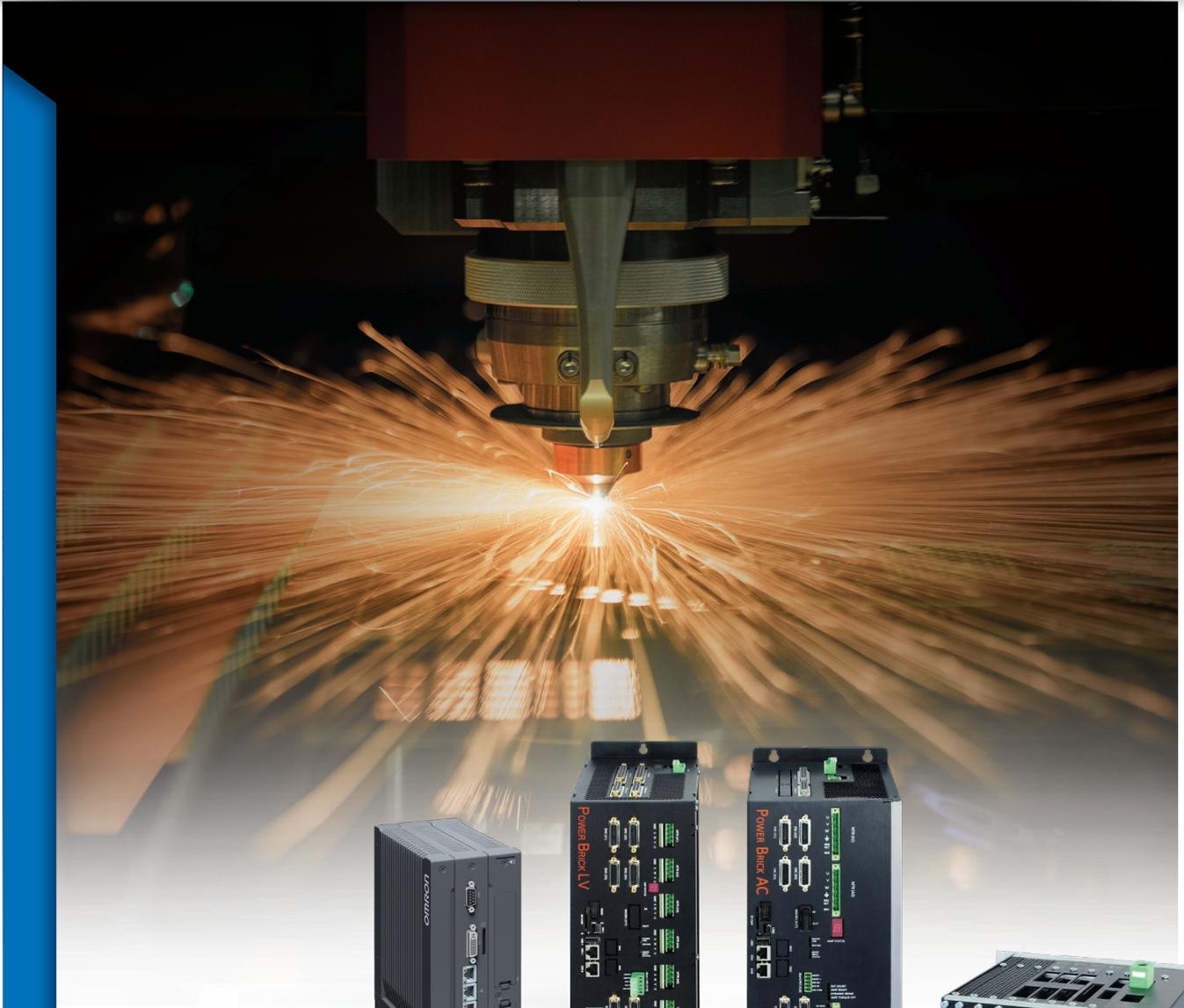


可编程多轴运动控制器

# Programmable Multi Axis Controller 系列产品样本



- 高水平\*的运动控制实现超精密动作
- 高性能开发自由度拓宽了创造性
- 多供应商支持，实现较佳系统构筑

\*是指运动性能16.6 $\mu$ s/1轴、50 $\mu$ s/8轴。(截至2016年7月 本公司调查结果)

