

机器自动化控制器

NX系列

NX1P2 CPU单元

用户手册

内置I/O、扩展板功能篇

NX1P2-11□□□□

NX1P2-11□□□□1

NX1P2-10□□□□

NX1P2-10□□□□1

NX1P2-90□□□□

NX1P2-90□□□□1

CPU单元



— 预告 —

- 严禁擅自对本手册的部分或全部内容进行影印、复制或转载。
- 因产品改良的关系，本手册记载的产品规格等有时可能会不经预告而变更，恕不事先通知。
- 本手册内容力求尽善尽美，如有不明或错误之处等，烦请联系本公司分部或营业所。届时，请一并告知卷末记载的手册编号。

— 商标 —

- Sysmac为欧姆龙株式会社在日本和其他国家用于欧姆龙工厂自动化产品的商标或注册商标。
- Microsoft、Windows、Windows Vista、Excel、Visual Basic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，是获得专利保护的技术。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IP是ODVA的商标。
- SD、SDHC标志是SD-3C, LLC的商标。



本手册中记载的其它公司名称、产品名称为各公司的商标或注册商标。

— 著作权 —

屏幕截图的使用已获得微软的许可。

前言

非常感谢您购买NX系列 NX1P2 CPU单元。

本手册记载了使用NX系列 NX1P2 CPU单元所必需的信息。使用前请仔细阅读本手册，充分理解其功能和性能，并用于系统的构建。

此外，阅读后请将本手册妥善保管于易取处。

阅读对象

本手册提供给下列阅读对象：

具有电工专业知识的人员(合格的电气工程师或具有同等知识的人员)；

- 引进FA设备的人员；
- 设计FA系统的人员；
- 安装或连接FA设备的人员；
- FA现场管理人员。

此外，编程语言的阅读对象为理解国际标准规格IEC 61131-3或国内标准规格JIS B 3503的规定内容的人员。

对象产品

本手册以下列产品为对象。

- NX系列 NX1P2 CPU单元
 - NX1P2-11□□□□
 - NX1P2-11□□□□1
 - NX1P2-10□□□□
 - NX1P2-10□□□□1
 - NX1P2-90□□□□
 - NX1P2-90□□□□1

各产品的部分规格或限制事项可能记载在其他手册中。请确认“分册构成(P.8)”及“相关手册(P.22)”。

目录

前言	1
阅读对象	1
对象产品	1
目录	2
分册构成	8
手册的阅读方法	9
页面构成	9
图标	10
关于标记的注意事项	10
承诺事项	12
安全注意事项	14
安全要点	15
使用注意事项	16
法规与标准	17
日本国外的使用	17
符合EU指令	17
符合UL、CSA标准	18
符合KC标准	18
软件许可证与著作权	18
版本	19
版本确认方法	19
CPU单元的单元版本和Sysmac Studio版本	21
相关手册	22
用语说明	25
手册修订履历	29
目录构成	31

第1章 NX1P2 CPU单元的概要

1-1 NX1P2 CPU单元的功能一览	1-2
1-2 完整使用步骤	1-5
1-2-1 使用步骤的概要	1-5
1-2-2 详细使用步骤	1-6

第2章 内置输入输出功能

2-1 内置I/O端子分配	2-2
2-1-1 端子排列	2-2
2-2 I/O数据规格	2-5
2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1	2-5

2-2-2	NX1P2-□□40DT/-□□40DT1	2-6
2-3	内置输入输出的功能一览	2-7
2-4	设定	2-8
2-4-1	内置I/O设定	2-8
2-4-2	I/O映射	2-9
2-5	功能	2-10
2-5-1	输入滤波器功能	2-10
2-5-2	负载切断时输出设定功能	2-12
2-6	I/O刷新	2-13
2-6-1	内置I/O的I/O刷新时间	2-13
2-6-2	内置I/O的输入输出响应时间	2-15

第3章 扩展板功能

3-1	扩展板的种类	3-2
3-1-1	串行通信扩展板	3-3
3-1-2	模拟输入输出扩展板	3-3
3-2	扩展板通用的使用方法	3-4
3-2-1	设定	3-4
3-2-2	系统定义变量	3-8
3-2-3	设备变量	3-9
3-2-4	向扩展板分配变量	3-9
3-2-5	扩展板用指令	3-11
3-2-6	发生异常时扩展板的动作	3-12

第4章 串行通信功能

4-1	串行通信的种类和概要	4-2
4-2	与NB系列可编程终端的无程序通信	4-3
4-2-1	概要	4-3
4-2-2	步骤	4-3
4-2-3	设定	4-5
4-2-4	编程	4-7
4-2-5	连接示例	4-8
4-3	与E5□C数字式控制器的无程序通信	4-9
4-3-1	概要	4-9
4-3-2	步骤	4-11
4-3-3	设定	4-13
4-3-4	编程	4-15
4-3-5	连接示例	4-15
4-4	与Modbus-RTU从站的连接	4-16
4-4-1	概要	4-16
4-4-2	步骤	4-17
4-4-3	设定	4-19
4-4-4	编程	4-20
4-4-5	连接示例	4-22
4-5	与通用串行通信设备的连接	4-23
4-5-1	概要	4-23
4-5-2	步骤	4-24
4-5-3	设定	4-26
4-5-4	编程	4-27

第5章 模拟输入输出功能

5-1	规格	5-2
5-1-1	模拟输入输出扩展板	5-2
5-1-2	各部分的名称和功能	5-2
5-1-3	端子排列	5-2
5-1-4	输入范围与输出范围	5-3
5-2	步骤	5-5
5-3	设定	5-6
5-3-1	扩展板设定	5-6
5-3-2	设备变量	5-7
5-4	编程	5-8
5-4-1	I/O数据	5-8
5-4-2	扩展板状态	5-9
5-4-3	模拟输入输出用扩展板的专用指令	5-9
5-4-4	支持功能的相关注意事项	5-10
5-5	接线	5-11
5-6	I/O刷新	5-12
5-6-1	I/O刷新动作	5-12
5-6-2	响应时间	5-13

第6章 运动控制功能的概要

6-1	单轴位置控制	6-3
6-1-1	动作概要	6-3
6-1-2	绝对值定位	6-4
6-1-3	相对值定位	6-4
6-1-4	中断标准定位	6-5
6-1-5	周期同步定位	6-6
6-1-6	停止	6-6
6-1-7	超调	6-12
6-2	单轴同步控制	6-13
6-2-1	同步控制的概要	6-13
6-2-2	齿轮动作	6-13
6-2-3	位置指定齿轮动作	6-14
6-2-4	凸轮动作	6-15
6-2-5	凸轮表	6-16
6-2-6	梯形模式凸轮动作	6-24
6-2-7	加减运算定位	6-25
6-2-8	主轴相位补偿	6-26
6-2-9	从轴位置补偿	6-27
6-2-10	多运动同步控制的实现方法	6-27
6-3	单轴速度控制	6-29
6-3-1	速度控制	6-29
6-3-2	周期同步速度控制	6-30
6-4	单轴转矩控制	6-31
6-5	单轴控制的通用功能	6-32
6-5-1	位置	6-32
6-5-2	速度	6-34
6-5-3	加速与减速	6-35
6-5-4	跃度	6-37
6-5-5	指定动作方向	6-38
6-5-6	运动控制指令的重启	6-41
6-5-7	运动控制指令的多重启动(缓存模式)	6-46
6-6	多轴协调控制	6-52
6-6-1	动作概要	6-52
6-6-2	直线插补	6-55

6-6-3	圆弧插补	6-56
6-6-4	轴组周期同步位置控制	6-56
6-6-5	多轴协调控制中的停止	6-57
6-6-6	多轴协调控制中的超调	6-59
6-7	多轴协调控制的通用功能	6-60
6-7-1	多轴协调控制中的速度	6-60
6-7-2	多轴协调控制中的加速与减速	6-61
6-7-3	多轴协调控制中的跃度	6-62
6-7-4	多轴协调控制的运动控制指令的重启	6-63
6-7-5	多轴协调控制的运动控制指令的多重启动(缓存模式)	6-64
6-8	其他功能	6-71
6-8-1	当前位置变更功能	6-71
6-8-2	转矩限制功能	6-72
6-8-3	锁定功能	6-72
6-8-4	区域功能	6-73
6-8-5	软件限制功能	6-74
6-8-6	位置偏差监控功能	6-76
6-8-7	偏差计数器复位	6-76
6-8-8	轴间偏差监控功能	6-77
6-8-9	到位检查	6-78
6-8-10	轴使用变更功能	6-80
6-8-11	数字凸轮开关有效功能	6-80
6-8-12	任意坐标系的3D运动监视显示	6-81

第7章 EtherNet/IP通信功能的概要

7-1	通信服务的概要	7-2
7-1-1	CIP通信(Common Industrial Protocol)服务	7-2
7-1-2	BOOTP客户端功能	7-4
7-1-3	FTP服务器功能	7-4
7-1-4	FTP客户端功能	7-5
7-1-5	自动调整时钟功能	7-5
7-1-6	Socket服务功能	7-6
7-1-7	主机名称指定功能	7-6
7-1-8	SNMP(代理)功能	7-7

第8章 EtherCAT通信功能的概要

8-1	通信功能的概要	8-2
8-1-1	过程数据通信与SDO通信	8-2
8-1-2	其他功能	8-3

第9章 异常的确认和处理

9-1	异常状态下的动作	9-2
9-1-1	NX1P2 CPU单元的状态概要	9-2
9-1-2	CPU单元无法动作的异常	9-3
9-1-3	CPU单元可动作的异常	9-5
9-2	故障诊断	9-11
9-2-1	确认CPU单元是否在动作	9-11
9-2-2	CPU单元可以动作的异常的处理流程	9-12
9-2-3	异常一览表	9-12
9-2-4	异常内容	9-14
9-3	扩展板异常	9-18
9-3-1	根据扩展板的ERR LED确认异常及其处理方法	9-18

附录

A-1 版本相关信息	A-2
------------------	-----

索引

分册构成

本产品手册按下表分册。请根据目的阅读，充分应用本产品。

本产品的操作主要使用自动化软件Sysmac Studio。关于Sysmac Studio，请参阅 □ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

使用目的	手动								
	基本信息								
	NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇	NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 内置I/O、扩展板功能篇	NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇	NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT端口 用户手册	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP端口 用户手册	NJ/NX系列 故障诊断手册
了解NX1P2的概要	●								
进行安装、设置、硬件设定									
进行运动控制时					●				
使用EtherCAT时	●						●		
使用EtherNet/IP时								●	
进行软件设定									
进行运动控制时					●				
使用EtherCAT时		●					●		
使用EtherNet/IP时								●	
使用NX1P2的功能时			●						
编写用户程序									
进行运动控制时					●	●			
使用EtherCAT时		●		●			●		
使用EtherNet/IP时								●	
进行异常处理时									●
使用NX1P2的功能时			●						
进行动作确认和调试									
进行运动控制时					●				
使用EtherCAT时		●					●		
使用EtherNet/IP时								●	
使用NX1P2的功能时			●						
了解异常管理功能和故障发生时的处理方法*1	△	△	△		△		△	△	●
了解维护作业									
进行运动控制时	●				●				
使用EtherCAT时							●		
使用EtherNet/IP时								●	

*1. 关于异常管理的思路和异常项目的概要，请参阅 □ “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。关于异常详情，请根据异常内容，参阅标有△标志的手册。

手册的阅读方法

页面构成

本手册的各页面构成如下所示。

The diagram illustrates the structure of a manual page. It shows a page titled '4-3 与E5□C数字式控制器的无程序通信' (4-3 与E5□C数字式控制器的无程序通信) under the chapter '4 串行通信功能' (4 串行通信功能). The page content includes a section title '4-3-1 概要' (4-3-1 概要), a paragraph of text, a numbered step '1' describing a procedure in a multi-view browser, a diagram of an RS-422A/485 extension board connected to multiple E5□C digital controllers (No. 0, No. 1, No. n), and a reference section. The page number '4-9' is shown at the bottom right. On the right side, labels identify the '章标题' (Chapter Title), '节标题' (Section Title), '项标题' (Item Title), and '章编号' (Chapter Number). On the left side, labels identify '节标题' (Section Title), '项标题' (Item Title), '操作步骤' (Operation Steps), and '备注、补充、参考页' (Notes, Additions, Reference Pages). At the bottom left, the '手册名称' (Manual Name) is indicated.

章标题
节标题
项标题
分别表示当前页的章/节/项标题。

章编号
表示当前页的章编号。

节标题
项标题
操作步骤
表示操作步骤。

备注、补充、参考页
备注、补充、参考页等各项目通过图标表示。

手册名称

(注) 本页为用于说明的范例页。与实际内容有所差异。

图标

本用户手册中使用的图标，含义如下。



安全要点

表示为了产品的安全使用而应当实施或避免的事项。



使用注意事项

表示为了预防产品无法动作、误动作，或者对产品性能、功能产生不良影响而应当实施或避免的事项。



参考

希望根据需要阅读的项目。
对应当了解的信息及使用时可作为参考的相关内容进行说明。



版本相关信息

对CPU单元、Sysmac Studio不同版本的不同性能和功能进行说明。



表示详细信息、相关信息的所在页。

关于标记的注意事项

在本手册中，将数据从Sysmac Studio传送到实机控制器被称为“下载”，从实机控制器传送到Sysmac Studio被称为“上传”。

在Sysmac Studio中，“下载”及“上传”都使用“同步”功能。Sysmac Studio的“同步”功能是指自动核对电脑上的数据与实机控制器的数据，由用户选择向哪个方向传送数据的功能。

承诺事项

关于“本公司产品”，若无特殊协议，无论客户从何处购买，均适用本承诺事项中的条件。

● 定义

本承诺事项中用语的定义如下所示。

- “本公司产品”：“本公司”的FA系统设备、通用控制设备、传感设备、电子和机械零件
- “产品样本等”：与“本公司产品”相关的欧姆龙工控设备、电子和机械零件综合样本、其他产品样本、规格书、使用说明书、手册等，还包括通过电磁介质提供的资料。
- “使用条件等”：“产品样本等”中的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、使用方法、使用注意事项、禁止事项等
- “用户用途”：用户使用“本公司产品”的方法，包括直接使用或将“本公司产品”装入用户制造的零件、印刷电路板、机械、设备或系统等。
- “适用性等”：“用户用途”中“本公司产品”的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵犯第三方知识产权、(d)遵守法律以及(e)遵守各种标准

● 记载内容的注意事项

关于“产品样本等”中的内容，请注意以下几点。

- 额定值和性能值是在各条件下进行单独试验后获取的值，并不保证在复合条件下可获取各额定值和性能值。
- 参考数据仅供参考，并不保证在该范围内始终正常运行。
- 使用实例仅供参考，“本公司”不保证“适用性等”。
- “本公司”可能会因产品改良、本公司的原因而中止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

● 使用注意事项

使用时，请注意以下几点。

- 使用时请符合额定值、性能以及“使用条件等”。
- 请用户自行确认“适用性等”，判断是否可使用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”不作任何保证。
- 用户将“本公司产品”用于整个系统时，请务必事先自行确认配电、设置是否恰当。
- 使用“本公司产品”时，请注意以下各事项。(i) 使用“本公司产品”时，应在额定值和性能方面留有裕量，采用冗余设计等安全设计，(ii) 采用安全设计，即使“本公司产品”发生故障，也可将“用户用途”造成的危险降至最低程度，(iii) 对整个系统采取安全措施，以便向使用者告知危险，(iv) 定期维护“本公司产品”及“用户用途”。
- “本公司产品”是本公司设计并制造面向一般工业产品的通用产品。但是，不可用于以下用途。如果用户将“本公司产品”用于以下用途，则“本公司”不对“本公司产品”作任何保证。但经“本公司”许可后用于以下用途或与“本公司”签订特殊协议的情况除外。
 - (a) 需高安全性的用途(例：原子能控制设备、燃烧设备、航空航天设备、铁路设备、起重设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置以及其他危及生命、健康的用途)
 - (b) 需高可靠性的用途(例：煤气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行的系统、支付系统等涉及权利、财产的用途等)
 - (c) 用于严格条件或环境下(例：需设置在室外的设备、会受化学污染的设备、会受电磁波干扰的设备、会受振动和冲击影响的设备等)
 - (d) 在“产品样本等”中未记载的条件或环境下使用
- 上述(a)~(d)以及“本产品样本等中记载的产品”不可用于汽车(含两轮车。下同)。请勿装入汽车进行使用。关于可装入汽车的产品，请咨询本公司销售负责人。

● 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下所述。

- 保修期为购买本产品后的1年内。
(“产品样本等”中另有记载的情况除外。)
- 保修内容 对发生故障的“本公司产品”，经“本公司”判断后提供以下任一服务。
 - (a) 发生故障的“本公司产品”可在本公司维修服务网点免费维修
(不提供电子和机械零件的维修服务。)
 - (b) 免费提供与发生故障的“本公司产品”数量相同的替代品
- 非保修范围 如果因以下任一原因造成故障，则不在保修范围内。
 - (a) 用于“本公司产品”原本用途以外的用途
 - (b) 未按“使用条件等”进行使用
 - (c) 违反本承诺事项中的“使用注意事项”进行使用
 - (d) 改造或维修未经“本公司”
 - (e) 使用的软件程序非由“本公司”人员编制
 - (f) 因以出厂时的科学技术水平无法预见的原因
 - (g) 除上述以外，因“本公司”或“本公司产品”以外的原因(包括自然灾害等不可抗力)

● 责任免除

本承诺事项中的保修即与“本公司产品”相关的保修的所有内容。

对因“本公司产品”造成的损害，“本公司”及“本公司产品”的销售店概不负责。

● 出口管理

出口“本公司产品”或技术资料或向非居民的人员提供时，应遵守日本及各国安全保障贸易管理相关的法律法规。如果用户违反上述法律法规，则可能无法向其提供“本公司产品”或技术资料。

安全注意事项

关于安全注意的内容，请参阅如下手册。

- □ NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)

安全要点

关于安全要点的内容，请参阅如下手册。

- □ NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)

使用注意事项

关于使用注意事项的内容，请参阅如下手册。

- □ NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)

法规与标准

日本国外的使用

对本产品，根据外汇和外国贸易管理法的规定，出口(或提供给非本土企业)需获得出口许可、批准的货物(或技术)时，需依照上述法规获得出口许可、批准(或劳务贸易许可)。

符合EU指令

符合指令

- EMC指令
- 低电压指令

适用途径

● EMC指令

欧姆龙的产品为装入各种机械、制造装置使用的电气设备，为使装入的机械和装置更容易符合EMC标准，产品自身需符合相关EMC标准(*1)。

但客户的机械和装置多种多样，且EMC的性能因装入符合EU指令产品的机械和控制柜的构成、布线状态、配置状态等而异，因此无法确认客户使用状态下的适用性。因此，请客户自行确认机械和装置整体最终的EMC适用性。

*1. EMC (Electro-Magnetic Compatibility: 电磁环境兼容性)相关标准中，与EMS (Electro-Magnetic Susceptibility: 电磁敏感性)相关的为EN 61131-2，与EMI(Electro-Magnetic Interference: 电磁干扰)相关的为EN 61131-2。此外，Radiated emission依照10m法。

● 低电压指令

对于以电源电压50V AC ~ 1,000V AC以及75V DC ~ 1,500V DC工作的设备，要求必须确保必要的安全性。适用标准为EN 61010-2-201。

● 符合EU指令

NX系列符合EU指令。要使客户的机械和装置符合EU指令，需注意以下事项。

- NX系列请务必安装在控制柜内。
- 与NX系列连接作为单元电源、I/O电源的DC电源，请使用SELV规格的电源。欧姆龙制DC电源S8VK-S系列符合EMC标准。
- NX系列的EU指令符合产品符合EMI相关的通用排放标准，但关于Radiated emission(10m法)，会因使用的控制柜构成、与连接的其它设备间的关系、接线等而异。因此，使用符合EU指令的NX系列时，也需客户自行根据机械、装置整体确认是否符合EU指令。
- 本产品为“class A”(工业环境产品)。在住宅环境中使用，可能会导致电波干扰。此时需要采取恰当的措施来消除电波干扰。

符合UL、CSA标准

NX系列有符合UL标准和CSA标准的型号。

如果需要使用符合UL标准和CSA标准的型号，使客户的机械和装置符合标准，请参阅产品附带的“INSTRUCTION SHEET”。“INSTRUCTION SHEET”介绍了符合标准所需要的使用条件。

符合KC标准

在韩国使用本产品时，请遵守以下注意事项。

A 급 기기 (업무용방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A 급) 전자파작합기기로서 판매자
또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의
지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Class A设备(商用广播通信设备)

本设备属于商用电磁波发生设备(Class A)，旨在用于家庭以外的场所。
销售方和用户请注意这一点。

软件许可证与著作权

本产品已安装第三方软件。该软件的相关许可证和著作权请浏览http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_j/。

版本

NX系列各单元及各EtherCAT从站的硬件和软件是通过硬件版本、单元版本等不同编号来进行版本管理。硬件和软件每次变更规格，都将更新硬件版本或单元版本。因此，即使是同一型号的单元和EtherCAT从站，如果硬件版本或单元版本不同，配备的功能和性能就会存在差异。

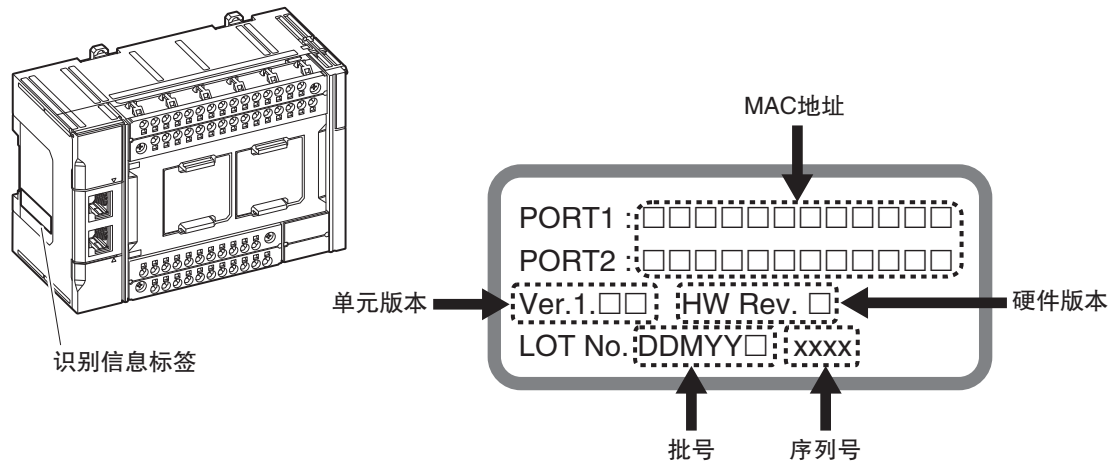
版本确认方法

版本可通过产品的识别信息标签或Sysmac Studio进行确认。

通过识别信息标签确认

版本可通过产品侧面的识别信息标签进行确认。

NX系列CPU单元NX1P2-□□□□□□的识别信息标签如下图所示。



(注) 硬件版本为“无”的单元不显示硬件版本。

通过Sysmac Studio确认

● 单元版本确认方法

单元版本可通过在线状态下的[生产信息]确认。

可确认版本的单元为CPU单元、CPU机架上的NX单元及扩展板。

版本确认方法如下所示。

1 在多视图浏览器中右击[构成·设定]的[CPU·扩展机架]的[CPU机架]，选择[显示生产信息]。
显示[生产信息]对话框。

2 选择[生产信息]对话框右下方的[简要显示]或[详细显示]。
[生产信息]的简要显示和详细显示将会切换。



简要显示



显示

简要显示和详细显示的显示内容不同。详细显示会显示单元版本、硬件版本及软件版本。简要显示只显示单元版本。

(注) 硬件版本在硬件版本的右端以“/”隔开显示。硬件版本为“无”的单元不显示硬件版本。

● EtherCAT从站版本确认方法

EtherCAT从站版本可通过在线状态下的[生产信息]确认。确认方法如下所示。

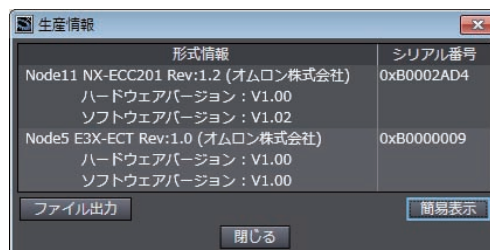
- 1 在多视图浏览器中双击[构成・设定]的[EtherCAT]。或者右击[构成・设定]的[EtherCAT]，选择[编辑]。
构成・设定层会显示EtherCAT构成的编辑画面。
- 2 在EtherCAT构成的编辑画面中右击主机，选择[显示生产信息]。
显示生产信息对话框。
显示的单元版本附带“Rev”字样。

● 生产信息显示内容的切换

- 1 选择[生产信息]对话框右下方的[简要显示]或[详细显示]。
[生产信息]的简要显示和详细显示将会切换。



简要显示



显示

CPU单元的单元版本和Sysmac Studio版本

配备的功能因NX系列CPU单元的单元版本而异。使用版本升级后的新增功能时，需使用对应版本的Sysmac Studio。

CPU单元的单元版本的种类与Sysmac Studio版本之间的关系，以及单元版本支持的功能一览请参阅

□ “A-1 版本相关信息 (P.A-2)”。

相关手册

相关手册如下表所述。请同时参阅。

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇	SBCA-448	NX1P2-□□□□	希望了解NX1P2 CPU单元的概要/设计/安装/保养等基本规格时。 与硬件相关的信息为主。	对NX1P2的系统整体概要和CPU单元进行以下内容的说明。 · 特长和系统构成 · 概要 · 各部分的名称和功能 · 一般规格 · 安装与接线 · 维护检查
NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇	SBCA-359	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解NJ/NX系列CPU单元的编程/系统调试时。 与软件相关的信息为主。	对NJ/NX系列的CPU单元进行以下内容的说明。 · CPU单元的动作 · CPU单元的功能 · 初始设定 · 符合IEC 61131-3标准的语言规格和编程
NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 内置I/O、扩展板功能篇	SBCA-449	NX1P2-□□□□	希望了解NX系列NX1P2 CPU单元独有功能的详情和NJ/NX系列功能的概要时。	对NX1P2 CPU单元功能中的以下内容进行说明。 · 内置I/O · 串行通信扩展板 · 模拟输入输出扩展板 并对NJ/NX系列CPU单元以下功能的概要进行说明。 · 运动控制功能 · EtherNet/IP通信功能 · EtherCAT通信功能
NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇	SBCA-360	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解NJ/NX系列的基本指令规格的详情时。	对各指令(IEC 61131-3标准)的详情进行说明。
NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇	SBCE-363	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解运动控制的设定和编程思路时。	对用于运动控制的CPU单元的设定、动作及编程思路进行说明。
NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇	SBCE-364	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解运动指令规格的详情时。	对各运动指令的详情进行说明。
NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT®端口 用户手册	SBCD-358	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	使用NJ/NX系列CPU单元的内置EtherCAT®端口时。	对内置EtherCAT端口进行说明。 对概要、构成、功能、安装进行描述。

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP™端口 用户手册	SBCD-359	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	使用NJ/NX系列 CPU单元的内置 EtherNet/IP端口时。	对内置EtherNet/IP端口进行说明。 对基本设定、标签数据链接及其他功 能进行描述。
NJ/NX系列 故障诊断手册	SBCA-361	NX701-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解通过 NJ/NX系列检测异 常的详情时。	对通过NJ/NX系列系统检测的异常管理 的途径和各异常项目进行说明。
Sysmac Studio Version 1 操作手册	SBCA-362	SYSMAC- SE2□□□□	希望了解Sysmac Studio的操作方法、 功能时。	对Sysmac Studio的操作方法进行说明。
NX系列 EtherCAT®耦合器单元 用户手册	SBCD-361	NX-ECC20□	希望了解NX系列 EtherCAT耦合器单 元和EtherCAT从站 终端的使用方法 时。	对由NX系列 EtherCAT耦合器单元和 NX单元构成的EtherCAT从站终端的系 统概要和构成方法，以及经由 EtherCAT对NX单元进行设定、控制、 监控的EtherCAT耦合器单元的硬件、 设定方法及功能进行说明。
NX系列 数据基准手册	SBCA-410	NX-□□□□□□	希望通过一览表查 看NX系列各单元的 系统构成所需的数 据时。	汇总了NX系列各单元的“消耗功 率”、“重量”等系统构建所需的数 据。
NX系列 NX单元 用户手册	SBCA-407	NX-ID□□□□ NX-IA□□□□ NX-OC□□□□ NX-OD□□□□ NX-MD□□□□	希望了解NX单元的 使用方法时。	对NX单元的硬件、设定方法及功能进 行说明。 备有以下单元的手册。 数字I/O单元、模拟I/O单元、系统单 元、位置接口单元、通信接口单元、 负载传感器输入单元、IO-Link主站单 元。
	SBCA-408	NX-AD□□□□ NX-DA□□□□		
	SBCA-440	NX-TS□□□□ NX-HB□□□□		
	SBCA-409	NX-PD1□□□□ NX-PF0□□□□ NX-PC0□□□□ NX-TBX01		
	SBCE-374	NX-EC0□□□□ NX-ECS□□□□ NX-PG0□□□□		
	SBCA-422	NX-CIF□□□□		
	SBCA-439	NX-RS□□□□		
	SBCD-370	NX-ILM□□□□		
	NX系列 安全控制单元 用户手册	SGFM-710		

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
可编程终端 NA系列 用户手册 软件篇	SBSA-546	NA5-□W□□□□	希望了解可编程终端NA系列的页面和各对象的功能时。	对可编程终端NA系列的页面和各对象的功能进行说明。
可编程终端 NS系列 编程手册	SBSA-512	NS15-□□□□□ NS12-□□□□□ NS10-□□□□□ NS8-□□□□□ NS5-□□□□□	希望了解可编程终端NS系列的使用方法时。	对可编程终端NS系列的设定方法和功能进行说明。
NB系列 可编程终端 画面创建手册	SBSA-551	NB□Q-TW01B NB□W-TW01B	希望了解NB的画面和各部件的功能时。	对NB的画面和各部件的功能进行说明。 并且记载了NB-Designer的安装方法、管理NB画面数据的NBManager的说明,以及运行后的维护和发生异常时的处理等。
NB系列 可编程终端 安装手册	SBSA-550	NB□Q-TW01B NB□W-TW01B	希望了解安装NB并与周边设备连接所需要的规格和设定时间。	对NB主体的规格、各部分的名称、安装方法,以及NB与周边设备的连接方法、连接后的通信和使用所需要的设定进行描述。
E5□C数字式控制器 通信手册	SGTD-741	E5□C	希望了解E5□C的通信功能时。	对E5□C通信方式的概要及通信规格、接线方法进行说明。
E5□C数字式控制器 用户手册	SGTD-740	E5□C	希望了解E5□C主体功能时。	对E5□C的使用方法进行说明。

用语说明

用语	说明
AT(分配对象)指定	变量属性之一。 用户指定变量分配对象的属性。可指定I/O端口或CJ单元用存储器的地址。
CJ系列单元	CJ系列的各种单元中可通过NJ系列控制器使用的单元。
CJ单元用存储器	NX1P2 CPU单元及NJ系列CPU单元具有的I/O存储器的一种，具有地址。 只能通过“有AT(分配对象)指定”属性的变量访问。访问CJ系列单元及CJ网络时使用。但CJ系列单元不能与NX1P2 CPU单元连接。
CPU单元	作为机器自动化控制器控制中心的单元。进行任务的执行或各单元、从站的I/O刷新等。NJ/NX系列指NX701-□□□□、NX1P2-□□□□、NJ501-□□□□、NJ301-□□□□等。
EtherCAT主站功能模块	功能模块之一。作为EtherCAT主站，控制EtherCAT从站。
EtherNet/IP功能模块	功能模块之一。控制EtherNet/IP端口。
FB	功能块的简称。
FUN	函数的简称。
I/O端口	CPU单元与外部的设备(从站/单元)进行数据交换的逻辑接口。
I/O映射设定	对I/O端口分配变量的设定。I/O端口和变量间的分配信息。
I/O刷新	事先规定的存储区域与外部的周期性数据交换。
MC试运行	在Sysmac Studio上进行电机动作或接线确认的功能。
NX总线	NX系列的内部总线。NX1P2 CPU单元进行了配备。
NX单元	NX系列单元中进行外部连接设备的I/O处理等的单元。NX单元不包含通信耦合器单元。
PDO通信	过程数据通信的简称。以过程数据通信周期(=原始恒定周期任务的任务周期)，在总站从站之间循环进行数据交换的通信。
PLC功能模块	功能模块之一。进行用户程序的执行、对运动控制功能模块的指示，与USB、SD存储卡的接口。
POU	Program Organization Unit。IEC 61131-3中规定的程序执行模型的单位。 作为构成全部用户程序的基本单位，记载算法和局部变量表。 有程序、功能块和函数3种。
SDO通信	EtherCAT通信的一种，使用在任意时间进行信息传递的服务数据对象(Service Data Objects: SDO)的通信。
Sysmac Studio	进行NJ/NX系列的设定、编程、调试及故障诊断的电脑用软件。包含运动控制用功能及模拟器功能。
上传	通过Sysmac Studio的“同步”功能，将数据从控制器传送至Sysmac Studio。
一般信息	表示控制器信息及用户信息的事件重要程度的等级之一。不是异常，而是记录在事件日志中并通知用户的信息。
事件任务	任务的执行条件成立时，仅执行1次用户程序的任务。
事件日志功能	识别事件(异常或现象)，保留其记录的功能。
事件设定	定义用户异常和用户信息。
内联ST	梯形图程序中，作为其一部分编写ST程序。或已经编写的ST程序。

用语	说明
边缘	变量属性之一。 BOOL型的变量值为FALSE→TRUE上升沿时，或TRUE→FALSE下降沿时，将TRUE的值传输到功能块。
凸轮数据变量	对凸轮数据进行结构体数组化的变量。 由相位和变位数据构成的结构体类型的数组指定的变量。
监控信息	表示控制器信息及用户信息的事件重要程度的等级之一。 对控制无影响级别的轻微异常，记录在事件日志中并通知用户的信息。
功能模块	按功能对CPU单元的软件构成进行分割的单位。
基本数据类型	IEC 61131-3中定义的数据类型。 包括布尔型、位串型、整数型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型。 用户定义的数据类型“衍生数据类型”的反义词。
强制值刷新	用户在调试等情况下，通过强制值，对来自外部的输入以及向外部的输出进行刷新的功能。 对于强制值刷新对象的区域，也可通过用户程序的指令进行覆盖。
联合体型	衍生数据类型的一种，将相同数据作为不同数据类型处理的数据类型。
全局变量	可通过所有POU(程序、功能块、函数)进行读写的变量。
轻度故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器某个功能模块的一部分无法控制的异常。 轻度故障发生后，NJ/NX系列CPU单元仍将继续运行。
高功能单元设定	高功能单元用分配DM及单元固有设定的总称。
结构体型	衍生数据类型的一种，将多个不同数据类型按层次整理为一个的数据类型。
常数	变量属性之一。 指定了常数的变量无法通过指令、ST语言的运算符或CIP信息通信进行值的写入。
控制器	指CPU单元直接控制的范围。 在NX系列系统中，是指CPU机架+EtherCAT从站(包含通用/伺服驱动器)。 在NJ系列系统中，是指CPU机架+扩展机架+EtherCAT从站(包含通用/伺服驱动器)。
控制器异常	NJ/NX系列的系统中定义的异常。 “全部停止故障等级”、“部分停止故障等级”、“轻度故障等级”、“监控信息”的控制器事件的总称。
控制器事件	NJ/NX系列系统事件的一种。系统定义为需要通知用户的异常、信息。系统检测到所定义的发生原因后，发生控制器事件。
控制器信息	NJ/NX系列的系统中定义的非异常的信息。“一般信息”的控制器事件。
伺服/编码器输入从站	在EtherCAT从站内部，是指可分配至“轴”的从站。在NJ/NX系列中，是指伺服驱动器和编码器输入从站。
轴	运动控制功能模块内的功能单位。分配外部的伺服驱动器驱动机构、编码器输入从站的检测机构等。
轴组	运动控制功能模块内的多个“轴”统称的功能单位。
轴组变量	通过结构体对每个轴组的各种状态信息或部分轴组参数设定信息等进行定义的系统定义变量。 在运动控制指令的轴组指定，以及轴组指令插补速度或异常信息等的监视中使用。
轴变量	通过结构体对每个轴的各种状态信息或部分轴参数设定信息等进行定义的系统定义变量。 在运动控制指令的轴指定，以及轴指令当前位置或异常信息等的监视中使用。

