
旋转电机；

直线电机；

电主轴；

液压伺服油缸；

开放式体系结构  
，完善的二次开发平台

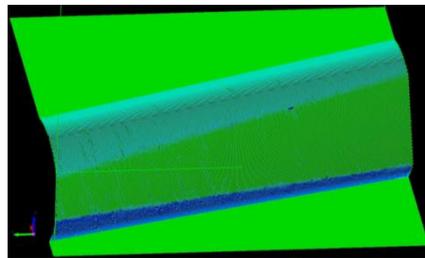
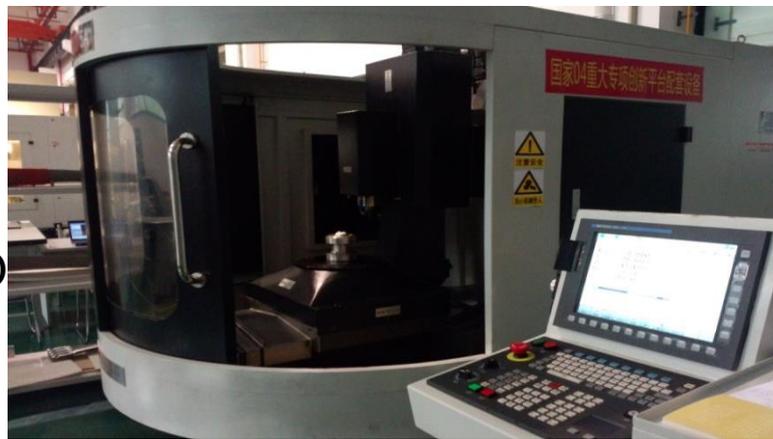




# 华中8型智能数控系统（iNC）的三大技术平台

## 数控系统蕴含大量实时工作状态数据

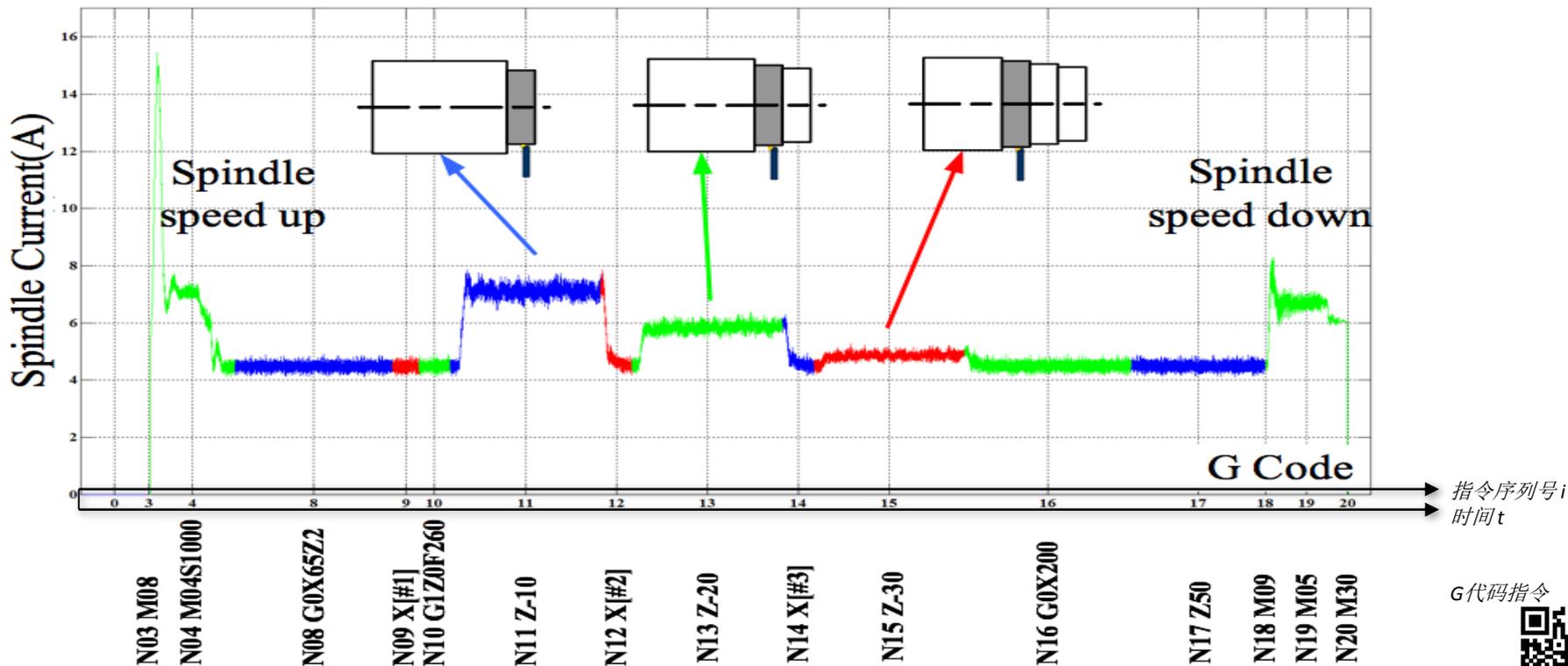
- 运动轴状态：电流、位置、速度、温度等
- 主轴状态：功率、扭矩、速度、温度等
- 机床运行状态数据：温度、振动、PLC、I/O、报警和故障信息等
- 机床操作状态数据：开机、关机、断电、急停等
- 加工程序数据：程序名称、工件名称、刀具、加工时间、程序执行时间，程序行号等。



