

FACTORY AUTOMATION

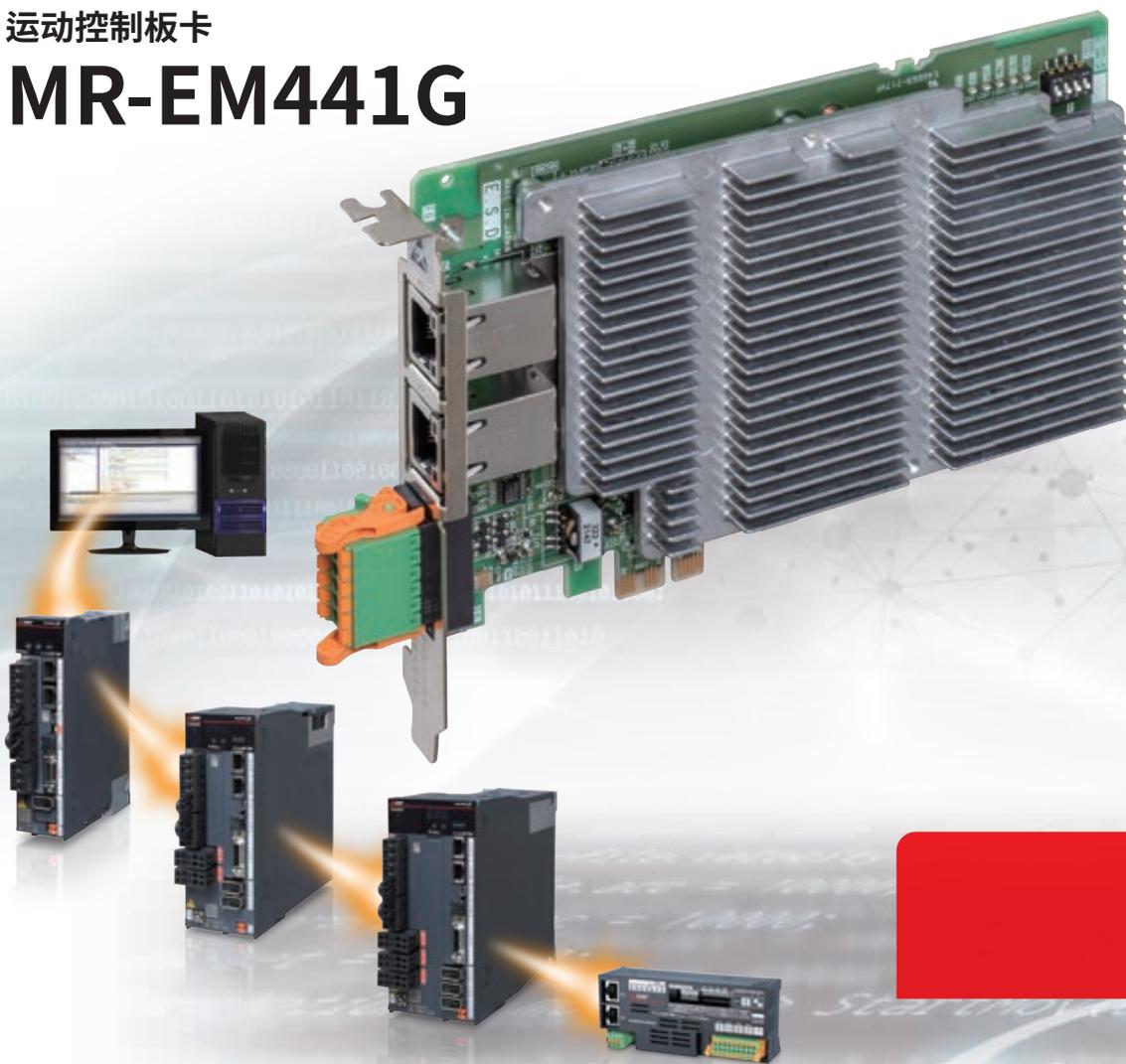
新产品资讯

2024年6月 [SV2406-1C]

三菱电机AC伺服系统 计算机嵌入式伺服系统控制器

运动控制板卡

MR-EM441G



MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

CC-Link IE TSN

通过工业计算机环境实现高速运动控制

通过工业计算机环境实现高速、高精度的运动控制

运动控制板卡MR-EM441G是可控制伺服放大器MR-J5-G的计算机嵌入式伺服系统控制器。连接至工业计算机的PCI Express®扩展插槽，即可实现高速、高精度的运动控制。

