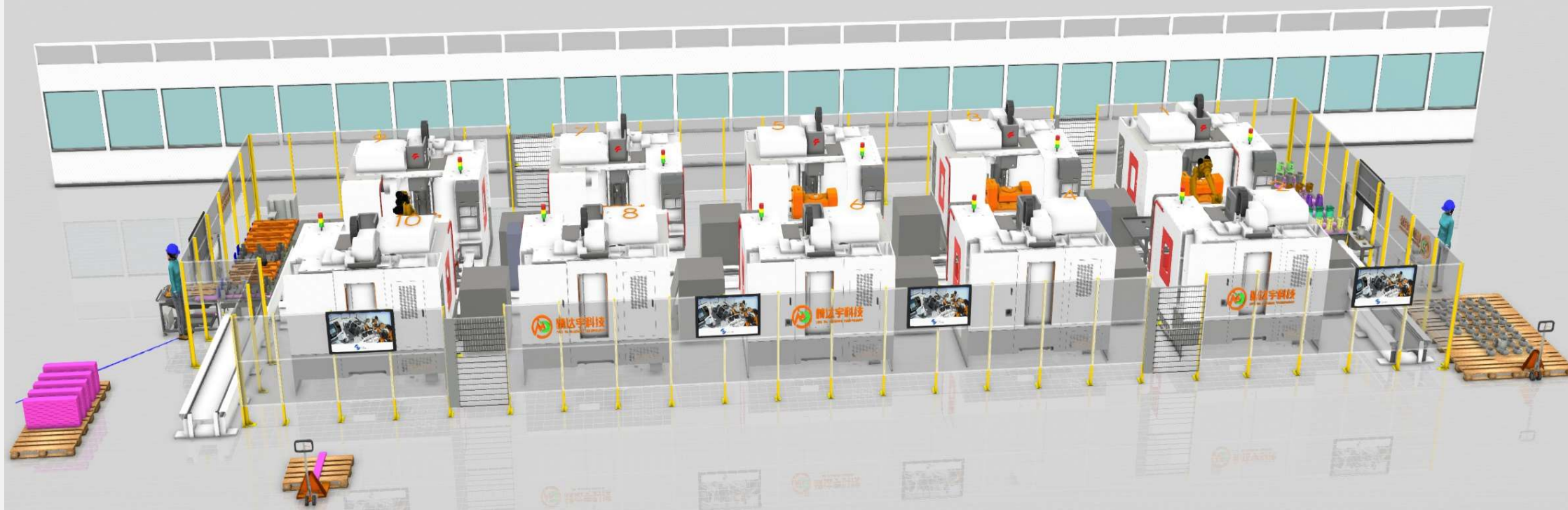


机加柔性加工生产线





深圳精达宇科技有限公司推出机加柔性加工生产线解决方案,适用于各类机加行业自动柔性化生产加工.

我们拥有经验丰富的自动化设计团队和软件开发团队，应用工业六轴机器人、第七行走轴、自动化工装夹具、自动化粉屑毛刺清理机构、自动化上下料机构、工艺辅助自动化设备等 结合客户选择 CNC数控加工设备进行自动化改造和控制对接；我们通过3D建模、三维动化仿真、工业“数字孪生”等技术实现数据推演实效、并能降低制造风险和成本。

我们的自动化方案可以增加 工业视觉、激光测距、超声波 、刀具损耗检测、刀柄式测量系统等并结合工业互联网技术，通过数据采集系统和中控调度系统，使柔性生产线从自动化往智能化、升级。同时借助智能MES制造执行系统，通过条码技术，实现从业务下单、生产排程、智能生产、智能物流、智能检测、智能出货、设备监控、异常报警、电子看板等全价值链可视化工厂，为机加行业、全方位实现智能工厂提供了可落地的最佳实践整体解决方案。



