

PROU

优易控ProCon

适合分选测试设备的软控产品



分选测试类设备运动控制系统四大挑战



振动与共振

高速移动会引起振动，从而破坏精确定位，特别是在精密的芯片取放运动系统中。需要机械阻尼和先进控制技术来减轻这些影响



热补偿

制造环境中的温度变化会引起热膨胀，导致定位误差。复杂的热建模和实时补偿是必要的，以保持严格的公差



动态干扰

快速加速、突然负载和其他动态干扰对传统控制系统造成较大困扰。前馈预测算法和高带宽反馈对于保持稳定性和精度至关重要



标定和维护

精确的校准，定期校准和预测性维护运动控制硬件和传感器是必不可少的，以维持芯片分选和检测设备的寿命峰值性能

ProCon产品在分选测试类设备上的特点



★ UPH较传统方案提升5~10K

★ 32轴~80轴高速同步运动

潜在的问题

- 多轴运动控制，PCI接口的通讯速度影响机器CT
- EtherCAT周期过长影响轴的加减速平滑，以及总线IO响应时间

潜在的问题

- 测试机通讯和分选逻辑执行周期不稳定，程序执行受到Windows波动的影响

带来精度和速度提升

- 软控方案共享内存交互，通讯速度提高1000倍
- 得益于X86算力优势，总线周期更多，可以实现64轴* $\times 125\mu s$ 的机器控制

提升稳定性和速度

- 使用NoTime技术，将通讯和分选逻辑运算的机器程序（C++/C#）加载到实时系统（RTOS）执行，程序执行完全不受Windows影响，实现最佳的稳定性和运行效率
- 实时系统（RTOS）管理对应的通讯接口：串口、USB等。通讯环节也运行在实时系统，保持最大的稳定性

进出料环节

测试环节

ProCon产品在分选类设备上的优势

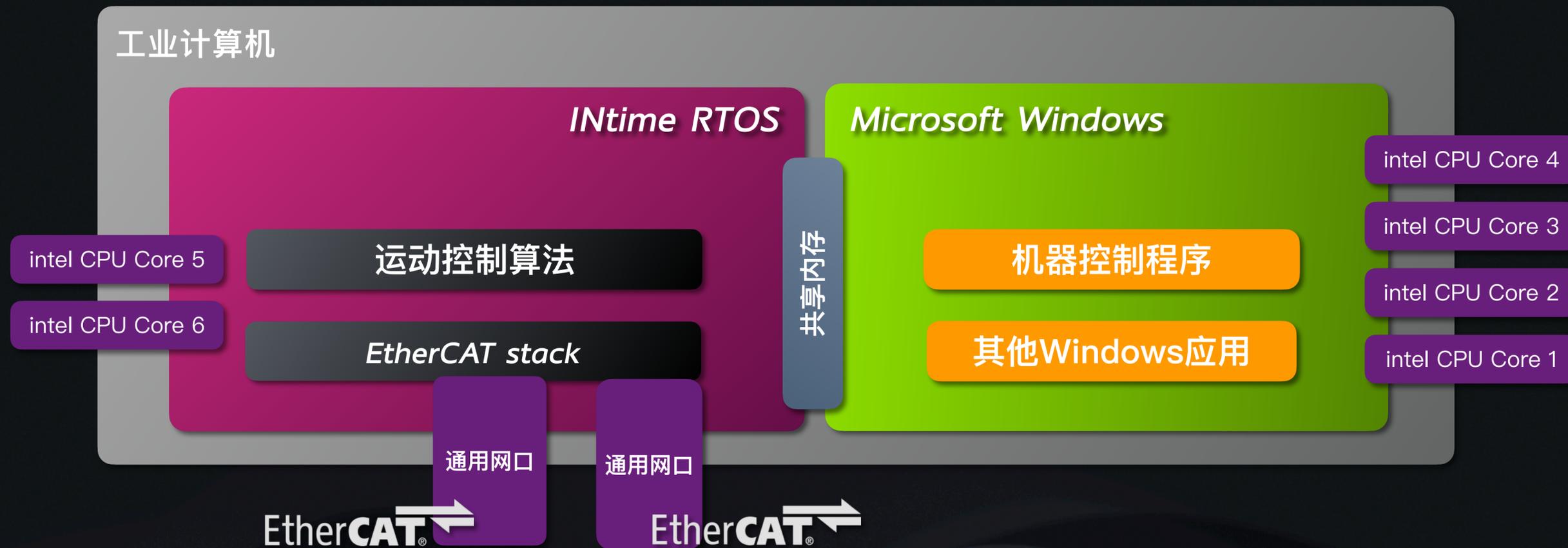
- ★ **共享内存交互**：机器程序与运动控制的交互程序是运动控制卡的1000倍
- ★ **NoTime技术**：将机器控制程序运行在实时系统（RTOS），避免Windows抖动的影响
- ★ **算力优势**：125 μ s \times 16轴；250 μ s \times 32轴；500 μ s \times 64轴；1ms \times 128轴；2ms \times 256轴
- ★ **多EtherCAT主站技术**：单个控制器支持最多4个EtherCAT主站
- ★ **前馈技术**：减小伺服系统跟随偏差，缩短轴整定周期
- ★ **振动抑制功能包***：越过机器共振点，运动频域分析等方式减少轴带来的机器振动

ProCon: 算力+算法的新时代



- ★ 实时系统将X86 CPU的**算力**完全用于用于运动控制算法和EtherCAT总线实现
- ★ 相对运动控制卡的嵌入式CPU，X86系统CPU有数个数量级优势的算力，利于实现复杂的**算法**
- ★ 机器程序与运动控制通过共享内存交互，**带宽提高1000倍**