用语	说明
系统通用处理	CPU单元在任务内部执行I/O刷新或用户程序的同时执行的系统处理。进行变量的任务间排他处理、数据跟踪处理等。
系统服务	CPU单元在任务处理的空闲时间执行的处理。执行通信处理、SD存储卡访问、自诊断处理等。
系统定义变量	所有属性通过系统进行定义，用户无法进行任何变更的变量。
初始值	变量属性之一。以下场合设定的变量值。 <ul style="list-style-type: none"> · 电源接通时 · 切换至运行模式时 · 用户程序传送时初始化的指定时 · 全部停止故障等级的控制器异常发生时
从站	与执行远程I/O的母站(主站)对应的子站。
从站终端	在通信耦合器单元上安装了NX单元群的积木型远程I/O单元的总称。从站终端是从站的一种。
从站/单元构成	EtherCAT构成及单元构成的总称。
绝对值编码器原点位置偏置	为恢复带绝对值编码器的伺服驱动器的当前位置，CPU单元所记忆的原点确定后的指令位置与从绝对值编码器中读取的绝对值数据之间的差。
全部停止故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器整体无法控制的异常。CPU单元立即停止执行用户程序，断开包含远程I/O在内的所有从站/单元的负载。
下载	通过Sysmac Studio的“同步”功能，将数据从Sysmac Studio传送至控制器。
任务	“程序执行时的属性”。
任务周期	原始恒定周期任务及固定周期任务的执行间隔。
通信耦合器单元	使NX单元群与高位的网络主站在网络上进行远程I/O通信所需的接口单元的总称。例如，EtherCAT耦合器单元是EtherCAT通信网络的通信耦合器单元。
固定周期任务	每个周期执行I/O刷新和用户程序的任务。
设备	通过CPU单元进行I/O刷新的对象的总称。表示EtherCAT从站、CPU单元上的NX单元、内置I/O、扩展板及CJ单元。
设备输出	通过CPU单元进行I/O刷新的对象的输出。
设备变量	经由I/O端口访问特定设备所需的变量。
同步	自动比较NJ/NX控制器和SysmacStudio的信息，按层次显示有无差异、差异位置及内容，并使之一致的功能。
名称空间	对函数、功能块定义、数据类型的名称进行分割、层级化管理的机制。
网络公布	变量属性之一。 通过CIP信息通信或标签数据链接功能，也可从其他的控制器或高位电脑等设备对其变量进行读写。
数组指定	变量指定之一。将多个相同数据类型的元素统一为1个变量。通过从头连续的号码(添加字)逐个指定元素。
衍生数据类型	用户定义规格的数据类型。分为结构体型、联合体型、枚举型。
范围指定	变量指定之一。明确指示变量只能取事先确定范围内的值。
通用从站	在EtherCAT从站内部，是指不可分配至“轴”的从站。
函	制作运算处理等，相对于输入其输出可唯一确定的部件时使用的POU。
功能块	制作定时器或计数器等，根据状态相对于相同输入其输出不同的部件时使用的POU。
部分停止故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器某个功能模块整体无法控制的异常。 部分停止故障发生后，NJ/NX系列CPU单元仍将继续运行。

用语	说明
原始恒定周期任务程序	优先度最高的任务。 与函数、功能块并列的3种POU之一。 分配至任务后动作。
过程数据通信	EtherCAT通信的一种，使用以固定周期进行实时信息交换的过程数据对象(Process Data Objects: PDO)的通信。也称为“PDO通信”。
变量	表现用户程序中使用的任意数值或字符串的概念。 通过代入任意值，可改变变量的值。值始终不变的“常数”的反义词。
变量存储器	无AT(分配对象)指定的变量的当前值。仅通过“无AT(分配对象)指定”属性的变量访问。
保持	变量属性之一。在下述情形中，设定本属性时保持变量的值，不定时变为初始值。 <ul style="list-style-type: none"> · 重启电源时 · 切换至运行模式时 · 用户程序传送时不初始化的指定时
指令	POU的算法中记载的欧姆龙提供的最小单位的处理元素。 指令中有梯形图(触点、线圈)、FB型、FUN型、ST语言的语句。
主存储器	CPU单元在OS、用户程序执行时使用的CPU单元内部的存储器。
运动控制功能模块	功能模块之一。根据用户程序内的运动命令所赋予的指令，执行运动控制。
运动控制指令	执行运动控制功能所需的功能块定义的指令。 在运动控制功能模块中，具有遵循PLCopen®的运动控制用功能块的指令，以及运动控制功能模块独有的指令。
用户事件	NJ/NX系列系统事件的一种。用户定义的事件。用户异常、用户信息的总称。
用户定义变量	所有的变量属性由用户定义，可以由用户变更的变量。
用户程序	多个程序的集合体。
单元	指可在CPU机架或扩展机架上安装的设备。
单元构成	Sysmac Studio中设定的单元的构成信息，由连接至CPU单元的单元的种类和连接位置的信息构成。
文字	用户程序内使用的常数表现。
枚举体	衍生数据类型的一种。对事先提供的名称列表(枚举元素)内的一个进行赋值的数据类型。
枚举元素	分别用字符表现取得枚举体变量的多个值。 枚举体变量的值取枚举元素中任意一个。
局部变量	只能从所定义的POU内访问的变量。可从多个POU访问的“全局变量”的反义词。 局部变量中包括内部变量、输入变量、输出变量、输入输出变量、外部变量。

手册修订履历

手册的修订记号附加在封面和封底的Man.No.的末尾。

Man.No. SBCA-CN5-449B

↑ 修订记号

修订记号	修订日期	修订理由、修订页
A	2016年10月	初版
B	2017年1月	错误修正

目录构成

1	NX1P2 CPU单元的概要	A	附录	1	A
2	内置输入输出功能	I	索引	2	I
3	扩展板功能			3	
4	串行通信功能			4	
5	模拟输入输出功能			5	
6	运动控制功能的概要			6	
7	EtherNet/IP通信功能的概要			7	
8	EtherCAT通信功能的概要			8	
9	异常的确认为和处理			9	

1

NX1P2 CPU单元的概要

本章对NX1P2 CPU单元的规格概要、使用步骤进行说明。

1-1 NX1P2 CPU单元的功能一览	1-2
1-2 完整使用步骤	1-5
1-2-1 使用步骤的概要	1-5
1-2-2 详细使用步骤	1-6

1-1 NX1P2 CPU单元的功能一览

下面对NX1P2 CPU单元的主要规格进行说明。

项目		NX1P2-				
		11□□□□□□	10□□□□□□	90□□□□□□		
处理时间	指令执行时间	LD指令	3.3ns ~			
		算术指令(双精度实数型)	70ns ~			
编程	程序容量*1	大小	1.5MB			
		数	POU定义数	450		
	POU实例数		1,800			
	变量容量*2	带保存属性	大小	32kB		
			变量数	5,000		
		无保存属性	大小	2MB		
			变量数	90,000		
	数据类型	数据类型数	1,000			
	CJ单元用存储器(可通过变量的AT指定进行指定)	通道I/O(CIO)	0 ~ 6,144通道(0 ~ 6,143)*3			
		工作继电器(WR)	0~512通道(W0 ~ W511)*3			
保持继电器(HR)		0~1,536通道(H0 ~ H1,535)*4				
数据存储器(DM)		0~16,000通道(D0 ~ D15,999)*4				
扩展数据存储器(EM)		-				
运动控制	控制轴数*5	控制轴最大数量	12轴	10轴	4轴	
		运动控制轴	8轴	6轴	-	
			单轴位置控制轴	4轴		
		使用实轴最大数量	8轴	6轴	4轴	
			使用运动控制伺服轴	4轴	2轴	-
			使用单轴位置控制伺服轴	4轴		
	线性插补控制最大数量	每轴组4轴			-	
	圆弧插补控制轴数	每轴组2轴			-	
	最大轴组数	8组			-	
	运动控制周期	与原始恒定周期任务的周期相同				
	凸轮	凸轮数据点数	每个凸轮表的最大点数	65,535点		-
			所有凸轮表的最大点数	262,140点		-
		凸轮表的最大表数	80个表			-
位置单位	脉冲、mm、μm、nm、degree、inch					
超调	0.00、0.01 ~ 500.00%					

项目		NX1P2-			
		11□□□□□□	10□□□□□□	90□□□□□□	
内置 EtherNet/ IP端口	端口数量	1			
	物理层	10BASE-T/100BASE-TX			
	帧长	最大1,514字节			
	媒体访问方式	CSMA/CD			
	调制方式	基带			
	拓扑	星型			
	传送速度	100Mbps(100BASE-TX)			
	传送介质	双绞线电缆(带屏蔽: STP): 类别5、5e以上			
	最大传送距离(集线器与节点间的距离)	100m			
	最大级联连接数	使用交换式集线器时无限制			
	CIP服务: 标签数据链接 (循环通信)	最大连接数	32		
		分组间隔*6	可按连接设定 2 ~ 10,000ms(以1ms为单位)		
		单元容许通信带宽	3,000pps*7 (包括心跳包)		
		最大标签组数	32		
		标签种类	网络变量、CIO/WR/HR/DM		
		1个连接(=1个标签组)的标签数	8个(标签组包含控制器状态时为7个)		
		最大标签数	256		
		每个节点的最大链接数据大小 (所有标签的合计大小)	19,200字节		
		每个连接的最大数据大小	600字节		
		可登录的最大标签组数	32个(1个连接 = 1个标签组)		
		每个标签组的最大数据大小	600字节(标签组包含控制器状态时使用2字节)		
	多播分组过滤功能*8	可			
	CIP信息服务: Explicit信息	Class3(连接数)	32(客户端 + 服务器)		
UCMM (非连接型)		可同时通信的最大 客户端数	32		
		可同时通信的最大 服务器数	32		
TCP Socket数	30				

项目		NX1P2-			
		11□□□□□□	10□□□□□□	90□□□□□□	
内置 EtherCAT 端口	通信标准	IEC 61158 Type12			
	EtherCAT主站规格	支持Class B(支持Feature Pack Motion Control)			
	物理层	100BASE-TX			
	调制方式	基带			
	传送速度	100Mbps(100BASE-TX)			
	Duplex模式	Auto			
	拓扑	线型、菊花链、分支接线			
	传送介质	类别5以上 双绞线电缆(建议使用铝带和编织双屏蔽直连型电缆)			
	节点间的最大距离	100m			
	最大从站数	16			
	可设定节点地址范围	1 ~ 192			
	最大过程数据大小	IN: 1,434字节 OUT: 1,434字节 应在1帧(过程数据的最大帧数)的范围内			
	每个从站的最大数据大小	IN: 1,434字节 OUT: 1,434字节			
	通信周期	2,000μs ~ 8,000μs(可以250μs为单位进行设定)			
同步抖动	1μs以下				
串行通信 (串行通信 扩展板)	通信方式	半双工			
	同步方式	起停同步			
	传送速度	1.2/2.4/4.8/9.6/19.2/38.4/57.6/115.2kbps			
	传送距离	取决于扩展板的型号			
	对应协议	高位链接(FINS)、Modbus-RTU主站、无协议			
单元构成	可安装的单元数	每个机架(CPU机架)的NX单元最大数量	8		
		整个系统的NX单元最大数量	24 CPU机架上: 8 EtherCAT从站终端上: 16		
	电源	型号	CPU单元内置DC输入的非绝缘电源		
		电源断开判定时间	2 ~ 8ms		
扩展板	插槽数	2	2	1	
内置I/O	输入	点数	24	24	14
		点数	16	16	10
	输出	负载短路保护功能	11□□□□□/10□□□□□/90□□□□□: 无(NPN) 11□□□□□1/10□□□□□1/90□□□□□1: 有(PNP)		
		脉冲输出	无		
内置时钟	精度	环境温度 55°C	: 月误差 -3.5分 ~ +0.5分		
		环境温度 25°C	: 月误差 -1.5分 ~ +1.5分		
环境温度 0°C		: 月误差 -3分 ~ +1分			
	内置电容器备份时间	环境温度 40°C	: 10天		

*1. 执行对象、变量表(变量名称等)的容量。

*2. 含CJ单元用存储器。

*3. 可以1ch为单位进行设定。包含在无保存属性变量的总大小中。

*4. 可以1ch为单位进行设定。包含在带保存属性变量的总大小中。

*5. 关于各轴的说明, 请参阅 □□ “NJ/NX系列 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

*6. 不取决于节点数, 均以设定的周期通过线路更新数据。

*7. pps是指“Packet Per Second”, 表示每秒可处理的收发分组数。

*8. EtherNet/IP端口装有IGMP客户端, 因此通过使用支持IGMP Snooping的交换式集线器, 可过滤无用多播分组。

1-2 完整使用步骤

下面对NX1P2 CPU单元的完整使用步骤的概要和详细内容进行介绍。

1-2-1 使用步骤的概要

按照以下流程使用NX1P2 CPU单元。



1-2-2 详细使用步骤

STEP1. 软件设计			
步骤	内容		参考
STEP1-1 I/O与处理的设计	<ul style="list-style-type: none"> · 外部I/O与单元的构成 · 外部设备与刷新的周期 · 程序处理的内容 		☐ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇 (SBCA-448)”
↓			
STEP1-2 任务设计	<ul style="list-style-type: none"> · 任务构成 · 任务与程序的关系 · 各任务的周期 · 从站/NX单元/内置I/O的刷新周期 · 任务间变量的互斥方法 		☐ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
↓			
STEP1-3 程序的设计			
POU(处理的分割单位)的设计	<ul style="list-style-type: none"> · 程序 · 函数/功能块 · 各算法语言的选择 		☐ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
变量的设计	<ul style="list-style-type: none"> · 区分POU通用的变量和仅各POU使用的变量 · 设计用于访问从站/NX单元/内置I/O的设备变量的变量名称 · 设计变量的名称、保存等各种属性 · 设计变量的数据类型 		☐ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
↓			
STEP2. 软件设定与编程			
步骤	内容	Sysmac Studio的操作	参考
项目的新建	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用Sysmac Studio新建项目。 2. 插入控制器。 	[新建项目]按钮 [插入]的[控制器]	☐ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”
↓			
以下“控制器构成·设定”和“编程/任务设定”的顺序均可。			
STEP2-1 从站/NX单元构成			
1)从站/NX单元构成的建立	<ol style="list-style-type: none"> 1. 离线或在线建立从站/NX单元构成。(在线时,需先执行STEP 5的在线连接) 2. 使用从站终端时,进行从站终端设定。 	EtherCAT构成编辑画面 CPU·扩展机架构成编辑画面 从站终端构成编辑画面	☐ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)” ☐ “NX系列 EtherCAT耦合器单元 用户手册(SBCD-361)”

↓			
2)将设备变量分配至I/O端口	将设备变量登录至变量表 (变量名称由用户定义或自动生成)	I/O映射	☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
↓			
(仅进行运动控制时)			
3)“轴”的建立与向伺服/编码器输入从站分配	建立“轴”，分配至实轴或虚拟轴。 插补轴控制时建立“轴组”。	通过[构成·设定]的 [运动控制设定]进行 设定	☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
↓			
STEP2-2 控制器设定	使用Sysmac Studio设定以下参数。		☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
	PLC功能模块相关的初始设定	通过[构成·设定]的 [动作设定]进行设定	
	安装电池时，通过时钟功能设定时刻 数据	通过[控制器]的[控制 器时钟]进行设定	
	NX总线功能模块的初始设定	通过[构成·设定]的 [CPU机架]进行设定	
	(进行运动控制时) 运动控制功能模块相关的初始设定	通过[构成·设定]的 [运动控制设定]进行 设定	
	EtherCAT主站功能模块相关的初始设定	通过[构成·设定]的 [EtherCAT]进行设定	
	EtherNet/IP功能模块相关的初始设定	通过[构成·设定]的 [内置EtherNet/IP端口 设定]进行设定	
	内置I/O的初始设定	通过[构成·设定]的 [内置I/O设定]进行设定	☞ “2-4-1 内置I/O设定 (P.2-8)”
扩展板的初始设定	通过[构成·设定]的 [扩展板设定]进行设定	☞ “3-2-1 设定 (P.3-4)”	
↓			
STEP2-3 编程			
1)变量的登录	<ul style="list-style-type: none"> • 使用Sysmac Studio将POU通用的变量登录至全局变量表 • 登录各程序的局部变量表 • 登录各功能块、函数的局部变量表 	全局变量表编辑器 局部变量表编辑器	<ul style="list-style-type: none"> ☞ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)” ☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”

2)POU的算法的建立	使用各种语言建立POU(程序/功能块/函数)的算法	程序编辑器	<input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)” <input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)” <input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”
3)任务的设定	进行任务相关的设定	通过[构成·设定]的[任务设定]进行设定	<input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”



STEP2-4 离线调试	使用模拟器(虚拟控制器)检查算法和任务执行时间		<input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
---------------------	-------------------------	--	---



STEP3. 安装与硬件的设定		
步骤	内容	参考
1)安装	<ul style="list-style-type: none"> · 单元之间的连接 · 安装至DIN导轨 	<input type="checkbox"/> “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
2)硬件的设定	<ul style="list-style-type: none"> · EtherCAT从站的节点地址设定 	<input type="checkbox"/> 各EtherCAT从站的用户手册



STEP 4. 接线		
步骤	内容	参考
1)CPU单元的电源接线	<ul style="list-style-type: none"> · 电源、接地的接线 	<input type="checkbox"/> “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
2)Ethernet电缆的接线	<ul style="list-style-type: none"> · 内置EtherCAT端口的接线 · 内置EtherNet/IP端口的接线 	<input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口用户手册(SBCD-358)” <input type="checkbox"/> “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口用户手册(SBCD-359)”

3)I/O接线	<ul style="list-style-type: none"> • 内置I/O的接线 • NX单元的I/O接线 • 扩展板的接线 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇 (SBCA-448)” ☞ 各NX单元的用户手册
	<ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT从站的I/O接线 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 各EtherCAT从站的用户手册 ☞ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇 (SBCA-448)”
	<ul style="list-style-type: none"> • 接线的检查 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”
4)与计算机(Sysmac Studio)的连接	<ul style="list-style-type: none"> • 内置EtherNet/IP端口的接线 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”



STEP5. 实机上的动作确认与运行

步骤	内容	Sysmac Studio的操作	参考
1)与Sysmac Studio之间的在线连接、项目的下载	接通控制器的电源，与Sysmac Studio进行在线连接。然后，下载项目。*1 通过安装单元进行STEP2-1的“从站/单元构成的建立”时，请在STEP2-1前进行。	[控制器的]通信设定 [控制器的]同步	☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”



2)实际设备动作确认	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用I/O映射或可视窗口对实际I/O进行强制值刷新等，确认接线情况。 2. 进行运动控制时，使用程序模式，通过MC试运行画面检查接线。然后，使用点动进给确认电机的方向，使用相对定位确认移动量(电子齿轮的设定)，确认原点复位动作。 3. 进入运行模式，确认用户程序的动作。 	-	☞ “NJ/NX系列 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
------------	--	---	--------------------------------



3)控制器的正式运行	开始正式运行。	-	-
------------	---------	---	---

*1. 下载使用Sysmac Studio的同步功能。

2

内置输入输出功能

本章对NX1P2 CPU单元内置I/O的功能进行说明。

2-1 内置I/O端子分配	2-2
2-1-1 端子排列	2-2
2-2 I/O数据规格	2-5
2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1	2-5
2-2-2 NX1P2-□□40DT/-□□40DT1	2-6
2-3 内置输入输出的功能一览	2-7
2-4 设定	2-8
2-4-1 内置I/O设定	2-8
2-4-2 I/O映射	2-9
2-5 功能	2-10
2-5-1 输入滤波器功能	2-10
2-5-2 负载切断时输出设定功能	2-12
2-6 I/O刷新	2-13
2-6-1 内置I/O的I/O刷新时间	2-13
2-6-2 内置I/O的输入输出响应时间	2-15

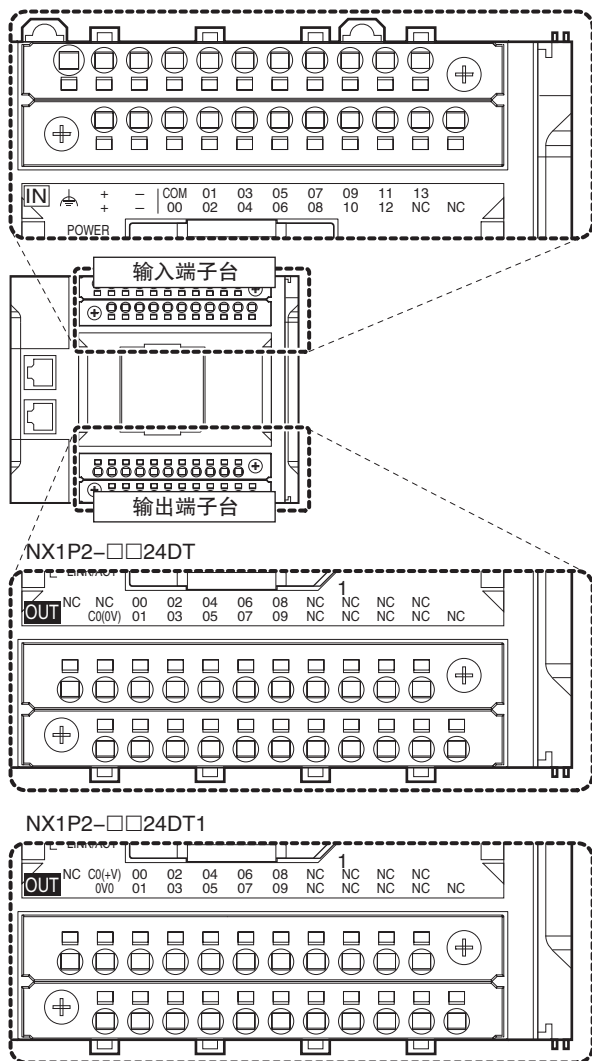
2-1 内置I/O端子分配

下面对内置I/O的端子分配进行说明。


2-1-1 端子排列

内置I/O配置在CPU单元正面的端子台中。
端子排列如下所示。

NX1P2-□□24DT/-□□24DT1



● 输入端子台

	+	-	COM	01	03	05	07	09	11	13	
	+	-	00	02	04	06	08	10	12	NC	NC

● 输出端子台

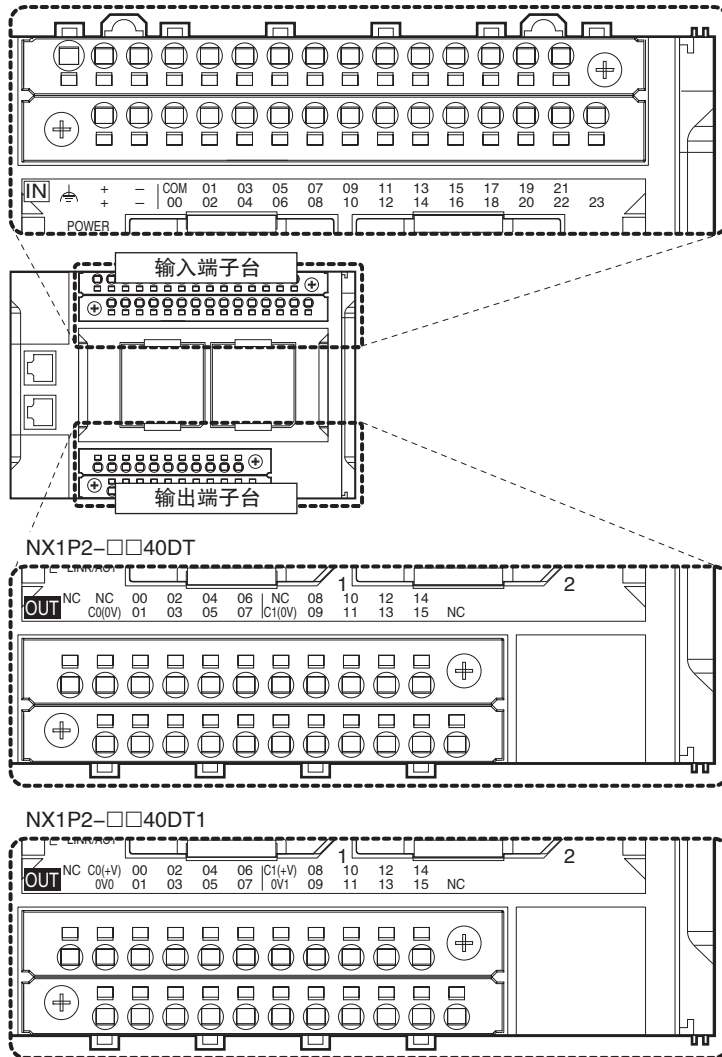
NX1P2-□□24DT

NC	NC	00	02	04	06	08	NC	NC	NC	NC	
	CO(0V)	01	03	05	07	09	NC	NC	NC	NC	NC

NX1P2-□□24DT1

NC	CO(+V)	00	02	04	06	08	NC	NC	NC	NC	
	OV0	01	03	05	07	09	NC	NC	NC	NC	NC

NX1P2-□□40DT/-□□40DT1



● 输入端子台

⏏	+	-	COM	01	03	05	07	09	11	13	15	17	19	21	
	+	-	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	23

● 输出端子台

NX1P2-□□40DT

NC	NC	00	02	04	06	NC	08	10	12	14	
	C0(0V)	01	03	05	07	C1(0V)	09	11	13	15	NC

NX1P2-□□40DT1

NC	C0(+V)	00	02	04	06	C1(+V)	08	10	12	14	
	0V0	01	03	05	07	0V1	09	11	13	15	NC

2-2 I/O数据规格

下面对内置I/O的I/O数据规格进行说明。

内置I/O的I/O数据作为I/O端口使用。

I/O端口由Sysmac Studio自动生成。

用户程序使用I/O数据时，使用的是分配至相应I/O端口的设备变量。

关于I/O端口和设备变量，请参阅 □□ “NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

通过Sysmac Studio登录设备变量的方法，请参阅 □□ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1

● 通用输入

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
输入触点00	输入触点00的输入值	BOOL	Input Bit 00
输入触点01	输入触点01的输入值	BOOL	Input Bit 01
输入触点02	输入触点02的输入值	BOOL	Input Bit 02
输入触点03	输入触点03的输入值	BOOL	Input Bit 03
输入触点04	输入触点04的输入值	BOOL	Input Bit 04
输入触点05	输入触点05的输入值	BOOL	Input Bit 05
输入触点06	输入触点06的输入值	BOOL	Input Bit 06
输入触点07	输入触点07的输入值	BOOL	Input Bit 07
输入触点08	输入触点08的输入值	BOOL	Input Bit 08
输入触点09	输入触点09的输入值	BOOL	Input Bit 09
输入触点10	输入触点10的输入值	BOOL	Input Bit 10
输入触点11	输入触点11的输入值	BOOL	Input Bit 11
输入触点12	输入触点12的输入值	BOOL	Input Bit 12
输入触点13	输入触点13的输入值	BOOL	Input Bit 13

● 通用输出

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
输出触点00	输出触点00的输出设定值	BOOL	Output Bit 00
输出触点01	输出触点01的输出设定值	BOOL	Output Bit 01
输出触点02	输出触点02的输出设定值	BOOL	Output Bit 02
输出触点03	输出触点03的输出设定值	BOOL	Output Bit 03
输出触点04	输出触点04的输出设定值	BOOL	Output Bit 04
输出触点05	输出触点05的输出设定值	BOOL	Output Bit 05
输出触点06	输出触点06的输出设定值	BOOL	Output Bit 06
输出触点07	输出触点07的输出设定值	BOOL	Output Bit 07
输出触点08	输出触点08的输出设定值	BOOL	Output Bit 08
输出触点09	输出触点09的输出设定值	BOOL	Output Bit 09

2-2-2 NX1P2-□□40DT/-□□40DT1

● 通用输入

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
输入触点00	输入触点00的输入值	BOOL	Input Bit 00
输入触点01	输入触点01的输入值	BOOL	Input Bit 01
输入触点02	输入触点02的输入值	BOOL	Input Bit 02
输入触点03	输入触点03的输入值	BOOL	Input Bit 03
输入触点04	输入触点04的输入值	BOOL	Input Bit 04
输入触点05	输入触点05的输入值	BOOL	Input Bit 05
输入触点06	输入触点06的输入值	BOOL	Input Bit 06
输入触点07	输入触点07的输入值	BOOL	Input Bit 07
输入触点08	输入触点08的输入值	BOOL	Input Bit 08
输入触点09	输入触点09的输入值	BOOL	Input Bit 09
输入触点10	输入触点10的输入值	BOOL	Input Bit 10
输入触点11	输入触点11的输入值	BOOL	Input Bit 11
输入触点12	输入触点12的输入值	BOOL	Input Bit 12
输入触点13	输入触点13的输入值	BOOL	Input Bit 13
输入触点14	输入触点14的输入值	BOOL	Input Bit 14
输入触点15	输入触点15的输入值	BOOL	Input Bit 15
输入触点16	输入触点16的输入值	BOOL	Input Bit 16
输入触点17	输入触点17的输入值	BOOL	Input Bit 17
输入触点18	输入触点18的输入值	BOOL	Input Bit 18
输入触点19	输入触点19的输入值	BOOL	Input Bit 19
输入触点20	输入触点20的输入值	BOOL	Input Bit 20
输入触点21	输入触点21的输入值	BOOL	Input Bit 21
输入触点22	输入触点22的输入值	BOOL	Input Bit 22
输入触点23	输入触点23的输入值	BOOL	Input Bit 23

● 通用输出

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
输出触点00	输出触点00的输出设定值	BOOL	Output Bit 00
输出触点01	输出触点01的输出设定值	BOOL	Output Bit 01
输出触点02	输出触点02的输出设定值	BOOL	Output Bit 02
输出触点03	输出触点03的输出设定值	BOOL	Output Bit 03
输出触点04	输出触点04的输出设定值	BOOL	Output Bit 04
输出触点05	输出触点05的输出设定值	BOOL	Output Bit 05
输出触点06	输出触点06的输出设定值	BOOL	Output Bit 06
输出触点07	输出触点07的输出设定值	BOOL	Output Bit 07
输出触点08	输出触点08的输出设定值	BOOL	Output Bit 08
输出触点09	输出触点09的输出设定值	BOOL	Output Bit 09
输出触点10	输出触点10的输出设定值	BOOL	Output Bit 10
输出触点11	输出触点11的输出设定值	BOOL	Output Bit 11
输出触点12	输出触点12的输出设定值	BOOL	Output Bit 12
输出触点13	输出触点13的输出设定值	BOOL	Output Bit 13
输出触点14	输出触点14的输出设定值	BOOL	Output Bit 14
输出触点15	输出触点15的输出设定值	BOOL	Output Bit 15

2-3 内置输入输出的功能一览

内置I/O可使用的功能如下所示。

功能名称	内容	参考
输入滤波器功能	去除输入信号的抖动和干扰的功能。 用于防止干扰导致错误读取。可设定滤波器的时间常数。	“2-5-1 输入滤波器功能 (P.2-10)”
负载切断时输出设定功能	在CPU单元发生WDT异常或全部停止故障等级的异常时 执行事先设定的输出动作的功能。	“2-5-2 负载切断时输出设定功能 (P.2-12)”

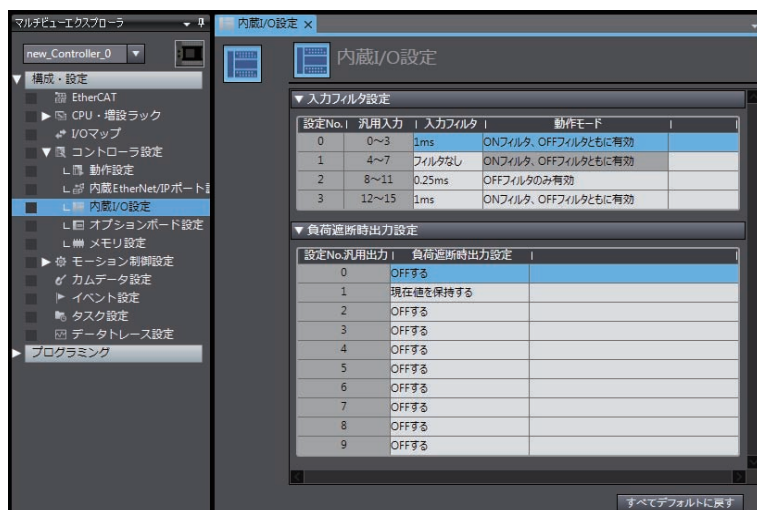
2-4 设定

下面对内置I/O的设定进行说明。

2-4-1 内置I/O设定

与内置I/O的支持功能相关的设定。

通过[构成・设定]的[控制器设定]的[内置I/O设定]显示内置I/O设定画面。



设定内容如下所示。

设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
输入滤波器设定	输入滤波器	设定输入信号的滤波时间。	无滤波 0.25ms 0.5ms 1ms 2ms 4ms 8ms 16ms 32ms 64ms 128ms 256ms	1ms ^{*1}	设定传送时	不可
	动作模式 ^{*2}	设定输入滤波器的动作模式。	<ul style="list-style-type: none"> ON滤波器、OFF滤波器均有效 仅OFF滤波器有效 	ON滤波器、OFF滤波器均有效	设定传送时	不可
负载切断时输出设定		设定负载切断时的输出。	OFF 保持当前值	OFF	设定传送时	不可

*1. 若输入滤波时间的设定值小于初始值，容易因外来干扰而导致误输入。当发生误输入时，请重新设定较长的输入滤波时间，或采取使本单元和信号线远离干扰源、遮蔽干扰源等措施。

*2. 将[输入滤波器]设定为[无滤波器]时，无法对该设定进行编辑。

2-4-2 I/O映射

为在用户程序中使用I/O数据，将设备变量分配至I/O端口的设定。

[构成·设定]的[I/O映射]中显示I/O映射。

位置	ポート	説明	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
		EtherCATネットワークコンプレ					
		CPU増設ラック					
Built-in		内蔵I/O設定					
	Input Bit 00	入力接点00	R	BOOL			
	Input Bit 01	入力接点01	R	BOOL			
	Input Bit 02	入力接点02	R	BOOL			
	Input Bit 03	入力接点03	R	BOOL			
	Input Bit 04	入力接点04	R	BOOL			
	Input Bit 05	入力接点05	R	BOOL			
	Input Bit 06	入力接点06	R	BOOL			
	Input Bit 07	入力接点07	R	BOOL			
	Input Bit 08	入力接点08	R	BOOL			
	Input Bit 09	入力接点09	R	BOOL			
	Input Bit 10	入力接点10	R	BOOL			
	Input Bit 11	入力接点11	R	BOOL			
	Input Bit 12	入力接点12	R	BOOL			
	Input Bit 13	入力接点13	R	BOOL			
	Output Bit 00	出力接点00	RW	BOOL			
	Output Bit 01	出力接点01	RW	BOOL			
	Output Bit 02	出力接点02	RW	BOOL			
	Output Bit 03	出力接点03	RW	BOOL			
	Output Bit 04	出力接点04	RW	BOOL			
	Output Bit 05	出力接点05	RW	BOOL			
	Output Bit 06	出力接点06	RW	BOOL			
	Output Bit 07	出力接点07	RW	BOOL			
	Output Bit 08	出力接点08	RW	BOOL			
	Output Bit 09	出力接点09	RW	BOOL			

通过Sysmac Studio登录设备变量的方法，请参阅 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