01

方案整体布局介绍

02

通用卡盘与通用托盘夹具介绍

03

零件加工操作流程与工装夹具选择

04

六轴机器人与第七轴行走地轨

05

线边库周转区/清理工位

06

人机交互工位 / 安全防护装置

07

立式储料托盘仓+RGV堆垛机

08

对刀仪 与 在机测量头

09

集中供液与集中排屑

10

机加柔性加工计算机控制系统

11

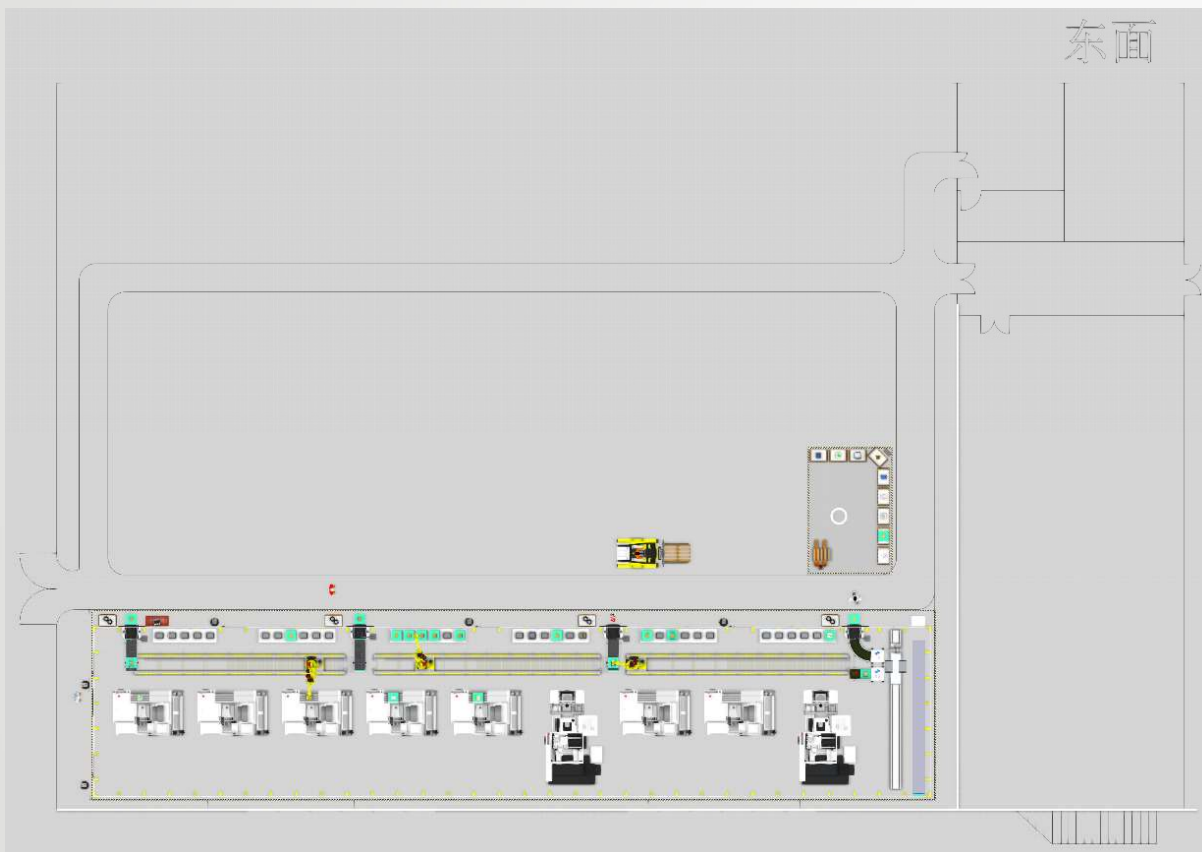
技术资料/售后服务与维修



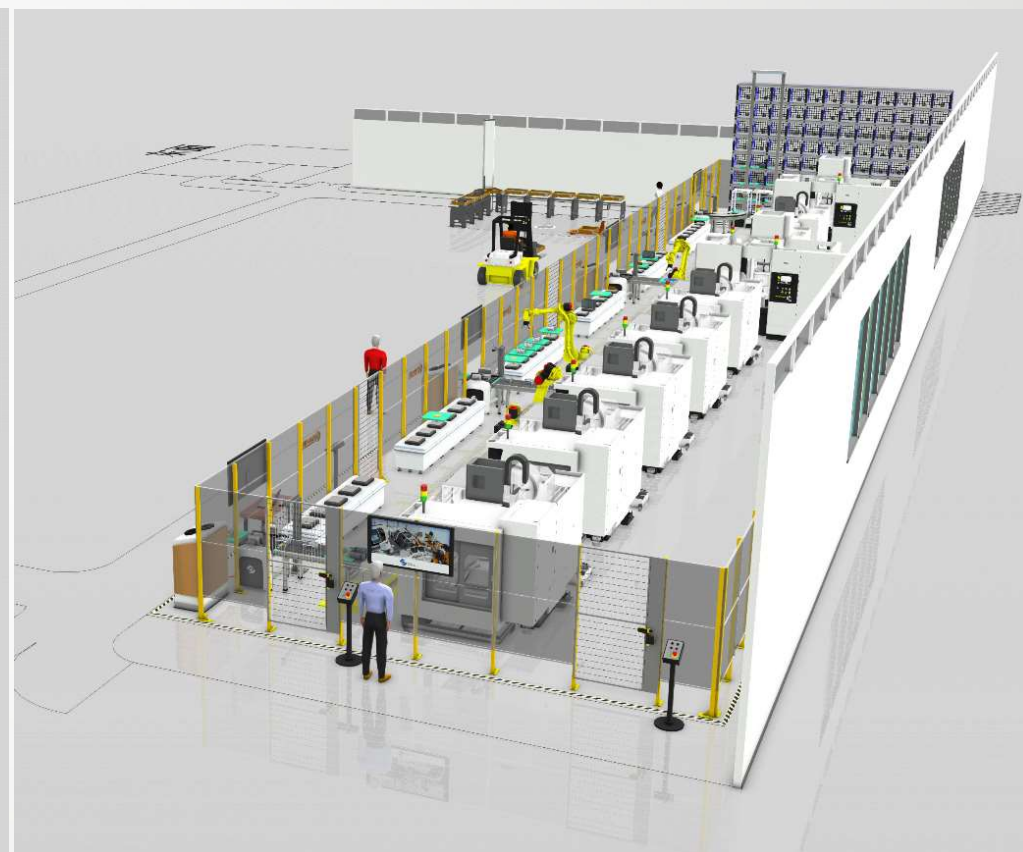
01

方案整体布局介绍

机加车间 平面布局



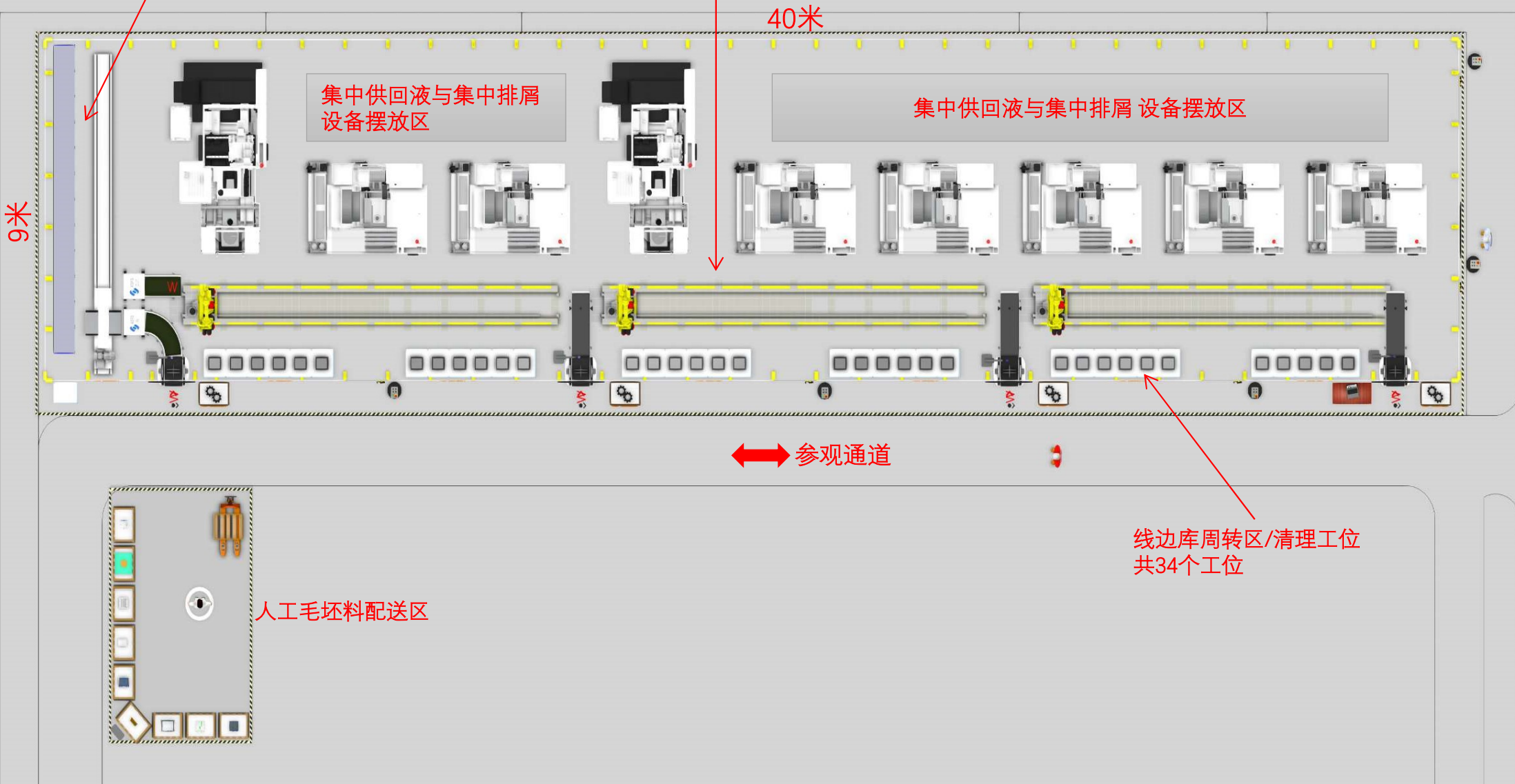
使用区域 长=40米 宽=9米

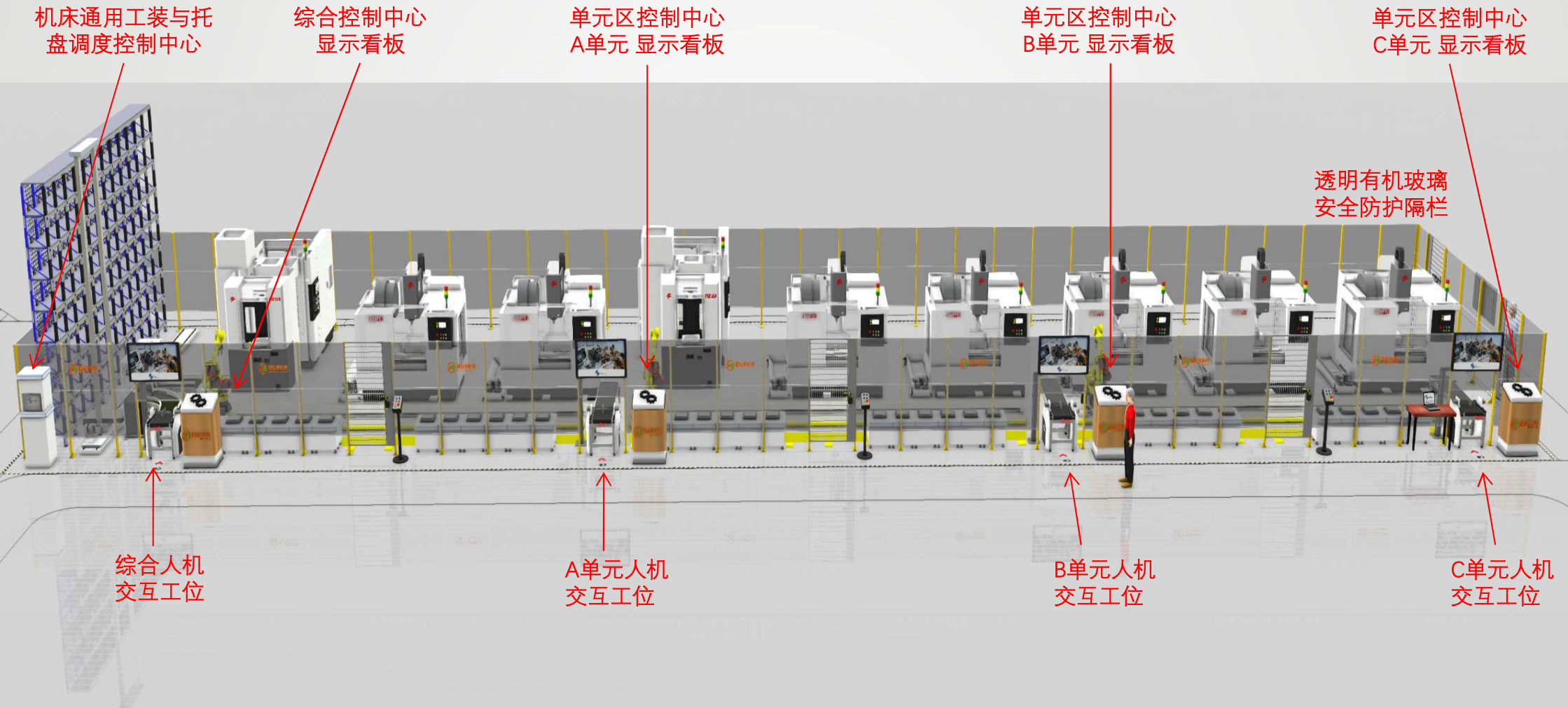


立式储料托盘仓+RGV堆垛机

FANUC六轴机器人=3台
第七轴行走地轨=3条

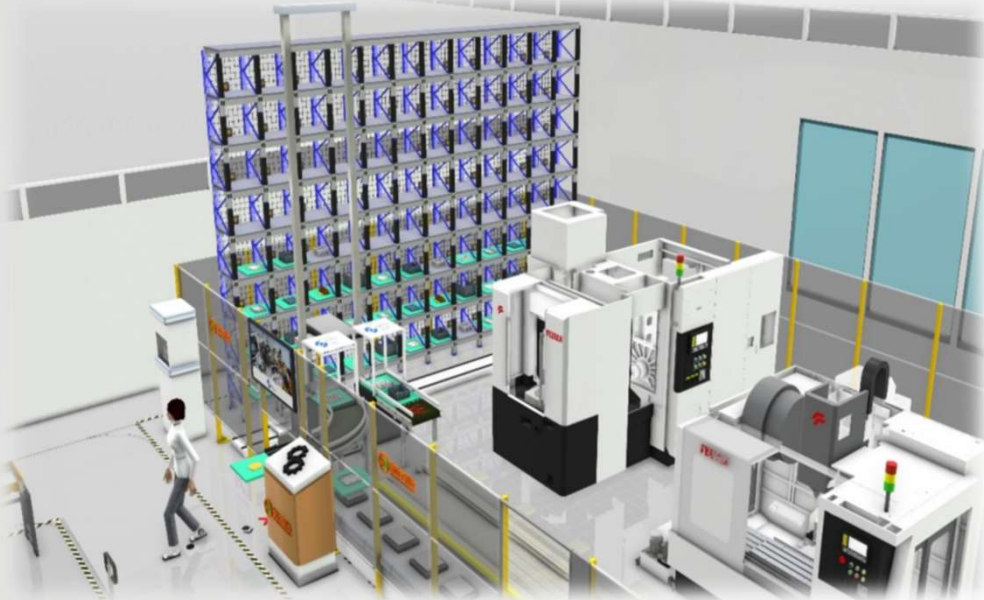
立式加工中心NCV-1020A = 7台
卧式加工中心HS-450J = 2台



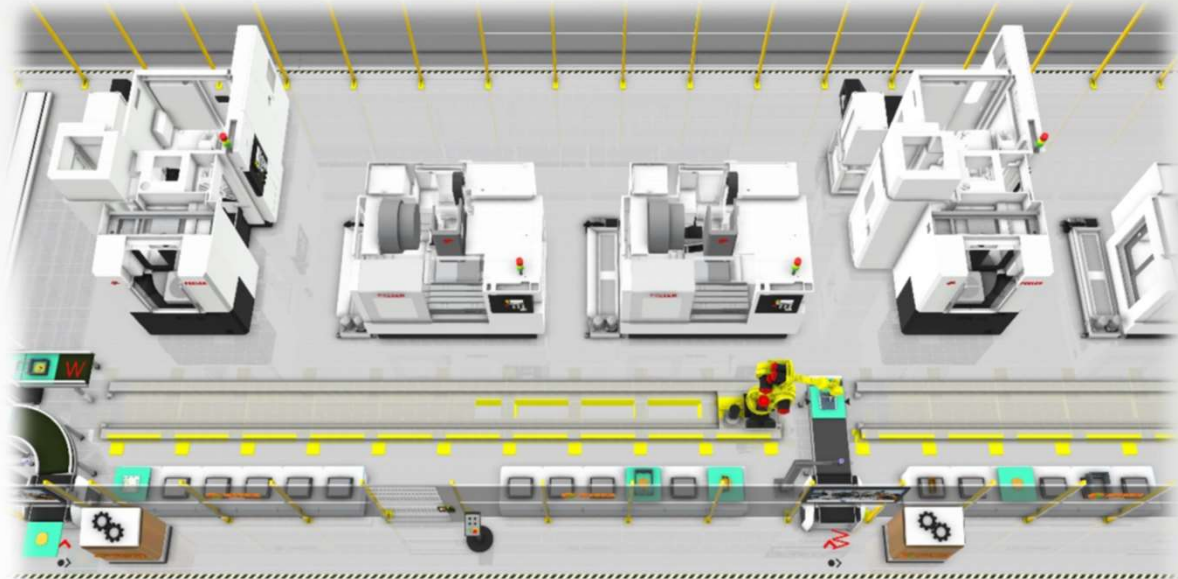




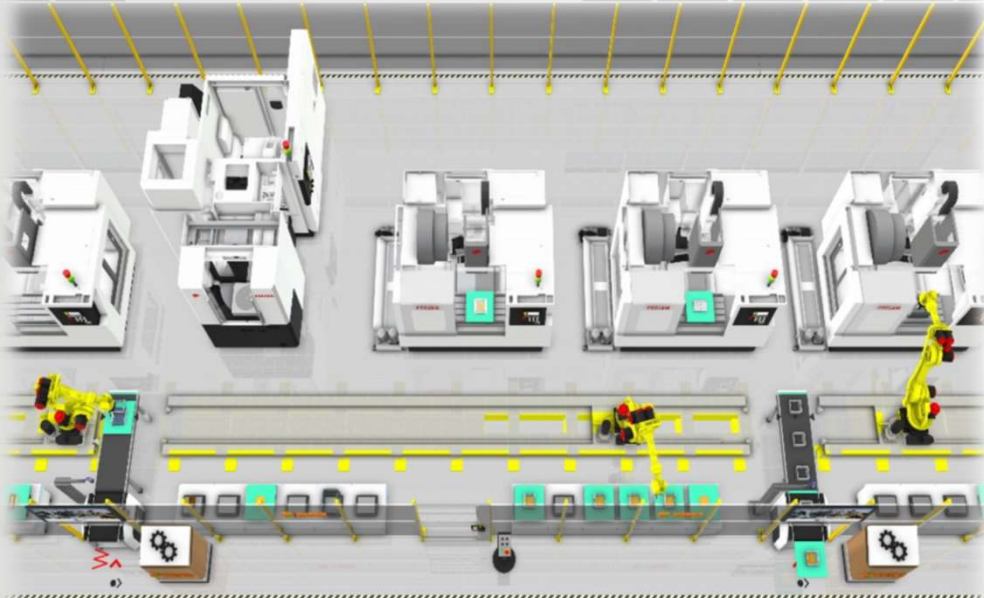
立式储料托盘仓+RGV堆垛机



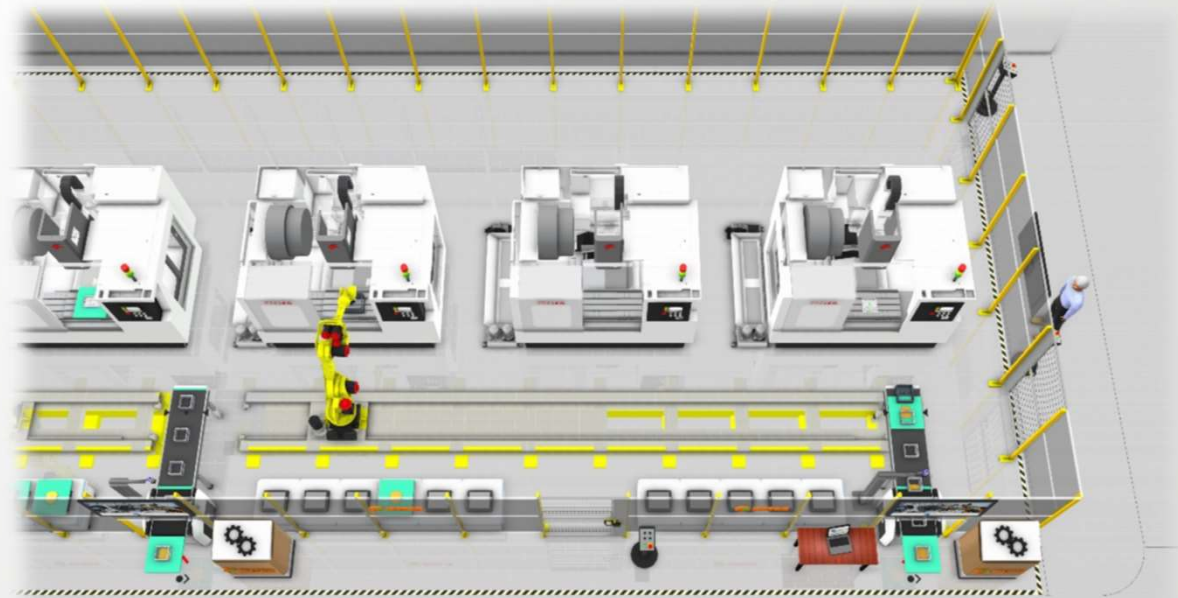
A单元 加工线



B单元 加工线



C单元 加工线

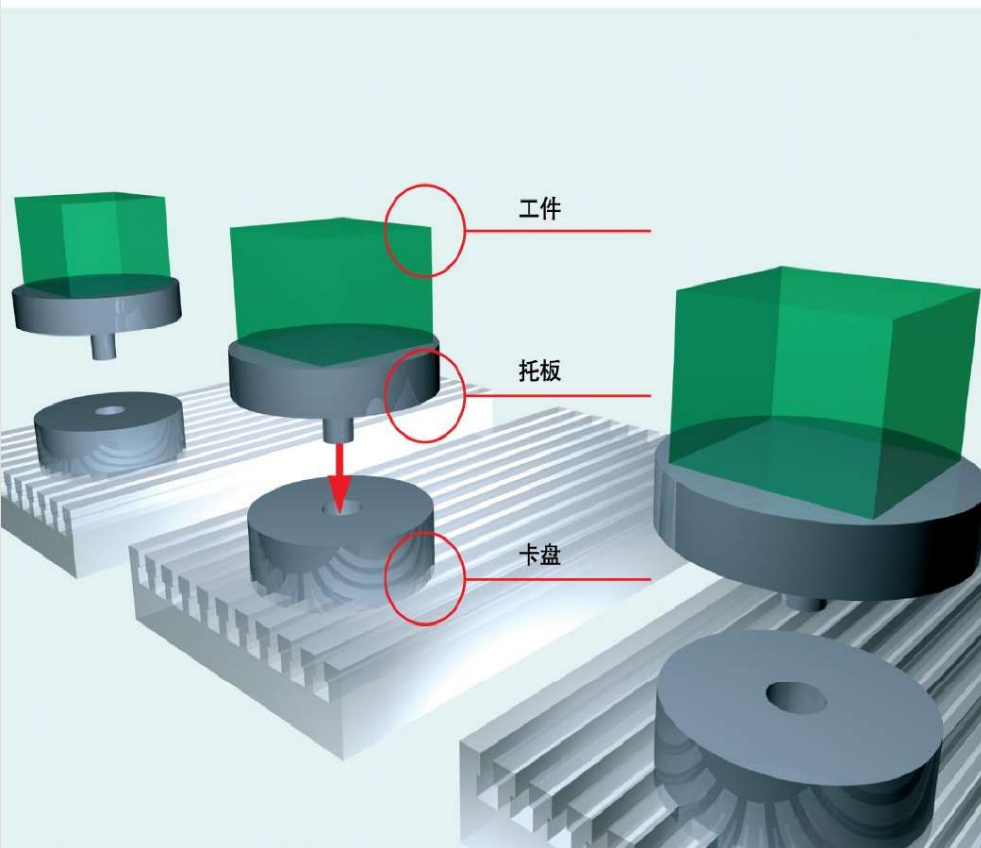




02

通用卡盘与通用托盘夹具介绍

EROWA托板系统



标准化

即机械接口的标准化。
万能工具系统在所有机床的统
一使用将大幅缩减停机时间。



视机床而定



EROWA MTS托板系统



500 x 500 x 500 mm



EROWA UPC托板系统



400 x 400 x 400 mm



EROWA PC210生产型卡盘工具系统



160 x 160 x 160 mm



EROWA强力卡盘P工具系统



200 x 200 x 200 mm



EROWA夹紧装置托板系统

产品编号索引

“多品种，小批量”产品加工最佳解决方案

工件毛坯料/半成品

通用托盘夹具(内置RFID芯片)

通用机床卡盘(零点定位工装)



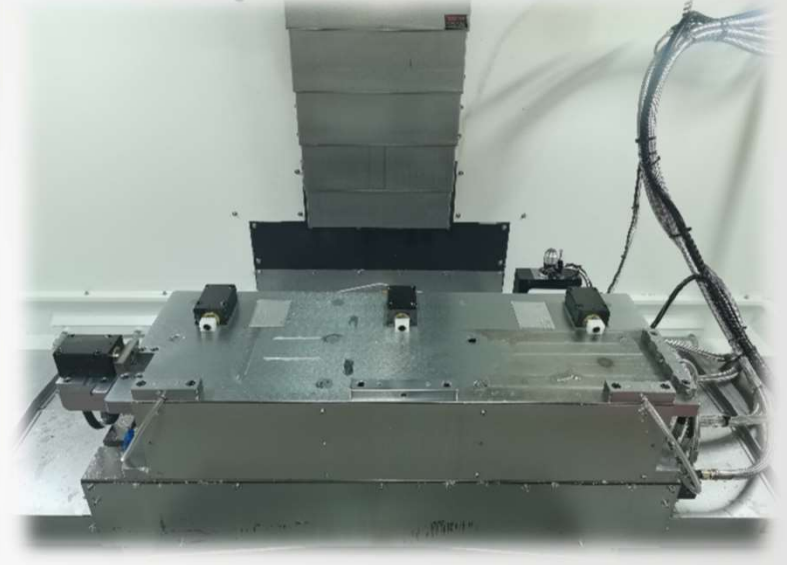
通用机床液压旋转下压工装



通用机床液压拉杆工装



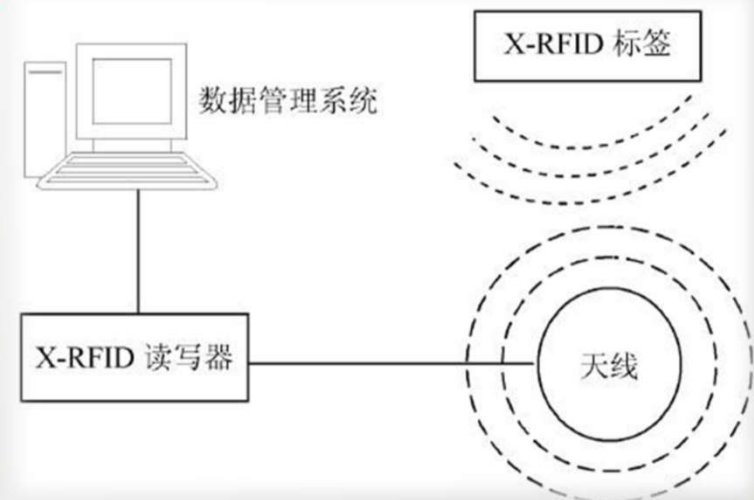
通用机床液压侧顶工装



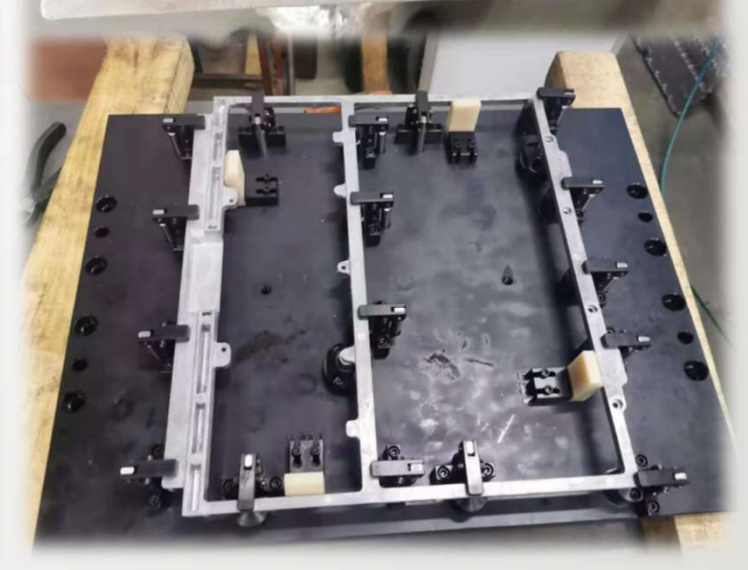
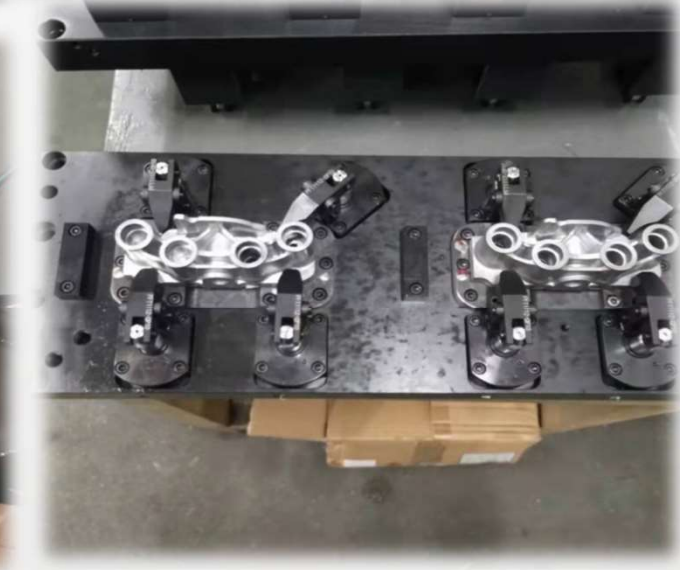
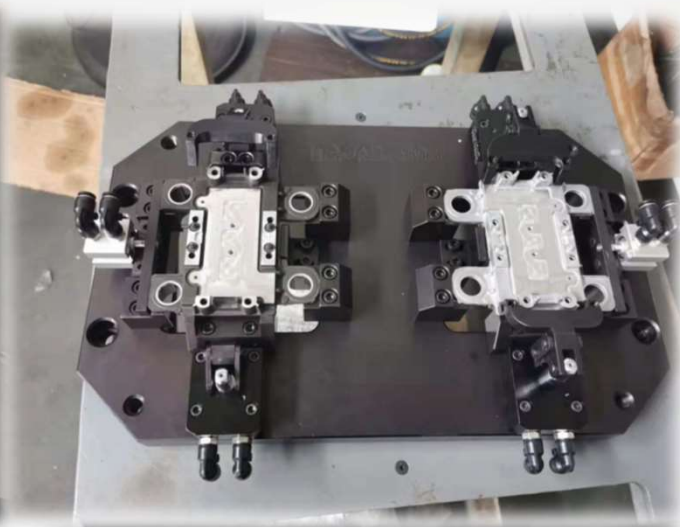
通用托盘夹具



通用托盘夹具(内置RFID芯片)



专用机床液压旋转下压工装 (适用于批量加工产品)





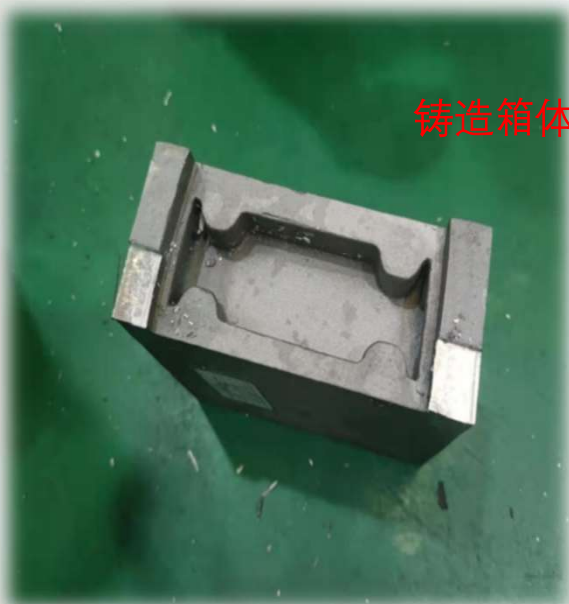
03

零件加工操作流程与工装夹具选择

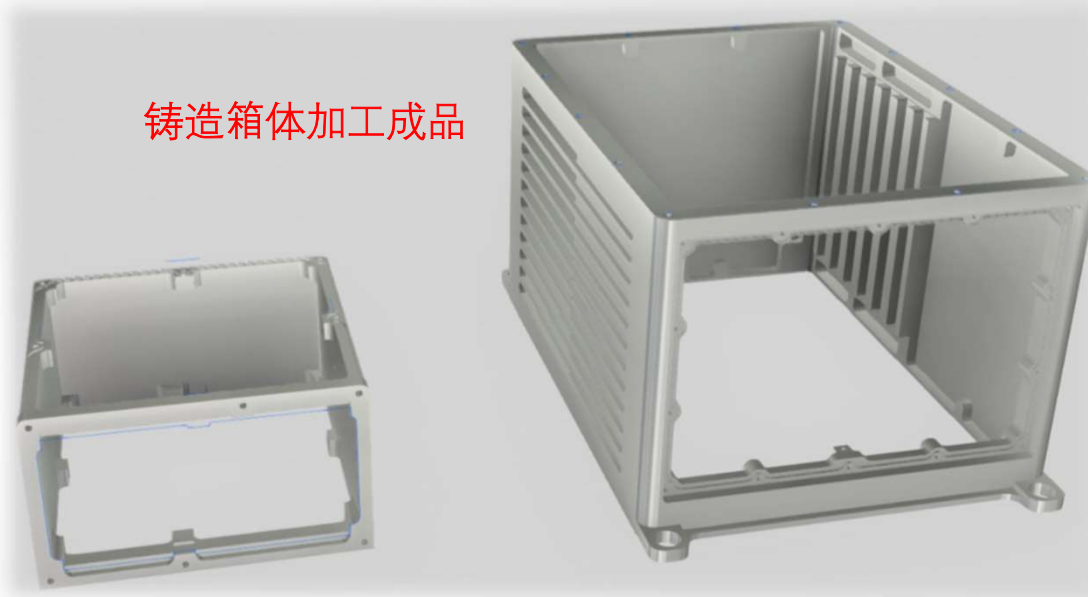
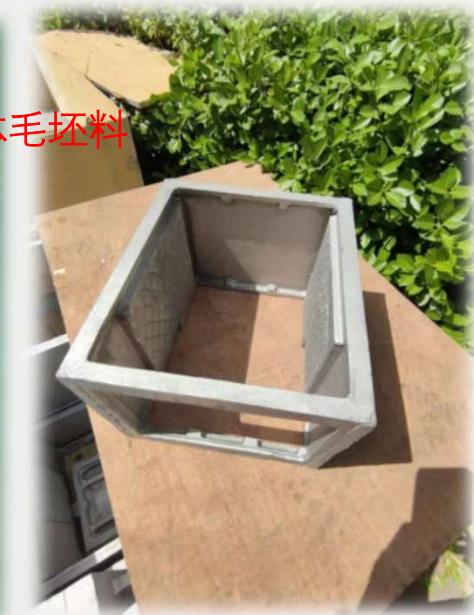
第一类 铸造箱体(上下贯穿)

基于毛坯料为铸铝件，外形尺寸公差较大。建议选择**UPC托盘系统**，可满足此类产品加工特性。

铸造箱体毛坯料



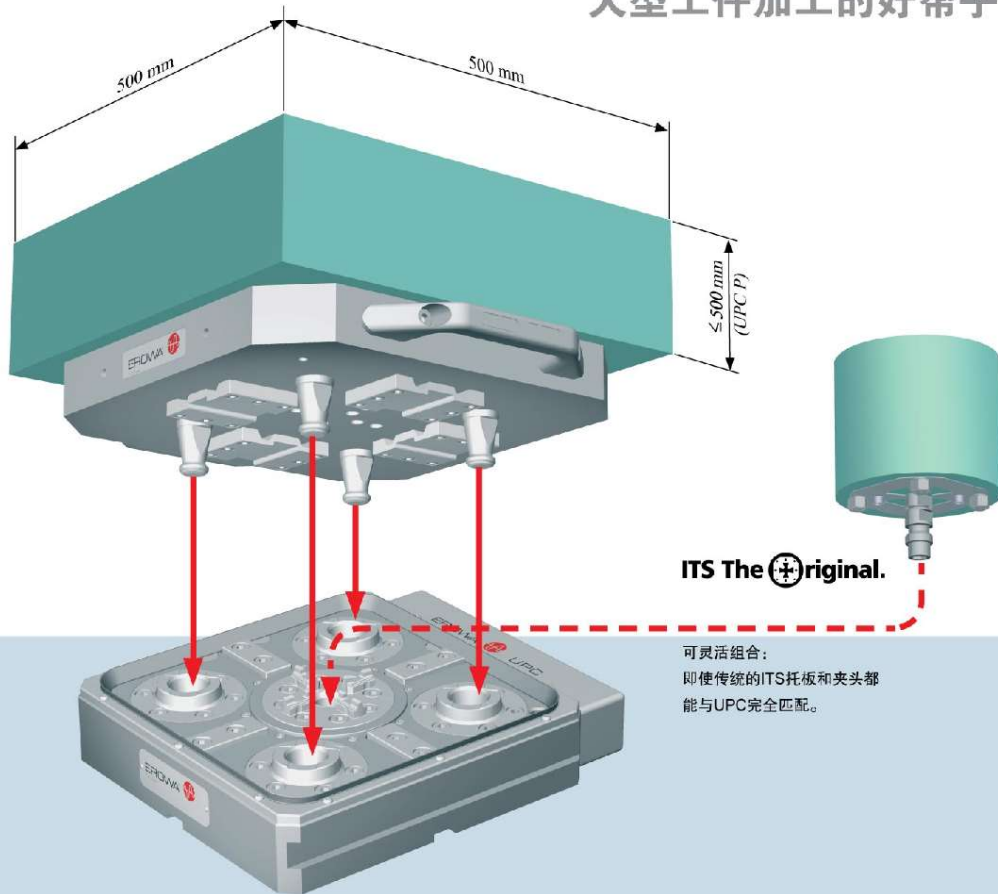
铸造箱体加工成品



生产线加工零件工作流程：

- 1, 使用计算机控制系统 按需要加工的零件录入加工工序并对应选择加工单元和机床型号及装载刀具。
- 2, 使用通用工装与托盘调度中心 选择对应工序机床配套的工装卡盘和**托盘**，系统自动分配对应零件加工的RFID号到托盘。
- 3, 使用DNC管理系统 加载需要加工零件**机床NC程序**(包含检查录入毛坯料起始加工坐标、刀具检查程序、测量检查程序)
- 4, **人工**按工艺需求**在线外加工毛坯料基准平面和工艺孔** 并安装到系统指定带有**RFID号**的**托盘**，摆放到对应选择**单元加工位**。
- 5, 系统通过绑定RFID号识别托盘需要进行的加工工序，机器人接收到系统指令将对应托盘零件送到对应的加工机床。
- 6, 系统通过绑定RFID号自动分配机床加工NC程序进行自动化加工。
- 7, 绑定RFID托盘零件加工完成后，机器人将托盘零件运送到**人工交互工位** 通知操作员进行拆装更换其它托盘，或者发送完成信号。人工将完成加工后的**托盘**入库备用。

EROWA UPC 万能强力卡盘- 大型工件加工的好帮手



ITS The Original.

