

CONTENTS

TOPICS

- EMO2023
- 发那科的四季
- 新商品·新功能介绍
[FA] [机器人] [智能机械]
- 发那科工厂介绍 [筑波机器人工厂的增强]
- 发那科CNC的数字孪生
荣获2023年度（第43届）[精密工学会技术奖]
- 第19届全日本学生室内飞行机器人竞赛
- 2023年 FS会议



EMO2023

2023年德国汉诺威机床展览会（EMO2023）于9月18日（星期一）至23日（星期六）在德国的汉诺威市举行，为期六天。展会吸引了来自世界各地的约92,000名嘉宾。

本公司展位介绍了新商品、新功能，并进行了各种实际演示，例如通过one FANUC为制造现场提供解决方案，通过机床与机器人融合实现自动化等。



在FA展区，我们展示了新商品FANUC Series 500i-A、 α -D series SERVO，引发了高度关注。另外，数字孪生的各种应用程序以及IoT商品FIELD system Basic Package因为紧跟近年来的DX化潮流而备受好评。

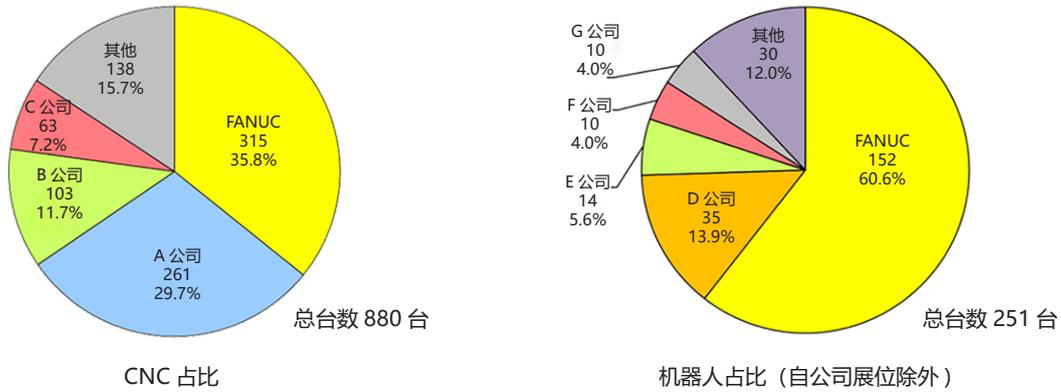
在机器人展区，我们展示了加工、组装、搬运等的各种应用实例，介绍了利用发那科机器人实现自动化的多种方式。R-2000iC/190S进行铣削加工、协作机器人CRX-20iA/L进行大扭矩的螺栓紧固作业、M-2000iA/2300搬运大重量铸件等的展示，吸引了到场嘉宾的目光。

在智能机械展区，我们展示了ROBODRILL、ROBOSHOT、ROBOCUT的高加工及成型性能，获得了好评。我们还展示了将发那科机器人与测量仪、AGV结合，实现“加工、工件取出、搬运、测量”的自动化单元，吸引了众多目光。

在售后服务展区，我们介绍了发那科通过“终身维修”让全世界客户放心使用发那科商品的售后服务，并通过视频播放了客户们对发那科售后服务的感想和意见。



在EMO展会出展的各公司设备的占比如下图所示。我们向出展本公司产品的客户表示衷心的感谢。谢谢各位。



EMO出展设备中发那科CNC和机器人的占比[本公司调查结果]



9月18日(星期一)晚,本公司举办了客户答谢晚宴活动,除欧洲的客户之外,美国、亚洲、日本的许多客户也出席了本次活动。在山口社长和发那科欧洲的吉拉德罗社长致辞及稻叶会长举杯祝酒之后,客户们开始在席间畅谈,红酒配佳肴,现场气氛热烈。