2-5 功能

下面对内置I/O可使用的功能的详情进行说明。

2-5-1 输入滤波器功能

用途

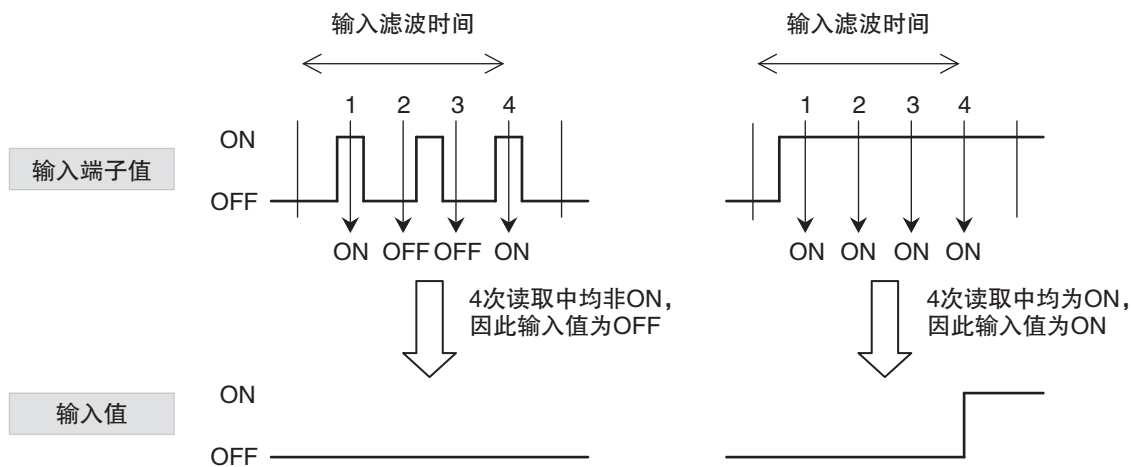
在抖动和干扰等导致触点的状态不稳定，输入数据发生波动时，防止数据波动并使其保持稳定。也可通过设定，使其容易捕捉到ON时间较短的脉冲。

功能的详情

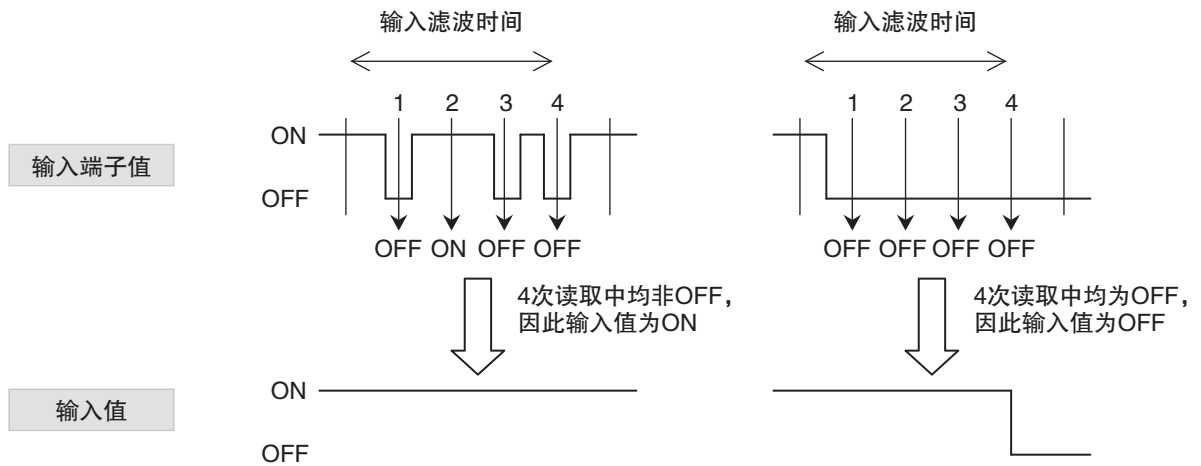
- 输入滤波器设定的动作模式为“ON滤波器、OFF滤波器均有效”时

以输入滤波时间的1/4为间隔读取4次输入，如全部为ON(或全部为OFF)，则输入值为ON(或OFF)。由此防止数据波动，使其保持稳定。

输入从OFF到ON时的动作(ON滤波器)

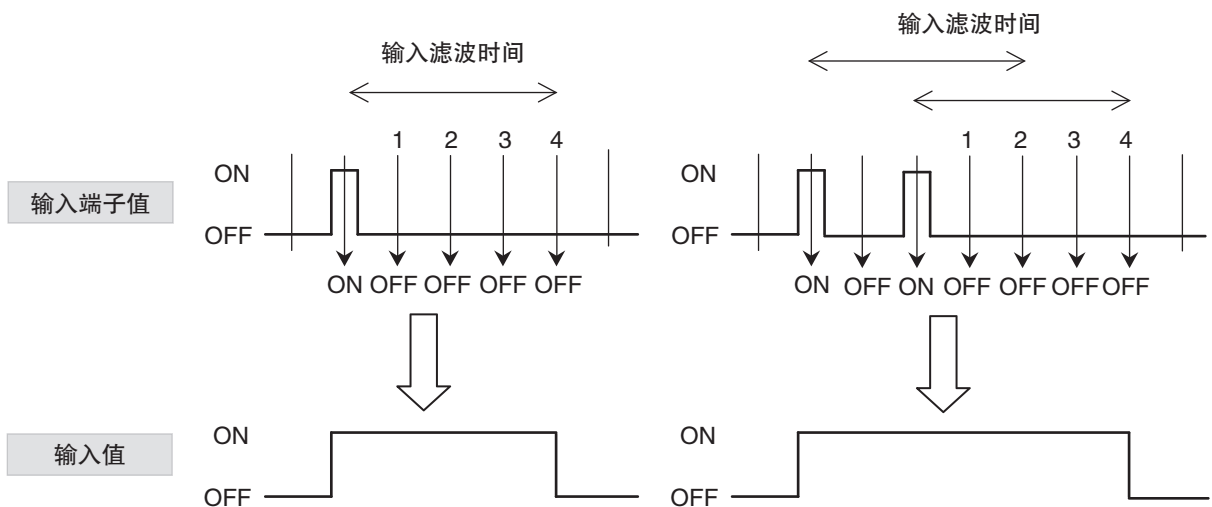


输入从ON到OFF时的动作(OFF滤波器)



● 输入滤波器设定的动作模式为“仅OFF滤波器有效”时

ON滤波器无效、OFF滤波器有效。
此时容易捕捉到ON时间较短的脉冲。



输入ON时(ON滤波器无效)
输入端子的状态变为ON时, 输入值立即ON

输入OFF时(OFF滤波器有效)
在输入滤波时间内, 若输入端子的状态未再度变为ON, 则经过输入滤波时间后, 输入值OFF

输入ON时(ON滤波器无效)
输入端子的状态变为ON时, 输入值立即ON

输入OFF时(OFF滤波器有效)
在输入滤波时间内, 若输入端子的状态再次为ON, 自即刻起, 输入值在输入滤波时间内持续ON



参考

若输入滤波时间的设定值小于初始值, 容易因外来干扰而导致误输入。当发生误输入时, 请重新设定较长的输入滤波时间, 或采取使本单元和信号线远离干扰源、遮蔽干扰源等措施。

设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[内置I/O设定]显示的内置I/O设定画面中设定。
以4点为单位设定。

設定No.	汎用入力	入力フィルタ	動作モード
0	0~3	1ms	ONフィルタ、OFFフィルタともに有効
1	4~7	フィルタなし	ONフィルタ、OFFフィルタともに有効
2	8~11	0.25ms	OFFフィルタのみ有効
3	12~15	1ms	ONフィルタ、OFFフィルタともに有効

注意事项

使用本功能时，输入值实际ON(或OFF)的时间将比最初向输入端子输入的时间滞后以下延迟时间。

延迟时间	内容
ON延迟时间	ON响应时间 + 输入滤波时间
OFF延迟时间	OFF响应时间 + 输入滤波时间

2-5-2 负载切断时输出设定功能

用途

在CPU单元发生WDT异常或全部停止故障等级的异常时，通过执行事先设定的输出动作，可以保持安全输出状态。

功能的详情

在CPU单元发生WDT异常或全部停止故障等级的异常时，执行事先设定的输出动作。
设定在发生异常时保持或关闭输出。

设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[内置I/O设定]显示的内置I/O设定画面中设定。
以1点为单位设定。

設定No.	汎用出力	負荷遮断時出力設定
0	OFFする	OFFする
1	現在値を保持する	現在値を保持する
2	OFFする	OFFする
3	OFFする	OFFする
4	OFFする	OFFする
5	OFFする	OFFする
6	OFFする	OFFする
7	OFFする	OFFする
8	OFFする	OFFする
9	OFFする	OFFする

2-6 I/O刷新

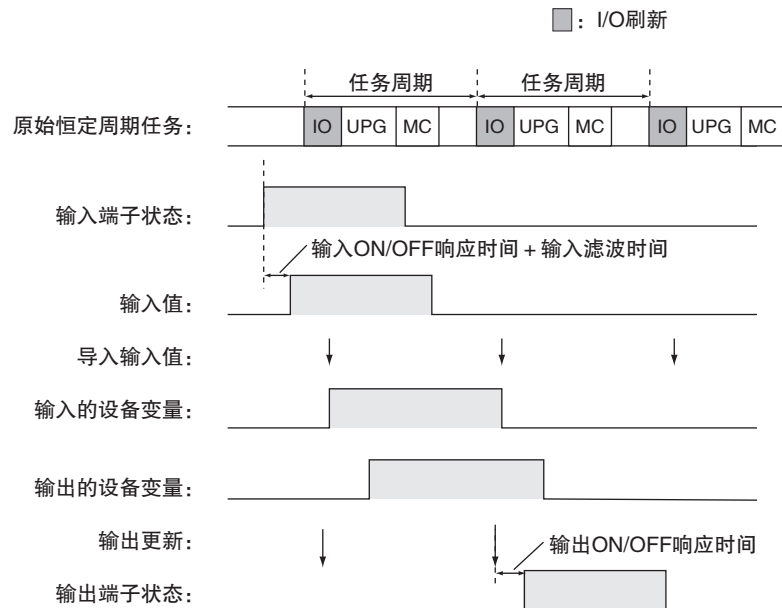
下面对内置I/O的I/O刷新时间和内置I/O的输入输出响应时间进行说明。

2-6-1 内置I/O的I/O刷新时间

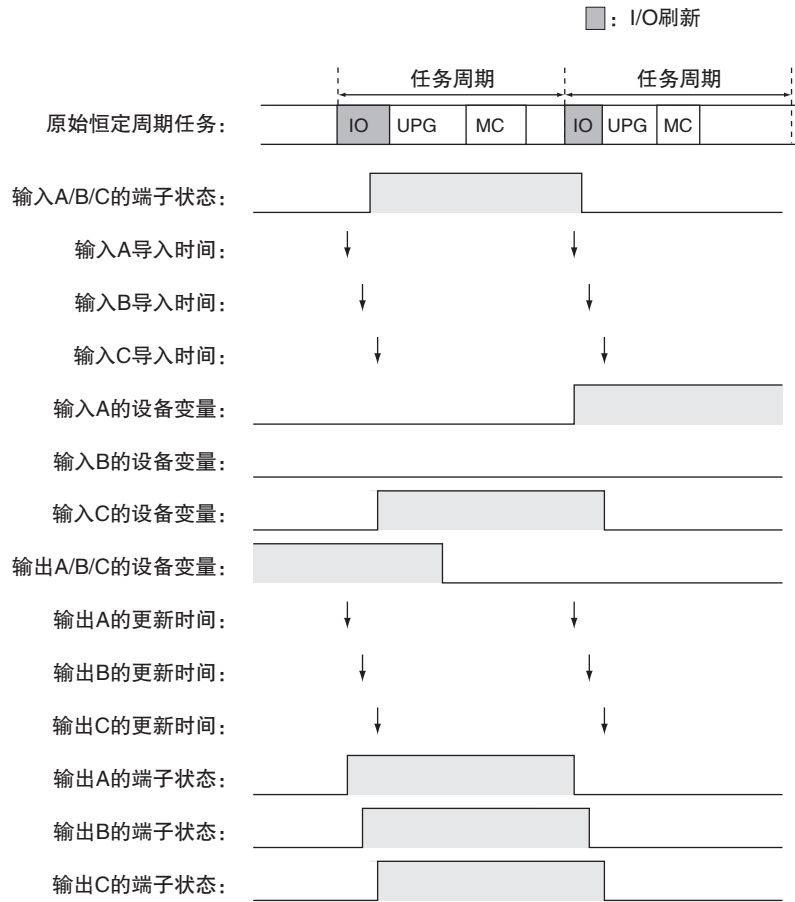
CPU单元按照原始恒定周期任务的任务周期，执行内置I/O的I/O刷新。

CPU单元将执行I/O刷新时的输入值导入设备变量。

CPU单元将执行I/O刷新时的设备变量值反映到输出触点。



CPU单元在任务周期内的I/O刷新期间，对内置I/O的触点逐一执行输出更新和输入导入。因此、输入值导入时间因输入端子而异，输出更新时间因输出端子而异。



参考

当多个端子的输入导入时间偏差和输出更新时间偏差等造成问题时，需使用支持输入输出同步刷新方式的单元。支持输入输出同步刷新方式的单元，能够统一多个端子和多个单元的输入导入时间和输出更新时间。

与CPU单元和EtherCAT从站终端连接的部分NX单元等支持输入输出同步刷新方式。

关于输入输出同步刷新方式，请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇(SBCA-359)” 或 “NX系列 EtherCAT耦合器单元 用户手册(SBCD-361)”。

2-6-2 内置I/O的输入输出响应时间

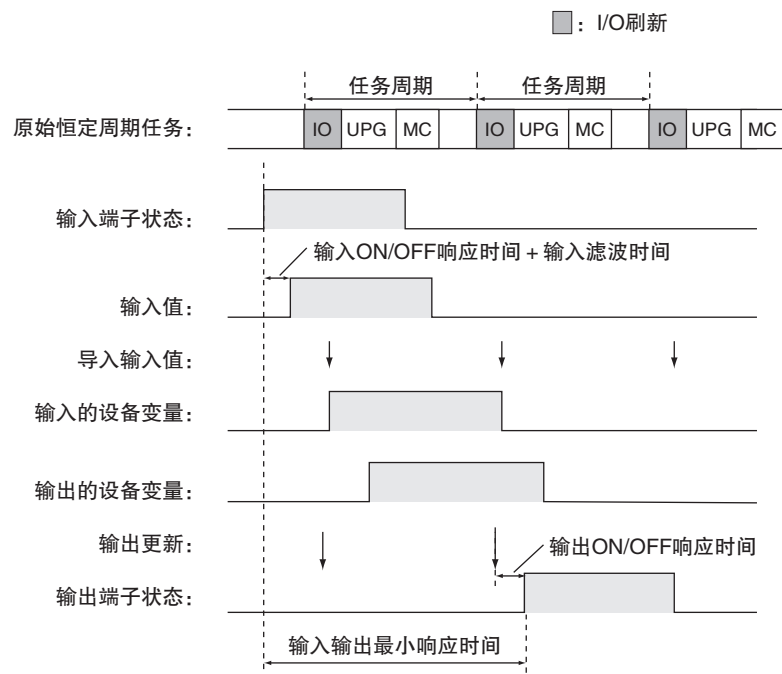
从输入触点的输入状态发生变化到CPU单元用户程序的执行结果在输出触点的输出状态中反映完成的时间，叫作输入输出响应时间。

该时间会因输入值相对于任务周期发生变化的时间而改变。

● 输入输出响应时间最小时

输入值在CPU单元的I/O刷新之前发生变化时，输入输出响应时间最小。
此时的响应时间如下所示。

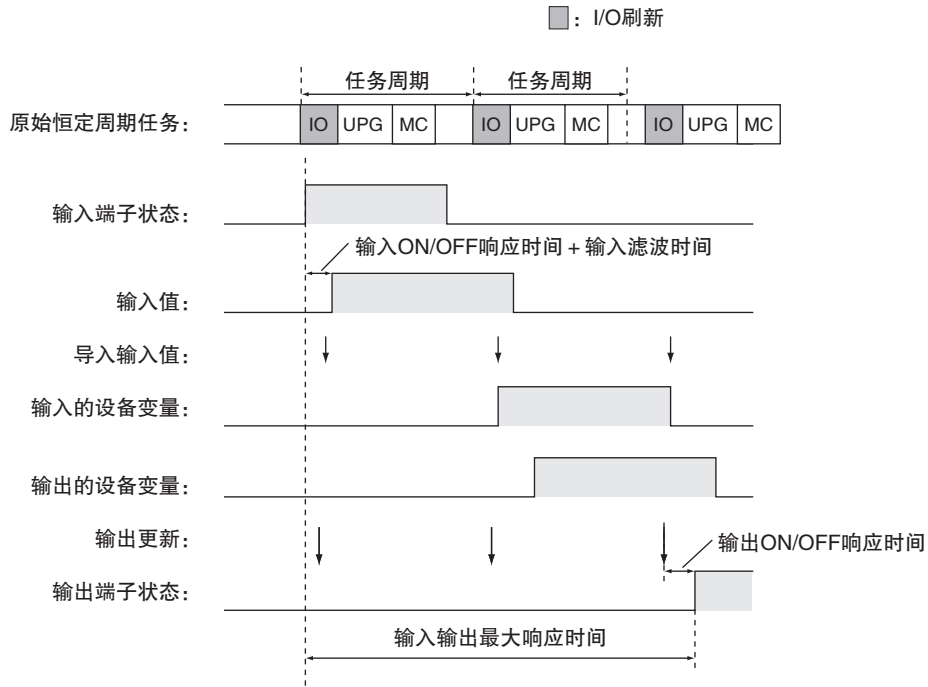
最小输入输出响应时间 = 输入ON/OFF响应时间 + 输入滤波时间 + 任务周期 + 输出ON/OFF响应时间




● 输入输出响应时间最大时

输入值在CPU单元的I/O刷新之后发生变化时，输入输出响应时间最大。
 此时的响应时间如下所示。

最大输入输出响应时间 = 输入ON/OFF响应时间 + 输入滤波时间 + 任务周期 × 3 + 输出ON/OFF响应时间



 参考

输入ON/OFF响应时间及输出ON/OFF响应时间因使用的端子而异。
 关于各端子的规格，请参阅  “NX系列 NX1P2 CPU单元用户手册 硬件篇(SBCA-448)”。

3

扩展板功能

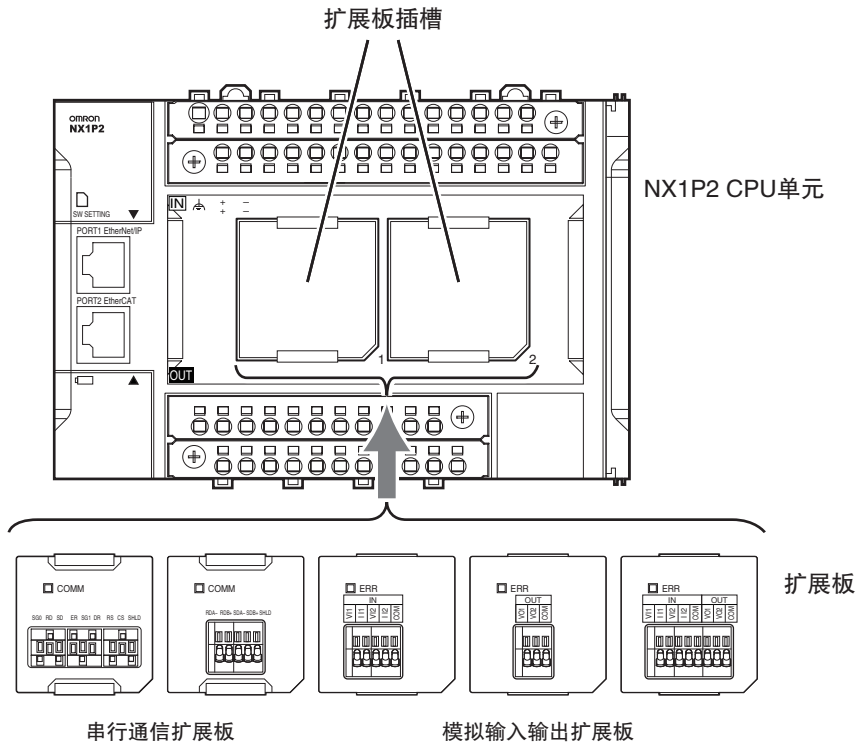
本章对NX1P2 CPU单元扩展板的通用功能进行说明。

3-1 扩展板的种类	3-2
3-1-1 串行通信扩展板	3-3
3-1-2 模拟输入输出扩展板	3-3
3-2 扩展板通用的使用方法	3-4
3-2-1 设定	3-4
3-2-2 系统定义变量	3-8
3-2-3 设备变量	3-9
3-2-4 向扩展板分配变量	3-9
3-2-5 扩展板用指令	3-11
3-2-6 发生异常时扩展板的动作	3-12

3-1 扩展板的种类

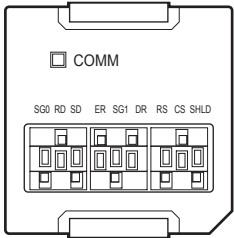
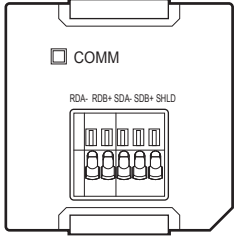
下面对NX1P2 CPU单元可使用的扩展板的种类进行说明。

扩展板需插入NX1P2 CPU单元的扩展板插槽进行使用。
有串行通信扩展板和模拟输入输出用扩展板。



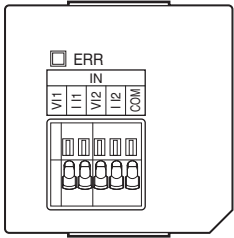
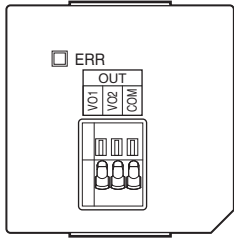
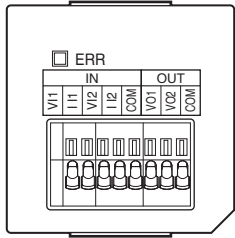
3-1-1 串行通信扩展板

串行通信用扩展板的种类和规格概要如下所示。

项目	NX1W-CIF01	NX1W-CIF11	NX1W-CIF12
外观			
通信端口	RS-232C	RS-422A/485	RS-422A/485
端口数量	1	1	1
通信协议	高位链接(FINS)、Modbus-RTU主站、无协议	高位链接(FINS)、Modbus-RTU主站、无协议	高位链接(FINS)、Modbus-RTU主站、无协议
绝缘	非绝缘	非绝缘	绝缘
外部连接端子	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台

3-1-2 模拟输入输出扩展板

模拟输入输出用扩展板的种类和规格概要如下所示。

项目	NX1W-ADB21	NX1W-DAB21V	NX1W-MAB221
外观			
模拟输入	2点	无	2点
输入范围	0 ~ 10V、0 ~ 20mA	-	0 ~ 10V、0 ~ 20mA
分辨率	1/4,000、1/2,000	-	1/4,000、1/2,000
模拟输出	无	2点	2点
输出范围	-	0 ~ 10V	0 ~ 10V
分辨率	-	1/4,000	1/4,000
转换时间	4ms/扩展板	4ms/扩展板	6ms/扩展板
绝缘	非绝缘	非绝缘	非绝缘
外部连接端子	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台

3-2 扩展板通用的使用方法

下面对串行通信用扩展板和模拟输入输出用扩展板通用的使用方法进行说明。

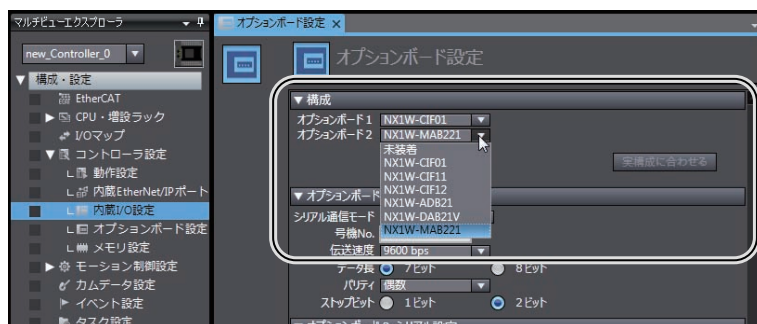
3-2-1 设定

下面对使用扩展板时的设定进行说明。

构成设定

指定使用的扩展板型号的设置。

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面的[构成]中设定。



设定内容如下所示。

设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
构成	扩展板1	指定是否使用扩展板和使用的型号。	未安装	未安装	设定 传送时	不可
	扩展板2 ^{*1}		NX1W-CIF01 NX1W-CIF11 NX1W-CIF12 NX1W-ADB21 NX1W-DAB21V NX1W-MAB221			

*1. 使用不能安装扩展板2的CPU单元时，无法对该设定进行编辑。

参考

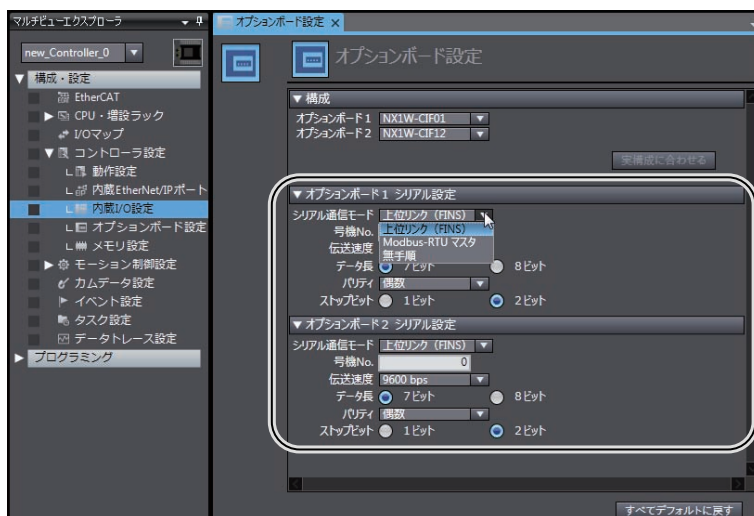
在设定扩展板的构成后变更构成，I/O映射也将自动变更。此时、I/O映射和设备变量的分配也将解除。

变更扩展板的构成后，需要重新分配设备变量。

扩展板串行设定

设定串行通信扩展板的串行端口。
在构成中设定了串行通信扩展板时可以进行设定。

在通过[构成·设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面的[扩展板1串行设定]、[扩展板2串行设定]中设定。



设定内容如下所示。

设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
扩展板1 串行设定	串行通信模式	设定串行通信模式。	高位链接(FINS) Modbus-RTU主站 无协议	高位链接(FINS)	设定 传送时	不可
	单元No.	在串行通信模式设为[高位链接(FINS)]时, 设定高位链接的单元No.。	0 ~ 31	0	设定 传送时	不可
	传送速度	设定串行端口的传送速度。	1,200bps 2,400bps 4,800bps 9,600bps 19,200bps 38,400bps 57,600bps 115,200bps	9,600bps	设定 传送时	不可
	数据长度	设定数据长度。	7位 8位	7位	设定 传送时	不可
	奇偶校验	设定奇偶校验。	偶数 奇数 无	偶数	设定 传送时	不可
	停止位	设定停止位。	1位 2位	2位	设定 传送时	不可
	扩展板2 串行设定	与扩展板1串行设定相同。 但在使用不能安装扩展板2的CPU单元时, 无法对该设定进行编辑。				

CJ单元用存储器设定

指定在串行通信模式设定为[高位链接(FINS)]时使用的CJ单元用存储器的区域种类及其大小的设定。



参考

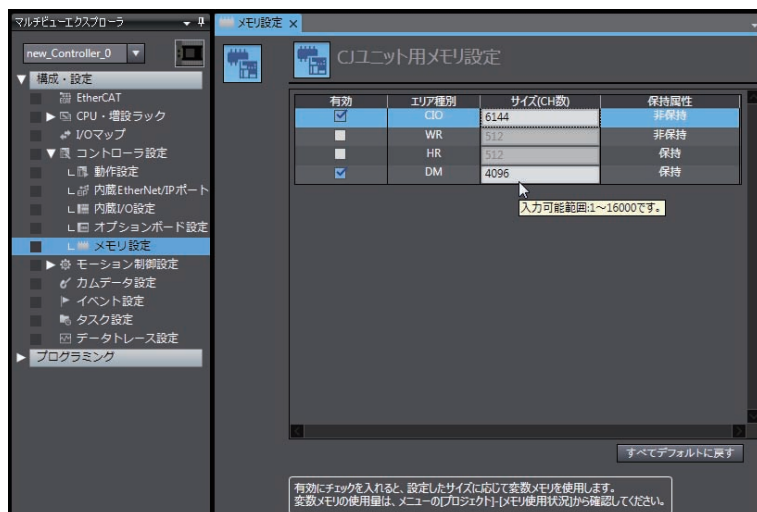
通过高位链接(FINS)访问的是CPU单元内存储器中的CJ单元用存储器。
另一方面，NX1P2 CPU单元在初始状态下没有CJ单元用存储器。因此，使用高位链接(FINS)时，需要在NX1P2 CPU单元内生成CJ单元用存储器。因而要使用CJ单元用存储器设定。

● 设定步骤

编号	步骤	内容	参考
1	使用存储器的确定	确定与相连设备进行数据交换使用的CJ单元用存储器的区域种类和CH数。	连接设备的手册和技术资料
2	CJ单元用存储器设定	通过Sysmac Studio设定相连设备使用的CJ单元用存储器的存储器种类和CH数。	“设定画面 (P.3-6)”
3	编程	编写使用CJ单元用存储器的程序。 CH数不足则返回编号2重新设定。	“4-2-4 编程 (P.4-7)” “4-3-4 编程 (P.4-15)”
4	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
5	动作确认与运行	确认编写的用户程序和相连设备的动作。	“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

● 设定画面

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[存储器设定]显示的CJ单元用存储器设定画面中设定。



● 设定内容

设定内容如下所示。

设定项目	设定中项目	设定小项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
CJ单元用存储器设定	CIO	有效	设定是否生成区域种类为CIO的CJ单元用存储器。	有效 无效	无效	设定 传送时	不可
		大小 (CH数)	指定区域种类CIO的大小。	1-6144	6144	设定 传送时	不可
	WR	有效	设定是否生成区域种类为WR的CJ单元用存储器。	有效 无效	无效	设定 传送时	不可
		大小 (CH数)	指定区域种类WR的大小。	1-512	512	设定 传送时	不可
	HR	有效	设定是否生成区域种类为HR的CJ单元用存储器。	有效 无效	无效	设定 传送时	不可
		大小 (CH数)	指定区域种类HR的大小。	1-1536	512	设定 传送时	不可
	DM	有效	设定是否生成区域种类为DM的CJ单元用存储器。	有效 无效	无效	设定 传送时	不可
		大小 (CH数)	指定区域种类DM的大小。	1-16000	4096	设定 传送时	不可

关于CJ单元用存储器的规格，请参阅□“NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

3-2-2 系统定义变量

扩展板的系统定义变量如下所示。

扩展板系统定义变量的规格详情请参阅□□“NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

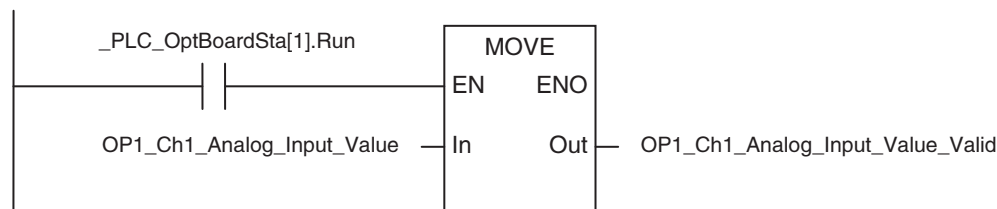
变量名称	名称	功能	数据类型
_PLC_OptBoardSta	扩展板状态	保存扩展板的相关状态。各扩展板型号通用。 数组元素1对应扩展板插槽1，数组元素2对应扩展板插槽2。	ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA
_PLC_OptSerialErrSta	串行扩展板错误状态	保存串行通信用扩展板传送错误的错误状态。 仅在串行通信用扩展板的串行通信模式设为高位链接(FINS)时更新各结构要素的值。 除上述情况外，所有结构要素的值均设为FALSE。 数组元素1对应扩展板插槽1，数组元素2对应扩展板插槽2。 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过 Sysmac Studio对串行通信设备连接进行故障诊断。	ARRAY[1..2] OF _sOPTSERIALERR_STA

“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的结构要素的动作如下所示。

状态	isDetect	Run	Error
未安装扩展板	FALSE	FALSE	FALSE
扩展板初始化中	TRUE	FALSE	FALSE
扩展板正常动作中	TRUE	TRUE	FALSE
扩展板设定变更中	TRUE	FALSE	FALSE
装备扩展板，发生了与扩展板相关的事件	TRUE	FALSE	TRUE
未安装扩展板，发生了与扩展板相关的事件	FALSE	FALSE	TRUE
扩展板脱落	FALSE	FALSE	TRUE

使用扩展板的设备变量和使用扩展板用通信指令时，以“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的“.Run(扩展板正常动作)”为联锁条件编写用户程序。

以扩展板正常动作为联锁条件，将扩展板1的模拟输入值导入CPU单元的示例



_PLC_OptBoardSta[1].Run

扩展板1状态的扩展板正常动作

OP1_Ch1_Analog_Input_Value

扩展板1的模拟输入1的设备变量

OP1_Ch1_Analog_Input_Value_Valid

导入CPU单元的模拟输入1的输入值

3-2-3 设备变量

为在用户程序中使用扩展板的I/O数据，将设备变量分配至I/O端口。
在通过[构成·设定]的[I/O映射]显示的I/O映射画面中设定。

以下是I/O映射画面中显示的扩展板的示例。



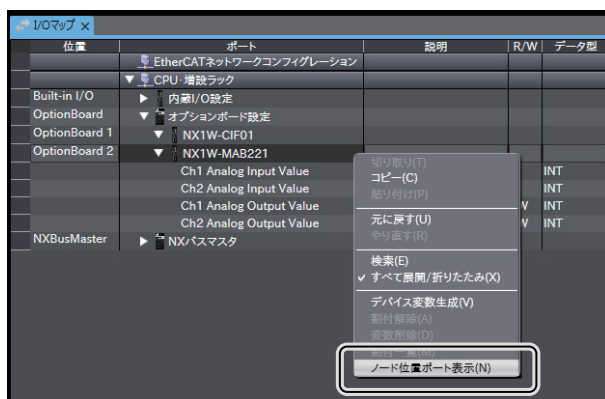
3-2-4 向扩展板分配变量

在扩展板用指令中，有通过变量指定扩展板的类型。因此，用户需要事先给扩展板分配变量。

分配方法

通过Sysmac Studio设定扩展板的构成，并不会自动创建分配至扩展板的变量。请通过以下步骤，进行向扩展板分配变量的设定。

- 1 在通过Sysmac Studio的[构成·设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面的[构成]中设定。
- 2 在[构成·设定]的[I/O映射]中显示I/O映射。
- 3 右击要分配变量的扩展板的型号，选择[显示节点位置端口]。



I/O映射中将添加“Node location information”端口。



- 4** 右击“Node location information”，选择[生成设备变量]。
变量名称将写入“Node location information”端口的[变量]栏。



分配至扩展板的变量的数据类型为_sOPTBOARD_ID型的结构体。_sOPTBOARD_ID型的结构体的详情如下所示。

变量	名称	含义	数据类型
任意设定			_sOPTBOARD_ID
SlotNo	插槽编号	扩展板的插槽编号。	UINT
IPAdr	IP地址	未使用。	BYTE[5]



使用注意事项

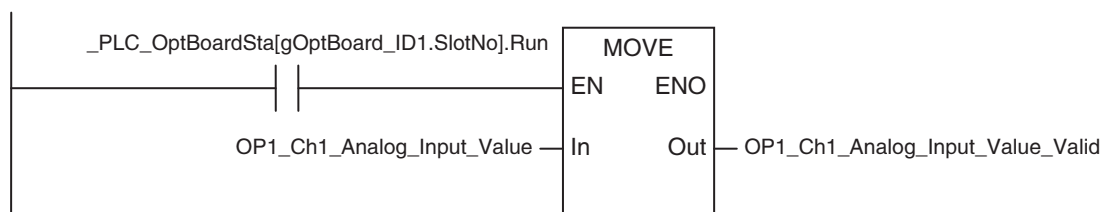
分配至扩展板的变量值会在登录变量时自动设定。请勿变更变量值。用户如果变更变量值，控制器可能会发生意外动作。