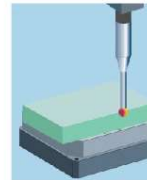
可灵活组合：
即使传统的ITS托板和夹头都能与UPC完全匹配。

- 主要特点：**
- 空气自动清洁支撑表面。
 - 与托板连成一体的定位元件价格低廉。
 - 托板 4 x 90°可转位。
 - 享有专利的定位元件平稳而有张力。
 - 中心可装ITS卡盘(选项)。
 - 四个固定的夹紧拉钉，可用作托板存放时的支撑。
 - 价格经济的带淬硬Z支撑的铝托板可作为任何夹具的基础板。

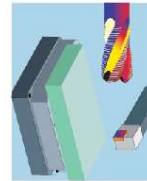
EROWA UPC万能强力卡盘在精密性、稳定性和对工件尺寸的限制方面打破了传统的束缚。现在，加工500 x 500 x 500 mm的工件已不再是问题，2 μm的精度也可轻松达到。

对ITS用户：UPC中心的ITS卡盘能与现有系统天衣无缝的联接。

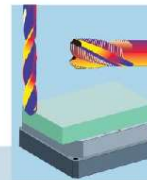
应用



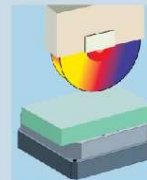
预调



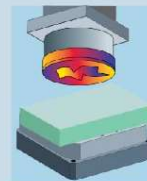
铣削/车削



钻削/铣削



磨削



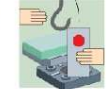
电火花成型



操作



手动

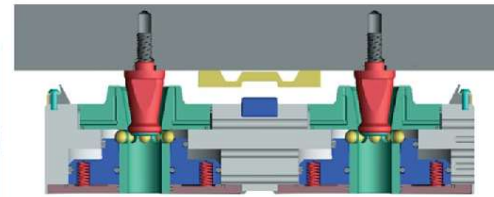


装载设施

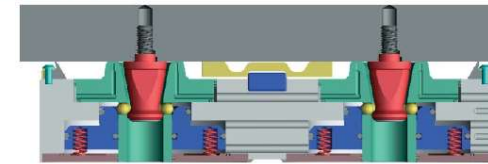


机器人

功能



UPC打开



UPC关闭

关键的元件设计得非常简单，力求降低造价。几乎所有元件都不可移动，以确保其安全。锁球产生并保持夹紧力50000 N。支撑脚间的宽距离保证其平稳性。夹紧拉钉起预定位作用。精确的复定位由托板和卡盘上的四对定位元件实现。通过压缩空气打开和清洁卡盘。

技术参数

	UPC	UPC P 《生产型》
托板尺寸	320 x 320 mm	320 x 320 mm
卡盘尺寸	280 x 280 mm	320 x 300 mm
系统高度(卡盘和托板)	105 mm	105 mm
建议工件尺寸	最大至 500 x 500 x 350 mm	最大至 500 x 500 x 500 mm
重复定位精度	0.002 mm	0.002 mm
托板位置方向转位	4 x 90°	4 x 90°
启动	无需压力来夹紧	无需压力来夹紧
空气压力, 干	最小 6 bar	最小 6 bar
操作	手动或用自动控制装置	手动或用自动控制装置
过程控制	气动, 电子气动评估	气动, 电子气动评估
夹紧力	32000 N	50000 N



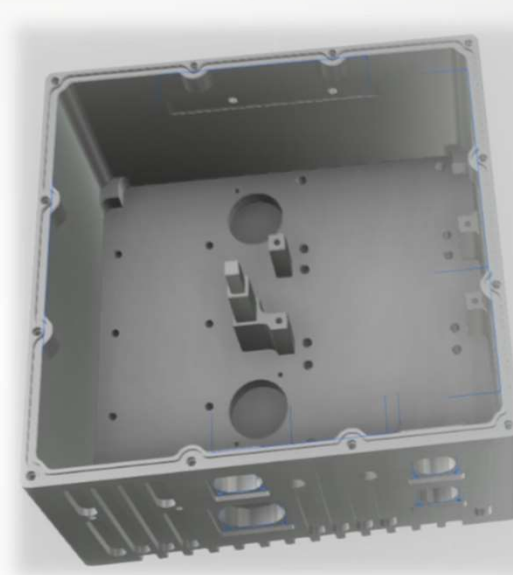
标准化

第二类 铸造箱体(上下不贯穿)

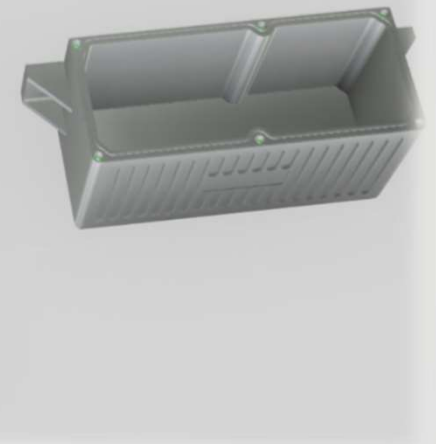
基于毛坯料为铸铝件，外形尺寸公差较大。建议选择**UPC托盘系统**，可满足此类产品加工特性。



铸造箱体毛坯料



铸造箱体加工成品

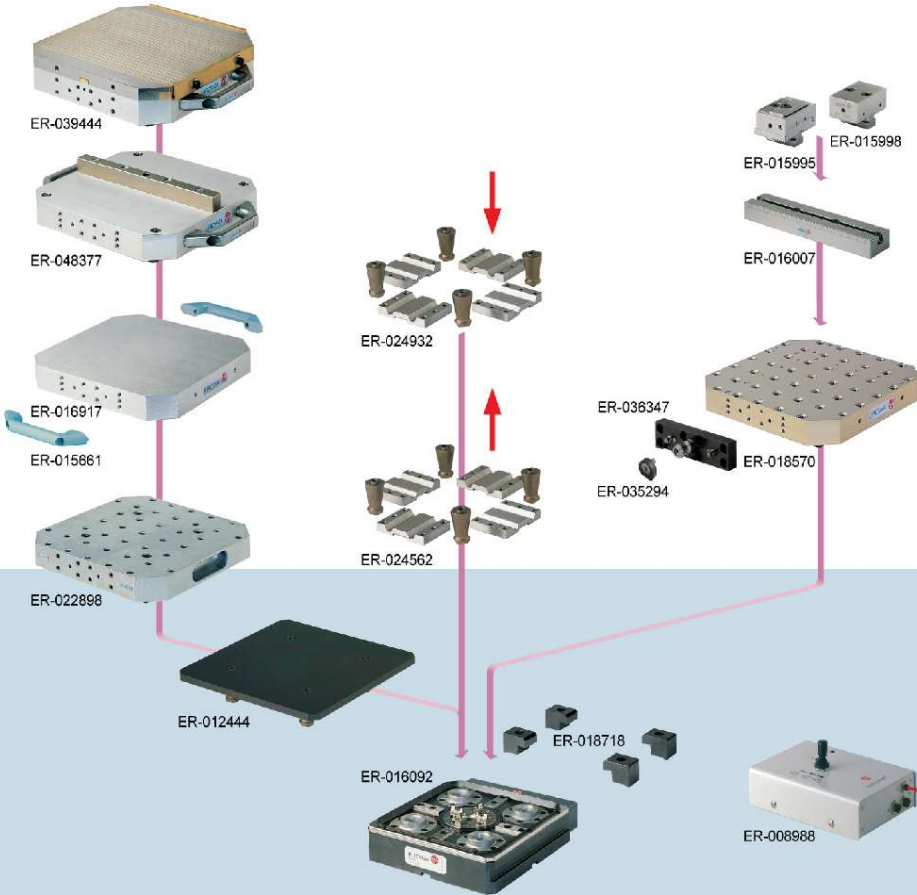


生产线加工零件工作流程：

- 1, 使用计算机控制系统 按需要加工的零件录入加工工序并对应选择加工单元和机床型号及装载刀具。
- 2, 使用通用工装与托盘调度中心 选择对应工序机床配套的工装卡盘和**托盘**，系统自动分配对应零件加工的RFID号到托盘。
- 3, 使用DNC管理系统 加载需要加工零件**机床NC程序**(包含检查录入毛坯料起始加工坐标、刀具检查程序、测量检查程序)
- 4, **人工**按工艺需求**在线外加工毛坯料基准平面和工艺孔** 并安装到系统指定带有**RFID号的托盘**，摆放到对应选择单元加工位。
- 5, 系统通过绑定RFID号识别托盘需要进行的加工工序，机器人接收到系统指令将对应托盘零件送到对应的加工机床。
- 6, 系统通过绑定RFID号自动分配机床加工NC程序进行自动化加工。
- 7, 绑定RFID托盘零件加工完成后，机器人将托盘零件运送到**人工交互工位** 通知操作员进行拆装更换其它托盘，或者发送完成信号。人工将完成加工后的**托盘入库备用**。

EROWA UPC 托板系统

元件



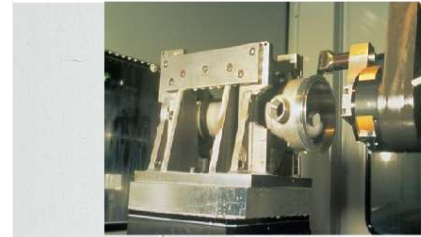
EROWA Lift搬运装置，手动搬运装置，用于UPC的LiftGear吊运装置，通过高架吊车方便装载UPC卡盘。



UPC的LiftGear吊运装置，通过高架吊车方便装载UPC卡盘。



UPC预调底座，安装和预调托板、量具和工件。



在卧式加工中心上的优势：可实现五面加工，托板4 × 90°转位。



UPC设计成可以自动装卸。

UPC铝托板DG，轻巧，简便。

可靠性
即使在污脏、恶劣环境下，也能连续工作。

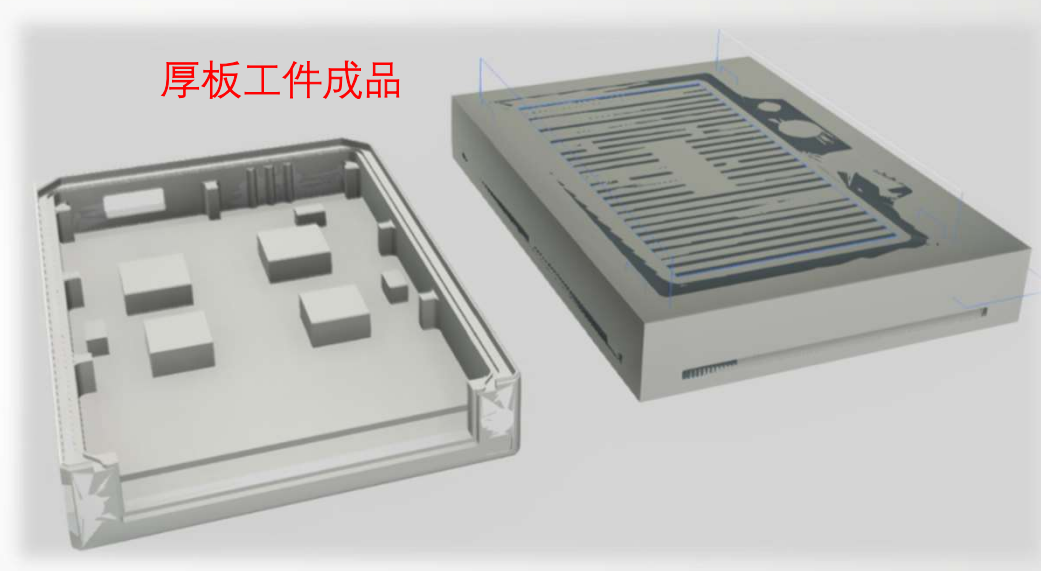
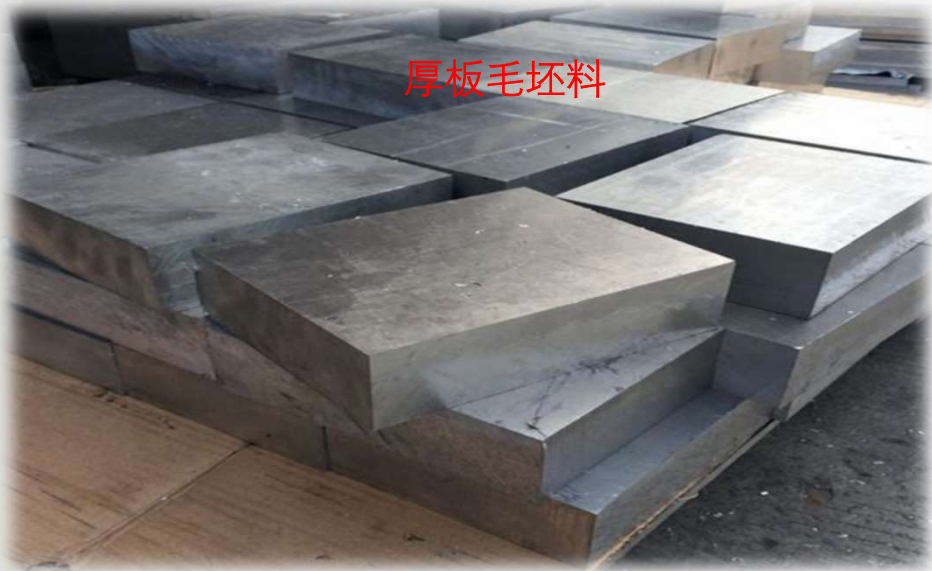


灵活使用夹紧元件缩短装配时间：在UPC栅格状托板上安装EROWA夹紧装置的虎钳。

UPC也适用于大工件的加工：工件装在UPC托板上铣出轮廓。

第三类 厚板 (多次装夹)

基于毛坯料为厚铝板，外形尺寸规则公差可控。建议选择**MTS托盘系统**配合**快速夹紧装置**，可实现零件轻松精准快速固定。



生产线加工零件工作流程：

- 1, 使用计算机控制系统 按需要加工的零件录入加工工序并对应选择加工单元和机床型号及装载刀具。
- 2, 使用通用工装与托盘调度中心 选择对应工序机床配套的工装卡盘和**托盘**，系统自动分配对应零件加工的RFID号到托盘。
- 3, 使用DNC管理系统 加载需要加工零件**机床NC程序**(包含检查录入毛坯料起始加工坐标、刀具检查程序、测量检查程序)
- 4, **人工**按工艺需求**在线外使用快速夹紧装置固定零件并安装到系统指定带有RFID号的托盘**，摆放到对应选择单元加工位。
- 5, 系统通过绑定RFID号识别托盘需要进行的加工工序，机器人接收到系统指令将对应托盘零件送到对应的加工机床。
- 6, 系统通过绑定RFID号自动分配机床加工NC程序进行自动化加工。
- 7, 绑定RFID托盘零件加工完成后，机器人将托盘零件运送到**人工交互工位** 通知操作员进行拆装更换其它托盘，或者发送完成信号。人工将完成加工后的**托盘入库备用**。

EROWA MTS 基准点工具系统

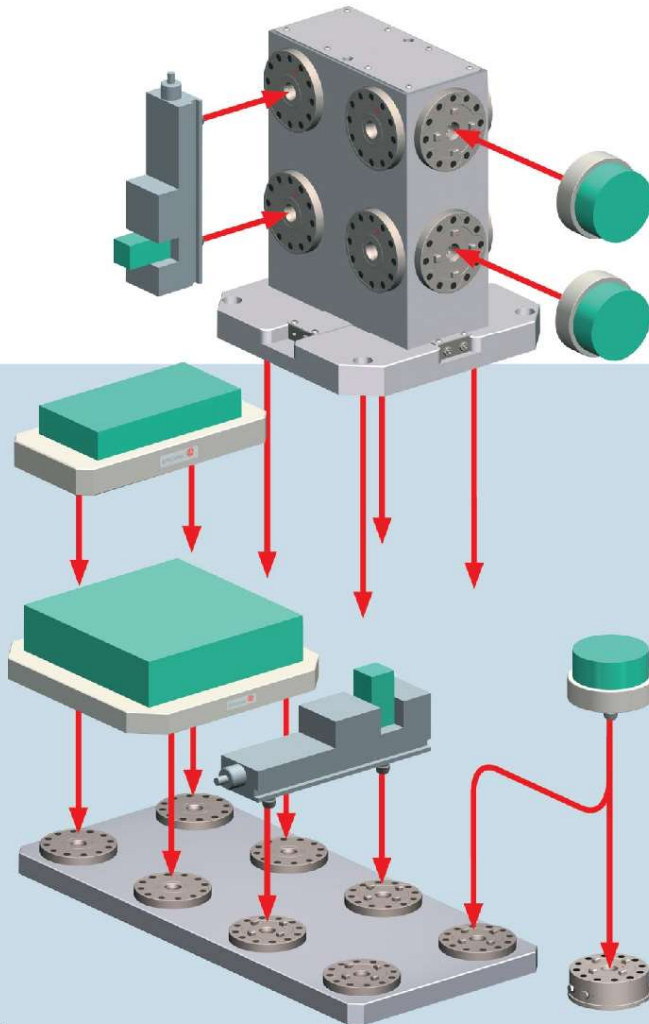
EROWA MTS模块化工具系统是开放式系统。最大工件尺寸完全由机床的可行性而定。它可以由一个MTS卡盘组成单个托板化，也可以由多个MTS卡盘或基础板组成多个托板化，任何组合都是可能的。可对MTS卡盘进行手动或自动操作。
当机床在进行生产操作时，可装配新工件。只需几秒，就可在机床上定位急件。然后，以前中断的生产过程仍可继续。使用此种方法，机床停机时间缩减至最小。

唯一的基准点！
无需校正。

标准化接口使安装时间缩减至最小！
机床和工件/夹具之间的接口是标准化的。夹紧工具的模块化设计使所有元件可有无限的组合变化。

提高现有工具的利用率！
现有虎钳，量具及夹具托板化或配备夹紧拉钉后，能立即投入使用。

一次装夹五面加工！
工件装夹在EROWA托板上，一次装夹就可进行五面加工。



- MTS单个卡盘上采用无间隙的棱柱定位。
- 4 x 90°可转位。
- 可以夹紧超过500000次而不降低夹紧力和损失基准精度。
- 夹紧面无凹口，可用压缩空气清洁。
- 低矮的外形设计。
- 适用于托板的自动交换。
- 在所有EROWA基础板上，安装间距*都是标准的200 mm或250 mm。

