

Changes for the Better



MITSUBISHI ELECTRIC

运 动 控 制 器

MOTION CONTROLLER

High Functionality

High Performance

High Precision

运 动 控 制 器



系列

High Speed

Advanced Technology

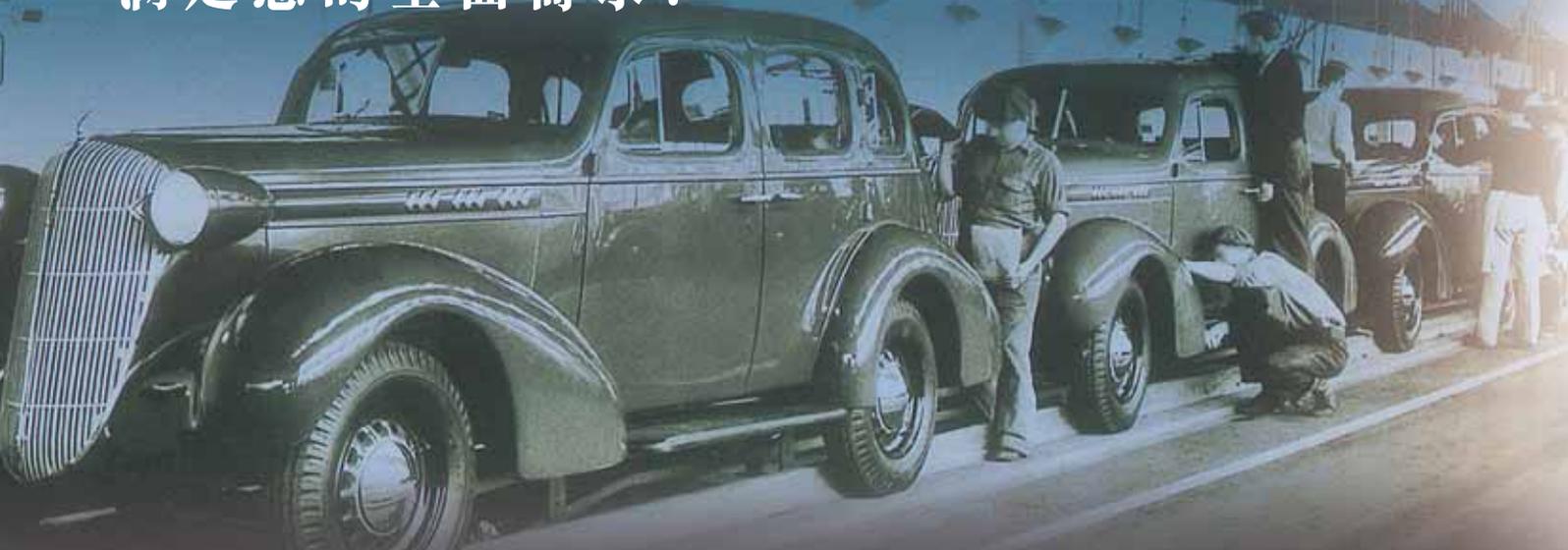


三菱电机株式会社名古屋制作所
是已取得环境保护管理系统ISO14001和质量管理系统ISO9001认证的工厂。



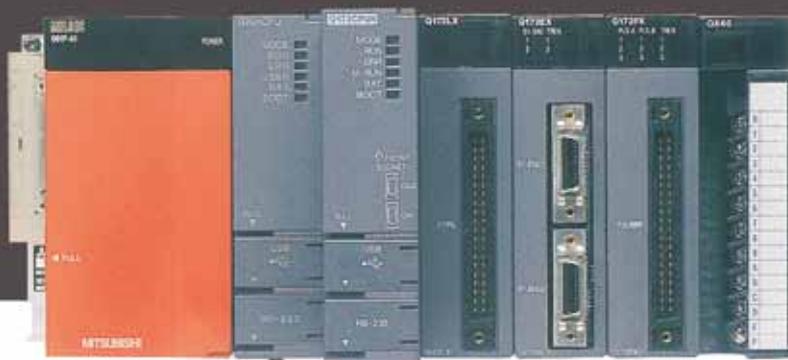
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/melfansweb/english/>

倍受期待的新产品！
全新 Q 系列运动控制器！！
满足您的全面需求！



运动控制器 Q 系列

Q 系列运动控制器，更加高性能，小型化，实现高速运动控制！适用于与 Q 系列可编程控制器一起构成的多 CPU 系统，用户可以根据具体应用灵活选择运动 CPU 和 PLC CPU。体积仅仅与 Q 系列 PLC 相同，却能构筑出大规模的控制器系统（单个系统最大达 96 轴）。



新一代高速运动控制

- 运动运行周期仅仅为 **0.88ms** (是以往的 4 倍)，提高了凸轮运行速度，缩短了运行的间歇时间。(8 轴控制、使用 SV13 时)
- 发送给伺服放大器的指令通讯周期缩短到 **0.88ms** (是以往的 4 倍)，提高了同步性能和速度/位置控制的精度。
- 运动 CPU 单元中带有运动控制和事件处理用的 **64 位 RISC 处理器**，能够在不影响运动控制性能的情况下，与计算机之间进行大量的数据通信。
- 兼容 MELSEC-Q 系列 PLC CPU，进行高速顺序程序的处理。(使用 Q25HCPU 时，基本指令扫描时间 **34ns**)
- 具备多轴插补、速度控制、软件凸轮定形、轨迹控制等丰富多样的运动控制功能。
- 通过使用 Motion SFC 编程方法，可以实现将响应时间的不规则控制在一定范围内。

目录

主要特点	2
系统构成	4
产品一览	6
多CPU系统	8
运动SFC编程	10
SV13 (传送装配用的主机OS软件包)	20
SV22 (自动机器用的主机OS软件包)	24
CPU性能一览	28
设备配置	30
伺服放大器和伺服电机的匹配	32
外形尺寸	34

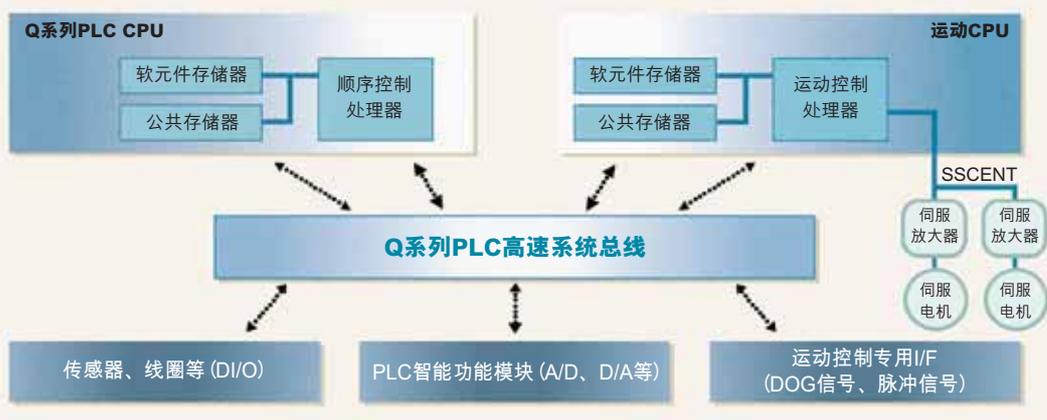
体积紧凑、节省空间

- 采用与MELSEC-Q系列PLC相同的硬件结构，实现业界同类产品安装面积、体积最小。(体积：1/3，面积：60%)
- 采用12槽基板，更加节省空间和成本。

Q系列多CPU系统

- 可以共用MELSEC-Q PLC的电源模块、基板、和I/O模块。
- 可以将控制处理分配到多CPU系统中的各个CPU模块，相当于智能化控制系统。
- 在PC (Personal Computer) CPU*中采用了计算机技术(网络、Web、数据库)。

※ PC CPU为CONTEC公司的产品。



更强的灵活性

- PLC控制和运动控制采用独立的CPU，优化系统配置。
- 多CPU系统中可以自由选择最多4个CPU模块。(至少需要1个PLC CPU)
- 1个CPU系统可以最多控制96轴。(使用3个Q173CPUN时)

三菱SSCNET控制功能

- 通过使用高速串行通信方式，可以轻松构筑出伺服电机的同步系统，绝对控制系统。
- 运动控制器和伺服放大器之间可以通过连接器快速连接，简化接线。
- 每1个CPU最多可以同时控制32轴伺服放大器。
- 可以控制从10W的小容量到55KW大容量的伺服电机。
- 通过使用数字式示波器功能，可以用控制器实现力矩、速度、位置等电机信息的监控。

※ SSCNET: Servo System Controller Network

■ 主机OS软件包

主机OS软件 (FD)
SW6RN-SV□□□□



专用语言

传送装配备用

Motion SFC SV13

提供等速度控制、速度控制、1~4轴线性插补、2轴圆弧插补等。是传送和装配机的理想选择。

- 电子元件装配
- 传送机器
- 插入机
- 装料机/卸料机
- 供料机
- 注塑机
- 食品包装
- 喷涂机
- 芯片安装
- X-Y工作台
- 焊接机
- 贴片机

- 线性插补 (1~4轴)
- 固定距离进给
- 圆弧插补
- 速度控制
- 螺旋插补
- 速度切换控制
- 等速度控制
- 速度-位置切换



支持机械的语言

自动机器用

Motion SFC SV22

提供多个伺服电机同时控制和软件凸轮控制是自动机器的理想选择。

- 压力机供料机
- 轮胎成形机
- 插入机
- 食品加工
- 纺织机械
- 编织机
- 食品包装
- 印刷机
- 精纺机
- 卷绕机
- 装订机
- 制纸机

- 同步控制
- 电子凸轮
- 绘图控制
- 电子轴
- 电子离合器

注1: 对应多CPU的PLC CPU可以在Q模式下使用。

注2: 可以从PLC CPU访问的Motion CPU 控制模块只是输入模块。

注3: 运动CPU不能访问其他的CPU控制模块。

注4: SSCNET中仅可以连接1台计算机。

注5: 在WindowsNT 4.0下不能使用USB。

注6: 在运动CPU中不能控制安装在QA1S6□B上的模块。

注7: 连续断电超过1000小时的情况下, 为了对参数、程序进行备份需要使用外接的电池。有关运动CPU模块和伺服放大器/外部电池连接的内容请参阅“SSCNET连接方法”(P30)中的内容。

注8: 使用MR-H□BN时的运行周期为1.77ms或以上。

注9: 即将问世!

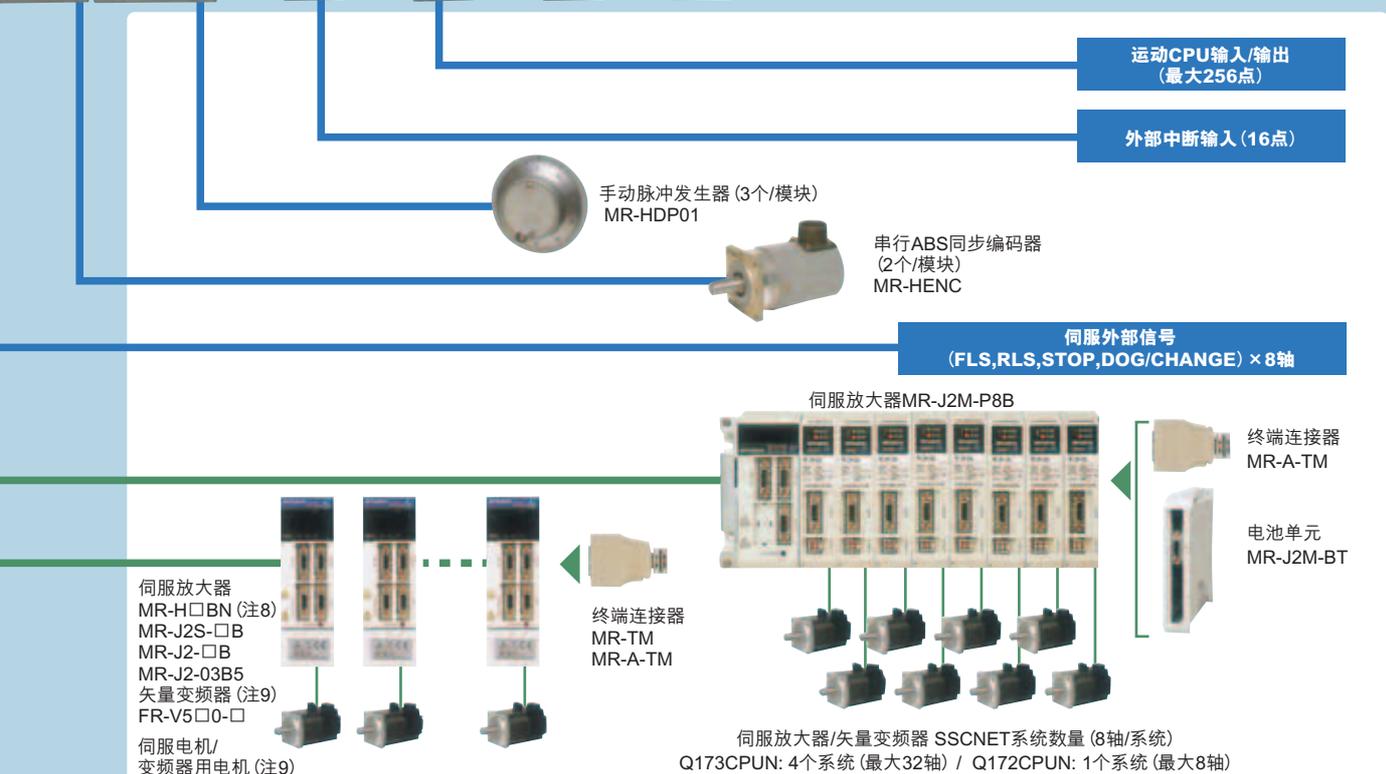
运动CPU控制模块(注2)

PLC CPU控制模块(注3)

Q172EX Q173PX QI60 QX/Y□



设备配置



运动CPU模块

Q173CPUN (最大控制32轴)



项目		规格	
控制轴数		最大32轴	
运行周期 (缺省)	SV13	0.88ms: 1~8轴 1.77ms: 9~16轴 3.55ms: 17~32轴	
	SV22	0.88ms: 1~4轴 1.77ms: 5~12轴 3.55ms: 13~24轴 7.11ms: 25~32轴	
伺服放大器		外接的伺服放大器通过SSCNET连接	
外围设备I/F		USB/RS232/SSCNET	
手动脉冲发生器运行功能		可以连接3个手动脉冲发生器	
同步编码器运行功能		可以连接12个同步编码器(注1)(使用SV22)	
SSCNET I/F数		5CH	
可以控制的 模块	Q172LX	最多4个/CPU	
	Q172EX	最多6个/CPU (使用SV22)	
	Q173PX	最多4个/CPU (在SV22中使用增量同步编码器时) 最多1个/CPU (仅限于使用手动脉冲发生器时)	
	QX□	总共: 最多256点/CPU	
	QY□		
	QH□		
	QX□Y□		
	Q64AD/Q68ADV/Q68ADI/ Q62DA/Q64DA/Q68DAV/ Q68DAI		
QI60			
扩展基板级数			最多7级
5V DC消耗电流[A]			1.25
外形尺寸[mm]		98(H)×27.4(W)×114.3(D)	
重量[kg]		0.23	

* 注1: 手动脉冲发生器和同步编码器加起来共可以使用到12个。

运动CPU单元

Q172CPUN (最大控制8轴)



项目		规格	
控制轴数		最大32轴	
运行周期 (缺省)	SV13	0.88ms: 1~8轴	
	SV22	0.88ms: 1~4轴	
	SV43	1.77ms: 5~8轴	
伺服放大器		外接的伺服放大器通过SSCNET连接	
外围设备I/F		USB/RS232/SSCNET	
手动脉冲发生器运行功能		可以连接3个手动脉冲发生器	
同步编码器运行功能		可以连接8个同步编码器(注1)(使用SV22)	
SSCNET I/F数		2CH	
可以管理的 单元	Q172LX	最多1个/CPU	
	Q172EX	最多4个/CPU (使用SV22)	
	Q173PX	最多3个/CPU (在SV22中使用同步编码器时) 最多1个/CPU (仅限于使用手动脉冲发生器时)	
	QX□	总共: 最多256点/CPU	
	QY□		
	QH□		
	QX□Y□		
	Q64AD/Q68ADV/Q68ADI/ Q62DA/Q64DA/Q68DAV/ Q68DAI		
QI60			
扩展基板级数			最多7级
5V DC消耗电流[A]			1.14
外形尺寸[mm]		98(H)×27.4(W)×114.3(D)	
重量[kg]		0.22	

注1: 手动脉冲发生器和同步编码器加起来共可以使用到12个。

■ 伺服外部信号接口模块

Q172LX



项目		规格
输入上限, 输入下限, 输入停止信号, 近点 DOG/ 速度 - 位置切换 信号	输入点数	伺服外部控制信号32点, 8轴
	输入方式	漏型/源型(光耦)
	额定输入电压/电流	DC12V/2mA, DC24V/4mA
	使用电压范围	DC 10.2~26.4V(波动率5%以内)
	ON电压/电流	DC10V以上/2.0mA以上
	OFF电压/电流	DC1.8V以下/0.18mA以下
响应时间	上限/下限 停止信号	1ms(OFF→ON, ON→OFF)
	近点DOG/速度- 位置切换信号	0.4ms/0.6ms/1ms(OFF→ON, ON→OFF) ※ 可以通过参数来选择, 缺省值为0.4ms
输入输出占用点数		32点(I/O分配: 智能, 32点)
DC5V消耗电流(A)		0.05
外形尺寸[mm]		98(H)×27.4(W)×90(D)
重量[kg]		0.15

■ 同步编码器接口模块

Q172EX



项目		规格
串行ABS同步 编码器输入	可以使用的模块数	2个/模块
	使用的编码器	MR-HENC
	检测位置的方式	绝对值(ABS)方式
	传送方式	串行通信(2.5Mbps)
	备份电池	A6BAT/MR-BAT
允许跟踪目标输入	输入点数	2点
	输入方式	漏型/源型(光耦)
	额定输入电压/电流	DC12V/2mA, DC24V/4mA
	使用电压范围	DC 10.2~26.4V(波动率5%以内)
	ON电压/电流	DC10V以上/2.0mA以上
	OFF电压/电流	DC1.8V以下/0.18mA以下
响应时间	0.4ms/0.6ms/1ms(OFF→ON, ON→OFF) ※ 可以通过参数来选择, 缺省值为0.4ms	
输入输出占用点数		32点(I/O分配: 智能, 32点)
DC5V消耗电流(A)		0.07
外形尺寸[mm]		98(H)×27.4(W)×90(D)
重量[kg]		0.15

