

多轴、高速响应的工业机床用CNC

# FANUC

## Power Motion *i*

### -MODEL A Plus



# 多轴、高速响应的工业机床用CNC

## FANUC Power Motion *i*-MODEL A Plus

最多路径数：10路径(\*)

最多总控制轴数：32轴

最多同时控制轴数：4轴

(\*)的部分是从Power Motion *i*-MODEL A升级的内容

更易用、更美观、更强大

助力于工业机床生产性能提升，实现节能化

### 多轴、高速高响应动作控制

- 最多可以同时独立地执行24个程序
- 快速的轴启动、停止，可以缩短加工循环时间
- 对外部信号的高速响应，提高了机床高速动作的精度
- 高速执行梯形图程序，缩短了加工循环时间

### 用户宏程序功能的扩展和运算性能的提升 (\*)

- 增加了数组变量和SWITCH-CASE分支语法等，追求更好的易用性
- 使用高速CPU大幅提高用户宏程序的运算性能

### 适用于工业机床的控制功能

- 最多可有32个PMC轴，各轴可以独立动作
- 通过指定进给时的加减速，缩短加工循环时间
- 支持多种机床，可进行位置控制、扭矩控制、速度控制、压力控制
- 电子凸轮功能可实现机构的伺服化，机床的小型化并提高可维护性

- 冲压机
- 模具缓冲
- 装料机
- 线切割机
- 卷取机
- 充填机
- 包装机
- 绕线机
- 刻印机
- 油压 / 气动的伺服化 等

### 丰富的冲压用功能

- 易于控制连杆式伺服冲压机
- 用高精度的压力控制提高成形品的质量
- 电子凸轮功能便于实现传送机和冲压机的协调动作
- 丰富了与冲压相关的功能来支持油压机构的伺服化

### 丰富的电机、放大器的产品系列

- 汇集了小容量~大容量的伺服电机、DD电机、直线电机的各种产品系列，支持多种工业机床
- 通过电源回生和采用了新型低损失功率元件的伺服放大器实现节能

### 丰富的I/O单元产品系列 (\*)

- 以节省控制柜空间的FANUC Slice I/O为首，I/O单元产品系列丰富多彩，可适用于各种各样的安装场所和输入输出设备，支持多种工业机床



FANUC Power Motion *i*-MODEL A Plus



节能型伺服放大器



丰富的电机产品系列

### 丰富的自定义功能 (\*)

- 可通过标准化的FANUC PICTURE，轻松创建简洁易用的原创画面
- 可使用支持多点触摸的高可靠性电容式触摸屏面板实现操作面板功能集约、结构小型化
- C语言执行器可实现工业机床的个性化设计
- 内置高速、大容量的多路径PMC，可通过功能模块功能对现有机床的设计资产进行再利用

### 充实的网络功能 (\*)

- 支持各种现场网络，灵活应用PLC以及周边设备可支持各种系统
- 标准装备以太网，实现电脑和机器人等方便的数据传送
- 通过FIELD system Basic Package可实现机床信息的可视化管理

### 简便连接、控制机器人 (\*)

- 简便连接工业机床与机器人 (Robot ON-SITE)
- 可通过CNC使用G代码指令控制机器人 (Robot G-CODE)
- 可使用PC工具自动生成机器人路径 (Robot Auto Path Generation)

### 推进节能 (\*)

- 通过油压/气动元件的伺服电动化，大幅度促进节能
- 利用耗电监控画面常态监控工业机床的电量消耗

### 优异的安全性

- 内置安全功能易于满足对机床的安全要求
- 融合了动作控制和安全功能
- 符合“功能安全”的国际标准「ISO13849-1」

### 高可靠性和易维护性 (\*)

- 采用了高可靠性硬件，即使在苛刻的加工环境下也能稳定运行
- 强化了诊断功能，可以快速确定故障部位，从而进一步提高了维护的便利性
- 可通过USB存储器，与外部设备间方便地进行各种数据交换

# 系统构成

## CNC控制单元(一体型/分离型)

支持iHMI的FANUC iPC和PANEL iH/iH Pro,标准显示器10.4" LCD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