发那科的四季

丝丝寒意来袭,在发那科的森林中,秋季的花朵竞相开放,聚集了成群结队的昆虫。



剪秋罗



旋覆花



单穗升麻

新商品·新功能介绍

FA 新商品 FANUC Series 500i-A

近年来，机床所处的环境发生了前所未有的变化，例如，制造业劳动力短缺，熟练技术人员新老交替，产业结构的改变导致机床和加工技术发生了变化，降低能源成本的需求越来越强烈等。

FANUC Series 500i-A是发那科为应对这些环境变化、对平台进行全面更新后开发的最新CNC。新商品考虑到劳动力短缺、熟练技术人员新老交替的情况，搭载了让用户能够以非常简单、自然的方式装配机床所需的功能，并具有通过全新集成式开发环境，实现独创性操作画面等的设计。新商品还将CNC技术与数字技术相融合，扩展平台，将数字空间中的机床（数字机床）也纳入其中，并与包含了联网机床组（边缘）、云端的整个工厂的机制联动，助力解决各种课题。

并且，与 α -D伺服联动，将加快机床中伺服控制的高速、高精度化以及助力减少能源成本。



FANUC Series 500i-A

● 全新硬件

通过对CNC软件的完全并行处理，控制引擎的处理性能提升至过去的2.7倍。首次采用了控制引擎与UI引擎的双引擎结构，这种构成能最大限度地发挥专业化控制引擎的性能，而控制正是发那科CNC的一大特色。控制部结构全面更新，尺寸更小，同时进一步提升了维护性。另外，还采用了最新的无电池内存，将大大降低CNC数据丢失的风险。如果与无电池脉冲编码器组合，还能构建无电池CNC系统。本公司不断打磨的可靠性也得到了进一步的提升。



处理性能进一步提升的 CPU

小型化的控制部

● 先进的5轴加工功能

5轴同步控制技术不仅能用于叶轮、叶片等复杂形状的加工，还能用于无需加工准备的多面加工、高效刀具侧面加工等，作为实现工序集成、生产效率提升的技术，今后将愈加重要。FANUC Series 500i-A为了让5轴联动机床的使用变得更加简单易用，全面更新了5轴控制用软件。软件更新后，程序指令的自由度得到了提升，手动操作的加工准备也变得简单，同时还能轻松应对各种机床构成。



机床构成设定工具

TCP 中的坐标系选择

对于旋转轴的手动中断

● CNC操作画面更新

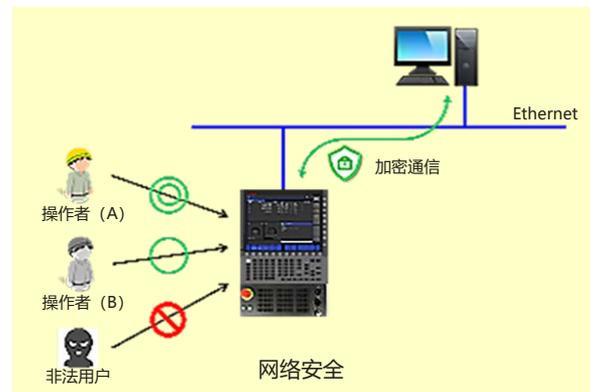
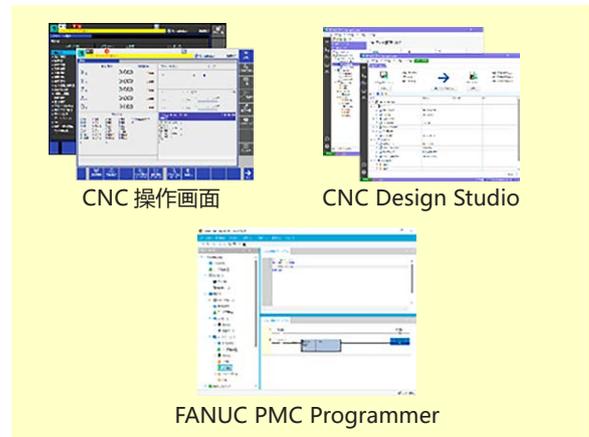
追求加工现场作业性的新操作画面成为新商品的标配。它集成了加工准备、加工中使用的画面，大幅提升了作业性，并通过触控操作使操作更加直观，从而改善了操作画面的显示步骤和操作方法，提升了易用性。