运动控制板卡

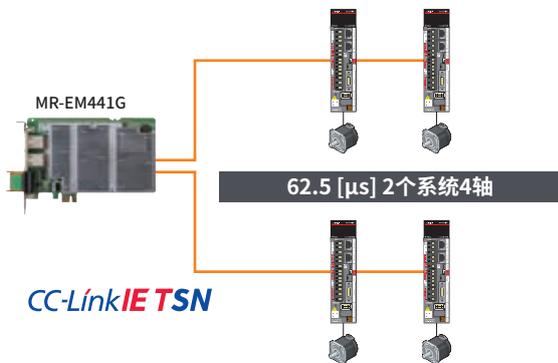
MR-EM441G



追求高速、高精度的运动控制

62.5 μs/4轴控制*1,2

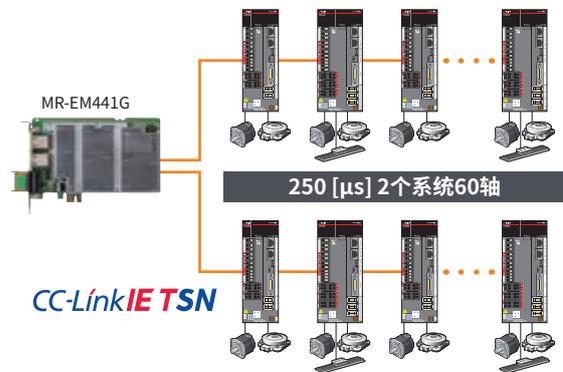
MR-EM441G可通过最小运算周期62.5 μs实现4轴控制。最适用于读头部的高速处理。



*1. 在高速运算模式下对所有轴执行梯形指令的情况。
*2. 通过62.5 μs使用时，部分功能将无法使用。

250 μs/60轴控制*3

MR-EM441G可通过最小运算周期250 μs实现60轴控制。即便是多轴设备也可缩短节拍时间。



*3. 只连接MR-J5W_-G, 并在高速运算模式下对所有轴执行梯形指令的情况。

通过计算机与运动控制板卡分散负载

MR-EM441G内置高性能CPU, 可执行复杂且要求高速的运动控制。因此, 即便计算机的CPU因处理大量数据等导致负载过高, 也不影响伺服电机驱动, 实现高速、高精度的定位。

工业计算机
Windows® OS

用户应用程序

- 数据处理、图像处理
- 与主机的通信
- 输入输出设备的处理

PCI Express®



运动控制板卡
MR-EM441G

驱动控制

- 运动控制
- 网络控制
- 远程I/O连接

High Performance



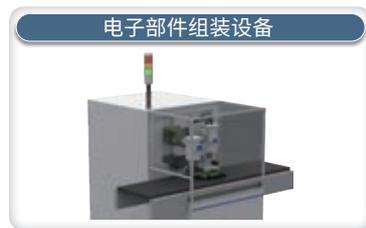
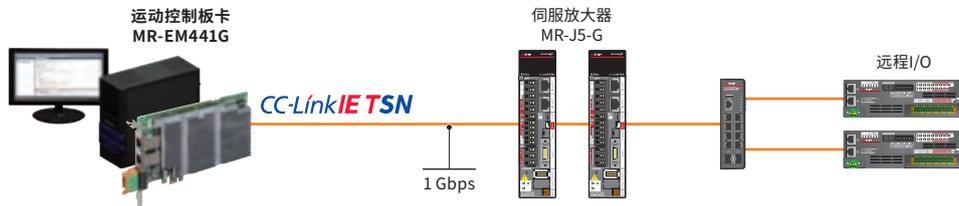
CC-Link IE TSN



MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

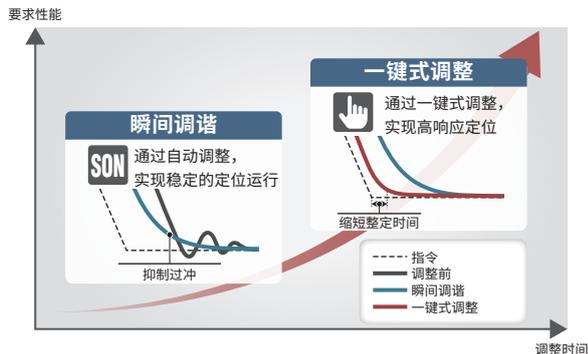
构建MELSERVO-J5伺服系统

MR-EM441G最多可控制64轴支持CC-Link IE TSN的伺服放大器MR-J5-G。与业界顶级水平的高性能伺服放大器组合，可构建高性能伺服系统，有助于提升设备的性能。



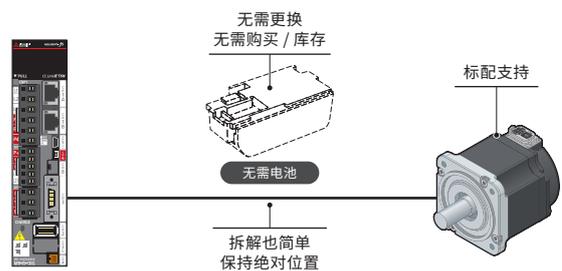
伺服放大器 MR-J5-G

- 可通过先进的振动抑制缩短整定时间
- 可通过伺服调整功能快速启动

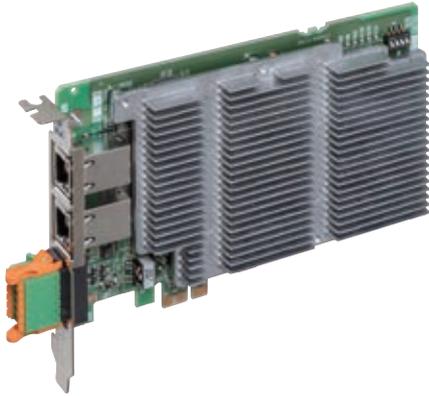


旋转型伺服电机 HK系列

- 标配26位分辨率的无电池绝对位置编码器
- 无需购买、更换电池及管理电池库存，削减维护成本



产品线



CC-Link I^E TSN
运动控制板卡
MR-EM441G

最多控制轴数: 64轴
最小运算周期*1: 62.5 [μs] *2
程序: Visual C++®/C#®

- 可通过62.5 μs/4轴*3、250 μs/60轴*4的高速运动控制驱动伺服放大器。
- 可进行线型、星型连接,提升系统配置灵活度,削减配线成本。
- 可使工业计算机触发中断,构建事件驱动型的用户应用程序。