■ 手动脉冲发生器接口模块

Q173PX

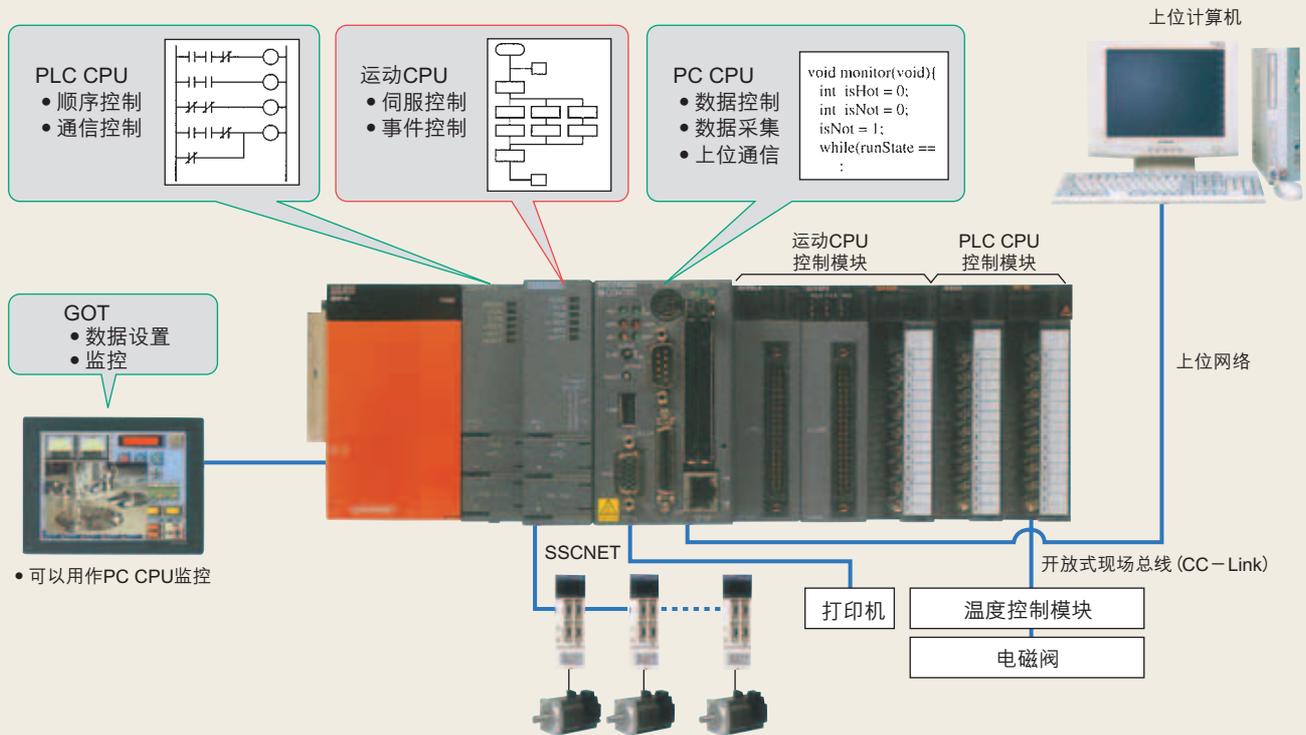


项目		规格	
手动脉冲发生器/ INC同步编码器 输入	可以使用的模块数	3个/模块	
	电压输出/ 集电极开路型	高压	DC 3.0~5.25V
		低压	DC 0~1.0V
	差动输出型	高压	DC 2.0~5.25V
		低压	DC 0~0.8V
	输入频率	最大200kpps(4倍增)	
	适用类型	电压输出/集电极开路型(DC5V) (推荐产品: MR-HDP01) 差动输出型(相当于26LS31)	
电缆长度	电压输出型 10m/差动输出型 30m		
允许跟踪目标 输入	输入点数	3点	
	输入方式	漏型/源型(光耦)	
	额定输入电压/电流	DC12V/2mA, DC24V/4mA	
	使用电压范围	DC 10.2~26.4V(波动率5%以内)	
	ON电压/电流	DC10V以上/2.0mA以上	
	OFF电压/电流	DC1.8V以下/0.18mA以下	
响应时间	0.4ms/0.6ms/1ms(OFF→ON, ON→OFF) ※ 可以通过参数来选择, 缺省值为0.4ms		
输入输出占用点数		32点(I/O分配: 智能, 32点)	
DC5V消耗电流(A)		0.11	
外形尺寸[mm]		98(H)×27.4(W)×90(D)	
重量[kg]		0.15	

最新理念的多CPU系统提供卓越的性能和控制

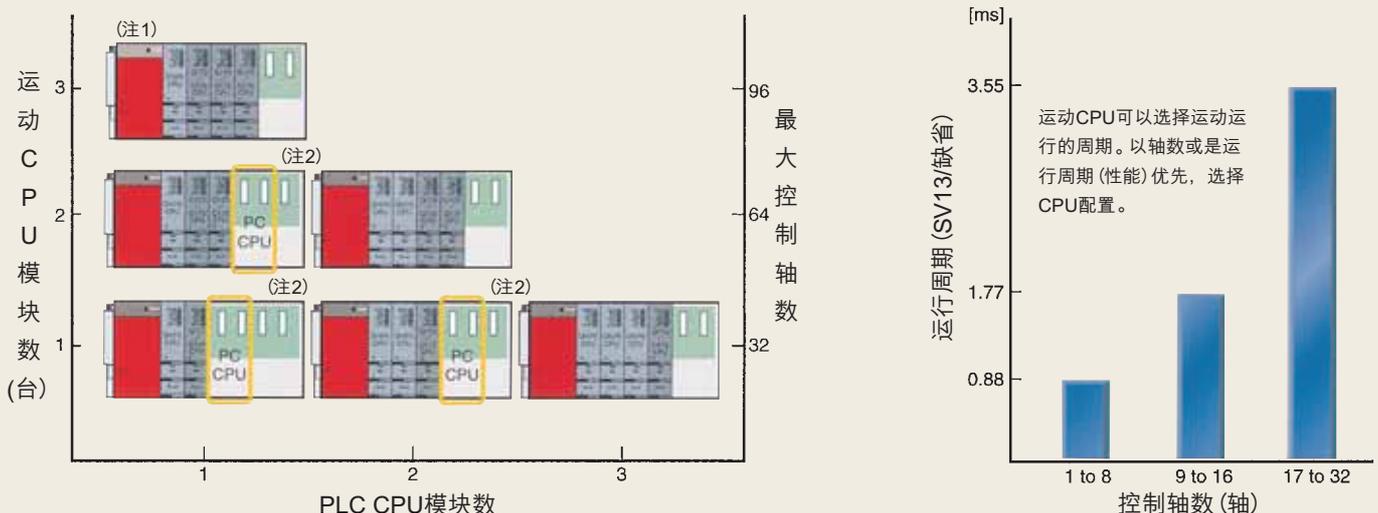
分散控制处理的负荷

- 可以使用运动CPU实现复杂的伺服控制，使用PLC CPU实现机械控制、通信控制，使用PC CPU实现信息控制，以此来分散各个CPU模块控制处理的工作负荷，实现高速高效的复杂应用。
- 由PLC CPU控制的I/O模块和由运动CPU控制的I/O模块可以同时安装在一块基板上。通过参数设定来决定每个CPU管理哪些模块。



灵活构筑多CPU系统

- 根据系统情况，控制的轴数，可以构成最多4个CPU模块的多CPU系统。



运动CPU和PLC CPU之间的通信

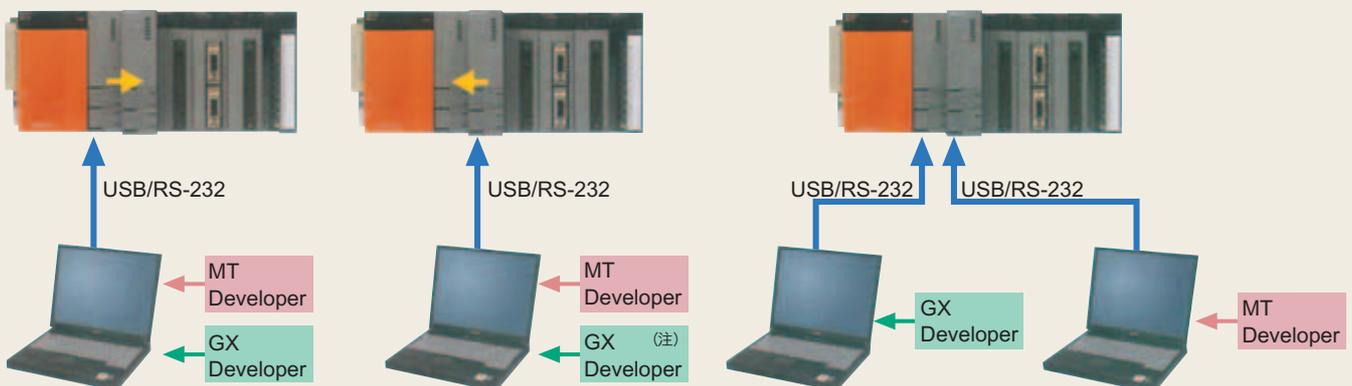
CPU模块之间的数据交换，满足您的不同应用。

通讯方式	通讯处理时间	数据量	功能	应用
自动刷新	扫描处理	几百~几K字	数据交换 (固定区域) (指定参数)	<p>控制元件数据的正常通讯</p>
运动专用 PLC指令 [S(P).DDR S(P).DDWR]	直接处理 (执行指令时) ※中断请求到 运动CPU	1~16个字	数据交换 (随机访问)	<p>位置跟踪控制数据等的改写等</p>
PLC 指令 [FROM S(P).TO] 运动SFC指令 [MULTR MULTW]	直接处理 (执行指令时)	1~256个字	数据交换 (共享存储器 批处理)	<p>成批数据交换</p>
运动专用 PLC指令 [S(P).SFCS S(P).GINT S(P).SVST S(P).CHGA S(P).CHGV S(P).CHGT]	直接处理 (执行指令时) ※中断请求到 运动CPU	—	执行Motion SFC 程序/ 事件任务/ 伺服程序/ 修改当前值/ 改变速度/ 改变力矩限制值	<p>程序启动，事件执行控制</p>

通过USB/RS-232连接访问其它CPU

可以在1台计算机上对安装在同一块基板上的运动CPU和PLC CPU进行访问。

只需连接装有编程软件的计算机到CPU模块，就可以进行对安装在同一块基板上的其它CPU模块进行编程和监控。当然，也可以在每个CPU模块上连接计算机。



强大的编程环境和事件处理功能

- 使用Motion SFC (Sequential Function Chart) 编程，运动控制程序是以流程图的形式进行描述的。采用适合的Motion SFC 程序块进行运动CPU编程，运动CPU控制机器运行，提高了对事件的响应性。
- 只需在顺序处理中利用 **F** (算术操作、I/O控制)、**G** (转移条件的判断)、**K** (运动控制) 等现有的图标，就可以轻松地实现整个系统编程。

运动SFC描述

简单易懂的流程图

- 通过流程图的描述，可以就按照原封不动地描述机械的动作步骤的方式编程。
- 能够简单地制作工序控制用的程序，可以做到控制内容的可视化。

容易理解层次结构的程序

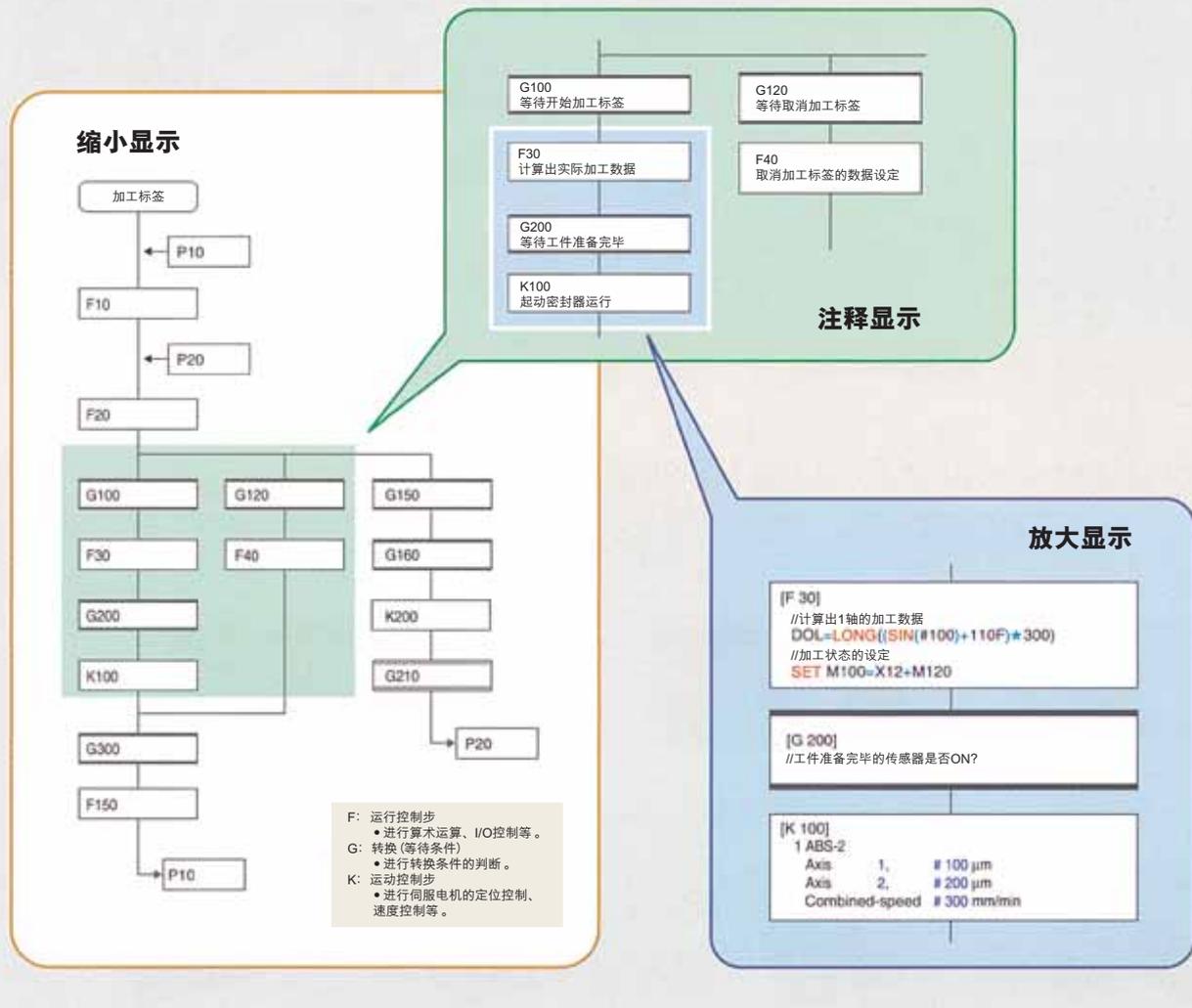
- 可以将动作内容作为注释记入，所以可以制作出简单易懂的程序。
- 程序呈阶层结构，在各步中对详细的动作进行描述。

在运动CPU上对机械的相关动作进行控制

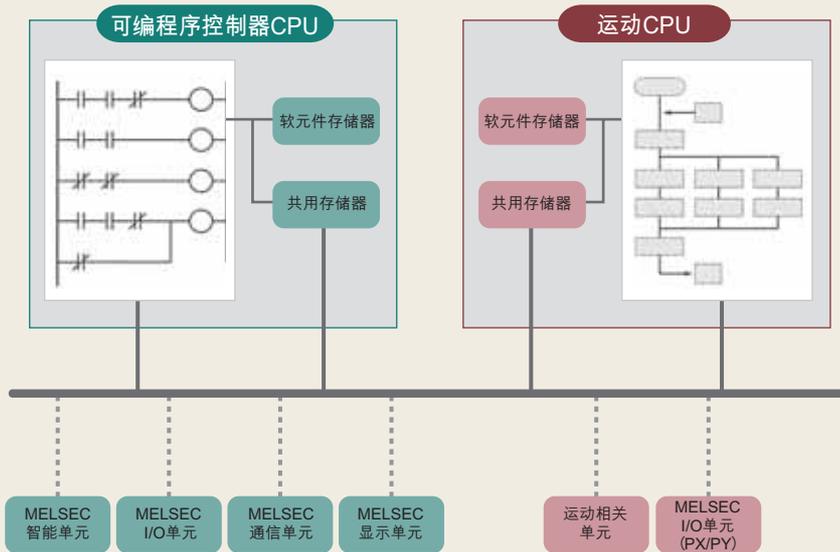
- 可以在运动SFC程序中进行伺服控制，操作，I/O控制。
- 无需顺控程序即可完成伺服控制。

充实了运算功能

- 可以用算术运算、逻辑运算表达式来描述。
- 能够进行64位浮点数的操作。
- 具备了三角函数、平方根、自然对数等算术功能。



■ 使用PLC CPU和运动CPU进行多CPU控制



由运动CPU负责复杂的伺服控制，由PLC CPU负责除此以外的机械控制和信息控制，能够实现任务分散处理，构成灵活多样的系统。用运动SFC来描述运动CPU的程序。

■ 事件处理

就是指通过输入信号的状态变化和软元件值的变化等待条件的成立(事件的发生)，在条件成立的时候进行高速响应(信号输出、伺服电机的启动、速度变化等的控制)的处理。

- 事件实例：
- 输入信号为ON
 - 运算结果为固定值
 - 经过固定的时间
 - 定位完毕

适合扫描处理的梯形图的描述

(重视条件控制)

