不断升级的高速、高精度、节能伺服系统

FANUC

αi-D series SERVO

不断升级的高速、高精度、节能伺服系统

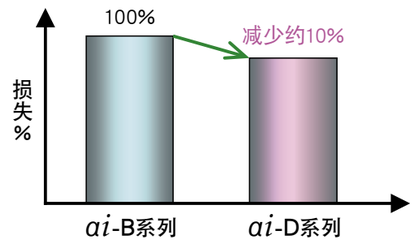
FANUC αi-D series SERVO

高加工 性能

- 旋转平滑的伺服电机
- 大功率、大扭矩的主轴电机
- 高精度、高品位的伺服控制

节能

- 高效电机
- 高效电流控制
- 标配电源再生
- 放大器使用低损失功率元件
- 使用低损失AC电抗器



新旧机型对比
（连续额定功率）

CNC

FANUC Series 500i-A

0i-F Plus, 30i-B Plus,
Power Motion i-A Plus

FSSB（FANUC Serial Servo Bus）

FANUC SERVO AMPLIFIER αi-D series

FANUC SERVO MOTOR αi-D series

FANUC SPINDLE MOTOR αi-D series

LINEAR MOTOR

DD MOTOR

BUILT-IN SPINDLE MOTOR

高运转率

- 提升耐切削液性能
- 多种故障预测功能
- 便于维护

高易用性

- 省配线的小型化
- 调整设定的简便化
- 选型的简易化

伺服电机

适用于各种机床的进给轴

- 丰富的产品系列，满足各种机床进给轴的需求。

  αiS-D series ···· 实现进给轴的高速、快加速运动
  αiF-D series ···· 实现极高的平滑进给

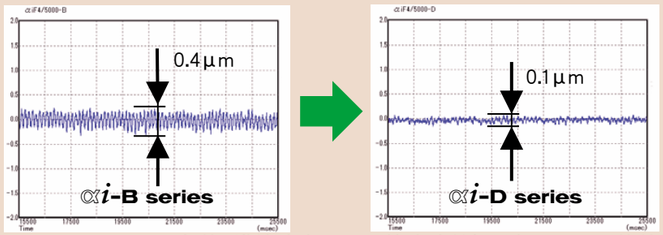
- 新增法兰盘尺寸(□200mm）的型号，扩大大型机床的伺服电机的可选择范围。
- 提高小型伺服电机的最高转速，有助于扩大旋转工具轴的适用加工范围。

