

FRANKA EMIKA

德国设计、开发和制造。



任何人均可随时随地实现自动化。

Franka Emika 是德国慕尼黑的一家深科技公司, 该公司致力于创造全新的机器人平台技术, 提高性能, 改善每个人的访问便捷性, 从而克服现代社会面临的重大难题之一, 让整整一代人摆脱枯燥乏味、存在潜在危险且极其耗时的劳动和工作。为了实现高性能和易用性, Franka Emika 将以人为本的设计与值得信赖的德国工程技术完美结合, 推出了这款技术杰作。他们以灵敏、智能的轻型机器人 Franka Emika Powertool (FE Powertool) 重新定义了机器人技术, 使机器人技术以直观形式体现, 并可以针对每个生产领域扩展。

机器人性能



具有 7 轴自由度, 机器人行动敏捷, 位姿可重复性达 $\pm 0.1\text{mm}$, 高速下的路径偏差可忽略不计。



均装有连杆侧扭矩传感器, 使机器人超级灵敏。



以 1kHz 的控制频率对作用力的接触和精调做出快速反应。



以直观的应用编程和专业的控制模式实现多样化的工作模式。



互连性能卓越, 支持所有的业内重大标准功能。

您的优势



即使在受限环境下, 也能保证生产流程的精确、可靠和快速执行。



通过触感检测障碍物, 对于插入和螺旋驱动等任务提供作用力/扭矩反馈。



作用力的恒定调制: 这是执行轮廓跟踪和抛光等任务的前提。



从技术娴熟的机器人技术专业人员到工厂工人等众多用户均可无障碍访问。



即用即装, 投资回报快, 是批量生产和高频低量生产运行的理想选择。



“拥有 FE Powertool 这种完美的工具在手, 对于棘手的装配任务, 我可以快速而经济高效地完成数字化。”
Gimelli Engineering AG 公司 CEO Michel Perret



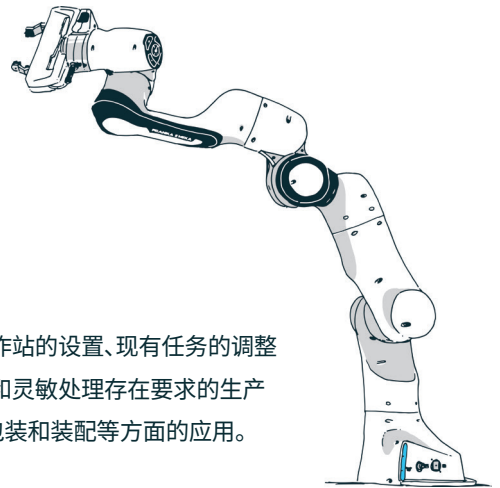
“我的 Industry 4.0 团队与 Franka Emika 携手开发展示其机器人的未来工厂陈列柜, 他们喜欢这一过程中的相互协作与团队合作, 对于即将推出的这一技术的潜力也感到异常激动。”

FLEX 公司全球运营 CTO Mike Doiron

FRANKA EMIKA 解决方案

突破性创新, 为解决方案实现经济高效和任意扩展

Franka Emika 以世界最先进的机器人系统 Franka Emika Powertool (FE Powertool) 重新定义了机器人技术, 该系统也是最畅销的业内定制型机器人系统。Franka Emika 公司客户无论是中小企业还是跨国企业, 均从这种新颖易用、灵活多变、经济高效的可扩展解决方案中获益匪浅。



为您的企业量身打造万能技术

FE Powertool 既可用于大规模生产, 也可用于多品种小批量生产, 因此需要在新工作站的设置、现有任务的调整等各方面具备灵活性。FE Powertool 软体机器人具备的性能能够支持对精度、施力和灵敏处理存在要求的生产流程。因此, FE Powertool 非常适合 3C 行业的各种应用, 尤其是测试、检测、处理、包装和装配等方面的应用。