# 更自由、更开放的控制技术—— 这就是Programmable Multi Axis Controller

欧姆龙

始终相信人的无限可能。

近年来，为了应对消费者的产品需求多样化和产品生命周期的缩短化，精密加工技术和机器人技术等核心技术被引入到生产现场，以实现更“高效率”和“高品质的制造”。

为灵活应对今后的变化，能否以更自由、更开放的技术将客户的想法化为现实——

欧姆龙对此给出的答案

“Programmable Multi Axis Controller”。

它是兼具高水平\*的运动控制性能，和实现富于创造性的想法的自由度的控制器。

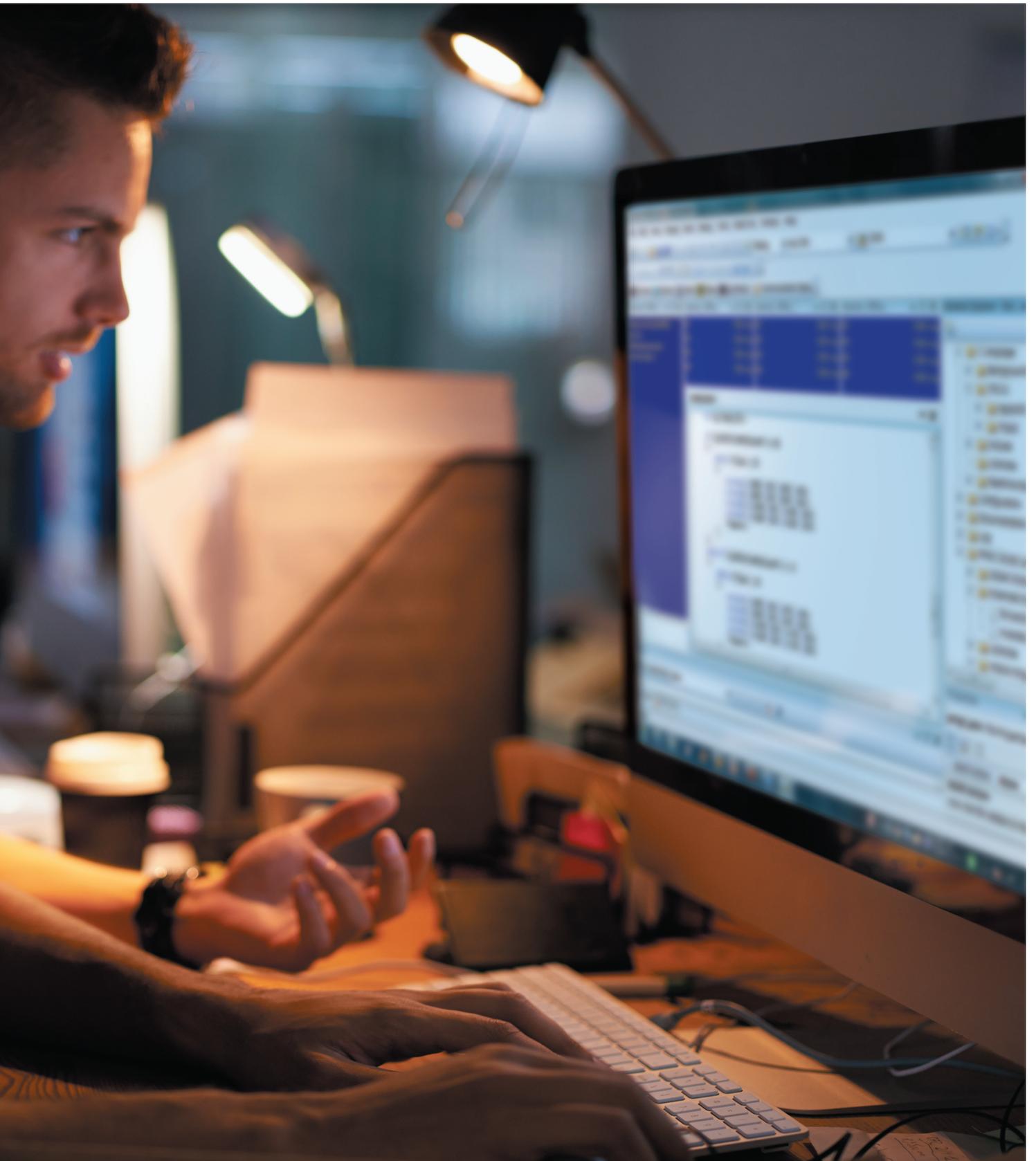
按照客户富于创造性的想法来实现较佳的装置。并使用该装置制造产品让世人更加富足。

2015年9月新加入欧姆龙集团的美国Delta Tau Data Systems公司开发的Programmable Multi Axis Controller在融入了欧姆龙的理念与技术基础上，得到了进一步的发展完善。其可能性因客户的想法而得到了拓展。

\*是指运动性能16.6μs/1轴、50μs/8轴。(截至2016年7月 本公司调查结果)

## Programmable Multi Axis Controller series

这是当今时代所需要的控制器。



# 超高速运算带来的控制革新

Programmable Multi Axis Controller是针对运动控制进行强化的多轴控制用精密控制器。

通过高水平的\*运动控制，在要求超高响应性能的精密直线电机驱动控制、纳米定位控制等以半导体制造装置为代表的核心生产技术的现场，赢得客户的高度评价。

\*是指运动性能16.6μs/1轴、50μs/8轴。(截至2016年7月 本公司调查结果)

## 超高速·高精度

通过超高速伺服循环运算，可实现高精度多轴同步控制。实现伺服循环16.6μs/轴(50μs/8轴)下的位置·速度·转矩·电流全闭环控制。并且，可高速执行运动程序、PLC程序、高度轨道计算、位置补偿功能，提高定位精度和速度稳定性。此外，凭借高性能CPU的集中控制，在多轴控制下也不会丧失同步性，实现高精度控制。