YKCAT2 M: 多核实时系统/多EtherCAT主站



★ 一个控制器可以支持最多4个完全独立的CPU核心与EtherCAT主站口

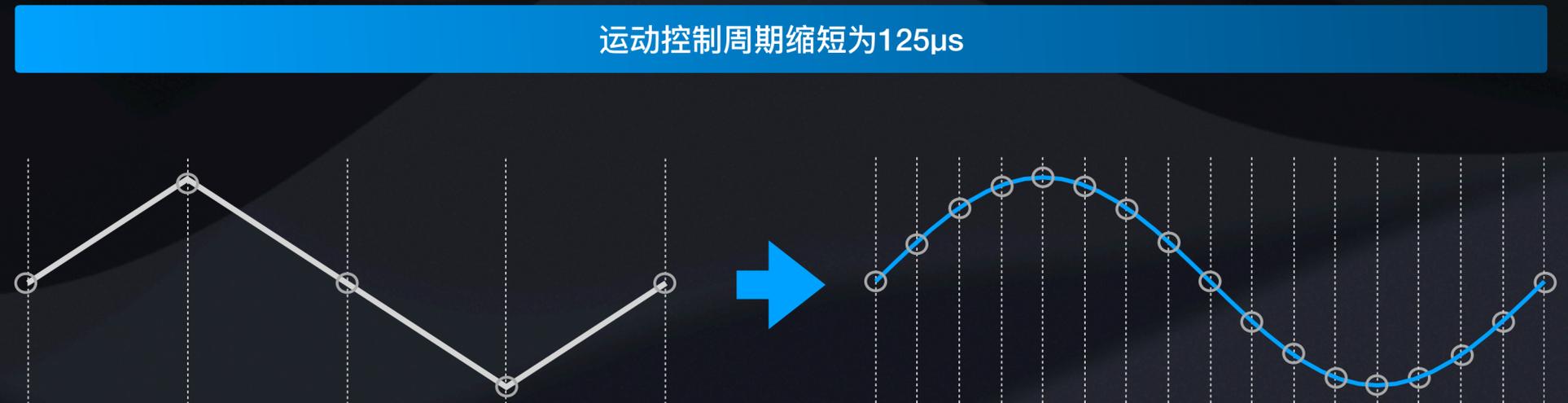


工业计算机



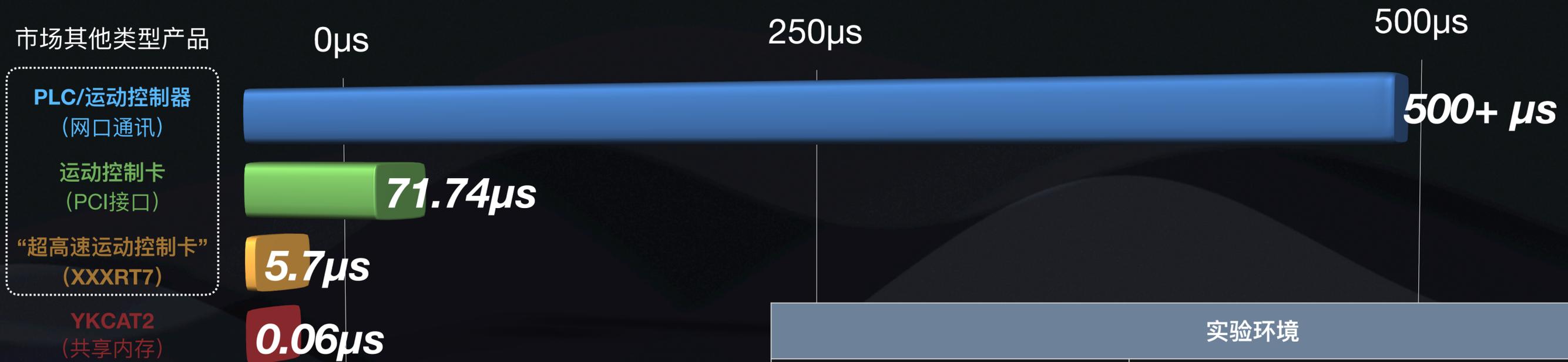
算力提升数十倍，控制效率和规模大幅提升

- ★ 缩短EtherCAT周期，更多的控制轴数：125 μ s \times 16轴；250 μ s \times 32轴；500 μ s \times 64轴；1ms \times 128轴；2ms \times 256轴；
- ★ YKCAT2 M：一台PC最多支持4个EtherCAT主站