数控机床工作状态大数据与加工指令密切相关，与零件加工质量、精度和加工效率之间存在内在的映射关系



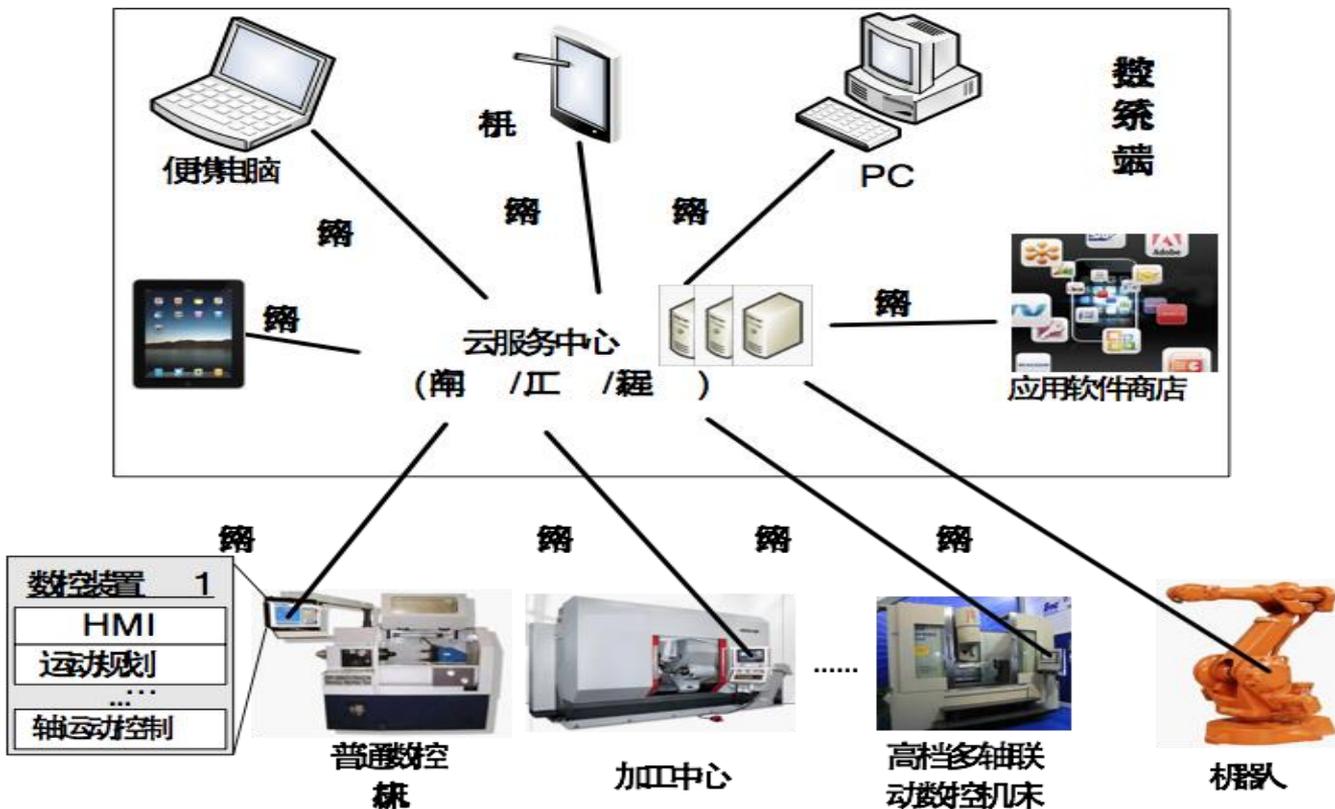
# 指令域示波器



G代码指令



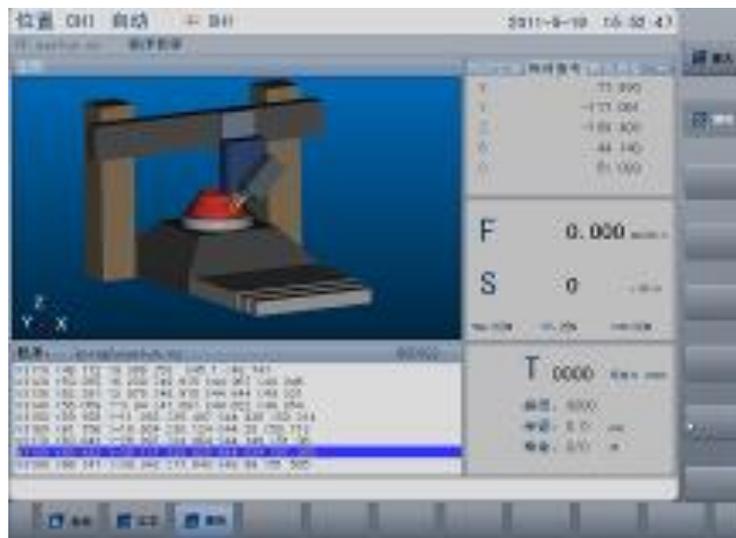
## 3、云计算、云服务技术平台



# 华中8型智能数控系统（iNC）的智能模块

利用控制信息、传感信息、网络信息，实现从数控设备的运行、加工、操作和编程等环节中，替代人脑，完成工作。包括：

- 智能管理
- 智能调试
- 智能补偿
- 智能加工
- 健康保障
- 网络销售平台
- 租赁服务
- 云端工厂（C2C）
- ...

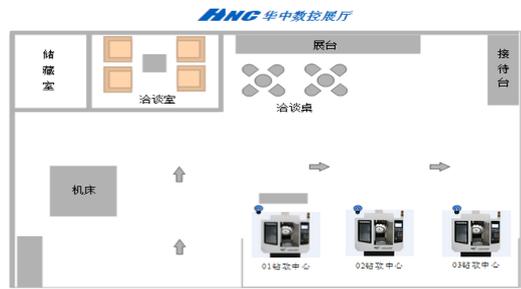




## 可缩放的车间布局图 清晰的了解车间运行的状况

车间: 北京机床展

离线 运行 报警 空闲



威达机床展厅



宝鸡机床展厅



车间: 北京机床展

离线 运行 报警 空闲

威达-TDC540-22 离线	威达-TDC540-23 离线	威达-TDC540-24 离线	威达-TDC540-25 离线	威达-TDC540-26 离线	威达-TDC540-27 离线
威达-TDC540-28 离线	威达-TDC540-29 离线	威达-TDC540-30 离线	威达-TDC540-31 程序运行结束	威达-TDC540-32 空闲	威达-TDC540-33 离线
威达-TDC540-34 空闲	威达-TDC540-35 空闲	威达-TDC540-36 空闲	威达-TDC540-37 空闲	威达-TDC540-38 空闲	威达-TDC540-39 程序运行结束
威达-TDC540-40 空闲	威达-TDC540-41 空闲	威达-TDC540-44 解除报警	威达-TDC540-45 空闲	威达-TDC540-46 程序运行结束	威达-TDC540-47 离线



扫码观看大会视频



# ○ 程序信息和程序仿真

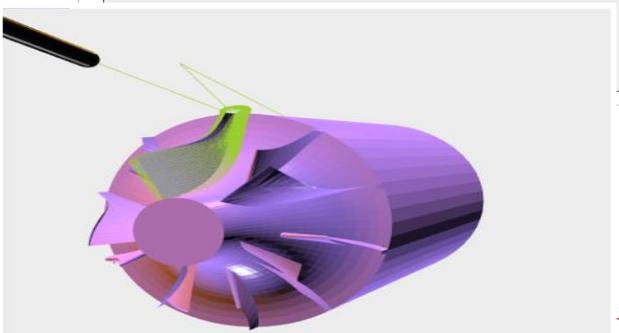
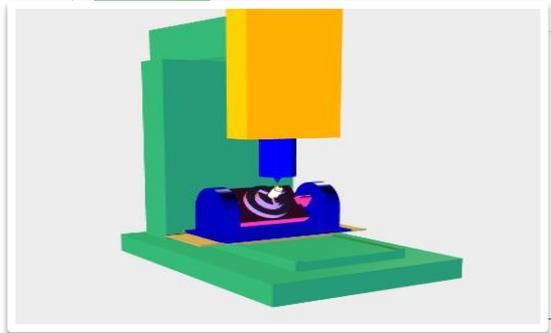
机床状态 坐标信息 刀具信息 程序信息 图形仿真 PLC梯形图 PLC程序 寄存器 机床属性 参数信息

程序名称	程序行号	程序状态
0 %0001		
1 N0010 C54 C90		
2 WHILE TRUE		
3 N0020 G64 C43.4		
4 N0030 G01 X=48.422 Y=6.899 Z11.543 B0.0 C0.0 F2000. S8000 M03		
5 N0040 Z5.047		
6 N0050 Z.647		
7 N0060 X=46.938 Y=6.505		
8 N0070 X=45.613 Y=5.88		
9 N0080 X=44.569 Y=4.763		
10 N0090 X=43.901 Y=3.403		
11 N0100 X=43.672 Y=1.905		
12 N0110 X=43.438 Y2.679		
13 N0120 X=42.74 Y7.216		
14 N0130 X=41.586 Y11.658		
15 N0140 X=39.985 Y15.96		
16 N0150 X=37.957 Y20.078		
17 N0160 X=35.179 Y24.448		
18 N0170 X=31.52 Y28.472		
19 N0180 X=28.221 Y32.085		
20 N0190 X=24.131 Y35.272		
21 N0200 X=19.708 Y37.959		
22 N0210 X=14.999 Y40.121		
23 N0220 X=10.078 Y41.73		
24 N0230 Z=5.004 Y42.705		
25 N0240 X.155 Y43.212		
26 N0250 X5.331 Y43.069		
27 N0260 X10.457 Y42.326		
28 N0270 X15.463 Y41.005		
29 N0280 X20.286 Y39.119		
30 N0290 X24.861 Y36.693		
31 N0300 X29.128 Y33.759		
32 N0310 X33.031 Y30.356		