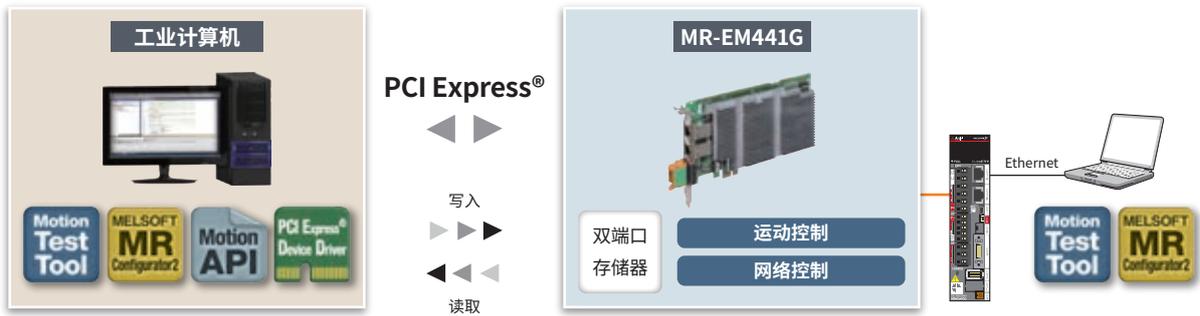
*1. 最小运算周期因控制轴数不同而异。
*2. 通过62.5 μs使用时,部分功能将无法使用。
*3. 在高速运算模式下对所有轴执行梯形指令的情况。
*4. 只连接MR-J5W_-G,并在高速运算模式下对所有轴执行梯形指令的情况。

开发环境 MELSOFT EM Motion SDK



MELSOFT EM Motion SDK是软件开发套件,提供运动控制板卡从参数设定、调试到维护的支持。

- 如要创建应用程序*1,需使用在Windows®上运行的运动API。



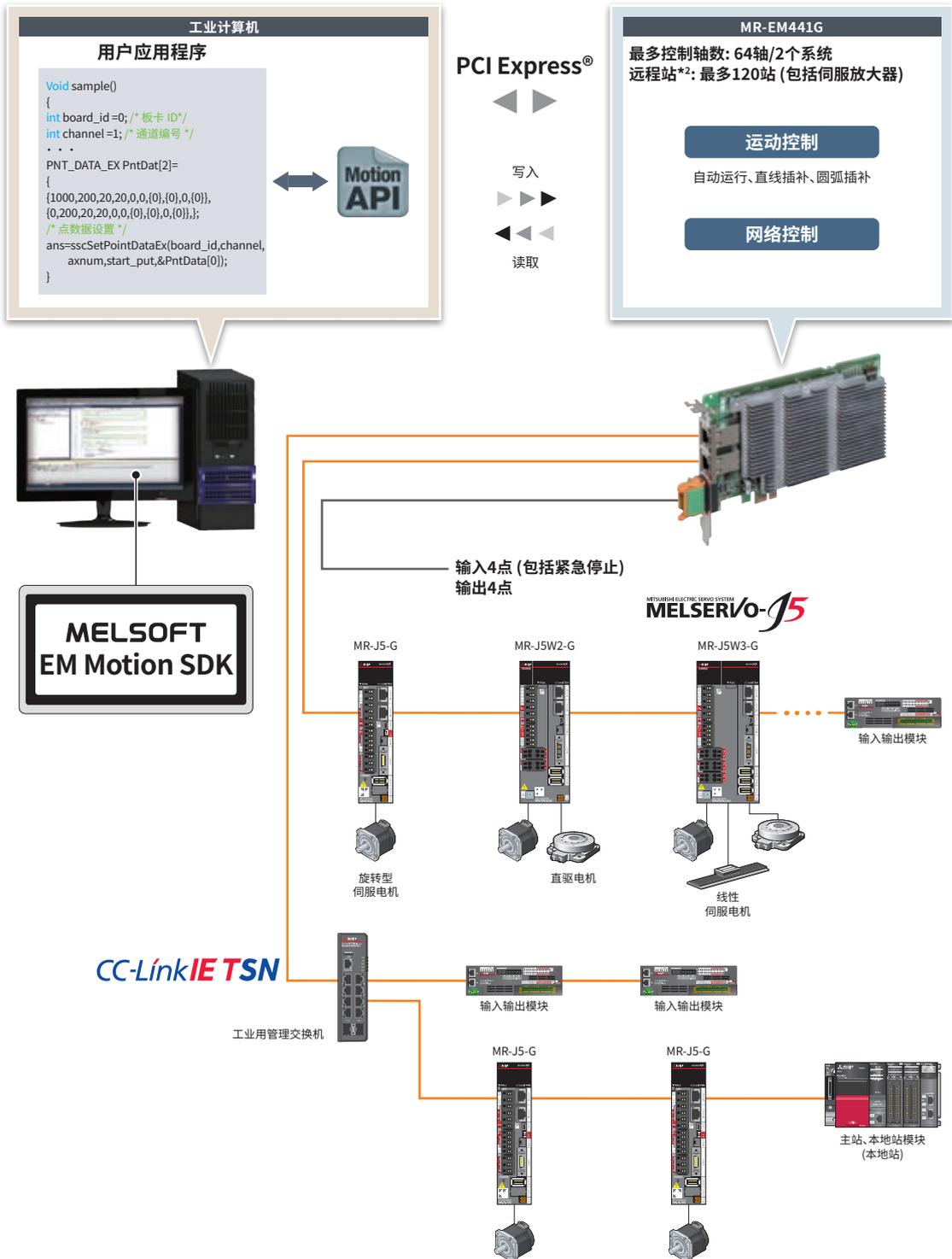
MELSOFT EM Motion SDK		
	运动测试工具	无需考虑用户应用程序即可确认MR-EM441G的动作与连接设备的状态。
	运动API	使用运动API可轻松访问MR-EM441G。
	运动控制板卡 软元件驱动程序	可通过用户应用程序经由PCI Express®访问MR-EM441G的软件。
	MR Configurator2	可轻松进行伺服调整、监视、诊断等操作。