● 开发环境的更新

用于开发各种机床所需功能及画面的开发环境也得到了全面的更新。FANUC PICTURE2以简单易懂的UI和丰富的画面组件，让用户能够轻松开发出与CNC操作画面高度兼容的画面应用程序。FANUC PMC Programmer通过易于使用的ST语言，使机床的逻辑设计更加高效。并且，通过CNC Design Studio与各种应用程序以及模拟软件（CNC GUIDE 2）的联动/集成，为电装设计提供全面支持。

● 网络安全与功能安全

将机床联网，对工厂整体进行优化，提升生产效率的概念正伴随数字技术、IoT技术的发展而迅速普及，因此，防止信息泄漏和非法访问的网络安全对策非常重要。为此，FANUC Series 500i-A配备了加密以太网通信、用户认证、数据访问保护功能。另外，为进一步提升机床的功能安全水平，FANUC Series 500i-A还取得了国际安全标准IEC61508/ ISO13849-1安全等级4、SIL3、PLe的认证。



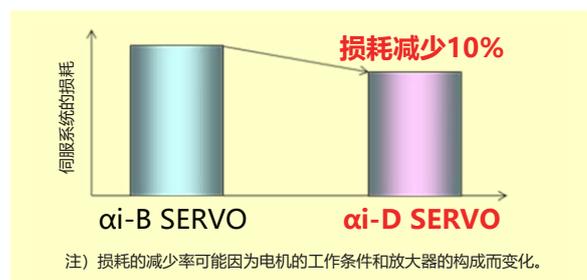
FA 新商品 αi -D系列伺服

为应对机床市场的环境变化，在伺服领域发布了对电机、放大器、伺服控制都进行了全面更新的αi-D系列伺服。发那科αi-D系列伺服是具有应对加工技术变化所需功能的新一代伺服系统，通过小型化和减少布线等改进提高了易用性，通过减少损耗促进了机床的节能。



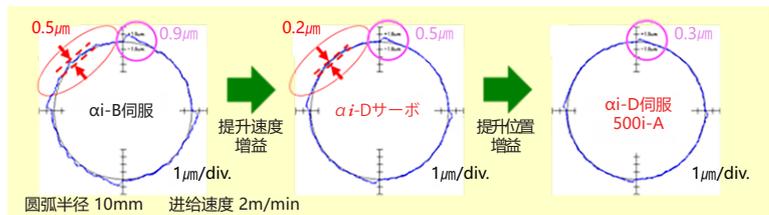
● 系统整体的节能性

αi-D伺服系统凭借高效的电机和电流控制、最新的功率元件和独创的低损耗AC电抗器，使伺服系统整体的损耗较旧产品减少了约10%。对用于伺服冲压机的大型伺服电机，其电机电力损耗可减少30%。



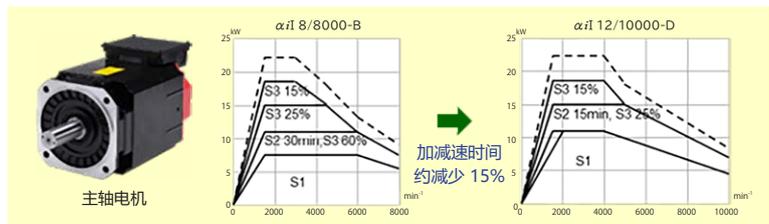
● 伺服电机

最大扭矩及最高转速的提升，有利于缩短机床加工循环时间。该系列的所有机型都可选择无电池脉冲编码器，标准防护等级提升至IP67。这将有助于提升维护性和可靠性。并且，伺服电机还进一步降低了齿形扭矩（铁芯与磁石间相互作用产生的脉动扭矩），提升了进给的顺滑度。另外，通过脉冲编码器（电机速度检测器）通讯的高速化，可实现比过去更高的增益控制（具备高响应性的控制）。在右侧的示例中，使用 α i-D伺服提升了速度增益，形状误差、反转时的位置偏差减少了约一半。其与FANUC Series 500i-A组合，还能实现更高精度、高品位的加工。