程序状态	
G01	直线插补
G17	XY平面选择
G80	固定虚拟取消
G21	
G40	
G54	
G64	
G90	
G94	
G98	

机床状态 坐标信息 刀具信息 程序信息 图形仿真 PLC梯形图 PLC程序 寄存器 机床属性 参数信息

程序名称	程序行号
../prog/OFACE	204/9071



扫码观看大会视频

# PLC 梯形图 寄存器状态



机床状态 坐标信息 刀具信息 程序信息 图形仿真 **PLC寄存器** PLC程序 寄存器 机床属性 参数信息

X寄存器 Y寄存器 F寄存器 **G寄存器** R寄存器 B寄存器

**G寄存器**

寄存器编号	14-6	13-5	12-4	11-3	10-2	9-1	8-0	进制
450								0000000B
451								0000000B
452								0000000B
453								0000000B
454								0000000B
455								0000000B
456								0000000B
457								0000000B
458								0000000B
459								0000000B
460								1111111B
461								0000000B
462								0000000B
463								0000000B



○ 实现10ms级的电流负载实时播放，并和G代码行号对应

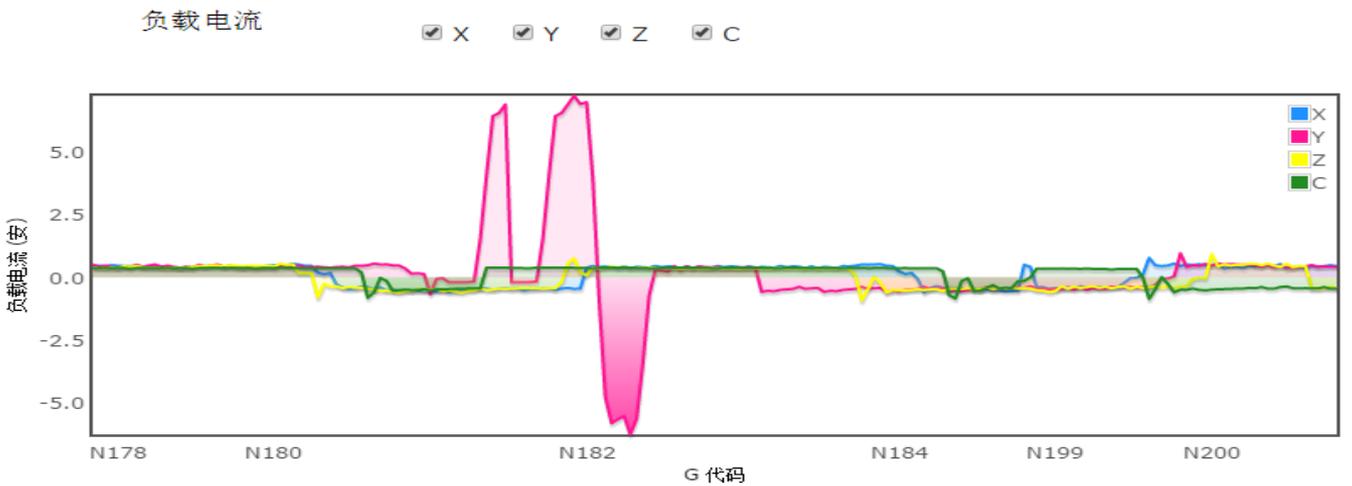
汉诺威-TDC540-25  
JQ-TDC540-025

运行

自动

功能操

机床状态 坐标信息 刀具信息 程序信息 PLC梯形图 PLC程序 寄存器 实时电流 机床属性



录制

Buffer Size 138 最大负载:7.249 程序行:180



扫码观看大会视频



## 故障情况统计

- 故障率
- 不同故障发生的情况
- MTBF统计

机床状态统计
机床利用率
机床开机率
机床运行率
机床加工件数
机床故障次数

时间段: 请选择 | 开始: 2015/3/21 | 结束: 2015/4/19 | 关键字: 关键字 | 类型: 请选择 | 数控型号: 请选择

请选择 | 车间: 请选择 | 过滤

机床ID	机床型号	数控型号	所属车间	报警次数
BOCHI_ZH7520G	铣床	华中HNC-818A	北京机床厂	7
DMTG_TD-500A_02	铣床中心	华中HNC-818A	北京机床厂	4
DMTG_TD-500A_03	铣床中心	华中HNC-818A	北京机床厂	8
HNC10009	测试柜	华中HNC-808	测试加工区	11
HNC10018	测试柜	华中HNC-808	测试加工区	7
JQ-TDC540-027	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	31
JQ-TDC540-028	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	86
JQ-TDC540-029	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	6
JQ-TDC540-030	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	48
JQ-TDC540-031	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	34
JQ-TDC540-032	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	113
JQ-TDC540-033	铣床中心	华中HNC-808A	金切车间	82
NERC1F-ZB	测试柜	华中HNC-818C	工程中心-机大车间	57
NERC20141000001	测试柜	华中HNC-818C	工程中心-机大车间	34
SC-1	车床	华中HNC-808	襄阳工研院实验基地	2
SC-2	车床	华中HNC-808	襄阳工研院实验基地	7
SC-4	车床	华中HNC-808	襄阳工研院实验基地	3
SC-5	车床	华中HNC-808	襄阳工研院实验基地	2
XHK715	五轴立式铣车复合加工中心	华中HNC-818B	襄阳工研院实验基地	3
XHK715-4	五轴立式铣车复合加工中心	华中HNC-818B	襄阳工研院实验基地	36

1 / 共 2 页 | 20 | 1 - 20 共 23 条



国家数控系统工程技术研究中心 National NC Research Center



扫码观看大会视频

## 云管家

- 基于云系统的信息平台能提供贴身的管家式服务，无论何时何地，无需冗长的报告，只需点击终端，所有信息尽在掌握。



## 云维护

- 基于云系统的维护平台提供远程故障诊断服务，自动发送故障提醒短信，支持基于地理位置的故障报修，专家远程在线检测，轻松完成系统诊断、升级、备份、恢复。



## 云智能

- 基于云端强大的服务器资源和专业软件的增值服务，分享华中数控及第三方公司在编程、工艺、优化的专有功能，也可以将“您的特色应用”有偿共享给所有其他用户，使数控系统更智能、更专业。



7月24日，2016年全国智能制造试点示范现场会隆重召开。中国工信部部长苗圩、工信部副部长辛国斌、中国工程院院长周济、广东省副省长袁宝成等国家、省、市各级领导及行业协会、企业家参加了现场会。