*) 安装间距即指在基础板上两相邻MTS卡盘之间的距离。

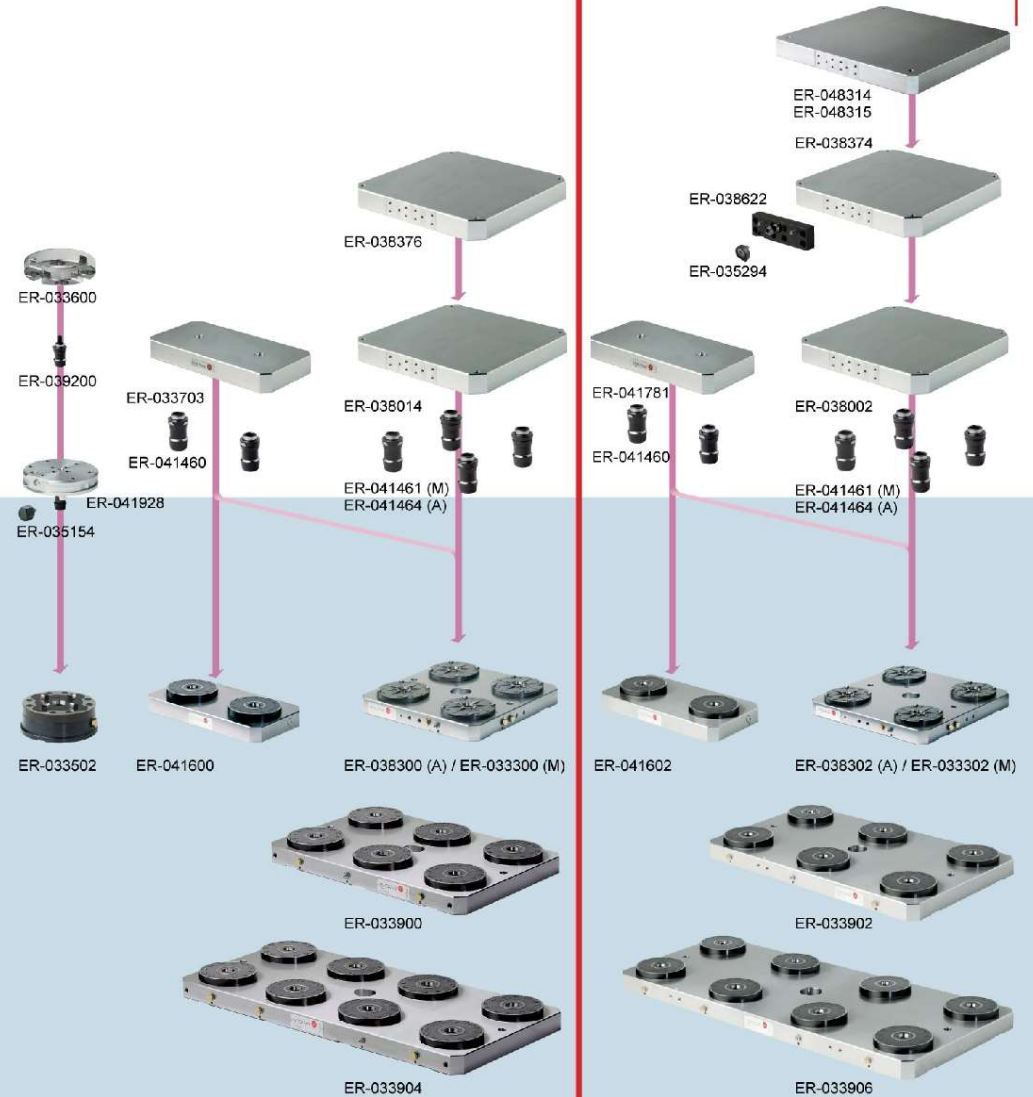
EROWA MTS 托板系统



元件

安装距离200 mm

安装距离250 mm



(M) = 手动
(A) = 自动

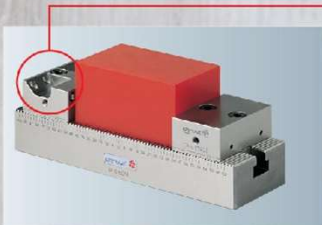
EROWA夹紧装置

模块化,
柔性化,
高精度

EROWA夹紧装置

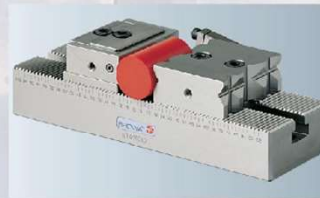
1
标准化

不管是钻削、铣削、磨削或是电加工，夹紧装置都帮您节省设定时间。



标准挡块的4个球头压力螺钉与底座表面成3°夹角，产生理想的下拉作用。

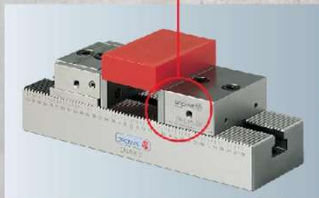
底座220上，标准挡块和F挡块（硬爪）夹持坯料。S挡块（软爪），参阅页84。



自动化：
在机床上能自动装载。

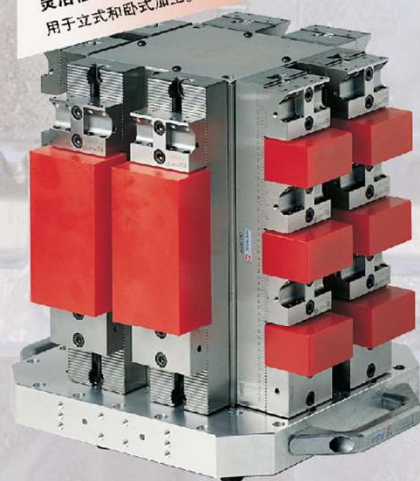


支撑块N；夹持低矮、扁平的工件。



底座220上，滑块、F挡块和支撑块N（二块）。其它工件支撑块的详细资料，参阅页84/85。

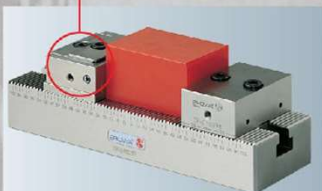
灵活性：
用于立式和卧式加工。



底座220上，滑块和楔形爪支持各种圆柱形工件，水平和垂直都适用。



万能性：
适用于整个EROWA工裝系统的理想元件。

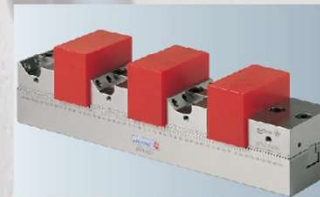


滑块：多重夹持的精密夹爪。

方箱和UPC托板上的多重装夹用于卧式加工。



ITS 托板Ø 148 mm上装夹底座220的工装。



底座320上安装3个标准挡块和1个F挡块，用于多重装夹。

底座220上，滑块和F挡块夹持加工过的工件（磨削虎钳）。

ITS 托板上安装夹紧装置虎钳。定位精度达到μ级，且能在几秒内开始加工。

EROWA夹紧装置

EROWA夹紧装置

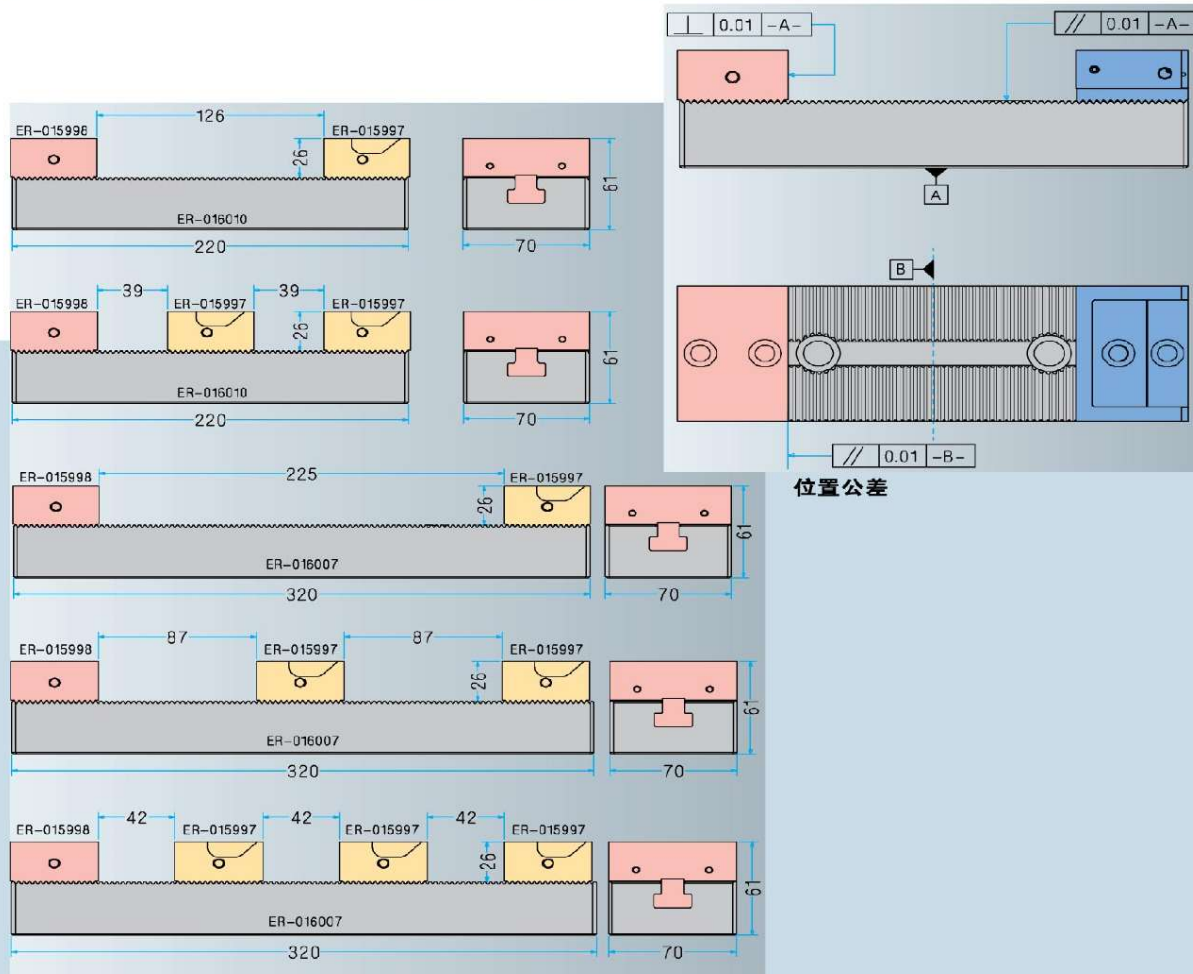
应用, 标准挡块

ER-015997	标准挡块
ER-015998	F挡块
ER-016010	底座220
ER-016007	底座320

拧紧螺钉时必须使用力矩扳手, 以保证夹持时的安全和精确。

这些数据仅作参考, 实际生产中可能受到灰尘和其它环境影响。

标准挡块	夹紧力kg ± 10%			
球面压力螺钉数量	扭矩			
	5 Nm	10 Nm	15 Nm	20 Nm
2	900	1750	2500	
4	1450	2750	3900	



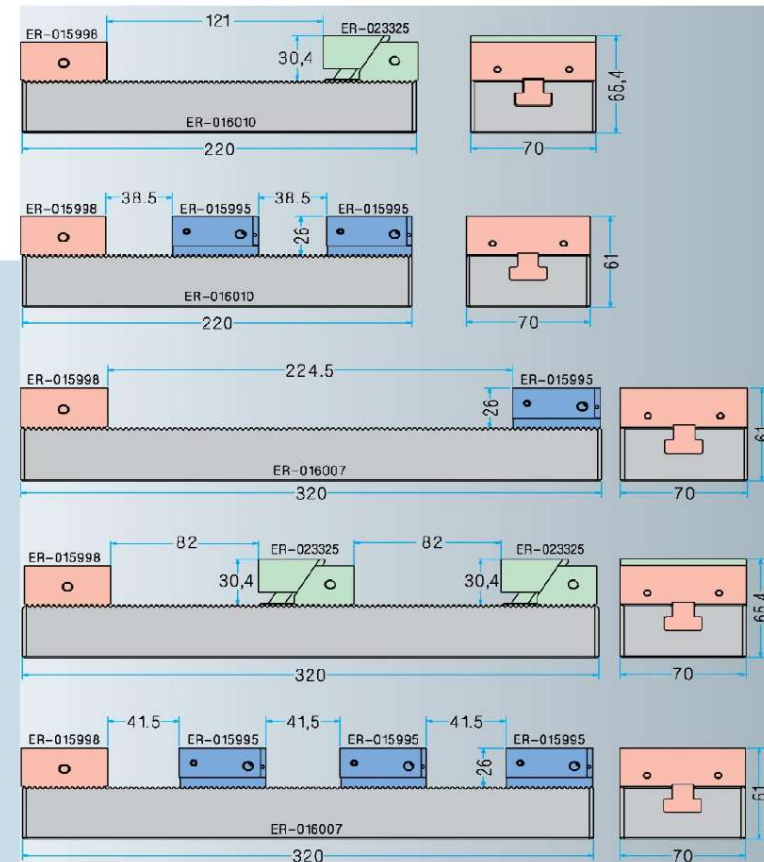
应用, 滑块/夹爪

ER-015995	滑块
ER-023325	夹爪
ER-015998	F挡块
ER-016010	底座220
ER-016007	底座320

夹紧力kg ± 10%

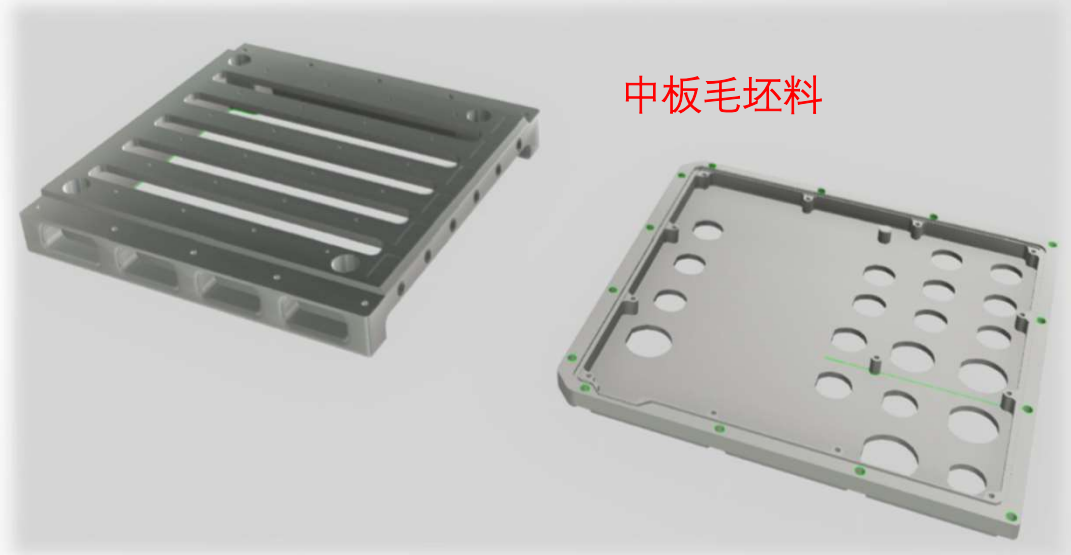
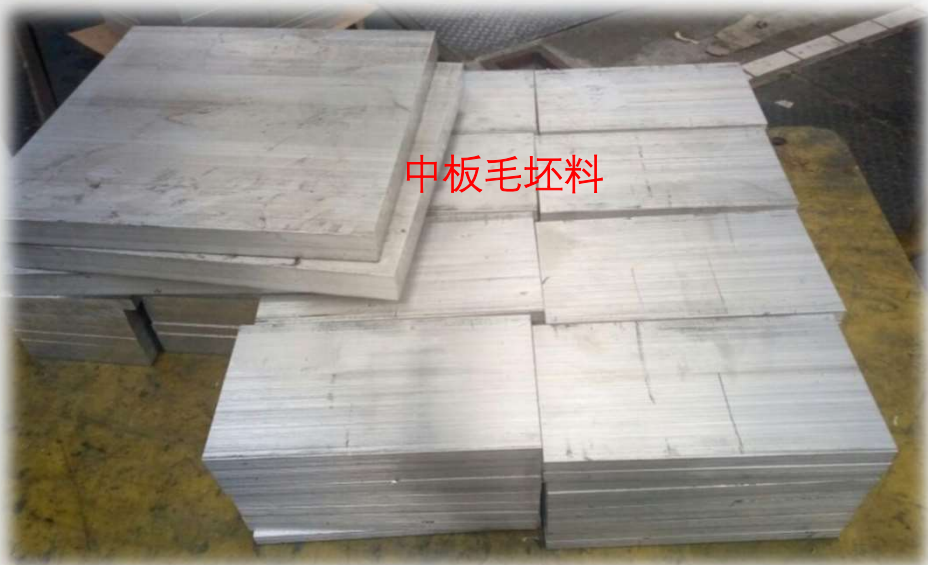
扭矩

	5 Nm	10 Nm	15 Nm	20 Nm
滑块	250	500	750	1000
夹爪	300	600	900	1200



第四类 中板 (两次装夹)

基于毛坯料为中铝板，外形尺寸规则公差可控。建议选择**MTS托盘系统**配合**快速夹紧装置**，可实现零件轻松精准快速固定。



生产线加工零件工作流程：

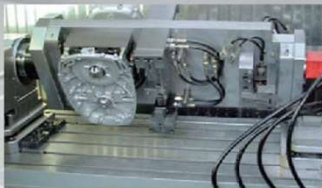
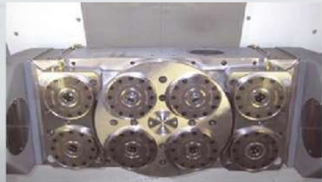
- 1, 使用计算机控制系统 按需要加工的零件录入加工工序并对应选择加工单元和机床型号及装载刀具。
- 2, 使用通用工装与托盘调度中心 选择对应工序机床配套的工装卡盘和托盘，系统自动分配对应零件加工的RFID号到托盘。
- 3, 使用DNC管理系统 加载需要加工零件机床NC程序(包含检查录入毛坯料起始加工坐标、刀具检查程序、测量检查程序)
- 4, 人工按工艺需求在线外使用快速夹紧装置固定零件并安装到系统指定带有RFID号的托盘，摆放到对应选择单元加工位。
- 5, 系统通过绑定RFID号识别托盘需要进行的加工工序，机器人接收到系统指令将对应托盘零件送到对应的加工机床。
- 6, 系统通过绑定RFID号自动分配机床加工NC程序进行自动化加工。
- 7, 绑定RFID托盘零件加工完成后，机器人将托盘零件运送到人工交互工位 通知操作员进行拆装更换其它托盘，或者发送完成信号。人工将完成加工后的托盘入库备用。

EROWA MTS 适合您生产的 工具系统

EROWA MTS模块化工具系统操作灵活，这一点在实际应用中表露无疑。无论是标准方案配置，还是定制方案配置，MTS系统可在任何机床上使用。

系统的通用性确保大量的工件载体能够快速转换。在以后任何时候可以通过翻新改进来实现工件转换的自动化。

如您需要度身订制的解决方案，请联系我们。



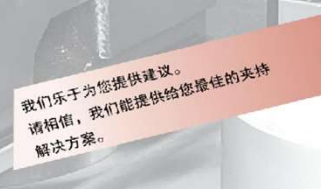
EROWA MTS低矮的外形设计给工件留出大量的空间。



卡盘和托板间的中号导管使工件可以由气动、液压或真空方式夹紧。



MTS卡盘可用于自动化。在转换工件时，接触面自动清洁。



六面体卡盘座使用方式多样。MTS系统成为夹具和虎钳的接口。工装改装无需费时，可立即完成。

我们乐于为您提供建议。请相信，我们能提供给您最佳的夹持解决方案。

EROWA MTS托板系统



从手动搬运装置到综合的机器人系统，EROWA提供您所需的搬运解决方案。

知名夹持设备制造商提供与EROWA MTS夹架拉钉相配的虎钳。



04

六轴机器人与第七轴行走地轨

小型高速机器人

FANUC Robot R-1000iA



特长

FANUC Robot R-1000iA 是可搬运质量为80-130kg的小型高速机器人。它具有紧凑的机器人结构和优越的动作性能，能够对应布局密集的搬运、点焊、码垛堆积等各种作业。

- 可以根据用途从4种机型中选择最合适的机器人。

-FANUC Robot R-1000iA/80F, /100F, /130F

具有包含机器人背部和下方的广阔的动作领域，能够使用顶吊安装的机型。因为将机器人的横向宽度减小到了极限，所以可以贴近邻接的机器人、夹具或者工件进行安装。从待机位置到工作位置的高速移动，以及短距离移动时的快速定位的动作特性缩短了机器人的作业时间。

-FANUC Robot R-1000iA/80H

具有搬运能力强的特点、最适合进行袋装物品的高速码垛堆积的5轴机器人。

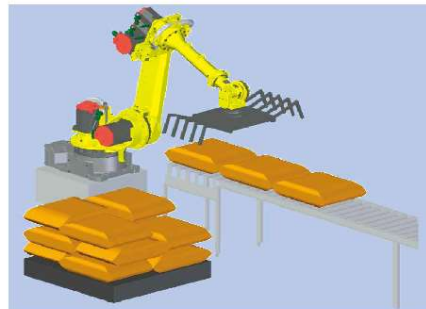
因为机构部很紧凑，所以能够有效地利用车间里有限的空间进行安装。

- 通过和iRVision (内置视觉功能) 或者力觉传感器进行配套，可以使用最新的智能化功能。

应用实例



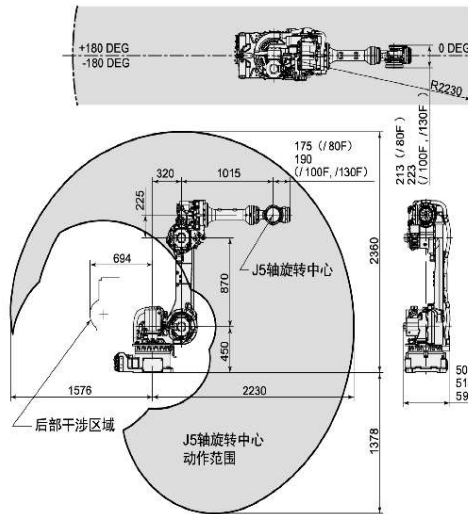
使用R-1000iA/80F进行高速点焊



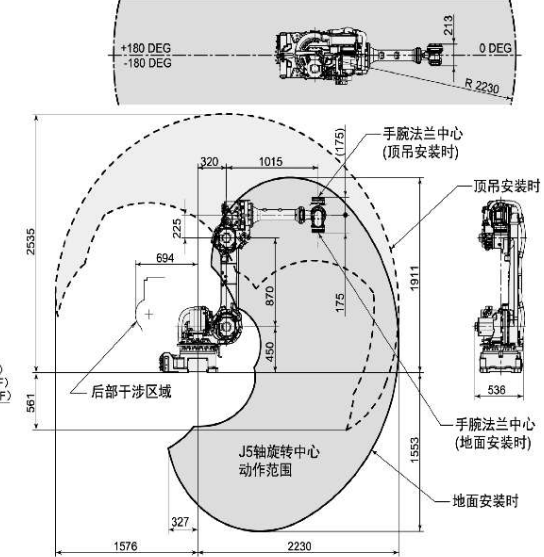
使用R-1000iA/80H进行袋装物品的码垛堆积

FANUC Robot R-1000iA

动作范围 (R-1000iA/80F, /100F, /130F)