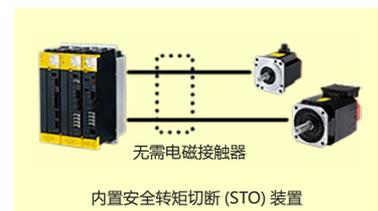
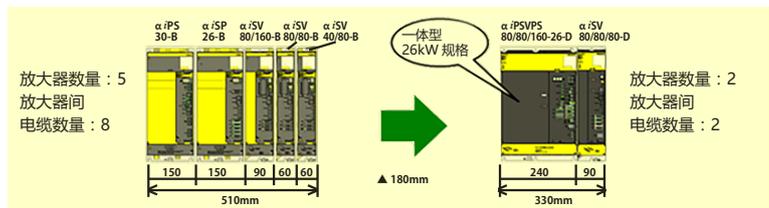
● 主轴电机

主轴电机通过提升加减速功率特性缩短了加工循环时间，并通过提升连续功率特性和最高转速增强了加工性能。通过改善标准机型的振动，提升了加工精度。



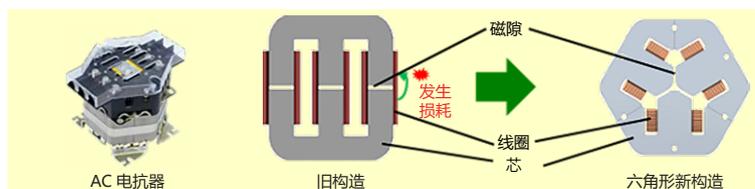
● 伺服放大器

宽度最大减少30%，有助于控制柜的小型化。一体型放大器扩充了产品阵容，新增26kW规格，可应对多种构成。另外，内置制动驱动电路的放大器，与FANUC Series 500i-A组合，无需外部布线就能使用的STO（Safe Torque Off）功能，节省了布线，提升了易用性。在故障预测方面，包括一体型放大器在内的所有机型都搭载了绝缘劣化检测功能，从而实现了预防维护。在维护性方面，可在控制柜内的放大器安装状态下，无需拆卸DC环短路棒，即可更换风扇电机，有助于缩短更换时的作业时间。



● AC电抗器

采用独创的六角形新结构，可减少线圈间的漏磁导致的损耗，有助于节能。



机器人 新商品 FANUC Robot CR-35iB、CRX-25iA支持重物搬运

发那科在备受好评的协作机器人CR、CRX系列中新增了2款高负载机型。

- CR-35iB高负载机型在不改变机构部的前提下，将可搬运质量提升至原来的1.4倍，从35kg增至50kg，手腕允许负载转动惯量也提升至原来的约3倍。可达半径为1643mm，手腕姿势没有必须朝下的限制，可自由动作。
- 作为无需安全栅栏的协作机器人，凭借其高负载、高允许转动惯量的特性，可在汽车前挡玻璃等大型工件的搬运及组装领域中发挥作用。
- CRX-25iA高负载机型同样在不改变机构部的前提下，可搬运质量提升至原来的1.2倍，从25kg增至30kg。可达半径为1756mm，这款机型也没有手腕姿势必须朝下的限制，可自由动作。
- 传统CRX系列无法处理的大型工件码垛、重物搬运、双机械手作业等都可以应对。
- 两个机型都可以通过软件的更新，升级为高负载型，无需更改机构部就能在目前所用的机器人上使用。