## 高功能开发自由度

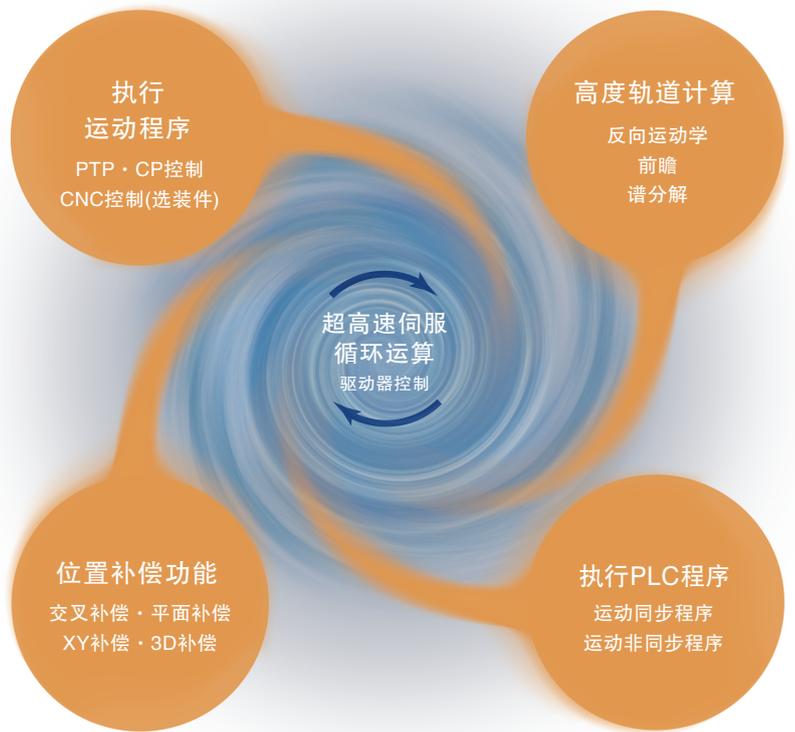
可使用C语言/专用语言/G代码。上述的高功能开发自由度将客户的创造性从限制中解放出来，使其能够制作控制程序。例如，使用通过MATLAB®设计的伺服算法，增加与PID控制同步的程序，控制机械机构等等，进一步拓宽了客户的创造性。

## 挑选·连接

除了欧姆龙丰富的控制设备产品外，还可连接多种多样的其他公司产品，可自由构筑适合客户的制造形态的构成。

连接至超声波电机、音圈电机等各种电机，除了位置、速度、转矩指令外，还可实现更贴近电机的换相指令(2相模拟指令、直接PWM指令)等。还支持扫描振镜指令。

此外，其具备丰富的输入反馈接口，支持AB相信号、线性标尺的1Vp-p正弦波信号、各种串行数据接口、激光干涉仪的并行二进制信号。



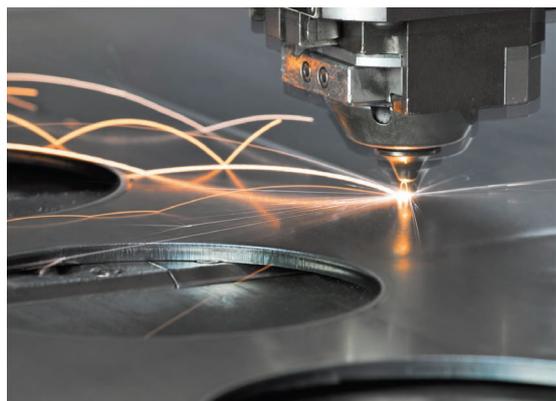
## 客户的革新案例

Programmable Multi Axis Controller实现了可嵌入用户自有技术的专业性装置开发，在生产现场和专业性学术研究用途等丰富多样的现场得到了运用。



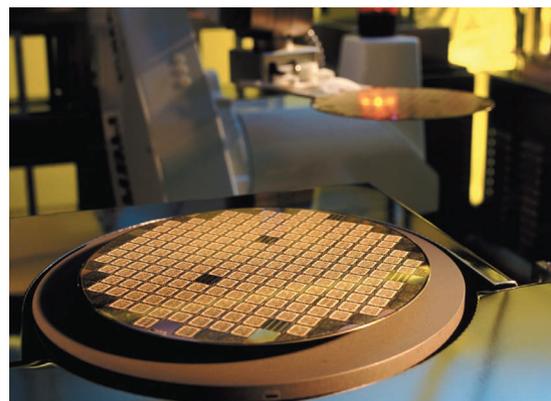
### 加工机械

在放电加工机、水刀、激光加工机、等离子加工机、超精密镜面加工机等上实现了高速和高精度的加工。



### 半导体·FPD制造/检查装置

实现了EB曝光装置、直线电机、封框胶涂布机、硅片检查装置等的超精密动作。



### 机器人

能够控制特殊的机械机构，因此被用于具有客户自有机器人机构的装置。



### 学术研究

同步加速器设施的波荡器和单色光器的控制等研究所中，也用到了Programmable Multi Axis Controller的超高速控制性能。

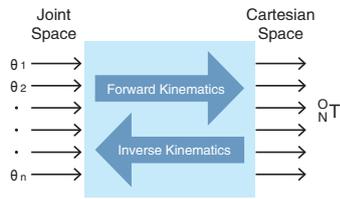


# 旨在实现更佳装置的丰富运动功能

## 运动控制功能

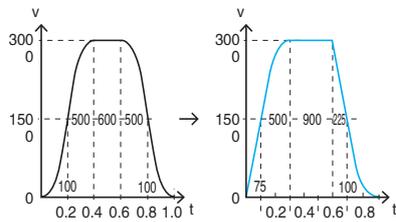
### 正向/反向运动学

通过在子程序中记述运动学运算公式，实现机器人等机械机构的控制。除了机械机构的控制外，还可实现将激光头移动量(速度)转换为激光脉冲量等的应用。



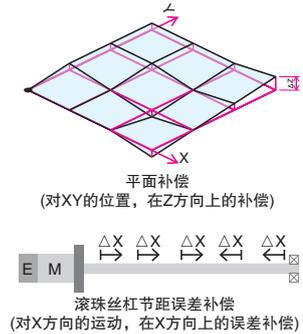
### 速度曲线指定(PVT动作模式)