*1. OS及开发环境应由客户准备。

系统配置

MR-EM441G配备CC-Link IE TSN主站*1的功能。

因为能作为网络的主站使用,所以可连接伺服放大器与远程I/O,实现构建高灵活度的系统。



*1. 不支持副主站、安全通信。

*2. 无法连接CC-Link IE TSN Class A的设备。

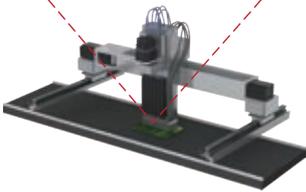
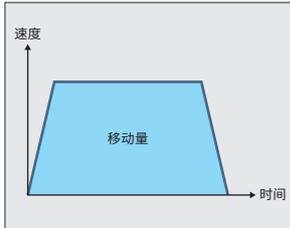
定位控制

可将速度、移动量等定位数据设定至各个点数据,并执行从起始点编号到结束点编号的定位控制。

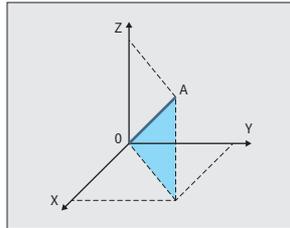
点数据的设定、运行启动需使用运动API。

在高速运算模式下,直线插补组、圆弧插补组和并联驱动组的组合受限。

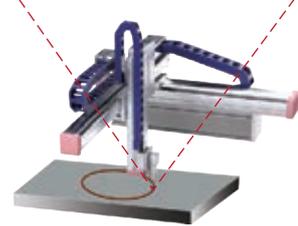
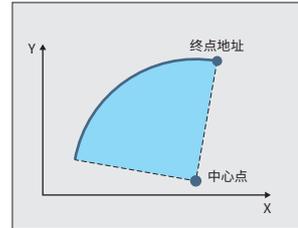
自动运行



直线插补



圆弧插补



变加速度比率加减速

平滑速度变化抑制振动

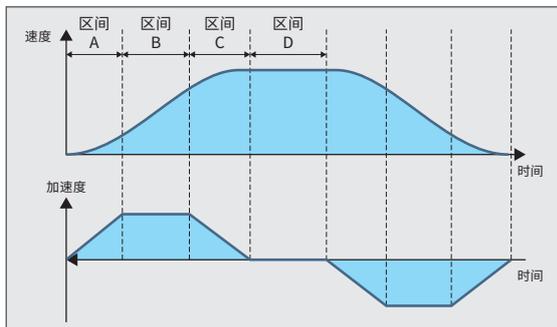
设定平滑加速的区间与保持最大加速度的区间,如此即可在保持平滑性的同时缩短加速时间。