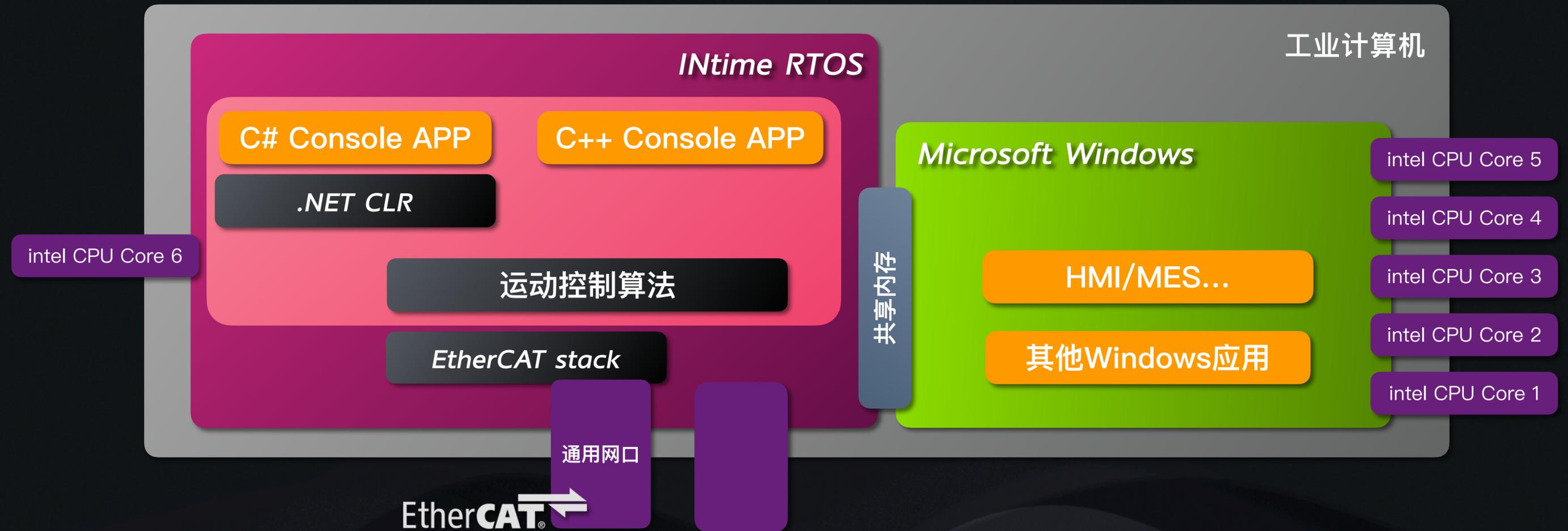
机器程序与运动控制交互带宽提高1000倍

★ 机器控制程序（C#）读写两万次轴位置命令的平均单次周期时间



实验环境	
CPU	i5-9500 6核
内存	16G
Windows占用核数	5
实时系统占用核数	1
Windows显示的CPU负载	20%

NoTime: 用户程序运行在实时系统



★ **NoTime**是基于实时系统的用户程序执行环境和运动函数库，用于运行在Visual Studio中开发的C++ & C#程序。基于NoTime，用户可以实现确定的 $125\mu s$ 的程序执行周期

NoTime的确定性算力

Windows PC (C#) 每125 μ s进行的浮点数计算次数 基于“i5-8500 5核心”



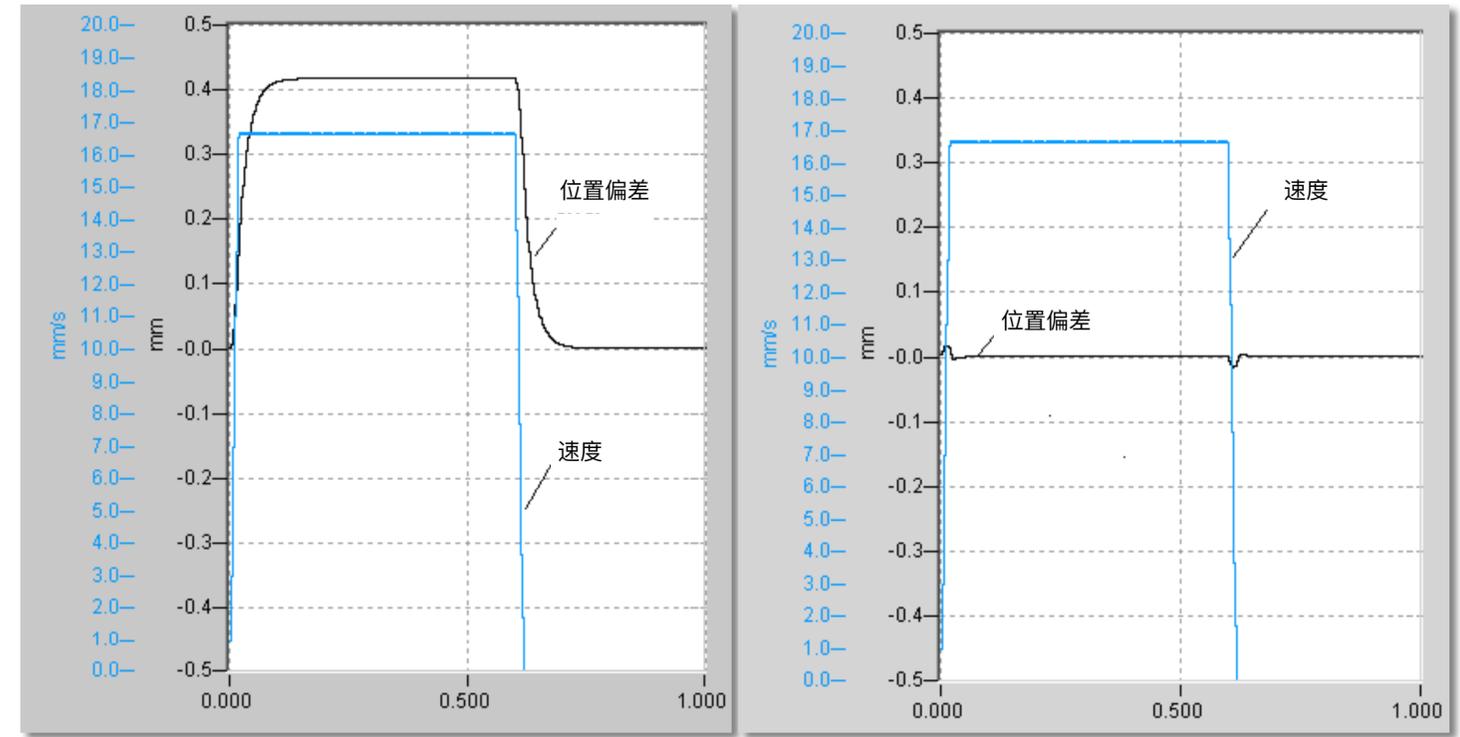
NoTime (C#) 每125 μ s进行的浮点数计算次数 基于“i5-8500 1核心”