是生成电机的加减速曲线，指定速度变化的动作模式。例如，生成梯形与S形曲线组合的加减速曲线，可以兼顾生产周期缩短和工作台稳定性。



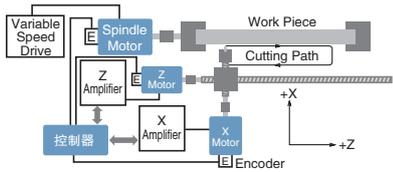
### 位置补偿功能

备有通过工作台对机械机构的变形等的影响进行补偿的功能，实现更高精度的动作。



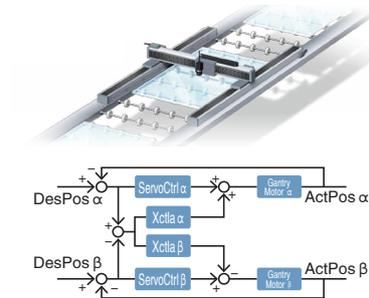
### 外部时间基准控制

是可以不使用凸轮表而通过运动程序实现电子凸轮的功能。不通过时间，而是与外部轴同步来执行运动程序。例如，在根据受其他的控制器控制的工件的进给量同步控制多轴，进行螺旋切削和弯管加工时等非常有效。



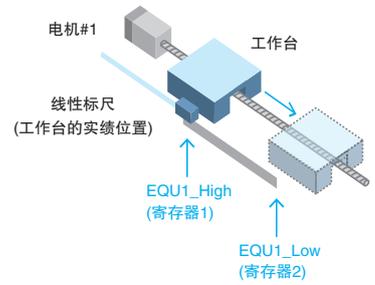
### 龙门架·交叉耦合控制

是对通过机械机构结合的龙门架的两条平行轴进行实时的位置监视，抑制摇荡以实现正确的同步动作的功能。



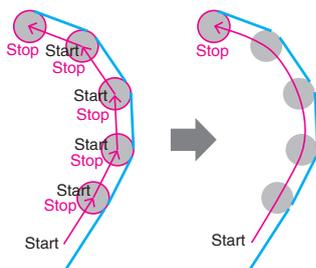
### 超高速位置比较功能

通过硬件处理，在位置一致时输出脉冲(反应时间100ns以下)。并非通过指令，而是观察实际的位置并对输出进行控制，因此可正确实现同步。



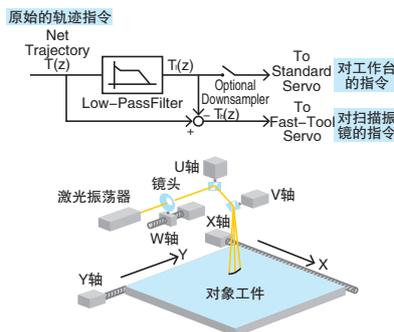
### 动态前瞻运算

预读多个块的运动程序，实现平滑的加减速。可以在保持精度的前提下缩短总执行时间。



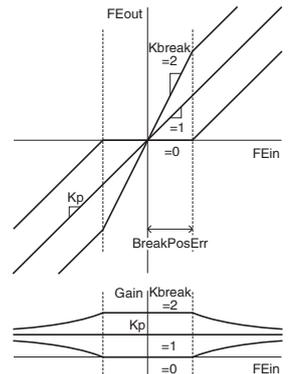
### 运动矢量分解

是将一个轨迹指令自动分配到响应性不同的两条轴的功能。例如在扫描振镜(高响应)和XY工作台(长行程)的同时控制等方面非常有效。



### 输入死区补偿

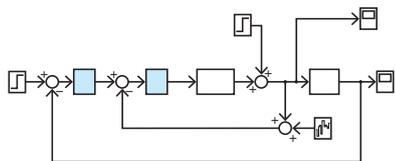
自动更改指定的定位范围的比例增益。可缩短定位停止时的整定时间。



## 伺服环路功能

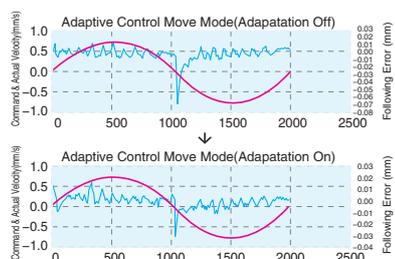
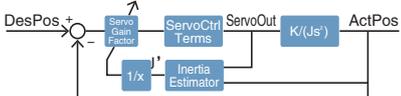
### 用户伺服算法