区间A: 平滑加速的区间

区间B: 加速度最大的区间

区间C: 平滑加速的区间

区间D: 恒速区间



其他轴启动

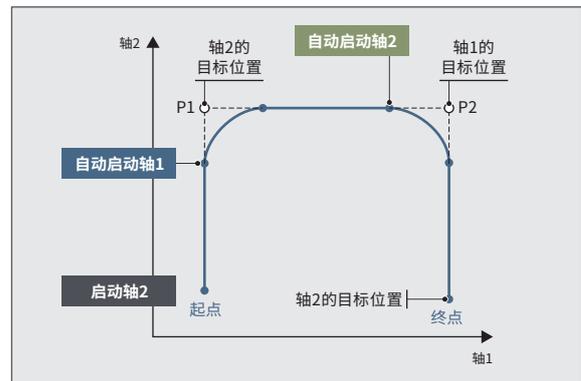
从内部启动运行, 缩短节拍时间

其他轴启动是从MR-EM441G内部启动运行的功能,而非通过用户应用程序启动运行。

可通过本轴的指定位置启动其他轴运行,有助于缩短节拍时间。

需事先设定其他轴的启动条件与动作内容。

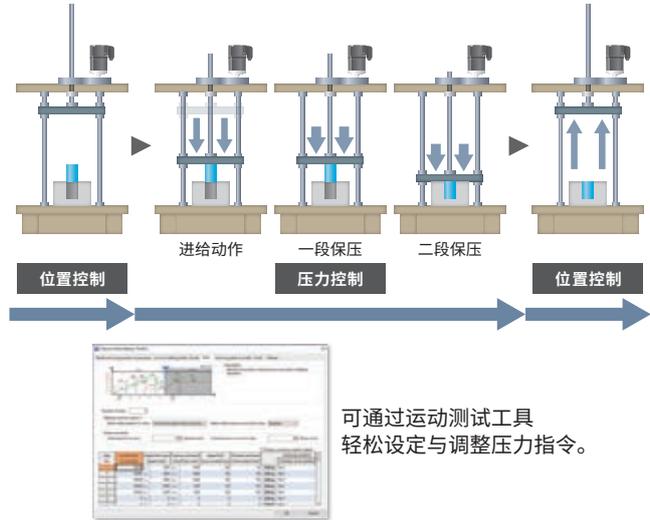
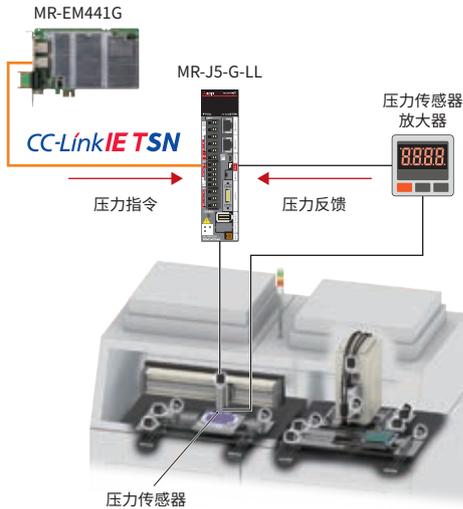
其他轴的启动条件成立时,也可将输出信号置为ON或OFF。



- 启动轴2** 通过用户应用程序启动运行
- 自动启动轴1** 通过其他轴启动功能启动运行
- 自动启动轴2** 通过其他轴启动功能启动运行

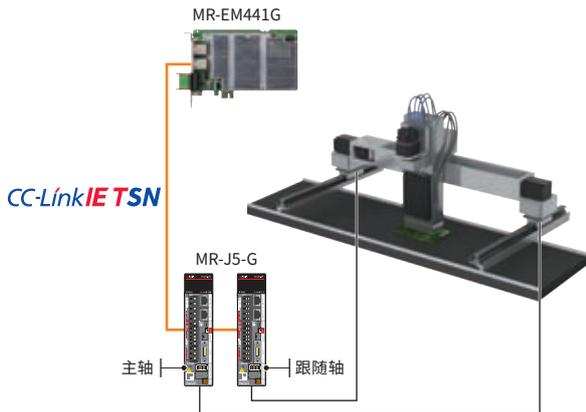
压力控制

压力控制是使压力指令和压力传感器值保持一致的控制功能,即使负载发生波动,压力也能维持恒定。
与支持压力控制的伺服放大器MR-J5-G-LL组合,即可通过进给、保压、减压动作实现高级的压力控制。
最多可同时执行16轴的压力控制。



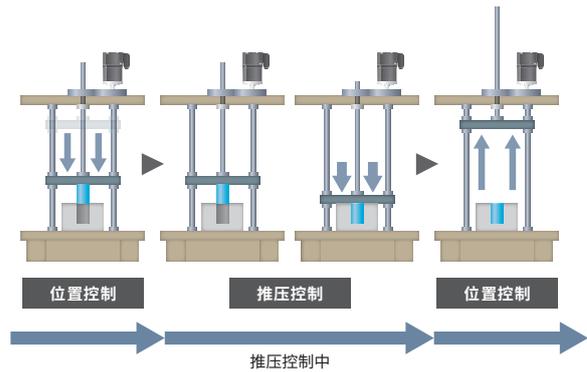
并联驱动

并联驱动这项控制功能可使设定于并联驱动组中的两个轴(主轴、跟随轴)执行完全相同的定位运行。
可在由两个机械耦合的电机(如龙门结构等)驱动一台机械时使用本功能。
点数据的设定与运行启动是对主轴进行。



