

强化基本性能提高生产率的标准CNC

# FANUC

## Series Oi-MODEL F Plus



# FANUC Series Oi-MODEL F Plus

## 更易用、更强大

- 画面设计全面升级，提高视觉辨识度和操作性能
- 搭载iHMI始终支援加工现场的各项作业
- 搭载发那科最新的CNC、伺服技术
- 标配用户自定义功能，支持显示和操作个性化
- 扩展内存容量，大容量存储加工程序
- 实现机器人的简便连接和控制

### 高加工性能

通过缩短加工循环时间

▶ 高效加工技术

实现高品位加工

▶ 表面精细处理技术

## 根据用途不同，有 2 个产品系列

加工中心用CNC

### FANUC Series Oi-MF Plus

1路径 总控制轴数：18轴

2路径 总控制轴数：18轴

同时控制轴数：4轴

车床用CNC

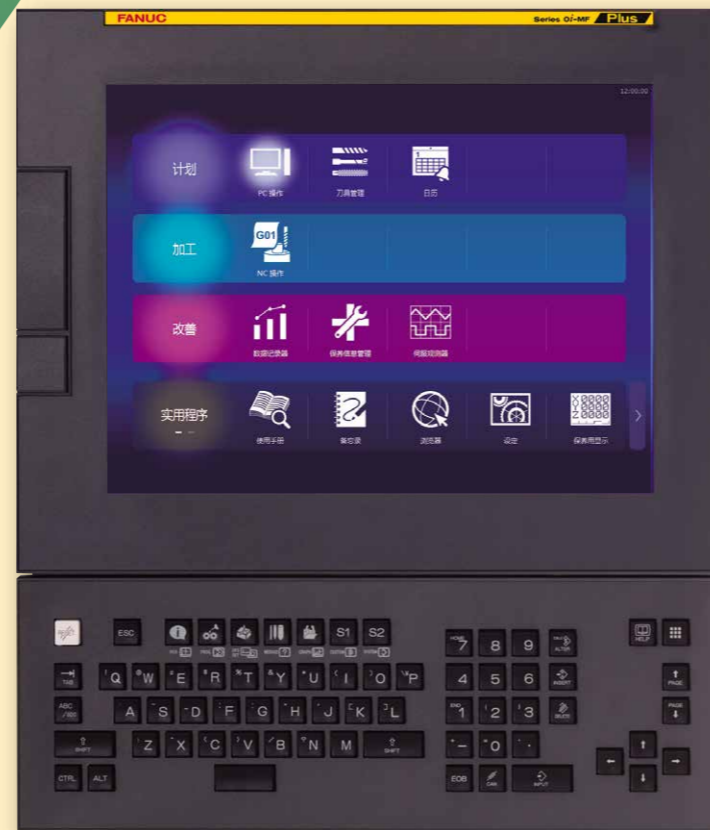
### FANUC Series Oi-TF Plus

1路径 总控制轴数：18轴

2路径 总控制轴数：18轴

同时控制轴数：4轴

(总控制轴数…进给轴数和主轴数的总计  
(含工件装卸控制路径))