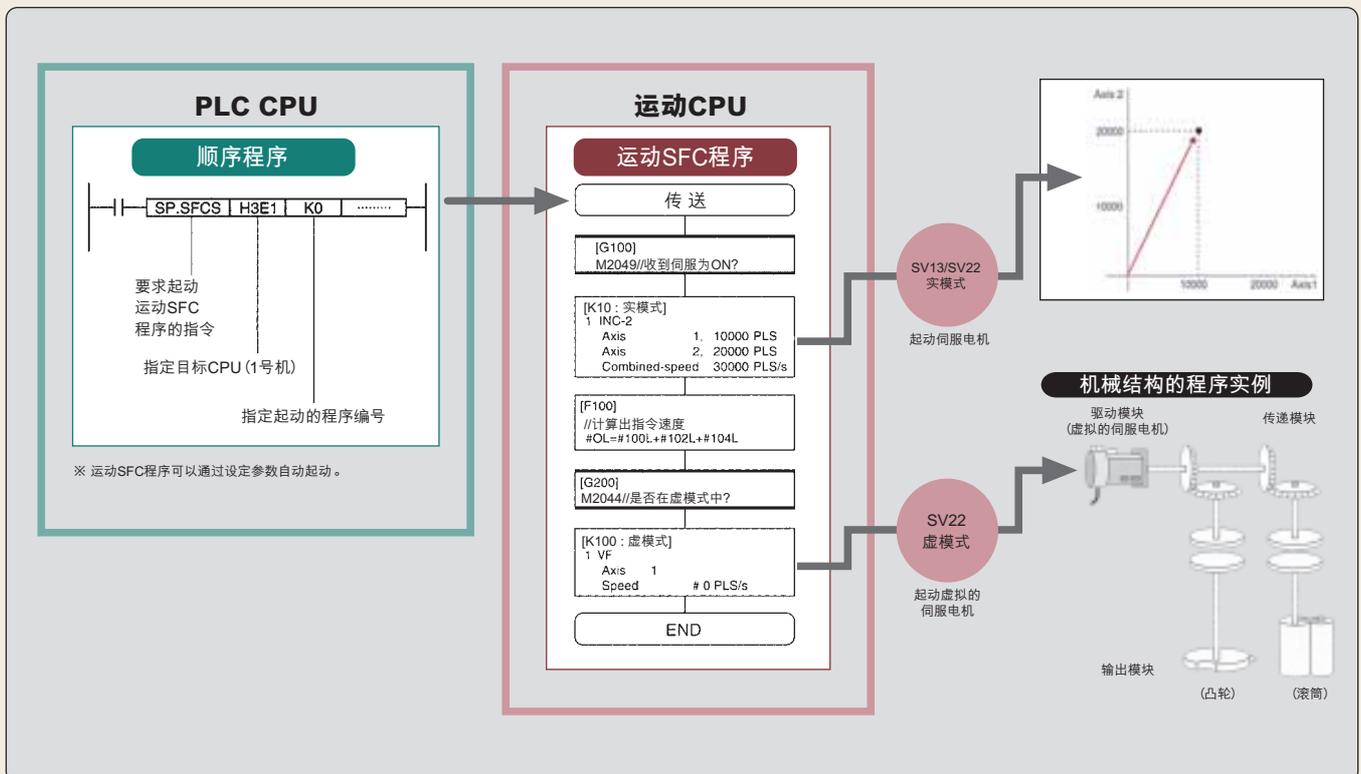
- 顺序控制 (对应多点输出、多个动作)
- 检测出异常时的停止系统的处理

适合事件处理的SFC描述

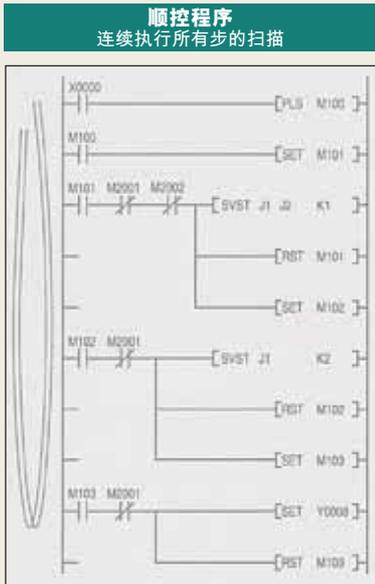
(重视顺序控制、追求事件的响应性)

- 伺服的高速响应(启动)
- 定位地址、速度数据的运算，速度的变化
- 通过多任务、分支功能实现高功能化

■ 控制流程



运动SFC的动作



※ 使用A172SHCPUN,SV13的情况



采用单步执行方式实现高速响应

■ 虽然顺控程序是经常扫描执行所有步的扫描执行方式，但是由于使用运动SFC程序的话，是根据转移条件仅仅执行激活的步，所以可以实现减少运算处理的高速度处理，高速度响应控制。



■ 不等K100的动作完成就执行G100



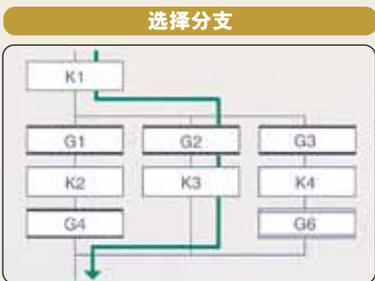
■ 等到K200的动作完成后执行G200



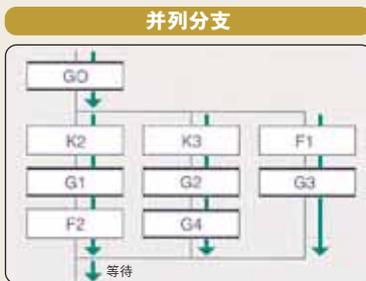
■ 先读取K300准备起动的
■ 在指定位(M0)ON时立即起动的

运动控制特有的专用描述

- 运动控制步的后面紧跟着“转移”的情况下，不等运动控制动作完成就执行“转移”。
- 运动控制步的后面紧跟着“等待”的情况下，会等到运动控制动作完成执行“等待”。
- 运动控制步的前面是WAIT ON/WAIT OFF的情况下，读取运动控制的内容，然后进行起动的准备，当指定的位元件ON/OFF的时候就立即起动的。



■ 判断G1~G3的条件后执行



■ 同时并列执行K2~F1步的所有路径

选择分支和并列分支

- 将分支后的路径全部SHIFT或是全部WAIT的情况就是选择分支。除此以外就是并列分支。
- 在选择分支中会执行移动条件最先成立的路径。
- 在并列分支中会同时执行并列相连的多个路径，在连接点等候，等到所有路径执行完后，再移动到下一步。



多任务处理

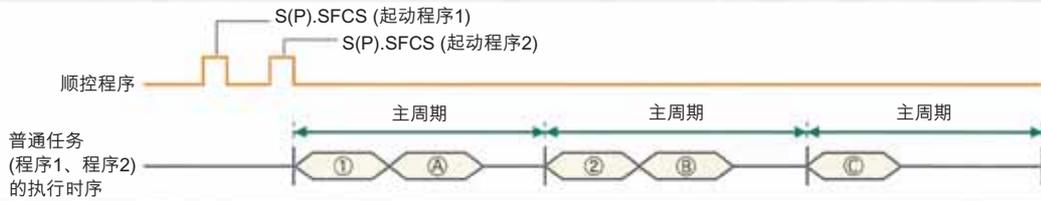
- 在运动SFC中起动的多个程序的话，就会以多任务的方式进行处理的。
- 即使在一个程序中，也可以通过使用并列分支同时执行多个步。
- 可以轻松地编写同时执行多个处理的程序，或是编写将控制轴分组后单独使其运行的程序。
- 由于可以根据处理内容做出高独立性的程序描述，所以可以轻松地完成程序的编制。

运动SFC程序的任务运行实例

普通任务



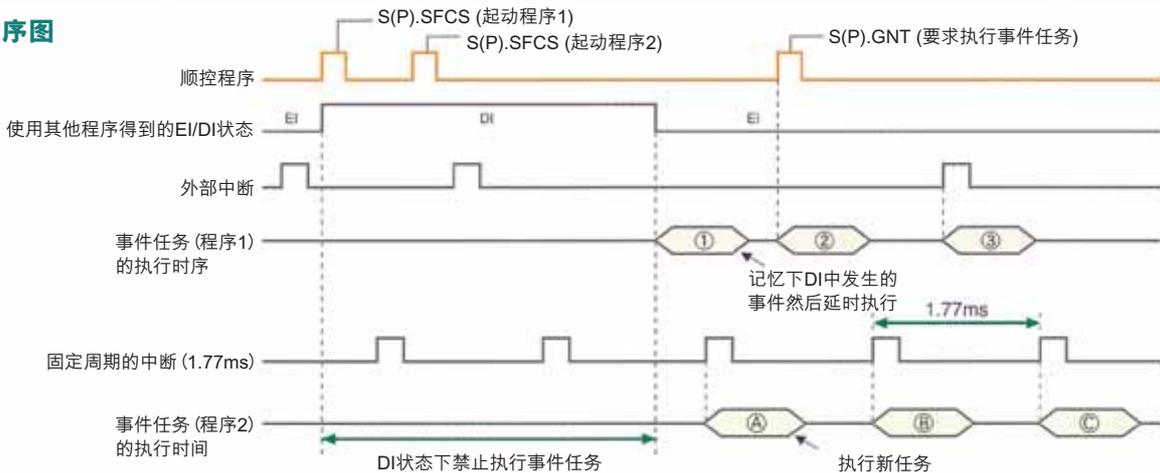
时序图



事件任务/NMI任务



时序图



※在一个周期内可以执行的步数通过参数来设定。

基于 Windows 环境的编程工具

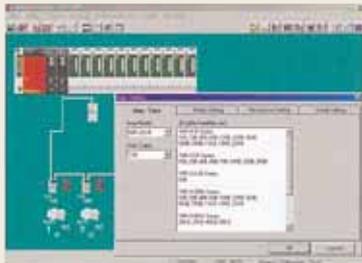
■ 利用了Windows的操作性，我们为用户提供了最适合用于运动控制系统的编程·维护工具。



集成起动支持软件MT Developer

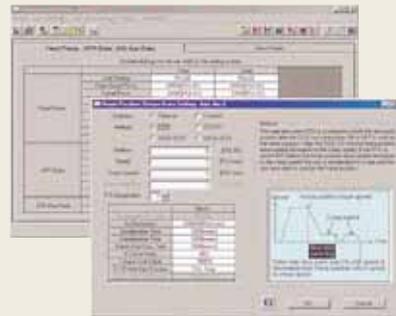
系统的设计

系统设定



- 通过选择菜单来设定系统构成 (运动单元/伺服放大器/伺服电机)

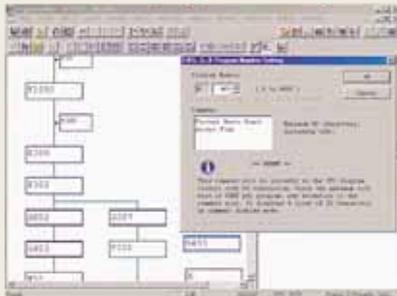
伺服数据的设定



- 设定伺服的参数/固定的参数等
- 通过单点帮助来显示图解

编程

运动SFC的程序编辑



- 以流程图的形式来描述机械动作的顺序
- 通过双击鼠标来分配图行符号，用拖拽来连接

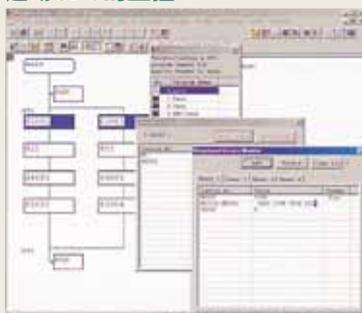
程序的编辑



指令向导

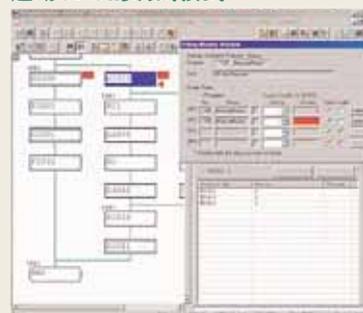
- 描述了各步/处理的程序
- 通过使用指令向导，可以从菜单上选择

运动SFC的监控



- 在流程图上用彩色来显示正在执行中的步
- 执行/指定步的设备监控/测试

运动SFC的调试模式



- 具备了强大的调试功能 (1步执行/强制转移/制动/强制结束)，大幅度缩短了调试所需的时间

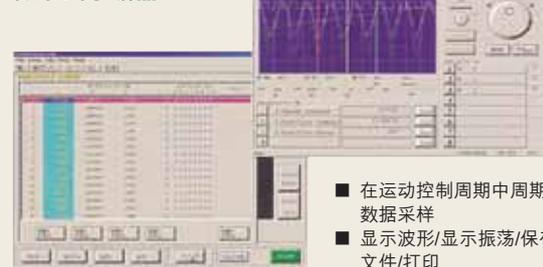
起动后的调整

监控/测试



- 当前值的监控/轴的监控/出错记录的监控
- 通过单击鼠标来执行原点回归/进行JOG操作等测试

数字式示波器



- 在运动控制周期中周期性的数据采样
- 显示波形/显示振荡/保存文件/打印

集成起动支持软件MT Developer的构成一览表

软件	功能		
传送装配用软件 SW6RN-GSV1P 自动机器用的软件 SW6RN-GSV22P	安装	<ul style="list-style-type: none"> • 安装运动主机OS • 运动主机OS的比较 	
	工程的管理	<ul style="list-style-type: none"> • 工程的新建/设定/读出 • 以工程为单位统一管理用户文件 	
	系统设定	<ul style="list-style-type: none"> • 系统组成(运动单元/伺服放大器/伺服电机等)的设定 • 高速读出数据的设定 	
	参数设定	<ul style="list-style-type: none"> • 伺服参数/固定参数等的设定(通过单点帮助来显示图解) • 限位开关输出数据的设定(使用显示波形的功能来显示输出曲线) 	
	程序编辑	GSV13P	<ul style="list-style-type: none"> • 运动SFC程序的编辑/运动SFC参数的设定 • 运动SFC图的缩小显示/注释的显示/放大显示
		GSV22P	<ul style="list-style-type: none"> • 运动SFC的监控/运动SFC的调试
	机械结构编辑(仅GSV22P)	<ul style="list-style-type: none"> • 机械装置程序的编辑 • 监控机械装置程序的执行状态 	
	通信	<ul style="list-style-type: none"> • SSCNET通信的通道设定/指定USB和RS-232连接的对象 • 对运动控制器进行程序和参数的写入/读出/比较 	
	监控	<ul style="list-style-type: none"> • 当前值的监控/轴的监控/出错记录的监控 • 伺服的监控/限位开关输出的监控 	
	测试	<ul style="list-style-type: none"> • 伺服的起动/伺服的诊断 • JOG运行/手动脉冲发生器运行/原点回归测试/程序运行 • 示教/出错复位/修改当前值 	
备份	<ul style="list-style-type: none"> • 在文件中备份运动控制器的程序/参数 • 将备份的文件一起写入到运动CPU中去 		
制作凸轮数据的软件 SW3RN-CAMP	制作凸轮数据	<ul style="list-style-type: none"> • 通过选择凸轮运行曲线/设定自由曲线来制作凸轮数据 • 凸轮控制状态的图形显示 	
数字式示波器软件 SW6RN-DOSCP	数字示波器	<ul style="list-style-type: none"> • 与运算周期同步的采样 • 显示采集的数据的波形/显示振荡/保存到文件 	
通信系统软件 SW6RN-SNETP	通信系统软件 通信API	<ul style="list-style-type: none"> • 通信任务/通信的管理/共用的存储器的服务器/SSCNET通信驱动器 • 支持周期通信, 瞬间通信, 高速刷新通信 • 对应VC++/VB的通信API函数 	
打印文件的软件 SW3RN-DOCPRNP (注1) SW20RN-DOCPRNP (注2)	打印	<ul style="list-style-type: none"> • 打印程序/参数/系统设定 (转换成Word97, Excel97或是Word2000, Excel2000后打印) 	

注1: 需要使用Word97, Excel97。

注2: 需要使用Word2000, Excel2000。

运行环境 能够在WindowsNT4.0/Windows98/Windows2000/WindowsXP下正常运行, 并且满足以下规格的IBM PC/AT兼容机。

项目	Windows®NT4.0 (Service Pack 2以后), Windows®98	Windows®2000	Windows®XP
CPU	推荐Pentium®133MHz以上	推荐Pentium®233MHz以上	推荐Pentium®450MHz以上
内存容量	推荐32MB以上	推荐64MB以上	推荐192MB以上
硬盘剩余空间	SW6RNC-GSV: 160MB + SW6RNC-GSVHELP: 85MB(是否安装可选)		
显示器	SVGA(分辨率800×600点, 256色)以上		
应用软件	Word97, Excel97或是Word2000, Excel2000(在打印文件时需要) Visual C++ 4.0以上/Visual Basic4.03(32位版)以上(使用通信API函数时需要)		

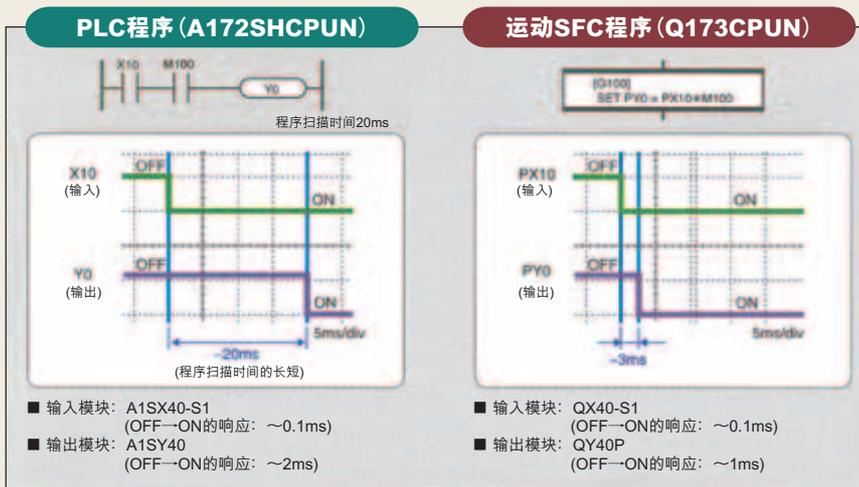
※ 使用A30CD-PCF的情况下, 请使用计算机厂商提供的WindowNT®用的卡适配器。