陈吉红向苗圩部长汇报



工信部辛国斌副部长

辛国斌副部长强调：

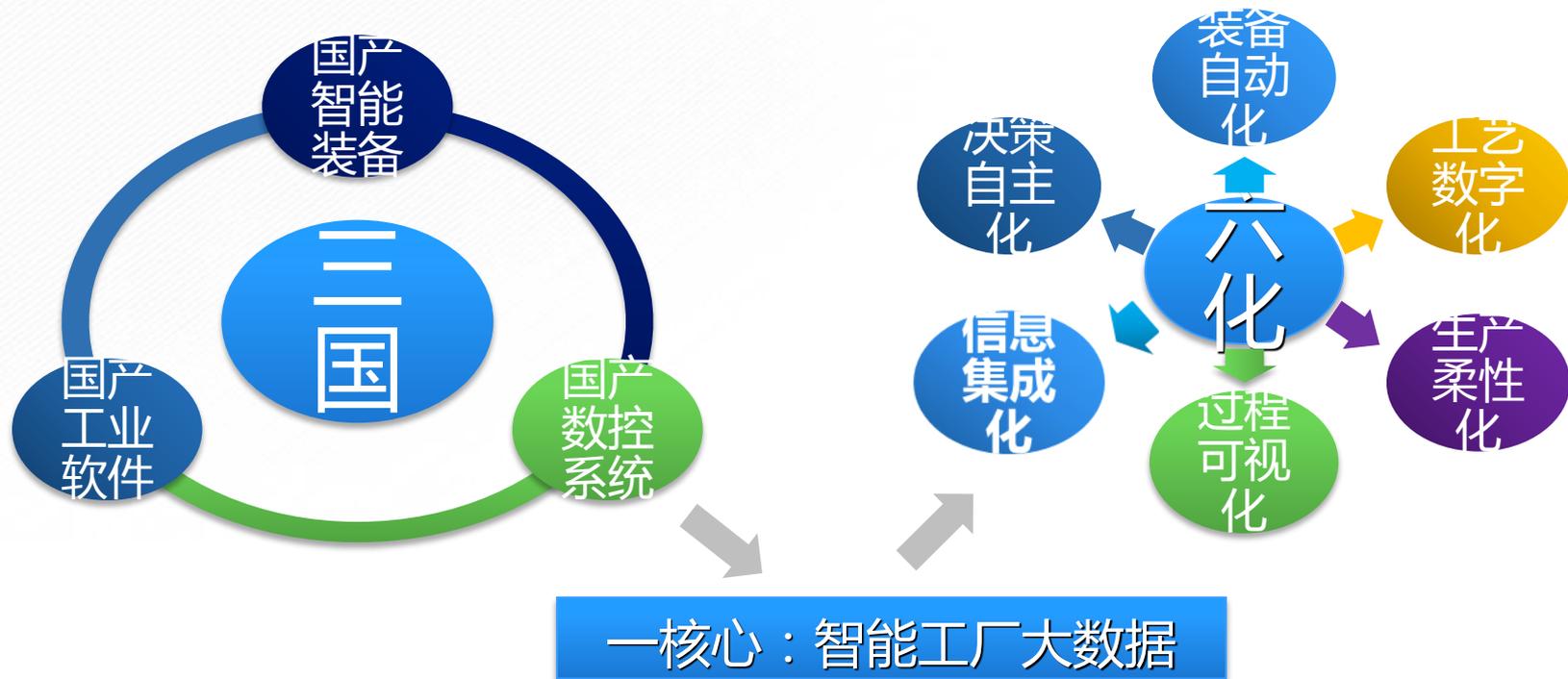
- 要加快自主品牌装备与系统应用速度，推进智能制造发展。
- 要主动利用好中国智能制造庞大的市场需求，确立自主品牌主导的发展思路。