### 高运转率

通过预防维护防止机床突然停机

▶ 丰富的故障预知功能

轻松锁定故障位置，缩短恢复时间

▶ 诊断/维护功能

### 高易用性

始终支持加工现场的各项作业

▶ FANUC iHMI

个性化画面更易使用

▶ 标配用户自定义功能

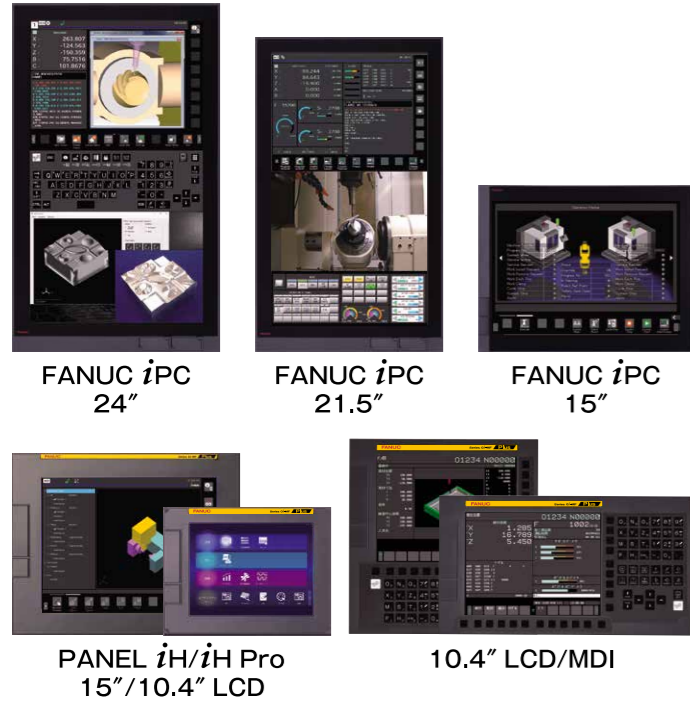
在物联网方面的举措

▶ 支持丰富的现场网络

# 系统构成

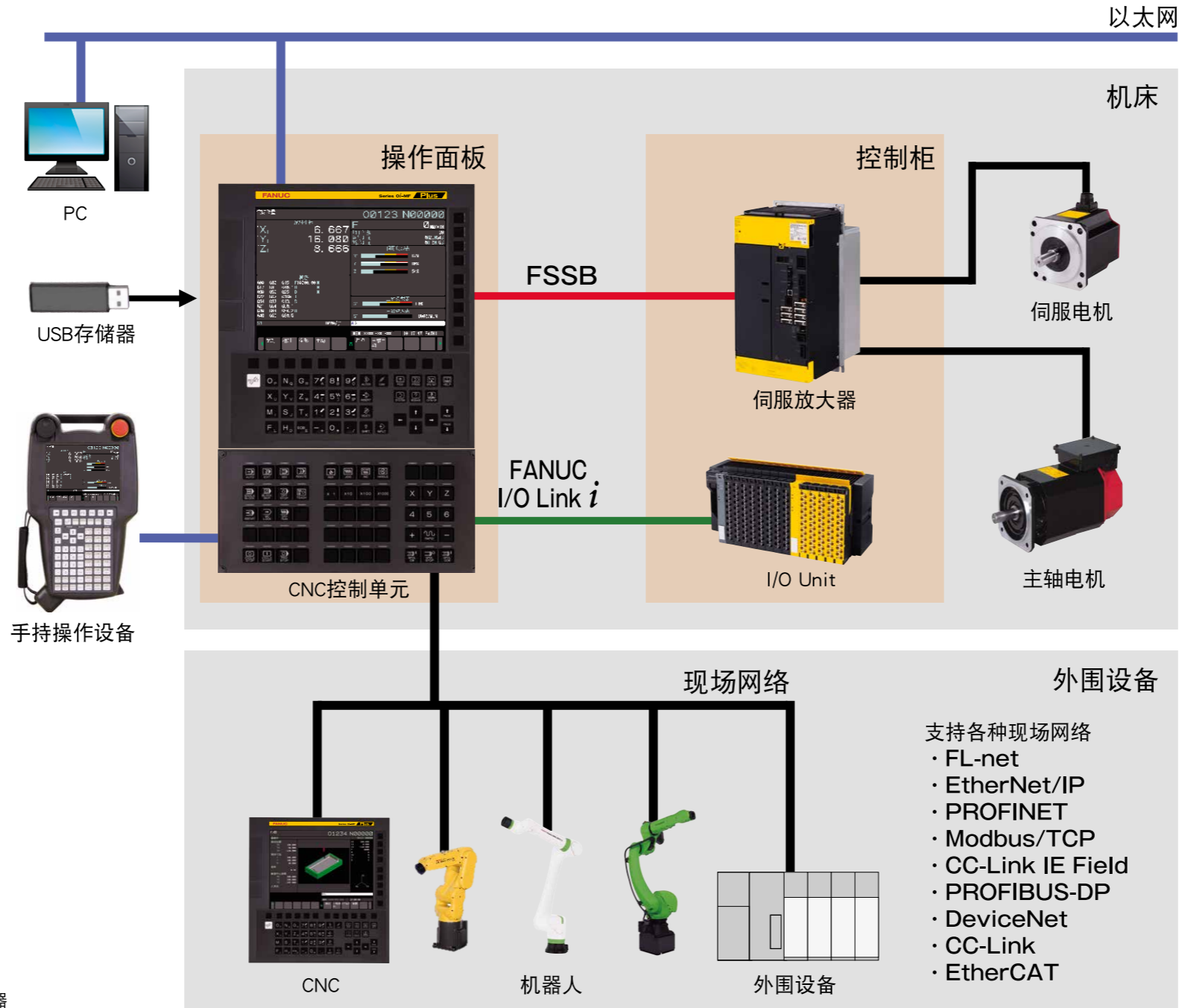
## CNC控制单元 (一体型/分离型)

支持iHMI的FANUC *i*PC, PANEL *i*H, 外型紧凑的10.4" LCD/MDI单元等, 可广泛满足从小型到大型机床需求的显示器产品系列



## 手持操作设备

配备紧急停止开关、手动脉冲发生器, 能确保机床操作安全性的手持单元产品系列



## 伺服电机

满足机床的各种需求, 有助于提高进给轴性能的伺服电机产品系列



## 主轴电机

满足机床的各种需求, 有助于提高主轴性能的主轴电机产品系列



## 伺服放大器

适用于各种不同的机床, 有助于实现控制柜小型化的伺服放大器产品系列



## I/O Unit

适用于各种不同的设置场所以及输入输出设备的丰富I/O单元产品系列

### 超薄, 省空间, 最适于机床操作面板

按键输入信号双重化的标准机床面板



支持安全信号的输入输出



支持机床厂商独自开发操作面板



### 多点输入输出型、模拟/数字输入输出模块等丰富模块与高扩展性, 最适于控制柜

扩展性、作业性、维护性优良的小型I/O单元



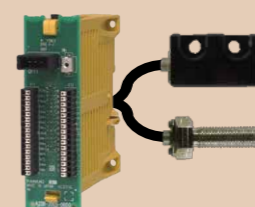
多点输入输出高性能价格比



小型且省配线



多点温度传感器输入适用于热位移补偿



### 可分散配置, 最适于省配线

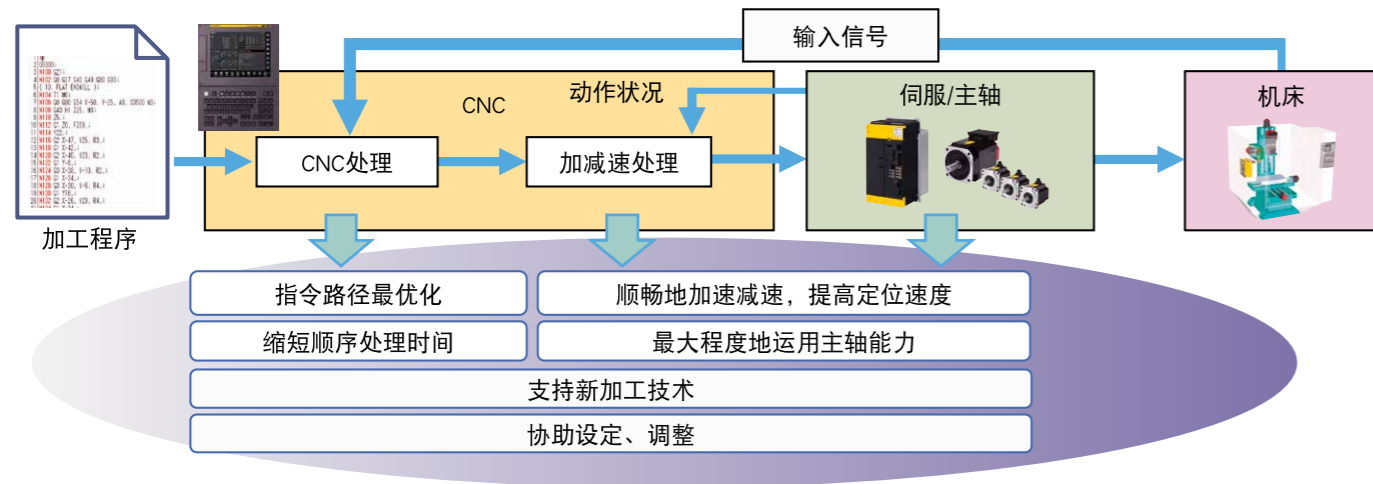
可配置在机床控制柜内外散布的传感器附近

IP67规格



## 高效加工技术

高效加工技术是指实现循环时间缩短的CNC及伺服技术的总称。根据动作状态的加速减速及最大程度地运用主轴能力，缩短对外部信号的顺序处理时间等，实现加工程序循环时间的减少。