通过在控制器内嵌入伺服的反馈环路，可以使用由MATLAB等设计的伺服算法。



### 适应控制

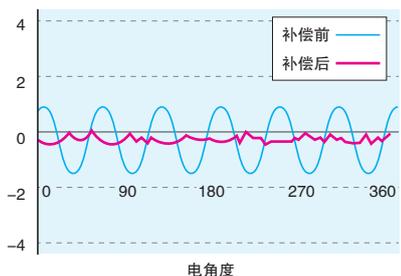
自动补偿负载的变动，在负载发生变化时也能忠实再现所需的运动动作。



### 转矩补偿

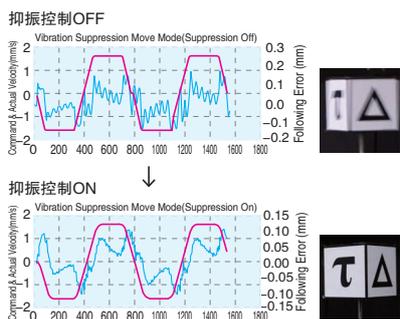
是用于抑制因电机的齿槽转矩和机械机构导致的速度偏差的功能。

齿槽转矩



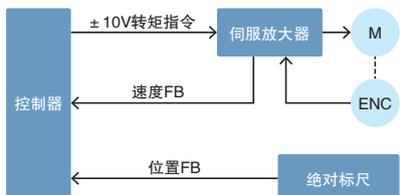
### 抑振控制

通过轨道预滤波器在指令时去除导致振动的共振频率，从而抑制振动的发生。



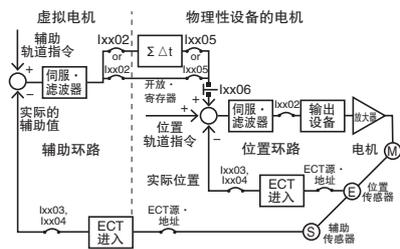
### 双重反馈

同时使用来自伺服的速度反馈和来自线性标尺等外部设备的位置反馈，可实现更高精度的控制。(高精度冲压机的下死点位置控制等)



### 级联控制

是可以实现对一台电机串联2个伺服环路的动作的功能。可以实现通过定位控制到达目标位置后，切换至负载控制以施加指定负载的控制。



## 软件工具

### 编程语言

可使用类似C语言的专用语言和C语言。此外，通过在子程序中安装G代码的动作来使用G代码。

```
//Spindle Override
SpindleOverride = SpindleFeed * SpindleOverrideInput * 0.01
if (SpindleOverride > SpindleMaxRPM)
    SpindleOverride = SpindleMaxRPM
else
    SpindleOverride = SpindleFeed * SpindleOverrideInput
end

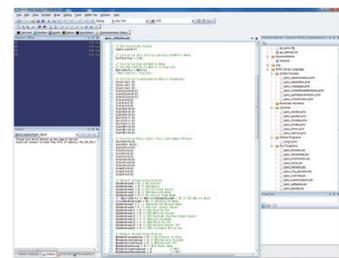
Coord[0].BaseInBase = Sys.ServoPeriod * SpindleOverride * 0.01

//Get the speed of the spindle from the spindle
if (SpindleOverride > SpindleMaxRPM)
    SpindleSpeed = SpindleMaxRPM
else
    SpindleSpeed = SpindleFeed * SpindleOverrideInput
end

//Calculate the spindle speed
SpindleSpeed = SpindleSpeed * cos(SpindleAngle) - FeedRate * KinFactor[1]
SpindleSpeed = SpindleSpeed * sin(SpindleAngle) + FeedRate * KinFactor[2]
SpindleSpeed = SpindleSpeed * KinFactor[3]
```

### 软件整合开发环境(IDE)

基于Microsoft Visual Studio®的开发环境。具备控制器的设定、开发、调试、诊断等必要的功能。



### Power NC

将CNC功能所必需的标准G代码和标准HMI打包的选装件(收费)。可以自由定制G代码的动作。



# Programmable Multi Axis Controller系列

## 整合Windows OS操作系统与运动控制的工业PC

工业BOX式PC型  
**NY51□-A**

2 in 1

Windows操作系统与多轴运动控制器的融合

### 高可靠性

管理程序功能，可在Windows操作系统发生意外崩溃时，继续进行控制

精简结构以减少故障，提高可靠性

### 高性能

在通过高精度图形实现HMI应用和信息处理等多种应用的同时，通过EtherCAT®连接实现多达128轴的同时控制



**NY51□-A**

配备Windows操作系统  
最大128轴的高速多轴控制

## 节省空间，适合装入小型机械

省空间型  
**CK3E**

### 节省空间

厚度28.6mm的省空间机身，  
有助于装入小型机械和控制柜的小型化

### 性价比

以较低成本实现250μs ~ 的高速多轴控制

### 节省接线

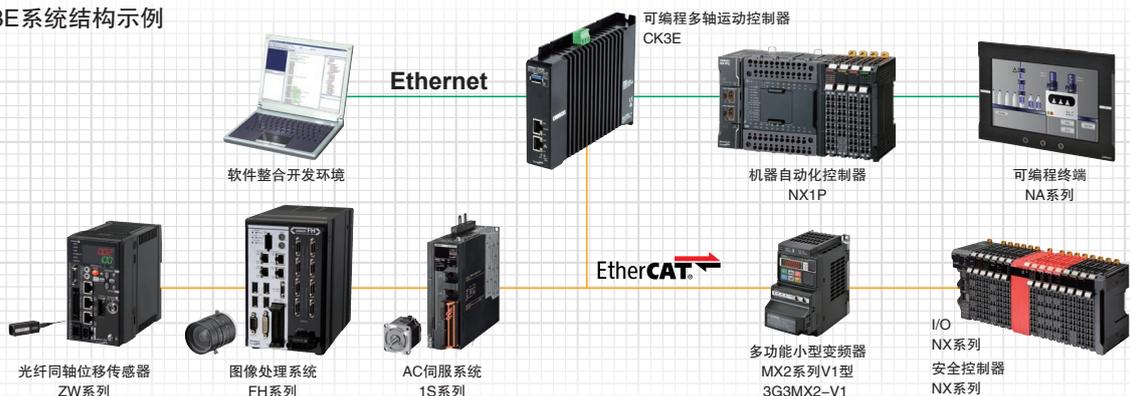
支持EtherCAT®通信，可将伺服驱动器、  
I/O为代表的现场网络设备连成一体，节省配线。