## I/O单元

适用于各种不同设置场所以及输入输出设备的丰富的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操作面板



安全机床操作面板

支持安全信号的输入输出



支持安全功能的操作面板I/O模块

支持机床厂商自定义开发操作面板



操作面板I/O模块

多点输入输出型、模拟/数字输入输出模块等丰富的模块,扩展性强,最适于控制柜

扩展性、作业性、维护性优良的小型I/O单元



FANUC Slice I/O

多点输入输出,高性能价格比



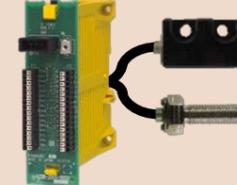
强电盘I/O单元

小型且省配线



机床操作

多点温度传感器输入适用于热位移补偿



接线盘I/O单元

可分散配置,最适于省配线

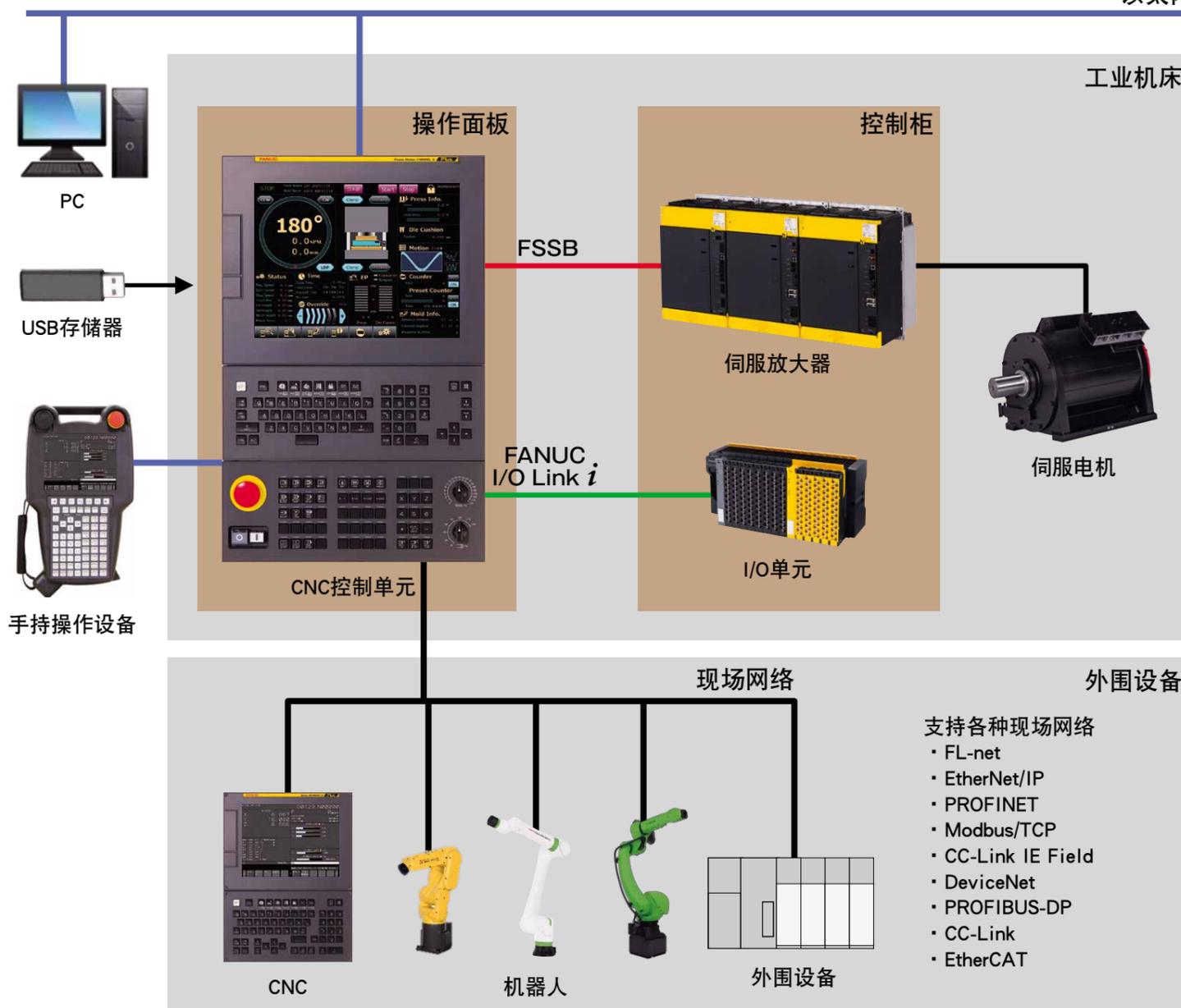
可配置在机床控制柜内外散布的传感器附近

IP67规格



I/O Unit-MODEL B

以太网



## 伺服电机

能够满足工业机床的多种需求,实现进给轴大幅节能和高性能化的伺服电机产品系列



## 伺服放大器

灵活对应各种工业机床,实现控制柜小型化和节能化的伺服放大器产品系列



## 高速、高精度、高效率的智能型伺服

高加工性能

促进工业机床的高速高精度化、紧凑化和节能化

### FANUC SERVO MOTOR $\alpha$ i-D series DD MOTOR DiS-B series, LINEAR MOTOR LiS-B series

有助于实现工业机床的电动伺服化和高速高精度化的AC伺服电机、DD电机和直线电机