业内完备, 快速集成

FE Powertool 可以快速集成到现有生产基础架构中, 并支持现代常用的工业通信协议。FE Powertool 占地面积小, 具有 7 轴设计, 可在距离自身基座极远和极近的位置操作, 这是适用于受限环境的一种理想功能。整个系统一箱交付, 可通过通用电源插座供电, 只需几分钟时间即可进入待用状态。继在欧洲发布后, Franka World 将在全球推广, 由此将推动工业 4.0 的前沿技术及其优势的发展, 便于用户获得全套机器人群组的产品、服务和管理的完整访问权限, 而不受其物理局限性的影响。



任何人都可访问

FE Powertool 提供基于工作流程的最简单、最快速的用户体验。机器人的 App 应用以建立模块化的方式展现整个生产流程 (例如抓取、堵塞、插入和拧紧), 将这些模块加以排列便可立即创建整个任务。这些任务可以快速在多个机器人上部署, 从而显著降低设置成本。此外, 从技术娴熟的机器人技术人员到工厂工人等众多用户均可快速接受培训, 无需事先具备 FE Powertool 方面的专业知识。



市场投资回报率最高化

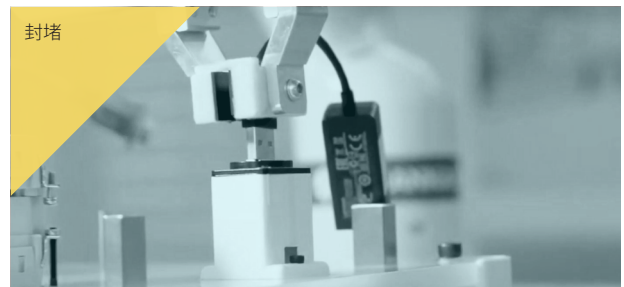
Franka Emika 的技术杰作 FE Powertool 展现了出色的软体机器人性能, 由于专利技术、优化设计和批量生产的采用, 这项技术极其经济实惠。除此之外, 这项技术用途广泛、业内完备、易于集成和使用, 可以保证为您的公司带来最大的投资回报。

用途广泛跨越 特定案例的局限性

FE Powertool 在任何工业环境内均可即时安装并投入使用。技术性能卓越, 编程方法灵活多变, 因而极其适合在多种场合下广泛应用。这使得 FE Powertool 成为一个有效完成任务自动化的完美机器人, 是从单件生产到批量生产的众多使用案例当中的最佳适用工具。



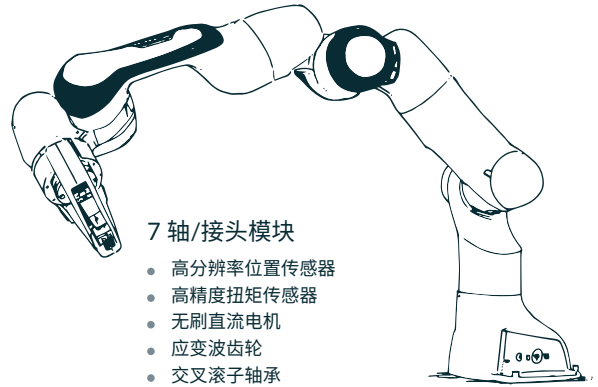
使用中的 FE Powertool



FRANKA EMIKA POWERTOOL

以人为本的设计与值得信赖的德国工程技术完美结合

Franka Emika Powertool (FE Powertool) 为轻型设计, 现已投入大批量生产。它采用了最高级的机电一体化技术, 装备有一百多个传感器。从系统到部件, 每个环节的设计和开发始终精益求精, 这使得我们的有效载荷与移动质量比达到了 1:4。我们的产品植根本地销往全球, 德国巴伐利亚州是 FE Powertool 制造中心的所在地, 我们近 90% 的产品供应链都位于欧洲。



软体机器人性能

移动



FE Powertool 具备传统刚体工业机器人的特点, 位姿可重复性达 ± 0.1 mm, 即使在速度最高 2 m/s 时, 路径偏差也可以忽略不计。这样便于制造工艺流程的精准、稳固和快速执行。