分配至扩展板的变量的使用方法

分配至扩展板的变量用于在用户程序中指定扩展板。

在变量表中需要事先登录变量，其名称与通过I/O映射分配至扩展板的变量相同。该变量的数据类型为_sOPTBOARD_ID型的结构体。

以分配至扩展板的变量所指示的插槽位置的扩展板正常动作为连锁条件，将模拟输入值导入CPU单元的示例



gOptBoard_ID1.SlotNo	分配至扩展板的变量所指示的插槽位置
_PLC_OptBoardSta[.].Run	_gOptBoard_ID1指示位置的扩展板正常动作
OP1_Ch1_Analog_Input_Value	扩展板1的模拟输入1的设备变量
OP1_Ch1_Analog_Input_Value_Valid	导入CPU单元的模拟输入1的输入值

3-2-5 扩展板用指令

串行通信模式为[Modbus-RTU主站]、[无协议]时使用的串行通信指令如下所示。

指令	名称	功能概要
NX_SerialSend	无协议数据的发送	无协议从CIF单元及扩展板的串行端口发送数据。
NX_SerialRev	无协议数据的接收	无协议从CIF单元及扩展板的串行端口读取数据。
NX_ModbusRtuCmd	Modbus RTU通用指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送通用指令。
NX_ModbusRtuRead	Modbus RTURead指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送读取指令。
NX_ModbusRtuWrite	Modbus RTUWrite指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送写入指令。
NX_SerialSigCtl	串行控制信号的ON/OFF切换	使CIF单元及扩展板串行端口的ER信号或RS信号ON或OFF。
NX_SerialSigRead	串行控制信号的读取	读取扩展板串行端口的CS信号或DR信号。
NX_SerialStatusRead	串行端口状态的读取	读取扩展板串行端口的状态。
NX_SerialBufClear	缓存清除	清除收发缓存。

串行通信指令的详情请参阅□□“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360 T以上)”。

3-2-6 发生异常时扩展板的动作

发生异常时扩展板的动作如下所示。

● 发生与扩展板无关的异常时

异常的重要程度	串行通信扩展板	模拟输入输出扩展板
全部停止故障等级	无明显变化。	对模拟输出执行负载切断。 使模拟输入值保持发生异常时的值。
部分停止故障等级		无明显变化。
轻度故障等级		
监控信息		
一般信息		

● 发生与扩展板相关的异常时

异常的重要程度	串行通信扩展板	模拟输入输出扩展板
扩展板构成核查异常	选择高位链接(FINS)时，高位链接功能不动作。 选择高位链接(FINS)以外的选项时，执行串行通信指令会发生错误。	对模拟输出执行负载切断。 将模拟输入值设为0。
装备尚未支持的扩展板		
扩展板异常		
模拟扩展板启动异常	-	
模拟扩展板通信异常	-	

4

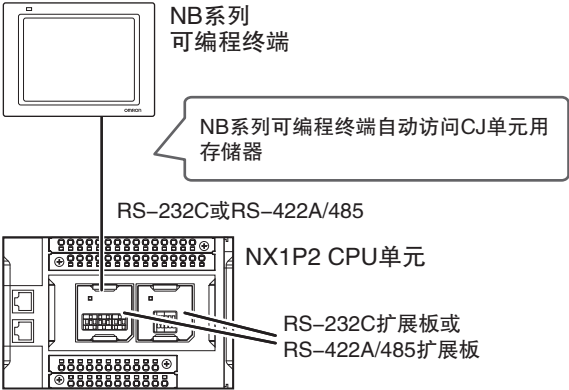
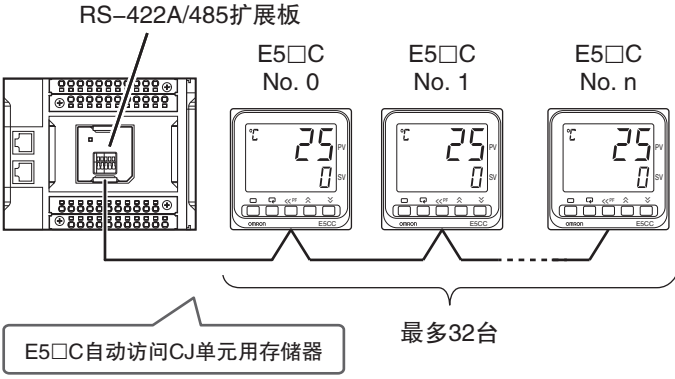
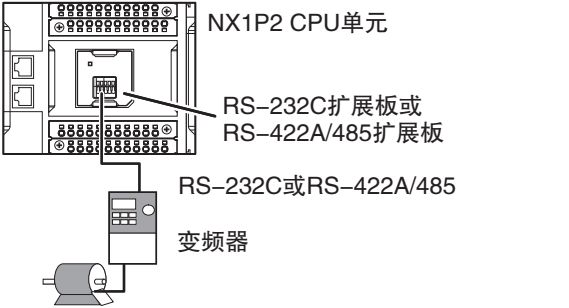
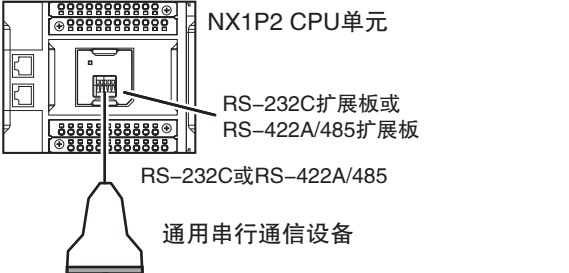
串行通信功能

本章对NX1P2 CPU单元的串行通信用扩展板的功能进行说明。

4-1 串行通信的种类和概要	4-2
4-2 与NB系列可编程终端的无程序通信	4-3
4-2-1 概要	4-3
4-2-2 步骤	4-3
4-2-3 设定	4-5
4-2-4 编程	4-7
4-2-5 连接示例	4-8
4-3 与E5□C数字式控制器的无程序通信	4-9
4-3-1 概要	4-9
4-3-2 步骤	4-11
4-3-3 设定	4-13
4-3-4 编程	4-15
4-3-5 连接示例	4-15
4-4 与Modbus-RTU从站的连接	4-16
4-4-1 概要	4-16
4-4-2 步骤	4-17
4-4-3 设定	4-19
4-4-4 编程	4-20
4-4-5 连接示例	4-22
4-5 与通用串行通信设备的连接	4-23
4-5-1 概要	4-23
4-5-2 步骤	4-24
4-5-3 设定	4-26
4-5-4 编程	4-27

4-1 串行通信的种类和概要

NX1P2 CPU单元支持的通信协议和连接设备示例如下所示。

连接设备	串行通信模式*1	说明
 <p>NB系列可编程终端</p> <p>NB系列可编程终端自动访问CJ单元用存储器</p> <p>RS-232C或RS-422A/485</p> <p>NX1P2 CPU单元</p> <p>RS-232C扩展板或RS-422A/485扩展板</p>	高位链接(FINS)*2	与可编程终端(PT)进行数据交换。数据交换使用CJ单元用存储器。无需CPU单元的通信程序。
 <p>RS-422A/485扩展板</p> <p>E5□C No. 0</p> <p>E5□C No. 1</p> <p>E5□C No. n</p> <p>最多32台</p> <p>E5□C自动访问CJ单元用存储器</p>		与E5□C数字式控制器进行数据交换。数据交换使用CJ单元用存储器。无需CPU单元的通信程序。可读写E5□C的参数、控制运行/停止。
 <p>NX1P2 CPU单元</p> <p>RS-232C扩展板或RS-422A/485扩展板</p> <p>RS-232C或RS-422A/485</p> <p>变频器</p>	Modbus-RTU主站*3	与Modbus-RTU从站进行数据交换。数据交换使用发送Modbus-RTU指令并接收响应的专用指令。
 <p>NX1P2 CPU单元</p> <p>RS-232C扩展板或RS-422A/485扩展板</p> <p>RS-232C或RS-422A/485</p> <p>通用串行通信设备</p>	无协议	与带RS-232C端口或RS-422A/485端口的通用串行通信设备进行数据交换。数据交换使用无协议从串行通信端口发送数据的指令和接收数据的指令。与通用设备进行数据交换的通信协议由用户编程。

*1. 事先选择任意一种串行通信模式。在运行期间无法变更串行通信模式。

*2. 仅支持FINS指令。不支持C模式指令。

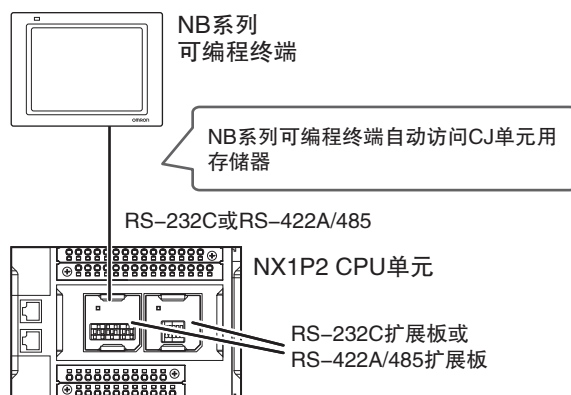
*3. NX1P2 CPU单元不支持作为Modbus-RTU从站的功能。

4-2 与NB系列可编程终端的无程序通信

下面对与NB系列可编程终端的无程序通信进行说明。

4-2-1 概要

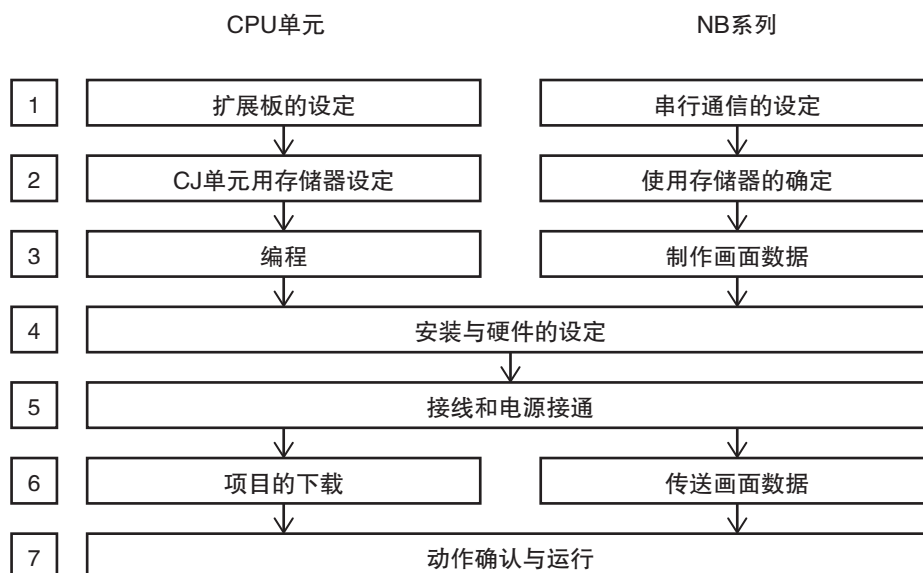
NX1P2 CPU单元可与NB系列可编程终端(以下称NB系列)通过高位链接进行无程序通信。将NX1P2 CPU单元安装的串行通信扩展板的串行通信模式设为[高位链接(FINS)], 设定CJ单元用存储器, 连接各串行端口。



4-2-2 步骤

下面对使用步骤进行说明。

步骤的概要



详细步骤

● CPU单元的内容

编号	步骤	内容	参考
1	扩展板的设定	通过Sysmac Studio设定扩展板的构成和串行通信的各项目。	□ “4-2-3 设定 (P.4-5)” □ “构成设定、扩展板串行设定 (P.4-5)”
2	CJ单元用存储器设定	通过Sysmac Studio设定存储器种类和CH数,使其包含NB系列的画面数据使用的存储器。	□ “4-2-3 设定 (P.4-5)” □ “CJ单元用存储器设定 (P.4-5)”
3	编程	通过Sysmac Studio,将用户定义变量的AT(分配对象)指定到使用的CJ单元用存储器并编写程序。	□ “4-2-4 编程 (P.4-7)”
4	安装与硬件的设定	使用NX1W-CIF11/-CIF12时,设定背面的动作设定用拨码开关。 安装扩展板和必要的单元。 安装CPU单元和NB系列。	□ “4-2-5 连接示例 (P.4-8)” □ “NX系列 NX1P2 CPU单元用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
5	接线和电源接通	对扩展板和NB系列的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线,接通电源。	
6	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
7	动作确认与运行	确认编写的用户程序和画面数据的动作。	□ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

● NB系列的内容

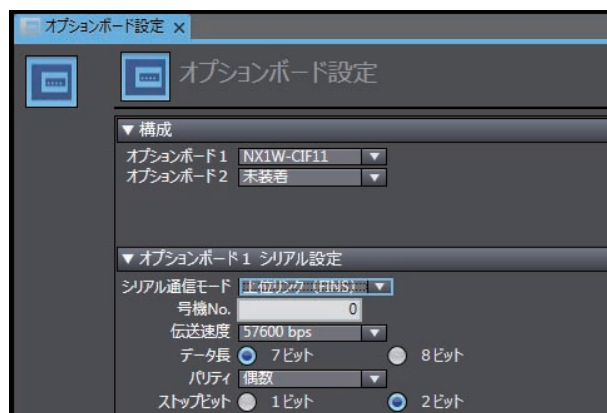
编号	步骤	内容	参考
1	串行通信的设定	通过NB-Designer创建项目,在[构成/设定窗口]设定COM1或2。	□ “NB系列 可编程终端 安装手册 (SBSA-550)”
2	使用存储器的确定	确定画面数据使用的存储器的存储器种类和CH数。	□ “NB系列 可编程终端 画面创建手册(SBSA-551)”
3	制作画面数据	通过NB-Designer制作画面数据。	
4	安装与硬件的设定	安装CPU单元和NB系列。	
5	接线和电源接通	对扩展板和NB系列的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线,接通电源。	
6	传送画面数据	通过NB-Designer下载包含画面数据的项目。	
7	动作确认与运行	确认编写的用户程序和画面数据的动作。	

4-2-3 设定

CPU单元の設定

● 构成设定、扩展板串行设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面中设定。



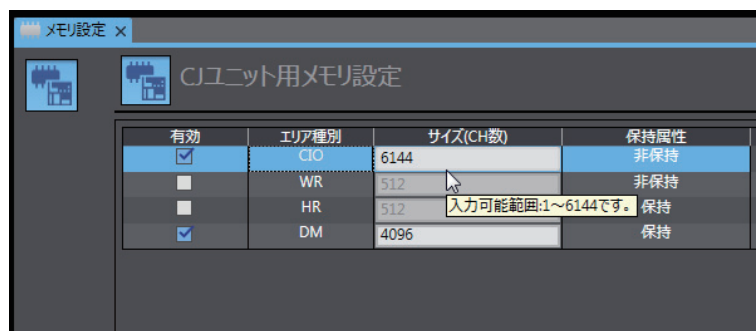
在[构成]中设定使用的扩展板的型号。

在[扩展板设定]中，按以下内容设定串行通信的项目。

设定项目	设定值
串行通信模式	高位链接(FINS)
单元No.	0
传送速度	配合NB系列的设定
数据长度	7位
奇偶校验	偶数
停止位	2位

● CJ单元用存储器设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[存储器设定]显示的CJ单元用存储器设定画面中设定。



设定存储器种类和CH数，使其包含制作的画面数据使用的存储器。



使用注意事项

NX1P2 CPU单元不支持区域种类EM，因此在制作画面数据时请勿使用EM。

NX1W-CIF11/-CIF12的设定

通过RS-422A/485连接时使用NX1W-CIF11或NX1W-CIF12。

背面的动作设定用拨码开关的设定如下所示。

CIF11		CIF12		设定	设定内容
SW	No.	SW	No.		
SW1	1	SW1	1	ON	有终端电阻*1
	2		2	OFF	4线式
	3		3	OFF	4线式
	4		4	OFF	(未使用)
	5	SW2	1	OFF	无接收RS控制(常时接收)
	6		2	OFF	无发送RS控制(常时发送)

*1. NX1W-CIF11/-CIF12并非终端时，请设为OFF。

NB系列的设定

通过NB-Designer创建项目，在[构成/设定窗口]对使用的串行端口进行设定。

设定值如下所示。

设定项目	设定值
通信速度	与串行端口的设定匹配
数据位	7
奇偶校验	偶数
停止位	2

设定的详情请参阅 □ “NB系列 可编程终端 画面创建手册(SBSA-551)”。

关于串行端口的接线，请参阅 □ “4-2-5 连接示例 (P.4-8)”。

4-2-4 编程

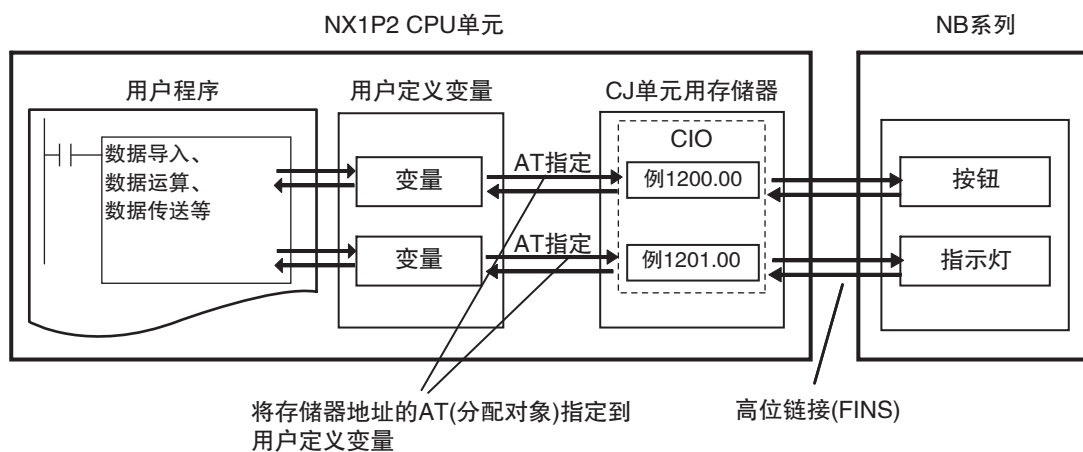
将CPU单元用户程序使用的用户定义变量的AT(分配对象)指定到NB系列访问的CJ单元用存储器。然后编写与NB系列进行数据交换的用户程序。

关于CJ单元用存储器及AT(分配对象)指定, 请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇 (SBCA-359)”。



参考

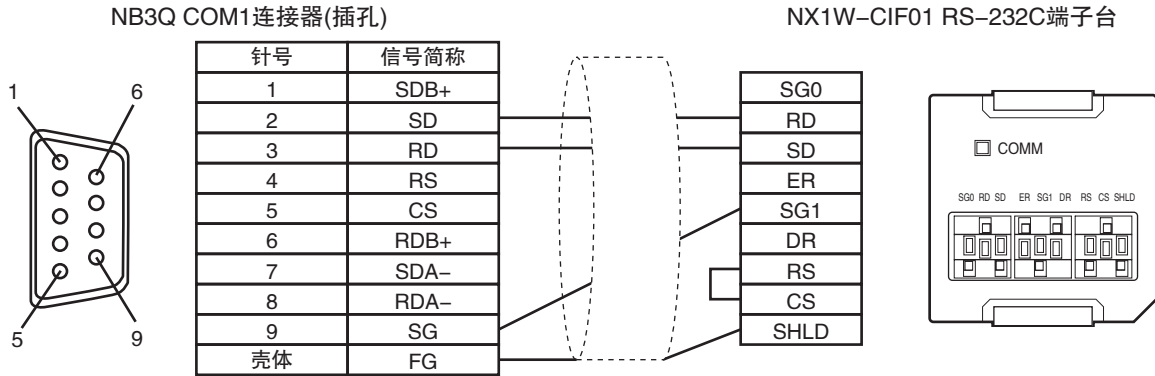
NX1P2 CPU单元与NB系列通过高位链接(FINS)进行无程序通信。通过高位链接(FINS)指定CPU单元内存储器中的CJ单元用存储器的地址并访问。也就是说, CPU单元与NB系列的数据交换使用CJ单元用存储器。另一方面, NX1P2 CPU单元与外部之间的输入输出信息的传输和数据运算等处理, 均通过变量执行。通过CPU单元的用户程序访问CJ单元用存储器, 需要将用户定义变量与CJ单元用存储器建立关联。建立关联叫作将用户定义变量AT(分配对象)指定到CJ单元用存储器。



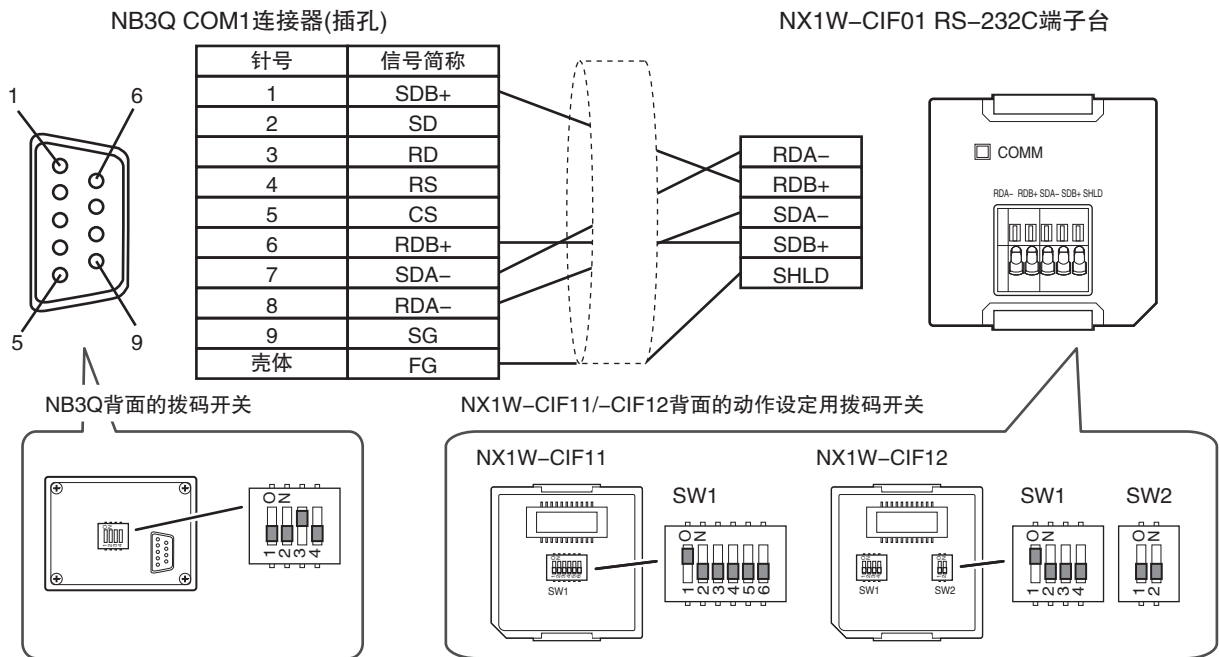
4-2-5 连接示例

连接NB3Q可编程终端的串行端口时的连接示例如下所示。

NX1W-CIF01与NB3Q可编程终端的串行端口(COM1)的连接(RS-232C)



NX1W-CIF11/-CIF12与NB3Q可编程终端的串行端口(COM1)的连接(RS-422A)



关于连接NB5Q/NB7W/NB10W可编程终端的串行端口时的接线，请参阅 □ “NB系列 可编程终端 安装手册(SBSA-550)”。

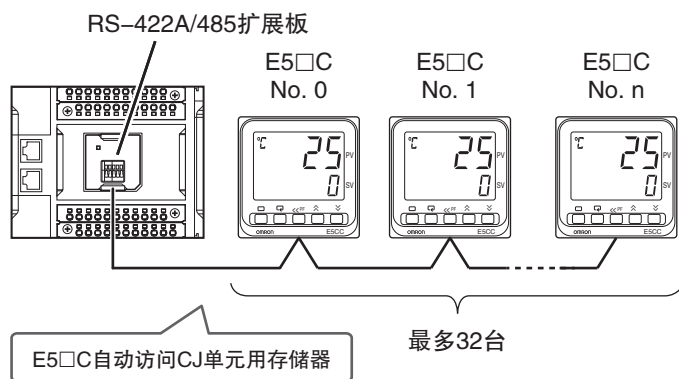
4-3 与E5□C数字式控制器的无程序通信

下面对与E5□C数字式控制器的无程序通信进行说明。

4-3-1 概要

NX1P2 CPU单元可与E5□C数字式控制器(以下称E5□C)通过高位链接进行无程序通信。

将NX1P2 CPU单元安装的串行通信扩展板的串行通信模式设为[高位链接(FINS)], 设定CJ单元用存储器, 连接各串行端口。



参考

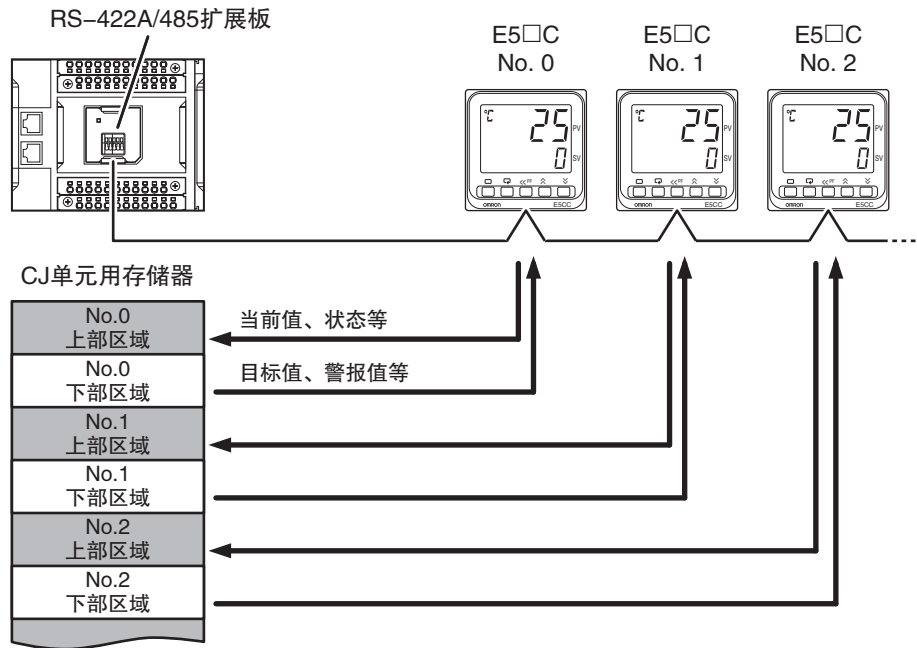
E5□C的无程序通信是通过可编程控制器(以下称PLC)的存储器读写E5□C的参数、控制运行/停止的功能。与PLC的通信由E5□C自动进行, 无需编写通信程序。

关于E5□C的无程序通信, 请参阅“E5□C数字式控制器 用户手册(SGTD-740)”。

1个串行端口最多可连接32台E5□C。

E5□C使用的CJ单元用存储器和开始地址在E5□C中设定。

E5□C的每个通信单元No.分别占有上部区域(相对于CPU单元为输入)和下部区域(相对于CPU单元为输出)。

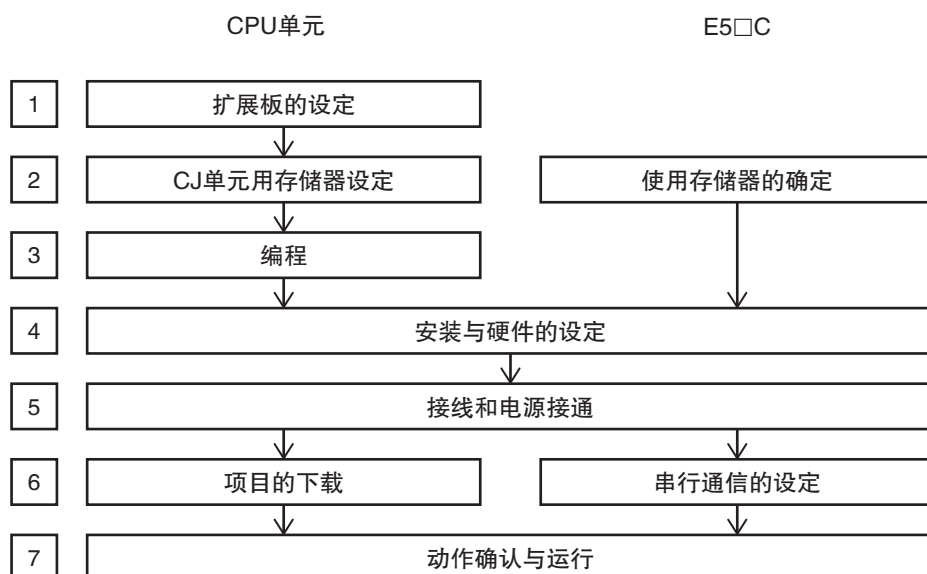


E5□C规格的详情请参阅 □ “E5□C数字式控制器 用户手册(SGTD-740)” 及 □ “E5□C数字式控制器 通信手册(SGTD-741)”。

4-3-2 步骤

下面对使用步骤进行说明。

步骤的概要



详细步骤

● CPU单元的内容

编号	步骤	内容	参考
1	扩展板的设定	通过Sysmac Studio设定扩展板的构成和串行通信的各项目。	☐ “4-3-3 设定 (P.4-13)” ☐ “构成设定、扩展板串行设定 (P.4-13)”
2	CJ单元用存储器设定	通过Sysmac Studio, 在存储器种类DM中设定E5□C使用的存储器的CH数。	☐ “4-3-3 设定 (P.4-13)” ☐ “CJ单元用存储器设定 (P.4-13)”
3	编程	通过Sysmac Studio, 将用户定义变量的AT(分配对象)指定到使用的CJ单元用存储器并编写程序。	☐ “4-3-4 编程 (P.4-15)”
4	安装与硬件的设定	设定NX1W-CIF11/-CIF12背面的动作设定用拨码开关。 安装扩展板和必要的单元。 安装CPU单元和E5□C。	☐ “4-3-5 连接示例 (P.4-15)” ☐ “NX系列 NX1P2 CPU单元用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
5	接线和电源接通	对扩展板和E5□C的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线, 接通电源。	
6	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	☐ “NJ/NX系列 CPU单元用户手册 软件篇(SBCA-359)”
7	动作确认与运行	确认编写的用户程序和与E5□C的无程序通信的动作。	☐ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

● E5□C的内容

编号	步骤	内容	参考
2	使用存储器的确定	确定E5□C使用的存储器的CH数。	□ “E5□C数字式控制器 用户手册 (SGTD-740)” □ “E5□C数字式控制器 通信手册 (SGTD-741)”
4	安装与硬件的设定	安装CPU单元和E5□C。	
5	接线和电源接通	对扩展板和E5□C的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
6	串行通信的设定	在E5□C的“通信设定菜单”中设定串行通信的各参数。	
7	动作确认与运行	确认编写的用户程序和与E5□C的无程序通信的动作。	



参考

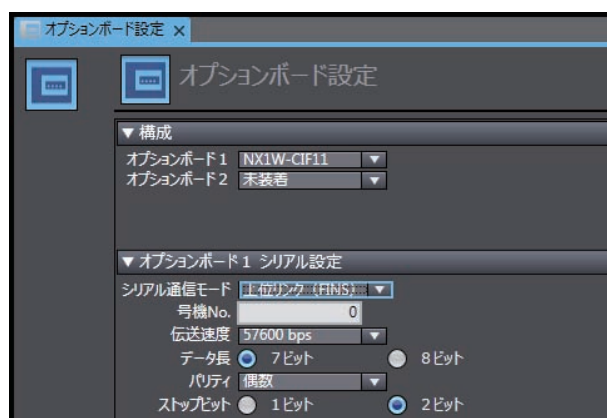
接收到CPU单元的响应帧后，若E5□C发送下一指令帧过早，则CPU单元会发生接收指令帧失败。
指令帧接收失败时，请延长E5□C的“发送等待时间”。

4-3-3 设定

CPU单元の設定

● 构成设定、扩展板串行设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面中设定。



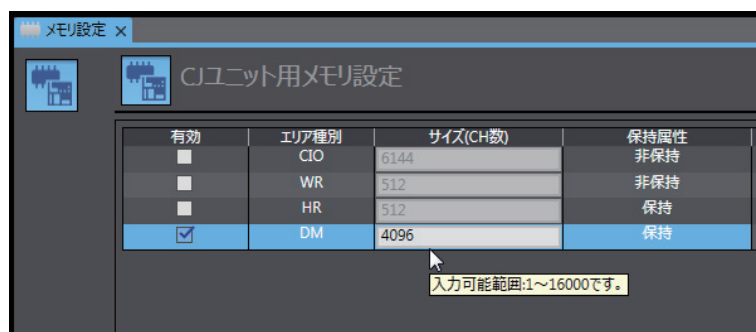
在[构成]中设定使用的扩展板的型号。

在[扩展板设定]中，按以下内容设定串行通信的项目。

设定项目	设定值
串行通信模式	高位链接(FINS)
单元No.	设定与E5□C的[通信节点编号]相同的值
传送速度	57,600bps
数据长度	7位
奇偶校验	偶数
停止位	2位

● CJ单元用存储器设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[存储器设定]显示的CJ单元用存储器设定画面中设定。



根据与E5□C的开始地址连接的台数，确定区域种类和CH数并进行设定。



使用注意事项

NX1P2 CPU单元不支持区域种类EM。
请在E5□C的设定中，将区域种类设为DM。

NX1W-CIF11/-CIF12的设定

使用NX1W-CIF11或NX1W-CIF12，以通过RS-422A/485进行连接。
背面的动作设定用拨码开关的设定如下所示。

CIF11		CIF12		设定	设定内容
SW	No.	SW	No.		
SW1	1	SW1	1	ON	有终端电阻*1
	2		2	ON	2线式
	3		3	ON	2线式
	4		4	OFF	(未使用)
	5	SW2	1	ON	有接收RS控制
	6		2	ON	有发送RS控制

*1. NX1W-CIF11/-CIF12并非终端时，请设为OFF。

E5□C的设定

由“运行菜单”进入“初始设定菜单”，再将E5□C切换至“通信设定菜单”，设定无程序通信的各参数。

设定值如下所示。

设定项目*1、*2	设定值
选择协议	高位链接(FINS)
通信单元No.	0*3
通信速度	57,600bps
通信数据长度*4	7
通信奇偶校验*4	偶数
通信停止位*4	2
发送等待时间	1ms*5
最大通信单元No.	0*6
区域种类*7、开始地址高位、开始地址低位	设定E5□C使用的存储器的区域种类和开始地址。*8
通信节点编号	设定与[扩展板设定]的[单元No.]相同的值。