#### 丰富的产品系列

伺服电机：连续扭矩0.16Nm~18000Nm，DD电机：连续扭矩15Nm~4500Nm，直线电机：汇集了最大推力300N~21000N型号的各种产品系列。通过大扭矩、大输出功率的大型伺服电机，为实现大型工业机床、油压/气动元件的电动伺服化、高速高精度化和节能化做出贡献。



### FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha$ i-D series

能实现控制柜小型化的结构紧凑节能型伺服放大器

#### 结构紧凑

采用优化的散热设计后结构紧凑。便于实现控制柜的小型化。

#### 节能

利用电源再生方式大幅减少消费电力。  
采用先进的功率元件，降低损失。

#### 大容量技术

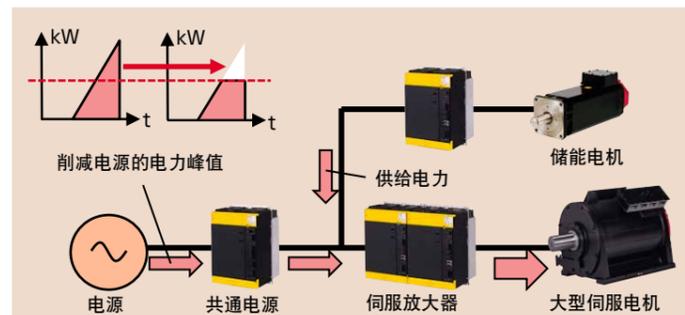
使用多台标准放大器驱动大容量电机。  
可同时驱动多台电机获得更大功率，并可稳定地进行串联控制驱动。



### 削减电源设备容量的能量储备单元

#### 削减电力峰值

大型伺服电机加速的瞬间需要的电力很大。  
该功能可将储能电机的再生电力供给驱动电机，  
削减电源的电力峰值。  
因为储能电机使用了高效率的发那科伺服电机，  
所以整个系统都可进行高效运转。



## 可节省控制柜空间的小型I/O

高易用性

### FANUC Slice I/O

最大限度压缩安装面积，并提升扩展性、作业性和维护性的小型I/O

- 丰富的模块阵容可根据工业机床的结构优化I/O配置
- 可在水平方向上增设I/O模块，灵活扩展I/O点数。
- 使用可拆装的前连接器，电缆可事先准备，有助于缩短机床的组装工时。
- 使用推入式接线板，可缩短布线工时。