实现高速、高精度、高品位加工

高精度、高品位加工

- αi-D伺服电机着力于齿槽扭矩的改善及编码器通信的高速化。通过αi-D伺服放大器，伺服HRV控制的驱动，提升了进给平滑度，实现高精度、高品位加工。

例：αiF4 (□130)的进给平滑性

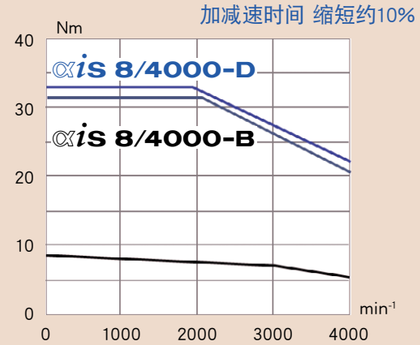


[条件] 进给速度6min-1, 按滚珠丝杠导程10mm/rev换算

高速加工（缩短加工循环时间）

- 通过提升最大扭矩特性，缩短加减速时间，有助于缩短加工循环时间。
- 通过提升最高转速，实现高速定位动作，有助于缩短加工循环时间。

例：αiS8 (□130)的最大扭矩特性



无需更换电池

无电池编码器

- 所有电机均可选配无电池编码器。
- 包含周边轴在内，整个机床不再需要更换电池。

无电池编码器

主轴电机

满足各种加工需求

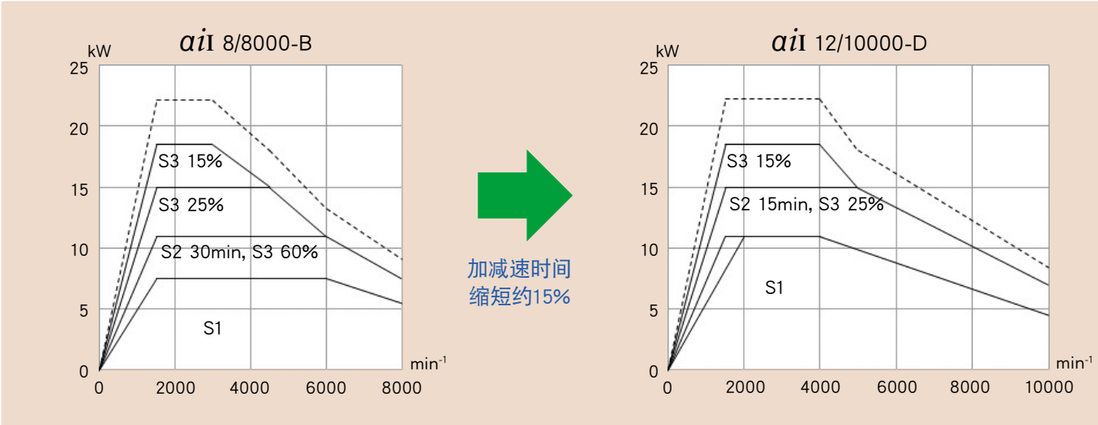
- 拥有丰富的种类和广泛的产品系列，满足各种机床的需求。

  αiI-D series ····· 实现高速、大功率，高加工性能
  αiIP-D series ···· 使用小容量放大器在低速领域实现大扭矩
  αiIT-D series ···· 通过带贯通孔的轴对应中心出水
  αiIL-D series ···· 通过液冷降低温升，实现低速大扭矩
  αiS-D series ···· 采用钕磁铁实现大功率、快加速

- 同时也提供车床用主轴电机，强化了皮带驱动时可承受的径向负载。

实现高加工性能

- 提升加速时功率特性，可迅速地加速到高速领域。有助于缩短加工循环时间。
- 通过提升连续额定功率，有助于实现高效加工。
- 通过提升最高转速，有助于扩大适用加工范围。
- 振动等级标配为V3，有助于实现高精度加工。



主轴电机信息可视化

- 可在CNC画面上查看电机ID信息，提高了电机的可追溯性。

伺服放大器

灵活支持各种机床配置

电源分离型放大器

- 通过伺服放大器、主轴放大器和通用电源的组合，实现各种机床的最佳配置。

αiSV-D series ····· 驱动伺服电机的「伺服放大器」
αiSP-D series ····· 驱动主轴电机的「主轴放大器」
αiSVP-D series ···· 包含伺服放大器部分和主轴放大器部分的多轴放大器
αiPS-D series ····· 提供电机动力主电源的「通用电源」

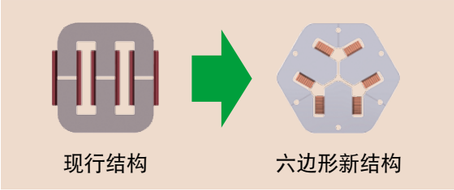
电源一体型放大器

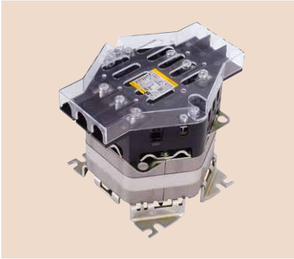
- 通过将伺服放大器/主轴放大器/通用电源进行一体化整合，实现小型化、少配线的电源一体型放大器。
- 可与电源分离型放大器通过直流短路棒直接连接，便于增设附加轴放大器。（αiPSVSP-D）

αiPSVSP-D series ···· 包含通用电源部、伺服放大器部、主轴放大器部的一体型放大器
αiPSV-D series ····· 包含通用电源部、伺服放大器部的一体型放大器