动作范围 (R-1000iA/80H)



规格

机型	R-1000iA/80F	R-1000iA/100F	R-1000iA/130F	R-1000iA/80H	
机构	多关节型机器人				
控制轴数	6轴 (J1, J2, J3, J4, J5, J6)			5轴 (J1, J2, J3, J4, J5)	
可达半径	2230 mm				
安装方式	地面安装, 顶吊安装				
动作范围 (最高速度) 注释1)	J1轴旋转	360° (170°/s) 6.28 rad (2.97 rad/s)	360° (130°/s) 6.28 rad (2.27 rad/s)	360° (130°/s) 6.28 rad (2.27 rad/s)	360° (185°/s) 6.28 rad (3.23 rad/s)
	J2轴旋转	245° (140°/s) 4.28 rad (2.44 rad/s)	245° (110°/s) 4.28 rad (1.92 rad/s)	245° (110°/s) 4.28 rad (1.92 rad/s)	245° (180°/s) 4.28 rad (3.14 rad/s)
	J3轴旋转	360° (160°/s) 6.28 rad (2.79 rad/s)	360° (120°/s) 6.28 rad (2.09 rad/s)	360° (120°/s) 6.28 rad (2.09 rad/s)	215° (180°/s) 3.75 rad (3.14 rad/s)
	J4轴手腕旋转 (80H:手腕摆动)	720° (230°/s) 12.57 rad (4.01 rad/s)	720° (170°/s) 12.57 rad (2.97 rad/s)	720° (170°/s) 12.57 rad (2.97 rad/s)	20° (180°/s) 0.35 rad (3.14 rad/s) 注释2)
	J5轴手腕旋转 (80H:手腕旋转)	250° (230°/s) 4.36 rad (4.01 rad/s)	250° (170°/s) 4.36 rad (2.97 rad/s)	250° (170°/s) 4.36 rad (2.97 rad/s)	720° (500°/s) 12.57 rad (8.73 rad/s)
	J6轴手腕旋转	720° (350°/s) 12.57 rad (6.11 rad/s)	720° (250°/s) 12.57 rad (4.36 rad/s)	720° (250°/s) 12.57 rad (4.36 rad/s)	-
手腕部可搬运质量	80 kg (A)	100 kg	130 kg	80 kg (A)	
J3手臂部可搬运质量	-	(A)+(B) < 80kg	20 kg (C)	-	
J3机座部可搬运质量	15 kg (B)	20 kg (D)	(C)+(D) < 20kg	20 kg (D)	
手腕允许负载 转矩	J4轴	380 N·m 38.8 kgf·m	690 N·m 70.4 kgf·m	800 N·m 81.6 kgf·m	注释3)
	J5轴	380 N·m 38.8 kgf·m	690 N·m 70.4 kgf·m	800 N·m 81.6 kgf·m	
	J6轴	200 N·m 20.4 kgf·m	260 N·m 26.5 kgf·m	360 N·m 36.7 kgf·m	
手腕允许负载 转动惯量	J4轴	30 kg·m² 306.1 kgf·cm·s²	57 kg·m² 581.6 kgf·cm·s²	71 kg·m² 724.5 kgf·cm·s²	48 kg·m² 489.8 kgf·cm·s²
	J5轴	30 kg·m² 306.1 kgf·cm·s²	57 kg·m² 581.6 kgf·cm·s²	71 kg·m² 724.5 kgf·cm·s²	25 kg·m² 255.1 kgf·cm·s²
	J6轴	20 kg·m² 204.1 kgf·cm·s²	32 kg·m² 326.5 kgf·cm·s²	38 kg·m² 387.8 kgf·cm·s²	-
驱动方式	使用AC伺服电机进行电气伺服驱动				
重复定位精度 注释4)	± 0.03 mm				
机器人质量 注释5)	620 kg	665 kg	675 kg	610 kg	
安装条件	环境温度 : 0~45°C				
	环境湿度 : 通常在 75%RH 以下 (无结露现象)				
	短期在 95%RH 以下 (1个月之内)				
	振动加速度 : 4.9m/s² (0.5G) 以下				

注释1) 短距离移动时有可能达不到最高速度。

注释2) 通过手腕的角度控制使手腕法兰一直保持向下的姿势。手腕法兰的倾斜角度可以在最大±10°的范围内进行微调。

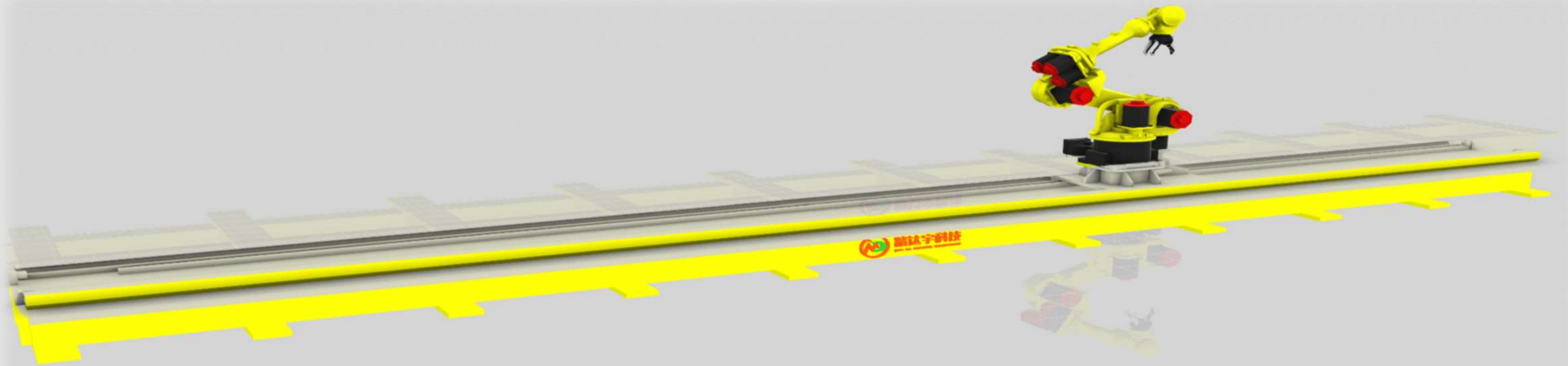
注释3) 手腕法兰的中心到负载重心位置的最大距离会受到手腕部负载和惯量的限制。

手腕部负载和惯量达到最大值时, 负载重心到手腕法兰中心的允许距离, 水平方向的最大值为254mm, 垂直方向的最大值为400mm。

注释4) 符合ISO 9283。

注释5) 不包含控制装置部分。



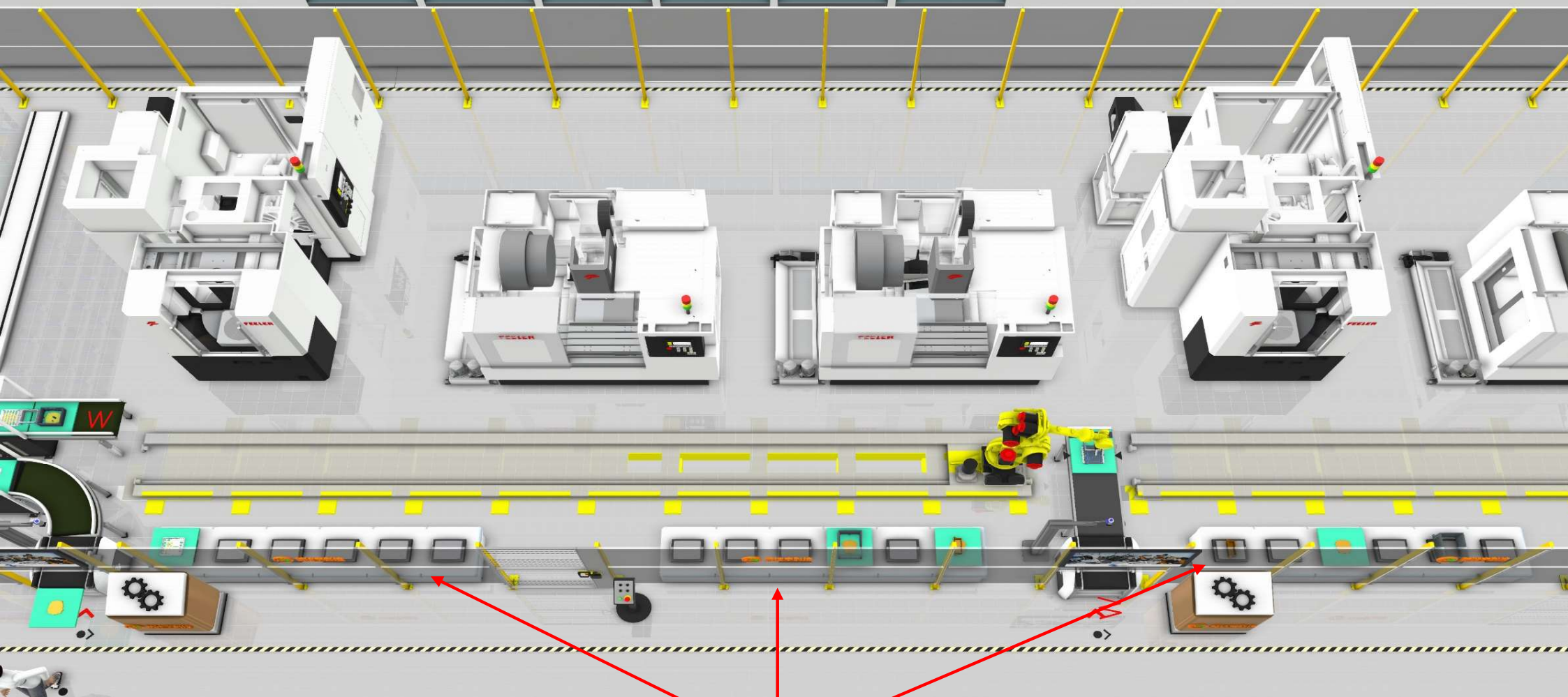


- 1.行走地轨采用齿轮齿条传动，伺服电机驱动；
- 2.有效行程满足整个布局要求，行走轴全封闭，自润滑；
- 3.行走轴运动速度 $\geq 60\text{m/min}$ ，加速度 $\geq 1\text{m/s}^2$ ，定位精度 $\leq \pm 0.2\text{mm}$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ （全行程）；



05

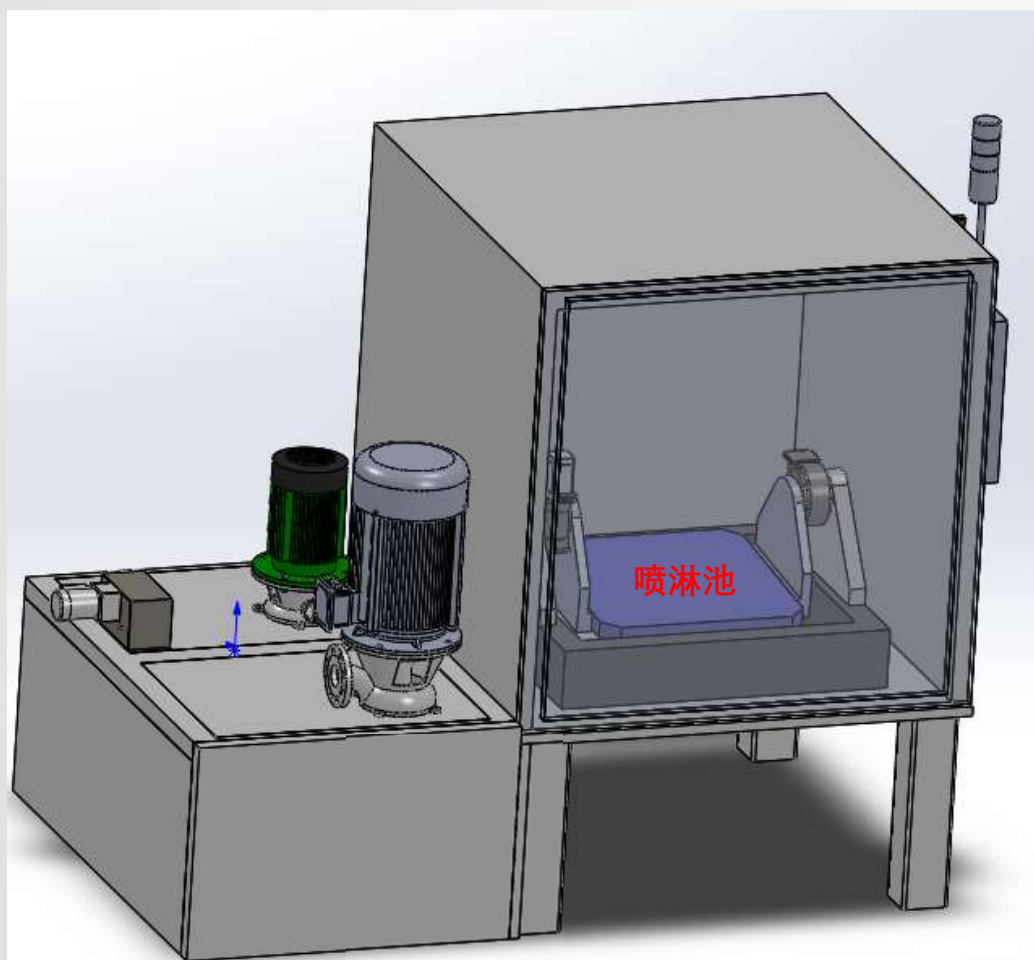
线边库周转区/清理工位



线边库周转区/清理工位

线边库待加工零件缓冲区 用于托盘零件存储、工序待加工周转、清理水屑毛刺 等功能 每个存储站有5~6个存储位，总存储容量为34件。每个单元左右对称布局，各布置一存储站。单个工位尺寸约 长800*宽800*高700mm（不含托盘零件高度）

清理工位一体机示意图



1. 高压力喷淋;
2. 清洗内槽有效容积 满足盘类零件清洗要求;
3. 具备压缩气快速吹干和自动助排水功能;
4. 超声波清洗机带升降机构, 便于机器人抓取;
5. 清洗机设置全防护门, 示意图上略。

作业过程: 开门→上料→按启动钮→关门→浸泡

清洗→上下扫描清洗→底部扫描清洗+底部清洗
→清洗定时 (0~12min/可调) →定时到关→脉冲吹干→吹干

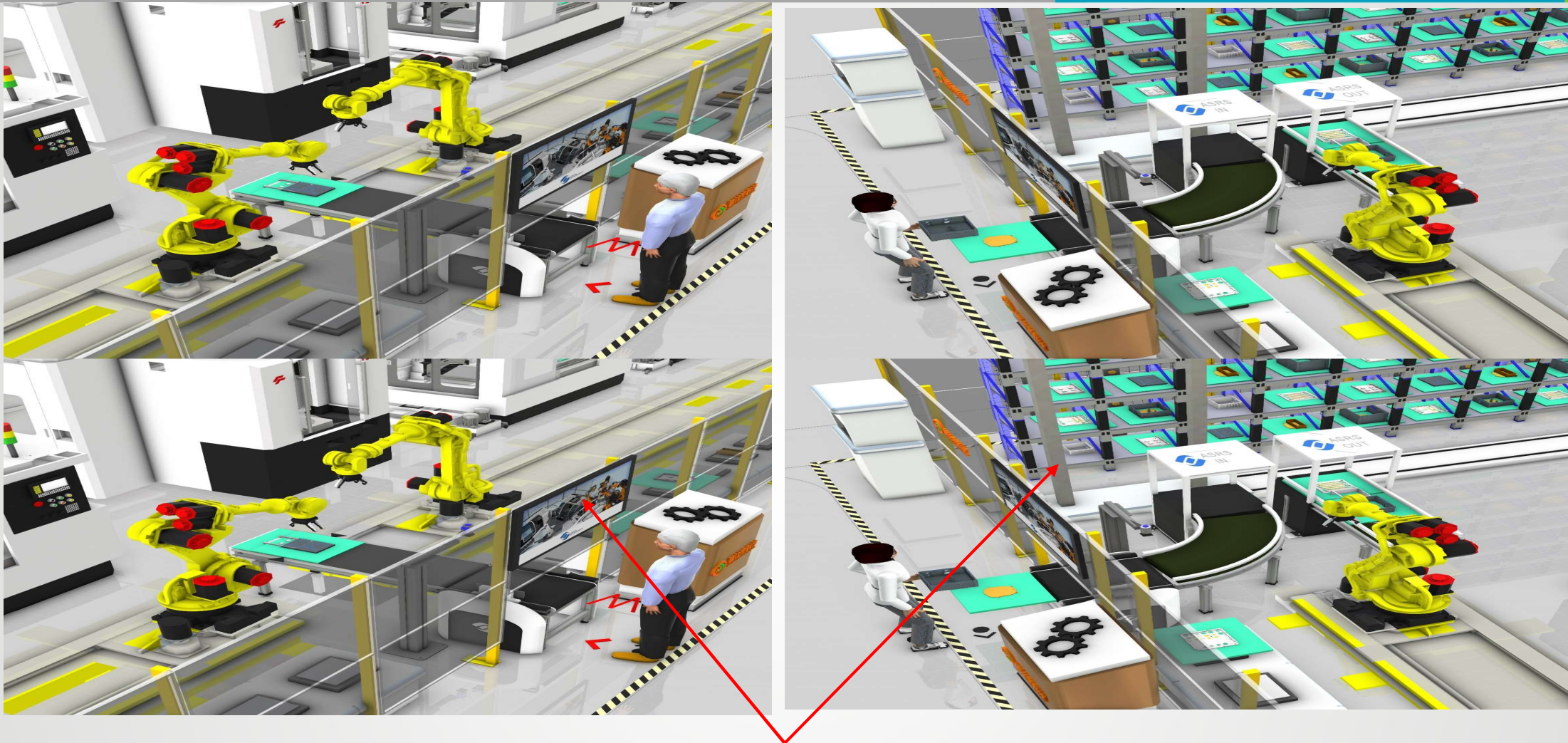
定时 (0~5min/可调) →定时到关→报警提醒
→开门

→出料返回至原位取下工件, 装入另一工件→
进入下一循环



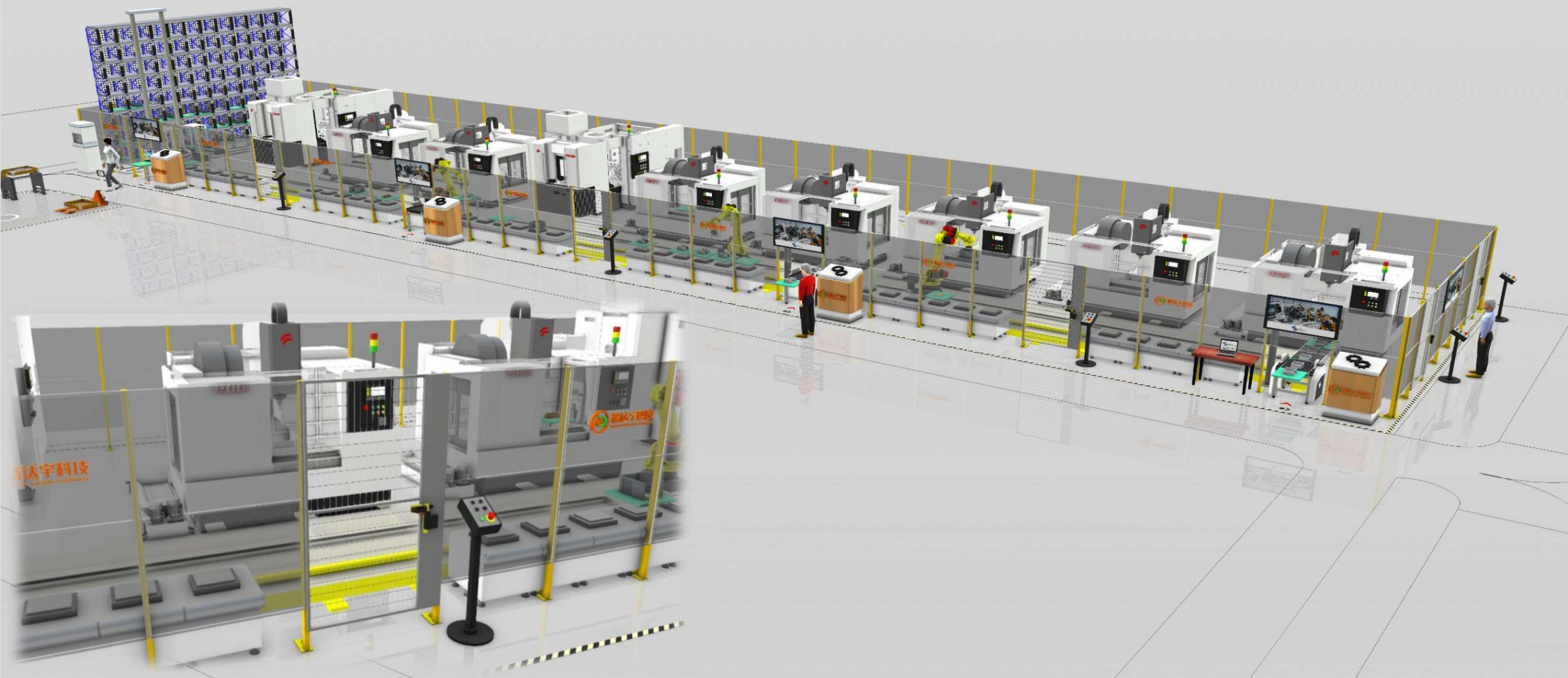
06

人机交互工位 / 安全防护装置



人机交互工位

人机交互工位 采用精密导轨式流水线设计，保证运送托盘零件精度；每个工位配有RFID读写功能模块 实时绑定待加工零件的加工机床NC程序和 机器人运送指令；工位上方配有 视觉传感器可实时判别托盘零件方向和高度。与计算控制系统通讯对接，实时采集和调度 托盘零件的状态，并分配发送指令连接机器人工作。