## 多轴、高速响应的动作控制

高加工性能

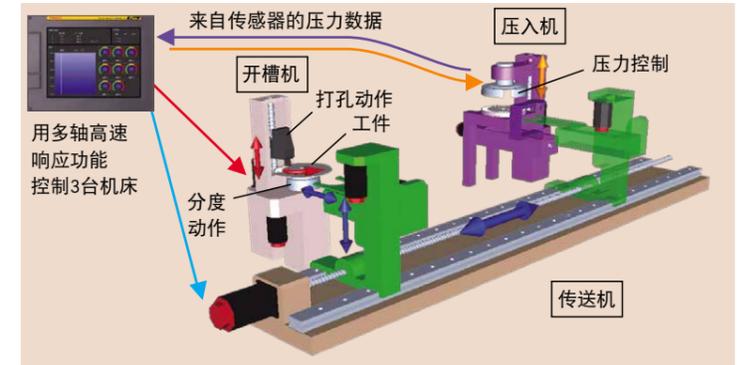
### 轴的启动 / 停止迅速的多轴高速响应功能

同时执行多个程序

- 最多可以同时执行24个程序，从而可以用NC程序实现各轴独立运行。

高速响应外部信号

- 可以提高进行高速动作的开槽机、刻印机、切割机、包装机等机床的精度。
- 可高速运行梯形图程序，实现了高速响应并缩短了加工循环时间。
- 利用压力、位置控制，可以实现高精度的压力控制。



### 用户宏程序功能的扩展和运算性能提升

- 增加了数组变量和SWITCH-CASE分支语法等，追求更好的易用性。
- 对于使用用户宏程序较多的机床，可选择高速型号。大幅提升用户宏程序的运算性能（达到Power Motion i-A的两倍以上\*1）。

\*1)：不同条件下结果会有变化。

## 适用于工业机床的控制功能

### 具备多轴、多路径控制功能，可灵活对应各种机械结构

1台CNC最多可以控制10路径32轴，只需1台CNC就可以实现对多轴机械的控制。

- 最多可以独立运行10组NC程序，从而轻松编写冲压、装料等独立动作的NC程序。此外，使用等待功能，便于协调各程序间的动作。
- NC程序与独立运行的PMC轴控制配合使用，可以轻松对应各种机械。