★ 连续采集1.25s (10,000 \times 125 μ s) , 每125 μ s周期能够进行的浮点运算次数

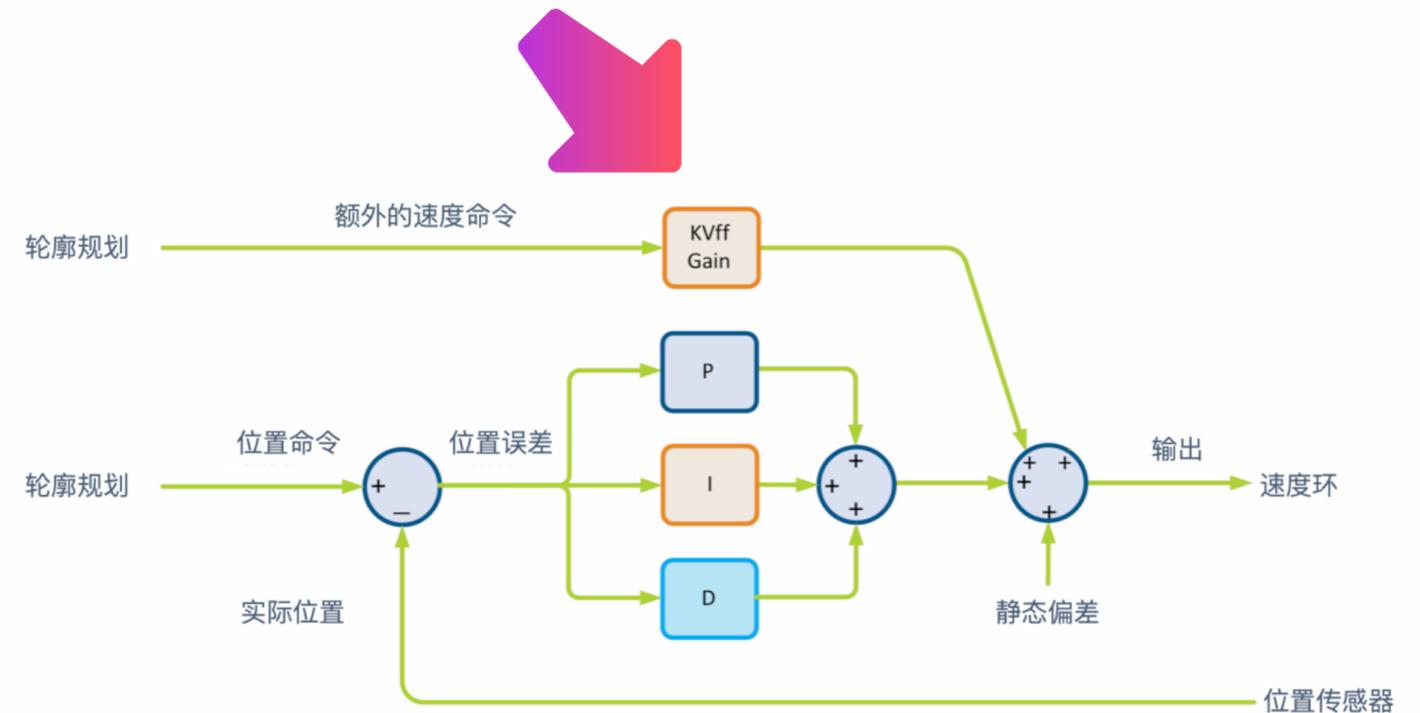
速度/加速度前馈

- ★ 在运动规划时不仅计算位置信息，还会额外计算由于总线周期和运动控制系统计算周期在速度、加速度、加加速度等方面产生的滞后，通过 EtherCAT 驱动器的速度环和电流环偏移接口输入补偿量，减少轴的位置偏差。