*1. 只记载设定所需的参数。

*2. 连接多个E5□C时，请对所有的E5□C进行设定。除通信单元No.外为相同值。

*3. 连接多个E5□C时，请从“0”开始依次设定各E5□C的编号。

*4. 在[选择协议]中选择[高位链接(FINS)]后，[通信数据长度]、[通信奇偶校验]、[通信停止位]将自动设定为“7”、“偶数”、“2”。无法变更。

*5. CPU单元接收指令帧失败时，请增大该值。

*6. 设定连接多个E5□C时“通信单元No.”的最大值。

*7. NX1P2 CPU单元不支持区域种类EM，因此请将区域种类设为DM。

*8. 连接多个E5□C时，请将所有E5□C的开始地址设定为相同值。

E5□C的无程序通信中使用的参数的详情请参阅 □ “E5□C数字式控制器 通信手册(SGTD-741)”。

4-3-4 编程

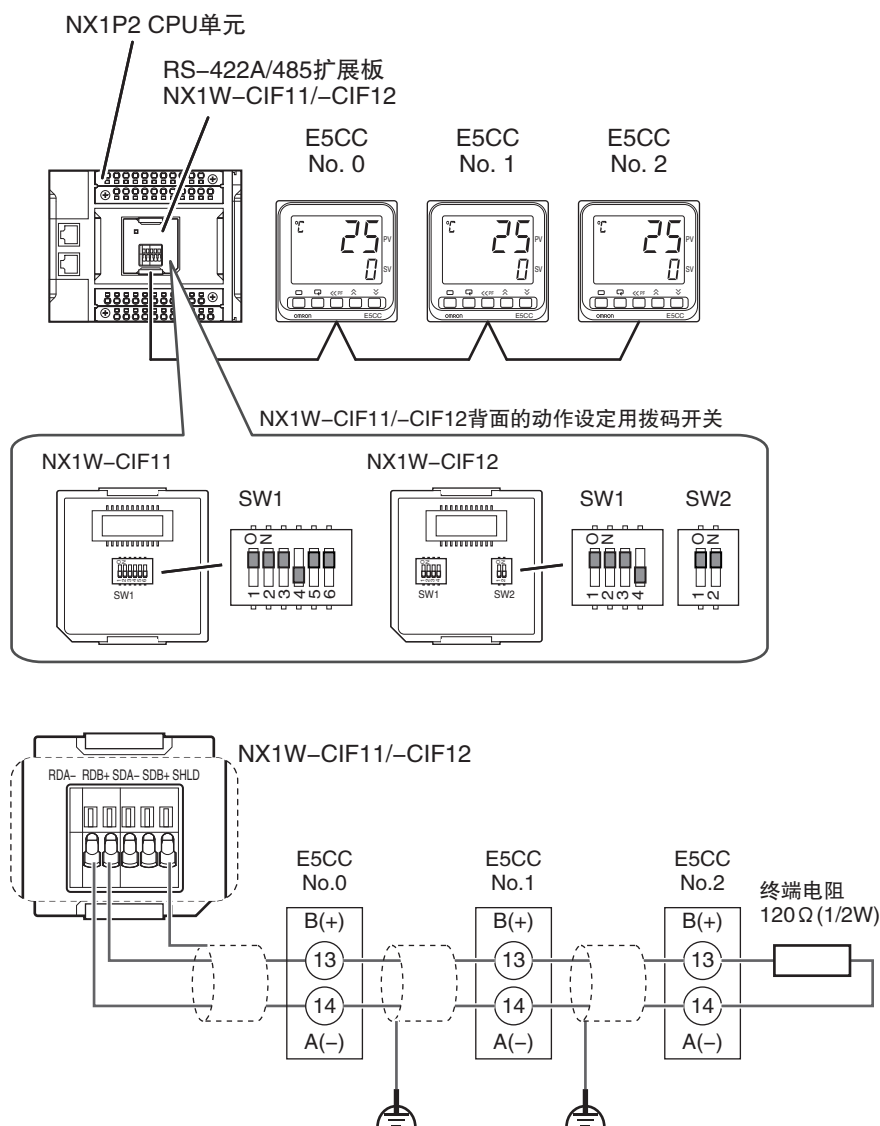
将CPU单元用户程序使用的用户定义变量的AT(分配对象)指定到E5□C访问的CJ单元用存储器。然后编写与E5□C进行数据交换的用户程序。

从E5□C的上部区域获取相应E5□C的状态，向E5□C的下部区域发送对相应E5□C的指令。

关于CJ单元用存储器及AT(分配对象)指定，请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇 (SBCA-359)”。

4-3-5 连接示例

连接3台E5CC时的连接示例如下所示。



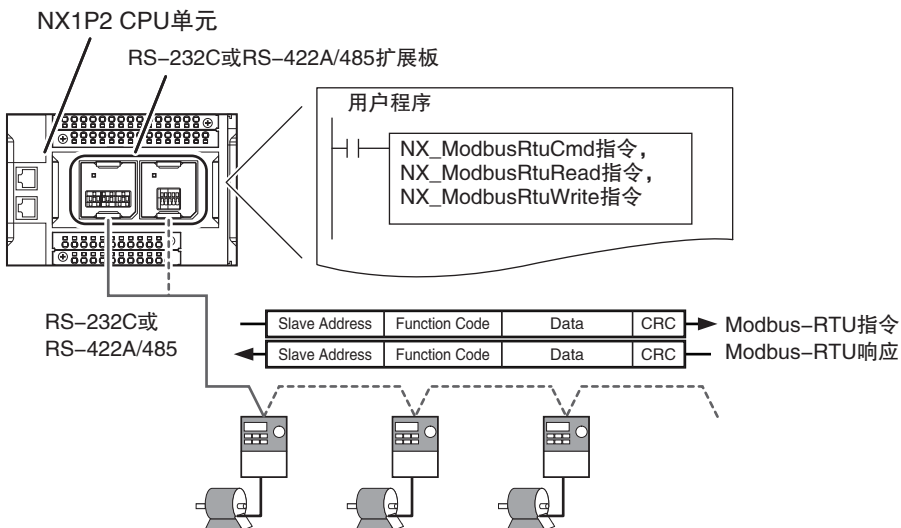
E5□C接线的详情请参阅 □ “E5□C数字式控制器 通信手册(SGTD-741)”。

4-4 与Modbus-RTU从站的连接

下面对与Modbus-RTU从站之间的数据交换进行说明。

4-4-1 概要

NX1P2 CPU单元可使用发送Modbus-RTU指令并接收响应的指令与Modbus-RTU从站进行数据交换。将NX1P2 CPU单元安装的串行通信扩展板的串行通信模式设为[Modbus-RTU主站]，连接各串行端口。



Modbus-RTU协议和信息的帧格式的处理，由发送Modbus-RTU指令并接收响应的指令执行。因此可以简单地编写与Modbus-RTU从站进行数据交换的程序。

关于指令的规格，请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360T以上)”。



参考

Modbus-RTU指令的帧格式如下所示。

Slave Address	Function Code	Data	CRC
1字节	1字节	0 ~ 252字节	2字节*

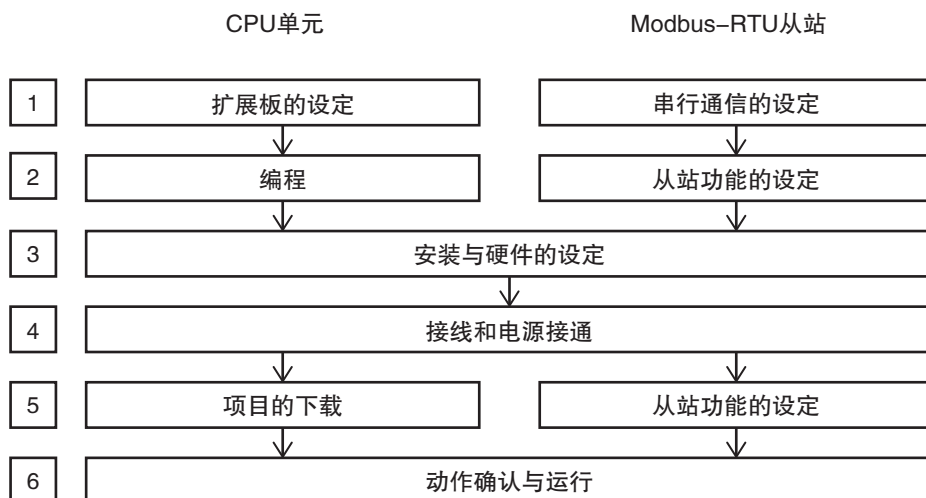
*CRC代码按从Low字节到High字节的顺序。

关于MODBUS通信协议的规格，请参阅MODBUS Application Protocol Specification。MODBUS Application Protocol Specification可从MODBUS Organization, Inc.获取。
<http://www.modbus.org/>

4-4-2 步骤

下面对使用步骤进行说明。

步骤的概要



详细步骤

● CPU单元的内容

编号	步骤	内容	参考
1	扩展板的设定	通过Sysmac Studio设定扩展板的构成和串行通信的各项目。	☐ “4-4-3 设定 (P.4-19)” ☐ “构成设定、扩展板串行设定 (P.4-19)”
2	编程	使用专用指令，编写与Modbus-RTU从站进行数据交换的程序。	☐ “4-4-4 编程 (P.4-20)”
3	安装与硬件的设定	设定NX1W-CIF11/-CIF12背面的动作设定用拨码开关。 安装扩展板和必要的单元。 安装CPU单元和Modbus-RTU从站。	☐ “4-4-5 连接示例 (P.4-22)” ☐ “NX系列 NX1P2 CPU单元用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
4	接线和电源接通	对扩展板和Modbus-RTU从站的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
5	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	☐ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
6	动作确认与运行	确认编写的用户程序和Modbus-RTU从站的动作。	☐ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

● Modbus-RTU从站的内容

编号	步骤	内容	参考
1	串行通信的设定	设定Modbus-RTU从站的串行通信。	☐ Modbus-RTU从站的手册和技术资料
2	从站功能的设定	根据需要设定Modbus-RTU从站具备的功能。	
3	安装与硬件的设定	安装CPU单元和Modbus-RTU从站。	
4	接线和电源接通	对扩展板和Modbus-RTU从站的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
5	从站功能的设定	根据需要设定Modbus-RTU从站具备的功能。	
6	动作确认与运行	确认编写的用户程序和Modbus-RTU从站的动作。	



参考

使用2线式的RS-485时，请注意以下事项。

对于Modbus-RTU指令帧，若Modbus-RTU从站发送响应帧过早，则CPU单元会发生接收响应帧失败。

接收响应帧失败时，请进行以下调整。

- CPU单元的调整

增加用户程序的Modbus-RTU主站重新发送串行通信指令的次数。

重新发送次数通过Modbus-RTU主站用指令的输入变量“Option.Retry(重新发送次数)”设定。

- Modbus-RTU从站的调整

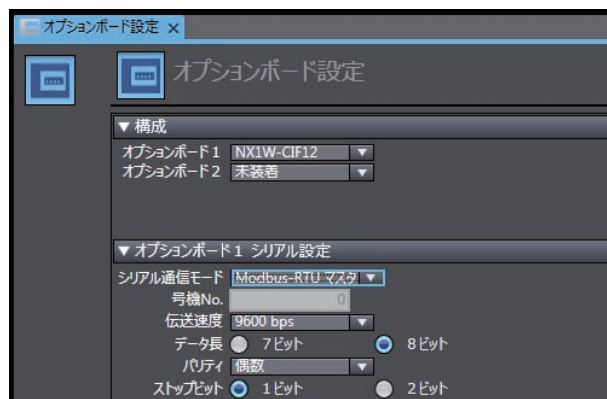
延长从Modbus-RTU从站接收指令到发送响应的等待时间。

4-4-3 设定

CPU单元の設定

● 构成设定、扩展板串行设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面中设定。



在[构成]中设定使用的扩展板的型号。

在[扩展板设定]中，按以下内容设定串行通信的项目。

设定项目	设定值
串行通信模式	Modbus-RTU 主站
单元No.	无需设定
传送速度	配合连接的Modbus-RTU从站的设定
数据长度	8位
奇偶校验	偶数
停止位	1位

● CJ单元用存储器设定

[Modbus-RTU主站]模式不使用CJ单元用存储器，因此无需设定。

NX1W-CIF11/-CIF12的设定

通过RS-422A/485连接时，使用NX1W-CIF11或NX1W-CIF12。

请根据连接的Modbus-RTU从站的规格，设定背面的动作设定用拨码开关。

Modbus-RTU从站的设定

请使传送速度与NX1P2 CPU单元的设置匹配。

请设定MODBUS的从站地址。

请根据需要设定Modbus-RTU从站具备的功能。

请参阅要连接的Modbus-RTU从站的手册进行设定。

4-4-4 编程

使用发送Modbus-RTU指令并接收响应的指令，编写与Modbus-RTU从站进行数据交换的程序。
Modbus-RTU协议和信息的帧格式的处理由该指令执行，因此不需要编程。

Modbus-RTU主站模式下使用的串行通信指令

串行通信模式为[Modbus-RTU主站]时使用的串行通信指令如下所示。

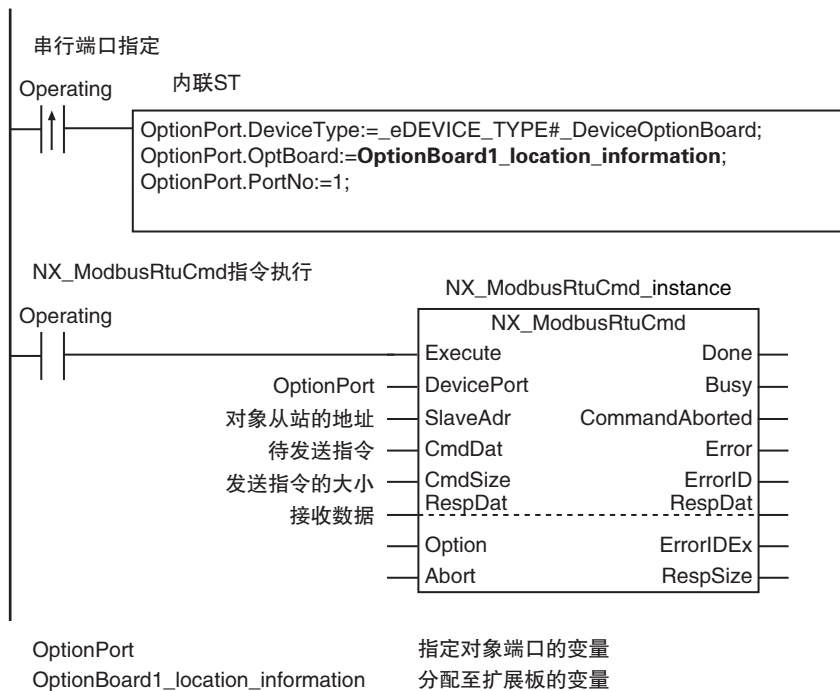
指令	名称	功能概要
NX_ModbusRtuCmd	Modbus RTU通用指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送通用指令。
NX_ModbusRtuRead	Modbus RTURead指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送读取指令。
NX_ModbusRtuWrite	Modbus RTUWrite指令发送	使用Modbus-RTU协议，从CIF单元及扩展板的串行端口向Modbus-RTU从站发送写入指令。

指令的详情请参阅☐“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360 T以上)”。

扩展板的指定

发送Modbus-RTU指令的指令使用分配至扩展板的变量，指定作为对象的扩展板。

使用分配至扩展板的变量“OptionBoard1_location_information”
指定扩展板的示例

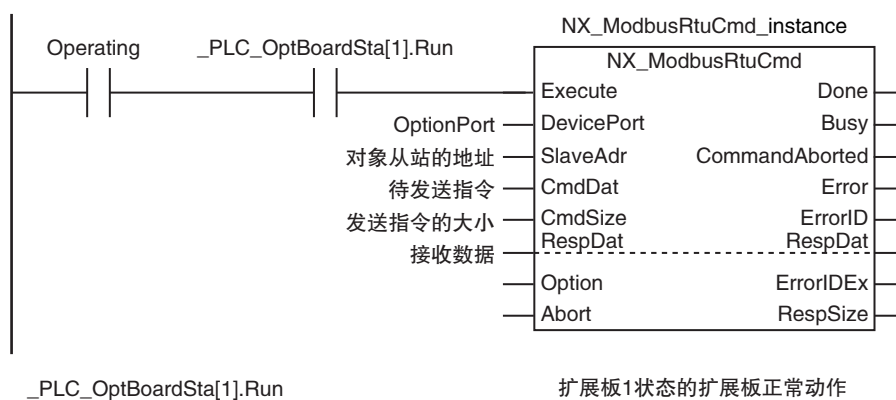


关于向扩展板分配变量，请参阅☐“3-2-4 向扩展板分配变量 (P.3-9)”。

扩展板状态

使用串行通信指令时，以“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的“.Run(扩展板正常动作)”为连锁条件编写用户程序。

以扩展板正常动作为连锁条件，对扩展板1安装的扩展板执行Modbus RTU通用指令发送的示例

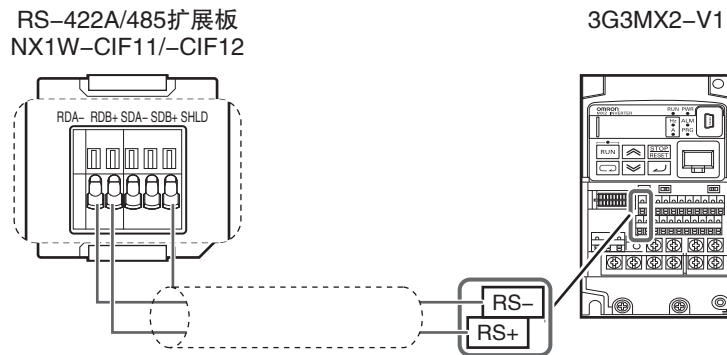


关于“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的规格，请参阅☞“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇 (SBCA-359)”。

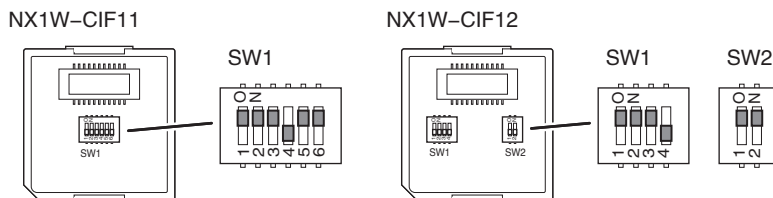
4-4-5 连接示例

通过RS-422A/485连接3G3MX2-V1(欧姆龙制变频器)时的连接示例如下所示。

● 串行通信端子



● NX1W-CIF11/-CIF12背面的动作设定用拨码开关



CIF11		CIF12		设定	设定内容
SW	No.	SW	No.		
SW1	1	SW1	1	ON	有终端电阻
	2		2	ON	2线式
	3		3	ON	2线式
	4		4	OFF	(未使用)
	5	SW2	1	ON	有接收RS控制
	6		2	ON	有发送RS控制

● 3G3MX2-V1的设定

- 参数的设定

设定项目	设定值
通信传送速度选择(波特率选择)	与串行端口的设定匹配
通信站号选择	设定任意值
通信奇偶校验选择	偶数
通信停止位选择	1位
通信等待时间	0ms ^{*1}
通信选择	Modbus通信

*1. CPU单元接收响应帧失败时，请增大该值。

- 开关的设定

将终端电阻切换开关设定为ON。

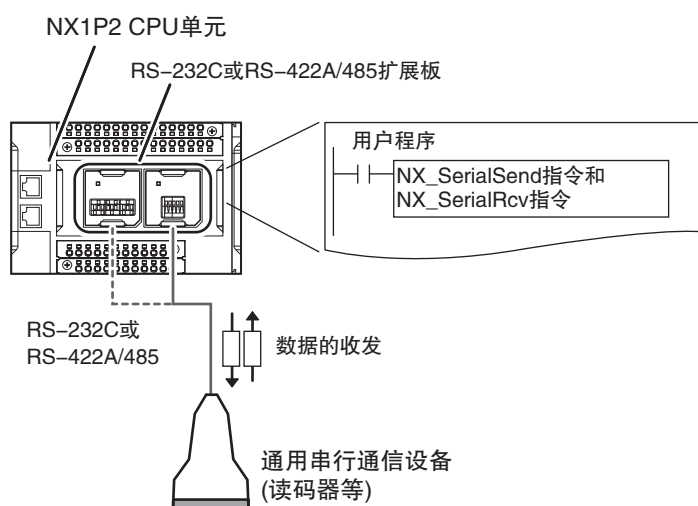
4-5 与通用串行通信设备的连接

下面对与通用串行通信设备的数据交换进行说明。

4-5-1 概要

NX1P2 CPU单元可使用无协议发送数据的指令和接收数据的指令，与带串行端口的通用串行通信设备进行数据交换。

将NX1P2 CPU单元安装的串行通信扩展板的串行通信模式设为[无协议]，连接各串行端口。



无协议发送数据的指令是不对指定数据进行转换，直接从指定串行端口输出的指令。

无协议接收数据的指令是不对指定串行端口接收到的数据进行转换，直接导入指定变量的指令。

关于指令的规格，请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360T以上)”。

参考

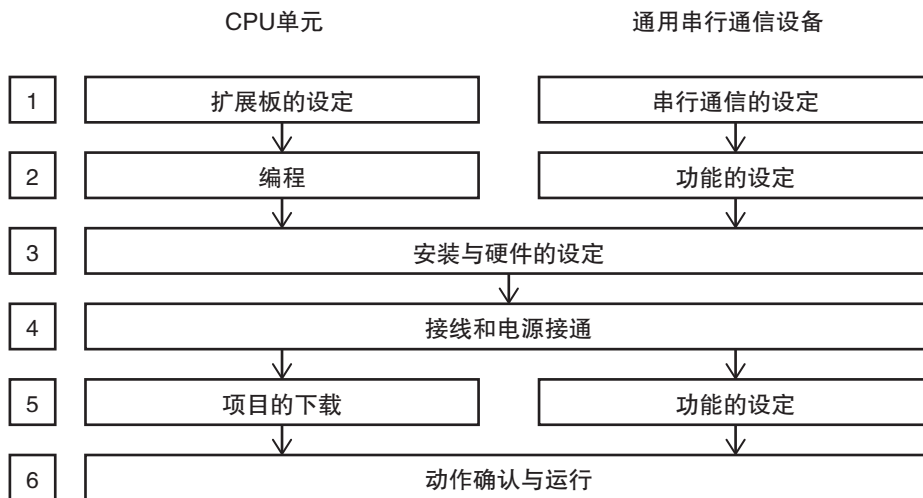
使用无协议数据收发指令与通用串行通信设备进行数据交换，对象设备的通信协议需要由用户编程。

请根据对象设备的通信协议，对指令和响应的时序处理、重试处理、数据格式转换处理、接收数据所对应的分支处理等处理进行编程。

4-5-2 步骤

下面对使用步骤进行说明。

步骤的概要



详细步骤

● CPU单元的内容

编号	步骤	内容	参考
1	扩展板的设定	通过Sysmac Studio设定扩展板的构成和串行通信的各项目。	□ “4-4-3 设定 (P.4-19)” □ “构成设定、扩展板串行设定 (P.4-19)”
2	编程	使用无协议模式的指令，编写与通用串行通信设备进行数据交换的程序。	□ “4-4-4 编程 (P.4-20)”
3	安装与硬件的设定	使用NX1W-CIF11/-CIF12时，设定背面的动作设定用拨码开关。 安装扩展板和必要的单元。 安装CPU单元和通用串行通信设备。	□ “4-4-5 连接示例 (P.4-22)” □ “NX系列 NX1P2 CPU单元用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
4	接线和电源接通	对扩展板和通用串行通信设备的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
5	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”
6	动作确认与运行	确认编写的用户程序和通用串行通信设备的动作。	□ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

● 通用串行通信设备的内容

编号	步骤	内容	参考
1	串行通信的设定	设定通用串行通信设备的串行通信。	☐ 通用串行通信设备的手册和技术资料
2	从站功能的设定	根据需要设定通用串行通信设备具备的功能。	
3	安装与硬件的设定	安装CPU单元和通用串行通信设备。	
4	接线和电源接通	对扩展板和通用串行通信设备的串行通信端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
5	从站功能的设定	根据需要设定通用串行通信设备具备的功能。	
6	动作确认与运行	确认编写的用户程序和通用串行通信设备的动作。	



参考

使用2线式的RS-485时，请注意以下事项。

接收到CPU单元的数据后，若通用串行通信设备发送数据过早，则CPU单元会发生接收数据失败。

数据接收失败时，请进行以下调整。

- CPU单元的调整

在用户程序数据收发的时序处理中追加重试处理或增加重试处理的次数。

- 通用串行通信设备的调整

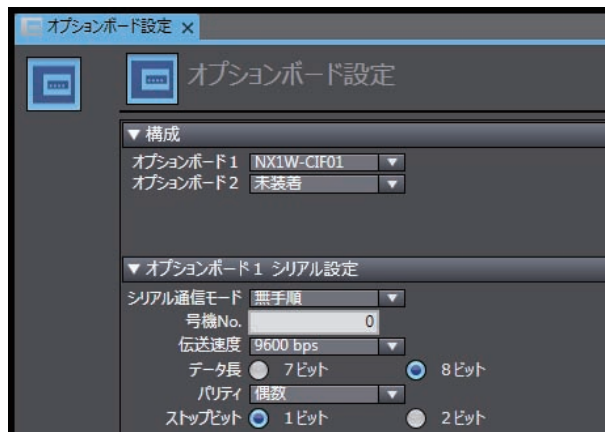
增加从通用串行通信设备接收数据到发送数据的等待时间。

4-5-3 设定

CPU单元の設定

● 构成设定、扩展板串行设定

在通过[构成・设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面中设定。



在[构成]中设定使用的扩展板的型号。

在[扩展板设定]中，按以下内容设定串行通信的项目。

设定项目	设定值
串行通信模式	无协议
单元No.	无需设定
传送速度	配合连接的通用串行通信设备的设定
数据长度	配合连接的通用串行通信设备的设定
奇偶校验	配合连接的通用串行通信设备的设定
停止位	配合连接的通用串行通信设备的设定

● CJ单元用存储器设定

[无协议]模式不使用CJ单元用存储器，因此无需设定。

NX1W-CIF11/-CIF12的设定

通过RS-422A/485连接时，使用NX1W-CIF11或NX1W-CIF12。

请根据连接的通用串行通信设备的规格，设定背面的动作设定用拨码开关。

通用串行通信设备的设定

请根据NX1P2 CPU单元设定串行通信。

请参阅要连接的串行通信设备的手册进行设定。

4-5-4 编程

使用无协议发送数据的指令和接收数据的指令，编写与通用串行通信设备进行数据交换的程序。请根据对象设备的通信协议，对指令和响应的时序处理、重试处理、数据格式转换处理、接收数据所对应的分支处理等处理进行编程。

无协议模式下使用的串行通信指令

串行通信模式为[无协议]时使用的串行通信指令如下所示。

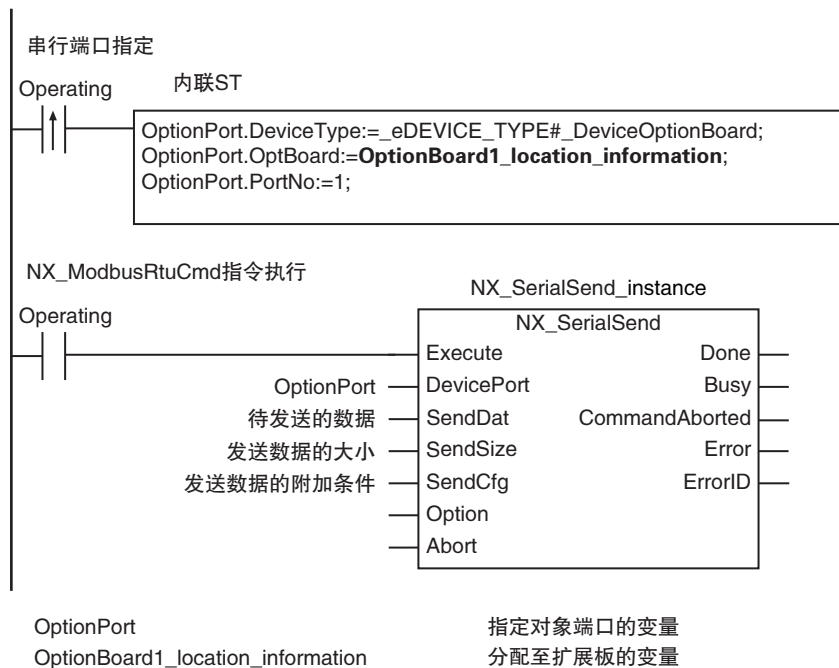
指令	名称	功能概要
NX_SerialSend	无协议数据的发送	无协议从CIF单元及扩展板的串行端口发送数据。
NX_SerialRev	无协议数据的接收	无协议从CIF单元及扩展板的串行端口读取数据。
NX_SerialSigCtl	串行控制信号的ON/OFF切换	使CIF单元及扩展板串行端口的ER信号或RS信号ON或OFF。
NX_SerialSigRead	串行控制信号的读取	读取扩展板串行端口的CS信号或DR信号。
NX_SerialStatusRead	串行端口状态的读取	读取扩展板串行端口的状态。
NX_SerialBufClear	缓存清除	清除收发缓存。

指令的详情请参阅□□“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360 T以上)”。

扩展板的指定

无协议模式下使用的指令使用分配至扩展板的变量，指定作为对象的扩展板。

使用分配至扩展板的变量“OptionBoard1_location_information”指定扩展板的示例

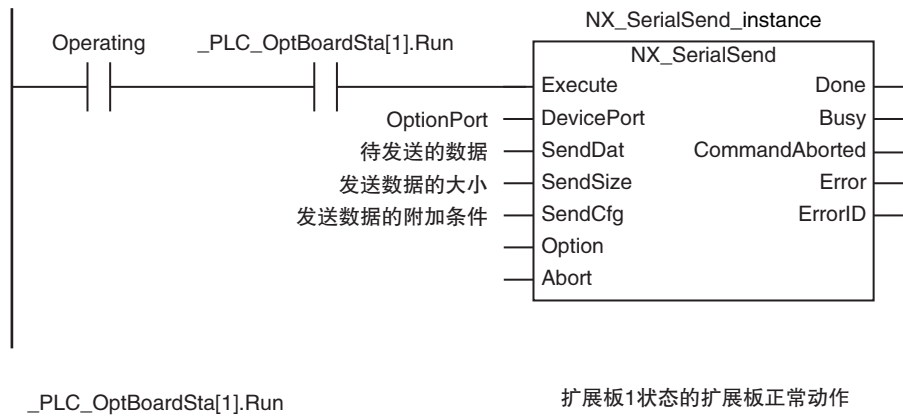


关于向扩展板分配变量，请参阅□□“3-2-4 向扩展板分配变量 (P.3-9)”。

扩展板状态

使用串行通信指令时，以“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的“.Run(扩展板正常动作)”为连锁条件编写用户程序。

以扩展板正常动作为连锁条件，对扩展板1安装的扩展板执行无协议数据发送指令的示例



关于“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的规格，请参阅□“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇 (SBCA-359)”。

5

模拟输入输出功能

本章对NX1P2 CPU单元的模拟输入输出用扩展板的功能进行说明。

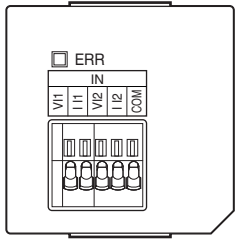
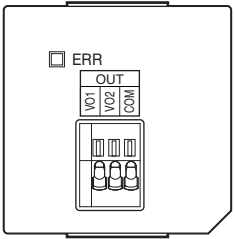
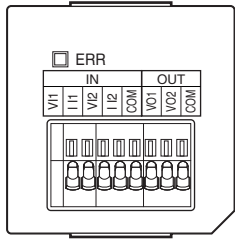
5-1 规格	5-2
5-1-1 模拟输入输出扩展板	5-2
5-1-2 各部分的名称和功能	5-2
5-1-3 端子排列	5-2
5-1-4 输入范围与输出范围	5-3
5-2 步骤	5-5
5-3 设定	5-6
5-3-1 扩展板设定	5-6
5-3-2 设备变量	5-7
5-4 编程	5-8
5-4-1 I/O数据	5-8
5-4-2 扩展板状态	5-9
5-4-3 模拟输入输出用扩展板的专用指令	5-9
5-4-4 支持功能的相关注意事项	5-10
5-5 接线	5-11
5-6 I/O刷新	5-12
5-6-1 I/O刷新动作	5-12
5-6-2 响应时间	5-13

5-1 规格

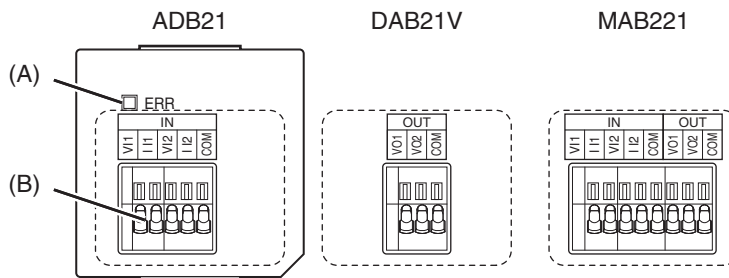
下面对模拟输入输出用扩展板的种类和规格进行说明。

5-1-1 模拟输入输出扩展板

模拟输入输出用扩展板的种类和规格概要如下所示。

项目	NX1W-ADB21	NX1W-DAB21V	NX1W-MAB221
外观			
模拟输入	2点	无	2点
输入范围	0 ~ 10V、0 ~ 20mA	-	0 ~ 10V、0 ~ 20mA
分辨率	1/4,000、1/2,000	-	1/4,000、1/2,000
模拟输出	无	2点	2点
输出范围	-	0 ~ 10V	0 ~ 10V
分辨率	-	1/4,000	1/4,000
转换时间	4ms/扩展板	4ms/扩展板	6ms/扩展板
绝缘	非绝缘	非绝缘	非绝缘
外部连接端子	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台	无螺钉紧固端子台

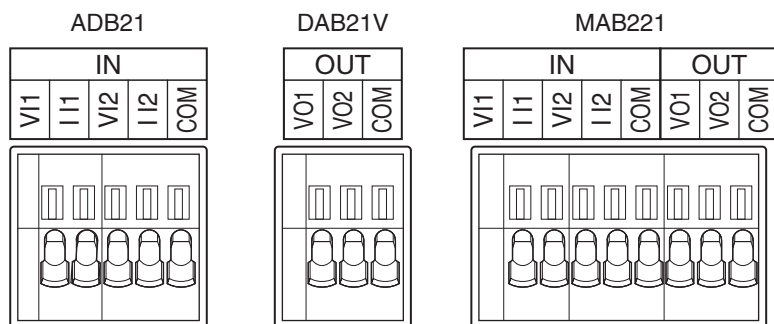
5-1-2 各部分的名称和功能



记号	名称	功能
A	状态显示LED	表示模拟输入输出用扩展板的动作状态
B	端子台	对模拟输入、模拟输出进行接线的端子台

5-1-3 端子排列

模拟输入输出用扩展板的端子台的排列如下所示。



关于模拟输入输出用扩展板的接线，请参阅 □ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇 (SBCA-448)”。