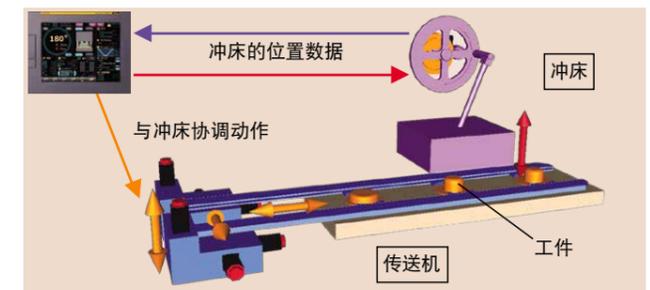
### 丰富的冲压用功能

连杆式冲床控制功能

- 便于控制齿轮与滑块的减速比按主齿轮角度变化的连杆式伺服冲床。

电子凸轮功能

- 运行可自由设定凸轮曲线的电子凸轮，可柔性协调传送机与冲床的动作。
- 电子凸轮功能可实现机构的伺服化，机床的小型化并提高可维护性。

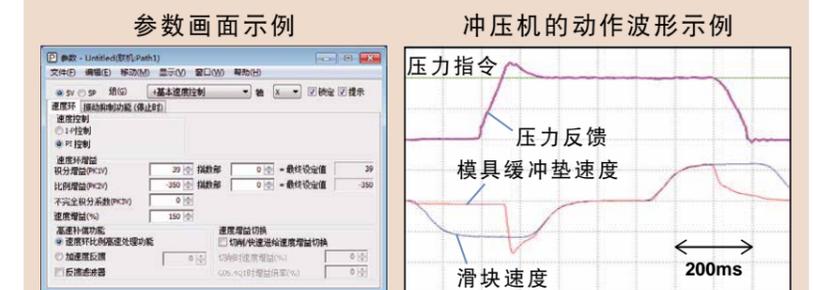


### 易用的伺服调整工具

### FANUC SERVO GUIDE Plus

进行伺服轴参数设定、数据测量的综合调整工具。

可通过波形确认电机的动作，有助于工业机床的调整作业及提高故障排除效率



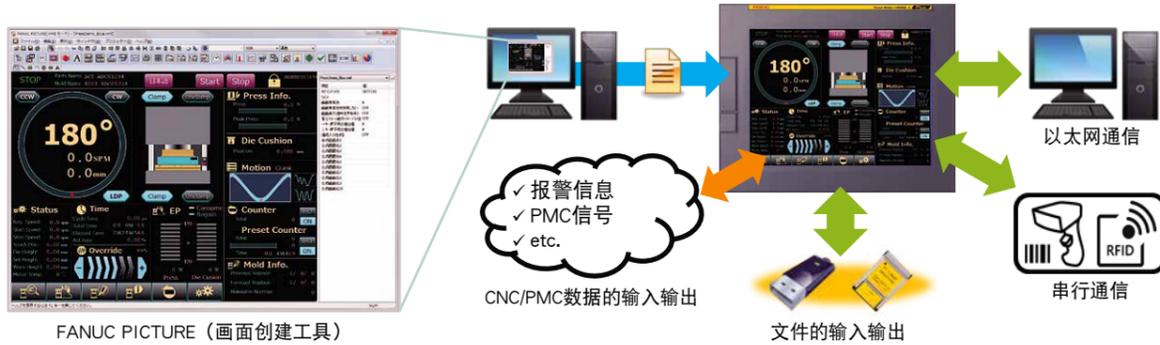
# 丰富的自定义功能

高易用性

## 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。
- 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，FANUC PANEL iH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。
- 可以显示全色的按钮和指示灯、以及高清晰的图像。



## C语言执行器

- 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。

# 强大的内置PMC

高易用性

## 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300,000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5路径（合计最多40个程序）

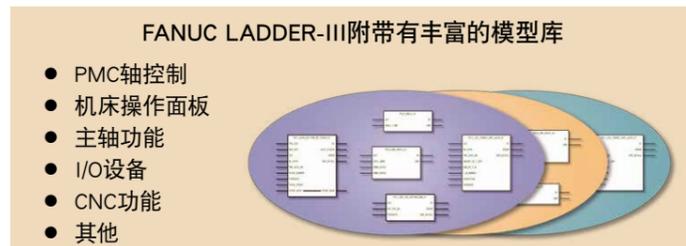
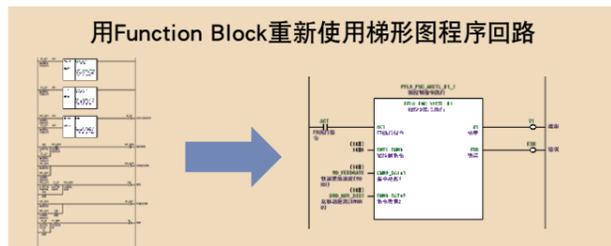
### 多路径PMC功能

可用1台PMC执行工件装卸机控制及外围设备控制等最多5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。



# 网络支持

高易用性

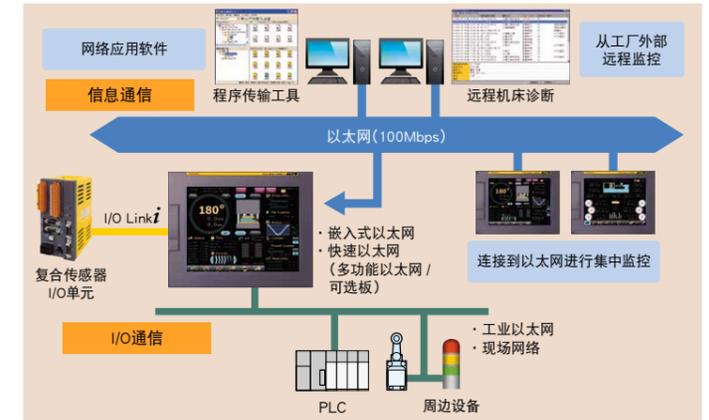
## 通过丰富的网络功能推进工业机床的物联网化进程

### 以太网 / 产业用以太网 / 现场网络

除了嵌入式以太网之外还标准安装了多功能以太网、标准支持NC程序传输和远程诊断等信息系统通信和控制系统I/O通信。

多功能以太网支持使用专用处理器的高速通信、可用于各种工业以太网通信。

此外，还有支持各种现场网络的选配功能。可以经由工业以太网和现场网络，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，还可经由连接到I/O Link i的复合传感器I/O单元等，读取振动传感器和温度传感器等的信息。