**CK3E-1□10**

主存储器1GB、闪存1GB  
EtherCAT1端口、Ethernet1端口

CK3E系统结构示例



## 兼具高性价比和扩展性的旗舰型号

模块式机架型

### Power UMAC

#### 高度定制性

选择客户的应用所需的构成，构筑较佳的控制系統。

#### 采用模块方式

将客户的控制系统扩展为多个构成，保持各设备选装件的硬件的通用性。

#### 灵活

凭借灵活的连接性和多种通信方式，可以使用强力而具有高度通用性的设备控制技术。



Power UMAC

配备1GHz单核或1.2GHz双核Linux实时操作系统

## 多轴运动控制器与电机放大器一体化

电机放大器内置多合一型

### Power Brick LV/AC

#### 组合

控制器、放大器与I/O组合为一体

#### 便捷易用

硬件与接线较小化、简化

#### 封装化

节省安装空间的小型化设计



Power Brick LV

4或8轴  
12-65VDC (可选 80V)

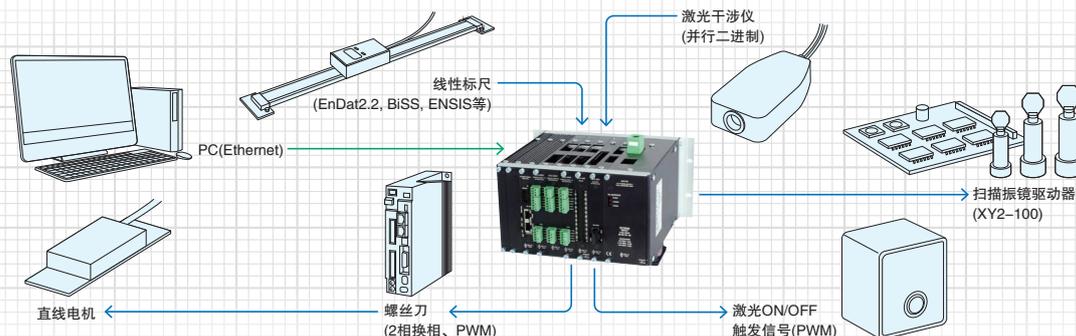


Power Brick AC

4、6、8轴  
240VAC

注. 详情请向本公司销售人员咨询。

### Power UMAC系统构成示例：激光打标装置



# Programmable Multi Axis Controller系列选型

## 规格一览

| 类型         |  | 工业BOX式PC型<br>(IPC可编程多轴运动控制器)  |  | 省空间型<br>(CK3E)  |         |
|------------|--|---|--|---|---------|
| 型号         |  | NY512-A600-1XX11391X  | NY512-A600-1XX21391X   | CK3E-1□10   |         |
| 外观         |  |  |  |  |         |
| 运动控制       |  | 运动控制最大轴数  |  | 128   | 8、16、32 |
|            |  | 运动控制周期  |  | 250 μs ~  |         |
|            |  | 控制方式  |  | 通过EtherCAT通信发出控制指令  |         |
| 接口         |  | Ethernet端口  |  | ○   |         |
|            |  | EtherCAT端口  |  | ○   |         |
|            |  | MACRO端口   |  | -   |         |
|            |  | 模拟 I/O  |  | -   |         |
|            |  | 数字 I/O  |  | -   |         |
|            |  | 反馈  |  | -   |         |
| 存储器        |  | RAM   |  | 8GB   | 1GB     |
|            |  | 闪存  |  | -   | 1GB     |
|            |  | 存储器   |  | 64GB(SSD)   | -       |
| Windows OS |  | Windows Embedded Standard 7<br>32位版   | Windows Embedded Standard 7<br>64位版  | -   |         |
| 厂家         |  | 欧姆龙株式会社   |  |   |         |

## 软件

| 软件名称                 | 用途   |
|----------------------|--|
| IDE                  | 是用于控制器的设定、用户程序的编制和调试的计算机用软件。   |
| EC-Engineer          | 是将控制器作为EtherCAT主站对EtherCAT网络进行设定、监控时使用的计算机用软件。Power PMAC IDE随附。              |
| Power PMAC-NC        | Power PMAC-NC SDK<br>是通过控制器进行机床等CNC机器控制时使用的计算机用软件。进行HMI自定义时使用。产品包含自定义用扩展源代码。 |
|                      | Power PMAC-NC Runtime<br>是通过控制器进行机床等CNC机器控制时使用的计算机用软件。不进行HMI画面自定义时使用。        |
| Development Kit(PDK) | 是用于创建与控制器进行通信的.NET标准的HMI应用的.NET组件和通信库集。                                      |