5-1-4 输入范围与输出范围

输入范围与转换值

NX1W-ADB21和NX1W-MAB221的模拟输入支持的输入范围有0~10V、0~20mA两种。

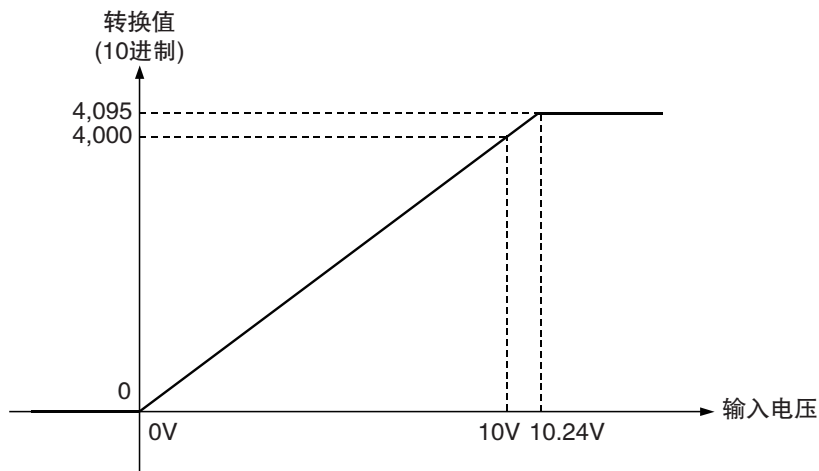
没有选择输入范围的设定。

输入信号超过可转换值的范围时，转换值将以上限值或下限值固定。

● 0~10V

0~10V的输入电压将转换为0~4,000的带符号整数。

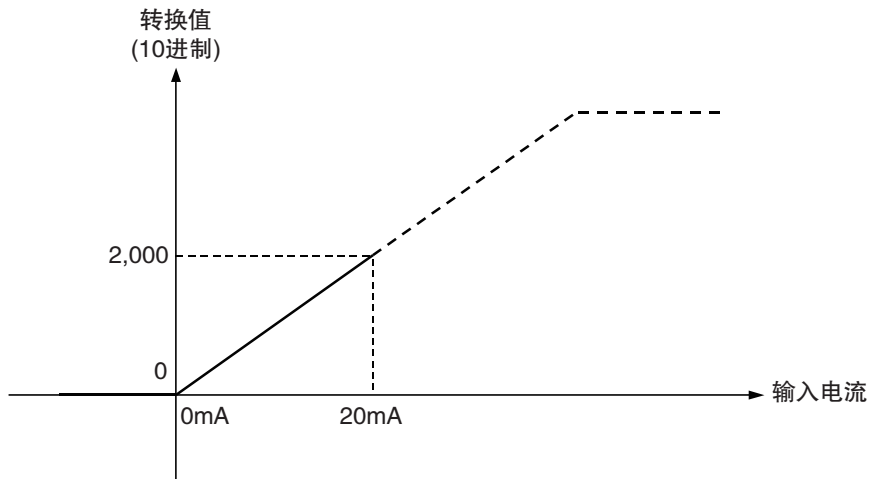
可转换值的范围为0~4,095。



● 0~20mA

0~20mA的输入电流将转换为0~2,000的带符号整数。

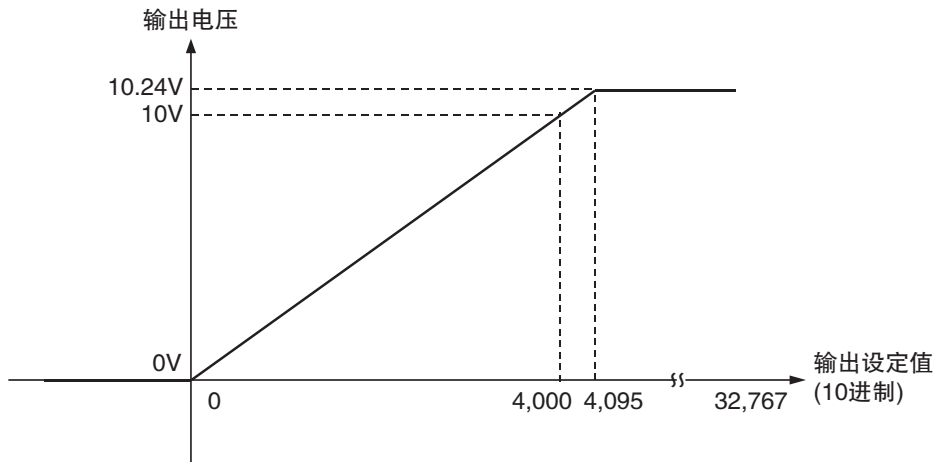
可转换值的范围为0~4,095。但输入电流不能超过绝对最大额定值30mA。



输出范围与输出设定值

NX1W-DAB21V和NX1W-MAB221的模拟输出支持的输出范围为0~10V一种。
输出设定值超过可转换值的范围时，模拟信号以上限值或下限值固定。

0~4,095的带符号整数输出设定值将转换为0~10V的电压并输出。
可转换的输出设定值的范围为0~4,095。

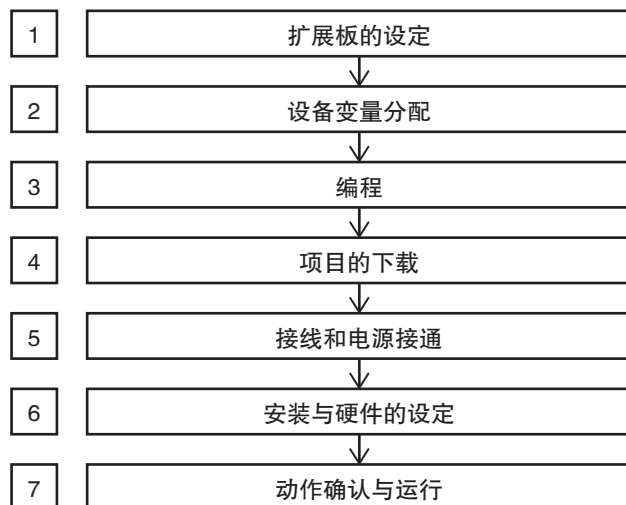


负载切断时，输出输出设定值为0时的值。

5-2 步骤

下面对使用步骤进行说明。

步骤的概要



详细步骤

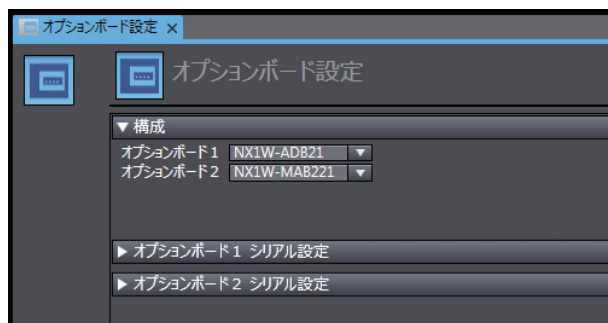
编号	步骤	内容	参考
1	扩展板的设定	通过Sysmac Studio设定扩展板的构成。	☐ “5-3-1 扩展板设定 (P.5-6)”
2	设备变量分配	通过Sysmac Studio将设备变量分配至I/O端口。	☐ “5-3-2 设备变量 (P.5-7)”
3	编程	通过Sysmac Studio编写使用设备变量操作I/O数据的程序。	☐ “5-4 编程 (P.5-8)”
4	安装与硬件的设定	安装扩展板和必要的单元。 安装CPU单元。	☐ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-448)”
5	接线和电源接通	对扩展板和外部连接设备的模拟I/O端子进行接线。 对电源端子进行接线，接通电源。	
6	项目的下载	通过Sysmac Studio下载项目。	☐ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)” ☐ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”
7	动作确认与运行	检查接线。 确认编写的用户程序和画面数据的动作。	

5-3 设定

下面对使用模拟输入输出用扩展板所需的设定进行说明。

5-3-1 扩展板设定

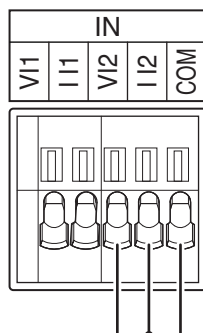
在通过[构成·设定]的[控制器设定]的[扩展板设定]显示的扩展板设定画面中设定使用的扩展板的型号。



不能单选模拟输入或模拟输出进行使用。

对于不使用的模拟输入，请将输入端子的VI、II与COM短接。

对于不使用的模拟输出，请勿进行任何连接。



参考

即使不使用输入，也始终对输入端子状态进行AD转换。

因此，若不对不使用的输入端子进行接线，可能会输入意外的转换值。

输入范围有2种，但没有进行选择设定。

请根据对象设备的规格，连接电压输入端子或电流输入端子。

但用于电流输入时，请使电流输入端子与电压输入端子短接。



5-3-2 设备变量

为在用户程序中使用扩展板的I/O数据，将设备变量分配至I/O端口。
在通过[构成·设定]的[I/O映射]显示的I/O映射画面中设定。

关于模拟输入输出用扩展板的I/O数据，请参阅 □ “5-4-1 I/O数据 (P.5-8)”。

位置	ポート	説明	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	EtherCATネットワークコンフィグレーション						
	CPU-増設ラック						
Built-in	内蔵I/O設定						
OptionE	オプションボード設定						
OptionE	NX1W-ADB21						
	Ch1 Analog Input Value	Ch1 アナログ入力値	R	INT	OP1_Ch1_Analog_Input_Value		グローバル変数
	Ch2 Analog Input Value	Ch2 アナログ入力値	R	INT	OP1_Ch2_Analog_Input_Value		グローバル変数
OptionE	NX1W-MAB221						
	Ch1 Analog Input Value	Ch1 アナログ入力値	R	INT	OP2_Ch1_Analog_Input_Value		グローバル変数
	Ch2 Analog Input Value	Ch2 アナログ入力値	R	INT	OP2_Ch2_Analog_Input_Value		グローバル変数
	Ch1 Analog Output Value	Ch1 アナログ出力値	RW	INT	OP2_Ch1_Analog_Output_Value		グローバル変数
	Ch2 Analog Output Value	Ch2 アナログ出力値	RW	INT	OP2_Ch2_Analog_Output_Value		グローバル変数
NXBusH	NXバスマスタ						

5-4 编程

下面对模拟输入输出用扩展板的编程进行说明。

5-4-1 I/O数据

模拟输入输出用扩展板的I/O数据如下所示。

关于各I/O数据的值的范围，请参阅 □ “5-1-4 输入范围与输出范围 (P.5-3)”。

● NX1W-ADB21

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
Ch1 模拟输入值	Ch1的输入值。	INT	Ch1 Analog Input Value
Ch2 模拟输入值	Ch2的输入值。	INT	Ch2 Analog Input Value

● NX1W-DAB21V

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
Ch1 模拟输出值	Ch1的输出设定值。	INT	Ch1 Analog Output Value
Ch2 模拟输出值	Ch2的输出设定值。	INT	Ch2 Analog Output Value

● NX1W-MAB221

数据名称	功能	数据类型	I/O端口名称
Ch1 模拟输入值	Ch1的输入值。	INT	Ch1 Analog Input Value
Ch2 模拟输入值	Ch2的输入值。	INT	Ch2 Analog Input Value
Ch1 模拟输出值	Ch1的输出设定值。	INT	Ch1 Analog Output Value
Ch2 模拟输出值	Ch2的输出设定值。	INT	Ch2 Analog Output Value

模拟输入输出用扩展板的I/O数据作为I/O端口使用。

I/O端口在设定构成时由Sysmac Studio自动生成。

用户程序使用I/O数据时，使用的是分配至相应I/O端口的设备变量。

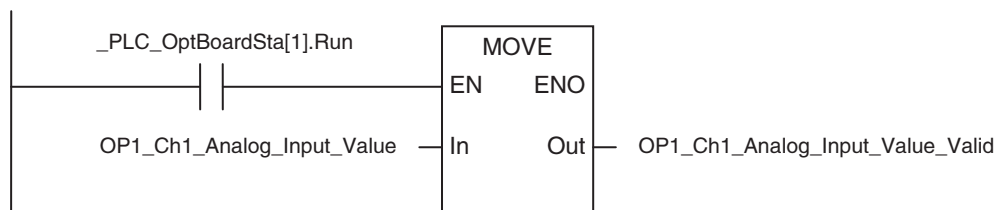
关于I/O端口和设备变量，请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

通过Sysmac Studio登录设备变量的方法，请参阅 □ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

5-4-2 扩展板状态

使用模拟输入输出用扩展板的设备变量时，以“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的“.Run(扩展板正常动作)”为连锁条件编写用户程序。

以扩展板正常动作作为连锁条件，将扩展板1的模拟输入值导入CPU单元的示例



_PLC_OptBoardSta[1].Run	扩展板1状态的扩展板正常动作
OP1_Ch1_Analog_Input_Value	扩展板1的模拟输入1的设备变量
OP1_Ch1_Analog_Input_Value_Valid	导入CPU单元的模拟输入1的输入值

关于“_PLC_OptBoardSta(扩展板状态)”的规格，请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇 (SBCA-359)”。

5-4-3 模拟输入输出用扩展板的专用指令

没有模拟输入输出用扩展板的专用指令。

5-4-4 支持功能的相关注意事项

NX系列模拟I/O单元搭载的功能中，有的功能模拟输入输出用扩展板并未搭载。

下面对希望使用这些功能时的处理方法进行说明。

模拟输入相关

功能	处理
输入输出同步刷新方式	无法执行相同动作。
使用通道选择功能	不使用的输入的处理方法请参阅“5-3-1 扩展板设定 (P.5-6)”。
移动平均处理功能	执行类似动作使用移动平均指令(MovingAverage指令)。
输入断线检测功能	不支持需要该功能的输入范围。
超范围/欠范围检测功能	执行类似动作使用区域比较指令(ZoneCmp指令)。
用户校正功能	执行类似动作使用折线近似转换指令(PWLApprox指令或PWLApproxNoLineChk)。

模拟输出相关

功能	处理
输入输出同步刷新方式	无法执行相同动作。
使用通道选择功能	不使用的输入的处理方法请参阅“5-3-1 扩展板设定 (P.5-6)”。
负载切断时输出设定功能	在负载切断时，无法以指定的输出设定值进行输出。
超范围/欠范围检测功能	执行类似动作使用区域比较指令(ZoneCmp指令)。
用户校正功能	执行类似动作使用折线近似转换指令(PWLApprox指令或PWLApproxNoLineChk)。

5-5 接线

关于模拟输入输出用扩展板的接线，请参阅 □ “NX系列 NX1P2 CPU单元 用户手册 硬件篇 (SBCA-448)”。

5-6 I/O刷新

下面对模拟输入输出用扩展板的I/O刷新动作进行说明。

5-6-1 I/O刷新动作

模拟扩展板和CPU单元之间的I/O刷新通过扩展板服务执行。扩展板服务在扩展板有要求时，按执行优先度执行。

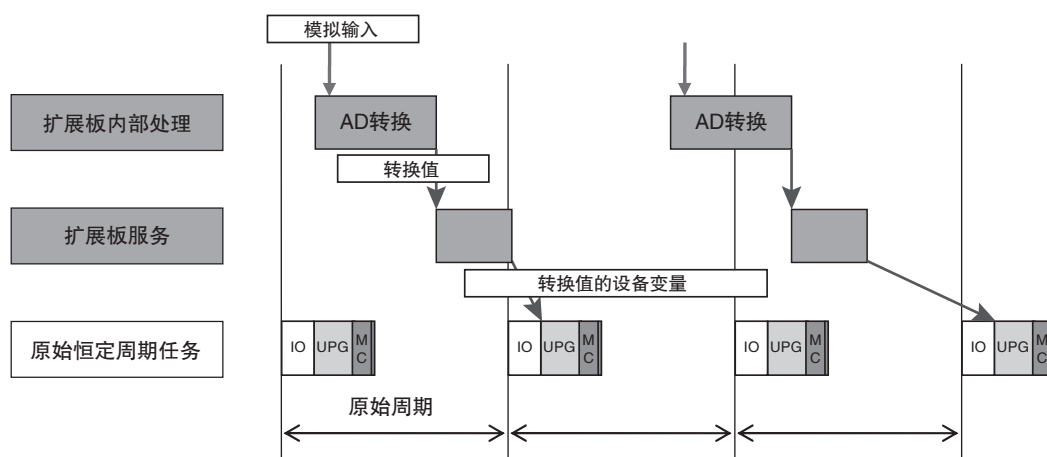
扩展板内部处理、扩展板服务及任务执行各自异步执行。

因此，输入响应时间和输出响应时间因各自的处理时间而异。

模拟输入时

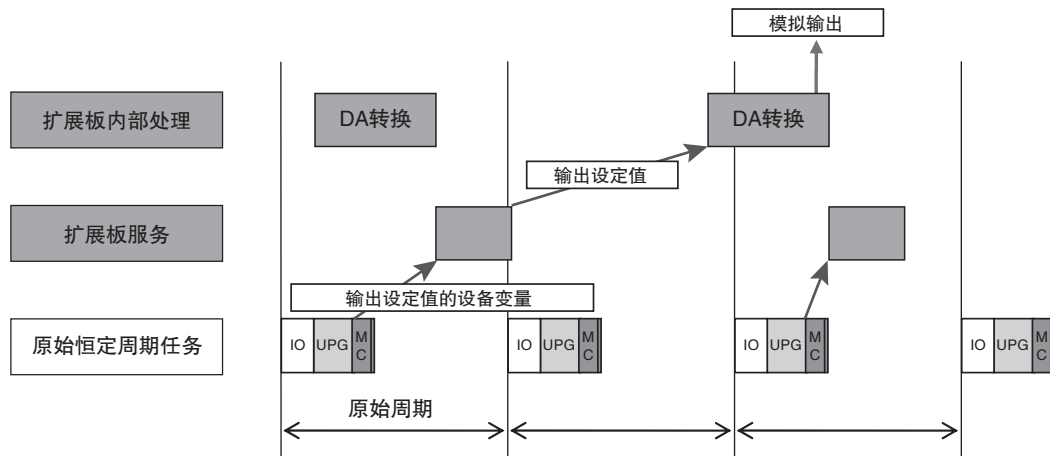
通过扩展板内部处理导入转换值，通过下一扩展板服务，对该转换值进行处理。

通过扩展板服务完成处理后，在执行下一原始恒定周期任务的用户程序时，可以使用新的转换值。



模拟输出时

通过执行用户程序确定新的输出设定值。通过下一扩展板服务，对该输出设定值进行处理。通过扩展板服务完成处理后，通过下一扩展板内部处理，以新的输出设定值进行模拟输出。



5-6-2 响应时间

输入响应时间和输出响应时间因扩展板内部处理、扩展板服务及任务执行彼此的处理时间而异。输入响应时间和输出响应时间的参考值如下所示。

型号	响应时间 ^{*1}	
	最小	最大
NX1W-ADB21	2.8ms	32.0ms
NX1W-DAB21V	3.0ms	24.0ms
NX1W-MAB221(输入)	2.8ms	43.0ms
NX1W-MAB221(输出)	3.0ms	38.0ms

*1. 该值为参考值。并不保证输入输出响应性能。

此处，输入响应时间是指从输入端子的电压值或电流值发生变化到该变化反映至转换值的设备变量的时间。

输出响应时间是指从输出设定值的设备变量发生变化到该变化反映至输出端子的时间。

6

运动控制功能的概要

下面对NX1P2 CPU单元与欧姆龙制伺服驱动器1S系列EtherCAT通信内置型连接时的运动控制功能进行说明。

6-1 单轴位置控制	6-3
6-1-1 动作概要	6-3
6-1-2 绝对值定位	6-4
6-1-3 相对值定位	6-4
6-1-4 中断标准定位	6-5
6-1-5 周期同步定位	6-6
6-1-6 停止	6-6
6-1-7 超调	6-12
6-2 单轴同步控制	6-13
6-2-1 同步控制的概要	6-13
6-2-2 齿轮动作	6-13
6-2-3 位置指定齿轮动作	6-14
6-2-4 凸轮动作	6-15
6-2-5 凸轮表	6-16
6-2-6 梯形模式凸轮动作	6-24
6-2-7 加减运算定位	6-25
6-2-8 主轴相位补偿	6-26
6-2-9 从轴位置补偿	6-27
6-2-10 多运动同步控制的实现方法	6-27
6-3 单轴速度控制	6-29
6-3-1 速度控制	6-29
6-3-2 周期同步速度控制	6-30
6-4 单轴转矩控制	6-31
6-5 单轴控制的通用功能	6-32
6-5-1 位置	6-32
6-5-2 速度	6-34
6-5-3 加速与减速	6-35
6-5-4 跃度	6-37
6-5-5 指定动作方向	6-38
6-5-6 运动控制指令的重启	6-41
6-5-7 运动控制指令的多重启动(缓存模式)	6-46
6-6 多轴协调控制	6-52
6-6-1 动作概要	6-52
6-6-2 直线插补	6-55
6-6-3 圆弧插补	6-56
6-6-4 轴组周期同步位置控制	6-56

6-6-5	多轴协调控制中的停止	6-57
6-6-6	多轴协调控制中的超调	6-59
6-7	多轴协调控制的通用功能	6-60
6-7-1	多轴协调控制中的速度	6-60
6-7-2	多轴协调控制中的加速与减速	6-61
6-7-3	多轴协调控制中的跃度	6-62
6-7-4	多轴协调控制的运动控制指令的重启	6-63
6-7-5	多轴协调控制的运动控制指令的多重启动(缓存模式)	6-64
6-8	其他功能	6-71
6-8-1	当前位置变更功能	6-71
6-8-2	转矩限制功能	6-72
6-8-3	锁定功能	6-72
6-8-4	区域功能	6-73
6-8-5	软件限制功能	6-74
6-8-6	位置偏差监控功能	6-76
6-8-7	偏差计数器复位	6-76
6-8-8	轴间偏差监控功能	6-77
6-8-9	到位检查	6-78
6-8-10	轴使用变更功能	6-80
6-8-11	数字凸轮开关有效功能	6-80
6-8-12	任意坐标系的3D运动监视显示	6-81

6-1 单轴位置控制

MC功能模块与欧姆龙制伺服驱动器 1S系列EtherCAT通信内置型及G5系列EtherCAT通信内置型连接后，可进行位置控制、速度控制、转矩控制。

下面对单轴的定位动作进行说明。

使用NX系列脉冲输出单元时，运动控制功能中的部分功能存在差别。详情请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

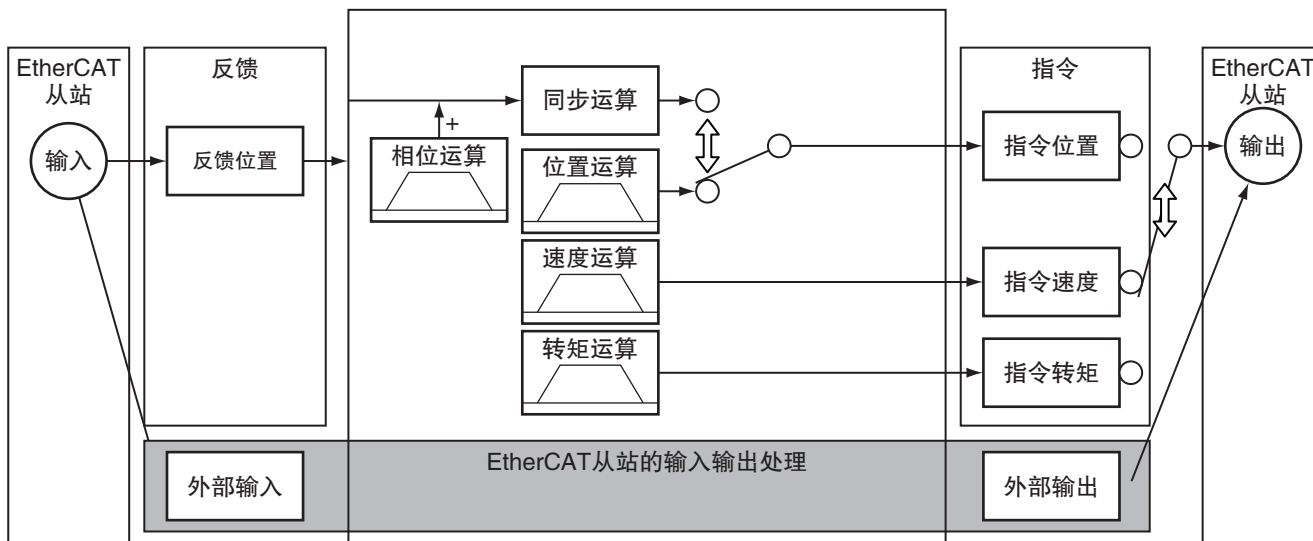
6-1-1 动作概要

MC功能模块的单轴控制功能包括指定动作曲线的控制和同步控制。

在需指定动作曲线的控制中，可通过位置控制、速度控制、转矩控制的3种控制模式进行指定。

在同步控制中，控制对象的从轴与主轴之间具有同步关系，以凸轮曲线和齿轮比等表示，同时进行动作。

还支持微动移动等手动运行和原点复位。



(注) 同步运算中可将指令位置或反馈位置作为输入进行使用。

轴错误复位

轴发生异常时，排除异常原因后通过MC_Reset(轴错误复位)指令解除异常。

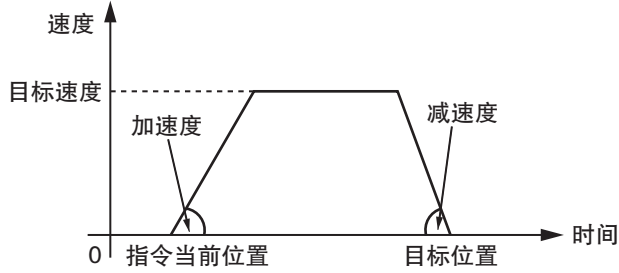
轴错误复位的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_Reset(轴错误复位)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-1-2 绝对值定位

指定以原点为基准的绝对坐标目标位置的定位。

通过将计数模式设为旋转模式后指定动作方向，可进行转台附近等的定位。

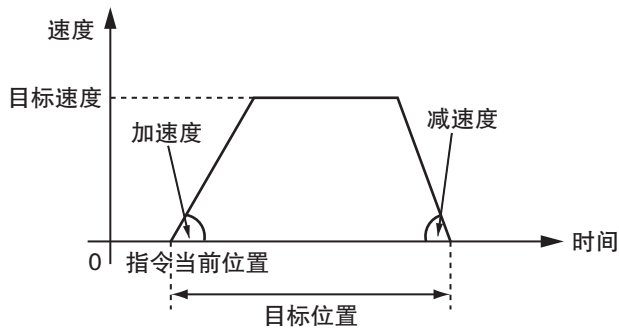


功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_MoveAbsolute(绝对值定位)指令和MC_Move(定位)指令。

6-1-3 相对值定位

指定与当前位置之间的距离的定位。

通过将计数模式设定为旋转模式，可指定超过环形计数器范围的移动距离。



功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_MoveRelative(相对值定位)指令和MC_Move(定位)指令。

6-1-4 中断标准定位

以指定的速度移动轴，从发生触发信号的反馈位置开始移动指定距离的定位。

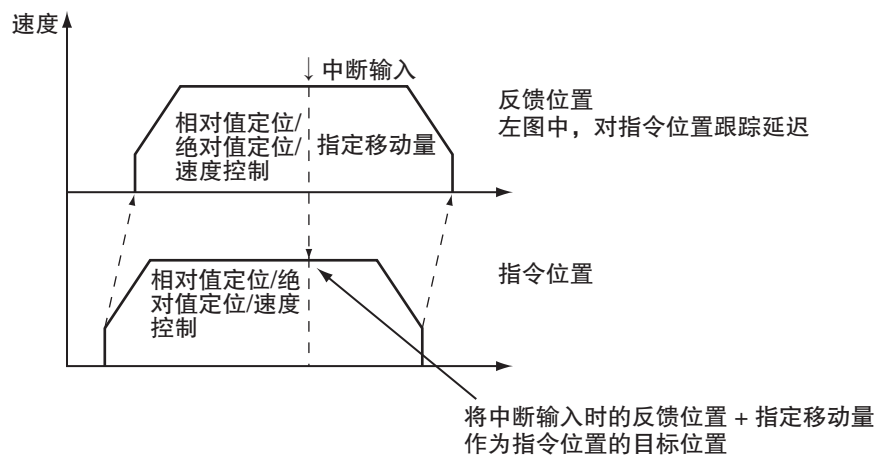
对于绝对值定位或相对值定位，还可选择在指定移动量以内未发生触发信号时输出异常。

发生触发信号时的反馈位置使用了伺服驱动器的锁定功能，因此可实现不受位置偏差影响的标准定位。

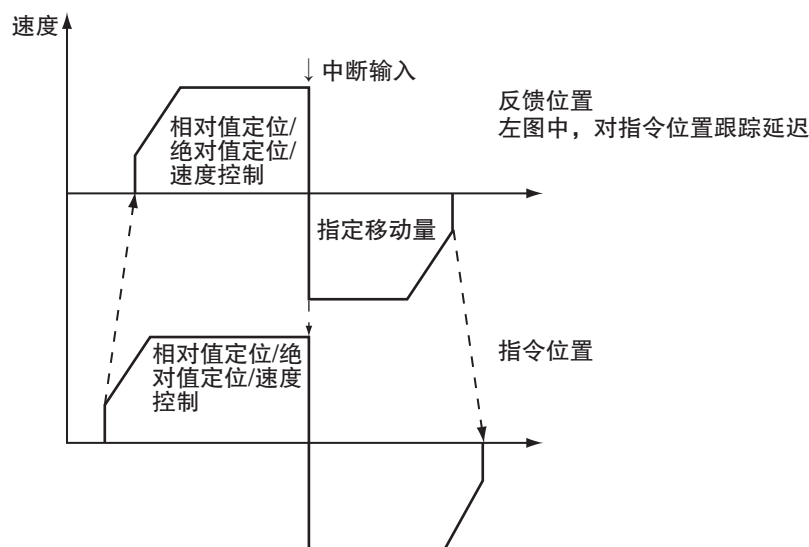
通过禁用超过指定位置范围的触发信号发生的窗口功能，还可消除包装机等非薄膜标志印刷的影响。

以反馈位置为基准

● 向行进方向移动指定量



● 向行进方向的反方向移动指定量



如果在轴参数的取反时动作中选择[反转时减速停止]，则以加减速曲线进行取反。

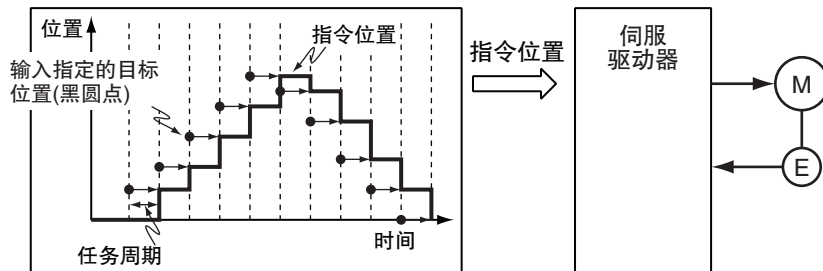
功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_MoveFeed(中断标准定位)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □□ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-1-5 周期同步定位

周期同步定位是按原始周期或固定周期任务的任务周期向轴输出指定目标位置的功能。目标位置以绝对位置指定。

用于需按用户创建的任意轨迹动作的场合等。



功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_SyncMoveAbsolute(周期同步绝对定位)指令。

6-1-6 停止

停止轴动作的功能包括通过连接至伺服驱动器的立即停止输入信号、极限输入信号和用户程序的运动控制指令停止的功能以及发生异常后停止。关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

通过伺服驱动器的输入信号停止

通过伺服驱动器的立即停止输入信号或极限输入信号停止轴的动作。
可使用Sysmac Studio选择停止方法。

● 立即停止输入

根据伺服驱动器的输入信号状态，在MC功能模块中执行停止处理。

MC功能模块的停止方法可从以下几种方法中进行选择。

- 立即停止指令值
- 立即停止指令值，同时执行偏差计数器复位
- 立即停止指令值，同时执行伺服OFF



使用注意事项

欧姆龙制伺服驱动器1S系列及G5系列的立即停止输入在伺服驱动器中也会发生异常，并执行停止处理。

● 极限输入(正方向极限输入或负方向极限输入)

根据伺服驱动器的输入信号状态，在MC功能模块中执行停止处理。
MC功能模块的停止方法可从以下几种方法中进行选择。

- 立即停止指令值
- 减速停止指令值
- 立即停止指令值，同时执行偏差计数器复位
- 立即停止指令值，同时执行伺服OFF



使用注意事项

- 如果极限输入信号ON，则启动轴指令的命令时请勿与处于ON状态的极限输入信号的方向相同。
- 轴组中任意轴的极限输入ON时，请勿启动轴组指令的命令。
- 执行输入变量中带有“Deceleration(减速度)”的同步动作指令时，如果输入减速停止信号，则以“Deceleration(减速度)”减速停止。
- 执行输入变量中无“Deceleration(减速度)”的同步动作指令时，如果输入减速停止信号，则以轴参数的最大减速度减速停止。



参考

- 使用伺服驱动器的输入信号时，需设定伺服驱动器。在欧姆龙制伺服驱动器1S系列EtherCAT通信内置型及G5系列EtherCAT通信内置型中，为伺服驱动器的立即停止输入和极限输入分配初始值。
- 关于与欧姆龙制伺服驱动器1S系列连接时的设定示例，请参阅 □□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。
- 关于与欧姆龙制伺服驱动器G5系列连接时的设定示例，请参阅 □□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

通过运动控制指令停止

需停止单轴动作时，应使用MC_Stop(强制停止)指令或MC_ImmediateStop(立即停止)指令。

● MC_Stop(强制停止)指令

可对单轴控制和同步控制功能指定减速度和跃度并减速停止。

如果减速度指定为“0”，则将立即停止的指令发送至伺服驱动器。

通过本指令执行减速停止时或输入变量的Execute(启动)为TRUE时，无法接受其他动作指令。

● MC_ImmediateStop(立即停止)指令

可对单轴控制和同步控制功能执行立即停止。

也可对启用轴组的轴执行。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_Stop(强制停止)指令、MC_ImmediateStop(立即停止)指令。



参考

如果将MC_Power(可运行)指令的输入变量Enable(启用)设为FALSE，MC功能模块会立即停止指令值，执行伺服OFF。
伺服OFF时伺服驱动器的动作取决于伺服驱动器的设定。

发生异常等后停止

● 单轴动作中发生异常后停止

单轴动作中发生异常时，根据异常内容立即停止或减速停止。

各异常的停止方法请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

● 通过软件限制停止

在轴参数设定的“软件限制功能”中设定为通过软件限制停止。

通过软件限制停止的方法可从以下几种方法中进行选择。

- 对指令位置启用。执行减速停止。
- 对指令位置启用。执行立即停止。
- 对反馈位置启用。执行减速停止。
- 对反馈位置启用。执行立即停止。

软件限制功能请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

● 超过运动控制周期后停止

运动控制处理未在2个周期内完成且超过运动控制周期时，所有轴立即停止。



使用注意事项

使用NX701 CPU单元执行多运动动作，当任意一方的任务超过运动控制周期时，两个任务的所有轴立即停止。

多运动请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

● 发生导致伺服OFF的异常

发生导致伺服OFF的异常时立即停止。伺服OFF时伺服驱动器的动作取决于伺服驱动器的设定。

● 启动MC试运行功能后停止

启动Sysmac Studio的MC试运行功能后，各轴以“最大减速度”减速停止。

● 关闭MC试运行功能后停止

关闭Sysmac Studio的MC试运行功能后，各轴以“最大减速度”减速停止。

- 选择Sysmac Studio的MC试运行画面中的[MC试运行结束]。
- 关闭Sysmac Studio的MC试运行画面。
- 关闭Sysmac Studio。

● 切换CPU单元的模式后停止

切换CPU单元的模式后，各轴以“最大减速度”减速停止。



使用注意事项

- 执行输入变量中带有“Deceleration(减速度)”的同步动作指令时，如果输入减速停止信号，则以“Deceleration(减速度)”减速停止。
- 执行输入变量中无“Deceleration(减速度)”的同步动作指令时，如果发生导致减速停止的异常，则以轴参数的最大减速度减速停止。

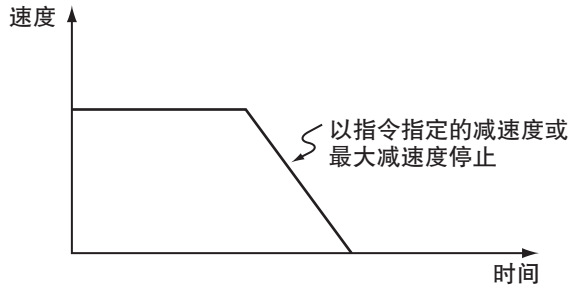


参考

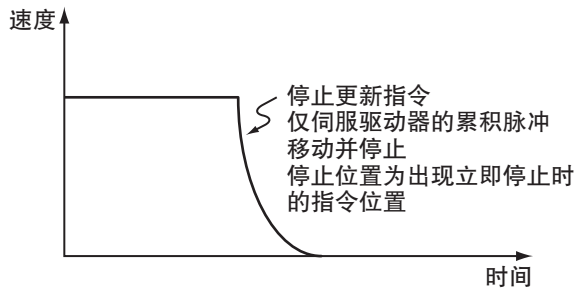
- 从运行模式切换至程序模式后，中断动作中的运动控制指令。此时，指令的输出变量“CommandAborted(执行中断)”保持FALSE不变。切换至程序模式后仍保持伺服ON/OFF状态。
- 从运行模式切换至程序模式后减速停止时，如果返回运行模式，则会清除运动控制指令的输出变量，因此运动控制指令的输出变量“CommandAborted(执行中断)”保持FALSE不变。
- 如果正在通过MC_SaveCamTable(保存凸轮表)指令保存时，会继续执行保存处理。
- 如果正在通过MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令执行凸轮表生成时，会继续执行生成处理。