推压控制

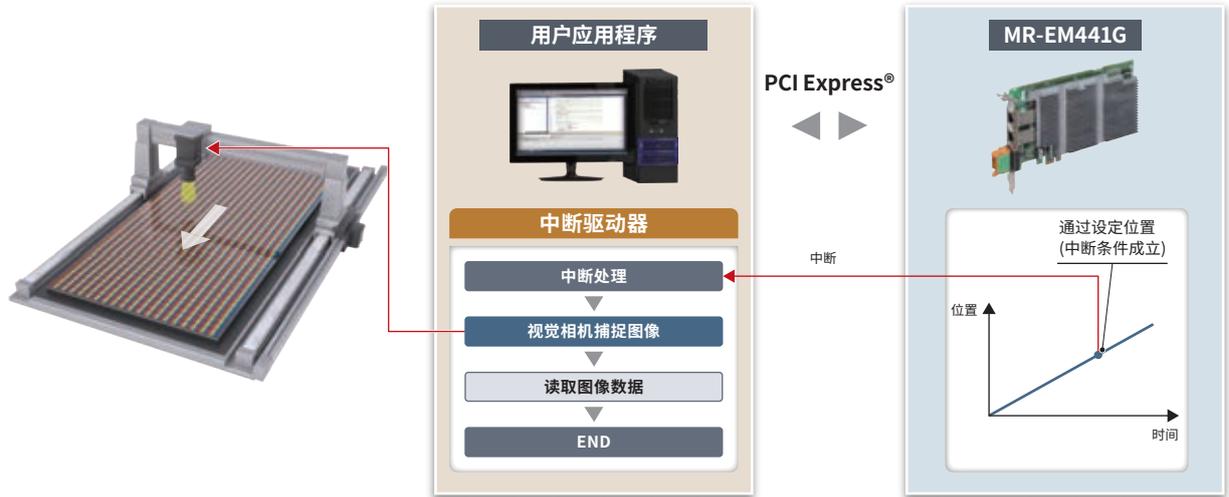
推压控制可在进行当前位置管理的同时,按照指令转矩将转矩控制为恒定状态。
无需停止伺服电机,即可将定位控制顺利切换至推压控制。



通过位置中断

通过位置中断功能可在轴通过设定位置时使工业计算机触发中断。
除了可通过运行完成之类的信号上升沿触发中断,还可构建活用位置中断的用户应用程序。

[使用通过位置中断的视觉相机摄像示例]



丰富的功能

JOG运行

在指定移动方向,并输入运行启动信号后,将开始向指定方向移动,持续移动直至运行启动信号变为OFF。
即使原点复位未完成,也可执行JOG运行。

增量进给

对每个运行启动信号执行一定量的进给。进给量可通过增量进给移动量指定。即使原点复位未完成,也可执行增量进给。

原点复位

进行定位控制时确立基点位置(原点)的功能。有驱动器式原点复位(使用伺服放大器的原点复位)。
使用伺服放大器的原点复位有多种方法,例如近点狗式、数据设定式、推压式等。

电子齿轮

可调整输出至伺服放大器的位置指令数据,使机械按照通过程序指定的指令单位运行。

停止功能

停止功能有紧急停止、运行停止、运行紧急停止。
在检测到异常需停止机械时可使用此功能。

加减速

加减速方式有直线加减速、平滑滤波器、S形加减速等,可以选择适合于各设备的方式。

指令更改

指令更改有速度更改、时间常数更改、位置更改。
可以在运行中更改各指令。

伺服放大器断开

无需连接伺服放大器即可进行运行动作的功能。
即使没有伺服放大器,也可对用户程序进行调试。

绝对位置检测系统

如果在系统启动时事先确立原点,则会在下次接通电源时恢复绝对位置。之后无需再次进行原点复位。

支持运动控制板卡MR-EM441G的产品

伺服放大器 MELSERVO-J5系列

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5-G MR-J5W2-G MR-J5W3-G

基于Ethernet, 支持高速、大容量通信 (1 Gbps) 的CC-Link IE TSN的伺服放大器。
速度频率响应3.5 kHz, 支持先进运动控制。



旋转型伺服电机、线性伺服电机、直驱电机

旋转型伺服电机

HK Series

HK系列标配26位分辨率无电池绝对位置编码器。



线性伺服电机

LM Series

直驱电机

TM Series



块型远程模块

块型远程模块可作为CC-Link IE TSN的从站使用。通过与其他设备进行组合, 可更容易地分散布置输入输出设备。

- 输入模块
- 输出模块
- 输入输出混合模块
- 模拟输入模块
- 模拟输出模块



工业用管理交换机

- 通过活用工业用管理交换机可实现星型配线。
- 远程设备出现故障或电缆断线等的异常时, 即可将系统死机锁定到局部, 能极大减少不良影响。
- 通过缩短各个设备之间的配线距离, 可减少电缆敷设成本。另外, 可灵活地改变现场的布局或追加、更换远程设备, 提升生产现场的操作效率。