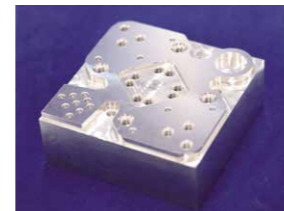
## 高效加工设定

轻松地缩短循环时间

高效加工设定通过比较当前设定的参数值和发那科缺省值,可轻松地设定对缩短循环时间效果较好的参数值。



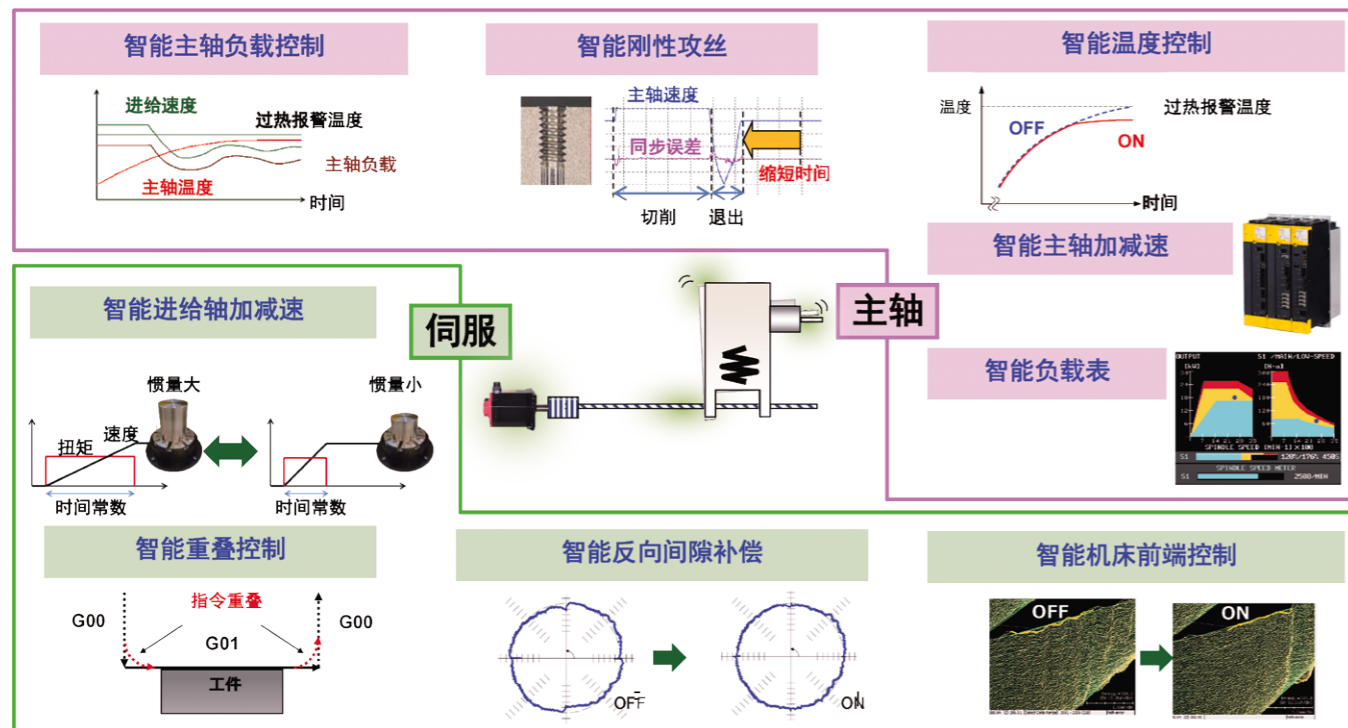
缩短循环时间的示例)  
评价用工件



应用前 4分47秒  
应用后 4分4秒  
缩短约15%

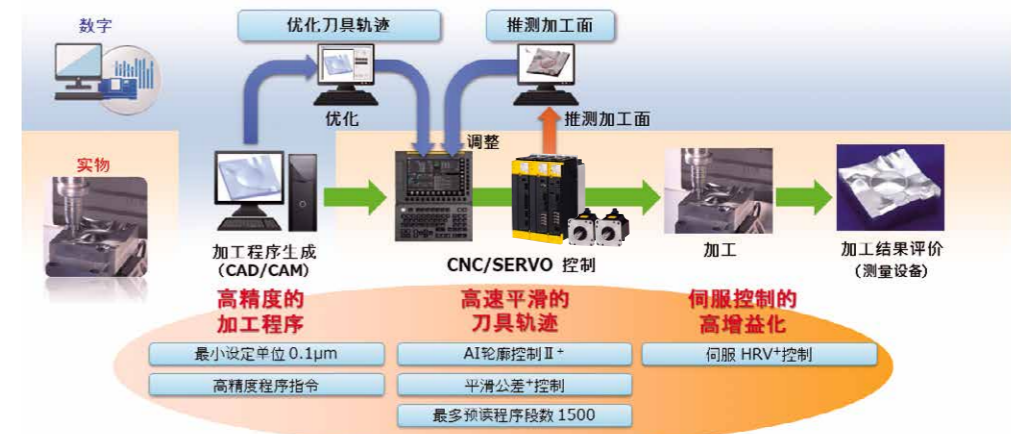
## 智能伺服控制

智能伺服控制是指随着负载、温度等机床状况的变化,能自我实施实时优化调整的伺服控制功能群。在伺服控制上支持高效加工和表面精细处理技术的应用,实现高速、高精度、高品位加工。



## 表面精细处理技术

表面精细处理技术是指用以实现高品位加工的CNC以及伺服技术的统称。可实现对CAD/CAM输出的高精度加工程序的插补,高速执行微小线段程序,生成平滑的刀具路径,正确进行指令跟踪。通过数字技术的应用,现实中的作业更能提高效率。



## 表面精细设定

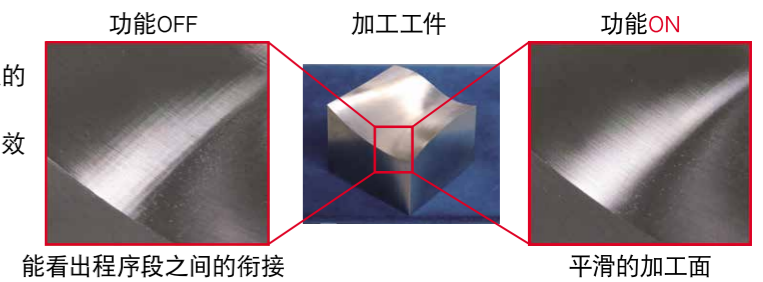
预设适用于各种加工条件(粗加工、半精加工、精加工)的标准设定值,使用滑动条直观地进行调整,就可以实现对机床的高速高精度参数设定和调整。在加工程序中进行指令或通过操作画面选择加工工序,可以在加工中以最合适的加工条件进行加工。最多可以保存10种模式加工条件的设定。