※ WindowsNT®, Windows®, Word, Excel, Visual C++, Visual Basic为微软公司在美国以及其他国家的注册商标。

※ Pentium®为Intel在美国以及其他国家的注册商标。

运动SFC的高速响应控制

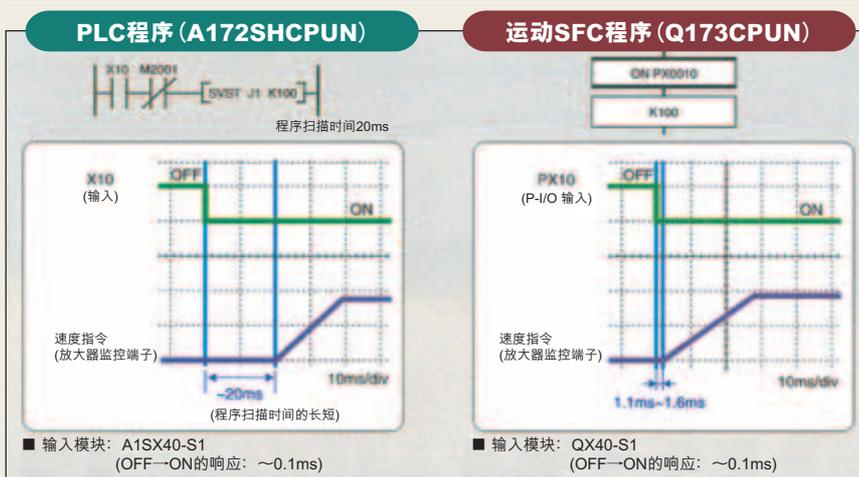
对于外部输入的高速响应



I/O输出

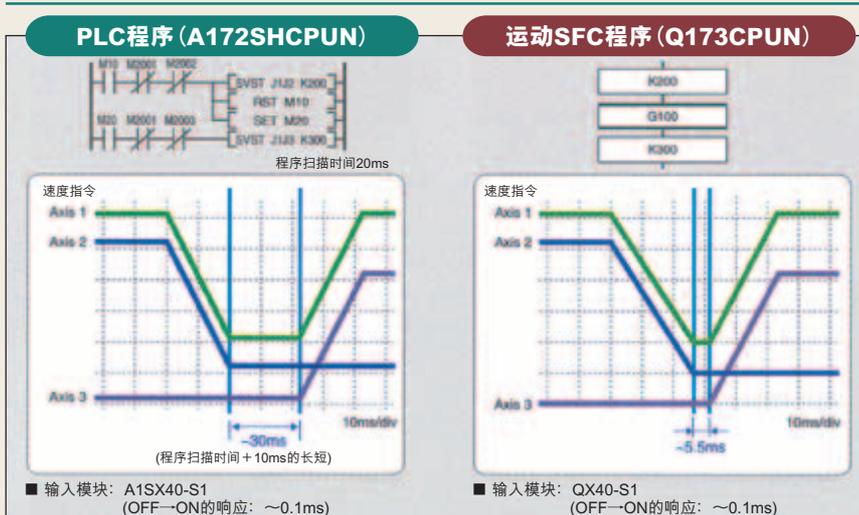
- 测量针对外部的输入信号的输出信号的响应时间。
- 在A172SHCPUN的PLC程序中, 由于受到扫描时间的影响, 响应时间约为20ms。
- 在运动SFC程序中, 响应时间约为3ms。

大幅度缩短了伺服程序的起动时间



伺服程序的起动

- 把外部的输入信号作为触发器, 来起动伺服程序的例子。
- 在通过A172SHCPUN的顺控程序起动的情况下, 由于受到扫描时间的影响, 从外部信号的输入到速度指令的起动为止的响应时间约为20ms。
- 在运动SFC程序中, 在响应时间小于2ms, 一般在0.5ms左右的情况下会起动速度指令。



伺服程序的连续起动

- 紧接着1轴、2轴的直线插补程序K200, 起动1轴、3轴的直线插补程序K300的例子。
- 在使用A172SHCPUN的顺控程序连续起动伺服程序的情况下, 响应时间约为30ms。此时, 程序的扫描时间为20ms, 呈互锁的接受起动的标志位M2001的刷新周期为10ms。
- 在运动SFC程序中, 由于不需要互锁, 所以会有约5.5ms的起动延迟。

运动SFC的规格

运动SFC的符号

分类	名称	符号	功能
程序的开始/结束	START		表示程序的开始(入口)。
	END		表示程序的结束(出口)。
步	运动控制步		起动伺服程序Kn。(有关伺服指令请参考第20页)
	执行1次的运算控制步		执行1次运算控制程序Fn。
	扫描执行的运算控制步		到下一个转移条件成立之前反复执行运算控制程序FSn。
	子程序调用/起动脉		对子程序进行调用, 或是起动。
	清除步		停止并结束指定程序的运行。
转移	SHIFT (预先读取后转移)		不等前面的运动控制步或子程序完成, 只要条件成立就转移到下一步。
	WAIT		一直等到前面的运动控制步或子程序完成, 只要条件成立就转移到下一步。
	WAITON		进行下一个运动控制步的起动准备, 在条件成立时给出指令。
	WAITOFF		
跳转	跳转		跳到该程序内的指定指针Pn处。
指针	指针		显示要跳转的指针位置(标签)。

运动SFC程序参数 通过使用程序参数对运动SFC程序的起动方法, 执行时间进行设定。

项目	设定范围	内容	
起动的设定	自动起动	<ul style="list-style-type: none"> 在起动了程序准备(M2000)时起动 	
	非自动起动	<ul style="list-style-type: none"> 通过从程序发出起动运动SFC程序的起动指令 S(P).SFCS 来起动 通过在运动SFC程序中的『子程序调用/起动脉』GSUB 来起动 	
执行任务	普通任务	<ul style="list-style-type: none"> 在运动主周期中执行(在运动控制的CPU空闲时间中执行) 每隔固定周期(0.88ms, 1.77ms, 3.55ms, 7.11ms, 14.2ms) 执行 	
	事件任务	固定周期	<ul style="list-style-type: none"> 在中断单元(QI60的16点)中, 设定的输入为ON时执行
		外部中断	
		程序中中断	<ul style="list-style-type: none"> 通过程序的中断来执行(执行程序专用指令 S(P).GINT)
	NMI 任务	<ul style="list-style-type: none"> 在中断单元(QI60的16点)中, 设定的输入为ON时执行 	

运算控制和转换指令

分类	符号	功能
二元运算	=	赋值
	+	加法
	-	减法
	*	乘法
	/	除法
	%	取除
位运算	-	位取补
	&	位与
		位或
	^	位异或
	>>	位右移
	<<	位左移
符号	-	符号翻转(2的补数)
类型转换	SHORT	转换成16位整数型(带符号)
	USHORT	转换成16位整数型(无符号)
	LONG	转换成32位整数型(带符号)
	ULONG	转换成32位整数型(无符号)
	FLOAT	视为带符号数据, 转换成64点的浮点数
	UFLOAT	视为不带符号数据, 转换成64点的浮点数

分类	符号	功能
标准函数	SIN	正弦
	COS	余弦
	TAN	正切
	ASIN	正弦
	ACOS	反余弦
	ATAN	反正切
	SQRT	平方根
	LN	自然对数
	EXP	指数计算
	ABS	绝对值
	RND	四舍五入
	FIX	舍去
	FUP	进一位
	BIN	BCD→BIN转换
	BCD	BIN→BCD转换
	位元件的状态	(none)
位元件的控制	!	OFF (B接点)
	SET	元件设置
	RST	元件复位
	DOUT	元件输出
	DIN	元件输入
OUT	位元件的输出	

分类	符号	功能
逻辑运算	(无)	逻辑肯定
	!	逻辑非
	*	逻辑与
	+	逻辑或
比较运算	==	等于
	!=	不等于
	<	小于
	<=	小于等于
	>	大于
	>=	大于等于
运动专用函数	CHGV	改变速度
	CHGT	改变扭矩界限值
	EI	允许时间任务
其他	DI	禁止事件任务
	NOP	空操作
	BMOV	程序块的传送
	TIME	等待时间
	MUL TW	对本号机共用存储器写入数据
	MUL TR	从其他号机的共用存储器中读出数据
	TO	向智能单元/特殊功能单元写入字数据
	FROM	从智能单元/特殊功能单元中读出字数据

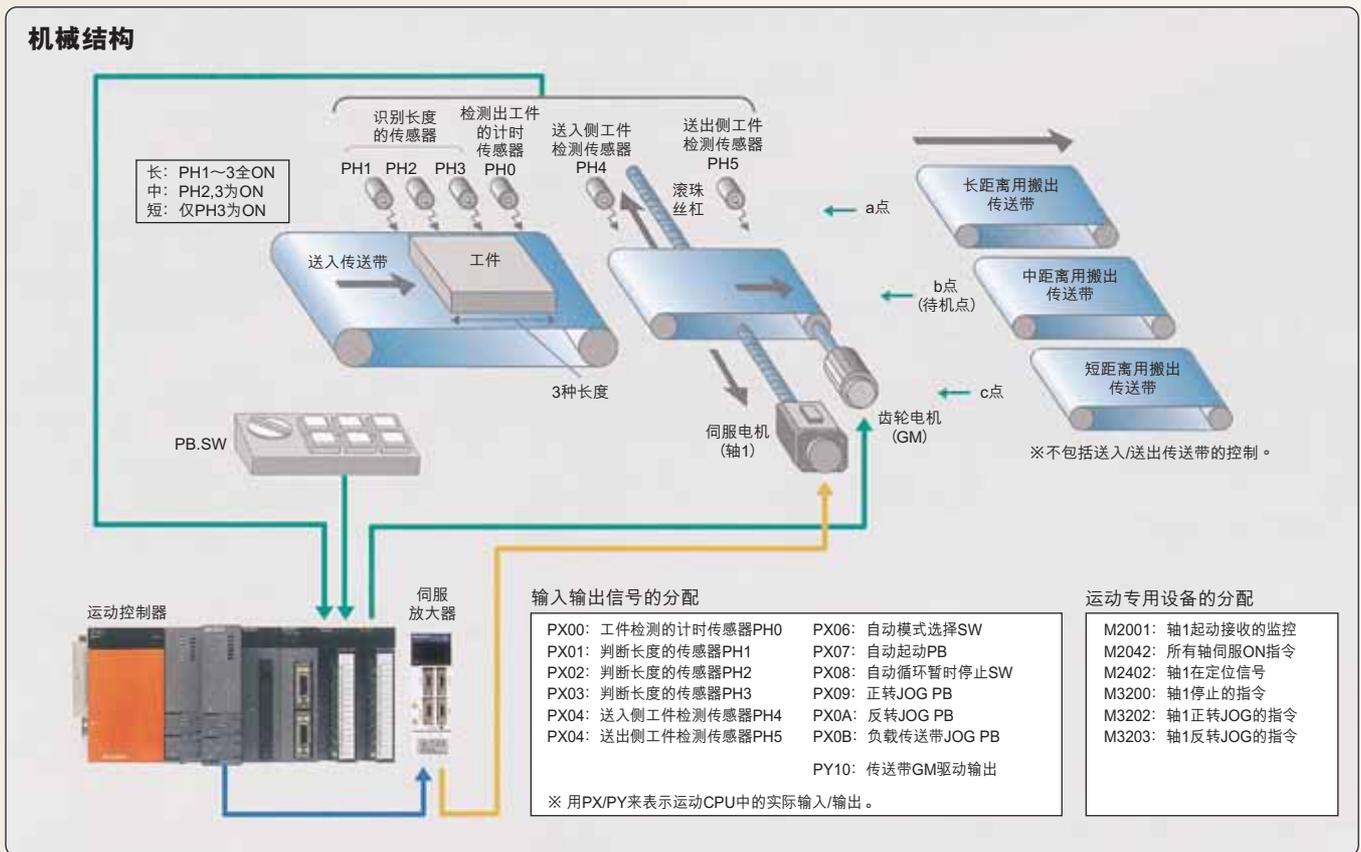
运动专用的顺控指令

指令	控制内容
S(P).SFCS	请求起动指定的运动SFC程序。
S(P).GINT	请求起动运动SFC程序的事件任务。
S(P).SVST	请求起动指定的伺服程序。
S(P).CHGA	请求更改指定轴的当前值。
S(P).CHGV	请求更改指定轴的速度。
S(P).CHGT	请求更改指定轴的扭矩界限值。
S(P).DDWR	从可编程控制器CPU上直接写入运动CPU内的软元件数据。
S(P).DDRDR	从可编程控制器CPU上直接读出运动CPU内的软元件数据。

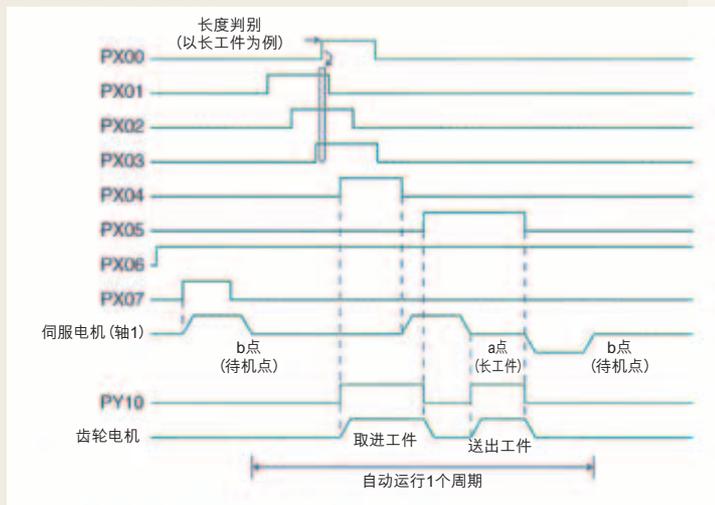
运动 SFC 编程

运动SFC的程序实例

■ 图示为判别3种大小的工件，分成3条生产线进行搬运的设备控制实例。



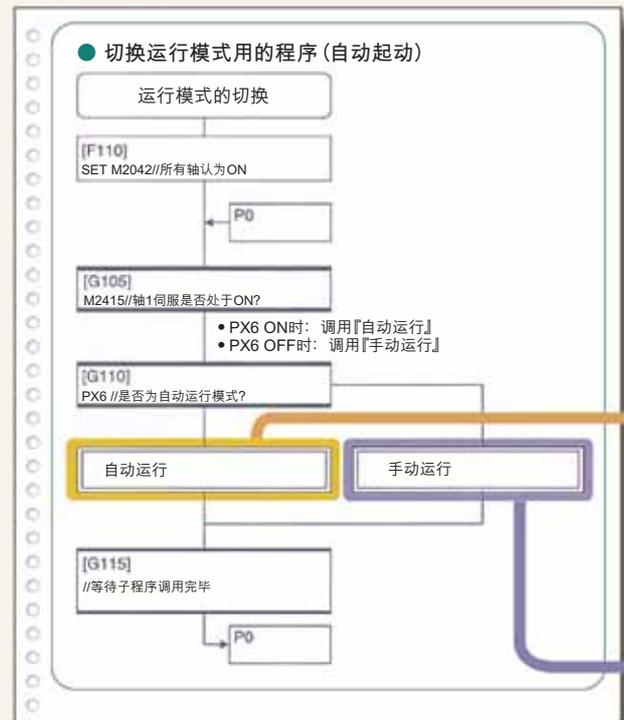
自动运行的时序图



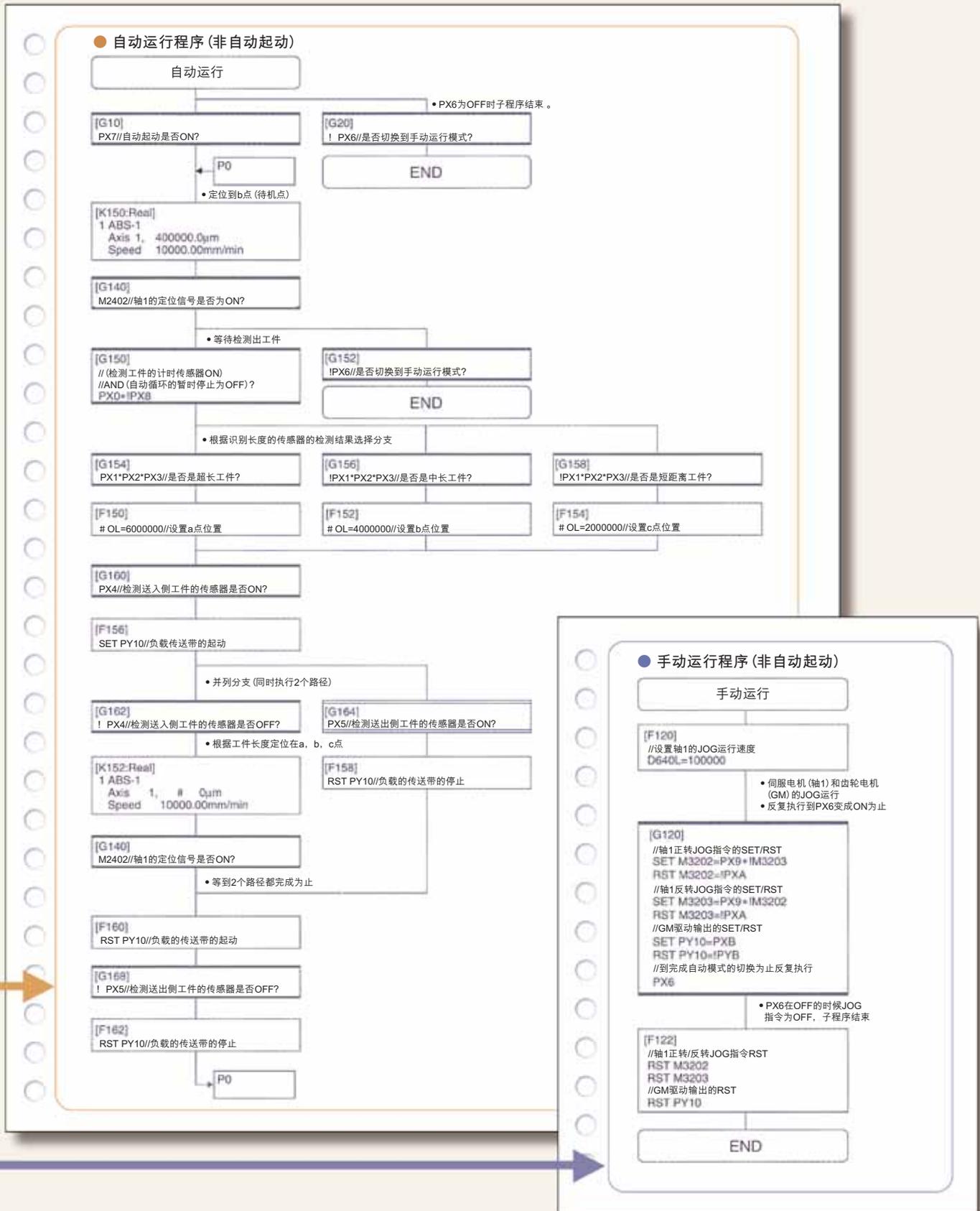
运行规格

- 自动模式选择SW (PX06) 置于ON时就是自动运行模式，置于OFF的时候就是手动运行模式。
- 手动运行模式的动作
 - 使用正转JOG PB(PX09)/反转JOG PB(PX0A)实现伺服电机的JOG运行。
 - 使用承载的传送带JOG PB (PX0B) 进行齿轮电机的JOG运行 (仅搬出方向)。
- 自动运行模式的动作
 - 自动启动PB (PX07) ON的话，就开始执行时序图中所示的自动运行周期 (分类搬运)。
 - 自动循环暂时停止SW(PX08)为ON的情况下，暂时停止自动运行循环，在OFF时重新开始。
 - 自动模式选择SW (PX06) 为OFF的情况下停止自动运行循环，变成手动运行模式。