交流电抗器

- 结构上采用独创的六边形新设计，减少损耗节约能源。
- 使用温控开关实现对交流电抗器单体的过热保护。

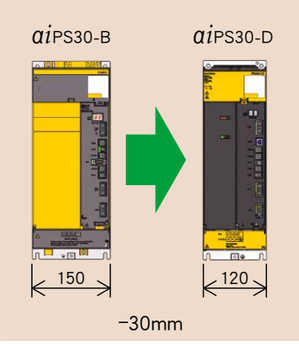


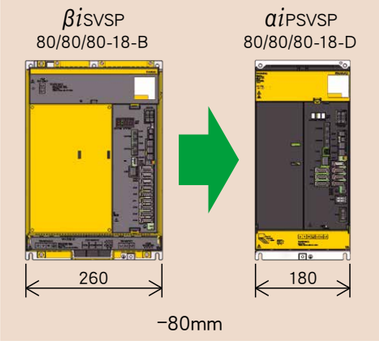


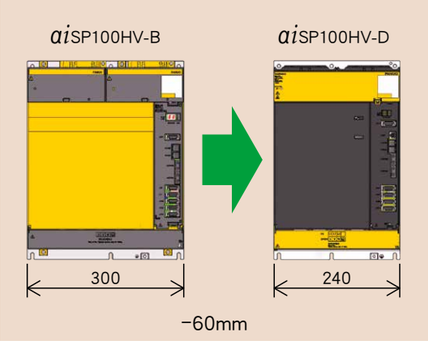
实现控制柜的小型化

放大器的小型化

- 相比现行型号，放大器的宽度最多缩小30%。

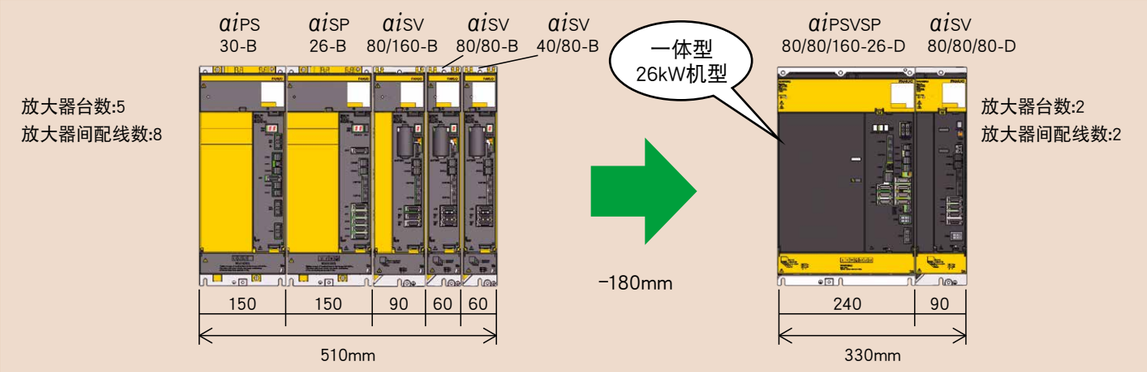






多轴放大器产品系列的扩展

- 使用新增的多轴放大器，实现控制柜的小型化。放大器数量减少也有助于减少配线。



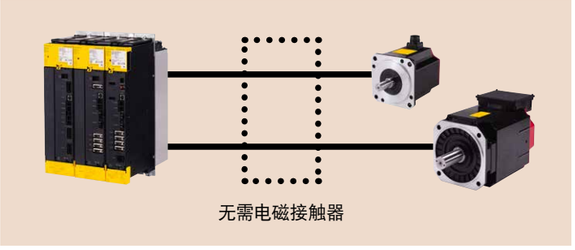
减少控制柜中的设备

内置制动控制电路

- 伺服电机的抱闸制动器的控制电路内置于伺服放大器。
- 无需外部制动器控制电路，从而省去用于连接I/O单元的控制信号配线。
- 有利于节省控制柜内空间，减少配线和降低成本。