停止方法

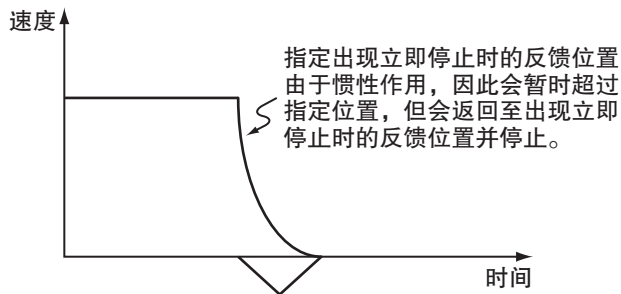
● 减速停止指令值



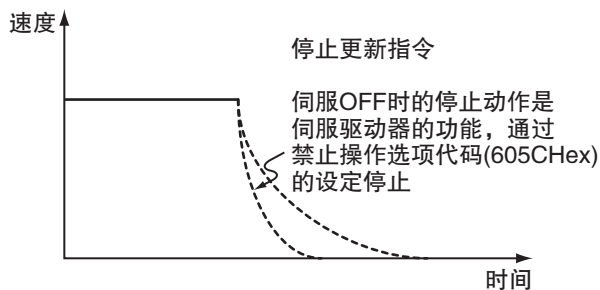
● 立即停止指令值



● 立即停止指令值，同时执行偏差计数器复位



● 立即停止指令值，同时执行伺服OFF



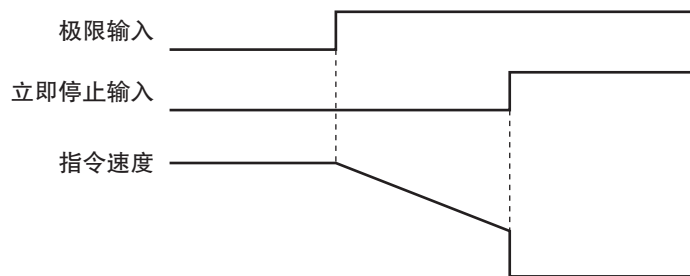
停止的优先顺序

停止的优先顺序如下表所示。停止过程中如果发生优先顺序较高的停止，则切换至优先顺序较高的停止方法。

停止方法	优先顺序 (数字越大优先度越高)
立即停止指令值，同时执行伺服OFF	4
立即停止指令值，同时执行偏差计数器复位	3
立即停止指令值	2
减速停止指令值	1

● 例

下图为极限输入信号ON时在减速停止中使立即停止输入ON，执行立即停止时的示例。



6-1-7 超调

通过MC_SetOverride(设定超调值)指令，设定启动中的轴动作相应的超调值的功能。

超调值是目标速度相应的比率，可在0~500%的范围内设定。

如果相对于目标速度设定为0%，则以速度“0”停止，保持动作状态。

启用超调时，导入设定的超调值。

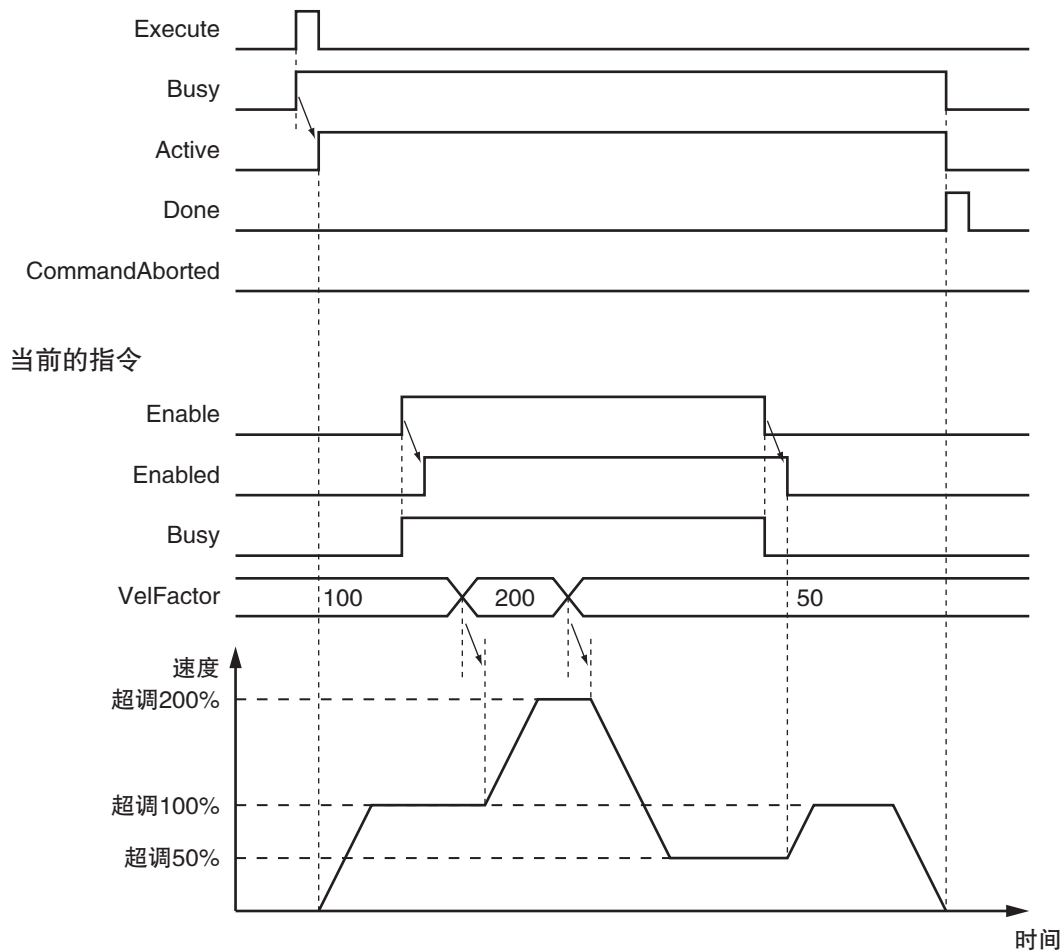
如果禁用超调，则超调值恢复为100%。

变更后的超调值超过最高速度时，则变为各轴的“最高速度”。

● 对MC_MoveAbsolute(绝对值定位)指令的超调

在MC_MoveAbsolute(绝对值定位)指令中使用超调指令时的时序图的示例如下所示。

之前的指令(MC_MoveAbsolute)



功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_SetOverride(设定超调值)指令。

6-2 单轴同步控制

下面对单轴的同步控制的动作进行说明。

6-2-1 同步控制的概要

与主轴的位置同步，控制从轴位置的功能。

可为主轴指定各轴的指令位置或反馈位置。

从轴的指定速度超过轴参数的[最高速度]时，以最高速度进行指定。此时，不足的移动量会在下一周期后分配输出。



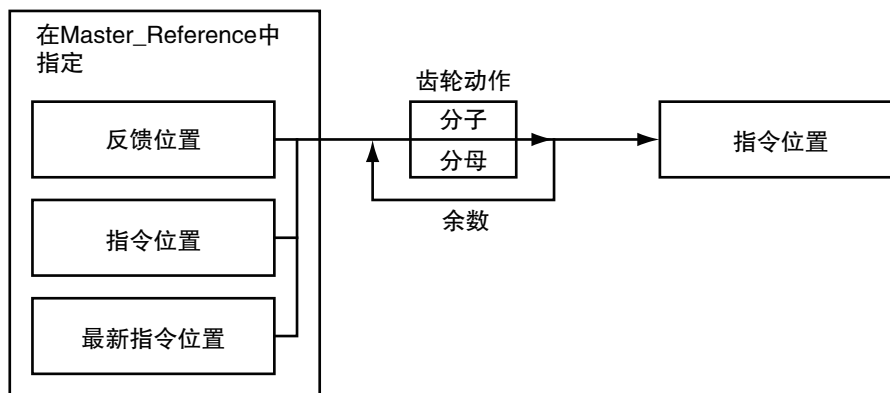
使用注意事项

- 编码器轴、虚拟编码器轴、单轴位置控制轴不可指定为从轴。
- 使用NX701 CPU单元执行多运动动作，在同步控制时，请将构成的主轴和从轴设为同一任务。通过MC_GearIn(齿轮动作开始)指令和MC_CamIn(凸轮动作开始)指令等的同步控制指令，将任务各异的轴指定为主轴、从轴时，将会发生“主轴指定错误(事件代码：54620000Hex)”。希望将任务各异的轴指定为主轴、从轴时，请参阅 □□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

6-2-2 齿轮动作

设定主轴和从轴间的齿轮比，进行齿轮动作的功能。

通过MC_GearIn(齿轮动作开始)指令开始齿轮动作，通过MC_GearOut(齿轮动作解除)指令或MC_Stop(强制停止)指令解除同步。



可为动作对象从轴指定齿轮比分子、齿轮比分母、位置类型、加速度、减速度。还可为主轴指定指令位置、反馈位置、最新的指令位置中的任意一个。

开始动作后，从轴以主轴速度乘以齿轮比得到的速度为目标速度，进行加减速动作。

达到目标速度之前称为Catching phase(追赶中)，达到后称为InGear phase(齿轮同步中)。

齿轮比为正数时，Slave(从轴)沿Master(主轴)的同方向移动；为负数时，Slave(从轴)沿Master(主轴)的反方向移动。

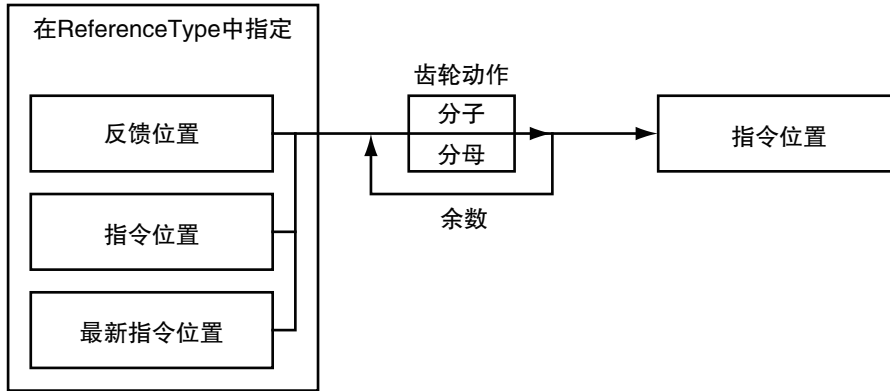
齿轮动作的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_GearIn(齿轮动作开始)指令、MC_GearOut(齿轮动作解除)指令及MC_Stop(强制停止)指令。

6-2-3 位置指定齿轮动作

设定主轴和从轴间的齿轮比，进行齿轮动作的功能。

位置指定齿轮动作中可指定需开始同步的主轴位置和从轴位置。

通过MC_GearInPos(位置指定齿轮动作)指令开始位置指定齿轮动作，通过MC_GearOut(齿轮动作解除)指令或MC_Stop(强制停止)指令结束同步。

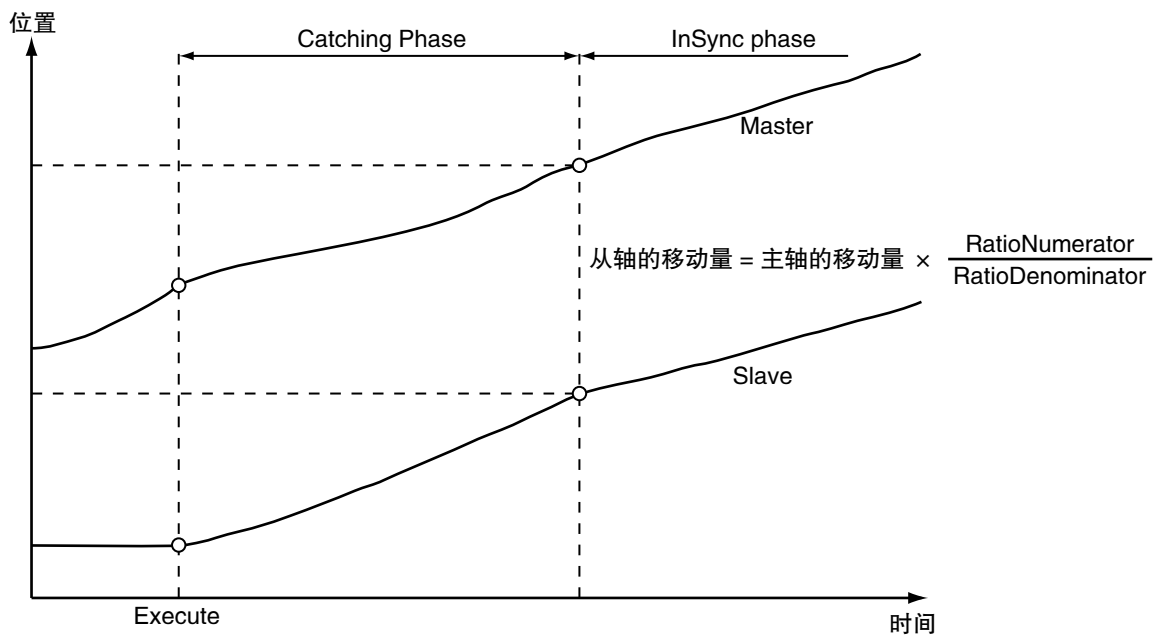


可为动作对象从轴指定齿轮比分子、齿轮比分母、位置类型、加速度、减速度。还可为主轴指定指令位置、反馈位置、最新的指令位置中的任意一个。

开始动作后，从轴以主轴速度乘以齿轮比得到的速度为目标速度，进行加减速动作。

从轴到达从轴同步位置之前为Catching phase(追赶中)，从轴到达从轴同步位置之后为InSync(齿轮同步中)。从轴在任何区间内均与主轴的位置同步。

齿轮比为正数时，Slave(从轴)沿Master(主轴)的同方向移动；为负数时，Slave(从轴)沿Master(主轴)的反方向移动。下图为齿轮比为正数时的动作。



位置指定齿轮动作的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_GearInPos(位置指定齿轮动作)指令、MC_GearOut(齿轮动作解除)指令及MC_Stop(强制停止)指令。

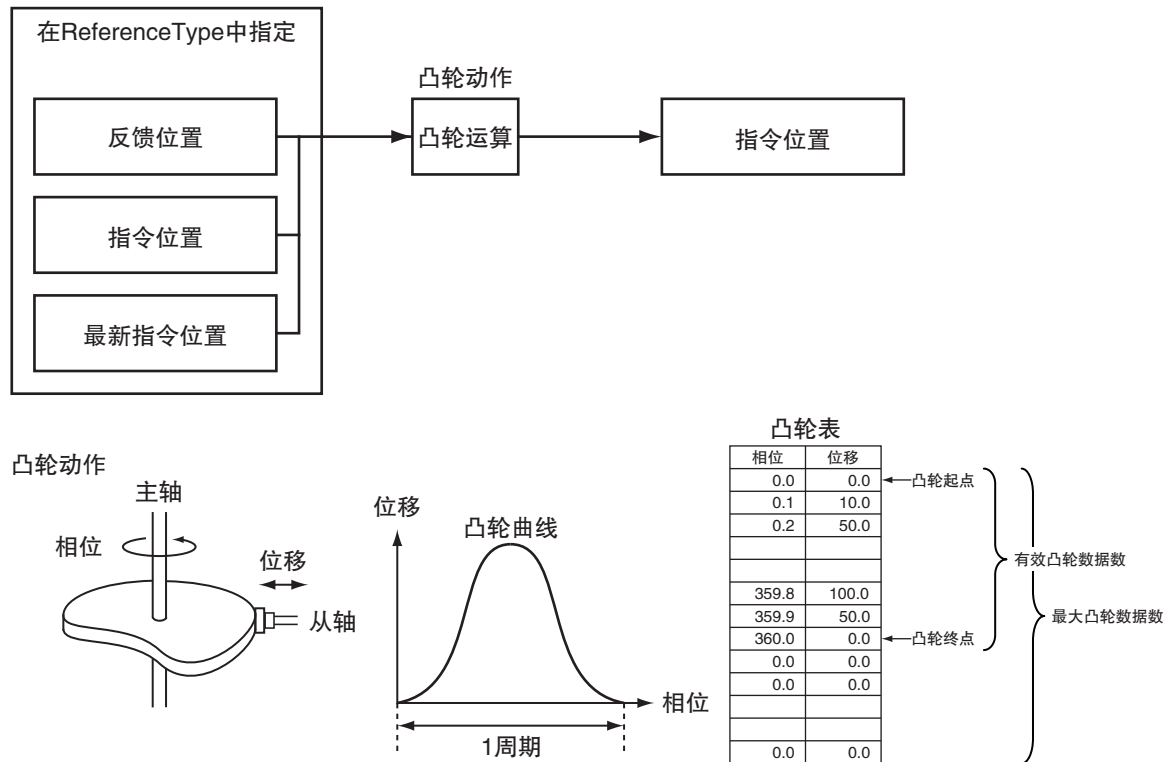
6-2-4 凸轮动作

从轴根据凸轮表与主轴位置同步进行动作的功能。

通过MC_CamIn(凸轮动作开始)指令开始凸轮动作，通过MC_CamOut(凸轮动作解除)指令或MC_Stop(强制停止)指令解除凸轮动作。

使用Sysmac Studio的凸轮编辑功能创建凸轮表，下载至CPU单元主体。

下载至CPU单元时，使用Sysmac Studio的“同步”功能。



此外，在执行MC_CamIn(凸轮动作开始)指令期间，通过指定合并，多重启动其他MC_CamIn(凸轮动作开始)指令，从轴不会停止，可在切换凸轮表的同时保持动作。

凸轮动作的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_CamIn(凸轮动作开始)指令、MC_CamOut(凸轮动作解除)指令及MC_Stop(强制停止)指令。

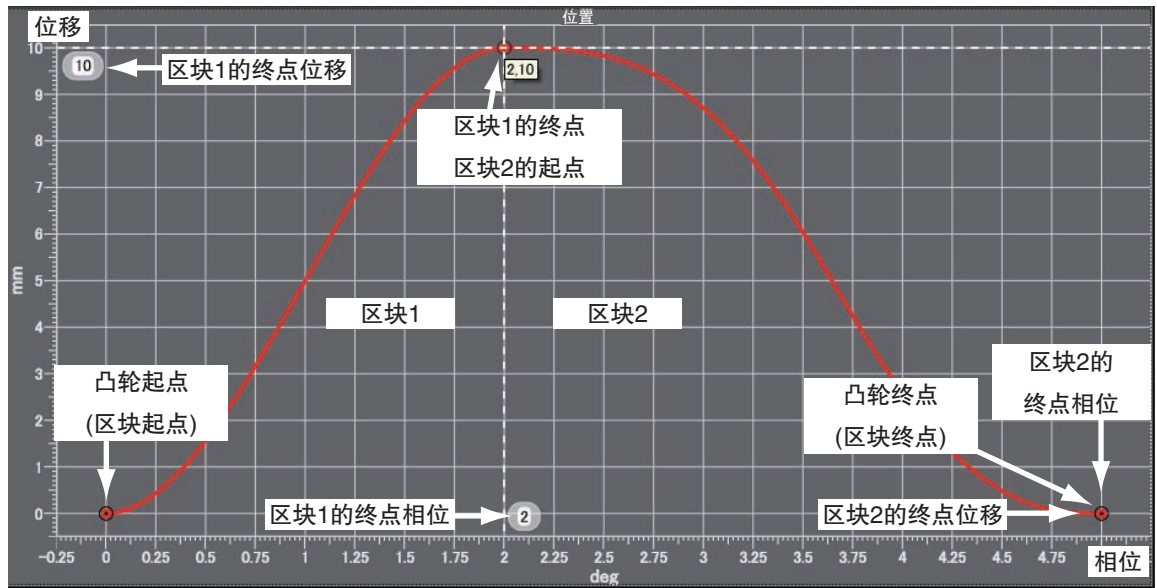
凸轮编辑功能的详情请参阅 □□ “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

6-2-5 凸轮表

下面对凸轮动作使用的凸轮表进行说明。

凸轮表用语

用语	说明
凸轮动作	具有1个主轴和1个从轴，根据凸轮曲线通过主轴相位计算从轴的位移进行动作的功能。
凸轮曲线	用于实现凸轮动作的相位与位移之间关系的曲线。 通过Sysmac Studio的凸轮编辑器创建。将凸轮曲线下载至CPU单元后，可通过用户程序将其作为凸轮数据变量处理。 下载至CPU单元时，使用Sysmac Studio的“同步”功能。
凸轮块	可选择凸轮曲线的区间。 表示前一个凸轮块的终点与本凸轮块的终点之间。
凸轮曲线	表示凸轮特性的曲线。可按凸轮块选择凸轮曲线。 通过指定点使用由Sysmac Studio计算出的相位宽度、位移宽度，由Sysmac Studio创建实际的凸轮曲线。 包括直线、恒定加速度、Trapeclloid等。
凸轮数据	由实现凸轮动作的相位(主轴)和位移(从轴)构成的数据。
凸轮数据变量	对凸轮数据进行结构体数组化的变量。
凸轮表	表示凸轮数据的数据表。 如果相位为升序，则视为错误的凸轮表。
凸轮起点	表示凸轮数据的起始数据。
凸轮终点	表示凸轮数据中有效凸轮数据的末尾。 凸轮终点 < 凸轮数据数时，凸轮终点后的相位和位移为“0”。
凸轮块起点	凸轮块的起始点。在凸轮动作的开始部分，与“凸轮起点”相同的点。凸轮曲线连续时，与“凸轮块终点”相同的点。
凸轮块终点	凸轮块的终止点。在凸轮动作的终止部分，与“凸轮终点”相同的点。凸轮曲线连续时，与“凸轮块起点”相同的点。 凸轮块终点以(横轴、纵轴) = (相位终点、位移终点)进行定义。
原始凸轮数据	通过凸轮编辑器分割凸轮曲线后创建的凸轮数据。
程序变更凸轮数据	运行CPU时，通过用户程序变更的凸轮数据。
主轴	在凸轮动作的输入轴中可同时指定线性模式或旋转模式
从轴	在凸轮动作的输出轴中可同时指定线性模式或旋转模式。
相位	距离凸轮表起点位置的主轴的相对量。
位移	相对于主轴跟踪距离的从轴的相对量。
有效凸轮数据	凸轮起点以外，相位为非“0”数值的凸轮数据。
无效凸轮数据	凸轮起点以外，相位为“0”的凸轮数据。
有效凸轮数据数	表示凸轮数据的组数。
最大凸轮数据数	可带有凸轮表的凸轮数据的最大组数。
凸轮数据索引	执行凸轮数据的编号。
凸轮数据开始位置	凸轮起点(相位 = 0)相应的主轴的绝对位置。
主轴跟踪距离	在从轴开始凸轮动作的主轴位置中以绝对位置或相对位置表示。 相对位置以凸轮起点位置为基准。
起始位置方式指定	指定以绝对位置或相对位置表示主轴跟踪距离。
空白凸轮数据	可设定在终点后的相位和位移为“0”的凸轮数据。
连接速度	在凸轮曲线之间连接时的速度。部分曲线无法指定。
连接加速度	在凸轮曲线之间连接时的加速度。部分曲线无法指定。
相位间隔宽度	以相位(横轴)分割凸轮曲线时的宽度。以相位间隔宽度分割曲线时的各点为凸轮表中的凸轮数据。须按凸轮块进行指定。



何谓凸轮表

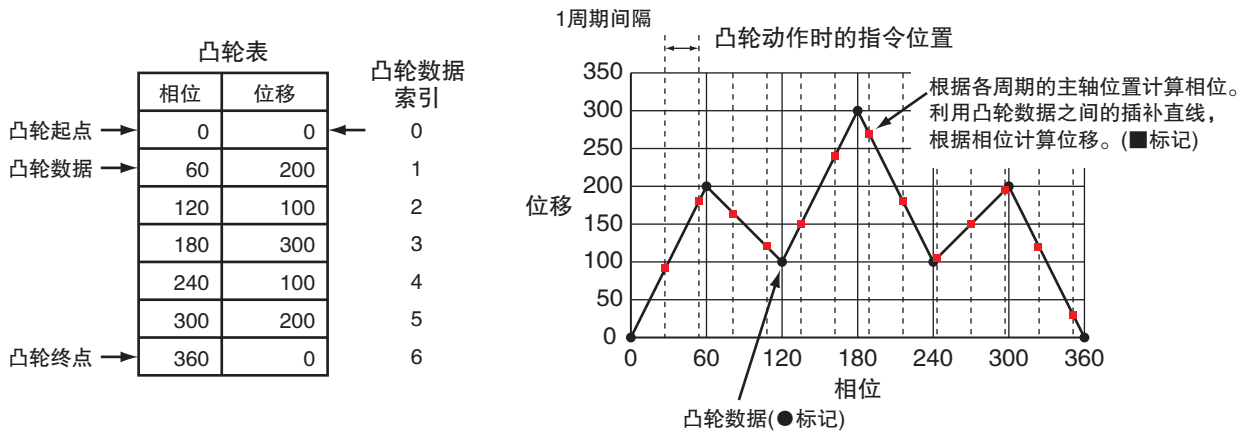
在MC功能模块中，将由主轴相位和从轴位移组成的1对数据定义为凸轮数据，将多个凸轮数据的组合定义为凸轮表。

通过Sysmac Studio的凸轮编辑器创建凸轮表。还可通过用户程序变更凸轮表内的凸轮数据。

凸轮表中的凸轮数据的相位和位移值表示为从起点“0.0”开始的相对量。

凸轮动作中，对主轴相位相邻的2个凸轮数据进行直线插补后的位移到达向从轴发送指令的位置。

凸轮表中的凸轮数据数越多，轨迹精度越高，凸轮曲线越平滑。





使用注意事项

- 凸轮表中的凸轮数据按相位值升序创建。相位非升序时，执行凸轮动作指令时会因指令而发生异常。
- 凸轮数据变量为全局变量，可以从多个任务中查看或变更凸轮数据变量值。从多个任务中变更凸轮数据变量值时，请编写通过多个任务进行改写处理时相互不会发生冲突的程序。
- 使用“全局变量的任务间排他性控制”功能进行凸轮数据变量的排他性控制时，请不要使用排他对象的凸轮数据变量启动运动指令。否则会发生轻度故障等级的异常“凸轮表指定错误(事件代码：54390000Hex)”。

凸轮表规格

项目	说明
每个凸轮表的最大凸轮数据数	65,535点
所有凸轮数据的大小上限	1,048,560点 *1
凸轮表数的上限	640个表 *2
凸轮动作的切换	可通过运动控制指令切换至其他凸轮动作
凸轮数据的变更	可通过用户程序编辑 可通过凸轮表生成指令改写
凸轮数据的保存	可通过凸轮数据保存指令保存至非易失性存储器
凸轮数据的附带信息	可下载、上传凸轮编辑器显示用信息 *3
凸轮数据反映至主存储器的时间	• 从Sysmac Studio下载时 • 电源接通时

*1. 1个凸轮表为65,535点时，最多为16个凸轮。分辨率为0.1deg时，1个凸轮表为3600点，最多为291个凸轮。

*2. 请确保合计在10MB以下。

*3. “下载”和“上传”使用Sysmac Studio的“同步”功能。

凸轮表的数据类型

对凸轮数据结构体进行数组声明后再使用凸轮表。凸轮数据结构体事先进行的类型宣言如下所示。

```

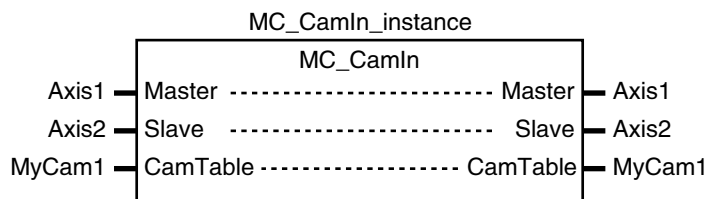
TYPE
(*凸轮数据结构体*)
_sMC_CAM_REF;
STRUCT
    Phase      : REAL;      (*相位*)
    Distance   : REAL;      (*位移*)
END_STRUCT;
END_TYPE

```


须通过Sysmac Studio的凸轮编辑器创建凸轮数据，指定凸轮表名称和凸轮数据数(数组大小)。例如，凸轮名称为“MyCam1”，凸轮数据数为1000个时，声明如下。

```
VAR
  (*凸轮表*)
  MyCam1      :      ARRAY [0..999] OF _sMC_CAM_REF;
END_VAR
```

通过凸轮动作指令指定“MyCam1”时，记述如下。其中，将主轴设为Axis1、从轴设为Axis2。



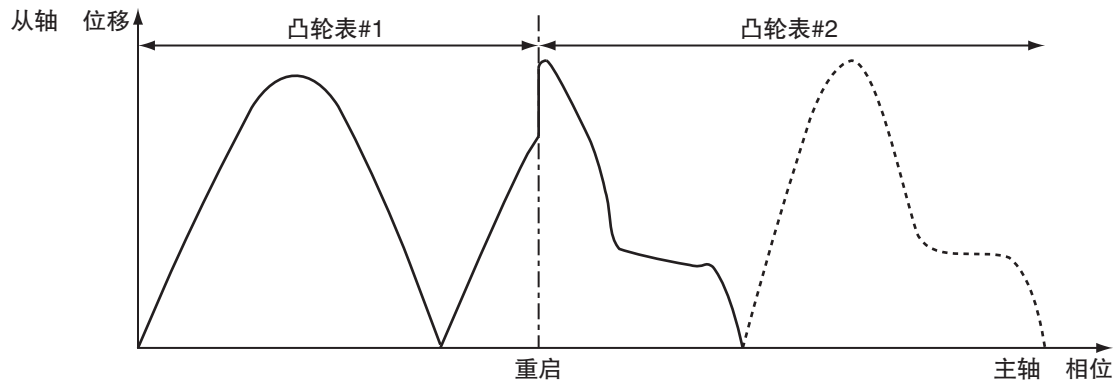
控制器中不存在指定凸轮表时，检测到异常。此外，多根轴可指定同一个凸轮表。

凸轮表的切换

通过在凸轮动作中重启凸轮动作指令，可切换凸轮表。

切换后，重启时以指定的凸轮表执行凸轮动作。

按切换后的凸轮表输出MC_CamIn(凸轮动作开始)指令的输出变量“EndOfProfile(终点执行)”和“Index(索引)”。



使用注意事项

- 切换目标凸轮表需事先保存至非易失性存储器。
- 如果在凸轮动作中切换凸轮，则速度会不连续。请调整切换时间，避免速度过度不连续。

凸轮数据的读写与凸轮表的保存

与其他变量相同，可通过用户程序读写凸轮数据。

例如，凸轮表名称为“MyCam1”的第1个数组元素，相位可通过“MyCam1[0].Phase”指定，位移可通过“MyCam1[0].Distance”指定。

通过用户程序改写的凸轮数据可使用MC_SaveCamTable(保存凸轮表)指令作为凸轮表保存至CPU单元的非易失性存储器。



使用注意事项

- 启动保存凸轮表指令前，如果CPU单元电源OFF、通过本指令执行的保存未正常完成或通过Sysmac Studio执行下载，则改写后的凸轮数据会丢失。
- 通过CPU单元中的用户程序改写凸轮数据时，请注意避免丢失改写的的数据。
- 非易失性存储器中保存的凸轮数据可通过Sysmac Studio的上传功能导入。
- “下载”和“上传”使用Sysmac Studio的“同步”功能。

数组指定请参阅 [□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇\(SBCA-359\)”](#)。

保存凸轮表指令的详情请参阅 [□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇\(SBCE-364\)”](#) 的MC_SaveCamTable(保存凸轮表)指令。

凸轮表的属性更新

MC功能模块中需识别凸轮表的凸轮终点。

如果在凸轮动作中进行了改写(通过用户程序变更了有效凸轮数据数), 则需将有效凸轮数据数更新为最新。

因此, 需使用MC_SetCamTableProperty(更新凸轮表属性)指令。

终点是指从起点开始按顺序搜索凸轮表时, 排列在相位最初为“0”的凸轮数据前一位的数据。检测到相位“0”之后的凸轮数据无效。

例如, 对于以下凸轮表, MC_SetCamTableProperty(更新凸轮表属性)指令的输出变量“EndPointIndex(终点索引)”为“999”、“MaxDataNumber(最大数据数)”为“5000”。

凸轮数据结构体数组	相位	位移	
MyCam1 [0]	0	0	凸轮起点
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
MyCam1 [997]	359.8	2	有效数据
MyCam1 [998]	359.9	1	
MyCam1 [999]	360.0	0	凸轮终点
MyCam1 [1000]	0	0	
.	.	.	无效数据
.	.	.	
.	.	.	
MyCam1 [4999]	0	0	

最大数据数: 5000



使用注意事项

- 最大凸轮数据数不能通过用户程序变更。
- 请改写(变更有效数据数)后再执行本指令。
如果不更新有效凸轮数据数, 则凸轮和MC_CamIn的EndOfProfile(凸轮周期完成)不会正常动作。

凸轮表属性更新的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_SetCamTableProperty(更新凸轮表属性)指令。

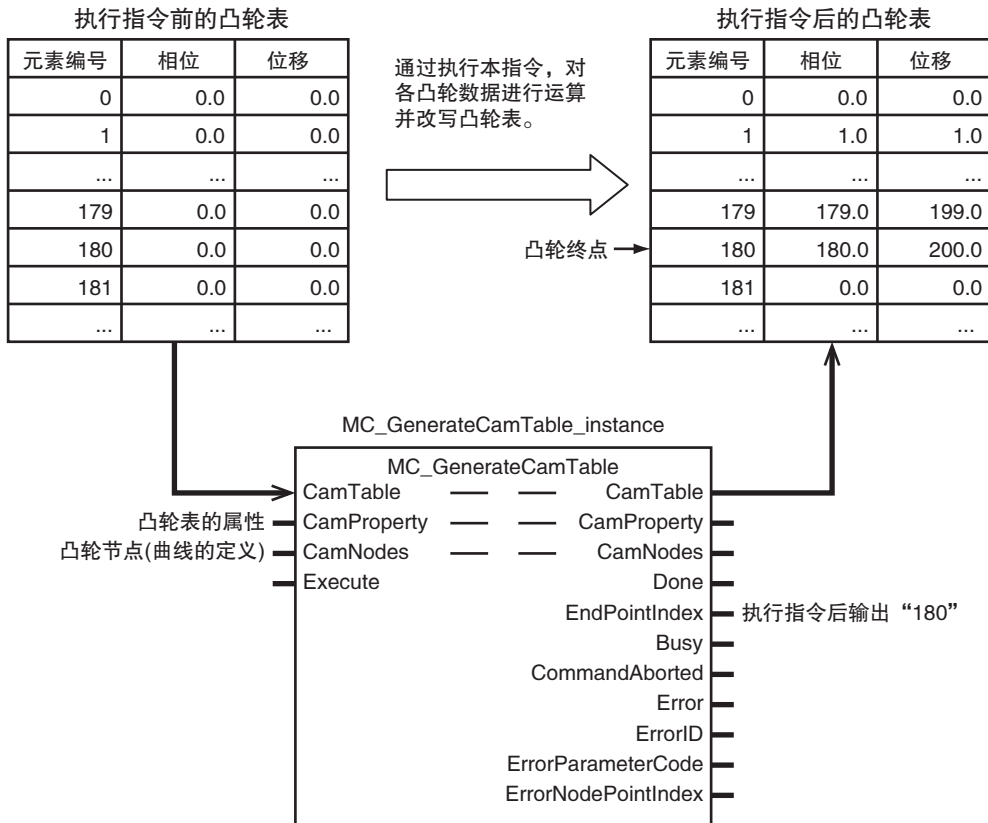
凸轮表生成

可通过用户程序中的MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令生成凸轮表。

根据MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令的CamProperty(凸轮属性)和CamNodes(凸轮节点)的指定值计算凸轮数据的值，改写指定为指令的输入输出变量CamTable(凸轮表)的凸轮数据变量。

完成改写后更新凸轮表的终点索引，将凸轮终点的元素编号输出到EndPointIndex(终点索引)。

MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令结束后，无需执行MC_SetCamTableProperty(凸轮表属性更新)指令。



凸轮数据变量为凸轮数据结构体_sMC_CAM_REF型的数组变量，通过Sysmac Studio的凸轮编辑器创建。CamProperty(凸轮属性)指定凸轮属性变量。凸轮属性变量为凸轮属性结构体_sMC_CAM_PROPERTY型的变量，是通过Sysmac Studio的全局变量表作为用户定义变量创建，或通过Sysmac Studio的凸轮数据设定创建。

CamNodes(凸轮节点)指定凸轮节点变量。凸轮节点变量为凸轮节点结构体_sMC_CAM_NODE型的数组变量，是通过Sysmac Studio的全局变量表作为用户定义变量创建，或通过Sysmac Studio的凸轮数据设定创建。