运动SFC主程序



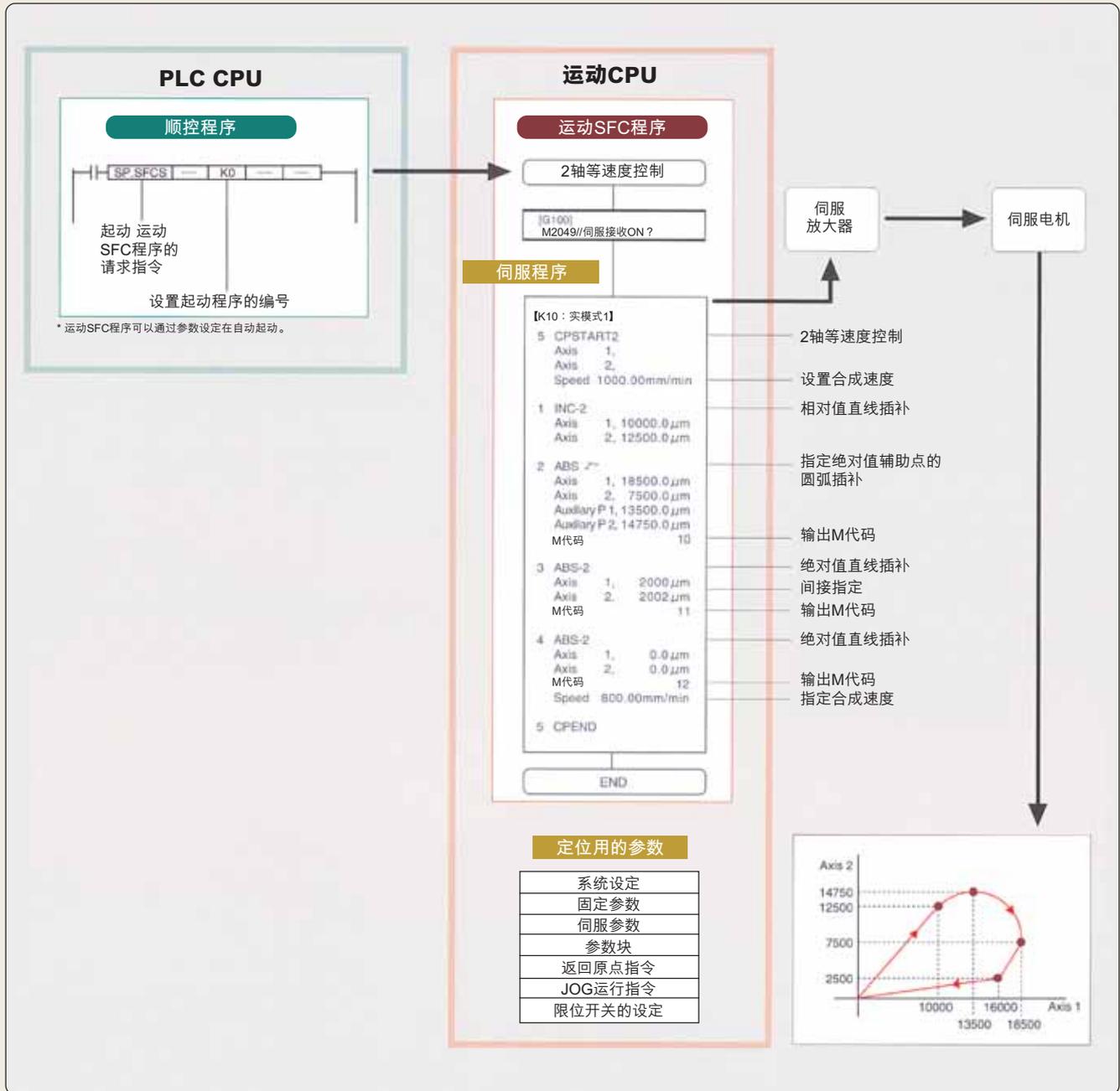
运动SFC子程序



使用专用指令实现简单编程

■ 支持1~4轴的直线插补、2轴圆弧插补、螺旋插补、位置控制、速度控制、等速度控制等多样化的定位控制、轨迹控制。通过使用专用的伺服指令、专用顺控指令，使得定位控制的编程变得非常简单。此外，进一步新增了多种附加功能，能够轻松地实现以往复杂的控制。

■ 控制流程



■ 伺服指令一览

控制内容	指令符号	处理内容		
直线插补控制	1轴	ABS-1	1轴绝对位置定位	
		INC-1	1轴增量位置定位	
	2轴	ABS-2	绝对2轴的定位	
		INC-2	2轴增量位置定位	
	3轴	ABS-3	绝对3轴的定位	
		INC-3	3轴增量位置定位	
	4轴	ABS-4	绝对4轴的定位	
		INC-4	4轴增量位置定位	
圆弧插补控制	指定辅助点	ABS 	指定绝对辅助点的圆弧插补	
		INC 	指定相对辅助点的圆弧插补	
	指定半径	ABS 	指定绝对半径圆弧插补不到CW 180°	
		ABS 	指定绝对半径圆弧插补超出CW 180°	
		ABS 	指定绝对半径圆弧插补不到CCW 180°	
		ABS 	指定绝对半径圆弧插补超出CCW 180°	
		INC 	指定增量半径圆弧插补不到CW 180°	
		INC 	指定增量半径圆弧插补超出CW 180°	
		INC 	指定增量半径圆弧插补不到CCW 180°	
		INC 	指定增量半径圆弧插补超出CCW 180°	
		指定中心点	ABS 	指定绝对中心点的圆弧插补CW
			ABS 	指定绝对中心点的圆弧插补CCW
	INC 		指定增量中心点的圆弧插补CW	
	INC 		指定增量中心点的圆弧插补CCW	

控制内容	指令符号	处理内容		
螺旋插补控制	指定辅助点	ABH 	指定绝对辅助点的螺旋插补	
		INH 	指定相对辅助点的螺旋插补	
	指定半径	ABH 	指定绝对半径螺旋插补不到CW 180°	
		ABH 	指定绝对半径螺旋插补超出CW 180°	
		ABH 	指定绝对半径螺旋插补不到CCW 180°	
		ABH 	指定绝对半径螺旋插补超出CCW 180°	
		INH 	指定增量半径螺旋插补不到CW 180°	
		INH 	指定增量半径螺旋插补超出CW 180°	
		INH 	指定增量半径螺旋插补不到CCW 180°	
		INH 	指定增量半径螺旋插补超出CCW 180°	
		指定中心点	ABH 	指定绝对中心点的螺旋插补CW
			INH 	指定增量中心点的螺旋插补CCW

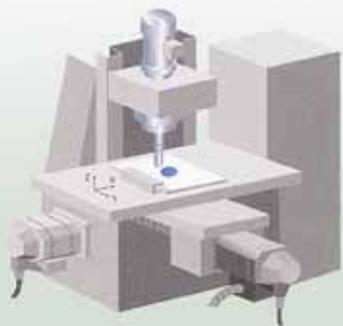
控制内容	指令符号	处理内容	
进给固定距离	1轴	FEED-1	1轴进给固定距离的起动
	2轴	FEED-2	2轴的直线插补进给固定距离的起动
	3轴	FEED-3	3轴的直线插补进给固定距离的起动
速度控制 I	正转	VF	速度控制 (I) 正转开始
	反转	VR	速度控制 (I) 反转开始
速度控制 II	正转	VVF	速度控制 (II) 正转开始
	反转	VVR	速度控制 (II) 反转开始
速度 • 位置切换	正转	VPF	速度 • 位置切换控制的正转起动
	反转	VPR	速度 • 位置切换控制的反转起动
	重新起动	VPSTART	速度 • 位置切换控制的重新起动
速度切换控制		VSTART	速度切换控制的开始
		VEND	速度切换控制的结束
		VABS	速度切换点的绝对指定
		VINC	速度切换点的相对指定
位置跟踪控制		PFSTART	位置跟踪控制的起动
等速度控制		CPSTART1	1轴等速度控制的起动
		CPSTART2	2轴等速度控制的起动
		CPSTART3	3轴等速度控制的起动
		CPSTART4	4轴等速度控制的起动
		CPEND	等速度控制结束
同一控制的重复 (用于速度切换控制、等速度控制)		FOR-TIMES	重复范围预先指定
		FOR-ON	
		FOR-OFF	
	NEXT	指定范围结束の設定	
同时起动		START	同时起动
返回原点		ZERO	返回原点的起动
高速示波器		OSC	高速示波器起动
更改当前值	伺服	CHGA	更改伺服/虚拟伺服的当前值
	编码器	CHGA-E	更改编码器的当前值
	凸轮	CHGA-C	更改凸轮的当前值

SV13 (传送装配用)

应用实例

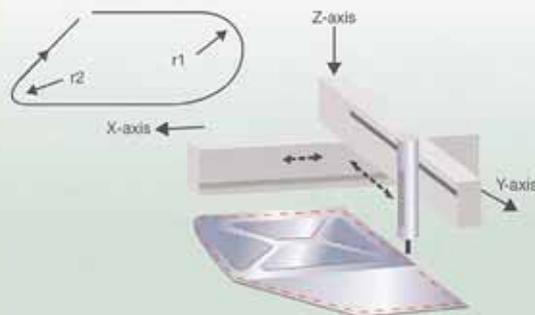
X-Y工作台

- 2轴直线插补
- 3轴直线插补
- 2轴圆弧插补
- 等速度轨迹控制



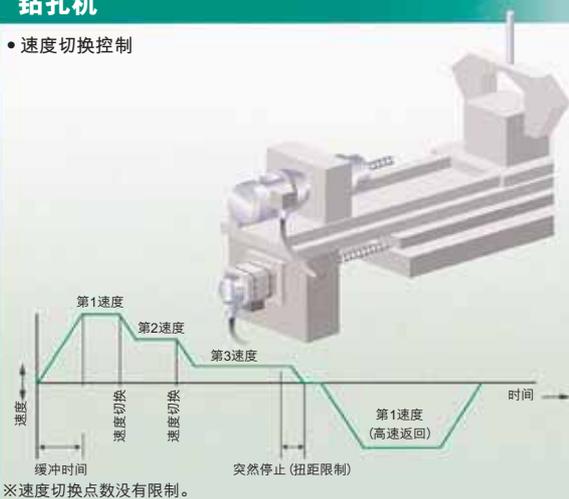
封装机

- 等速度轨迹控制
- 直线、圆弧插补
- 高速度、高精度轨迹运算



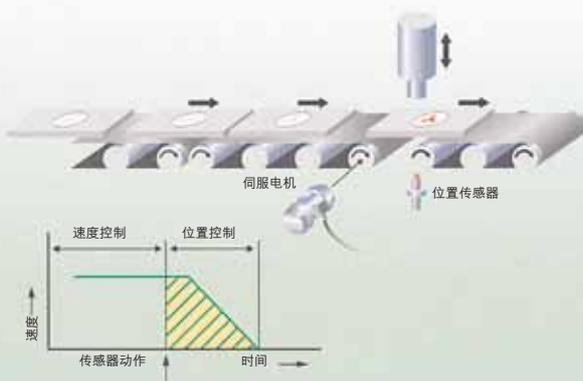
钻孔机

- 速度切换控制



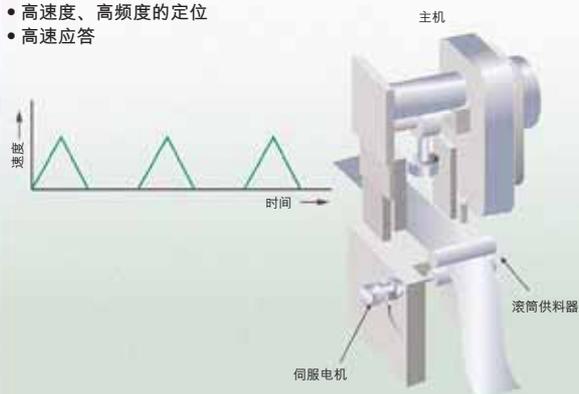
固定大小的开孔

- 速度/位置切换控制



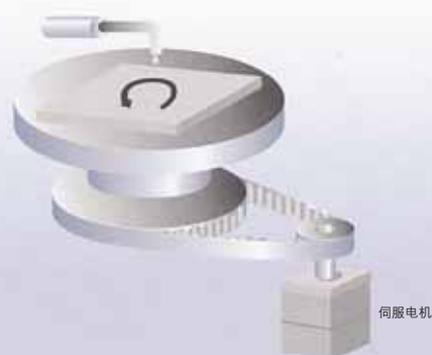
滚筒供料器

- 进给固定尺寸
- 高速度、高频度的定位
- 高速应答



旋转器

- 转动轴停止在指定的位置
- 运转过程中更改速度、加减速时间
- 速度控制



※ 用于旋转器的情况下，请用户另行咨询。
(根据系统的要求规格，有时候需要选用特殊规格的系统软件。)

✓ 跳跃功能

使等速度控制中的定位点变成无效，可以定位到接著设定的定位点的位置。

用途实例：输送定位等

✓ 高速读出功能

将来自输入单元的信号作为触发器，最多可以从指定设备读出如位移当前值、偏差计数值等16种数据中的11种。

用途实例：测量长度、同步校正

✓ 反向速度变更

通过在定位控制过程中更改速度，可以回到反转方向。在更改速度时，可以通过使用运动专用指令CHGV来设定负的速度，使得各轴按原先轨迹折回。

用途实例：回归动作

✓ 取消功能

可以强制中断处于运行中的程序处理。

✓ M代码FIN等待功能

在等速度控制中，到下一个点的位置的开始定位的动作，可以从普通的定位开始高速度进行动作。

用途实例：高速响应的定位起动

✓ S形加减速控制

可以通过任意比率的S形曲线，来设定加减速特性。

✓ 位置跟踪控制

通过执行一次起动，实时检测出定位点的设定值，然后跟著变化的设定值进行定位控制。

✓ 速度更改/中途停止/重新启动

通过使用运动专用指令CHGV可以简单地实现定位、JOG运行中的速度变化函数、以及中途停止和重新启动。

✓ M代码的输出

在定位运行过程中，在各个定位点中可以输出0~255的M代码。

✓ 2种类型速度控制

可以通过位置回路、或是速度回路进行2种速度控制。

✓ Do Well时间的自由设定

在0~5000ms的范围内，可以自由地设定Do Well时间。

✓ 限位开关的输出

与运动SFC程序无关，可以高速地输出与运行中的实际当前值和电机电流，字元件数据等对应的最大32点的ON/OFF信号。

✓ 参数块的设定

可以将定位控制中的普通的设定项目，以参数块的方式最大设定成64种，还可以自由选择。

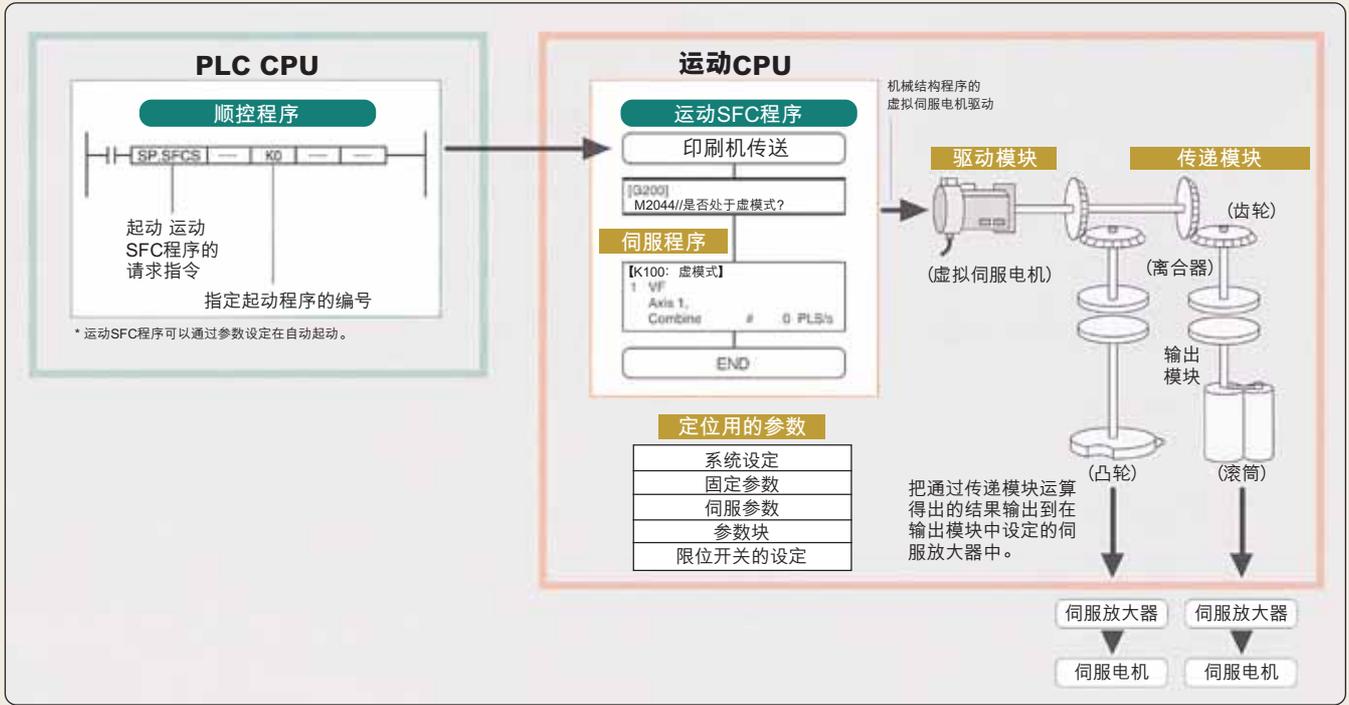
✓ 扭矩限制值的更改

可以通过使用运动专用函数CHGT来更改定位、JOG运行中的扭矩限制值。

通过使用支持机械的语言进行可视化编程

- 装配了可以在看著机械结构的控制画面的同时，使用鼠标简单地进行编程的支持机械的语言。
通过将各种软件机械模块、凸轮模式自由组合使用，可以以低廉的成本实现复杂的同步控制和协调控制。
适用于食品包装、包装机械等自动机器的控制。