作用力



传感

FE Powertool 受人类触感启发, 所有 7 个轴上均装有连杆侧扭矩传感器。出色的分辨率、精确度与可重复性使机器人能够动态感测周围环境, 其表现甚至优于大多数特制的力传感器的性能。



1 kHz 控制

FE Powertool 可用来施加最小至 0.05N 的作用力, 以便完成精细操作的任务, 例如冲压、插入和拧紧。作用力的连续、准确微调, 是实现轮廓跟踪、抛光和研磨等各类应用的必备条件。

相互作用



FE Powertool 自带可调的导向模式, 可以补偿重力和摩擦力, 从而将感测的重量降低 60 倍, 确保了人机之间顺畅而优雅的物理交互。我们拥有先进的传感器、控制算法和内部模型, 借助这些技术, 您可以在几毫秒内快速检测到意外碰撞并做出反应。另外, FE Powertool 的柔性扭矩控制接头可以模拟人体肌肉收缩或放松的方式, 顺势或逆势操作, 以适应任务或环境的要求。

数据表¹

机器人臂架和控制装置

发行版本：2020年4月

硬件

臂架

自由度	7
有效载荷	3 kg
工作区	参见背面
最大触及距离	855 mm
作用力/扭矩传感	所有 7 个轴上均装有连杆侧扭矩传感器
预期标称使用寿命 ^{3, 4}	20,000 小时
关节位置限制	A1、A3、A5、A7: -166°/166° A2: -101°/101° A4: -176°/-4° A6: -1°/215°
安装法兰	DIN ISO 9409-1-A50
安装位置	垂直
重量	~ 17.8 kg
移动质量	~ 12.8 kg
防护等级	IP30
环境温度 ²	15 – 25 °C (标准) 5 – 45 °C (扩展)
空气湿度	20 – 80 %, 无冷凝
功耗	<ul style="list-style-type: none"> 最大功率 ~ 350 W 标准应用 ~ 60 W
接口	<ul style="list-style-type: none"> 以太网 (TCP/IP) 接口, 用于使用桌面接口进行直观的可视化编程 输入接口, 用于外部支持设备 输入接口, 用于外部激活设备或保护设备 控制连接器 连接器, 用于末端执行器

控制

控制器尺寸 (19")	355 x 483 x 89 mm (D x W x H)
电源电压	100 – 240 V _{AC}
主电源频率	47 – 63 Hz
功耗	~ 80 W
有源功率因数校正 (PFC)	是
重量	~ 7 kg
防护等级	IP20
环境温度	15 – 25 °C (标准) 5 – 45 °C (扩展)
空气湿度	20 – 80 %, 无冷凝
接口	<ul style="list-style-type: none"> 以太网 (TCP/IP) 接口, 用于连接互联网和/或工作场所 电源连接器 IEC 60320-C14 (V 型锁) 臂架连接器

软件机器人性能

移动

关节速度限制	A1、A2、A3、A4: 150°/s A5、A6、A7: 180°/s
笛卡尔速度限制	末端执行器速度最高 2 m/s
重复位姿精度	< +/- 0.1 mm (ISO 9283)
路径偏差 ³	< +/- 1.25 mm

作用力

传感³

作用力分辨率	< 0.05 N
相对作用力精度	0.8 N
作用力重复精度	0.15 N
作用力噪声 (RMS)	0.035 N
扭矩分辨率	0.02 Nm
相对扭矩精度	0.15 Nm
扭矩重复精度	0.05 Nm
扭矩噪声 (RMS)	0.005 Nm