NZ2MHG-TSNT8F2 NZ2MHG-TSNT4



MOXA

本产品由三菱电机和Moxa公司合作开发生产。
MELSEC系列以及Moxa的其他产品的一般规格和保证内容
有差异, 敬请注意。

控制规格

功能	规格	
系统功能	最多控制轴数	64轴
	最多连接站数	120站
	运算周期设定 [μs]	62.5 ^(注1) , 125, 250, 500, 1000, 2000
	运算模式设定	高速运算模式、常规运算模式
指令接口	CC-Link IE TSN	
伺服放大器	MR-J5-G, MR-J5W2-G, MR-J5W3-G	
运行功能	JOG运行	有
	增量进给	有
	自动运行	点位表方式
	直线插补	点位表方式、最多4轴
	圆弧插补	点位表方式、2轴
	原点复位	驱动器式原点复位 (使用伺服放大器的原点复位)
	原点重新设定	有
应用功能	电子齿轮	电子齿轮分子: 1~5242879 电子齿轮分母: 1~589823
	速度单位	指令单位/min、指令单位/s
	加减速	直线加减速、平滑滤波器、S形加减速、变加速度比率加减速、抑制振动指令滤波器1
	停止	紧急停止 (在参数中选择信号)、运行停止、运行紧急停止
		硬件行程限位、软件行程限位、互锁、粗匹配输出、转矩限制、指令更改 (位置、速度、时间常数)、齿隙、位置开关、绝对位置检测系统、其他轴启动、通过位置中断、输入输出软元件、压力控制 ^(注2) 、推压控制等
辅助功能	参数读取、写入	有
	报警、系统出错	有
	监视	当前位置、反馈位置、速度指令、位置下降、电流指令、报警编号、外部信号状态等
	高速监视	当前位置、反馈位置、移动速度、反馈移动速度、外部信号、电流反馈、位置下降
	中断	运行启动、运行停止时、发生报警时 (伺服报警、运行报警) 等
并联驱动	最多2轴 × 8组	
板卡ID	0~3	

注) 1. 通过62.5 μs使用时, 部分功能将无法使用。
2. 应与MR-J5-G-LL组合使用。

运动控制板卡规格

项目	规格
最多控制轴数	64轴
最多连接站数	121站 (包含主站)
伺服放大器连接方式	CC-Link IE TSN
CC-Link IE TSN Class	B
CC-Link IE TSN系统数	2个系统
最长站间距离 [m]	100
外围设备接口	Ethernet
输入点数	4点
输入响应时间 [μs]	200
输出点数	4点
输出响应时间 [μs]	1
每1台计算机的安装台数	4台
总线规格	PCI Express® 2.0 × 1
使用环境温度 [°C]	0~55 (需要确保空气流动)
冷却方法	气冷 (需要冷却风扇)
消耗电流	DC3.3 V ± 9% 1.0 A以下 DC12 V ± 8% 1.4 A以下
外形尺寸 [mm]	半长 (167.65 × 111.15)

CC-Link IE TSN网络规格

项目	规格
通信速度	[bps] 1G
一个网络的最多连接站数	121站 (包含主站)
连接电缆	Ethernet电缆 (5e类以上, 带双层屏蔽、STP)、直通电缆
最长站间距离	[m] 100
网络拓扑结构 ^(注1)	线型、星型、线型 + 星型
通信方式	时间分割方式
瞬时传送容量	最大1920字节

注) 1. 在对Class B的设备进行星型配线时, 请使用对应Class B的以太网开关。

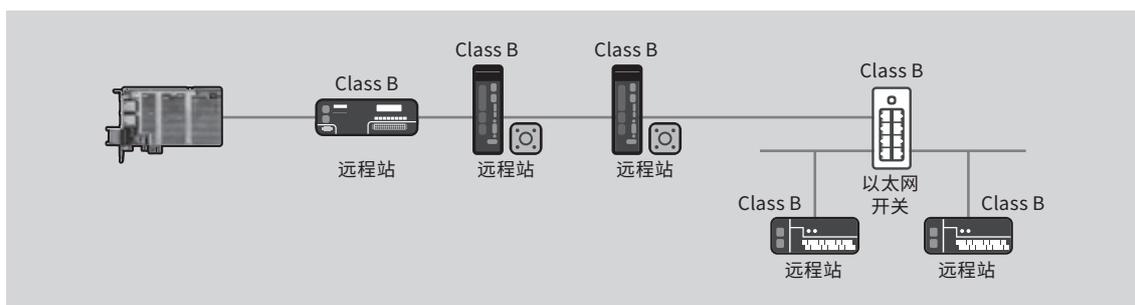
[连接时的注意事项]

运动控制板卡MR-EM441G无法连接CC-Link IE TSN Class A的设备。

CC-Link IE TSN Class

CC-Link IE TSN根据设备(节点)以及开关的功能和性能设置了CC-Link IE TSN Class。CC-Link IE TSN Class中有A和B两种。关于各产品的CC-Link IE TSN Class, 请通过CC-Link协会的主页, 或各产品的样本以及手册等进行确认。此外, 根据使用产品的CC-Link IE TSN Class, 可使用的功能和系统配置有所不同。例如: 构建高速的运动控制系统时, 就需要对应CC-Link IE TSN Class B产品。但要注意, 同时使用Class A和Class B的设备等时, 关于系统构建的详情, 请通过主站产品的手册等进行确认。

系统配置



- 根据连接设备和开关的CC-Link IE TSN Class的不同组合, 系统的同步精度会有不同。
- 实现高精度同步±1μs以下的系统时, 请选择Class B的设备。
- 在对Class B的设备进行星型配线时, 请使用对应Class B的以太网开关。