■ 控制流程



■ 机械模块一览表

机械分类	机械模块		功能说明
	名称	外观	
驱动模块	虚拟伺服电机		• 通过伺服程序、JOG操作来驱动机械结构程序的虚拟轴的情况下使用。
	同步编码器		• 通过外部的同步编码器输入的脉冲来驱动虚拟轴的情况下使用。
虚拟轴	虚拟主轴	—	• 虚拟的“连接轴”。 • 把驱动模块的转动传递给传递模块。
	虚拟辅助输入轴	—	• 输入到传递模块的“分速齿轮”中的辅助输入轴。
传递模块	齿轮		• 把驱动模块的转动输出给输出模块。 • 在驱动模块输入的位移量(脉冲)上乘上所设定的齿轮比，然后传达给输出轴，使其按所设定的转动方向转动。
	直接离合器		• 向驱动模块的转动的输出模块进行传递/断开。 • 离合器进行ON/OFF切换时，通过直接传递的直接离合器和平滑处理的时间常数的设定来进行加减速处理。
	平滑离合器		• 根据具体用途，可以选择使用ON/OFF模式、地址模式、外部输入模式。 • 平滑方式就是能够选择指定时间常数的方式、或是指定平滑量的方式。
传递模块	变速齿轮		• 用于要更改输出模块的速度的情况。 • 可以对输入轴的速度加上所设定的变速比，然后传递给输出轴。
	差动齿轮		• 从虚拟主轴的转动中减去辅助输入轴的转动后传递给输出轴。
		• 从虚拟主轴的转动中减去辅助输入轴的转动后传递给输出轴。(连接虚拟主轴用)	
输出模块	滚筒		• 用于由最终输出轴进行速度控制的情况。
	滚珠丝杠		• 用于由最终输出轴进行直线定位的情况。
	转动工作台		• 用于由最终输出轴进行角度控制的情况。
	凸轮		• 用于由最终输出轴进行上述以外的控制的情况。根据所设定的凸轮参数曲线，进行位置控制。 • 凸轮的控制模式中，有往返凸轮模式和进给凸轮模式两种。

■ 支持机械的语言

通过软件实现机械动作

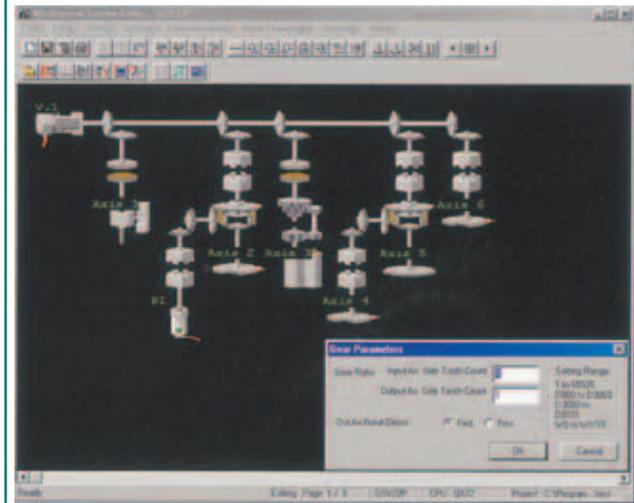
由于可以通过软件机械模块来实现对主轴、齿轮、离合器、凸轮等硬件进行控制的处理，所以如果和使用各种硬件来构成系统相比的话，具备了以下的各项优势。

- 机械小型化，降低了成本。
- 无需担心主轴、齿轮、离合器的磨损、寿命。
- 简化了准备等方面的操作。
- 没有由于机械精度造成的误差，提高了系统的性能。

通过软件凸轮实现高度控制

由于可以通过软件进行凸轮控制的处理，所以就不存在以往的在凸轮控制中会产生误差等问题，可以实现理想的凸轮特性曲线控制。因此能够简单地实现例如接触到液面的喷嘴升降控制、填充量的控制、平滑的传送控制等应用中出现的凸轮控制，只需更改凸轮特性曲线就能简单地在更换品种的时候更换凸轮。

使用鼠标简单地进行编程

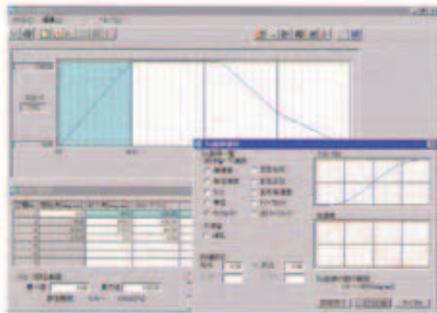


使用支持机械的语言进行编程的画面

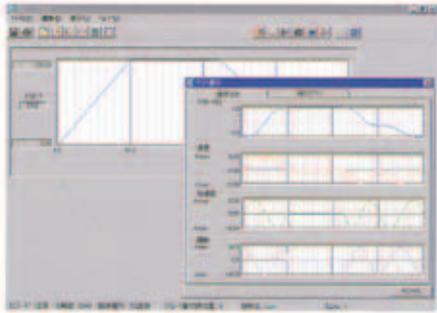
■ 制作凸轮曲线的软件包SW3RN-CAMP

通过使用制作凸轮曲线的软件包 (SW3RN-CAMP)，可以设定用支持机械的语言进行软件凸轮控制的时候的凸轮特性曲线 (形状)。

根据具体的控制要求，可以简单地制作出自由的高精度的凸轮特性曲线，所以可以实现你所想要的复杂的凸轮控制。



制作凸轮特性曲线



控制状态的图形显示

配备了11种的凸轮特性曲线

根据具体用途从11种的凸轮特性曲线中选择适用的曲线，通过耦合可以制作出自由的凸轮曲线。

- (凸轮特性曲线)
- | | | |
|--------|--------|---------|
| • 等速度 | • 多弦 | • 变形等速度 |
| • 等加速度 | • 摆线 | • 梯形线 |
| • 5次 | • 变形梯形 | • 反梯形线 |
| • 单弦 | • 变形正弦 | |

可以使用自由曲线进行设定

可以通过使用采用齿条插补的自由曲线来设定凸轮曲线。

根据具体用途可以选择凸轮的精度

凸轮的1个周期的分辨率可以设定4档。

- 256 • 512 • 1024 • 2048

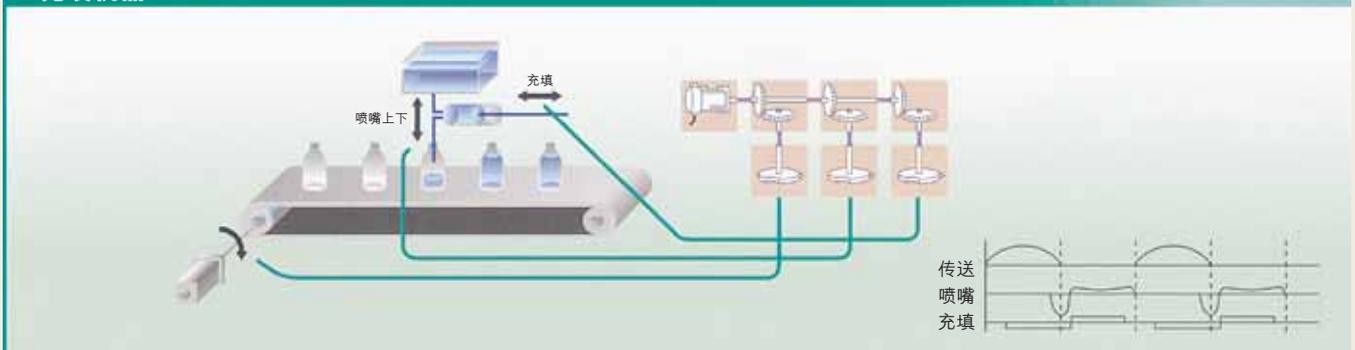
控制状态的图形显示

可以用简单易懂的图形方式来显示涡形比、速度、加速度等的控制状态。

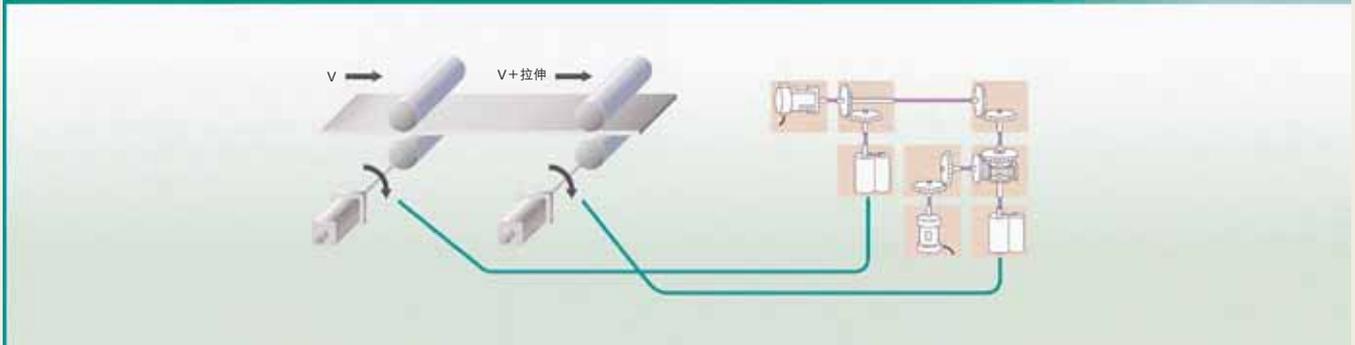
SV22 (自动机器用)

应用实例

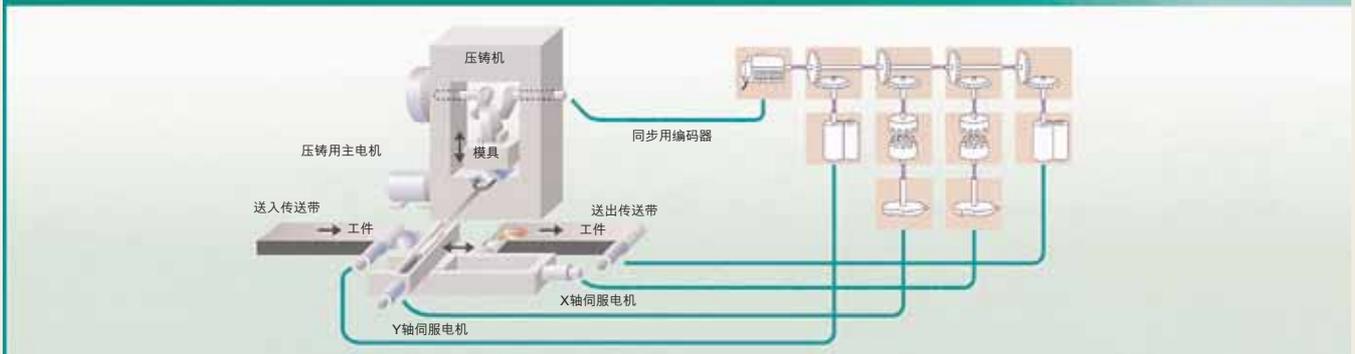
充填机器



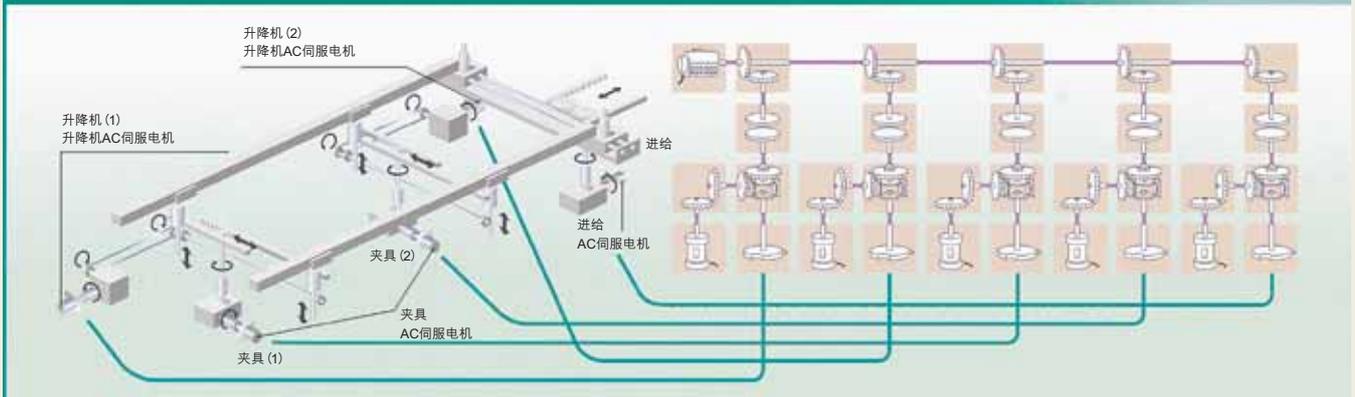
拉伸控制



压铸机搬运

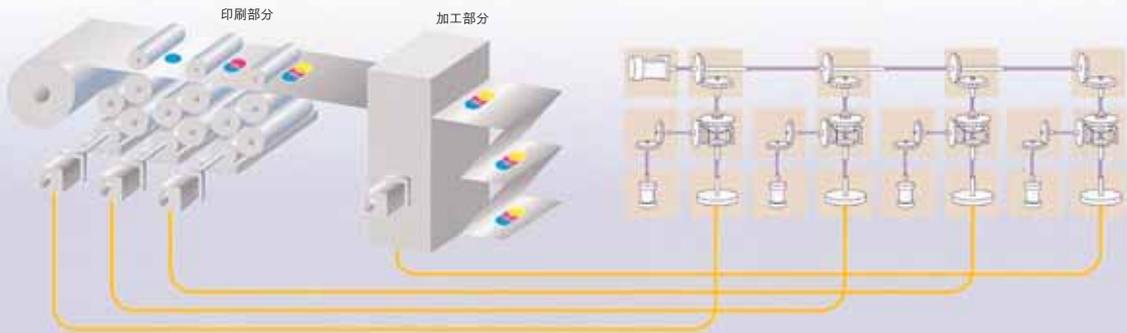


三维传送



印刷机械

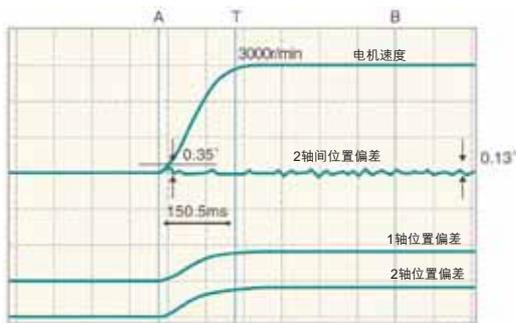
- 检测符号的功能
- 轴间同步动作
- 串行动作
- 扭矩控制



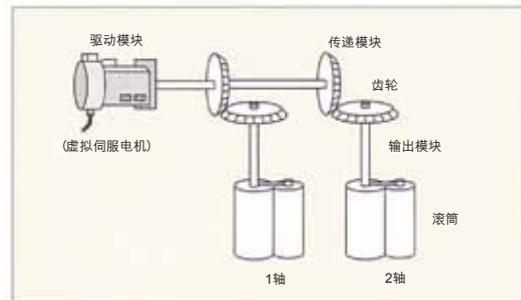
※ 使用于印刷机械的情况下还请个别咨询。
(根据系统的要求规格, 可能需要使用到特殊规格的主机OS、伺服放大器、伺服电机。)