高负载机型的投入，将扩大协作机器人的适用范围，助力生产效率的进一步提升。



支持 50kg 重物搬运的 CR-35iB



支持 30kg 重物搬运的 CRX-25iA



高惯量工件（前挡玻璃）的搬运

机器人 新功能 码垛模式

发那科为推进物流系统的自动化，开始销售机器人的码垛模式功能。

- 在使用机器人的纸板箱码垛、卸垛作业中，经常需要操作机器人从高处移动到低处。但是机器人在手腕呈完全伸直的位置下，无法做直线动作，因此，以往的系统在编程时必须注意避开这个位置（奇异点）。
- 而在新功能码垛模式下，能够以程序为单位切换控制，使机器人的手腕始终保持朝下或朝上的状态。这样，即使在通过上述奇异点时也能保持箱子姿势不变完成直线动作。
- 无需费力将机械手的安装姿势摆斜，以回避奇异点。通过笔直安装在手腕上的机械手和自然的直线动作，用户可以更加轻松地构建码垛和卸垛的系统。
- 本功能为CRX系列的标配功能。M-710iD/50M等其他机型也可选配使用。

发那科将继续推进码垛作业的机器人化，为提高客户的生产效率做贡献。



CRX-25iA 进行码垛作业
(照片中手腕处于完全伸直的奇异点附近)



M-710iD/50M 进行的码垛作业
(照片中为手腕完全伸直的奇异点附近)

智能机械 新商品 ROBODRILL α -D28LiB5_{ADV} Plus Y500

小型加工中心ROBODRILL α -DiB Plus系列新增了Y轴行程500mm、刀库28刀位根的 α -D28LiB5_{ADV} Plus Y500。

- 为应对近年来不断增加的电动汽车(EV)用零部件等大型工件，新商品在旧规格的基础上将Y轴行程延长了100mm。工作台的纵深也扩大到500mm，可搭载大型加工夹具。另外，为满足工序集成的需求，发那科还新开发了拥有28刀位的大型转塔。
- 通过Z轴快速进给、加速度的提升，以及工作台载重量设定的自动化、最新FA功能的适用，加工循环时间相比旧规格进一步缩短。
- 另一方面，机床的纵深尺寸控制在旧规格+65mm的范围内，便于从现有设备进行更换。同时另外，改善了从机床前面操作工作台的作业体验，有助于减轻加工准备时操作者的负担。
- ROBODRILL专用的附加一轴摇篮式转台DDR-T，也推出了最大限度发挥Y轴行程、旋转直径540mm的规格。

发那科通过扩大 α -DiB Plus系列的适用范围，帮助客户提高生产效率。



FANUC ROBODRILL α -D28LiB5_{ADV} Plus Y500



28刀位规格的转塔

智能机械 新功能 ROBODRILL α -DiB Plus系列 加工模式设定功能2

加工模式设定功能是一种可以配合循环时间缩短、高精度加工、高品位加工等加工目的，选择机床动作参数的功能。此次，发那科发布了性能与易用性进一步提升的加工模式设定功能2。

- 新功能大幅扩大了可通过加工模式调整的参数数量，提供多种导入了最新FA功能的新加工模式（参数组合）。相比以往的加工模式，加工循环时间缩短、高精度加工、高品位加工等各项性能得到了进一步提升。
- 凭借新开发的可直观操作、简单易用的画面，可根据加工目的，简单、准确地选择最优的加工模式。
- 还为想要根据加工结果微调加工模式的客户准备了调整画面。无需担心误操作的指导菜单与调整效果一目了然的雷达图，也让调整更加简单。