## 模块式机架型(Power UMAC)选装件

| 数字I/O端口 |   |  |
|---------|---|--|
| ACC-65E | 输入24点/输出24点、自保护功能(过电流等)<br>DC12 ~ 24V/PNP型/绝缘<br>端子台      | 输出48点、自保护功能(过电流等)<br>DC12 ~ 24V/PNP型/绝缘<br>端子台       |
| ACC-67E | 选项<br>D-Sub 15针(凹)  | 选项<br>D-Sub 15针(凹)                                   |
| ACC-14E | 48位 输入/输出板<br>DC5V  |  |
| ACC-68E | 输入48点、源型、<br>自保护功能(基于齐纳二极管的过电压保护)<br>DC12 ~ 24V/绝缘<br>端子台 | 输入24点/输出24点、自保护功能(过电流等)<br>DC12 ~ 24V/NPN型/绝缘<br>端子台 |
| ACC-66E | 选项<br>D-Sub 15针(凹)  | 选项<br>D-Sub 15针(凹)                                   |

|                          | 模块式机架型<br>(Power UMAC)<br>3~4045-□□□-□□□-□□-0□□                                   | 电机放大器内置多合一型(Power Brick LV/AC)  |   |
|--------------------------|---|---|---|
|                          |   | 低电压型(LV)<br>PBL□  | 高电压型(AC)<br>PBA□  |
|                          |  |  |  |
|                          | 256   | 4、8<br>16.6 μs ~  | 4、6、8   |
|                          | 通过选项板可实现以下功能<br>模拟(单相 ±10V)<br>脉冲(脉冲/方向)<br>二相模拟(120度相位差、±10V)<br>三相直驱PWM         | 电机放大器内置   | 电机放大器内置   |
|                          | ○   |   | ○   |
|                          | ○<br>(选项板)  |   | ○<br>(选项)   |
|                          | 通过选项板可实现以下功能<br>ABZ相<br>正弦波<br>并行二进制<br>各种串行编码器                                   |   | 可通过选项实现:<br>ABZ相<br>正弦波<br>并行二进制<br>各种串行编码器   |
|                          | 1GB、2GB、4GB   |   | 1GB、2GB   |
|                          | 1GB、4GB、8GB、16GB  |   | 1GB、4GB、8GB   |
|                          | -   |   | -   |
|                          | -   |   | -   |
| Delta Tau Data Systems公司 |   |   |   |

模拟I/O板

|          |  |
|----------|--|
| ACC-59E3 | 输入16点 16位 A/D转换<br>输入范围: ±10V、4~20mA                               |
|          | 输入16点 16位 A/D转换<br>输入范围: ±10V、4~20mA<br>输出8点 16位 DAC<br>输出范围: ±10V |
|          | 输入16点 16位 A/D转换<br>输入范围: ±10V、4~20mA<br>输出8点 16位<br>输出范围: 4~20mA   |
|          | 输入16点 16位 A/D转换<br>输入范围: ±10V、4~20mA<br>输出8点 18位 DAC<br>输出范围: ±10V |
|          | 输入16点 16位 A/D转换<br>输入范围: ±10V、4~20mA<br>输出8点 18位<br>输出范围: 4~20mA   |

高性能现场总线通信板

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| ACC-72EX | 现场总线接口                |
|          | DeviceNet - 主站        |
|          | DeviceNet - 从站        |
|          | CANopen - 主站          |
|          | CANopen - 从站          |
|          | EtherCAT - 主站         |
|          | EtherCAT - 从站         |
|          | EtherNet/IP™ - 扫描仪/主站 |
|          | EtherNet/IP™ - 适配器/从站 |
|          | Open Modbus/TCP       |

轴接口板

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| ACC-24E3        | 2或4轴 数字放大器(PWM)接口<br>TB连接器或DB-15连接器  |
| ACC-24E3A       | 2或4轴 模拟放大器(±10V)接口<br>TB连接器或DB-15连接器 |
| ACC-24E3<br>夹层板 | 数字反馈                                 |
|                 | 模拟反馈                                 |
| <b>高性能编码器反馈</b> |                                      |
| ACC-51E         | 2轴 4096x 高分辨率 模拟编码器 插补板              |
| ACC-84E         | UMAC通用串行编码器接口                        |
| <b>MACRO板</b>   |                                      |
| ACC-5E3         | Power系列专用                            |
| <b>电源板</b>      |                                      |
| ACC-E1          | AC115/230V输入 UMAC电源                  |
| ACC-F1          | DC24V输入 UMAC电源                       |

- Microsoft Windows®及Visual Studio是美国Microsoft Corporation在美国及其他国家的注册商标或商标。
- EtherCAT®是德国Beckhoff Automation GmbH提供许可的注册商标，相关知识产权由倍福公司所有。
- EtherNet/IP™和DeviceNet™是ODVA的商标。
- MATLAB®是MathWorks®公司的注册商标
- 屏幕截图的使用已获得微软的许可。
- 所引用的其他公司名称和产品名称等均为各公司的注册商标或商标。
- 本目录中使用的产品照片和图片中包含示意图，可能与实物有所差异。
- MACRO是Motion And Control Ring Optical的简称。

本样本主要记载了选择机型时所需的内容，未记载使用注意事项等内容。  
有关注意事项等使用时必须了解的内容，请务必阅读用户手册。

- 本样本所记述的应用实例仅供参考，实际使用时请在确认设备、装置的功能和安全性的基础上使用。
- 在本样本未记述的条件、环境下使用及用于原子能控制、铁路、航空、车辆、燃烧装置、医疗器械、娱乐器材、安全设备及其它可能对生命、财产安全造成重大影响等，尤其是要求安全性的用途时，除用于本公司希望的特定产品用途及有特别许可的情况外，本公司对于本公司产品不作任何保证。
- 出口(或向非居住者提供)本产品中符合外汇及外国贸易法规定的出口许可、批准对象货物(或技术)要求的产品时，须依照该法获得出口许可、批准(或劳务交易许可)。