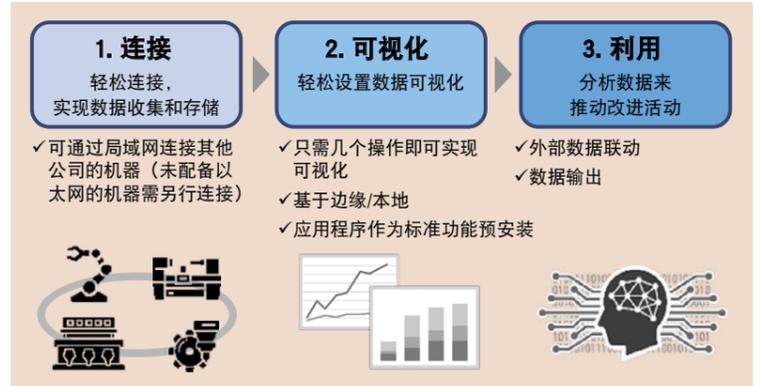
### 支持的产业用以太网/现场网络

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

### FIELD system Basic Package (工厂数据利用平台)

FIELD system Basic Package 是一站式数据利用平台，通过网络连接现场设备，使以前不可见的设备数据可见并实现数据利用。

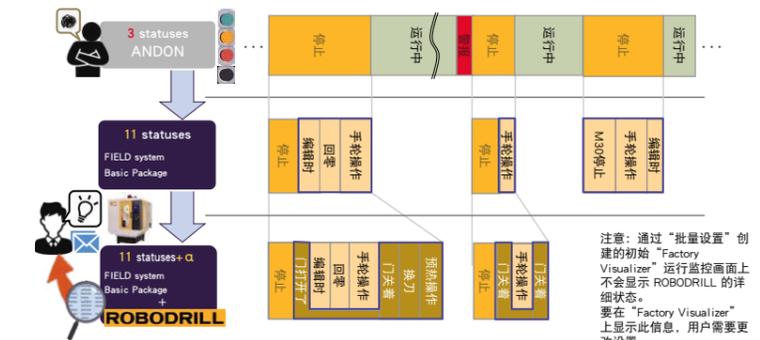
- 所需的功能已作为应用程序预装。只需将 FIELD system Basic Package 连接到内部网络并输入机器的 IP 地址即可开始收集数据。
- 只需连接机器并从屏幕中进行选择，即可自动创建六种类型的画面作为现场大屏画面。您可以在安装的第一天开始可视化和分析机器的运行情况。



### 支持工厂各类数据的采集、分析以及与外部系统的联动

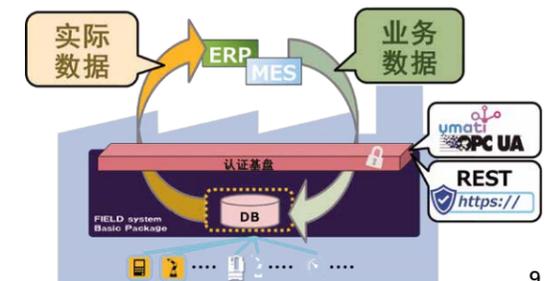
从 FANUC CNC 机床收集的数据可用于将运行状态分为 11 种类型，这些分析可用于提高机器的正常运行时间。

- CNC画面编辑、手轮操作、回零等设置操作以及待机状态均可分类、可视化。
- 通过结合从机器收集的数据并定义和分类独特的状态，可以根据现场操作进行可视化和分析。



可以通过行业标准接口将从各种设备收集的数据导入外部系统，从而利用现场数据。

- 可以使用 OPC UA 或 REST API 从您已有的工具（例如 MES、BI 工具和 Excel）获取设备数据。
- 无需了解每个设备的连接协议和数据模型即可获取数据，从而轻松实现系统集成和数据利用。