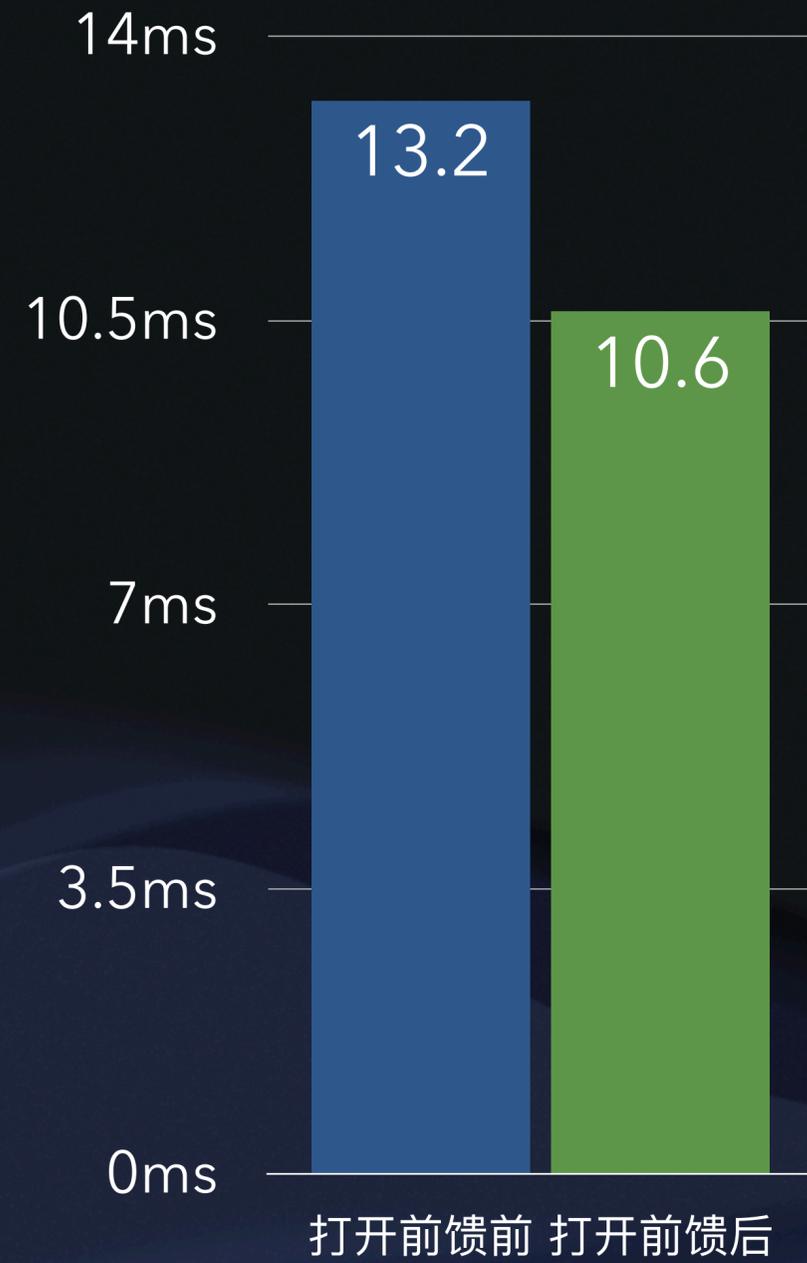
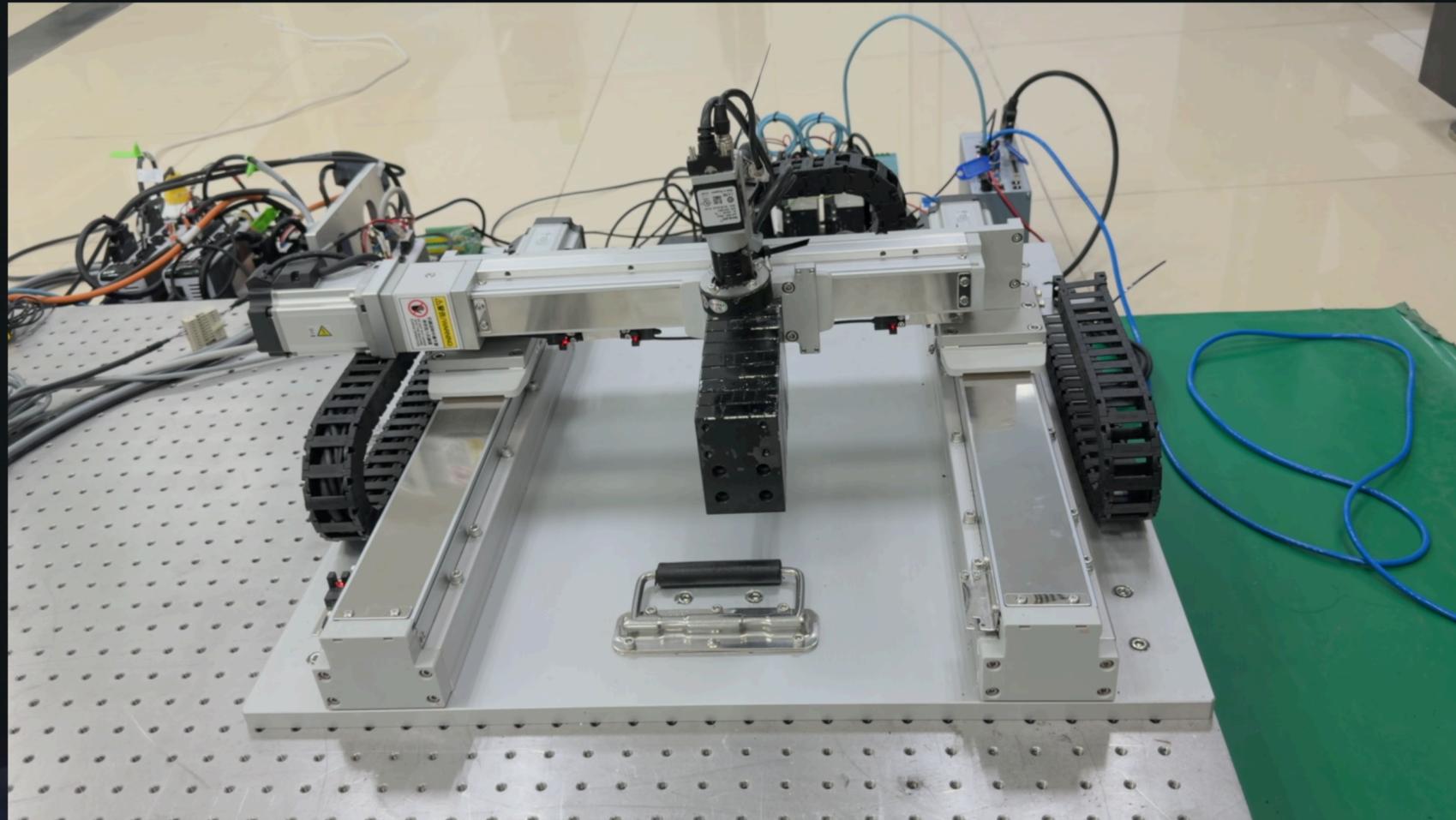