1 kHz 控制³

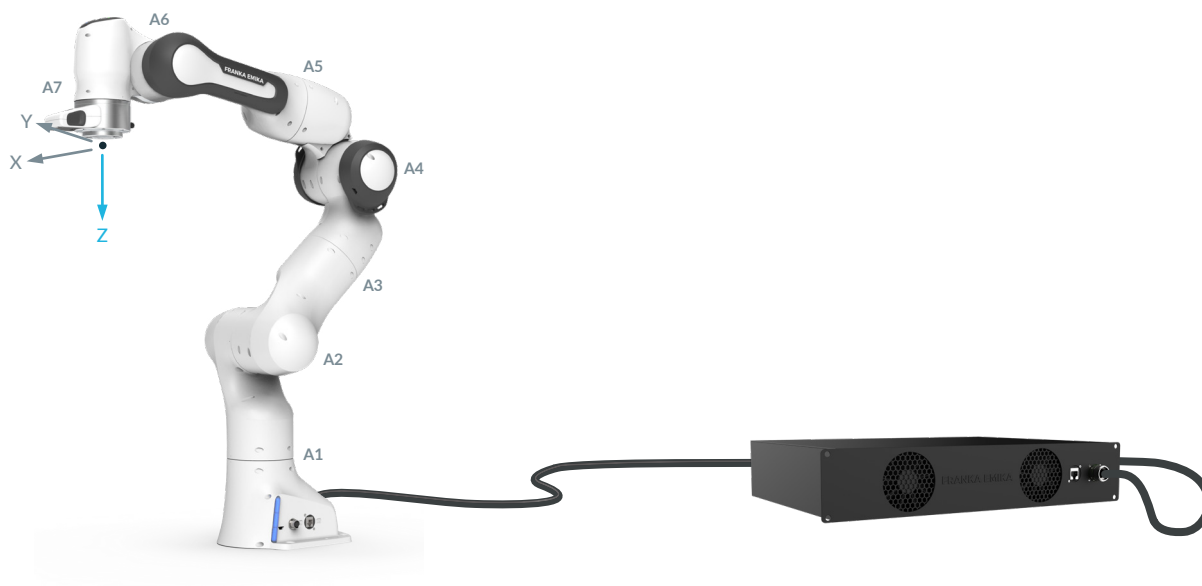
最小可控力 (Fz)	0.05 N
作业力控制器带宽 (-3 dB)	10 Hz
作用力范围 [N]	标称情况 本地最佳情况
Fx	-125 – 95 -150 – 115
Fy	-100 – 100 -275 – 275
Fz	-50 – 150 -115 – 155
扭矩范围 [Nm]	标称情况 本地最佳情况
Mx	-10 – 10 -70 – 70
My	-10 – 10 -16 – 12
Mz	-10 – 10 -12 – 12

相互作用

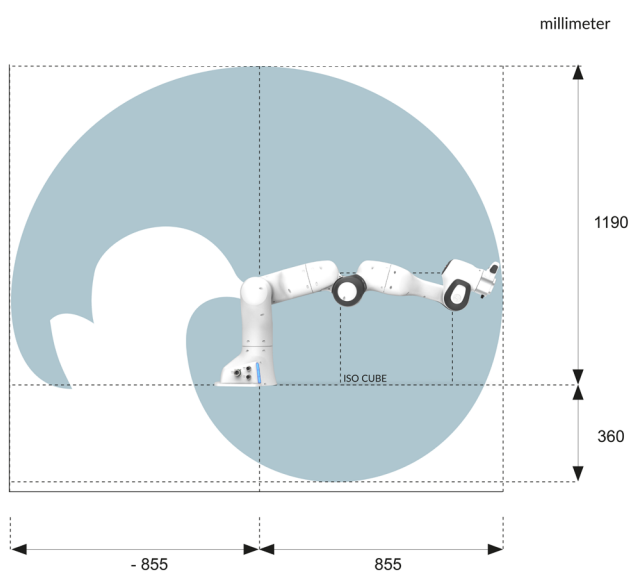
引导力	~ 2 N
碰撞检测时间	< 2 ms
标称碰撞反应时间 ^{3, 4}	< 50 ms
最坏情况下的碰撞反应时间 ³	< 100 ms
可调节的平移刚度	0 – 3000 N/m
可调节的转动刚度	0 – 300 Nm/rad
监控信号	关节位置、速度、扭矩 笛卡尔位置、速度、作用力