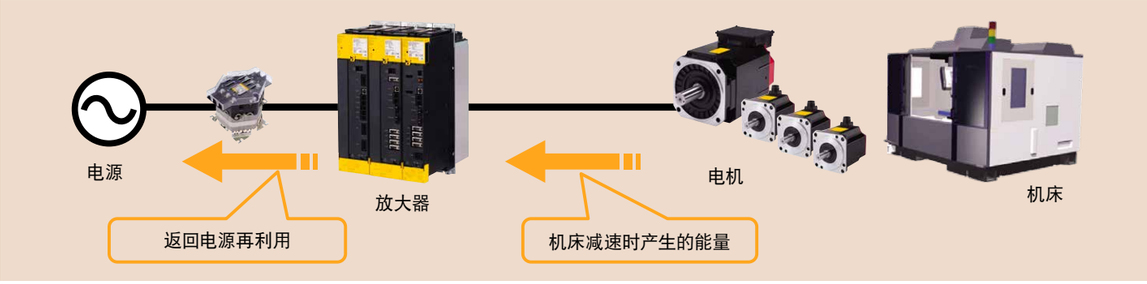
安全扭矩关断（STO）功能

- 放大器中的双重关断电路可安全切断电机动力电源。（IEC 61800-5-2标准）
- 无需用于切断电机动力电源的电磁接触器，有利于节省控制柜内空间，减少配线和降低成本。



电源再生方式利于节能

- 沿用现行型号的电源再生方式，电机减速时产生的再生能量不作为热量消耗而是返回电源，利于节能。（αiPSV-D除外）

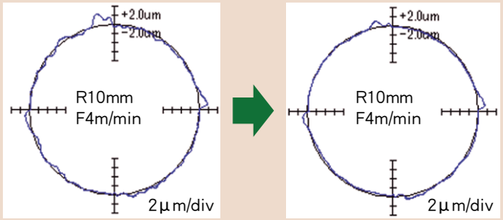


伺服控制

高速度、高精度的伺服控制

伺服HRV⁺控制（High Response Vector）

- 提高了电机旋转平滑度、伺服放大器的电流检测精度以及脉冲编码器的通信速度。随着硬件性能的提高，可进一步升高伺服HRV⁺控制的增益，实现纳米级的高速、高精度加工。此外，使用共振跟踪型HRV滤波器，在共振频率变动时也可避免机械共振。
- 与FS500*i*-A组合使用时，能实现高速化的位置和速度控制，进一步改善进给轴移动轨迹的平滑度。

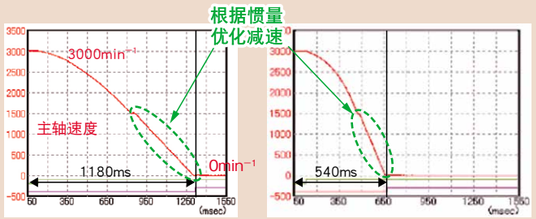


ai-B系列伺服　　*ai*-D系列伺服

响应快、效率高的主轴控制

主轴HRV控制（High Response Vector）

- 通过高速电流控制，在实现高增益控制的同时，降低主轴高速回转时的发热，节约能源。
- 通过优化定向功能，在工件或刀具的转动惯量发生变化时也能以最适的加速度进行减速，缩短加工循环时间。
- 位置控制采用纳米插补，在主轴上也满足了与进给轴同样的纳米级CNC系统的要求。