同步控制

可以使伺服电机与其他电机的控制状态同步进行运行。
通过采用支持机械的语言, 可以简单地进行同步控制的设定, 而且跟踪延迟很小。



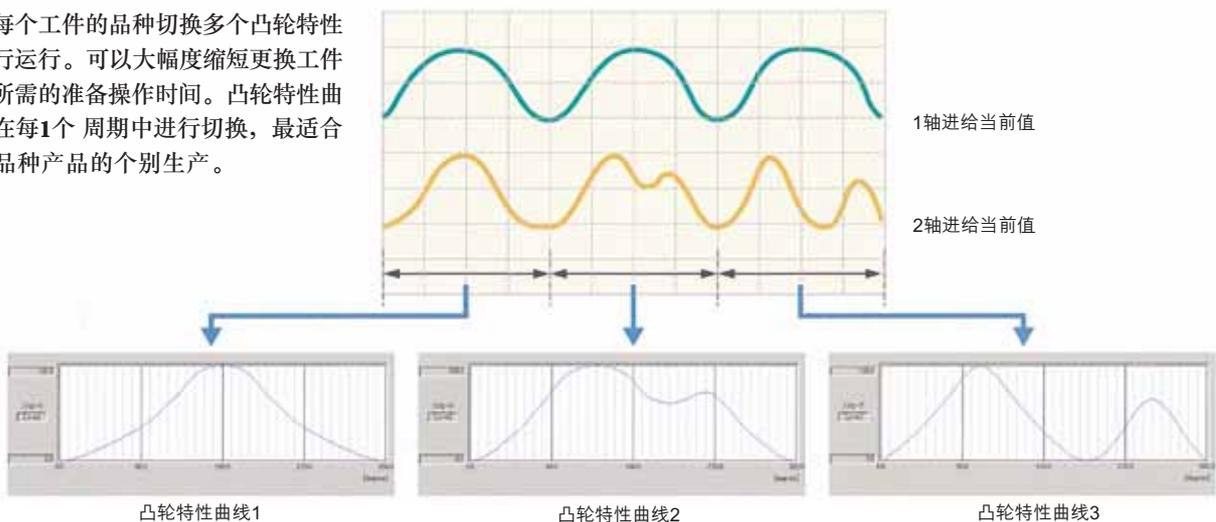
轴间位置偏差



机械结构的程序

凸轮特性曲线的切换控制

可以对每个工件的品种切换多个凸轮特性曲线进行运行。可以大幅度缩短更换工件品种时所需的准备操作时间。凸轮特性曲线可以在每1个周期中进行切换, 最适合用于多品种产品的个别生产。



运动控制规格

项目		Q173CPUN	Q172CPUN
控制轴数		32轴	8轴
运算周期 ^(注1) (缺省)	SV12	0.88ms/ 1~8轴 1.77ms/ 9~16轴 3.55ms/ 17~32轴	0.88ms/ 1~8轴
	SV22	0.88ms/ 1~4轴 1.77ms/ 5~12轴 3.55ms/ 13~24轴 7.11ms/ 25~32轴	0.88ms/ 1~4轴 1.77ms/ 5~8轴
插补功能		直线插补(最大4轴), 圆弧插补(2轴), 螺旋插补(3轴)	
控制方式		PTP(Point To Point), 速度控制, 速度•位置切换控制, 馈送固定距离, 等速度控制, 位置跟踪控制, 速度切换控制, 高速示波器控制, 同步控制(SV22)	
加减速处理		自动梯形加减速, S形加减速	
补充功能		偏移补偿, 电子齿轮	
编程语言		运动SFC, 专用指令, 支持机械的语言(SV22)	
伺服程序(专用指令)容量		14k步	
定位点数		3200点(SV13/SV22), (可以间接指定)	
编程工具		PC/AT兼容机	
外围设备I/F		USB(12Mbps)/RS-232最大(115.2kbps/SSCNET(5.6Mbps)	
返回原点功能		近点DOG方式(2种), 计数方式(3种), 数据设定方式(2种), DOG支架方式, 制动器停止方式(2种), 兼用限位开关方式	
JOG运行功能		有	
手动脉冲发生器运行功能		可以连接3个模块	
同步编码器运行功能		可以连接12台(使用SV22时)	可以连接8台(使用SV22时)
M代码功能		有M代码输出功能, 有等待M代码结束功能	
限位开关输出功能		输出点数32点 监视数据: 运动控制数据/软元件	
绝对位置系统		<ul style="list-style-type: none"> ●可以对应在伺服放大器中安装电池(可以对每轴进行绝对值方式/相对值方式的指定) ●使用矢量变频器的时候仅限于相对值方式 	
运动相关模块的安装数量		Q172LX 可以使用4个模块 Q172EX 可以使用6个模块 Q173PX 可以使用4个模块 ^(注2)	Q172LX 可以使用1个模块 Q172EX 可以使用4个模块 Q173PX 可以使用3个模块 ^(注2)
SSCNET I/F数		5通道	2通道
消耗电流(DV5V)(A)		1.75	1.62
外形尺寸		118(H) x 27.4 (W) x 89.3(D)	118(H) x 27.4 (W) x 89.3(D)
重量 [Kg]		0.25	

注1: 使用型号为MR-H□BN伺服放大器的时候的运算周期为1.77ms~。

注2: 是指使用INC同步编码器的时候的台数(SV22)。连接手动脉冲发生器的情况下只可以使用1台。

机械结构规格 (SV22)

项 目		Q173CPUN		Q172CPUN		
控制单元	驱动模块	虚拟伺服电机	PLS			
		同步编码器				
	输出模块	滚筒	mm, inch			
		滚珠丝杠	固定角度			
		转动工作台	mm, inch, PLS			
凸轮						
机械结构规格	驱动模块	虚拟伺服电机	32	合计 44	8	合计 16
		同步编码器	12		8	
	虚拟轴	虚拟主轴	32	合计 64	8	合计 16
		虚拟辅助输入轴	32		8	
	传递模块	齿轮 ^(注1)	64		16	
		离合器 ^(注1)	64		16	
		变速机 ^(注1)	64		16	
		变速齿轮 ^(注1)	32		8	
		变速齿轮 (连接虚拟主轴用) ^(注2)	32		8	
	输出模块	凸轮	32	合计 32	8	合计 8
		滚筒	32		8	
		滚珠丝杠	32		8	
		转动工作台	32		8	
凸轮	种类	最大 256				
	1个周期的分辨率	256, 512, 1024, 2048				
	内存容量	132K 字节				
	行程的分辨率	32767				
	控制模式	往返凸轮, 进给凸轮				

注1: 有关齿轮, 离合器, 变速机, 分速齿轮模块, 都是每台输出模块上只可带一台该模块。

注2: 连接虚拟主轴用的分速齿轮模块是每个主轴上只可使用1个该模块。

运动SFC性能规格

项 目		Q173CPUN/Q172CPUN		
程序容量	代码合计 (SFC图 + 运算控制 + 处理)	287k字节		
	文本合计 (运算控制 + 处理)	224k字节		
运动SFC程序	SFC程序数量	256 (No.0~255)		
	SFC图大小/1个程序	最大 64字节 (包括SFC图注释在内)		
	SFC步数/1个程序	最大 4094步		
	选择分支数量/1个分支	255		
	并列分支数量/1个分支	255		
	并列分支的嵌套	最大 4层		
运算控制周期(F/FS) 处理程序 (G)	运算控制的程序数	F (执行1次型) /FS (扫描执行型) 加起来4096 (F/FS0~F/FS4095)		
	处理程序数	4096 (G0~G4095)		
	代码大小/1个程序	最大为64k字节 (32766步)		
	块 (行) 数/1个程序	最大8192块 (4步 (最小)/块的情况下)		
	文字数/1块 (行)	最大 半角128个文字 (包括注释)		
	被运算子数/1块	最大 64个 (运算符: 常数 • 软元件 • 位软元件)		
	() 的嵌套/1块	最大 32层		
	表达式	运算控制程序	计算公式/位条件公式	
		处理程序	计算公式/位条件公式/比较条件公式	
	执行规格	同时执行的程序数	最大256个	
同时激活的步数		最大 256步/整个程序		
执行任务		普通任务	在运动主周期中执行	
		事件任务 (任务可)	固定周期	每隔固定周期(0.88ms • 1.77ms • 3.55ms • 7.11ms • 14.2ms)执行
			外部中断	中断单元QI60的输入16点中, 在设定的输入为ON时执行
	程序中中断		通过从程序发出的中断指令来执行	
NMI任务	中断单元QI60的输入16点中, 在设定的输入为ON时执行			
输入输出 (X/Y) 点数		8192点		
实际输入输出 (PX/PY) 点数		256点		
软元件数量	内部继电器(M)	合计 8192点		
	锁存继电器(L)			
	链接继电器(B)	8192点		
	信号器(F)	2048点		
	特殊继电器(M)	256点		
	数据寄存器(D)	8192点		
	链接寄存器(W)	8192点		
	特殊寄存器(D)	256点		
	运动寄存器(#)	8192点		
	FreeRun计时器(FT)	1点(888 μs)		

设备配置

■ 软件包一览

产品名称	用途	软件包型号		备注
		Q173CPUN(-T)	Q173CPUN(-T)	
主机OS	传送装配件(SV13)	SW6RN-SV13QB	SW6RN-SV13QD	-
	自动机器用(SV22)	SW6RN-SV22QA	SW6RN-SV22QC	
外围软件	传送装配件(SV13)	SW6RN-GSV13P		包括在“集成起动支持软件”中。
	自动机器用(SV22)	SW6RN-GSV22P		
	数字式示波器用	SW6RN-CAMP		
		SW6RN-DOSCP		

■ 集成起动支持软件包 MT Developer

型号	同一包装的产品
SW6RNC-GSVPRO (集成起动支持软件) (CD-ROM一张)	<ul style="list-style-type: none"> • 传送装配件 : SW6RN-GSV13P • 自动机器用软件 : SW6RN-GSV22P • 制作凸轮数据用软件 : SW3RN-CAMP • 数字式示波器软件 : SW6RN-DOSCP • 通信系统软件 : SW6RN-SNETP • 文件打印软件 : SW3RN-DOCP RNP
	SW6RNC-GSVHELP(操作手册(CD-ROM 1张))
	安装手册
SW6RNC-GSVSET	SW6RNC-GSVPRO
	A30CD-PCF(SSC I/F 卡 (PCMCIA TYPE II 1 CH 卡))
	Q170CDCBL3M(A30CD-PCF用电缆3m)



■ 系统构成一览

<运动专用设备>

产品名称	型号	内容	适用规格
运动CPU模块	Q173CPUN	最大控制32轴用, 运算周期为0.88ms~	CE, UL
	Q172CPUN	最大控制8轴用, 运算周期为0.88ms~	CE, UL
伺服外部信号输入单元	Q172LX	伺服外部信号输入32点(FLS • RLS • STOP • DOG/CHANGE × 8)	CE, UL
同步编码器输入单元	Q172EX	串行ABS同步编码器MR-HENC接口 × 2, 跟踪输入2点	CE, UL
手动脉冲发生器输入单元	Q173PX	手动脉冲发生器MR-HDP01/INC同步编码器接口 × 3, 跟踪采样输入3点	CE, UL
串行ABS同步编码器	MR-HENC	分辨率 16384PLS/rev, 允许转动速度 4300r/min	—
串行ABS同步编码器电缆	MR-JHSCBL□M-H.L	连接串行ABS同步编码器——Q172EX用(没有使用的情况)	—
分线单元	Q173DV	Q173CPUN用的SSCNET信号分线用, 带外接电池支架	—
电池单元	Q170BAT	带外接电池用的支架(Q172CPUN(-T)用)	—
电池	MR-BAT/A6BAT	串行ABS同步编码器备份用, 运动CPU外接电池用。	—
手动脉冲发生器	MR-HDP01	分辨率 25 PLS/rev, 最大转数200r/min集电开路板输出	—
SSCNET电缆	Q173HB Δ CBL□M ^(注1)	• 连接Q173CPUN(-T) → MR-H□BN用	SSCNET电缆的电缆长度以及详细内容还请参阅31页的【SSCNET电缆型号一览】
	Q173HB Δ CBL□M ^(注1)	• 连接Q173CPUN(-T) → MR-J2□-B ^(注2) 用	
	Q173DVCBL□M	• 连接Q173CPUN(-T) → Q173DV用	
	Q172HBCBL□M	• 连接Q172CPUN(-T) → MR-H□BN用	
	Q172HBCBL□M-B	• 连接MR-H□BN → FR-V5NS ^(注3) 用	
	Q172J2BCBL□M	• 连接Q172CPUN(-T) → MR-H□BN + Q170BAT用	
	Q172J2BCBL□M	• 连接Q172CPUN(-T) → MR-J2□-B ^(注2) 用	
	Q172J2BCBL□M-B	• 连接MR-J2□-B ^(注2) → FR-V5NS ^(注3) 用	
	FR-V5NSCBL□	• 连接FR-V5NS ^(注3) → FR-V5NS ^(注3) 用	
	MR-HBUS□M	• 连接MR-H□BN → MR-H□BN用	
MR-J2HBUS□M-A	• 连接MR-H□BN → MR-J2□-B ^(注2) 用		
MR-J2HBUS□M	• 连接MR-H□BN → Q173DV用		
MR-J2HBUS□M	• 连接MR-J2□-B ^(注2) → MR-J2□-B ^(注2) 用		
MR-J2HBUS□M	• 连接MR-J2□-B ^(注2) → Q173DV用		
SSC I/F板	A30BD-PCF	ISA总线安装型 2CH/板	—
SSC I/F卡	A30CD-PCF	PCMCIA TYPE II 1CH/卡	—
SSC I/F板用电缆	Q170BDCBL□M	A30BD-PCF 3m, 5m, 10m	—
SSC I/F卡用电缆	Q170CDCBL□M	A30CD-PCF 3m, 5m, 10m	—

注1: Δ SSCNET分支系统数(无: 1个系统, 2: 2个系统, 4: 4个系统)

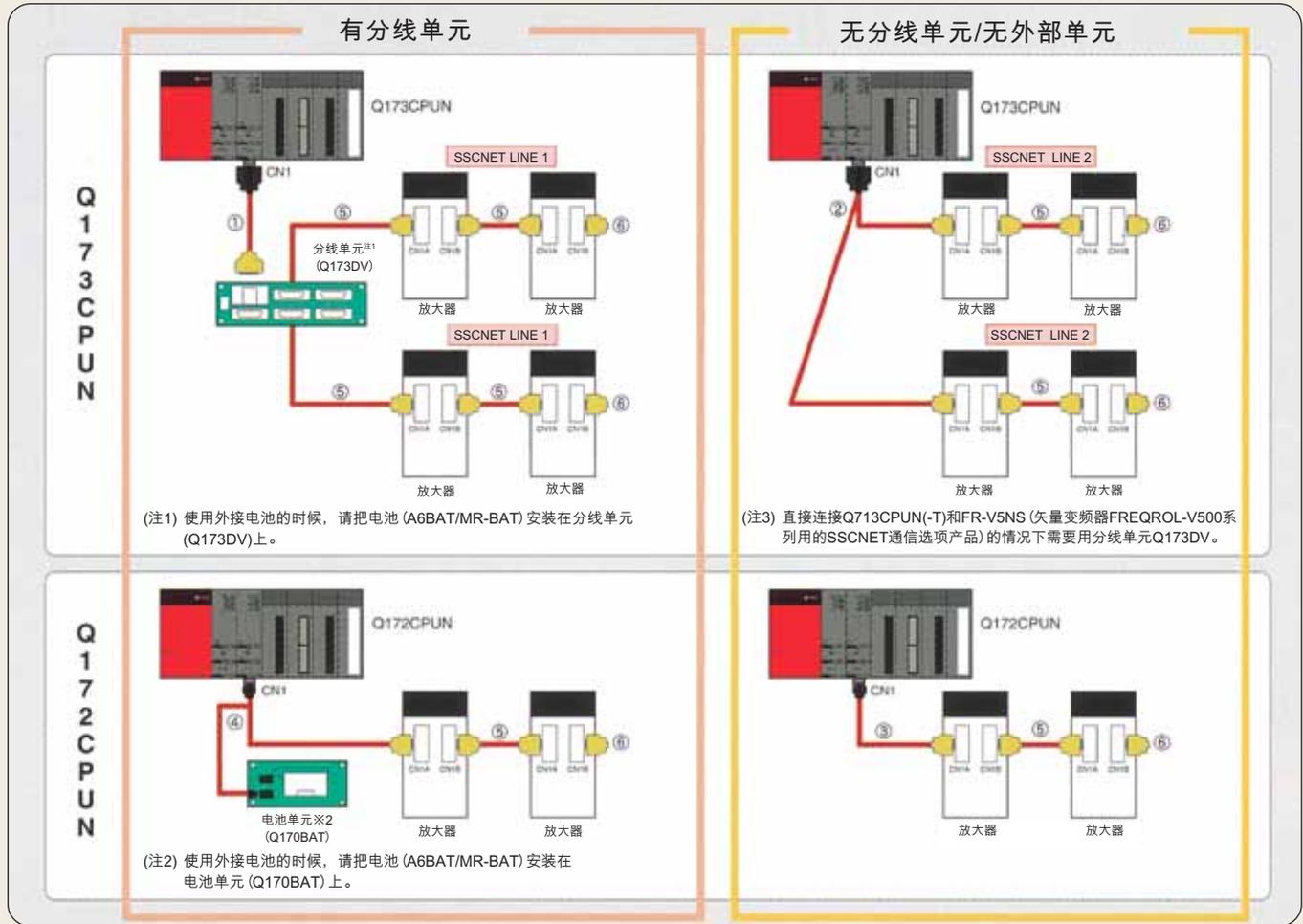
注2: MR-J2□-B: MR-J2S-□B/MR-J2M-P8B/MR-J2-□B/MR-J2-03B

注3: 矢量变频器FREQUOL-V500系列用的SSCNET通信选项产品

<PLC公共设备>

产品名称	型号	内容	适用规格
PLC CPU模块	Q00CPU	程序 8K步	CE, UL
	Q01CPU	程序 14K步	CE, UL
	Q02CPU	程序 28K步	CE, UL
	Q02HCPU	程序 28K步	CE, UL
	Q06HCPU	程序 60K步	CE, UL
	Q12HCPU	程序 124K步	CE, UL
	Q25HCPU	程序 252K步	CE, UL
基板单元	Q33B	电源 + CPU + 3-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q35B	电源 + CPU + 5-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q38B	电源 + CPU + 8-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q312B	电源 + CPU + 12-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
扩展基板单元	Q63B	电源 + 3-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q65B	电源 + 5-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q68B	电源 + 8-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
	Q612B	电源 + 12-I/O槽, 安装Q系列模块用	CE, UL
扩展电缆	QC□B	长度 0.45m, 0.6m, 1.2m, 3m, 5m, 10m	—
电源模块	Q61P-A1	AC100-120V 输入 /DC5V6A输出	CE, UL
	Q61P-A2	AC200-240V 输入 /DC5V6A输出	CE, UL
	Q63P	DC24V 输入 /DC5V6A输出	CE, UL
	Q64P	AC100-120V/200-240V 输入 /DC5V8.5A输出	CE, UL