安全防护装置

采用透明有机玻璃安全防护栏 和 传感器自动安全门 更有效对整线进行安全防护同时保证整线美观，参观通道通过透明有机玻璃能够完整观看 全自动化加工过程。当机床需要离线生产或者故障离线，传感器自动安全门读取到 有人进入时，将自动切换该单元的人机半自动安全模式，保证机器人不会进入进入机床区域，人工可以参与作业。



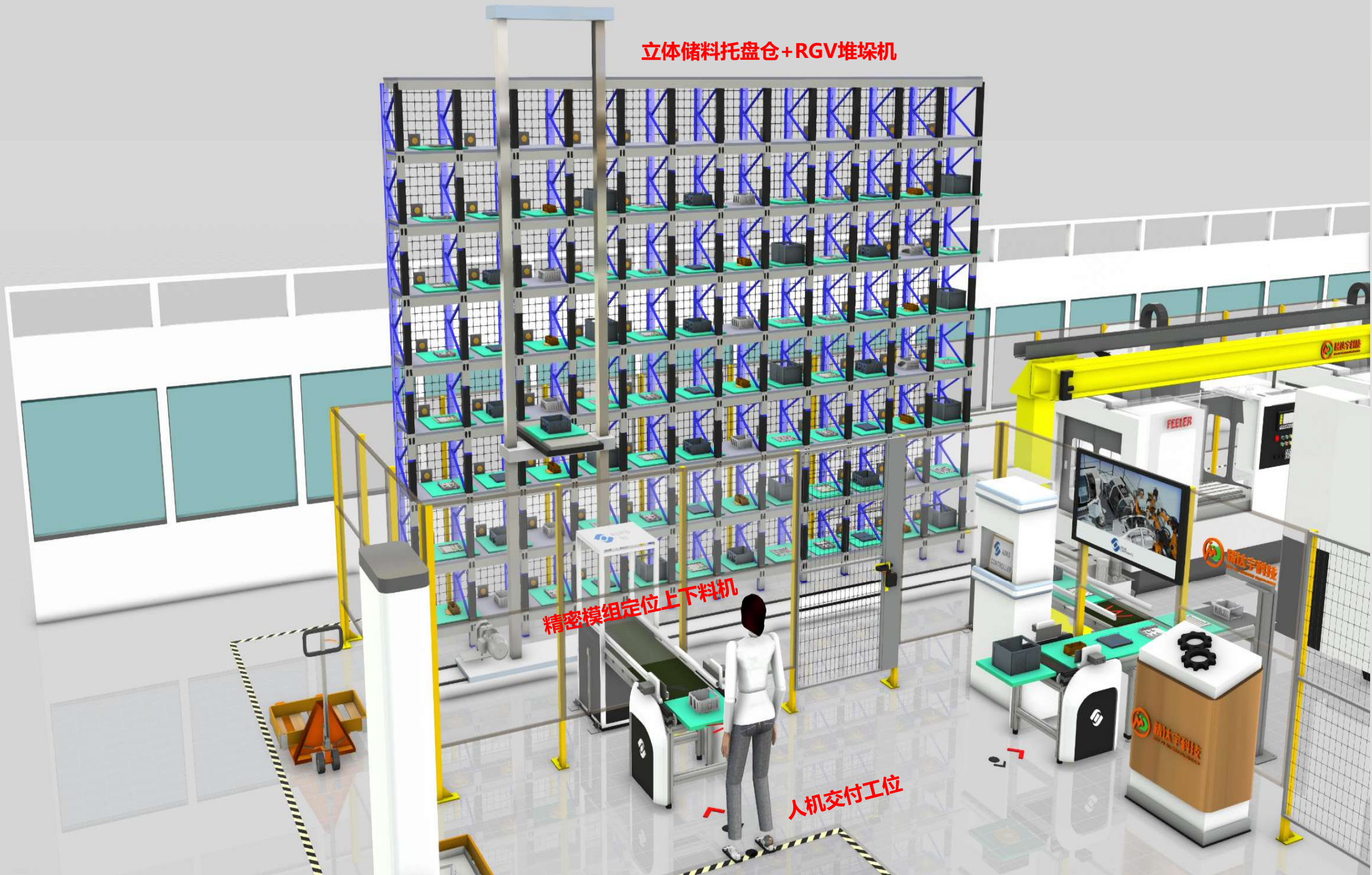
07

立式储料托盘仓 + RGV堆垛机

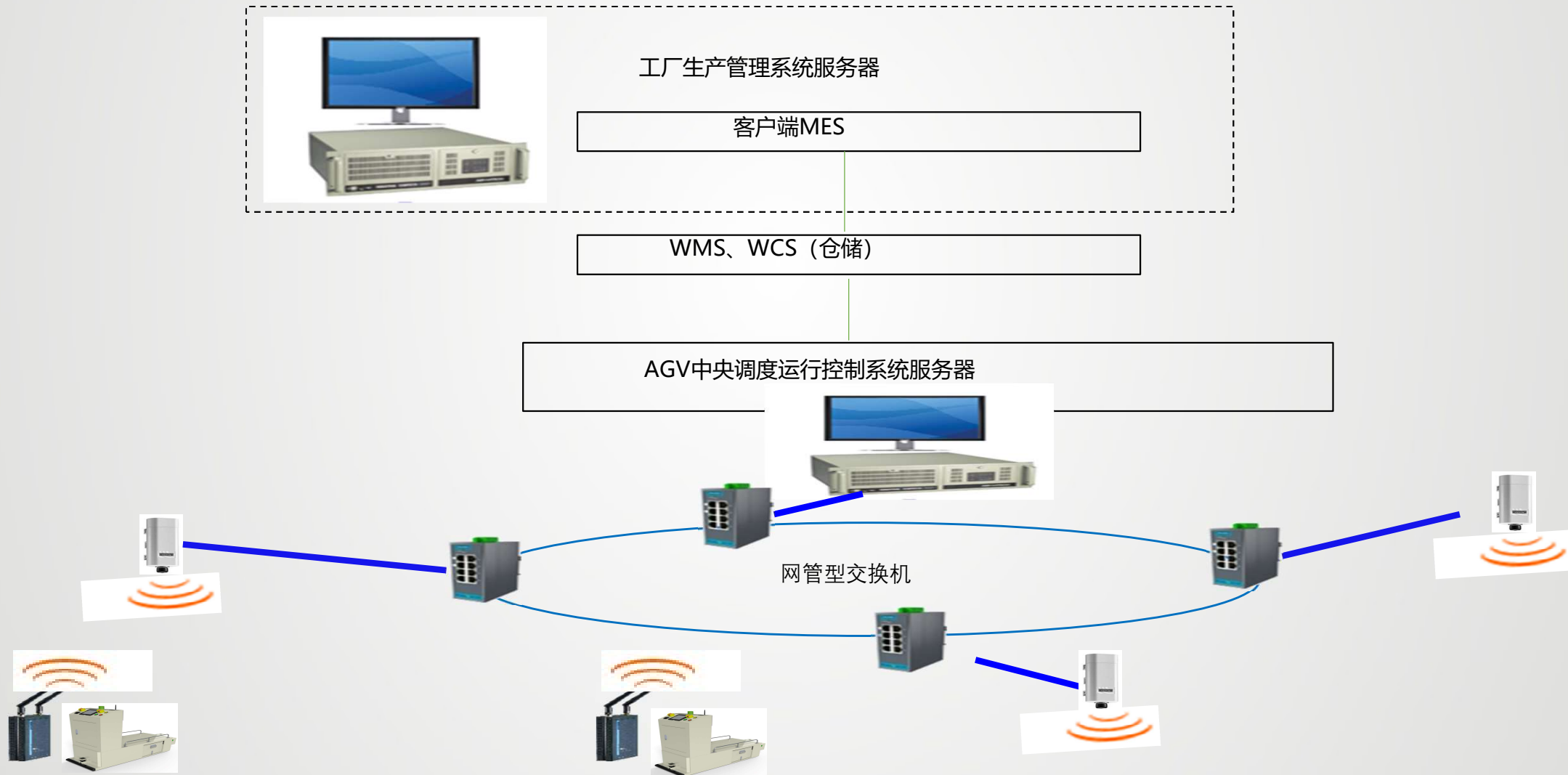
立体储料托盘仓+RGV堆垛机

精密模组定位上下料机

人机交付工位



智能仓库的系统架构



智能仓库系统实施步骤

- 1、深入了解和分析智能仓库的工艺条件和控制要求。
- 2、确定I/O设备，根据智能仓库控制系统的功能要求确定系统所需要的用户输入、输出设备。
- 3、根据I/O口的点数选择合适的PLC类型。
- 4、分配I/O点以及PLC的输入输出点，编制输入输出分配表及输入输出端子的接线图。
- 5、设计智能仓库控制系统的梯形图程序，根据工作要求设计出完整的梯形图程序，这是整个智能仓库系统设计的核心工作。
- 6、将程序输入PLC进行软件测试，查找错误，是系统程序更加完善。
- 7、智能仓库整体调试，在PLC软硬件设施和现场施工完成后，就可以进行整个系统的练级调试，调试中发现的问题可以逐一排除，直到调试成功。

柔性产线智能托盘立体仓库构成

柔性产线的托盘智能化立体仓库主要由以下部分构成：托盘储存系统、托盘存取和传送系统、控制和管理系统等三大系统组成：

- (1) 托盘储存系统，用于托盘存放和周转的托盘储存的系统；
- (2) 托盘存取和传送系统，用于托盘出入库作业的存取和传送，如堆垛机、输送带、装卸机；
- (3) 入出库调度系统，进行托盘的出入库分配，如升降机、RGV等。

除此之外，柔性产线的智能化立体仓库还需要配套的辅助系统：

- (1) 电控系统，由计算机控制的入出库设备、分配系统以及各种传感器、保险机构的全部电控装置组成；
- (2) 仓库管理系统，用来管理仓库的信息管理、数据分析、合理管理货位、设备运行、库存情况等；

智能立体仓库的存放方式及AI算法

1、托盘的智能存放方式

采用随机储放存储策略，每一个托盘被指派存放的位置都是经由随机过程所产生的，而且可以随机改变。即任何托盘可以被存放在任何可以利用的位置。随机存放原则通常按托盘入库的时间顺序储放于靠近出入口的位置。

优点：由于储位可共享，因此只需要按所有库存托盘的最大在库量设计即可，存储空间的使用效率较高。

缺点：托盘的出入库管理以及盘点工作的进行比较困难。

2、托盘分配算法

采用遗传算法(GeneticAlgorithm)。这个算法是模拟达尔文生物进化论的自然选择和遗传学机理的生物进化过程的计算模型，是一种通过模拟自然进化过程搜索最优解的方法，它是由美Michigan大学J. Holland教授于1975年首先提出的，该算法经过二十余年的发展，遗传算法的研究取得了丰硕的成果，特别是近年来世界范围形成的进化计算热潮，计算智能已作为人工智能研究的一个重要方向，以及后来人工生命研究兴起，使遗传算法受到广泛的关注。

智能立体仓库的关键硬件

堆垛机



堆垛机主要由金属结构、载货台、水平运行机构、起升机构、货叉伸缩机构、导轮装置、安全保护装置和电气控制系统等几大部件组成；

项目名称	技术指标
额定载重	200kg
结构形式/货物类型	单伸位双立柱弯道型，单伸双叉；
搬运的单元尺寸	600*600*650mm
运行速度（负载）	水平：120m/min，升降：30m/min，货叉：30m/min
货叉运行同步误差/上平面高低差	≤2mm
运行电机	SEW电机减速器一体机
定位/复位精度	水平、升降：±3mm，货叉：±3mm
供电方式	安全滑触线三相五线制，AC 380V±10%，50Hz
驱动方式	水平、升降：闭环矢量变频调速，货叉：变频调速
认址方式	水平：条码测距/激光测距+旋转编码器；垂直运行：旋转编码器+光电；货叉：接近开关
控制方式	PLC控制
操作方式	维修（应急）、手动、自动、联机自动
作业方式	单一循环作业/复合作业
通讯方式	无线通讯

智能仓库的系统控制方案

1、WCS系统

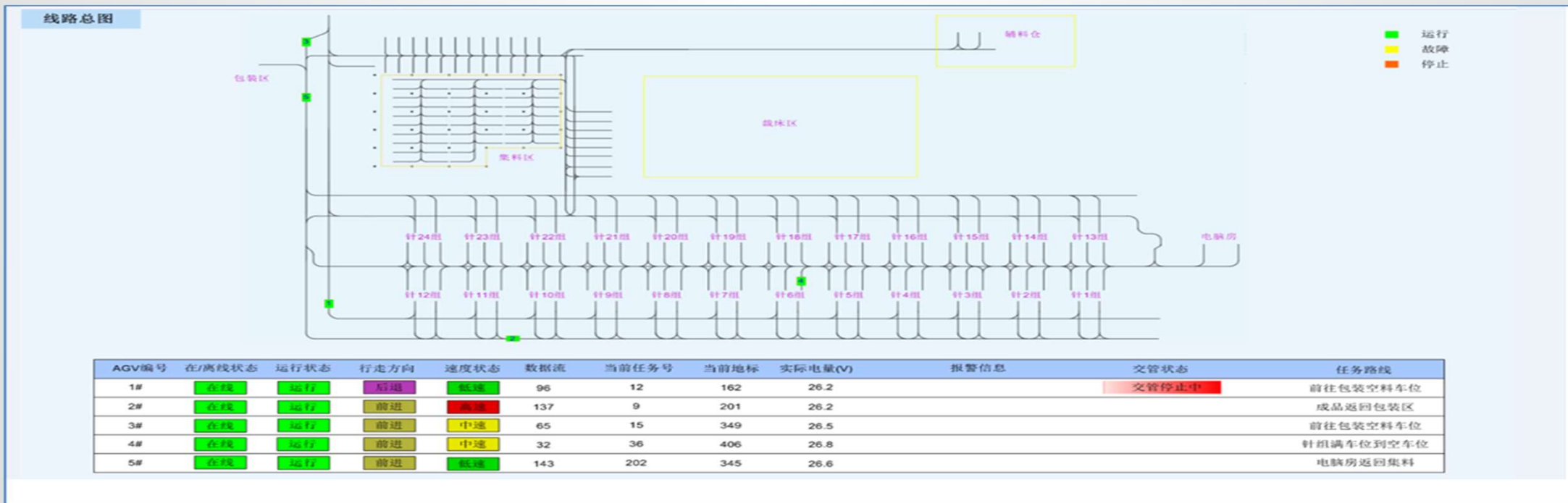
- 起停控制：启动或者停止堆垛机和线体
- 信息显示：实时位置（以动画事宜当前物料流动状态、堆垛机位置），运行速度，动作状态（显示堆垛机当前正在工作内容状态例如：停止、取货行走中、卸货行走中、伸叉、收叉、返修行走中、禁用、火灾处理中），托盘信息（显示当前堆垛机正在搬送托盘名称、编号），坐标信息（堆垛机当前位置信息，起始位置信息-系列层状态，终点位置信息-系列层-状态）。
- 仓库状态显示：库位编号，库位状态（显示库位所有库位的状态信息，例如：可用、占用、库位占用原因、托盘信息、库位最后动作时间）。
- 任务列表显示：未完成任务信息（显示当前堆垛机等待执行的其他任务包括任务编号、任务类型、任务建立时间、目的地址）。
- 报警信息显示：显示设备系统和软件报警信息包括：报警编号、报警内容、报警时间、可能处理方式。

2、WMS系统

仓库信息管理：可以按条件筛选查看当前仓库中的物料信息、库位信息，可以人工修改仓库信息（物流信息的修改删除等），进行库位停用启用的操作。

仓库操作：当前进行出入库任务的查看和优先级调整，手动出入库任务生成的操作。基础信息维护：期初库位和物料的导入。
历史记录：储位历史记录，出入库历史记录，设备运转日志记录，软件使用记录（用户通过软件进行的关键操作的事件记录）。
用户设置：用户账户设置，权限设置。

3、AGV中控系统，AGV中控系统可实时显示AGV的运行状态，如下图：





08

对刀仪 与 在机测量头

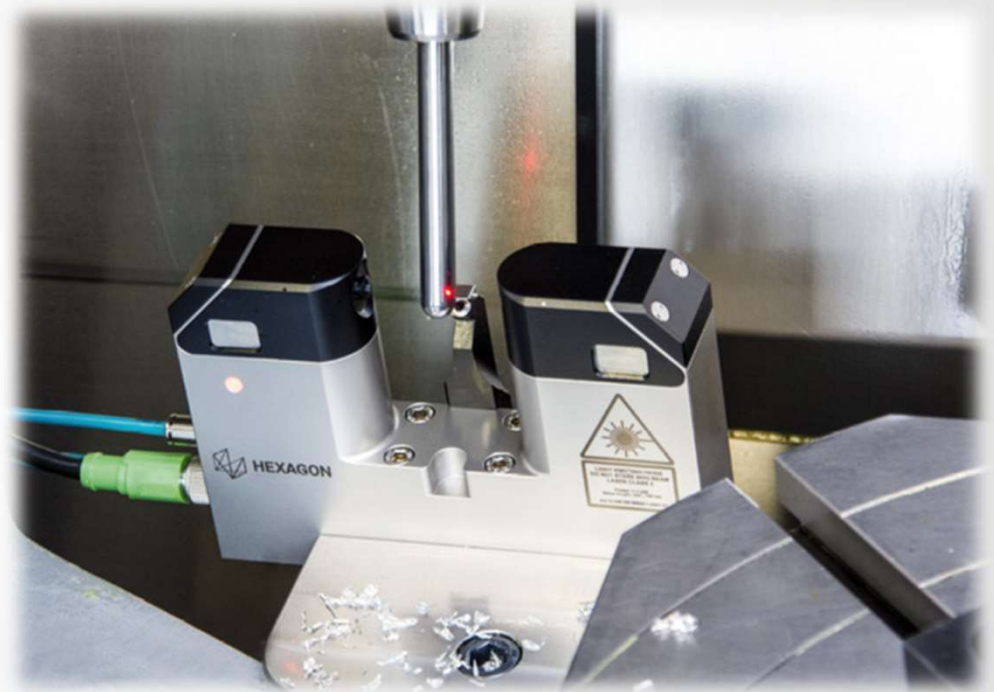
对刀仪

实时提供刀具参数（直径、长度）和使用状态（破损），保证安全有效的加工



激光对刀仪 LTS35.65

激光对刀仪，非接触式测量、精度高，适用于加工精度要求非常高的场合



激光对刀仪 LTS35.60

激光对刀仪，非接触测量

对刀仪

实时提供刀具参数（直径、长度）和使用状态（破损），保证安全有效的加工



电缆对刀仪 TS35.20
电缆式对刀仪，精度效率高，经济适用，适用于中小型机床



电缆对刀仪 TS35.30
电缆式对刀仪，精度效率高，经济适用，适用于中小型机床



拾取式对刀仪 IRP35.40
红外线对刀仪，红外信号传输

对刀仪

实时提供刀具参数（直径、长度）和使用状态（破损），保证安全有效的加工



无线电对刀仪 RWT35.50
无线电对刀仪，无线电信号无线缆传输、产品小巧，适用于大型五轴机床



红外对刀仪 IRT35.70
电缆式对刀仪，精度效率高，经济适用，适用于中小型机床

红外触发测头25.50

红外线触发测头IRP25.50专门为满足用户复杂的测量任务而研制。模块化的测头结构，适用于立式加工中心和卧式加工中心。其可使用不损失精度的加长杆、触发力可调以及方便使用星型测针的结构能够满足测量大型工件、深腔、薄壁件以及软质材料的工件等各种复杂的测量任务，如深腔测量或者高震动环境。独有的变色龙技术兼容市场上所有的红外线测头接收系统。同时IRP25.50具有双向信号传输能力。



一、标准化通用结构

标准化的不损失精度的加长杆；配合星型测针的使用，可测量工件内壁；测头可视需求任意加长，方便进行大型工件和深腔的测量；加长杆直径25mm，较细的直径方便深入工件完成复杂测量任务；通用的加长杆长度有30mm、50mm、100mm、200mm四种规格，可任意组合使用，满足不同需求。

二、触发力可调

能够测量薄壁件或者软性材料；恶劣环境下使用较大触发力保证测量过程可靠，结果可信。

三、可靠的激活方式

机械方式激活更加可靠；测头安装在主轴上时自动激活，换回刀库时自动关闭；激活方式—AZ：触发测头通过拉钉进行自动激活(已获专利)；激活方式—HSK：通过HSK刀柄中的特殊机械结构在主轴中进行自动激活；激活方式—WS：通过内部冷却液或者主轴吹气装置进行自动激活(已获专利)；激活方式—Bidi：通过接收器发出的红外激活信号激活。

四、适合车间操作

测头保护等级达到工业界的最高密封等级 IP68；不锈钢外壳，高强度钢化玻璃罩；应用易损杆进行保护，防止意外碰撞；巧妙的设计实现无需工具即可快速更换电池；简便的横向跳动调整方法。

红外触发测头40.02

超小型测头IRP40.02是专门为小型加工中心和车床而设计的。紧凑的结构使得它成为采用小刀柄和小刀库的高速加工中心上进行测量的理想选择。结构紧凑的测头系统具有双向信号传输技术，适用于使用小型刀柄的高速切削机床、数控车床或者数控磨床的在机测量。具有专利保护的技术的刀柄阻断高温从机床主轴向测头的扩散，使得在高温差情况下同样轻易实现高精度测量。