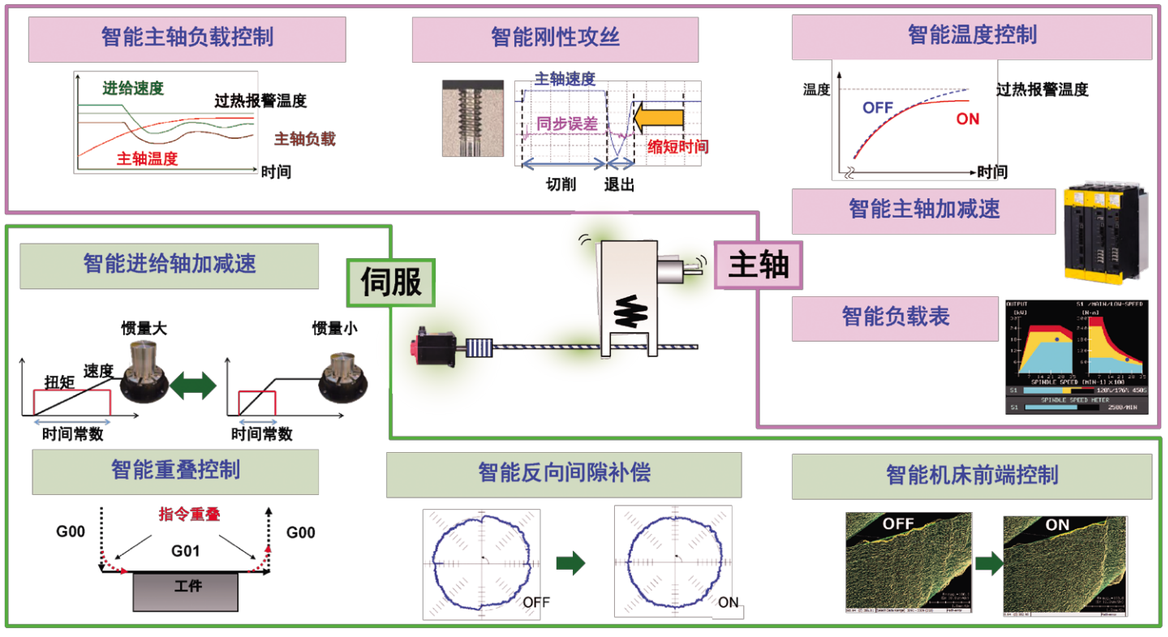


负载惯量大　　负载惯量小

优化定向（例）

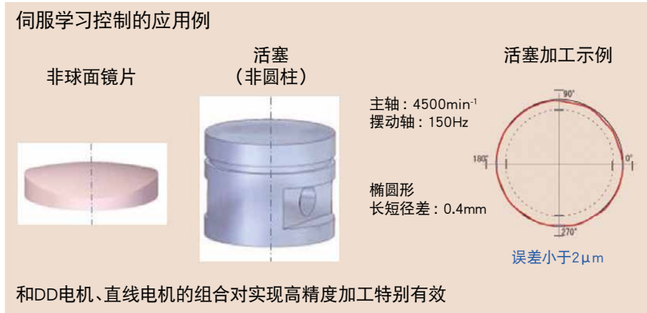
智能伺服控制

智能伺服控制是随着负载、温度及位置等机床状况的变化，控制装置自我实施实时最适化控制的功能群。作为支持高效加工技术，表面精细处理技术的控制技术，为高速、高精度、高品位加工作出贡献。