EM Motion SDK的运行环境

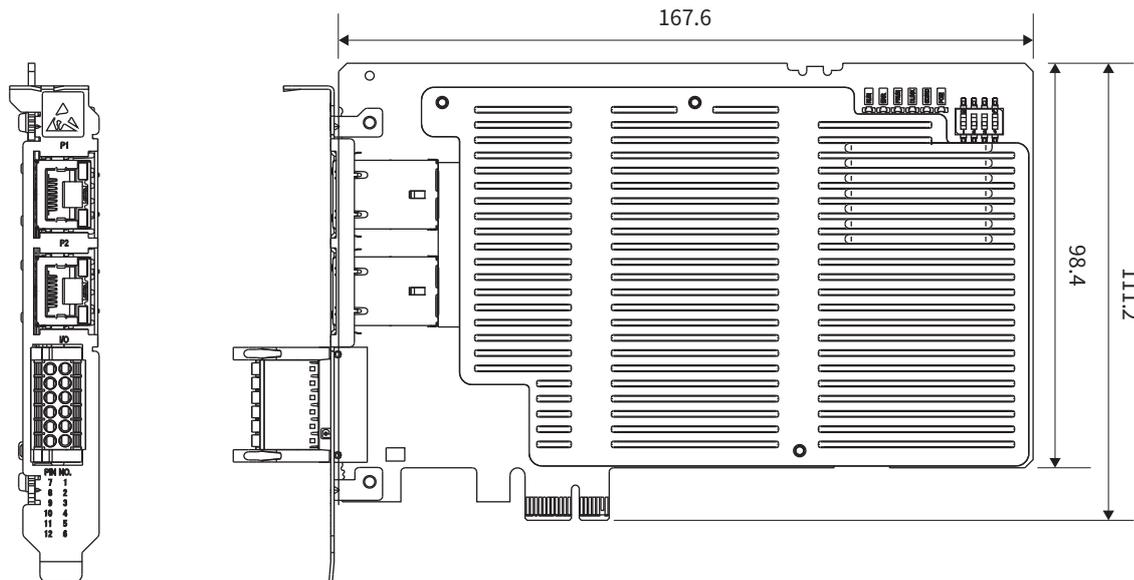
项目	规格		
计算机本体	计算机	可运行Microsoft® Windows®的计算机	
	CPU	Windows® 11	双核以上兼容64位的处理器或System on a Chip (SoC)
		Windows® 10	台式机: 推荐Intel® Celeron® 处理器 2.8 GHz以上 笔记本: 推荐Intel® Pentium® M 处理器 1.7 GHz以上
	所需存储器	Windows® 11	推荐4 GB以上
Windows® 10		64位版: 推荐2 GB以上、32位版: 推荐1 GB以上	
硬盘可用空间	3 GB以上		
显示器	分辨率 1024 × 768 以上		
OS	Microsoft® Windows® 11 (Pro, Enterprise, IoT Enterprise) Microsoft® Windows® 10 (Pro, Enterprise, IoT Enterprise 2016 LTSP ^{*1}) ^{*1} : 仅支持64位版。		
通信用接口	PCI Express® 总线、Ethernet端口		

开发环境

项目	规格
用户程序运行OS	Microsoft® Windows® 11 (Pro, Enterprise, IoT Enterprise) Microsoft® Windows® 10 (Pro, Enterprise, IoT Enterprise)
软件开发环境	Microsoft® Visual C++® 2022/2019/2017/2015/2013/2012 Microsoft® Visual C#® 2022/2019/2017/2015/2013/2012

三菱电机AC伺服系统 计算机嵌入式伺服系统控制器

外形图



[单位: mm]

产品一览

产品名称	型号	规格
运动控制板卡	MR-EM441G	最多64轴
MELSOFT EM Motion SDK	SW1DND-EMMSDK-B	<ul style="list-style-type: none">• 运动测试工具• MR Configurator2• 运动API• 运动控制板卡软件驱动程序

Microsoft、Windows、Visual C++、Visual Studio及IntelliSense是Microsoft group的企业商标。
Celeron、Pentium是Intel Corporation在美国及其他国家地区的注册商标或商标。
另外,本文中的公司名称、商品名称为各公司的商标或注册商标。
在正文中,存在不详细注明商标标记(™、®)的情况。



三菱电机的e-Factory概念运用FA和IT技术,降低开发、生产、维修的总成本,以实现制造业“超越时代”的目标。结合e-Factory Alliance合作伙伴,涵盖软件、设备支持和系统集成,创建最优化e-Factory构架,以满足最终客户的需求和投资计划。



三菱电机自动化(中国)有限公司

上海市虹桥路1386号 三菱电机自动化中心 200336

No.1386 Hongqiao Road, Mitsubishi Electric Automation Center, Shanghai, China, 200336

电话: 86-21-2322-3030 传真: 86-21-2322-3000

官网: <https://www.MitsubishiElectric-FA.cn> 技术支持热线: 400-821-3030

官方微信



©2023 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
在日本及外国的注册商标。

关于商标、注册商标

本文中的公司名称、商品名称为各公司的商标或注册商标。

安全警示

为确保正确使用本文件中记述的产品,使用前请务必阅读“使用手册”。