凭借加工模式设定功能2，更加容易实现循环时间缩短、高精度加工、高品位加工，帮助客户提高生产效率。



加工模式选择画面



加工模式调整画面

发那科工厂的介绍

筑波机器人工厂的产能提升

筑波第一机器人工厂从2018年8月开始投产，为满足对机器人的旺盛需求，大幅提升了生产能力。通过反复审视制造工艺流程，成功将工厂的产能较建设时的预期数量提升了约50%。

由此，配合总公司的机器人工厂，机器人的月产量可超过1万5千台。

迄今为止，筑波第一机器人工厂已扩建了自动仓库与输送线，并利用机器人构建了自动组装单元，还在手动组装工序中导入协作机器人CRX，提升了螺栓紧固作业的品质同时也节省了劳动力。另外，通过在试验场中实施包含连续运行试验在内的严密试验，测试组装好的机器人，确保了高可靠性。工厂还根据过去的质量数据分析结果，审视连续运行试验的运行条件，缩短运行时间，从而大幅缩短了整体试验时间，提升了周转率。

此外，近年来，电动汽车电池组的搬运作业等，对重物搬运用机器人的需求急速增加，为满足这一需求，工厂将可搬运质量1t以上的机器人M-1000iA、M-2000iA的生产能力提升至过去的2倍以上。

2022年11月，工厂增建了成品仓库。过去，出口海外的机器人需要用卡车搬运到港口附近的物流公司，在那里进行出口包装，再搬运到集装箱中。新建成品仓库后，小型机器人的出口包装和搬运在公司内就能应对，卡车运输也被拖车集装箱运输取代，装载效率得到提升。卡车数量的减少也有助于推动碳中和的目标，以及缓解因卡车司机短缺而引发的2024年问题。

今后，筑波机器人工厂将继续通过提升效率，增强供应能力，稳定提供让客户满意的高品质机器人。



自动组装单元



手工作业工序中的协作机器人



筑波第一机器人工厂 / 成品仓库



M-1000iA、M-2000iA 的生产线

发那科 CNC 的数字孪生 荣获 2023 年度（第 43 届）[精密工学会技术奖]

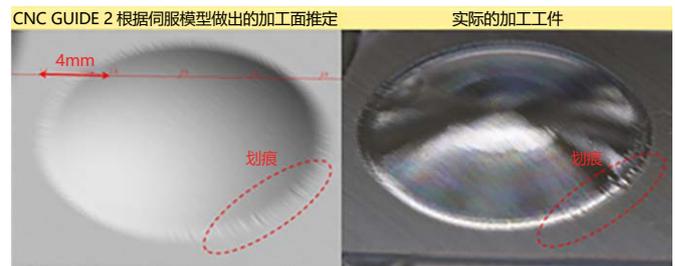
发那科CNC的数字孪生技术“考虑了机床动态特性的高精度模拟技术”获得高度评价，并荣获2023年度（第43届）“精密工学会技术奖”。

通过在CNC的模拟器CNC GUIDE 2中加入模拟伺服控制与机床特性的伺服模型，加工模拟的品质大幅提升。这将有助于提高加工现场的生产效率，同时，还能通过减少试制次数，减少毛坯、刀具、油脂类和电力的消耗，为降低环境负荷做贡献。

“考虑了各轴动态特性、实现机床高精度数字孪生的数控装置的高速模拟器”



发那科 CNC 的数字孪生



通过模拟器预测更加准确的加工结果



* 精密工学会技术奖是颁发给在精密工学领域做出开创性业绩的企业等的研究人员和技术人员的奖项，旨在回报他们的勤勉与努力，表达对他们未来发展的期待，通常会对“精密机器的开发”、“生产加工技术相关的研究或开发”进行表彰。