## 承诺事项

承蒙对欧姆龙株式会社(以下简称“本公司”)产品的一贯厚爱和支持,藉此机会再次深表谢意。

如果未特别约定,无论贵司从何处购买的产品,都将适用本承诺事项中记载的事项。

请在充分了解这些注意事项基础上订购。

### 1. 定义

本承诺事项中的术语定义如下。

- (1) “本公司产品”:是指“本公司”的FA系统机器、通用控制器、传感器、电子/结构部件。
- (2) “产品目录等”:是指与“本公司产品”有关的欧姆龙综合产品目录、FA系统设备综合产品目录、安全组件综合产品目录、电子/机构部件综合产品目录以及其他产品目录、规格书、使用说明书、操作指南等,包括以电子数据方式提供的资料。
- (3) “使用条件等”:是指在“产品目录等”资料中记载的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、操作使用方法、使用时的注意事项、禁止事项以及其他事项。
- (4) “客户用途”:是指客户使用“本公司产品”的方法,包括将“本公司产品”组装或运用到客户生产的部件、电子电路板、机器、设备或系统等产品中。
- (5) “适用性等”:是指在“客户用途”中“本公司产品”的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵害第三方知识产权、(d)法规法令的遵守以及(e)满足各种规格标准。

### 2. 关于记载事项的的注意事项

对“产品目录等”中的记载内容,请理解如下要点。

- (1) 额定值及性能值是在单项试验中分别在各条件下获得的值,并不构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。
- (2) 提供的参考数据仅作参考,并非可在该范围内一直正常运行的保证。
- (3) 应用示例仅作参考,不构成对“适用性等”的保证。
- (4) 如果因技术改进等原因,“本公司”可能会停止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

### 3. 使用时的注意事项

选用及使用本公司产品时请理解如下要点。

- (1) 除了额定值、性能指标外,使用时还必须遵守“使用条件等”。
- (2) 客户应事先确认“适用性等”,进而再判断是否选用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”不做任何保证。
- (3) 对于“本公司产品”在客户的整个系统中的设计用途,客户应负责事先确认是否已进行了适当配电、安装等事项。
- (4) 使用“本公司产品”时,客户必须采取如下措施:(i)相对额定值及性能指标,必须在留有余量的前提下使用“本公司产品”,并采用冗余设计等安全设计(ii)所采用的安全设计必须确保即使“本公司产品”发生故障时也可将“客户用途”中的危险降到最小程度、(iii)构建随时提示使用者危险的完整安全体系、(iv)针对“本公司产品”及“客户用途”定期实施各项维护保养。
- (5) 因DDoS攻击(分布式DoS攻击)、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法侵入,即使导致“本公司产品”、所安装软件、或者所有的计算机器材、计算机程序、网络、数据库受到感染,对于由此而引起的直接或间接损失、损害以及其他费用,“本公司”将不承担任何责任。  
对于(i)杀毒保护、(ii)数据输入输出、(iii)丢失数据的恢复、(iv)防止“本公司产品”或者所安装软件感染计算机病毒、(v)防止对“本公司产品”的非法侵入,请客户自行负责采取充分措施。
- (6) “本公司产品”是作为应用于一般工业产品的通用产品而设计生产的。除“本公司”已表明可用于特殊用途的,或已经与客户有特殊约定的情形外,若客户将“本公司产品”直接用于以下用途的,“本公司”无法作出保证。
  - (a) 必须具备很高安全性的用途(例:核能控制设备、燃烧设备、航空/宇宙设备、铁路设备、升降设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置、其他可能危及生命及人身安全的用途)
  - (b) 必须具备很高可靠性的用途(例:燃气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行系统、结算系统、以及其他处理权利、财产的用途等)
  - (c) 具有苛刻条件或严酷环境的用途(例:安装在室外的设备、会受到化学污染的设备、会受到电磁波影响的设备、会受到振动或冲击的设备等)
  - (d) “产品目录等”资料中未记载的条件或环境下的用途
- (7) 除了不适用于上述3.(6)(a)至(d)中记载的用途外,“本产品目录等资料中记载的产品”也不适用于汽车(含二轮车,以下同)。请勿配置到汽车上使用。关于汽车配置用产品,请咨询本公司销售人员。

### 4. 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下。

- (1) 保修期限 自购买之日起1年。(但是,“产品目录等”资料中有明确说明时除外。)
- (2) 保修内容 对于发生故障的“本公司产品”,由“本公司”判断并可选择以下其中之一方式进行保修。
  - (a) 在本公司的维修保养服务点对发生故障的“本公司产品”进行免费修理(但是对于电子、结构部件不提供修理服务。)
  - (b) 对发生故障的“本公司产品”免费提供同等数量的替代品
- (3) 当故障因以下任何一种情形引起时,不属于保修的范围。
  - (a) 将“本公司产品”用于原本设计用途以外的用途
  - (b) 超过“使用条件等”范围的使用
  - (c) 违反本注意事项“3.使用时的注意事项”的使用
  - (d) 非因“本公司”进行的改装、修理导致故障时
  - (e) 非因“本公司”出品的软件导致故障时
  - (f) “本公司”生产时的科学、技术水平无法预见的原因
  - (g) 除上述情形外的其它原因,如“本公司”或“本公司产品”以外的原因(包括天灾等不可抗力)

### 5. 责任限制

本承诺事项中记载的保修是关于“本公司产品”的全部保证。对于因“本公司产品”而发生的其他损害,“本公司”及“本公司产品”的经销商不负任何责任。

### 6. 出口管理

客户若将“本公司产品”或技术资料出口或向境外提供时,请遵守中国及各国关于安全保障进出口管理方面的法律、法规。否则,“本公司”有权不予提供“本公司产品”或技术资料。