## 平滑公差+控制

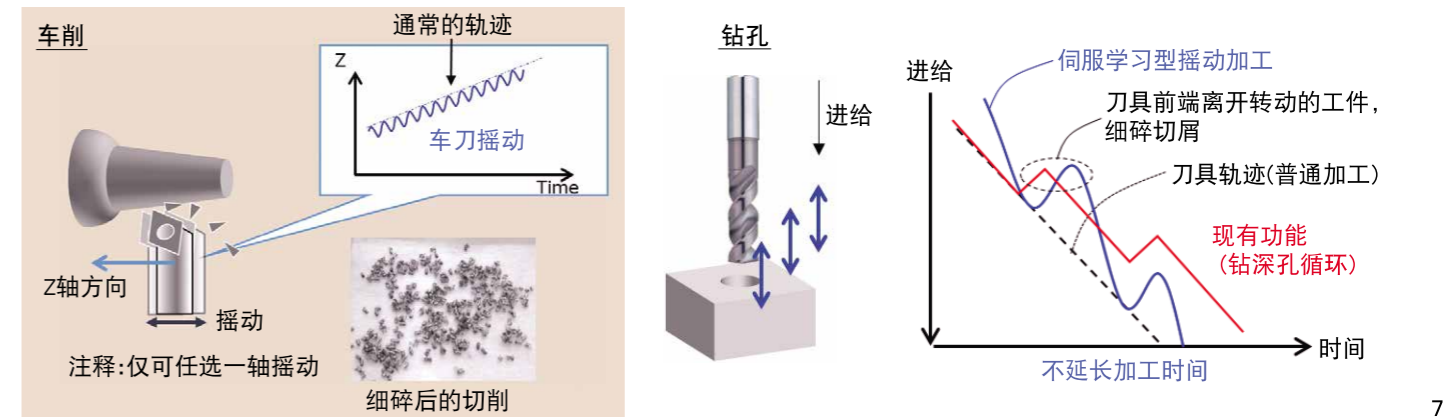
使得连续微小程序段平滑,实现高品位加工

针对如模具加工的连续微小程序段所指令的加工路径,可在指定的公差(公差)范围内平滑路径。由于加工路径变得平滑,使得机械性冲击减轻,提高高品位加工效果。



## 伺服学习型摇动加工

伺服学习控制确保非球面工件和齿轮等需要重复性切削指令的工件实现高速高精度加工。应用了伺服学习控制的伺服学习型摇动加工也可以跟踪高频率的摇动指令,确保切下的切屑细长。

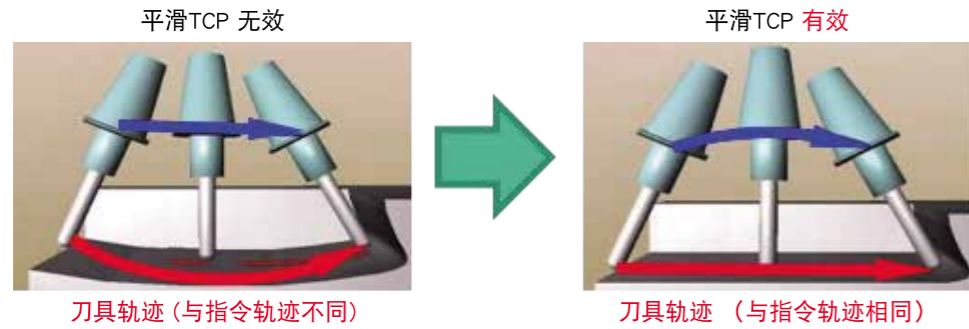


# 强大的控制功能

高加工性能

## 平滑TCP

以刀具端点轨迹进行指令的程序,包括旋转轴在内,可以进行4轴联动加工。



对程序指令的刀具端点轨迹进行高精度的插补,可以对叶轮等含有3轴联动无法加工的死角部分的复杂形状进行平滑的加工。另外,由CNC进行刀具补偿以及配合旋转轴的运动学变换,因此在CAM上无需考虑机械构造,大幅提高了与生成加工程序时用的CAD/CAM的亲合性。



# 优异的操作性

高易用性

## 大容量程序内存

为了存放大程序,提供了大容量程序存储器。存放在程序存储器中的程序,可以在MEM模式下运行。

## 扩展程序存储器 (CF卡)

将CF卡安装在显示器的存储器卡槽中,CF卡可以作为程序存储器使用。

- 最大容量约4GB。
- 采用标准显示器时推荐使用此方式。
- 性价比优越。
- 可以存储的程序数和文件夹数合计为1000个。

## 扩展程序存储器 (PC)

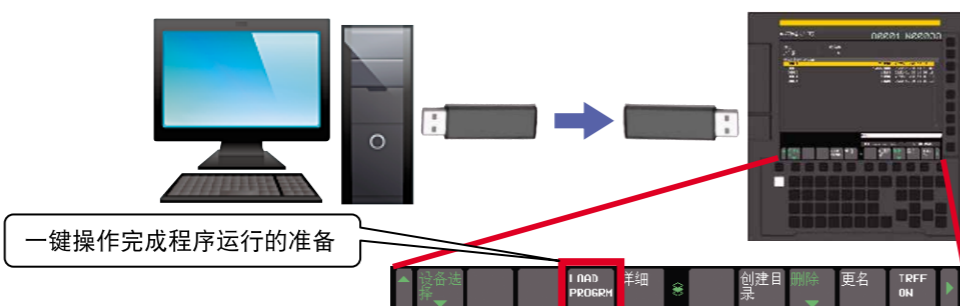
PANEL *iH/iH Pro*等PC的HDD/SSD作为程序存储器使用。

- 最大容量40GB。
- 采用PANEL *iH/iH Pro*等带有PC功能的显示器时推荐此方式。
- 性价比优越。
- 可实现高速GOTO跳转或检索。

## USB存储器的灵活运用

## USB程序一键运行

- 利用此功能,USB存储器中的程序运行极为简单。
- 从USB存储器到程序存储器的拷贝以及作为主程序的选择,可实现一键运行。
- 操作方面,与直接运行USB存储器中的程序相同的操作,可以实现USB存储器中的程序运行。



# 始终支持加工现场的各项作业

高易用性

## FANUC *i*HMI

FANUC *i*HMI超越以往CNC框架,为加工现场的工作提供综合支持。在“计划”“加工”“改善”的流程中,提供刀具数据登记、加工时间预测、编程、后加工检查等各工序所需的功能。

此外,“HOME”画面作为每个功能的中心,是一个集成画面,可以通过专用键从任何画面切换到“HOME”画面,因此有一种随时返回的安全感。



主页画面

## CNC操作画面

CNC操作画面通过整合“编程”“加工准备”“加工”三个功能,减少了画面切换操作,显著提升了操作性。

可以轻松轻松地创建加工程序,例如每个命令的颜色编码显示和刀具信息的注释输入。

- G代码向导可以通过使用菜单画面和带有指南图的输入画面,轻松地输入复杂的命令。达到缩短加工程序创建时间,并减少程序输入错误的目的。
- 加工程序预览是在程序运行前检测编程错误的功能。可以防止加工缺陷并减少作业时间和成本。
- 提供了在遇到困难时当场解决问题的功能,如帮助功能和故障排除功能等。

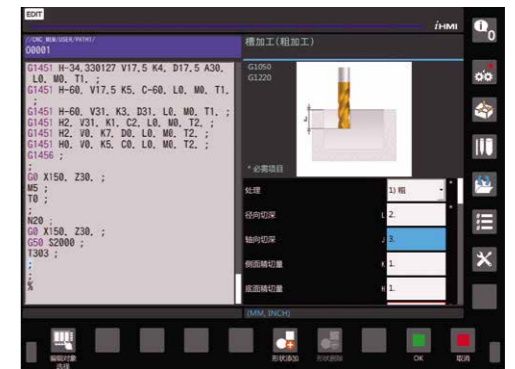


CNC操作画面

## 刀具信息管理

该功能集中管理FANUC *i*HMI中每个应用程序的刀具数据,并且所有刀具数据都可以在这里引用。

通过浏览工具制造商提供的目录数据,例如工具的型号、尺寸和加工条件,可以减少输入工具数据所需的工时。



G代码向导

## 维护信息管理

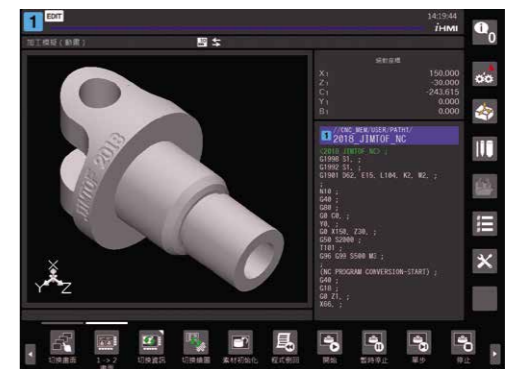
- 机械维修零件与CNC、放大器、电机维修零件可一并管理,防止遗漏确认。
- 可以在查看维护程序手册的同时执行维护工作,从而防止工作失误。