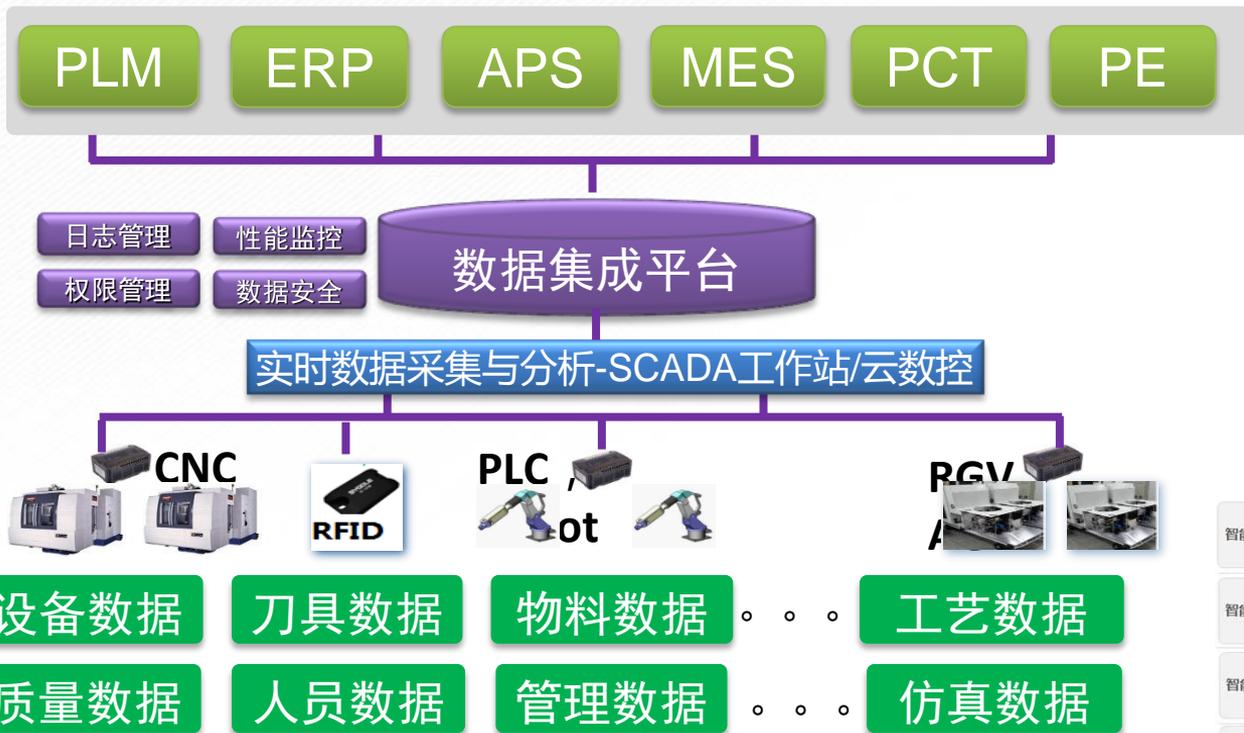


10条产线，180台钻攻中心，72台机器人，25台RGV，15台AGV小车；



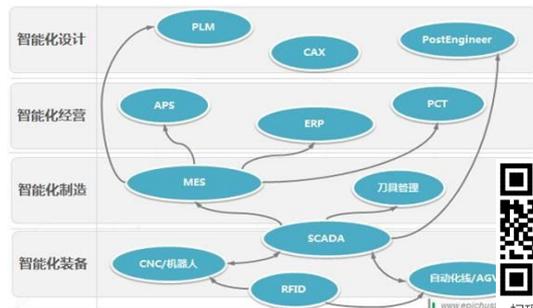
扫码观看大会视频



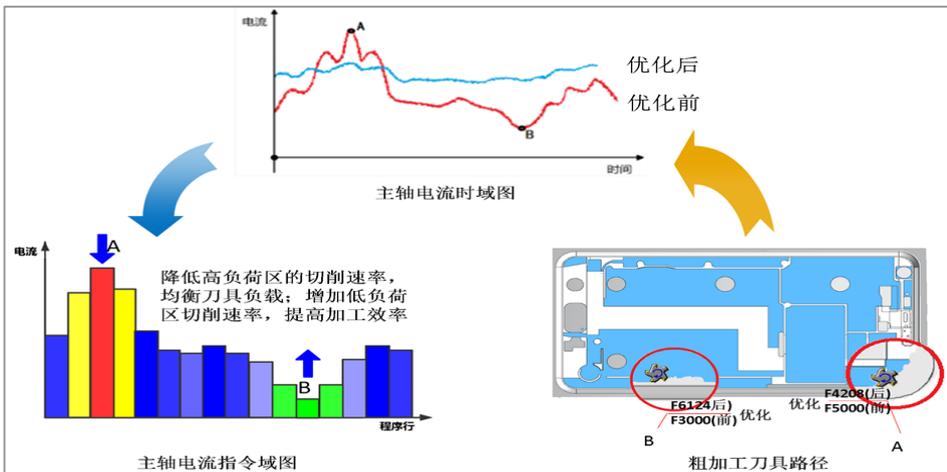


## 集成原则

- 松耦合性
- 数据健壮性
- 接口规范
- 设计规范
- 可扩展化

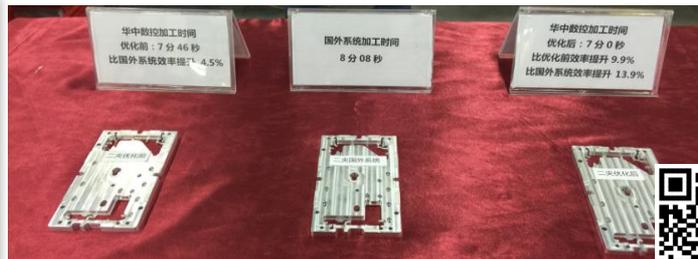


## 基于指令域大数据的数控加工工艺参数智能优化



零件	加工工序	优化前	优化后	效率提升比例
手机上盖	一夹粗加工	2分50秒	2分00秒	29%
手机模	二夹粗加工	7分49秒	7分04秒	10%
手机中框	粗加工	5分38秒	5分06秒	9.4%

3C行业对数控机床的高速高精加工性能有很高的要求，对加工效率尤其敏感。对一个3000台机床规模的3C加工车间，若单件加工效率提升10%，意味着可节省300台机床的费用。