附件

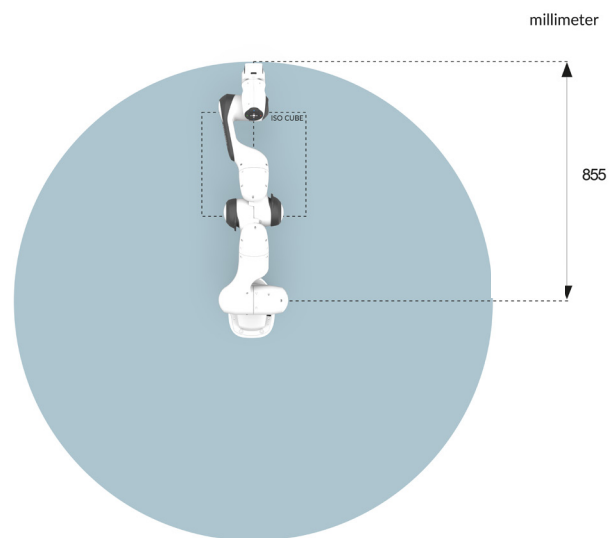
符合安全等级 PLC 的安全改造方案	PLd 类别3 <ul style="list-style-type: none"> 安全转矩关断 (STO) 安全 OSSD 输入
完全集成的末端执行器	<ul style="list-style-type: none"> 两指抓手 真空抓手
快速安装	夹紧适配器
演示	弹出框
研究接口	1kHz Franka 控制接口 (FCI)
现场总线	Modbus/TCP, OPC UA



臂架和控制装置



侧视图：末端执行器法兰的可达空间



顶视图：末端执行器法兰的可达空间

1. 技术数据可能会有所变化。
2. 在超出标准温度范围之外的环境中操作时，使用寿命和性能可能会有所下降。
3. 根据 ISO 9283（附录 A），指定值指的是以 $[0.515, 0.0, 0.226]$ m 为中心、法兰 Z 轴与地球重力方向平行并且肘部位置向上的 $0.4 \times 0.4 \times 0.4$ m 工作区。
4. 标称工作条件（66% 的负载）。

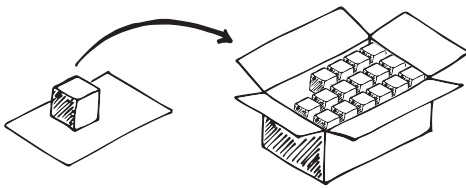
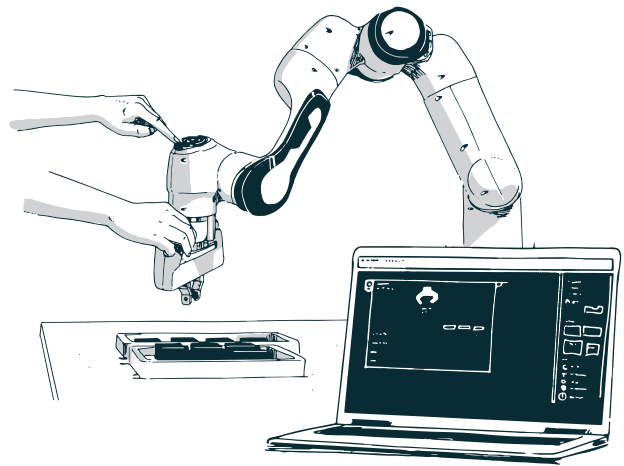
使用 FE POWERTOOL

基于工作流程的编程

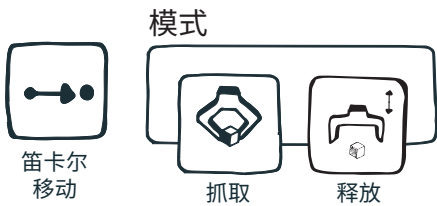
Franka Emika Powertool (FE Powertool) 提供基于工作流程的最简单、最快速的用户体验。机器人的 App 应用使整个系统的复杂因素简单化,并以建立模块化的方式展现整个生产流程(例如抓取、堵塞、插入和拧紧)的各个模块化构建块。使用 Franka Emika 基于浏览器的桌面接口,可将应用加以排列,以便立即创建整个任务。这些任务可在多个机器人上快速调整、复制或部署,从而显著降低设置成本。各个应用和任务可通过以下方式实现参数化:通过演示功能显示 FE Powertool 位姿;或者添加诸如速度、持续时间、作用力和触发操作等上下文相关参数。