## SERVO VIEWER

- 可以显示进给轴位置、主轴扭矩等机床运行的波形。
- 也可同时观测PMC信号和顺序号。
- 可用于缩短循环时间并改善切削条件,而无需额外的设备。

## 操作手册浏览器

- 不仅可以注册 CNC 手册,还可以注册机床手册和工序手册。
- 可以在机器前查找手册,而无需寻找纸质手册或返回办公室计算机。



加工程序预览

# 丰富的用户自定义功能

高易用性

## 机床制造商独立进行机床个性化设计的用户自定义功能

希望创建有个性的操作画面

### FANUC PICTURE

只需在电脑上粘贴按钮或指示灯等画面零件,就可以轻松地创建机床操作画面。

- 画面创建工具是一种最适于创建CNC专用画面的发那科独有的用户接口,使用方便。
- 创建的画面可以在各种机型的CNC上显示、操作。
- 还可以利用通用脚本轻松地安装网络通信及文件控制等复杂控制。

此外,PANEL*i*系列显示器还可利用显示器的性能创建画面。

- 可以显示各国语言字体及任意大小的字体。
- 可以显示全彩的按钮和指示灯、以及高清晰的图像。



### C语言执行器

可创建机床制造商专用的操作画面,对CNC的显示和操作进行个性化设计。

- 利用C语言进行编程。
- 可通过多个窗口显示,创建弹出画面。
- 可创建使用触摸屏的操作画面。
- 除了标准的ANSI函数外,还提供有多个用于CNC和PMC的函数。
- 可通过执行优先顺序靠前的高级任务,监视信号和位置信息。

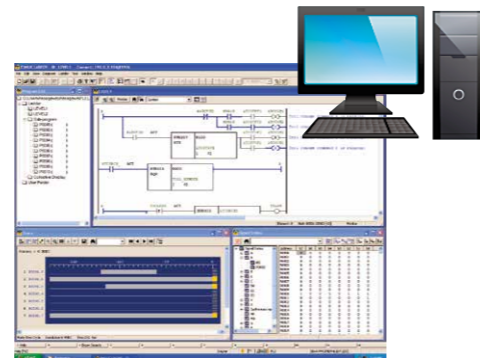


### 希望利用PMC组建独特的顺序控制

#### FANUC LADDER-III

为了进行机床的个性化设计,可以将机床制造商独有的顺序控制组合到内置PMC中。PMC的顺序程序,可使用功能丰富且操作性优异的编程工具FANUC LADDER-III在电脑上进行创建。

- 可利用梯形图以及Function Block进行编程。
- 可用信号名称代替信号地址来记述程序。
- 可通过以太网连接电脑和CNC,在联机状态下进行监控和编辑。
- 随附有可简单地组合PMC轴控制等功能的PMC功能库。



# 追求易用性

高易用性

### 作业准备支援功能

可用手动方式控制刀具接触工件进行测量,并将该测量值设定到工件坐标系中。由此,可大幅度缩短作业准备时间。

- 端面测量(端面的1点)
- 外径测量(外径上的3点)
- 内径测量(内径上的3点)
- 外侧宽度测量(凸部的外侧2点)
- 内侧宽度测量(凹部的内侧2点)
- 拐角外侧的测量(拐角外侧的4点)
- 拐角内侧的测量(拐角内侧的4点)
- 倾斜的工件角度的测量(倾斜面的2点)



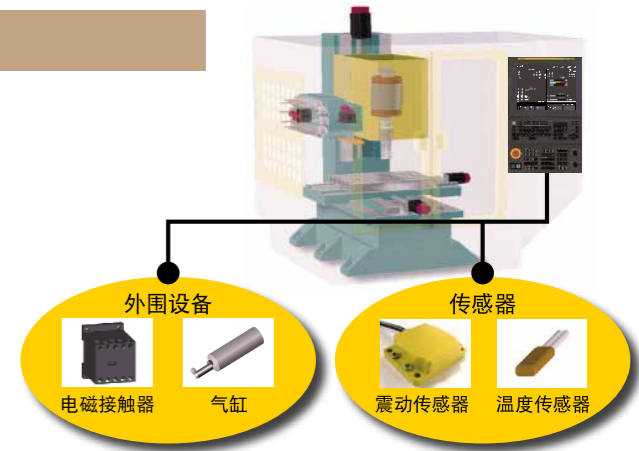
### 为传感器和外围设备的加装提供支援

#### 多C语言执行器功能

无需变更机床上已安装的自定义画面(使用FANUC PICTURE或C语言执行器制作),即可简单地加装新的自定义画面。

#### 梯形图程序分割管理功能

无需变更机床上已安装的控制机床用的梯形图程序,即可加装控制传感器和外围设备用的梯形图程序。



# 机器人的简便连接和控制

高易用性

### 机床导入机器人

该功能可使FANUC机器人与机床轻松连接。该功能可让没有机器人使用经验的机床用户轻松操作机器人。

#### Robot G-CODE

机器人可以像机床一样进行操作。

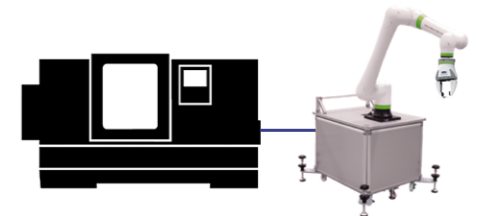
- 数控编程(G代码命令)可将机器人用作机床的一部分
- 用熟悉的机床操作手轮给机器人定位,在CNC画面轻松示教



#### Robot ON-SITE

机器人可安装在现有机床上,无需更换机床系统。

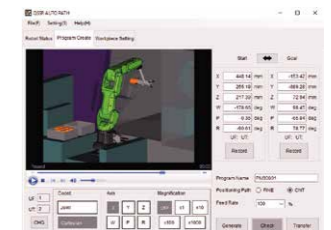
- 只需一根以太网电缆即可轻松连接CNC和机器人,无需额外硬件
- 使用自定义宏变量,无需更改梯形图即可操作机器人