一、性能

单向重复精度大幅提高至0.5微米；远超同类产品的电池连续使用寿命超过800小时，实测正常使用超过3个月，待机时间大于12个月；新研发的智慧触测技术，可以智能过滤测量过程的众多干扰，提高测量稳定性；全球首款带有带有Z向意外超程碰撞灯光显示的在机测头，为测头的安全使用提供了直观监控；独有的变色龙技术，使该测头适合直接替换其他厂家测头使用；

二、结构紧凑

长度很短，为Z轴移动节省了空间；适用于小型加工中心以及车床内狭小的回转空间；高性能接收器只需要很小的空间，使得安装更便利。

三、性能和过程的可靠性

HDR/HDR+(高速数据传输)技术使之不受外界环境光线的影响；较大的发送/接收角度范围，保证精确可靠的数据传输；安装在测头和接收器上可调式吹气喷嘴，确保测量和接收区域的清洁。

四、测头激活

单独编码的红外信号，用于打开和关闭测头；和红外线对刀仪共享一个接收器。

五、适合车间操作

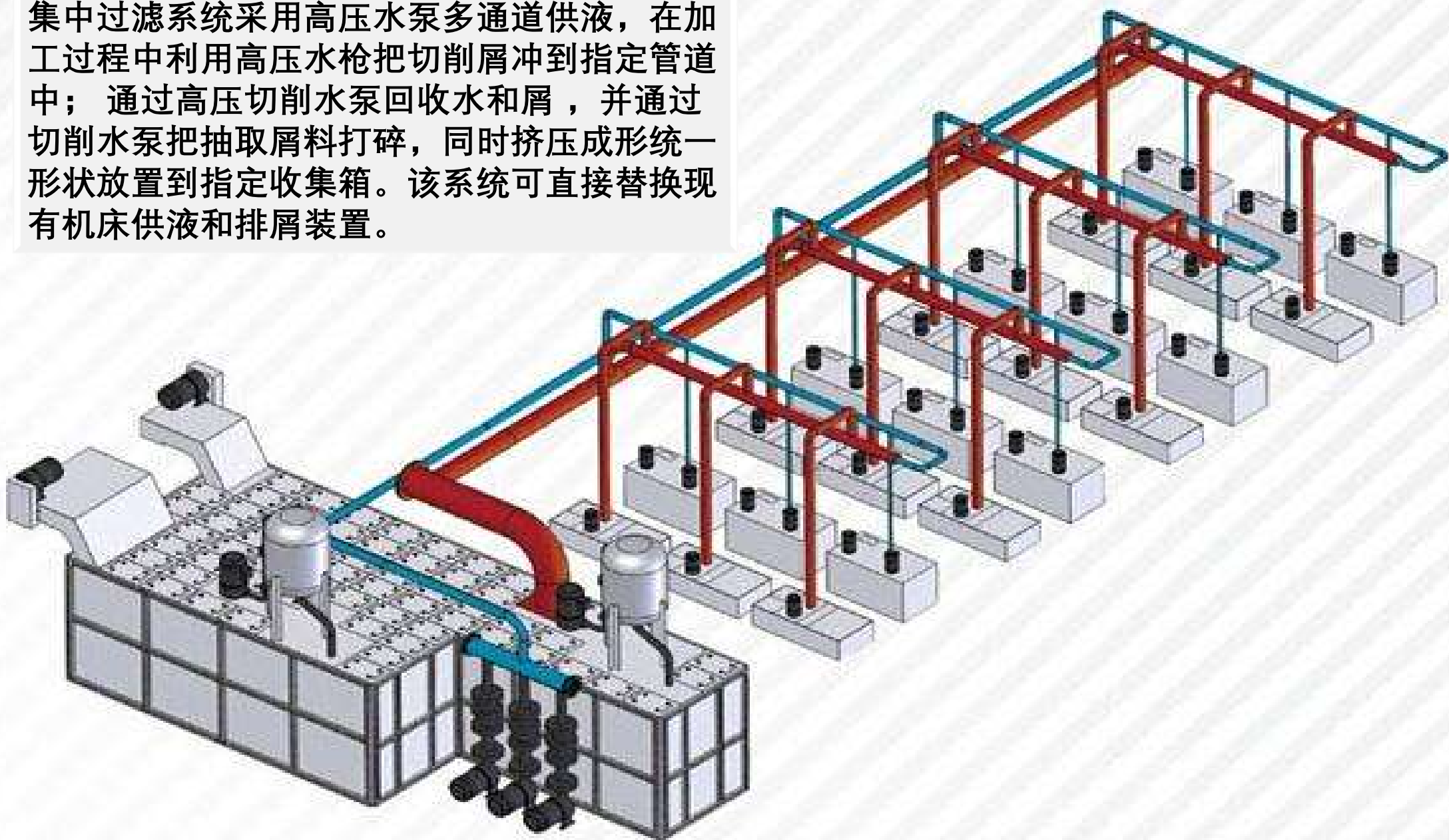
测头保护等级达到工业界的最高密封等级 IP68；不锈钢外壳，高强度钢化玻璃罩；使用2节1/2AA电池；简便的横向跳动调整方法。



09

集中供回液与集中排屑

集中过滤系统采用高压水泵多通道供液，在加工过程中利用高压水枪把切削屑冲到指定管道中；通过高压切削水泵回收水和屑，并通过切削水泵把抽取屑料打碎，同时挤压成形统一形状放置到指定收集箱。该系统可直接替换现有机床供液和排屑装置。



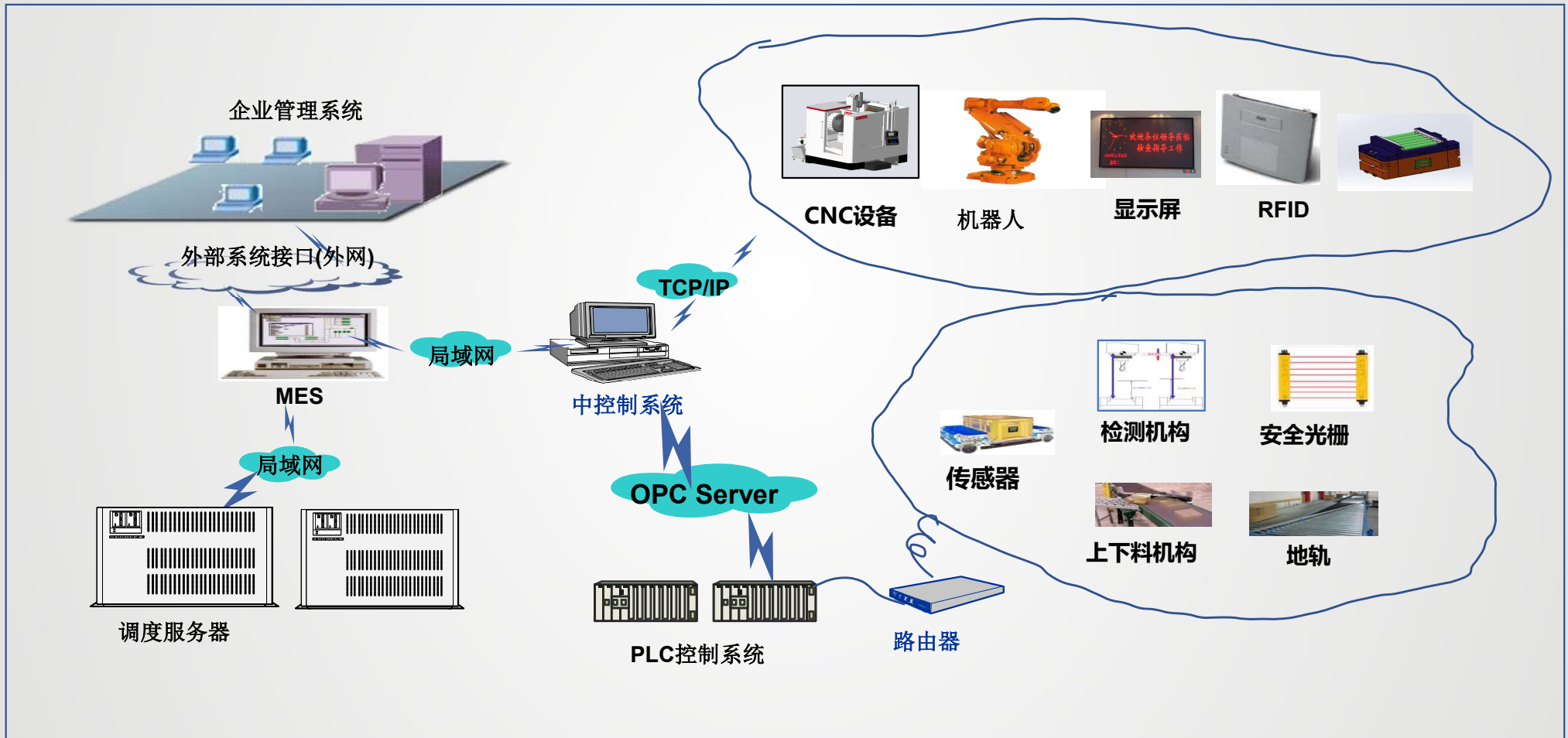




10

机加柔性加工计算机控制系统

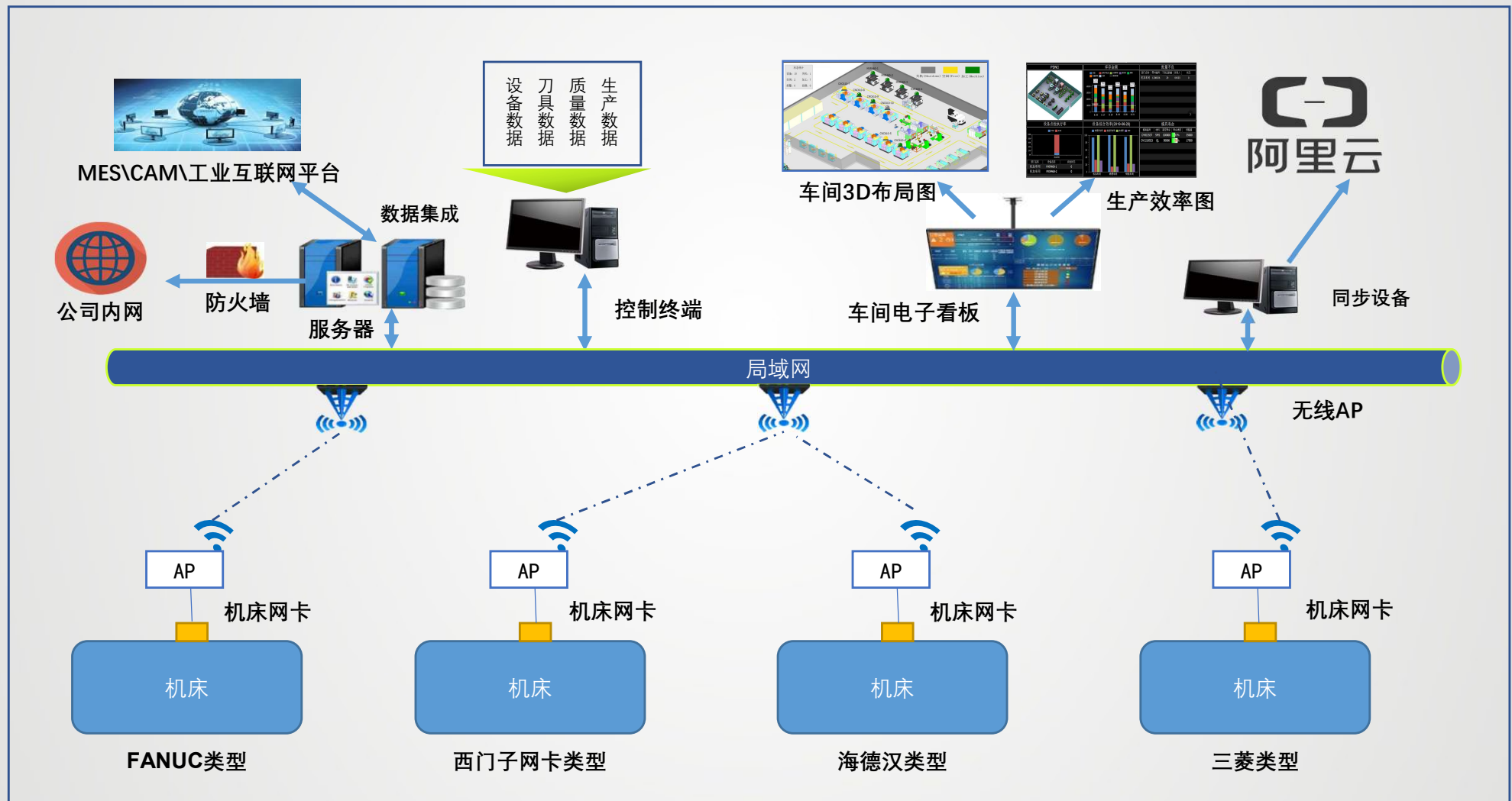
10.1、计算机系统拓扑图



10.2、计算机系统说明

- A、柔性生产线由CNC设备、工业机器人、AGV、RFID等设备与上下料机构、安全光栅、传感器、地轨或者天轨等硬件组成。
- B、通过TCP/IP、MOBUS等协议、PLC等将上述各种硬件进行互通互联，形成小型工业互联网。
- C、通过MES终端，对柔性产线的订单、计划、工艺路线、程序代码、工时、产能等生产要素进行管理。
- D、通过中控调度系统对各硬件进行指挥和调度，让硬件按照MES指令运行。
- E、通过AI算法将生产数据、设备运行数据、产品品质数据等按照KPI的要求进行计算，并将结果通过电子看板实时展现，为决策者提供依据。

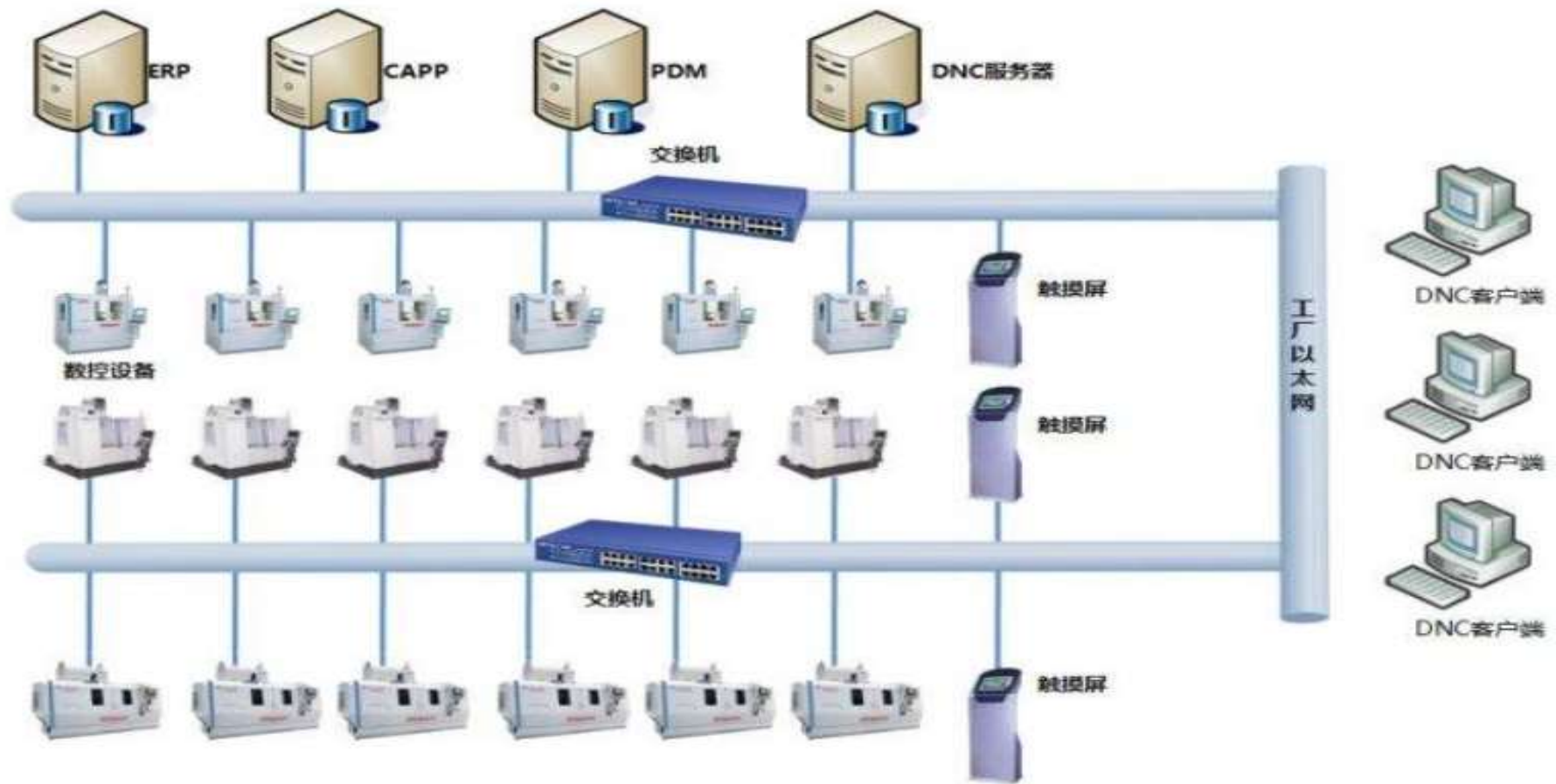
10.3、采集系统网络拓扑图



10.4、柔性产线数据采集内容

采集方式	功能要求	业务描述	类型
网卡	自动采集	设备状态：开关机、运行、报警	智能型数控： FANUC网卡类 SIEMENS网卡类 HEIDENHAIN网卡类 MAZAK网卡类 OKUMA网卡类 Mitsubishi网卡类
		循环数、XYZ值、主轴负载、主轴转速、进给速度、进给倍率、刀具号、NC程序名、报警号、报警内容	
		EDIT、MDI、MEM、HANDLE、FREE	
客户端上报	半自动采集	停机原因、故障上报	不限
		人员信息、完工上报、不良信息	

10.5、DNC的运行架构



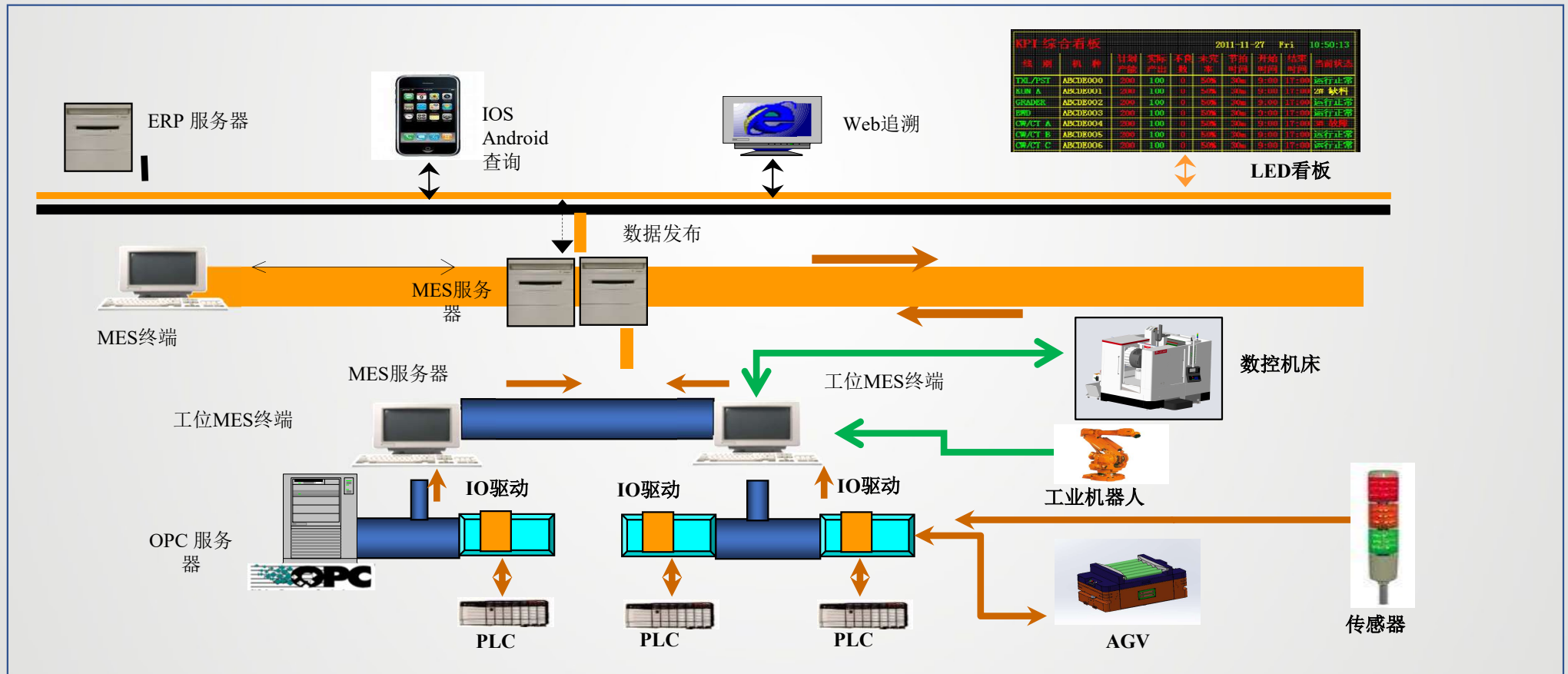
10.6、DNC管理系统的主要功能

- A、将生产现场不同类型的机床设备、不同的数控系统统一联网管理，网络化的程序传输方式彻底根除传统的磁盘、CF卡、U盘拷贝的隐患和弊病。
数控程序的每一次更改和流转都能够追溯到人。
- B、能实现多台机床的并行在线加工，机床执行后不保存代码，适合机加、复杂曲面等大型程序加工。
- C、产品树和设备树的管理模式，能便捷指派数控程序到相应产品或设备。
“版本对比”，比较两个文件之间差异，确保数控程序文件版本的正确性。
- D、流程管理功能，能灵活设置申请、校对、入库审批、入库等流程节点，实现数控程序管理的规范性。