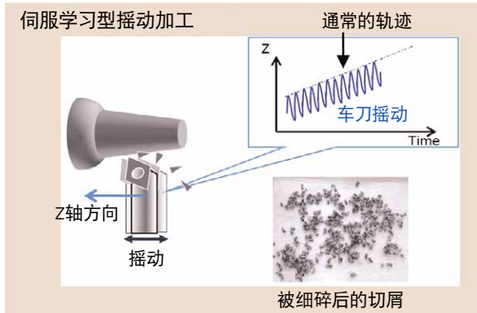


伺服学习控制、伺服学习型摇动加工

- 伺服学习控制实现非球面和齿轮等需要重复性切削指令工件的高速高精度加工。
- 伺服学习型摇动加工能正确地追随高频摇动指令，在车削或钻孔加工中切实细碎切屑。



和DD电机、直线电机的组合对实现高精度加工特别有效

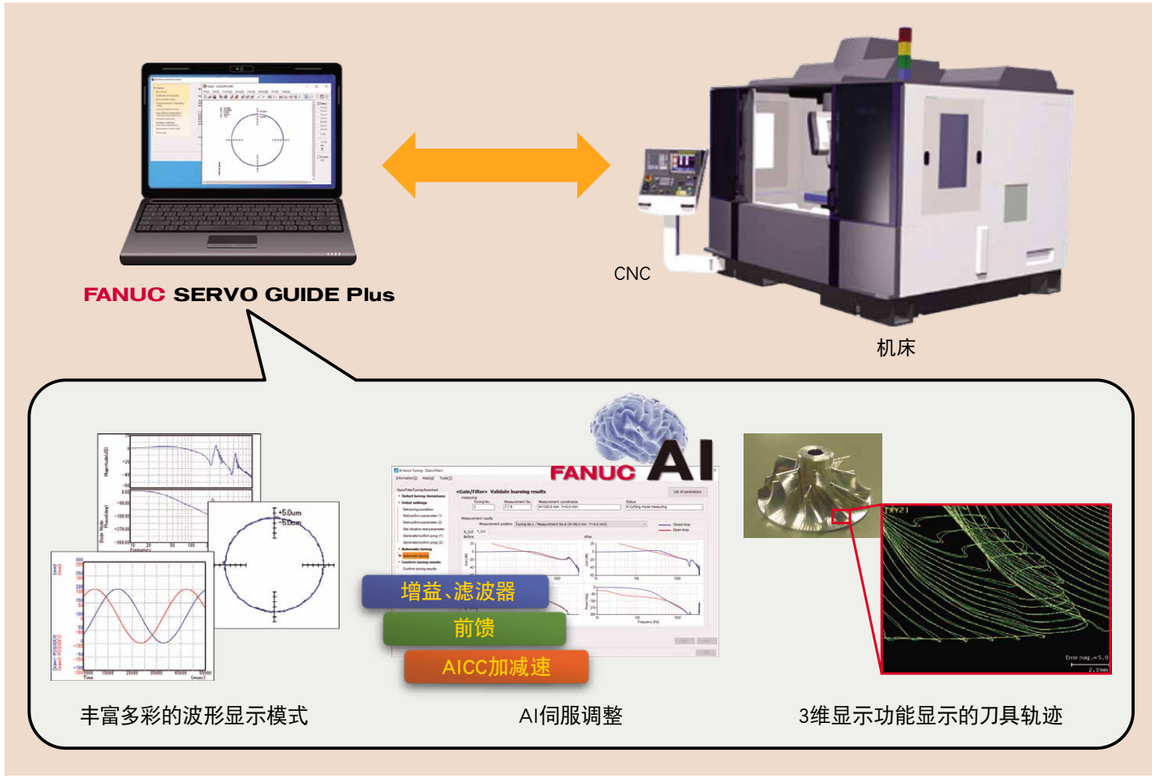


被细碎后的切屑

伺服调整工具 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　　3维显示功能显示的刀具轨迹

高运转率

高可靠性　提升耐切削液性能

伺服电机标配为IP67

通过采用IP67规格的防水插座以及新型密封元件、改善密封结构，相比旧机型，实现了高耐切削液性能。

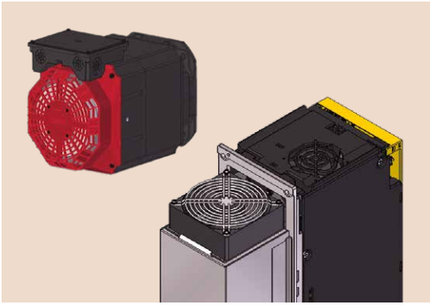
□200以下αi-D系列伺服电机标配为IP67规格。

主轴电机

改善了主轴电机高速型号的迷宫式密封结构。降低了切削液由电机轴部渗入的风险，提升了电机对苛刻环境的适应性。

风扇电机

采用了由耐切削液性强的树脂包覆成型的风扇电机。防止由于切削液渗入到绕组及电路板上电子元件等原因引起的故障，实现了高耐切削液性能。



故障预警　故障预测功能

在故障发生前检出电机、放大器和风扇电动机的故障预兆，可以防止机床突然停机，进行预防性维护。

绝缘劣化检测功能

测算电机的绝缘电阻,检测绝缘劣化。
在αi-D伺服放大器，包括电源一体型放大器的所有型号都配备了绝缘劣化检测功能。

电容器检查功能

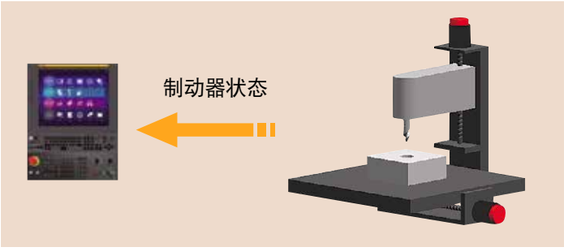
测算用于伺服放大器主电路的电解电容器的电容值，检查电容值是否下降。