#### Robot Auto Path Generation

利用PC软件可以自动生成避免碰撞的机器人运动轨迹。

- 只需指定起点和终点,就可自动生成避免与机床碰撞的运动轨迹
- 生成的轨迹可以通过模拟进行确认,减少机器人示教工时



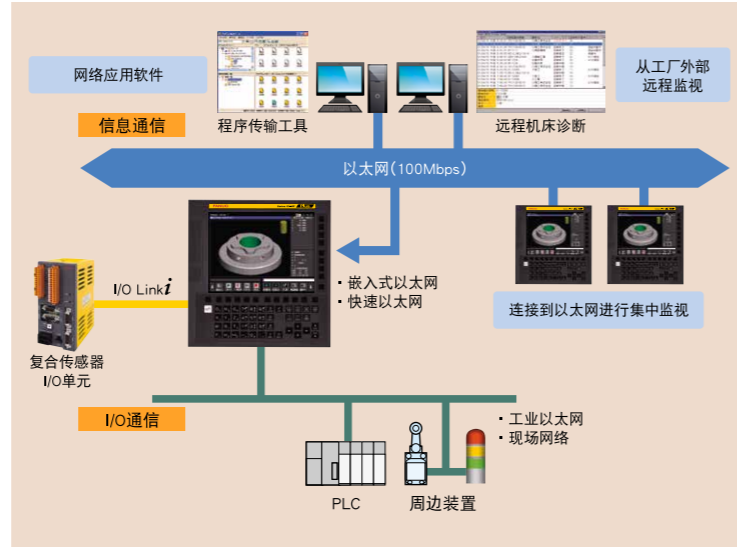
## 通过丰富的网络功能推进CNC机床的物联网化进程

### 以太网/产业用以太网/现场网络

使用标准安装的嵌入式以太网和具有通信专用处理器的快速以太网,可进行NC程序传输和远程维护等操作。

此外,还支持各种产业用以太网以及现场网络,通过对防水型I/O设备等周边设备的控制和传感器信息的收集等,实现多种周边装置的控制。

此外,还可经由复合传感器I/O单元等,读取震动传感器和温度传感器等的信息。



### 支持的产业用以太网/现场网络

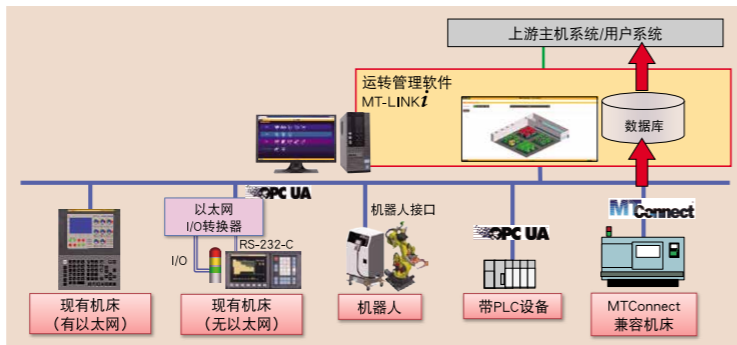
- FL-net
- EtherNet/IP (主控/从控)
- PROFINET (主控/从控)
- Modbus/TCP (从控)
- EtherCAT (主控)
- CC-Link IE Field (从控)
- PROFIBUS-DP (主控/从控)
- DeviceNet (主控/从控)
- CC-Link (从控)

## FANUC MT-LINK*i* (运转管理软件)

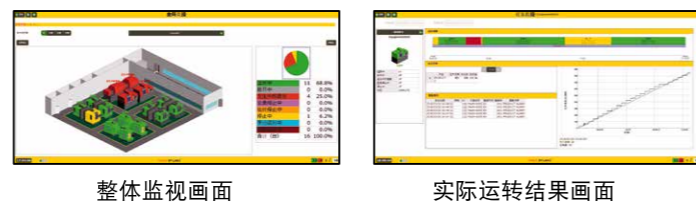
### MT-LINK*i*

MT-LINK*i*是将工厂内的各种机床通过以太网连接,从而收集、管理机床的各种信息,实现信息可视化的电脑软件。实现工厂内的机床可视化,帮助提高运转率。

- 该软件不仅适用于搭载发那科CNC的机床,还可收集发那科制造的机器人控制器、支持OPC通信的PLC及支持MTConnect通信的机床等的设备信息。
- 通过使用以太网I/O转换器,还可收集不具备以太网I/F的现有设备信息。
- 提供了大量显示机床运转状态及运转实际结果等的标准画面。



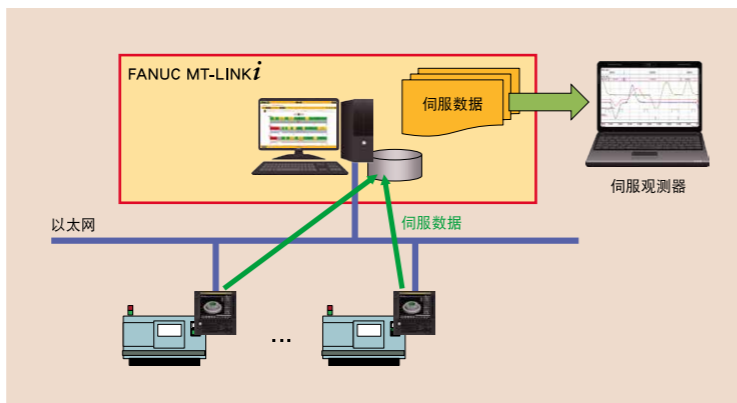
标准画面例)



### 机床动作的可视化

通过同时使用MT-LINK*i*和伺服观测器,收集伺服数据及各种状态信号,实现详细机床动作的可视化。

- 可以从多台机床高效地收集高速采样(1ms)的伺服数据。
- 可以利用各种调度功能及触发功能,仅收集特定时间的数据,进行高效地分析。



## 高速、大容量的多路径PMC

### 高速、大容量

内置PMC功能凭借强大的专用处理器和最新的定制LSI,得以高速处理大规模的顺序控制。

- 程序容量 最多100,000步(所有PMC路径之和)
- 内部继电器(R) 最多60,000字节
- 数据表(D) 最多60,000字节
- PMC路径 最多3路径(合计最多16个程序)