10.7、MES系统的架构与功能

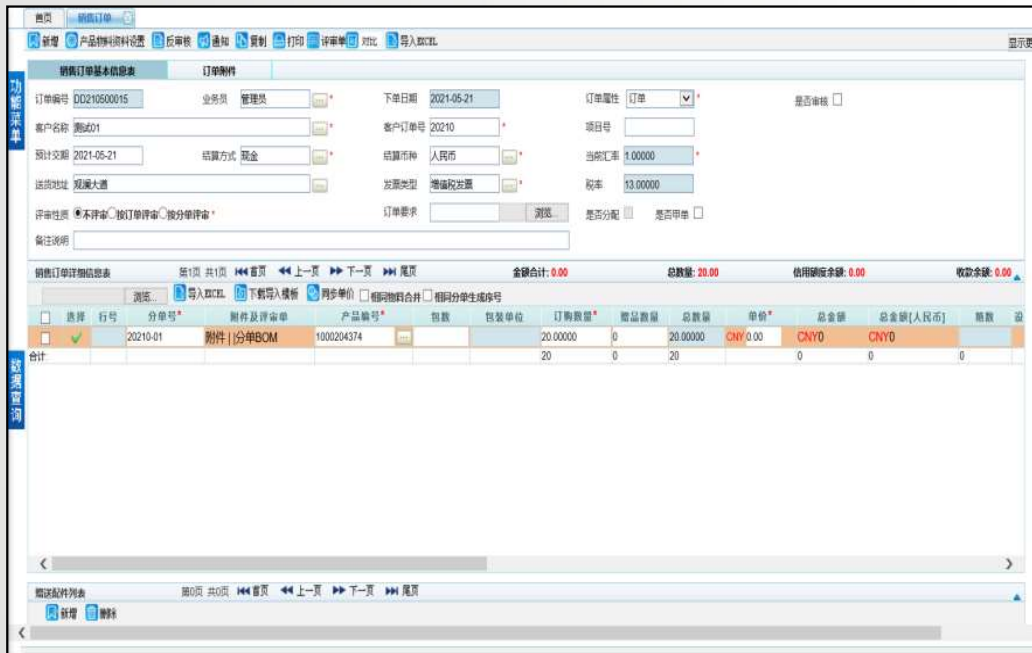
10.7.1、MES系统的架构：

是一个以业务数据为主线，同时与工厂工控终端、数控设备联网的一个全面、集成的制造协同管理平台（**MOM**系统）。



10.7.2、MES系统的功能:

- A、条码功能:** 可以将生产的所有部件生成条码, 并通过扫码实现对部件的生产状态的跟踪、上料纠错功能: 通过条码判断物料是否符合上料要求。
- B、订单功能:** 销售部门可以在**MES**系统中下单, 产线操作工在工控终端扫码上料等。
- C、计划功能:** 可以根据每个部件的交期、工艺路径、生产工时等, 按照工装夹具和每台机床的工时占用情况进行自动排产, 排产的顺序是按照交期先后秩序, 工件的工艺流程先后, 将每个工件的工时排到每台机床, 直到将每个机床的工时排满为止, 依此类推。比如机床工作时间为**22小时/天**, 其中**2小时**检修、保养等。那么计划就会给这个机床排完**22小时**为止。



D、生产过程控制功能：可以采集每个工序的计划数量、实际生产数量、计划加工时间、实际加工时间，预计完工时间，以及每个工件合格数量等。

E、与数据采集系统和数控设备联网功能：

■ 通过与在线测头设备联网后可以采集工件的品质数据。通过与合格品的数据进行动态实时自动比对，当发现数据超出公差后，自动报警等。

■ 通过与对刀仪联网后，可以监测刀具的数据，当超出设定的公差时，系统报警；

■ 与数控机床进行联网后，可以采集机床的运行状态、报警信息、并对设备进行监控、计算设备的**OEE**、机床的运行效率等。



10.8、MES系统的网络布局

10.8.1、MES系统的网络布局的内容：

网络布局的设计包括：有线和无线网络两部分。有线网络的作用是为了承载企业智能制造的应用，保证其稳定高效运行。由于有线受环境或者应用的限制，无线应用越来越多的深入到经营管理业务当中。除了日常办公之外，很多应用也依赖于无线技术，比如智能仓库，智能物流，现场看图，信息采集等等。在智能终端普及的大背景下，对WIFI作为必不可少的接入手段，需求也进一步扩大。

10.8.2、有线网络系统架构

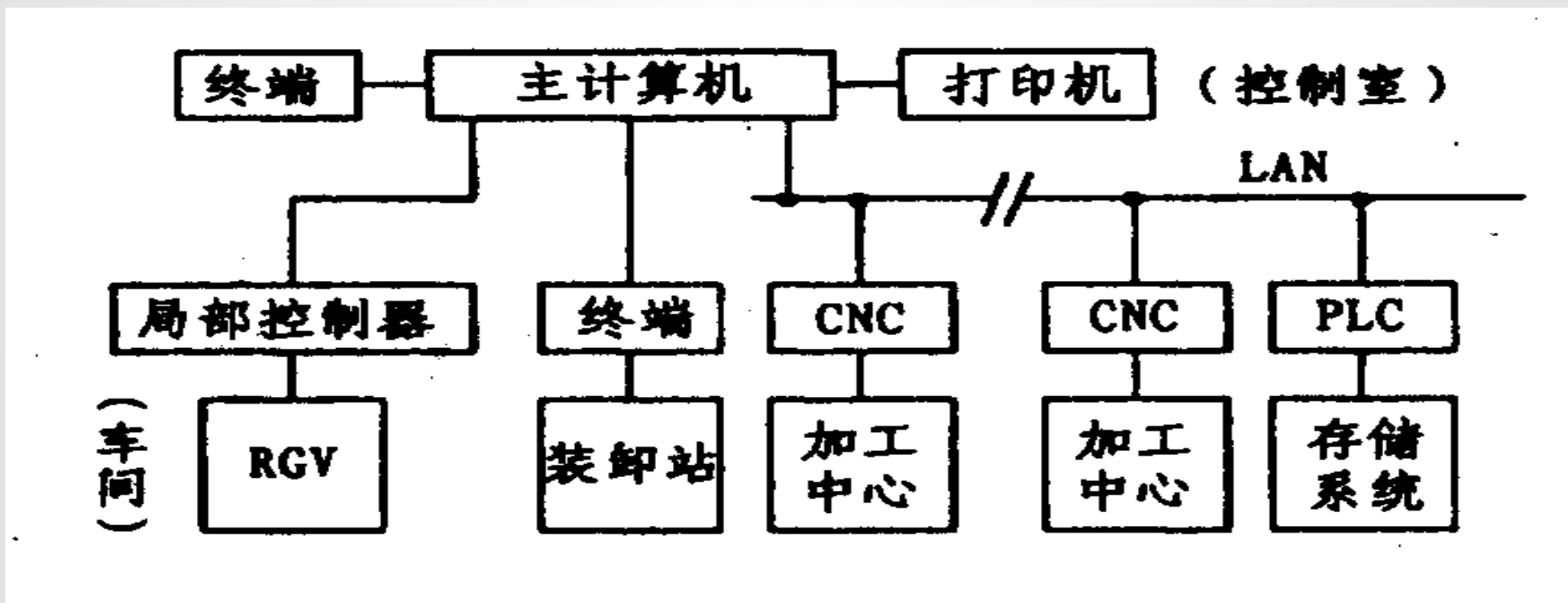
以光线路由+POE交换机的结构化解决方案进行设计，通过网线与设备网络接口进行通信，构建一个高速、稳定、安全、可靠的网络环境。如右图所示。



10.9、中控系统的架构和功能

10.9.1、中控系统的架构：

中控系统是借助工业互联网技术将车间所有终端设备与中心服务器相连接，再通过总线、PLC与各设备进行实时通信，进而控制终端设备，让终端设备按照工艺流程完成作业计划。如下图所示。



10.9.2、中控系统的功能:

A、调度功能: 中控系统是通过软件机器人, 持续不断的扫描各硬件设备的状态, 并根据算法确定每个工件的当前的加工程序、加工设备、所需物料、下一个工序的加工程序、加工设备后, 系统主动发出调度指令, 启动或者关闭相应的运行程序, 比如: 当监测**CNC**机床加工程序完成后, 系统主动调度机器人前往该**CNC**取件, 并启动**CNC**开门程序等, 确保每台**CNC**设备满负荷的工作。

B、监控功能: 通过与地轨、机器人、**CNC**、对刀仪、在线检测仪联网后, 实时监控上述设备的运行状态, 并通过可视化系统进行监控。



10.10、中控系统的无线网络系统架构

以**AC集中控制器+无线瘦AP+POE交换机**的结构化无线网络解决方案进行设计，在有线网络基础上进行无线扩充，构建一个高速、稳定、安全、可靠、灵活、易于管理的无线接入网络。如下图所示。



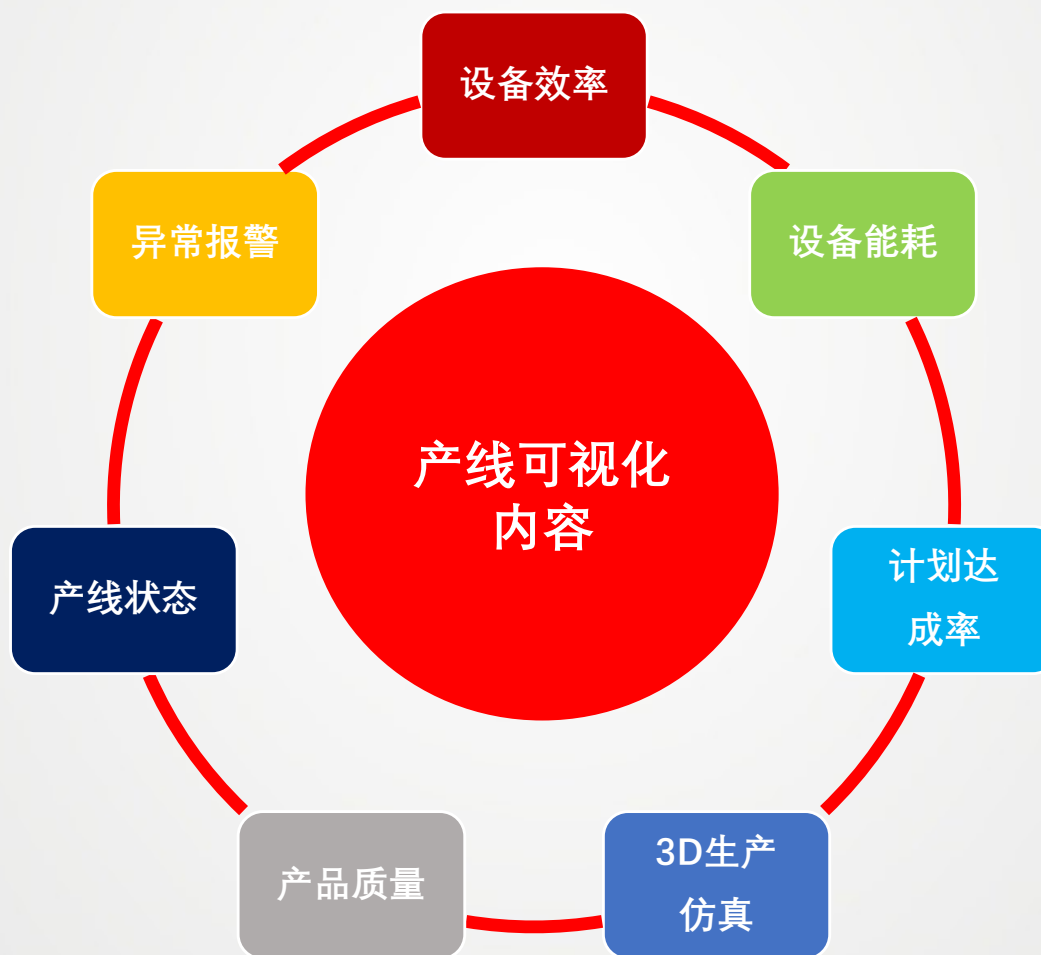
10.11、数据安全防护架构

为确保系统的数据安全，保证系统的安全运行，我们充分利用现有安全控制措施及最新技术对平台进行纵深的安全防护，主要内容如下图：

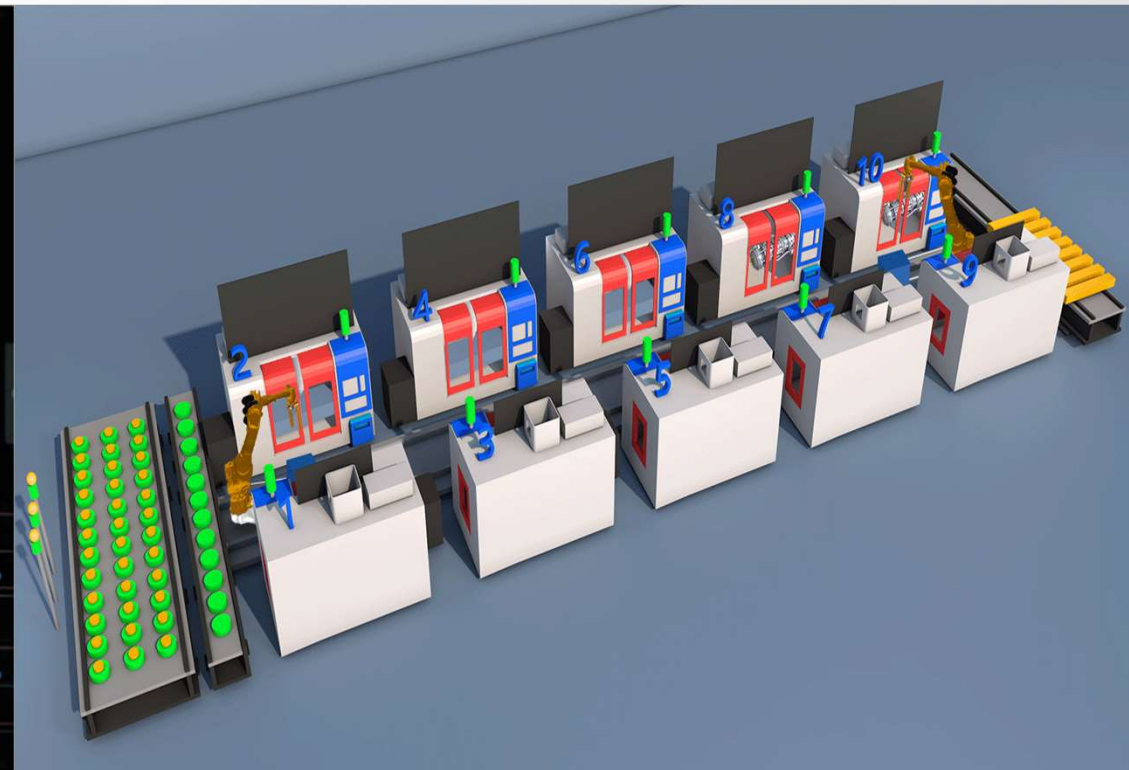
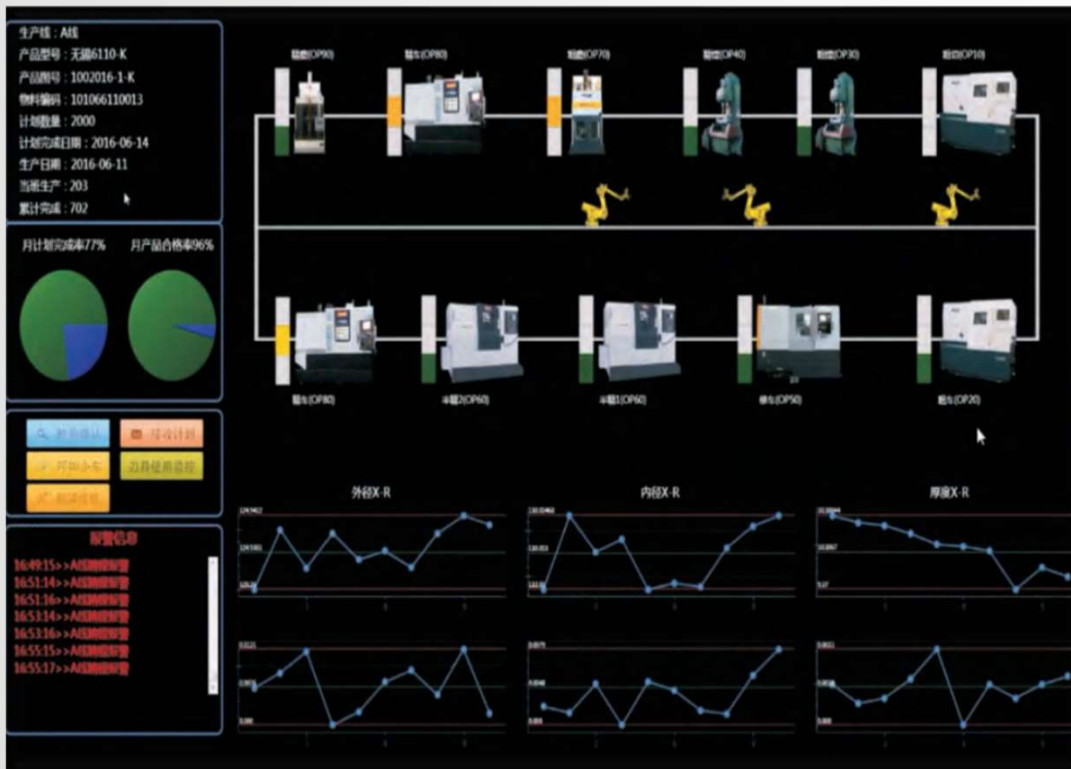
- A、安装防火墙：防火墙在某种意义上可以说是一种访问控制产品。它在内部网络与不安全的外部网络之间设置障碍，阻止外界对内部资源的非法访问，防止内部对外部的不安全访问。
- B、网络安全隔离：网络隔离有两种方式，一种是采用隔离卡来实现的，一种是采用网络安全隔离网闸实现的。隔离卡主要用于对单台机器的隔离，网闸主要用于对于整个网络的隔离。
- C、安全路由器：由于WAN连接需要专用的路由器设备，因而可通过路由器来控制网络传输。通常采用访问控制列表技术来控制网络信息流。
- D、采用数据备份软件：通过数据自动备份软件，实现实时备份数据，以防硬件出现故障时，防止数据丢失，确保数据安全和可恢复。

10.12、可视化系统的功能

将MES系统和采集系统中的数据，通过电子看板实现可视化展现。如下图所示。

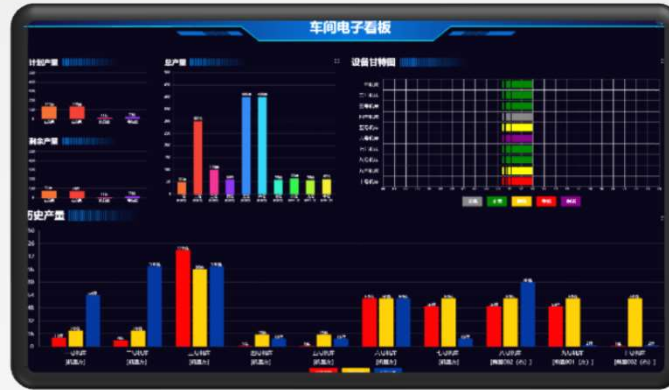


10.13、可视化系统的表现形式



A、图表的表现形式

B、3D的表现形式





11

技术资料/售后服务与维修

设备资料

机器人操作、保养说明书：中文版1 本；

机器人控制器操作说明书：中文版1 本；

机械部分总装图纸和维护保养说明书：中文版1 套；

标准元器件手册、易损件清单和图纸：中文版1 套；

系统操作手册

1) 电气系统文件，包括接线图，电气原理图，联机信号等。

2) 系统使用说明书。

以上资料均以电子PDF 文件格式刻录成光盘提供。

其余资料按招标文件中要求提供。

设备保修

提供为期12个月的硬件保修和24个月的系统保修，系统中的所有机床均不在保修范围内。保修期将从终验收完成之日开始。

操作培训

提供现场操作人员的基本操作培训，提供针对设备维护人员的维修培训；

软件培训

针对系统操作人员，提供用户现场进行系统软件操作培训；

现场陪产

系统正常运行后，我司派相关技术人员到现场进行现场陪产2个月(时间与客户协商)，帮助客户熟练稳定地使用生产线。

电话支持

我司设立有报修热线电话，用户出现设备故障问题后可及时得到负责此项目工程师的电话支持。

现场维修

我们有专门的技术工程人员处理现场的维修，在接到客户报修电话后可在48小时之内赶到现场，为客户及时解决故障问题。

自动化方案：黄先生 135 5497 2576

智能软件：付老师 133 1699 2292

邮箱地址：sales@jdmsz.com

欢迎莅临指导!



工厂地址：深圳市龙岗区园山街道西坑社区宝桐北路31号。
软件研发：深圳坪山街道坪山大道2007号创新广场C2702。