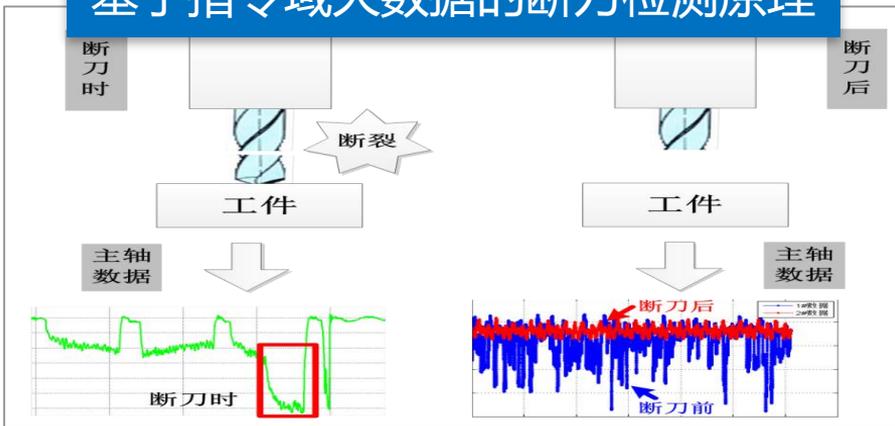


扫码观看大会视频

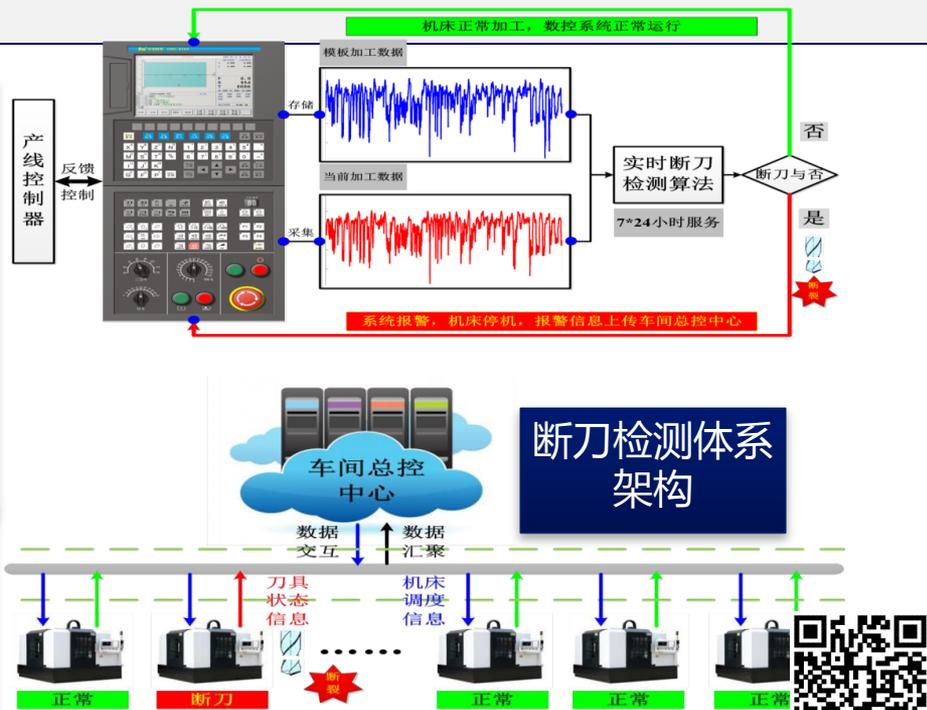
# 基于指令域大数据的智能化技术

## 发明了基于指令域大数据的智能化刀具断刀检测技术，保障了机床和生产线的加工安全

### 基于指令域大数据的断刀检测原理

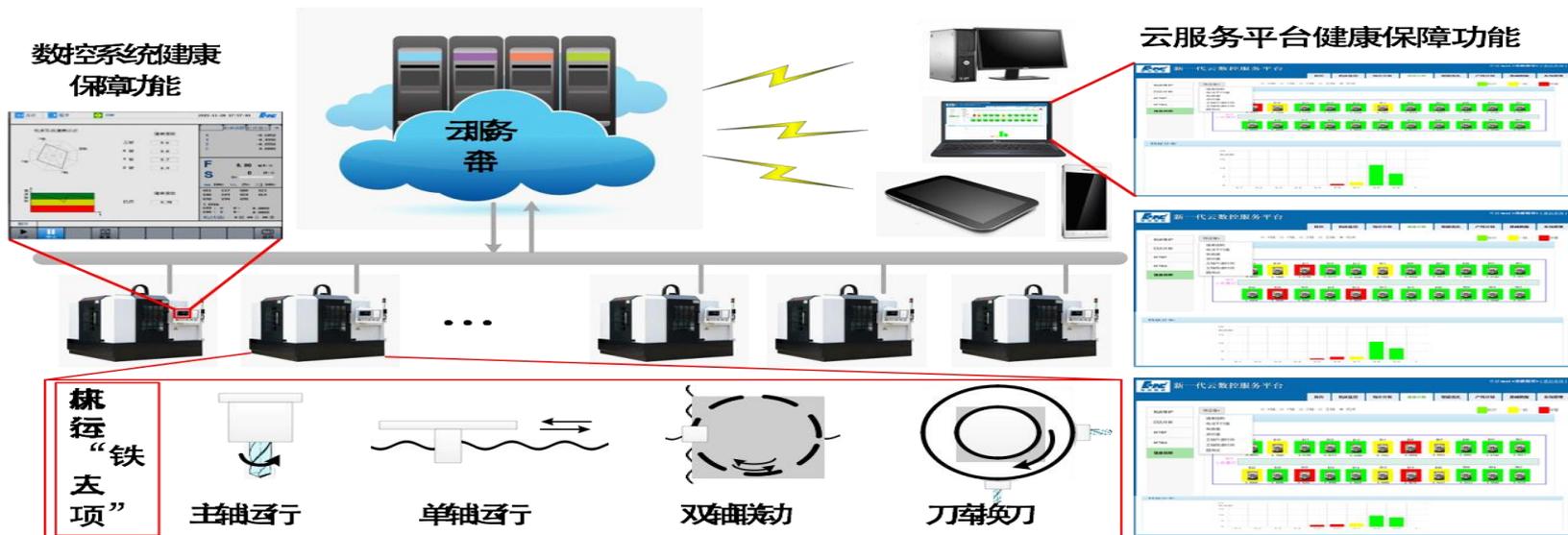


对数控机床切削过程的“心电图”进行  
**7×24小时监控**，通过机器学习算法实现  
在线刀具断刀监控

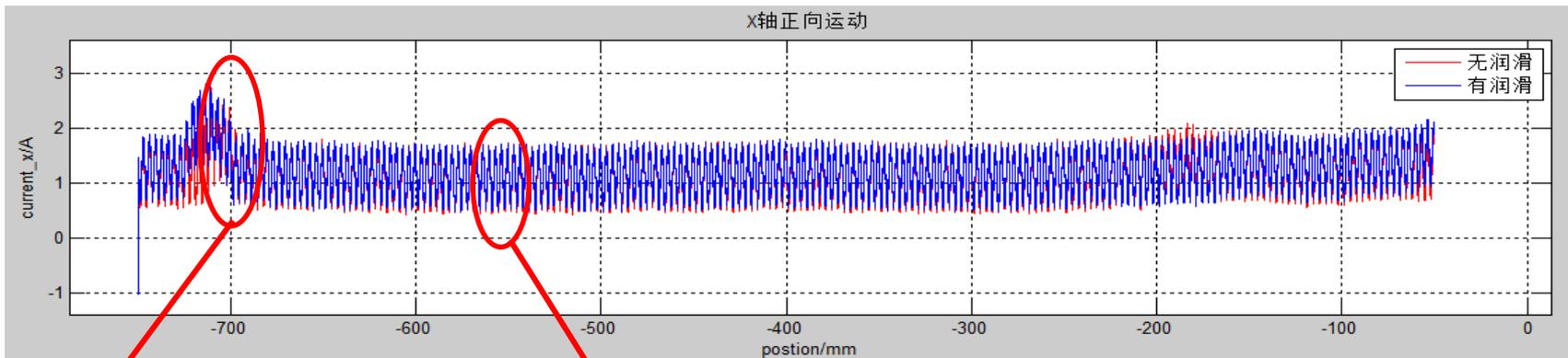




## ○ 基于指令域电控数据分析的数控机床健康保障功能

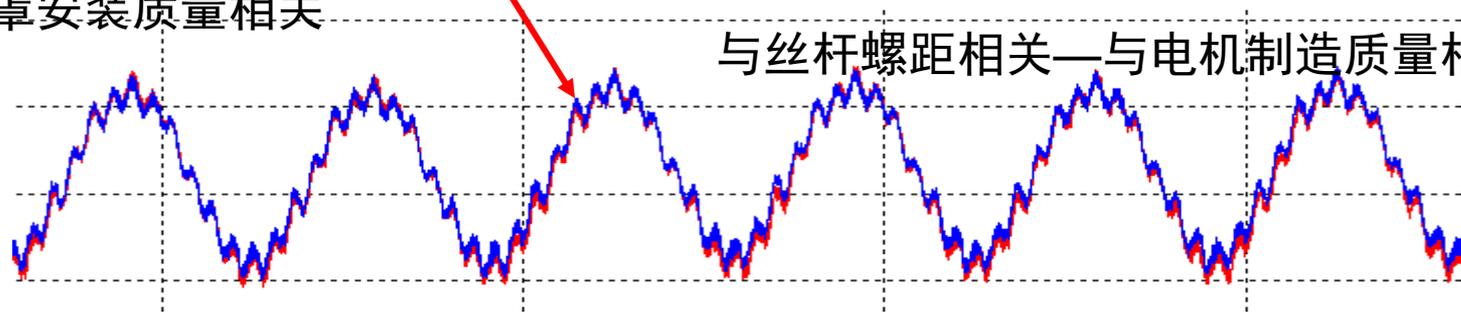


# X轴位置与X轴进给电机的电流变化曲线



与防护罩安装质量相关

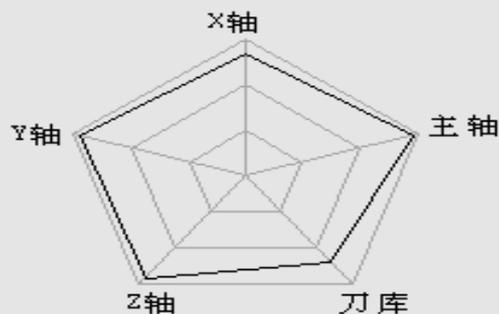
与丝杆螺距相关—与电机制造质量相关



X轴负向运动



### 机床系统健康状态



健康指数
0.98
0.98
0.96
0.94
0.80



健康指数
0.96

### 机床实际机

X	0.0000
Y	0.0000
Z	0.0000
C	0.0000

**F** 0.00 毫米/分

**S** 0 转/分

0%

100% 25% 100%

G01	G17	G80	G21
G40	G49	G54	G64
G90	G94	G98	

T 0000

G49 : H 0 = 0.0000

G40 : D 0 = 0.0000

单次切削 0 : 00 : 00

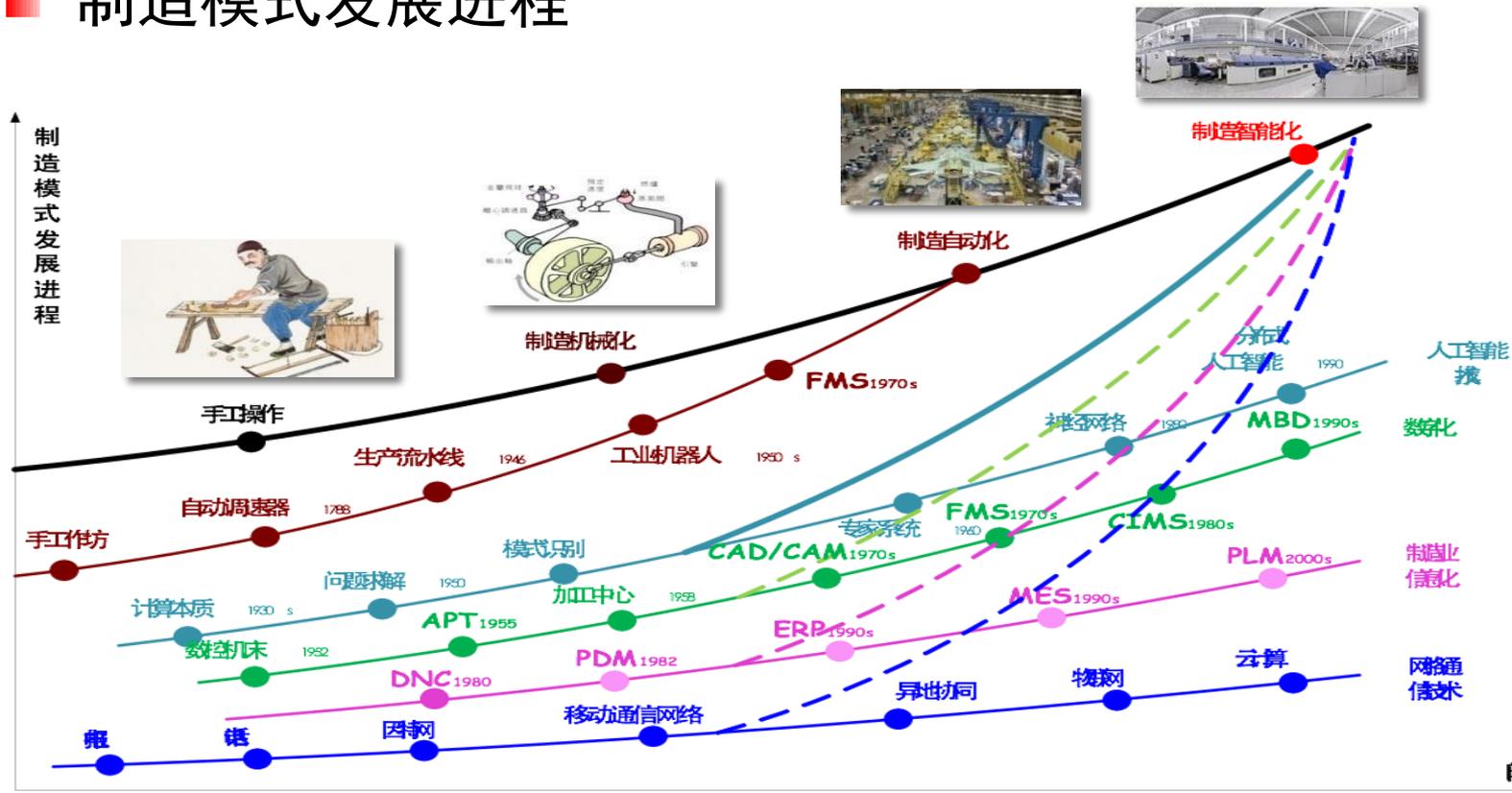
程序 自检G代码已载入，请按开始及循环启动采样！



扫码观看大会视频

# 德国工业4.0不是新瓶装旧酒

## 制造模式发展进程



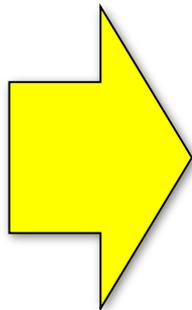


计算机辅助可视化——》计算机辅助智能——》人工智能专家系统