打开前馈前

打开前馈后

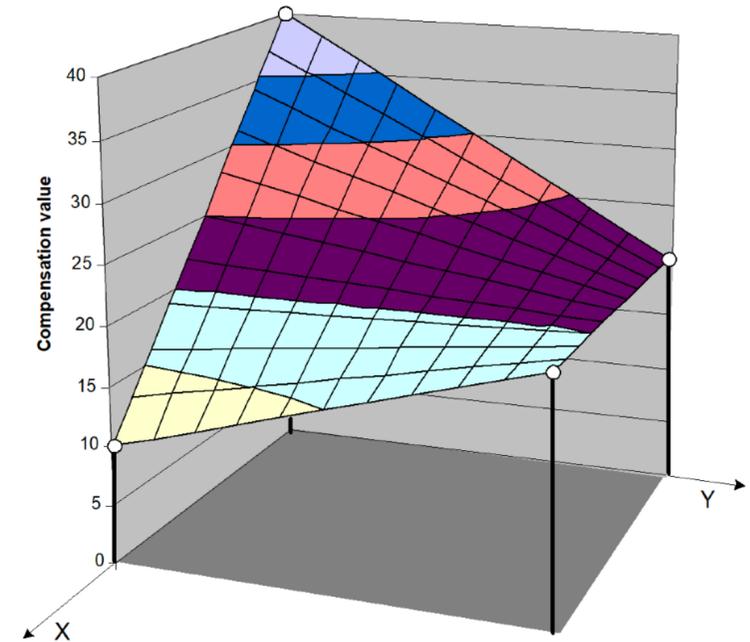
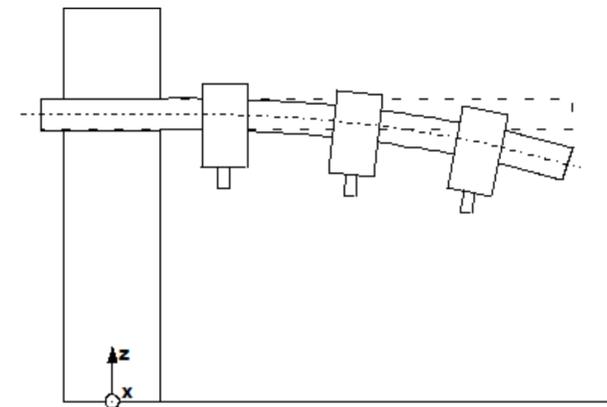
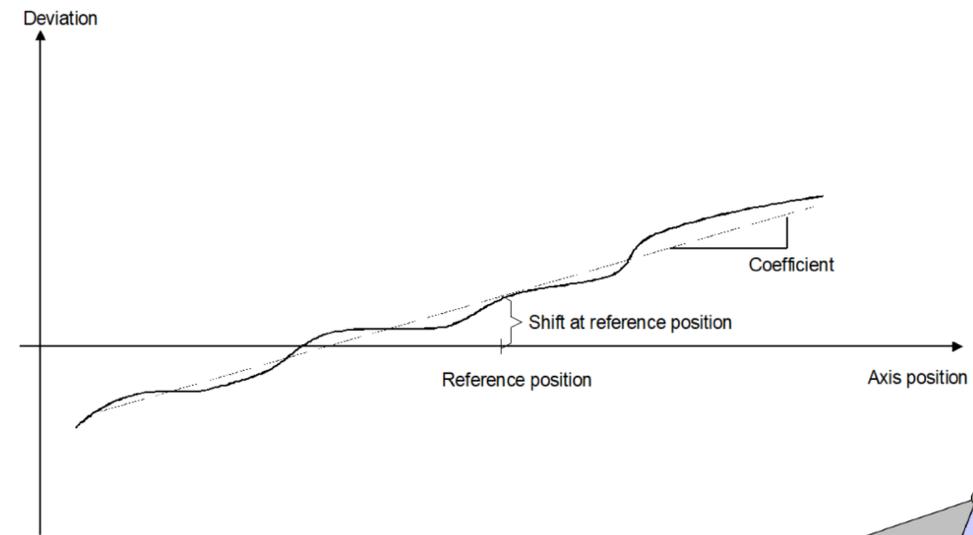
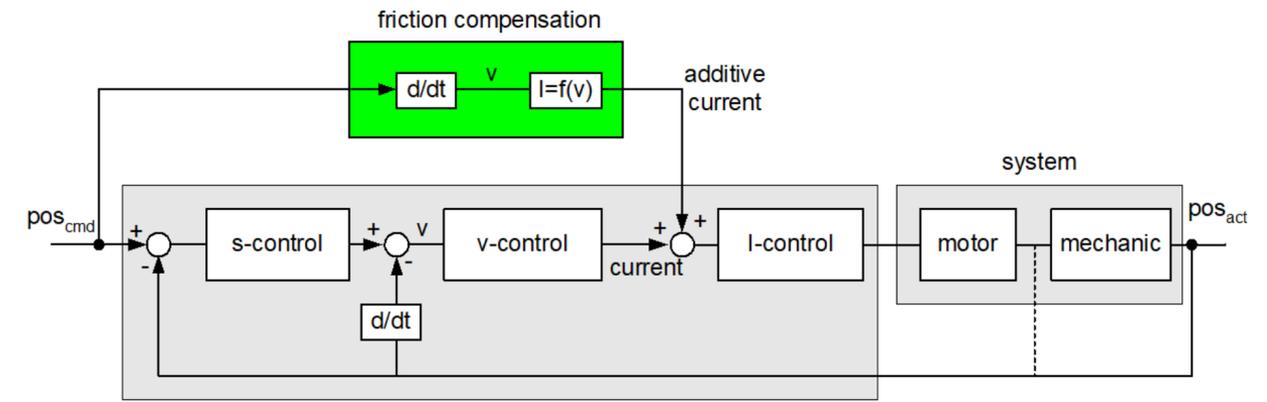