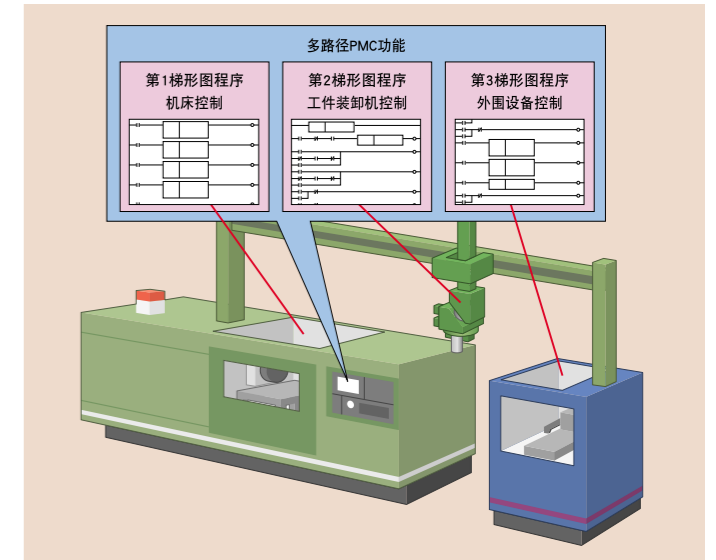
### 多路径PMC功能

可用1台PMC执行工件装卸机控制及外围设备控制等最多3个路径独立的梯形图程序。

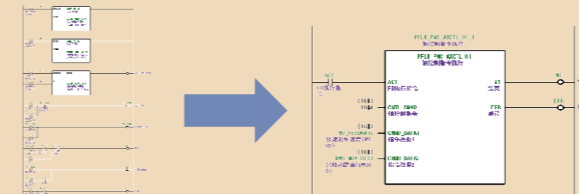
- 根据每个用户的机床构成轻松地开发梯形图程序。
- 通过削减外围设备控制用的外部PLC等,降低成本。

### Function Block功能

- 可以轻松地将重复使用的梯形图程序回路模式汇集为Function Block重新使用。
- FANUC LADDER-III所附带的PMC功能模型库提供PMC轴控制及外围设备控制等组装功能,也可进行个性化定制。

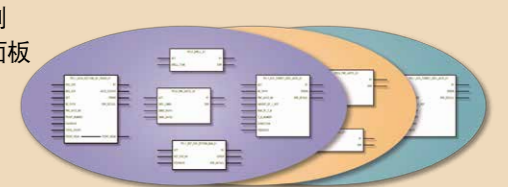


### 用Function Block重新使用梯形图程序回路



### FANUC LADDER-III附带有丰富的模型库

- PMC轴控制
- 机床操作面板
- 主轴功能
- I/O设备
- CNC功能
- 其他



# 安全功能

## 包含从机床到加工生产线的安全

### 双检安全功能

符合ISO13849-1 PL d 规定的CNC中所内置的安全功能。使用多个处理器,双重监视伺服电机及主轴电机的实际位置、速度及与安全相关的I/O,双重提供阻断动力的路径,确保高安全性。

### 网络安全功能

通过与双重安全性检查组合,确保加工生产线的安全功能。

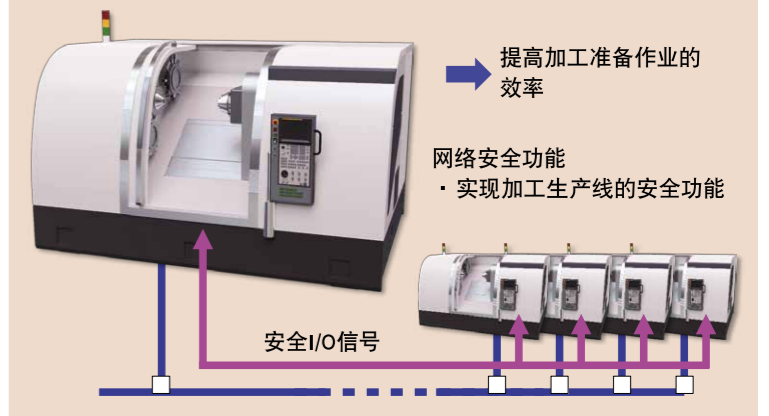
- FL-net的安全功能
- EtherNet/IP适配器安全功能
- PROFINET IO设备安全功能
- PROFINET IO控制器安全功能

### 安全扭矩关断(STO)功能

符合IEC61800-5-2 规定的伺服放大器内置安全功能。使用放大器内双重化的切断回路,安全地切断电机动力。

### 双检安全功能

- 可以在打开防护门的状态下安全地操作机床。

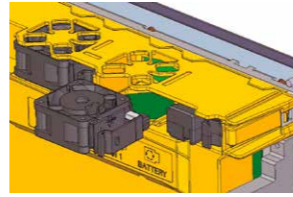


## 用于提高运转率的主要功能

### 利于实现预防维护

#### 风扇转速下降检测功能

通过监视CNC、伺服放大器的风扇转速降低,可在预兆阶段检测出风扇异常,从而实现预防维护。  
此外,风扇采用盒装方式,方便更换。



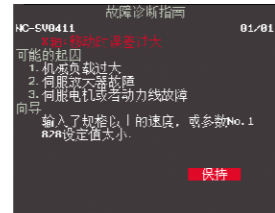
### 便于确定故障部位

#### 故障检测·诊断功能

I/O Link *i* 和FSSB具备丰富的故障检测功能,可以确定I/O模块或伺服放大器的断电以及通信电缆断线的部位。  
此外,I/O Link *i* 能检测出DO各点的输出短路。

故障诊断功能,可在CNC画面上获取有助于判断报警发生时系统状态的各种诊断信息。

- 「故障诊断引导画面」
- 「故障诊断监控画面」
- 「故障诊断图形画面」



#### 检测器通信检查电路

发生检测器通信异常后,通过使用本检查电路,确定检测器、反馈信号电缆和伺服放大器中是否发生了异常,进而可实现对问题部位的迅速修复。



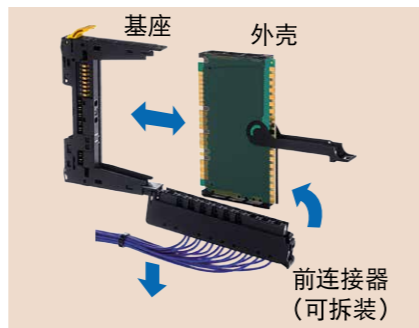
### 缩短恢复时间

#### FANUC Slice I/O

采用由基座、外壳、前连接器这3个零部件构成的3层独立构造,不用拆下I/O布线就可以更换外壳(印刷电路板部)。

另外,可轻松找出发生异常的模块。

- 安装了表示I/O各端子状态的LED和表示模块状态的LED
- 可检查I/O各端子的电压
- 在模块正面标注模块名称



### 预防停电时的机床破损

#### 停电时保护机床

在电源情况较差和容易发生雷击的地区,可预防机床或工件的破损。

- 停电时预防重力轴下落  
利用放大器内置电路检测停电,使重力轴的制动器迅速工作
- 停电时缩短停止距离 \*1)  
为避免高速加工机的进给轴发生碰撞而减速停止
- 停电时回退 \*2)  
用于齿轮加工机时,能实现工件与刀具的同步回退

\*1), \*2) 应用“停电后备模块(硬件)”  
或者“停电后备功能(软件)”