# “智能制造”是否太遥远？

工业2.0—规模化高质量生产  
工业3.0—数控化  
工业4.0—智能化

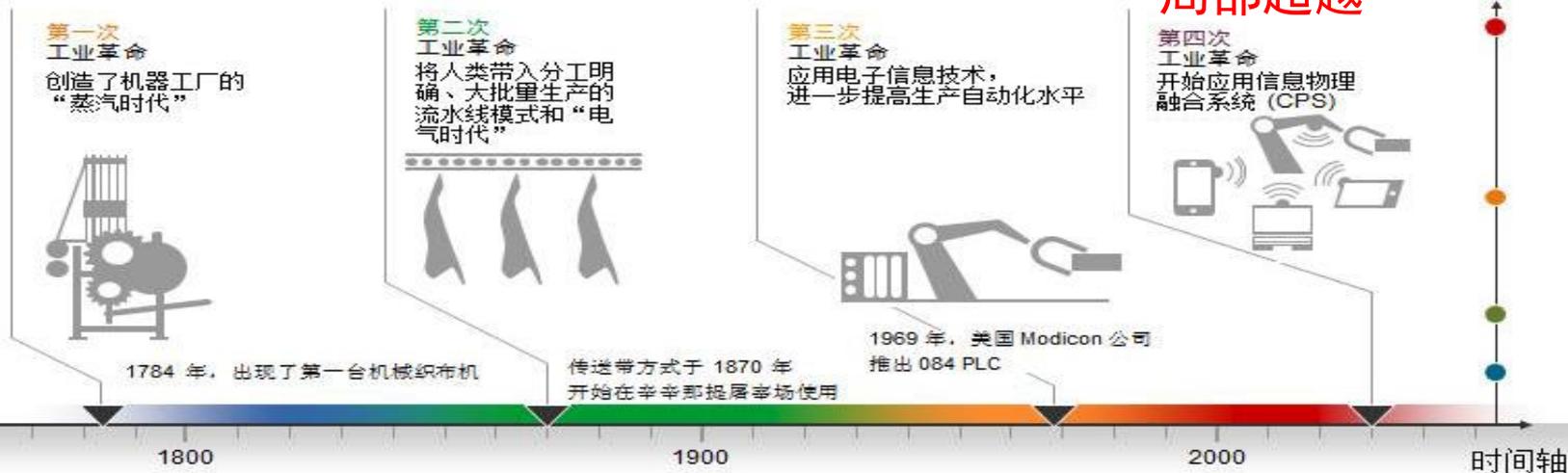


同步走。用工业4.0的智能技术，解决我国工业2.0存在的问题。

实现：全面突破

局部超越

## 从工业 1.0 到工业 4.0



# 四、基于工业4.0思维的智能机床和智能数控系统



普通数控机床

- 工业互联网技术
- 大数据技术
- **CPS**技术
- 云计算技术
- 人工智能技术



智能数控机床

- .....
- .....



# 智能制造---思想有多远，我们就能走多远

云栖社区  
yq.aliyun.com

数控技术+网络技术(云计算) + 信息技术(大数据)+智能技术

**= iNC → 新一代智能控制系统**

创新无止境



推动制造业升级发展！

机械装备运行实现高速、高精、高效，机械设备好用、易用。



扫码观看大会视频

一、制造业的新变化

二、智能手机的启迪

三、德国工业4.0、美国的CPS

四、基于工业4.0思维的智能机床和智能数控系统

五、华中数控



数控机床是制造业的“工作母机”，代表国家**核心竞争力**



汽车及零部件



航空航天



数控机床



电子产品



船舶



能源动力



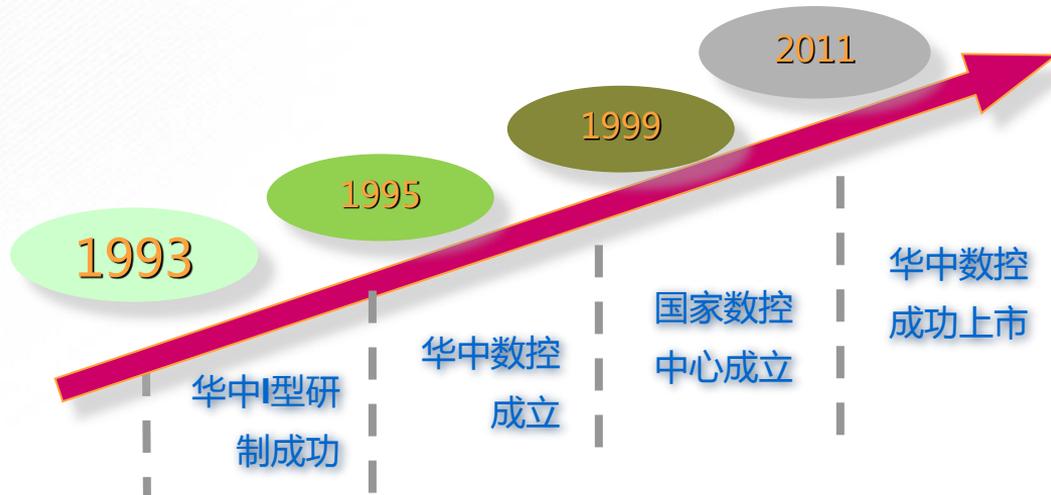
武器装备



# 华中科技大学历任校长对数控技术高度关注



周济，中国工程院院长，  
原华中科技大学校长是华  
中数控的创始人



多年来，形成了目标一致、团结协  
作、凝聚力强、产学研紧密结合的  
数控技术创新团队



# 华中数控简介

云栖社区  
yq.aliyun.com



- 2008：中国首批创新型企业；中国机床工业自主创新优秀企业；
- 2008：中国机床数控系统标准化技术委员会秘书长单位；
- 2009：全国机械行业先进集体；国家自主创新产品；
- 2010：获得湖北省、教育部科技进步一等奖两项，国家级高新技术企业；
- 2011：1月13日，成功在创业板上市，国产数控系统企业首家上市公司。