作为专业人员开发应用和服务

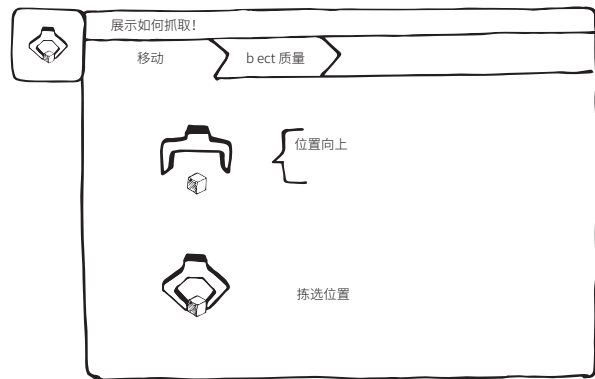
利用我们的编程方式,您可以开发具有自定义界面、用户对话以及特定和扩展功能的新应用 App。此外,还可以轻松创建服务,实现软件和硬件扩展的无缝集成。随后,可以通过 Franka World 平台(已在欧洲发布并正在向全球推广)部署这些应用和服务,以便覆盖大型社区,加速分发解决方案并使您的业务案例翻倍。



A. 设置要自动执行的任务。



B. 按顺序排列应用以重新创建工作流程。



C. 通过基于对话的交互实现 FE Powertool 的培训和每个应用的参数化。

Franka World 互连

Franka World 是实现 Franka Emika 客户、合作伙伴、开发人员与机器人互连的在线平台！

通过将 FE Powertools 加入云端，各方可以互惠互利，并获得由 Franka Emika 与我方合格合作伙伴网络提供的产品和服务的完整访问权限。



Franka World 的优势

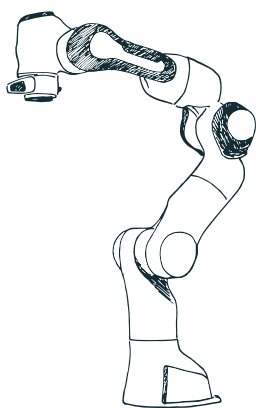
借助 Franka World，客户可以对 Franka Emika 机器人群组进行集中式远程管理，还可以访问产品商店，从中浏览不断增加的认证软件和硬件扩展产品组合。Franka World 还组建了积极热情的专业人员社区，这些专业人员为您提供集成服务和支持，帮您获得成功。

- 注册机器人
- 浏览商店
- 试用应用和功能
- 购买机器人、末端执行器、应用和功能
- 在机器人上安装应用和功能
- 在机器人之间转移应用和功能
- 用户角色管理
- 注册机器人概览
- 机器人系统更新
- 机器人之间共享任务
- 机器人任务状态控制面板
- 机器人实时数据控制面板
- 上传应用
- 访问支持和集成服务

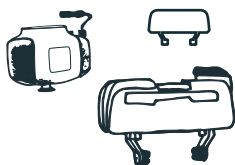
模块化定价

了解如何解决自动化难题并节省成本！

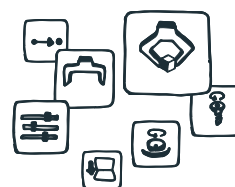
Franka Emika 的即用型解决方案非常适合常见应用,也可以作为构建更复杂的自动化案例的绝佳起点。此过程包含以下步骤:



A.购买 FE Powertool 系统。



B.选择末端执行器。



C.选择软件。

+ 通过咨询和集成服务增加价值。

合作伙伴将协助您设计最佳解决方案,并确定是否需要使用独特的软件和硬件扩展产品。

Franka Emika 合作伙伴提供的服务包括:

- 在本地或全球转售和分销 FE Powertool 机器人
- 向客户咨询最适合的机器人应用的相关信息
- 在集成之前咨询风险评估的相关信息
- 将 FE Powertool 相应地集成到现有生产线中
- 开发可能包含自定义硬件和软件的解决方案
- 通过一线支持为客户解决问题并提供帮助
- 提供培训和教育服务