停电后备模块 型号B

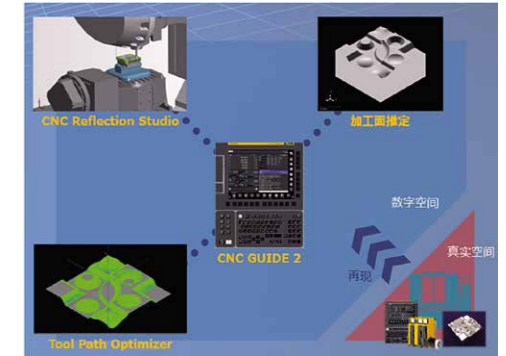
## 助力机床制造商和机床用户提高生产力

### 支持机床的高效设计、加工和维护

#### FANUC Smart Digital Twin®

通过结合FANUC多年来积累的CNC技术和数字技术助力生产力的提高。从前只能在现场完成的工作现在可以PC端完成。

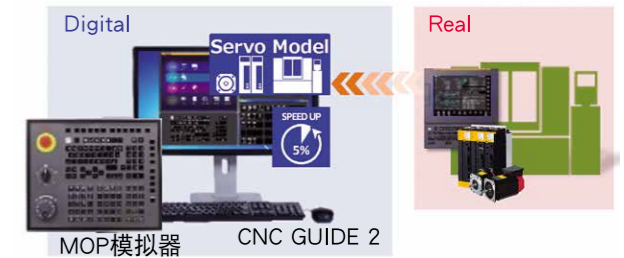
- 无需占用机床,提高作业效率。
- 通过高速仿真缩短作业时间。
- 可以节约试切时的工件和刀具,为节能做出贡献。



#### FANUC CNC GUIDE 2

CNC GUIDE 2是一款在实现FANUC CNC数字孪生不可或缺,可在PC端验证CNC功能的工具软件。

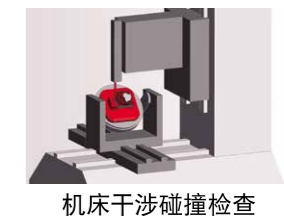
- 使用包含控制轴特性的伺服模型来高精度再现实际机床的动作,最大能够以实际加工速度的20倍速进行高速仿真。
- 结合CNC Reflection Studio和SERVO VIEWER 加工面推定,可以对实际加工时机床的动作和加工表面进行仿真。
- 通过连接MDI和操作面板一体化的MOP模拟器,可以进行与实际机床相同操作感觉的CNC操作训练。



#### FANUC Reflection Studio

可以在PC端检查执行加工程序时的机床动作的工具软件。

- 可以在数字空间中安全且高速的进行干涉碰撞检查。
- 通过结合CNC GUIDE 2再现与实际CNC相同的G代码解析/插补处理。

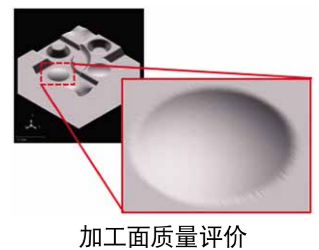


机床干涉碰撞检查

#### FANUC SERVO VIEWER 加工面推定

使用通过CNC GUIDE 2运行加工程序或在机床上空转加工程序获得的各轴位置数据来高精度推定加工表面的工具软件。

- 可以提前在数字端确认加工表面出现的条纹等加工问题。
- 通过把握加工表面、程序块以及使用刀具的关系帮助分析加工问题。

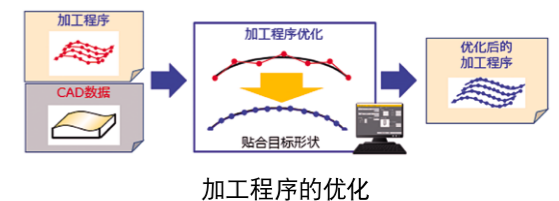


加工面质量评价

#### FANUC Tool Path Optimizer

利用加工形状(CAD数据)修正加工程序的刀具路径的工具软件

- 无论生成加工程序的CAM类型如何,都会输出最适合于FANUC CNC的加工程序。
- 减少因刀具路径引起的加工表面的划痕和阶梯,提高加工表面的品质。



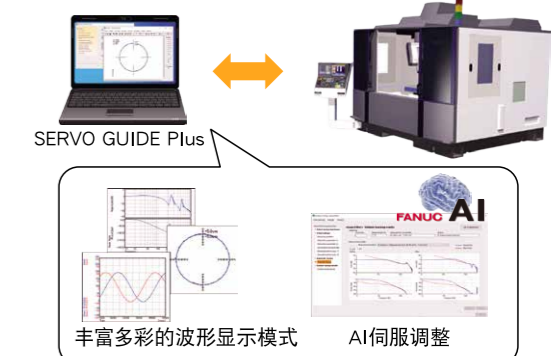
加工程序的优化

### 为实现高速、高精度加工,提供高效的伺服调整支持

#### FANUC SERVO GUIDE Plus

伺服和主轴的综合调整软件  
能分析轴的动作,轻松完成适合机床的参数优化调整,提高加工性能。

- 能测量并显示伺服数据,管理和调整参数,创建调整用程序。
- 丰富多彩的波形显示模式方便分析数据。
- 标配的AI伺服调整(自动调整),利用AI技术在短时间内完成伺服参数的优化调整。
- 3维显示功能(选配)能显示刀具轨迹和轨迹误差,便于评价5轴机床和排查故障。



丰富多彩的波形显示模式

AI伺服调整



# 服务与支持

## 完善的维修体制

FANUC以“高运转率”，“全球服务”和“终身维护”的基本方针为客户提供值得信赖的安心服务。

# Service First

遵循“服务第一”的精神，发那科通过遍布全球的270多个服务网点，为100多个国家和地区提供发那科产品的终身维修服务。

### 高运转率



### 全球服务

### 终身维修

## 发那科学院

发那科学院开设通用培训课程，可大幅度提高技术水平。



# FANUC CORPORATION

• Headquarters 3580, Shibokusa, Oshino-mura,  
Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-0597, JAPAN  
Phone: (+81)555-84-5555 <https://www.fanuc.co.jp/>

FANUC America Corporation

Phone: (+1)248-377-7000

<https://www.fanucamerica.com/>

FANUC Europe Corporation, S.A.

Phone: (+352)727777-1

<https://www.fanuc.eu/>

北京发那科机电有限公司

电话: (+86)10-6298-4726

<http://www.bj-fanuc.com.cn/>

KOREA FANUC CORPORATION

Phone: (+82)55-278-1200

<https://www.fkc.co.kr/>

台灣發那科股份有限公司

電話: (+886)4-2359-0522

<https://www.fanuctaiwan.com.tw/>

FANUC INDIA PRIVATE LIMITED

Phone: (+91)80-2852-0057

<https://www.fanucindia.com/>

- 本机的外观及规格如需改良而变更，恕不另行通知。
- 严禁擅自转载本商品目录中的内容。
- 本商品目录中所记载的FANUC Series 0i-MODEL F Plus不受《外汇以及对外贸易法》中的外汇令附表第2款~第15款管制，但受到第16款(禁止出口清单中规定以外的恐会被使用于大量杀伤性武器开发的产品管制)的管制。出口上述商品时需要得到日本国政府的许可。此外，某些商品还受到美国政府的再出口管制。出口本商品时请向我公司洽询。

© FANUC CORPORATION, 2019

FS0i-F Plus(C)-03, 2024.5, Printed in Japan