# 机器人的简便连接和控制

高易用性

## 连接、控制机器人更为简便

具备以下功能，以便快速简便地将机器人导入工业机床。

### 使用G-CODE控制机器人 (Robot G-CODE)

可通过CNC控制机器人。

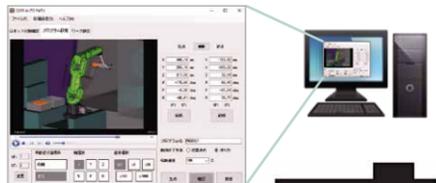
- 通过CNC程序（G代码指令）控制机器人执行工件装卸机的操作
- 使用惯用的工业机床的手轮操作机器人定位，在CNC画面上简便示教



### 自动设定机器人的路径 (Robot Auto Path Generation)

使用PC工具可自动生成避免干涉的机器人路径。

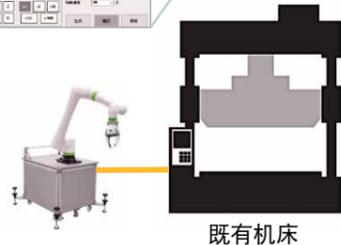
- 仅需指定起点、终点，就能自动生成避免与工业机床发生干涉的路径
- 可通过仿真对所生成的路径进行确认，从而缩短机器人的示教工时



### 使用宏变量实现与机器人的协同工作 (Robot ON-SITE)

无需变更工业机床的设置即可将机器人导入现有机床。

- 无需变更工业机床的梯形图程序和软件
- 使用用户宏程序变量，实现CNC与机器人协同动作



# 推进节能化

高易用性

## 持续监视工业机床的耗电量

### 耗电量监视功能

可通过耗电监控画面，确认伺服轴和主轴的耗电量以及电源再生所带来的节能效果。另外，还可以使用PMC窗口、FOCAS2函数等工具读取数据，并通过监控工业机床的耗电量，推动节能的发展。

- 耗电监控画面为标准功能
- 可常态显示电力消耗的条形图
- 可使用PMC窗口、FOCAS2函数读取耗电数据，用于独自应用程序的开发



# 安全功能

高易用性

## 融合了动作控制和安全功能

### 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。

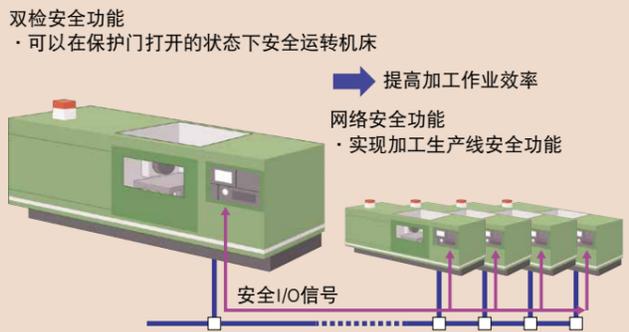
### 网络安全功能

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。



# 易于维护

高运转率

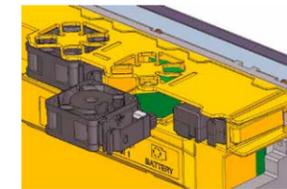
## 用于提高运转率的主要功能

### 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

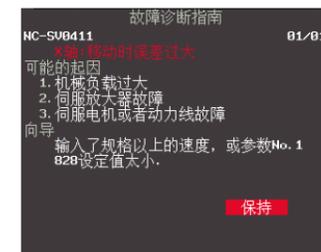
#### 故障检测·诊断功能

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类诊断信息。

- 「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。



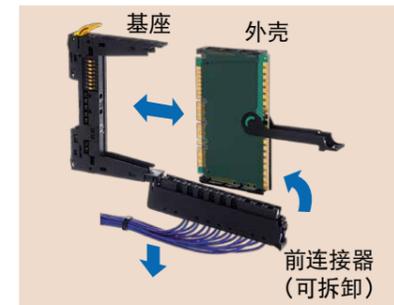
### 缩短恢复时间

#### 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)  
为避免高速运转的工业机床在停电时发生进给轴的碰撞而减速停止

\*1) 应用“停电后备模块（硬件）”或者“停电后备功能（软件）”



# 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



## 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

<https://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Power Motion *i*-A 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, 2023  
Power Motion *i*-A Plus(C)-02, 2024.9, Printed in Japan