0.01mm定位精度 整定时间



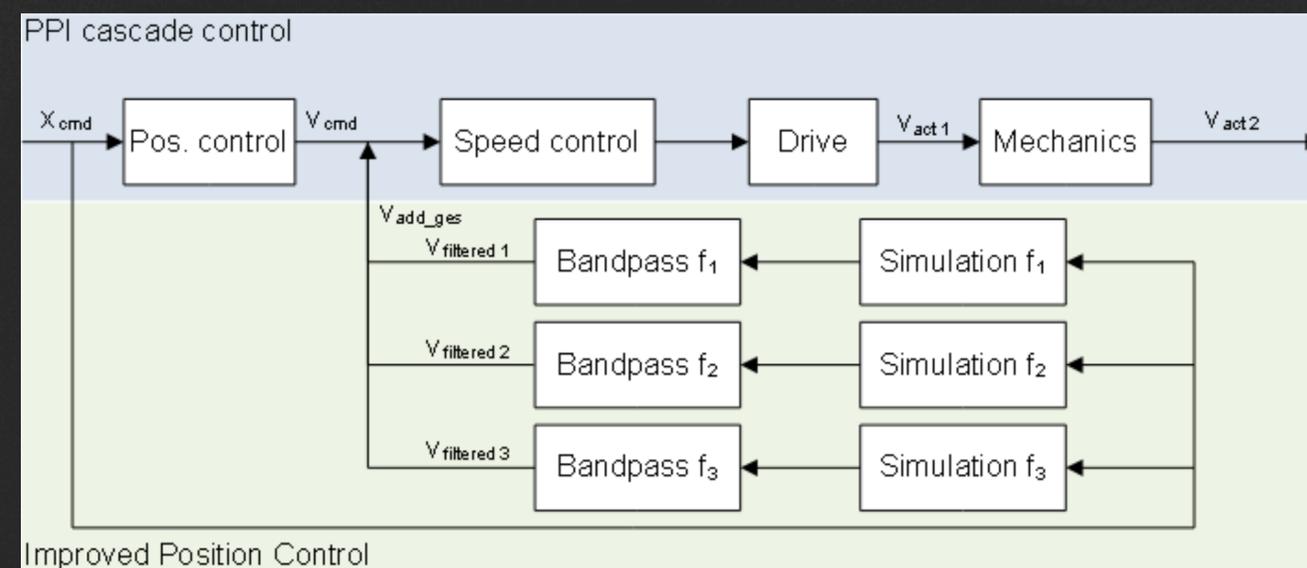
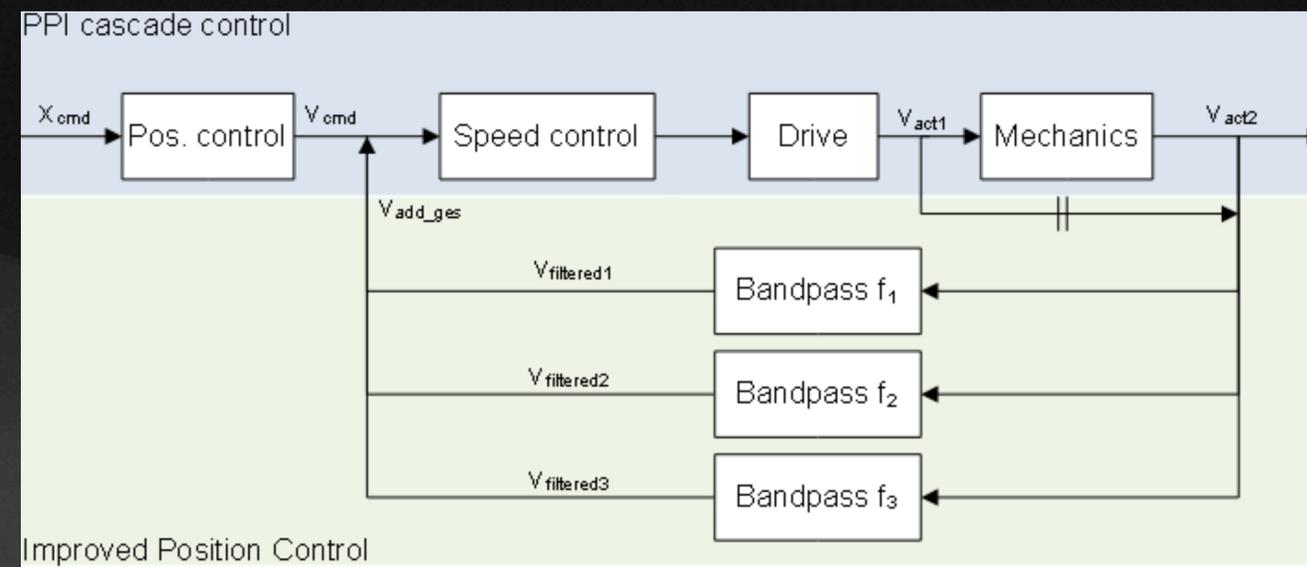
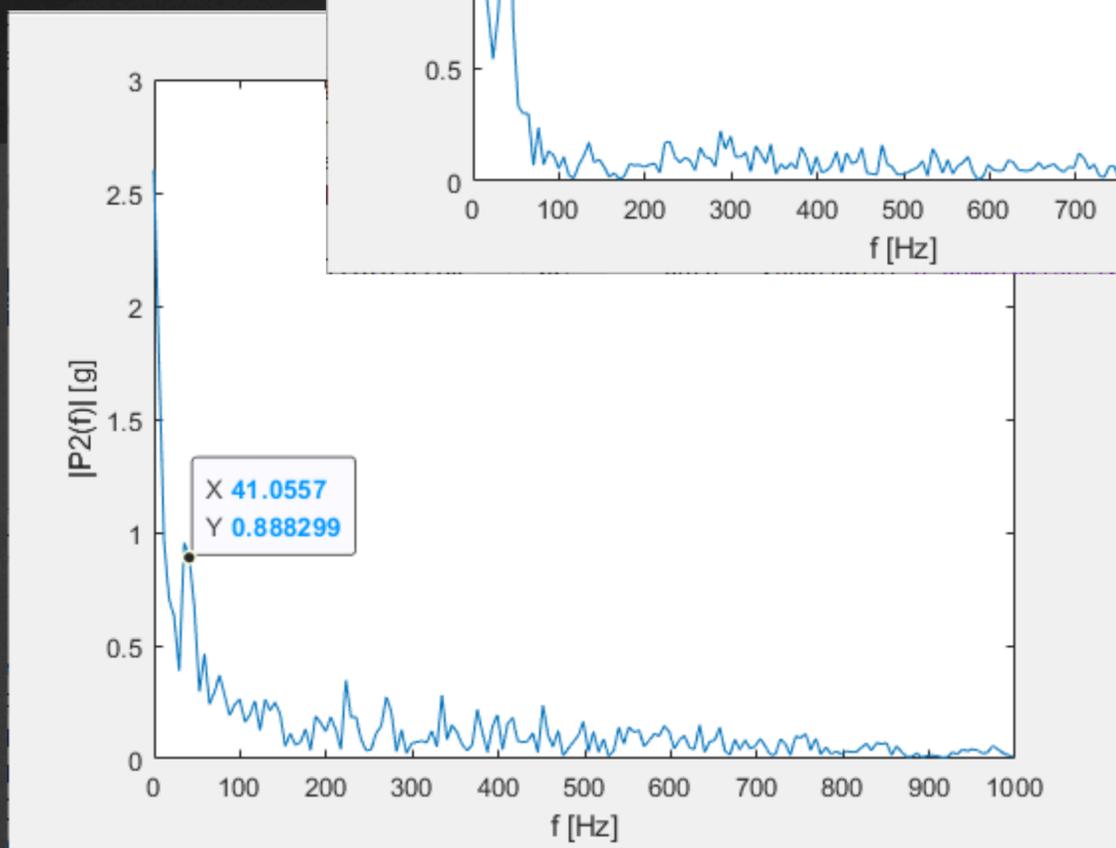
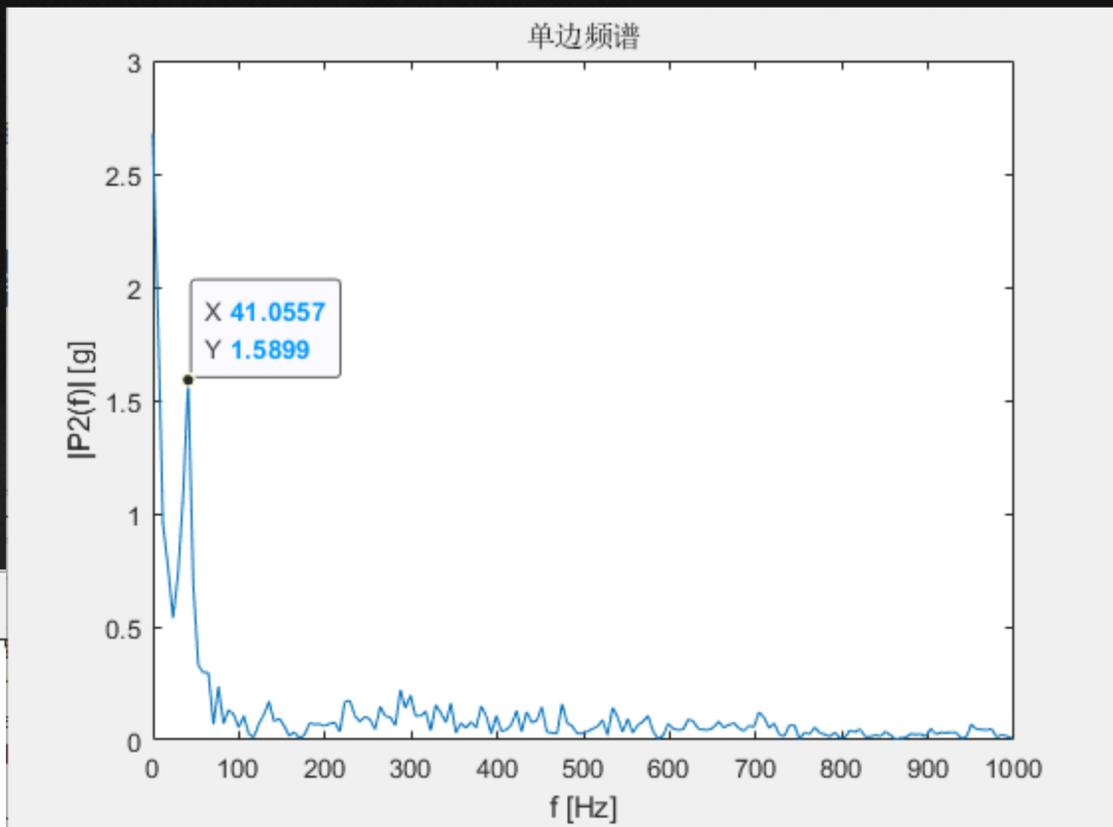
补偿技术

- 摩擦力补偿通过附加力矩的方式补偿实际存在的摩擦力矩，基于Stribeck理论对伺服电机实施速度关联的前馈电流控制
- 温度补偿提供了根据当前温度和轴位置来纠正轴命令变量的功能
- 间隙补偿用于补偿由于机械间隙引起的轴的实际位置与计算的轴位置之间的偏差
- 基于平面补偿，关键轴的对准可以作为两个主轴位置的函数来补偿。例如，根据X和Y同时对Z轴进行补偿
- 交叉补偿允许补偿矩形误差或由于轴的变形而产生的误差



振动抑制功能包

2024Q2



Be the best, Be the only

深圳市优易控软件有限公司

深圳 · 长沙 · 苏州

0755-86524841 www.proutech.com



网站



订阅号