产品开发人员



应用开发人员



应用解决方案提供商



经销商



教育机构

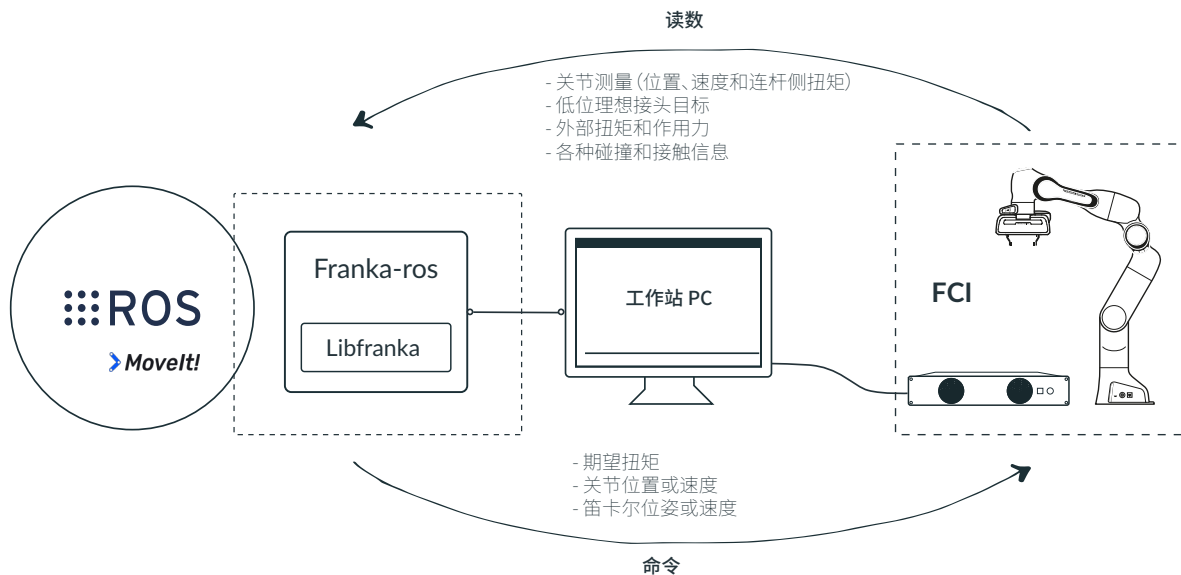
面向研究人员的 FE POWERTOOL

理想的研究平台

Franka Emika Powertool (FE Powertool) 因配备附加的 Franka 控制接口 (FCI), 是开展控制和运动算法、抓取策略、交互场景和机器学习等研究和测试的理想平台。用户借助 FCI 可与机器人的臂架和抓手建立快速的底层双向连接。

Franka 控制接口 (FCI)

激活 FCI*, 即可通过快速、直接的底层双向通信将工作站 PC 连接到 FE Powertool 系统。这样可以提供机器人的当前状态并对其进行直接控制 (1 kHz)。



有关 Franka 控制接口以及如何使用该接口的相关文档, 请访问: <https://support.franka.de> (其中还包含开源软件包 libfranka 和 franka_ros 的源代码及文档)。

libfranka 提供了可在工作站 PC 上运行的 C++ 接口。该软件包支持通过标准以太网协议将用户的自定义应用连接到已激活 FCI 的 FE Powertool。

franka_ros 可将 FE Powertool 与整个 ROS 生态系统相连。该软件包可将 libfranka 集成到 ROS 控制装置, 并包含机器人和末端执行器的 URDF 模型和详细的 3D 网格, 便于实现可视化 (例如 RViz) 和运动学仿真。此外, 还可以通过集成 MoveIt! 轻松移动机器人和控制抓手。

* FCI 不能用于商业用途。如果您出于商业目的部署机器人, 将 FE Powertool 与合适的应用软件包结合使用才是您的理想选择。