第 19 届全日本学生室内飞行机器人竞赛

“第19届 全日本学生室内飞行机器人竞赛”于9月22日（星期五）至24日（星期天）期间在日本工学院专门学校蒲田校区片柳竞技场举行。

本大赛的召开旨在学生中培养制造人才，特别是飞机设计、控制等领域的人才。另外对学生而言，这也是思考自己的职业道路、接触赞助企业的宝贵机会。

此次有来自35所学校的76支队伍参加，创历届之最，规模盛大。

参赛者执行了物资运输、自动操纵等任务，围绕飞行性能、控制技术、操纵技术展开了激烈角逐。本次大赛集结了有能力立即从事专业工作的优秀学生。发那科为本大赛提供特别赞助，并向在自动操纵部门获得第1名的金泽工业大学颁发了“发那科奖”。



比赛场景



表彰仪式上的场景



机器人展示

FS 会议 (发那科全球服务会议)

7月19日(星期三)至7月21日(星期五),我们在发那科总部召开了时隔四年的第十届FS会议(发那科全球服务会议),会议为期三天。450多人汇聚一堂,其中包括127名来自海外集团公司的出席者,大家集思广益,就提升服务水平展开了热烈的讨论。



山口社长发表开会致辞后,进行了年度最佳服务人员的表彰,之后,大家以重视维护性的设计、知识、预防维护、可追溯性、远程维护以及可持续性等关键词为主题开展讨论。

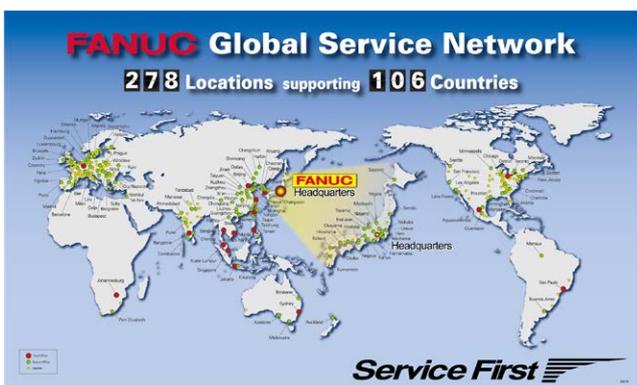
在第一天的事业专题会议上,分别针对FA、机器人、智能机械事业进行了讨论。在一边展示最新机型的实机,一边进行商品说明的环节中,大家积极交流意见。

第二天,在服务业务环节中,在确认了服务的方向性和关键词后,大家分为几个工作组,针对服务的DX、维护零部件、培训、安全、维护工具、维护零部件的修理、售后服务、全球维护实绩信息等进行了热烈讨论。

最后一天召开了包括会长、社长、相关董事在内的全体与会人员出席的会议,会上对各公司的服务状况、改善活动以及2天的会议结果进行了汇报。



发那科将以“严密和透明”为基本方针,推进“one FANUC”、“高可靠性、故障预警、快速修复”、“Service First”,不惧变化,不断挑战。持续为全世界客户提供安心。

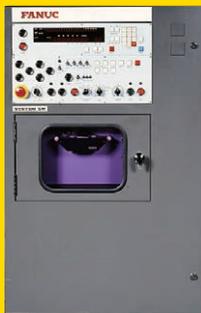


Service First

发那科秉持“服务优先”的精神,在全世界设置270多个服务分支机构,针对分布在100多个国家及地区的发那科商品提供终生维护服务。

one FANUC

发那科的FA、机器人、智能机械这三大事业及服务融为一体形成“one FANUC”,为全世界的制造现场带来创新和安心。



发那科的历史系列④

“FANUC SYSTEM 5”

1976 年开发。第一款使用微处理器的通用 CNC。单芯片 CPU 和零部件的高度集成实现了机体的小型化。

采用可擦除存储内容并重写的 EPROM 作为控制程序的存储器。它将过去机床制造商通过继电器电路在机床上创建的时序电路转变为 CNC 功能的一部分，提升了机床的可靠性，并减少了成本。



发那科株式会社

FANUC CORPORATION

邮编 401--0597 山梨県南都留郡忍野村忍草 3580
www.fanuc.co.jp