SSCNET的连接方法



SSCNET电缆型号一览

No.	用途	型号名称 (注2)	电缆长度	说明
①	Q173CPUN → 分线单元	Q173DVCBL□M	0.5m, 1m	• Q173CPUN → 分线单元 Q173DV
②	Q173CPUN → 放大器 (注1)	Q173J2B△CBL□M (注3)	0.5m, 1m, 5m	• Q173CPUN → 伺服放大器 MR-J2□-B (注4)
		Q173HB△CBL□M (注3)		• Q173CPUN → 伺服放大器 MR-H□BN
③	Q173CPUN → 放大器	Q172J2BCBL□M	0.5m, 1m, 5m	• Q172CPUN → 伺服放大器 MR-J2□-B (注4)
		Q172HBCBL□M		• Q172CPUN → 伺服放大器 MR-H□BN
④	Q173CPUN → 放大器 → 电池单元	FR-V5NSCBL□	0.5m, 1m, 5m, 10m, 20m	• Q172CPUN → FR-V5NS (注5)
		Q172J2BCBL□M-B		• Q172CPUN → 伺服放大器MR-J2□-B (注4) → 电池单元Q170BAT
⑤	放大器 → 放大器 分线单元 → 放大器	Q172HBCBL□M-B	0.5m, 1m, 5m	• Q172CPUN → 伺服放大器MR-H□BN → 电池单元Q170BAT
		MR-J2HBUS□M		• 伺服放大器MR-J2□-B (注4) → 伺服放大器MR-J2□-B (注4)
		MR-J2HBUS□M-A		• 分线单元Q173DV → 伺服放大器MR-J2□-B (注4)
		MR-BUS□M		• 伺服放大器MR-H□BN → 伺服放大器MR-J2□-B (注4)
		Q172J2BCBL□M		• 分线单元Q173DV → 伺服放大器MR-H□BN
⑥	终端连接器	Q172HBCBL□M	0.5m, 1m, 5m, 10m, 20m	• 伺服放大器MR-J2□-B (注4) → FR-V5NS (注5)
		FR-V5NSCBL□		• 分线单元Q173DV → FR-V5NS (注5)
		FR-V5NS (注5)		• 伺服放大器MR-H□BN → FR-V5NS (注5)
⑦	终端连接器	MR-TM	—	• 安装在SSCNET终端伺服放大器 (MR-H□BN) 上
		MR-A-TM	—	• 安装在SSCNET终端伺服放大器 (MR-J2□-B (注4)) 上

注1: 从Q173CPU(-T)一侧的连接器开始分成数个系统分支。

注2: □: 电缆长度。电缆长度0.5m就在□内指定“0.5”。

注3: △: SSCNET分支系统数量 (无: LINE 1, 2: LINE 1/2, 4: LINE 1, 2, 3, 4)

注4: MR-J2□-B: MR-J2S-□B/MR-J2M-P8B/MR-J2-□B/MR-J2-03B5

注5: 矢量变频器FREQROL-V500系列用的SSCNET通讯选项产品 (即将问世!)

伺服放大器 / 伺服电机匹配一览



伺服放大器		MR-J2S-Super 系列									电机容量 (kw)		
		MR-J2S-											
伺服电机		10B	20B	40B	60B	70B	100B	200B	350B	500B	700B		
	超低惯性 小容量 HC-MFS 3000 r/min 系列	HC-MFS053	●									0.05	
		HC-MFS13	●									0.1	
		HC-MFS23		●								0.2	
		HC-MFS43			●							0.4	
		HC-MFS73					●					0.75	
	低惯性 小容量 HC-KFS 3000 r/min 系列	HC-KFS053	●									0.05	
		HC-KFS13	●									0.1	
		HC-KFS23		●								0.2	
		HC-KFS43			●							0.4	
		HC-KFS73					●					0.75	
	低惯性 小容量 HC-KFS 高速转动 系列	HC-KFS46				▲						0.4	
		HC-KFS410				▲						0.4	
	中惯性 中容量 HC-SFS 1000 r/min 系列	HC-SFS81					●					0.85	
		HC-SFS121						●				1.2	
		HC-SFS201						●				2.0	
		HC-SFS301							●			3.0	
	中惯性 中容量 HC-SFS 2000 r/min 系列	HC-SFS52				●							0.5
		HC-SFS102					●						1.0
		HC-SFS152						●					1.5
		HC-SFS202						●					2.0
		HC-SFS352							●				3.5
	中惯性 中容量 HC-SFS 3000 r/min 系列	HC-SFS502								●			5.0
HC-SFS703										●		7.0	
HC-SFS53					●							0.5	
HC-SFS103						●						1.0	
HC-SFS153							●					1.5	
	超低惯性 中容量 HC-RFS 3000 r/min 系列	HC-RFS203						●				2.0	
	HC-RFS353								●			3.5	
	HC-RFS503									●		5.0	
	HC-RFS103							●				1.0	
	HC-RFS153							●				1.5	
	扁平型 中容量 HC-UFS 3000 r/min 系列	HC-UFS13	●									0.4	
		HC-UFS23		●								0.2	
		HC-UFS43			●							0.4	
		HC-UFS73					●					0.75	
	扁平型 中容量 HC-UFS 2000 r/min 系列	HC-UFS72					●						0.75
		HC-UFS152						●					1.5
		HC-UFS202							●				2.0
HC-UFS352									●			3.5	
	低惯性 中容量 HC-LFS 2000 r/min 系列	HC-UFS502								●		5.0	
	HC-LFS52				●							0.5	
	HC-LFS102					●						1.0	
	HC-LFS152						●					1.5	
	HC-LFS202							●				2.0	
	HC-LFS302								●		3.0		

▲ 对应的放大器为特殊产品



伺服放大器 伺服电机		MR-J2-Super 系列										电机容量 (kw)	
		MR-J2S-											
		500B	700B	11KB	15KB	22KB	30KB	37KB	30KB4	37KB4	45KB4		55KB4
低惯性 中大容量 HA-LFS 1000 r/min 系列	HA-LFS601		●										6.0
	HA-LFS801			●									8.0
	HA-LFS12K1			●									12.0
	HA-LFS15K1				●								15.0
	HA-LFS20K1					●							20.0
	HA-LFS25K1					●							25.0
	HA-LFS30K1						●						30.0
	HA-LFS37K1							●					37.0
	HA-LFS30K14								●				30.0
HA-LFS37K14									●			37.0	
低惯性 中大容量 HA-LFS 1500 r/min 系列	HA-LFS701M		●										7.0
	HA-LFS11K1M			●									11.0
	HA-LFS15K1M				●								15.0
	HA-LFS22K1M					●							22.0
	HA-LFS30K1M						●						30.0
	HA-LFS37K1M							●					37.0
	HA-LFS30K1M								●				30.0
	HA-LFS37K1M									●			37.0
	HA-LFS45K1M										●		45.0
HA-LFS50K1M											●	50.0	
低惯性 中大容量 HA-LFS 2000 r/min 系列	HA-LFS502	●											5.0
	HA-LFS702		●										7.0
	HA-LFS11K2			●									11.0
	HA-LFS15K2				●								15.0
	HA-LFS22K2					●							22.0
	HA-LFS30K2						●						30.0
	HA-LFS37K2							●					37.0
	HA-LFS30K24								●				30.0
	HA-LFS37K24									●			37.0
HA-LFS45K24										●		45.0	
HA-LFS50K24											●	55.0	



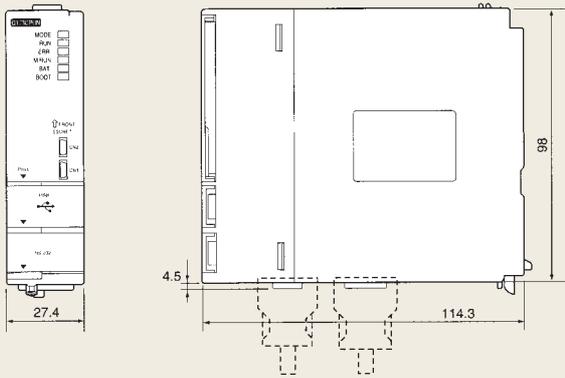
伺服放大器 伺服电机		MR-J2-Jr 系列		电机容量 (kW)
		MR-J2-	03B5	
紧凑型 小容量 HC-AQ系列	HC-AQ0135D		●	0.01
	HC-AQ0235D		●	0.02
	HC-AQ0335D		●	0.03

注：绝对系统不能用于MR-J2B-03B5。

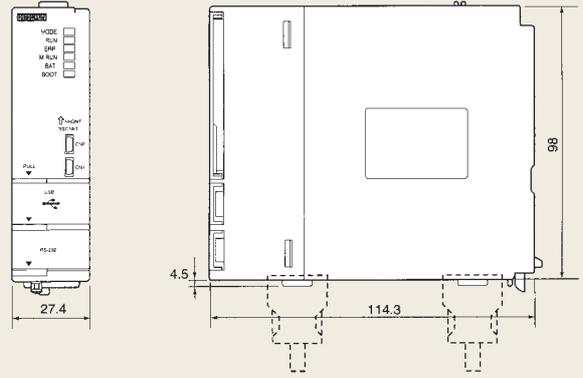
外形尺寸

(单位: mm)

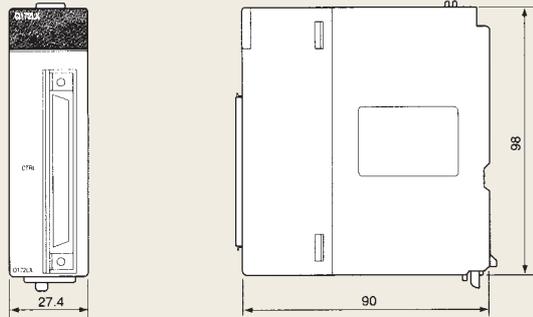
■ CPU模块 Q173CPUN



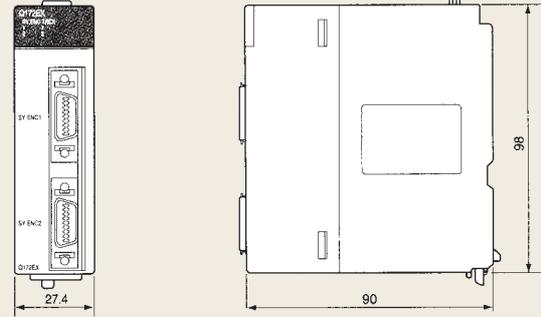
■ CPU模块 Q172CPUN



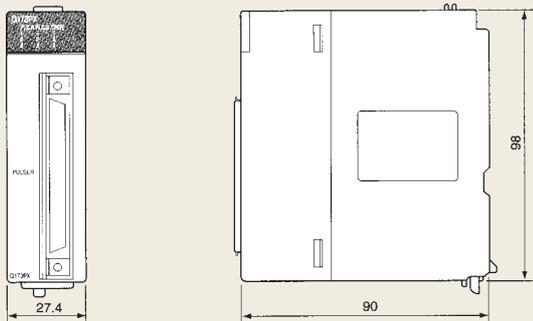
■ 伺服外部信号接口模块 Q172LX



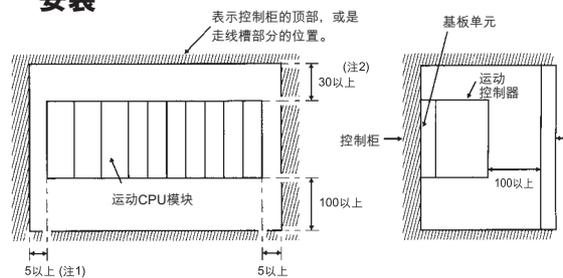
■ 串行绝对同步编码器接口模块 Q172EX



■ 手动脉冲发生器接口模块 Q173PX

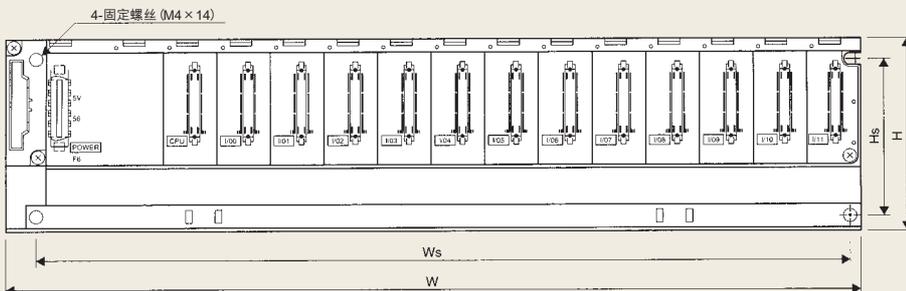


安装



注1: 不拆下相邻的单元, 安装扩展电缆的情况下为20mm以上。
注2: 走线槽的高度50mm以上的情况下为40mm以上。

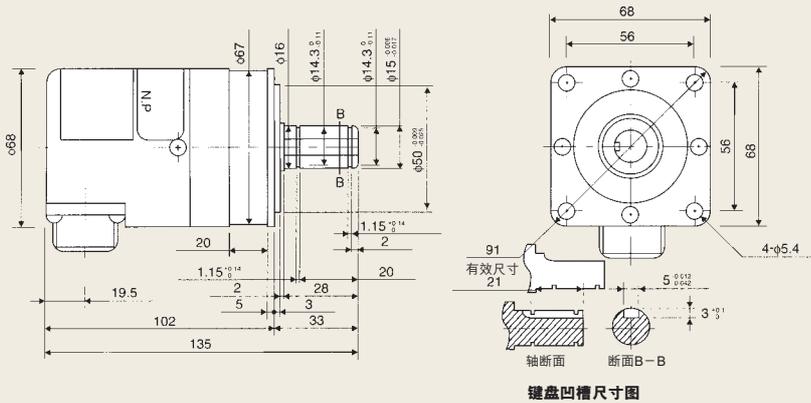
■ 基板单元 Q3□B/Q6□B



	CPU基板			扩展基板		
	Q35B	Q38B	Q312B	Q65B	Q68B	Q612B
W	245	328	439	245	328	439
Ws	224.5	308	419	222.5	306	417
H	98					
Hs	80					

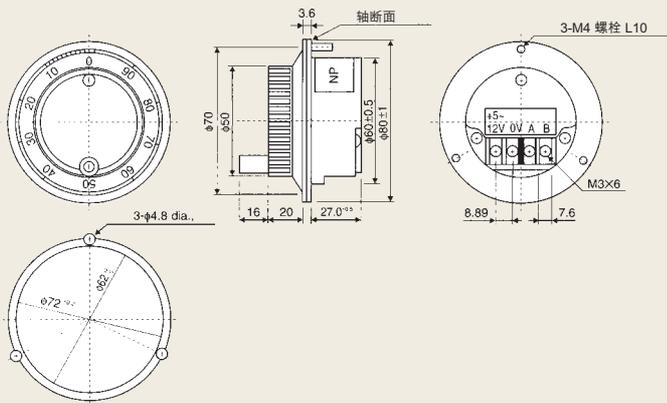
(单位: mm)

■ 串行ABS同步编码器 MR-HENC



项目	规格
分辨率	16384 PLS/rev
增加方向	CCW (从轴端看)
保护结构	IP52
允许轴负重	径向负重: 最大98N 横向负重: 最大49N
允许转动数	4300 r/min
允许的角加速度	40000 rad/s ²
使用温度	-5 °C ~ 55 °C
消耗电流 (DC5V)	0.15 A
重量	1.5 kg

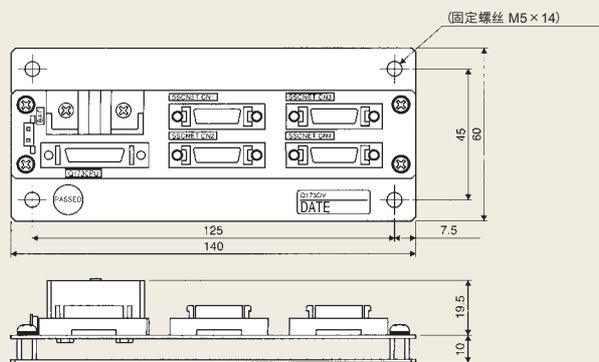
■ 手动脉冲发生器 MR-HDP01



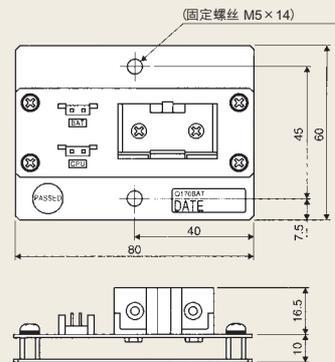
项目	规格
每转脉冲数	25 PLS/rev (4倍增为100 PLS/rev)
A, B相输出电压	输入电压: -1V以上 (注)
寿命	超过100万次转动 (200r/min)
允许轴负重	径向负重: 最大19.6N 横向负重: 最大9.8N
使用温度	-10 °C ~ 60 °C
消耗电流 (DC5V)	0.06 A以下
重量	0.4 kg

注: 使用外部电源的时候请使用5V电源。

■ 分线单元 Q173DV



■ 电池单元 Q170BAT





三菱电机自动化(上海)有限公司

三菱电机自动化(香港)有限公司 : 香港北角电气道169号宏利保险中心10楼 电话:(852) 2887 8870 传真:(852) 2887 7984
三菱电机自动化(上海)有限公司 : 上海市漕宝路103号自动化仪表城5号楼1-3层 邮编:200233 电话:(021) 6120 0808 传真:(021) 6121 2444
北京办事处 : 北京市东城区建国门内大街18号恒基中心办公楼第一座9楼 邮编:100005 电话:(010) 6518 8830 传真:(010) 6518 8030
成都办事处 : 成都市人民南路二段18号川信大厦23楼B-1座 邮编:610016 电话:(028) 8619 9730 传真:(028) 8619 9805
深圳办事处 : 深圳市人民南路天安国际大厦A座13层01-04室 邮编:518005 电话:(0755) 2518 6386 传真:(0755) 8218 4776
大连办事处 : 大连经济技术开发区东北三街5号 邮编:116600 电话:(0411) 8765 5951 传真:(0411) 8765 5952
天津办事处 : 天津市河北区狮子林大街200号泰鸿大厦909-910室 邮编:300143 电话:(022) 2635 9090 传真:(022) 2635 9050
网址 : <http://www.mitsubishielectric-automation.cn>