扫码观看大会视频

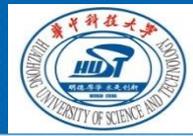
## □ 国家数控系统工程技术研究中心

- 是从事我国自主知识产权高性能数控系统的基础技术和应用技术研发的国家级工程中心。
- 是国家数控系统技术创新的源头和产业化基地，代表了国家竞争力。



国家数控系统工程技术研究中心代表了中  
国数控系统技术研发的“国家队”。



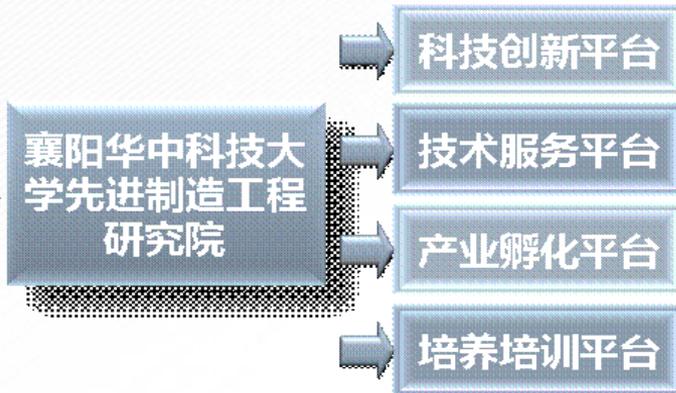


# 组建襄阳、泉州、佛山、武汉工研院

云栖社区  
yq.aliyun.com

## 工程中心负责襄阳华中科技大学先进制造工程研究院的运作

- 襄阳市人民政府
- 湖北省科技厅
- 华中科技大学
- 湖北文理学院
- 襄阳珠江数控



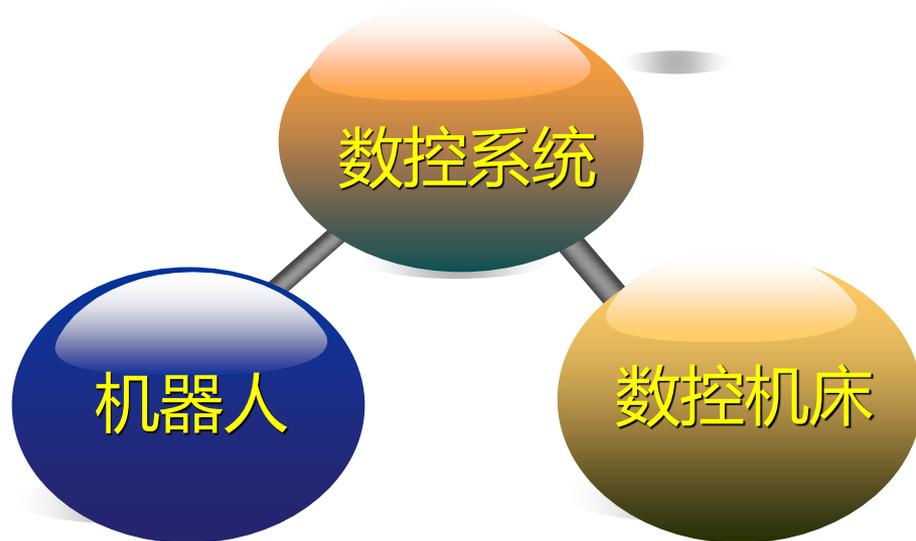
扫码观看大会视频

一核心：数控系统

二主体：

① 数控机床

② 工业机器人



## 华中数控自主知识产权系列数控系统

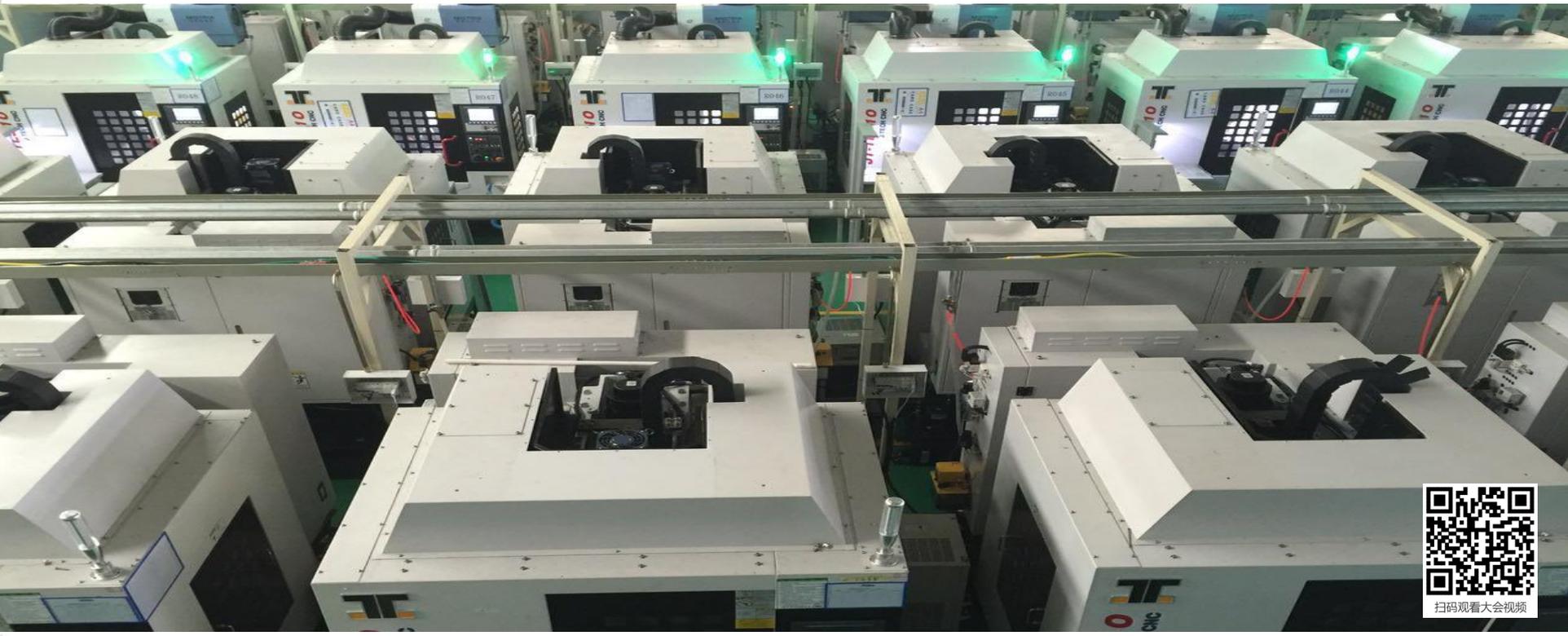


- 年产中、高档数控系统10000台套，占国产普及型数控系统市场30%；
- 系统控制轴数从2轴到8轴，满足用户从低端到高端的需求；
- 是目前国家少数拥有成套核心技术自主知识产权（包括数控装置、伺服驱动装置及主轴驱动装置等）和自主配套能力的企业之一。



# “一核心二主体”发展战略

二主体：1、数控机床、数控机械



# “一核心二主体”发展战略

二主体：2、机器人

P-L-C产品战略

C: 机器人  
关键部件

P: 机器人整机

L: 自动化集成应用



2016 The  
Computing  
Conference  
THANKS

谢谢大家，敬请指正！

陈吉红 13308656728@189.cn