风扇转速下降检测功能

测算伺服放大器的风扇转速，检测转速是否下降。

制动器检查功能

定期检查制动器状态，在制动器出现故障之前检测出异常。

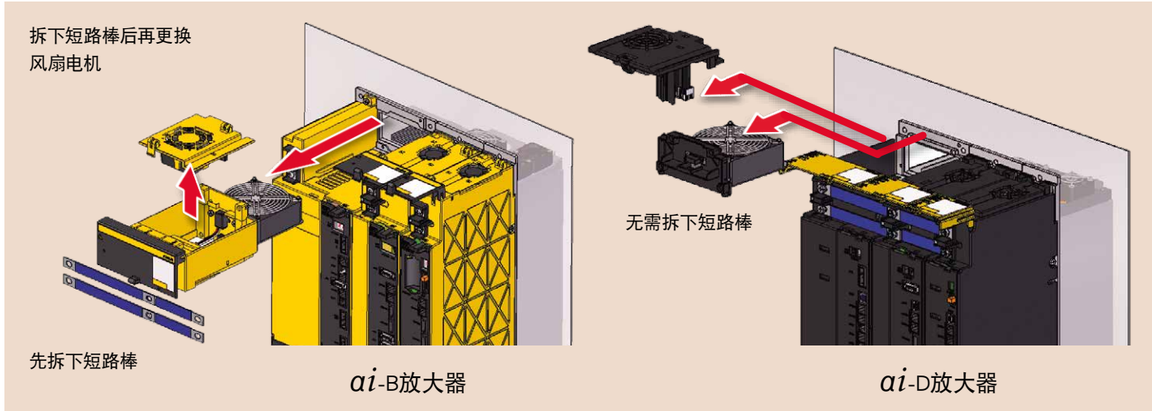


主轴电机的风扇停止检测功能

在主轴电机的风扇电机上加装温控开关，检测风扇电机是否停止。
风扇停止时会在CNC界面上显示警报，以便在电机发生过热报警前进行预防维护。

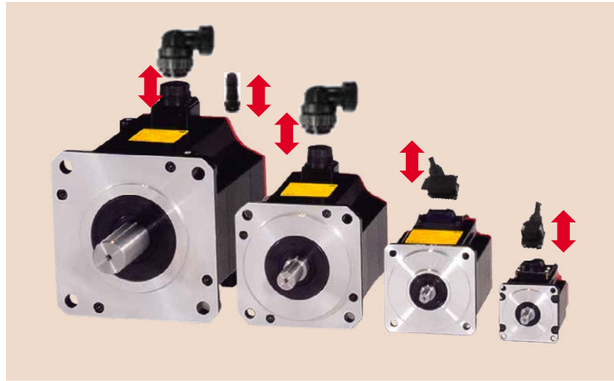
快速修复　风扇电机的快速更换

无需将放大器从控制柜上卸下，也无需拆下配线即可从放大器的正面更换风扇电机。
实现缩短更换风扇电机的维护时间。



快速修复　卡口式插座

小型伺服电机的动力配线也采用了卡口式插座，便于安装、便于拆卸。 缩短了电机维护时间的同时，提高了更换作业的可靠性。



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260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。

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。
- 本说明书中所载的产品受《外汇和外国贸易法》的管制。从日本出口到其他国家时，必须得到日本国政府的出口许可。
  此外，将该产品再出口到其他国家时，必须得到再出口该产品的国家的政府许可。
  另外，该产品还同时受美国政府的再出口限制。
  在出口或再出口该类产品时，请向FANUC（发那科）公司洽询。

©FANUC CORPORATION, 2021

Servo αi-D(C)-01, 2023.4, Printed in Japan