凸轮属性变量和凸轮节点变量统称为“凸轮定义变量”。

将凸轮定义变量作为用户定义变量创建时，变量保存属性的初始值为“不保存”。若要在变更变量值，切换至程序模式或重新接通电源后再次使用，请将变量的保存属性设定为“保存”。若每次都通过显示器等进行设定，也可维持“不保存”。


通过Sysmac Studio的凸轮数据设定创建凸轮定义变量时，变量的保存属性固定为“保存”。

通过从显示器等设定MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令的指定值，无需使用Sysmac Studio即可创建凸轮数据变量、调整凸轮动作。

下面对调整凸轮动作的步骤的概要进行说明。

- 1 事先通过用户程序创建以下处理。**
 - 将通过显示器设定的凸轮定义变量值指定到凸轮表生成指令的处理
 - 在显示器中图表显示通过凸轮表生成指令生成的凸轮数据变量的处理
 - 在显示器中显示EndPointIndex(终点索引)的值的处理
- 2 通过显示器设定凸轮定义变量值。**
- 3 执行凸轮表生成指令。**
- 4 通过显示器确认生成的凸轮表的形状和终点索引的值。**
- 5 如果凸轮表的形状和凸轮数据数没有问题，则执行凸轮动作。**
- 6 确认凸轮动作的结果，研究是否变更凸轮定义变量值。**
- 7 重复2~6的步骤。**

凸轮定义变量的详情和凸轮表生成指令的详情请参阅  “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令。

关于通过Sysmac Studio创建和传送凸轮定义变量，请参阅  “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362K以上)”。

6-2-6 梯形模式凸轮动作

指定的从轴与指定的主轴同步，同时按梯形曲线执行定位的功能。

一种电子凸轮，不使用通过凸轮编辑器创建的凸轮表。

启动MC_MoveLink(梯形模式凸轮)指令后开始动作。

需停止动作中的轴时，应使用MC_Stop(强制停止)指令。

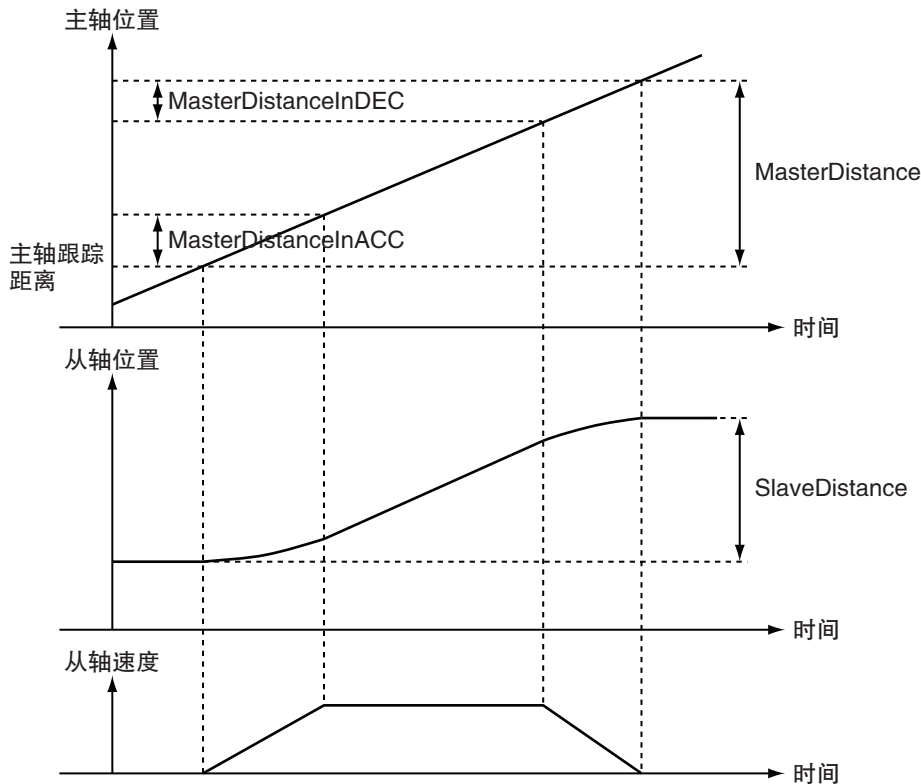
以动作对象轴为“Slave(从轴)”，指定“Master(主轴)”、“MasterDistance(主轴移动距离)”、“MasterDistanceInACC(主轴加速移动距离)”、“MasterDistanceInDEC(主轴减速移动距离)”、“SlaveDistance(从轴移动距离)”、“MasterStartDistance(主轴跟踪距离)”。

可为主轴指定指令位置或反馈位置。

可从“指令开始时”、“检测到触发时”、“主轴到达主轴跟踪距离时”中指定任意一个作为同步动作的开始条件。

如下图所示，从轴的速度和位置由主轴与从轴的移动量之比决定。

下图的同步开始位置表示同步开始条件有效时的位置。



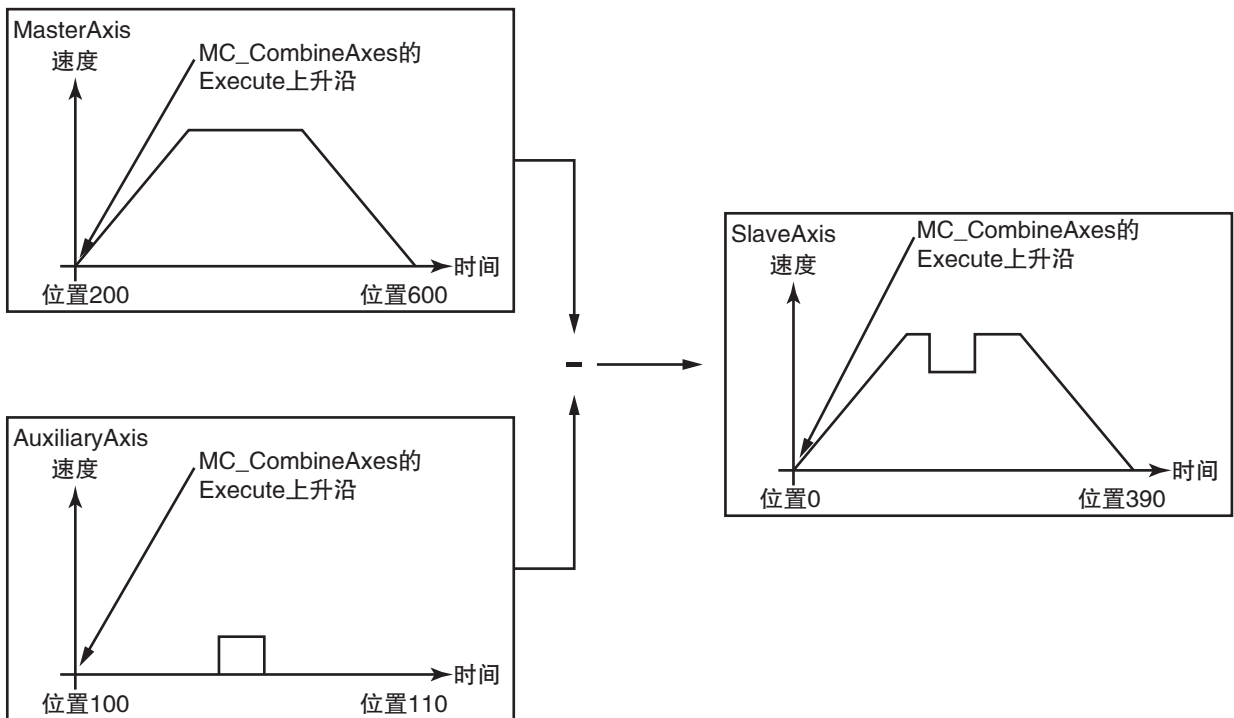
梯形曲线凸轮动作的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_MoveLink(梯形模式凸轮)指令、MC_Stop(强制停止)指令。

6-2-7 加减运算定位

将2个位置相加或相减的值作为从轴指令位置的功能。
启动MC_CombineAxes(加减运算定位)指令后开始动作。
需停止动作中的轴时，应使用MC_Stop(强制停止)指令。

下图为相减时的动作示例。

SlaveAxis(从轴)指令当前位置 = MasterAxis(主轴)指令当前位置 - AuxiliaryAxis(辅助轴)指令当前位置



加减法运算定位动作的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的 MC_CobineAxes(加减法运算定位)指令和MC_Stop(强制停止)指令。

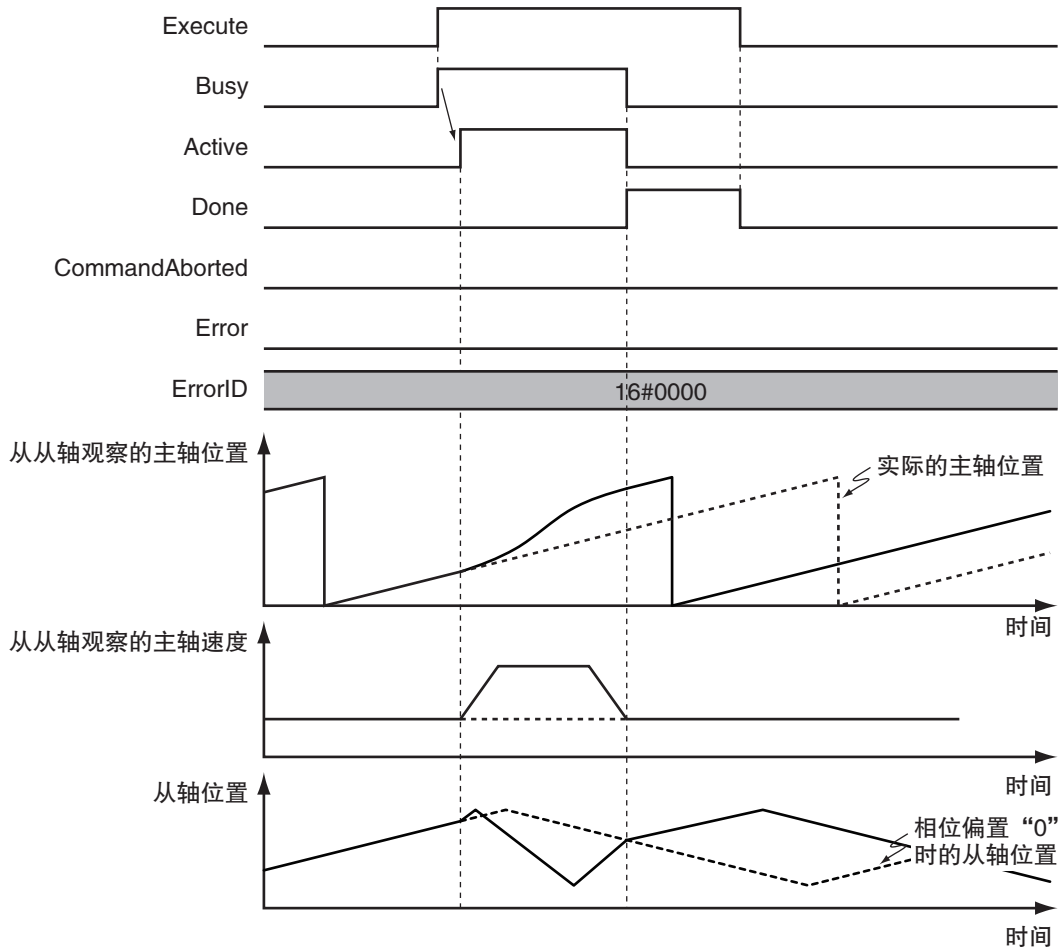
6-2-8 主轴相位补偿

对动作中的指令执行主轴(从从轴观察)的相位补偿的功能。

从从轴观察的补偿量为相对量，在同步状态下，从轴对主轴的相对量同步。

通过启动MC_Phasing(主轴相对值相位补偿)指令，可对同步控制指令进行相位补偿。

MC_Phasing(主轴相对值相位补偿)指令可指定“相位补偿量”、“目标速度”、“加速度”、“减速度”、“跃度”。



可执行主轴相位补偿的同步控制指令和主轴相位补偿功能的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_Phasing(主轴相对值相位补偿)指令。

6-2-9 从轴位置补偿

对同步控制中的从轴进行位置补偿的功能。

对于同步控制中的从轴，在指令当前位置上加上根据输入变量值计算出的偏置量，输出至伺服驱动器。即使MC功能模块对2轴发出移动量相同的指令，但因机械变形等影响，移动量出现差异时，可以进行补偿。

通过启动MC_SyncOffsetPosition(周期同步位置偏置补偿)指令，可以对同步控制中的从轴进行位置补偿。

从轴位置补偿功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_SyncOffsetPosition(周期同步位置偏置补偿)指令。

6-2-10 多运动同步控制的实现方法

使用MC功能模块的标准功能时，若执行多运动且分配至不同任务的轴间同步控制指令，将会发生“主轴指定错误(事件代码：54620000Hex)”。

但通过使用MC_PeriodicSyncVariables(轴变量任务间固定周期同步)指令，可以对原始恒定周期任务所控制的主轴与固定周期任务(执行优先度5)所控制的从轴进行同步控制。

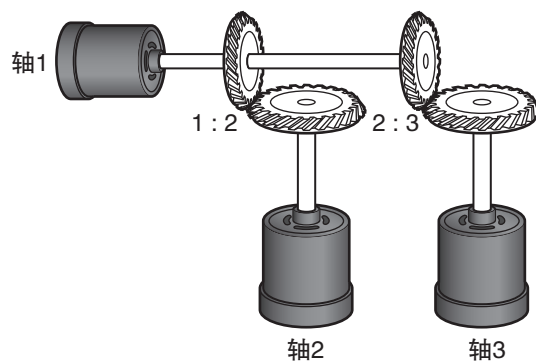
主轴与从轴同步的凸轮动作和齿轮动作可用于以下组合。

主轴的任务	从轴的任务	
	原始恒定周期任务	固定周期任务(执行优先度5)
原始恒定周期任务	通过运动控制指令同步	在原始恒定周期任务中执行MC_PeriodicSyncVariables(轴变量任务间固定周期同步)指令，通过在固定周期任务(执行优先度5)中使用“虚拟主轴”可以实现。
固定周期任务(执行优先度5)	无法使用	通过运动控制指令同步

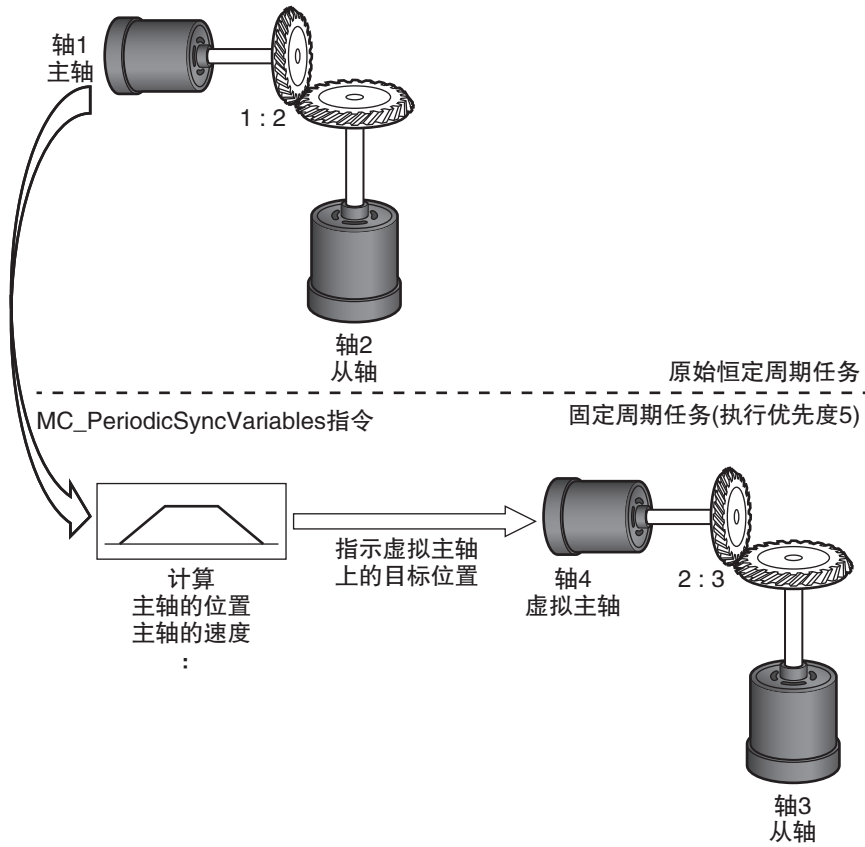
动作示例的轴构成

如下图所示，相对于主轴(轴1)，将高速且需要高精度的从轴(轴2)分配至原始恒定周期任务，将不需要精度的从轴(轴3)分配至固定周期任务(执行优先度5)进行控制。并将主轴(轴1)分配至原始恒定周期任务。

● 物理轴构成



● 逻辑轴构成



通过为原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先级5)分别编写程序，实现上述应用的动作。

MC_PeriodicSyncVariables(轴变量任务间固定周期同步)指令的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。

6-3 单轴速度控制

下面对单轴速度控制的动作进行说明。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □□ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-3-1 速度控制

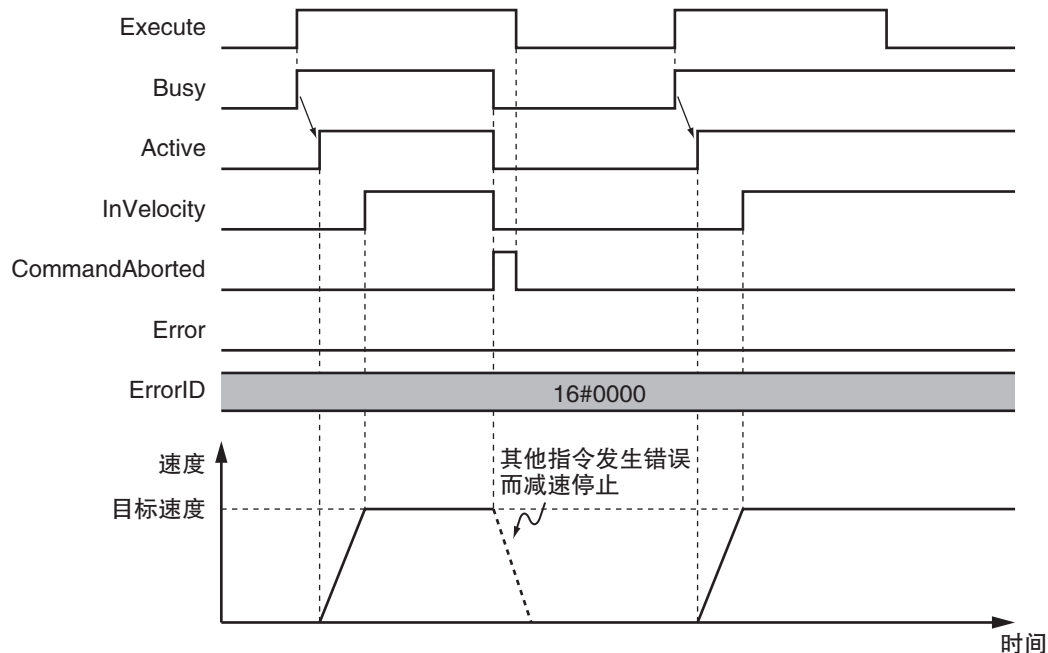
速度控制是指以指定速度连续移动轴的功能。

也可指定加速度、减速度及跃度。

需停止轴时，应使用MC_Stop(强制停止)指令或启动其他动作指令。

目标速度指定为“0”时，轴不会移动，但轴处于正在动作的状态。

速度控制过程中，如果多重启动其他运动控制指令后发生中断，则达到目标速度后切换动作。



在MC功能模块中指定目标位置，以达到将伺服驱动器等指定为位置控制模式的目标速度。

伺服驱动器等中启用位置控制循环，因此因外部干扰等导致比指令速度慢，位置偏差变大时，会发生速度变动以消除位置偏差。

功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_MoveVelocity(速度控制)指令。

6-3-2 周期同步速度控制

将伺服驱动器的控制模式作为速度控制模式，按控制周期输出指令速度的功能。

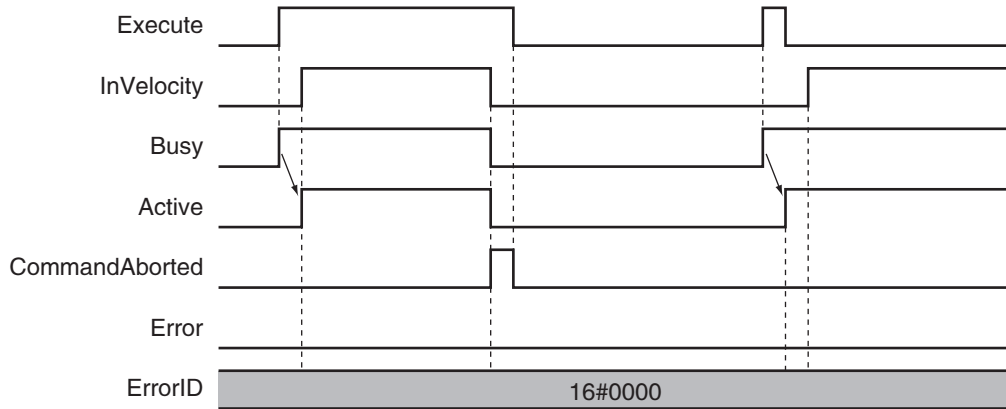


使用注意事项

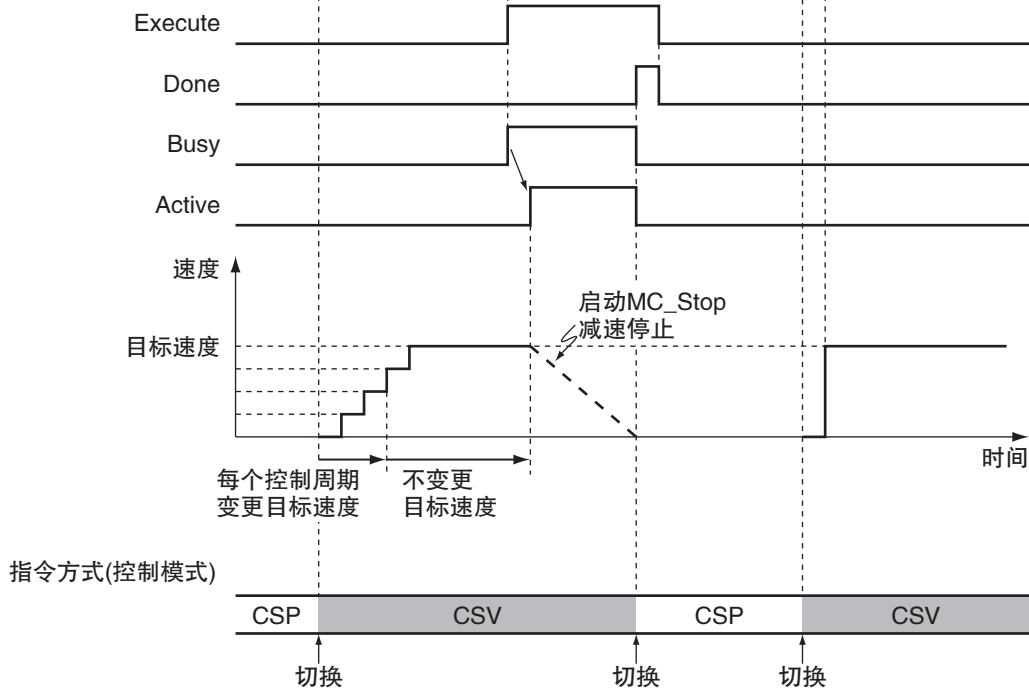
使用NX系列脉冲输出单元时，无法使用该功能。

需停止轴时，应使用MC_Stop(强制停止)指令或启动其他动作指令。
目标速度指定为“0”时，轴不会移动，但轴处于正在动作的状态。

MC_SyncMoveVelocity指令



MC_Stop指令



伺服驱动器中执行速度控制循环以接受指令，因此即使因外部干扰等导致比指令速度慢，也不会发生速度变动以消除位置偏差。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_SyncMoveVelocity(周期同步速度控制)指令。

6-4 单轴转矩控制

转矩控制是指持续产生指定转矩的功能。

可通过TorqueRamp(转矩斜度)指定达到Torque(目标转矩)前的转矩变化率。



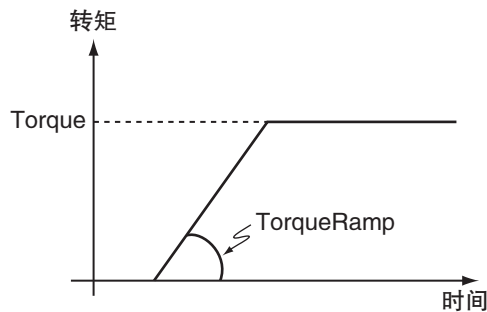
使用注意事项

- 进行转矩控制时，为安全起见请务必设定速度限制值。
- 使用NX系列脉冲输出单元时，无法使用该功能。

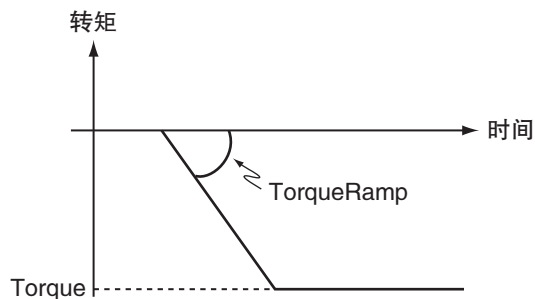
需停止轴时，应使用MC_Stop(强制停止)指令或启动其他动作指令。

Torque(目标转矩)指定为“0”时，轴不会移动，但轴处于正在动作的状态。

● 方向指定 = 正方向时



● 方向指定 = 负方向时



MC功能模块中使用伺服驱动器的转矩控制模式。

伺服驱动器中通过转矩控制循环接收MC功能模块发送的转矩指令值进行控制。

可通过运动控制指令的输入变量“Velocity(限制速度)”指定伺服驱动器的“速度限制值”。通过以上操作，可通过转矩控制模式在电机负载变小等时限制电机的高速旋转。

功能的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_TorqueControl(转矩控制)指令。

6-5 单轴控制的通用功能

下面对单轴控制的通用功能进行说明。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

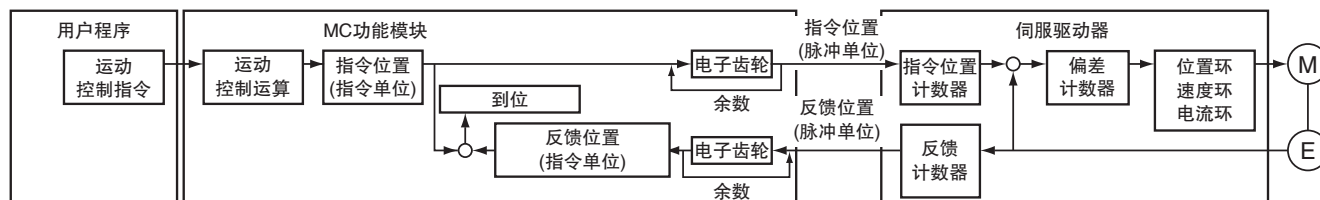
6-5-1 位置

位置的种类

MC功能模块中含有以下2种位置。

位置类型	定义
指令位置	用于控制轴的由MC功能模块输出的位置。
反馈位置	从伺服驱动器或计数器输入的实际位置。

对于EtherCAT从站伺服驱动器，指令位置与反馈位置的关系如下图所示。



指令位置与反馈位置的以下项目相同。

项目	指令位置	反馈位置
计数模式	设定线性模式或旋转模式。	与指令位置的计数模式相同。
位置的单位	从mm、 μm 、nm、inch、degree、pulse中设定任意一个。	与指令位置的单位相同。
软件限制	设定软件可操作的范围。	与指令位置的范围相同。
当前位置变更	将当前位置变更为任意位置。	同时设定与指令位置相同的值。 ^{*1}
原点确定	具有原点确定或未确定的状态。	与指令位置的原点状态相同。

*1. 如果变更前存在位置偏差，则将位置偏差值的保持值设定至反馈位置。



参考

使用NX系列位置接口单元时，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

位置相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
到位宽度	设定定位完成宽度。 (单位: 指令单位)	双精度实数型正数、0	10
到位检查时间	以毫秒为单位, 设定定位完成的检查时间。 设定为“0”时, 仅原点复位时的原点确定时, 持续定位完成的检查。非原点复位时, 不作定位完成检查。 (单位: ms)	0 ~ 10000	0
软件限制功能	选择软件限制的功能。 0: 无效 1: 对指令位置启用, 减速停止 2: 对指令位置启用, 立即停止 3: 对反馈位置启用, 减速停止 4: 对反馈位置启用, 立即停止	0 ~ 4	0
正方向软件限制	设定正方向侧的软件限制值。(单位: 指令单位)	双精度实数型负数、正数、0	2147483647
负方向软件限制	设定负方向侧的软件限制值。(单位: 指令单位)	双精度实数型负数、正数、0	-2147483648
位置偏差超过值	设定超过位置偏差的检查值。 设定为“0”时, 超过位置偏差的检查无效。 (单位: 指令单位)	双精度实数型正数、0	0
位置偏差警告值	设定位置偏差警告的检查值。 设定为“0”时, 位置偏差警告检查无效。 (单位: 指令单位)	双精度实数型正数、0 (位置偏差超过值以下)	0

轴动作的目标位置指定

通过运动控制指令的输入变量“Position(目标位置)”、“Distance(移动距离)”指定实际定位动作的位置和距离。

位置的监控

可通过用户程序读取轴变量, 监控位置。

另外, 变量名称以_MC_AX[*]为例进行说明, _MC1_AX[*]、_MC2_AX[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_AX[0~255].Cmd.Pos	LREAL	指令当前位置	指令位置的当前值。 伺服OFF或非位置控制模式时, 输出反馈当前位置。
_MC_AX[0~255].Act.Pos	LREAL	反馈当前位置	反馈位置的当前值。

6-5-2 速度

速度的种类

MC功能模块使用的轴的速度分为以下2种。

速度种类	定义
指令速度	用于控制轴的由MC功能模块输出的速度。
反馈速度	根据通过伺服驱动器和计数器输入的反馈位置，在MC功能模块内计算出的速度。 ^{*1}

*1. 将反馈速度(606CHex)映射至PDO映射，分配至“反馈当前速度”功能时显示该值。

速度的单位

速度的单位为“指令单位/s”。

指令单位是通过位置的显示单位和电子齿轮进行单位转换后的值。

速度相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
最高速度	指定轴的最高速度。 通过轴动作指令指定的目标速度超过最高速度时，以最高速度动作。	双精度实数型 正数	400,000,000
启动速度	设定各轴的启动速度。 请勿超过最高速度。 (单位：指令单位/s)	双精度实数型 正数	0
微动最高速度	设定各轴的微动最高速度。 ^{*1} 请勿超过最高速度。 (单位：指令单位/s)	双精度实数型 正数	1,000,000
速度警告值	设定对最高速度(用于输出各轴的速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出速度警告。(单位：%)	0 ~ 100	0
反馈速度滤波时间常数	以毫秒为单位，设定反馈速度移动平均值的计算时间。 设定为“0”时，不计算移动平均值。(单位：ms) 需要抑制轴的速度较慢时反馈当前速度的偏差时使用。	0 ~ 100	0

*1. 指定超过微动最高速度的速度指令值时，以微动最高速度发出指令。

轴动作的目标速度指定

实际的定位动作的速度通过运动控制指令的输入变量“Velocity(目标速度)”指定。

速度的监控

可通过用户程序读取轴变量，监控速度。

另外，变量名称以_MC_AX[*]为例进行说明，_MC1_AX[*]、_MC2_AX[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_AX[0-255].Cmd.Vel	LREAL	指令当前速度	指令速度的当前值。 向正方向移动带正号，向负方向移动带负号。
_MC_AX[0-255].Act.Vel	LREAL	反馈当前速度	反馈速度的当前值。 向正方向移动带正号，向负方向移动带负号。

6-5-3 加速与减速

加速度和减速度的单位

加速度和减速度的单位为“指令单位/s²”。

指令单位是通过位置的显示单位和电子齿轮进行单位转换后的值。

加速度和减速度相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
最大加速度	设定轴动作指令时各轴的最大加速度。 设定为“0”时，无加速度限制。 (单位：指令单位/s ²)	双精度实数型 正数、0	0
最大减速度	设定轴动作指令时各轴的最大减速度。 设定为“0”时，无减速度限制。 (单位：指令单位/s ²)	双精度实数型 正数、0	0
加减速超限	在轴的加减速控制中，优先向目标位置停止后，产生减速超限。指定超过最大加减速度的动作。 ^{*1} 0：提高加减速速度(将合并切换为等待) 1：提高加减速速度 2：异常停止	0~2	0
加速度警告值	设定对最高加速度(用于输出各轴的加速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出加速度警告。(单位：%)	0~100	0
减速度警告值	设定对最高减速度(用于输出各轴的减速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出减速度警告。(单位：%)	0~100	0

*1. 关于各设定值下的动作，请参阅 □ “6-5-7 运动控制指令的多重启动(缓存模式)(P.6-46)”。

轴动作的加速度和减速度的指定

通过运动控制指令的输入变量“Acceleration(加速度)”、“Deceleration(减速度)”指定实际定位动作的加速度和减速度。

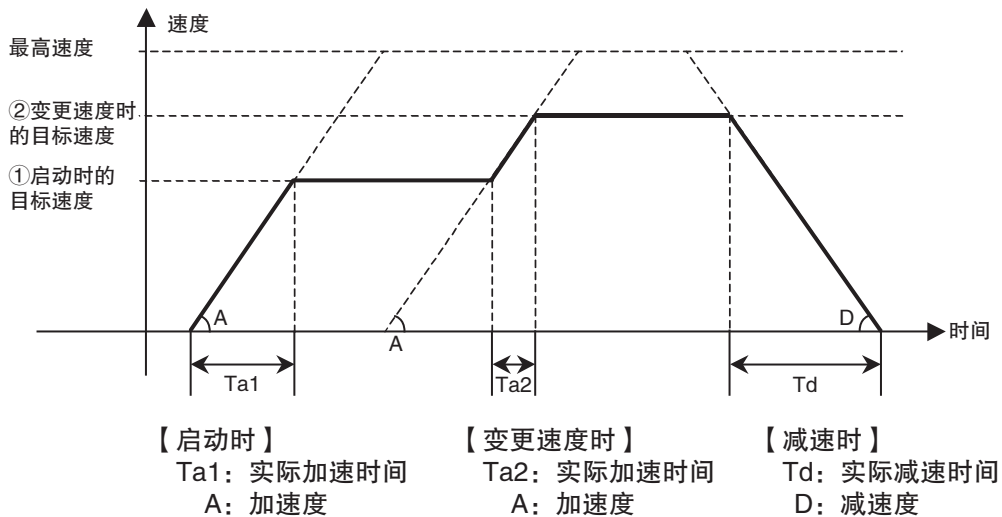
加速度和减速度的监控

通过用户程序读取轴变量后，可监控加速度和减速度。

另外，变量名称以_MC_AX[*]为例进行说明，_MC1_AX[*]、_MC2_AX[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_AX[0-255].Cmd.AccDec	LREAL	指令当前加减速速度	指令加减速度的当前值。 加速时附带正号，减速时附带负号。

加减速动作示例



指定的移动量较小或加减速速度较低时，可能无法达到目标速度。

如果重启运动控制指令后以变更的新加速度(减速度)动作，则超过目标位置时，以可在目标位置停止的加速度或减速度执行定位。

6-5-4 跃度

跃度指定加速度/减速度的变化比率。指定跃度后，加减速时的速度波形为S形，可减小机械冲击和振动。



参考

跃度也称为“跃动”或“加加速度”。

跃度的单位

跃度的单位为“指令单位/s³”。

指令单位是通过位置的显示单位和电子齿轮进行单位转换后的值。

轴动作的跃度的指定

实际的定位动作的跃度通过运动控制指令的输入变量“Jerk(跃度)”指定。加速和减速的值相同。

将按下式计算得出的值设定为跃度。

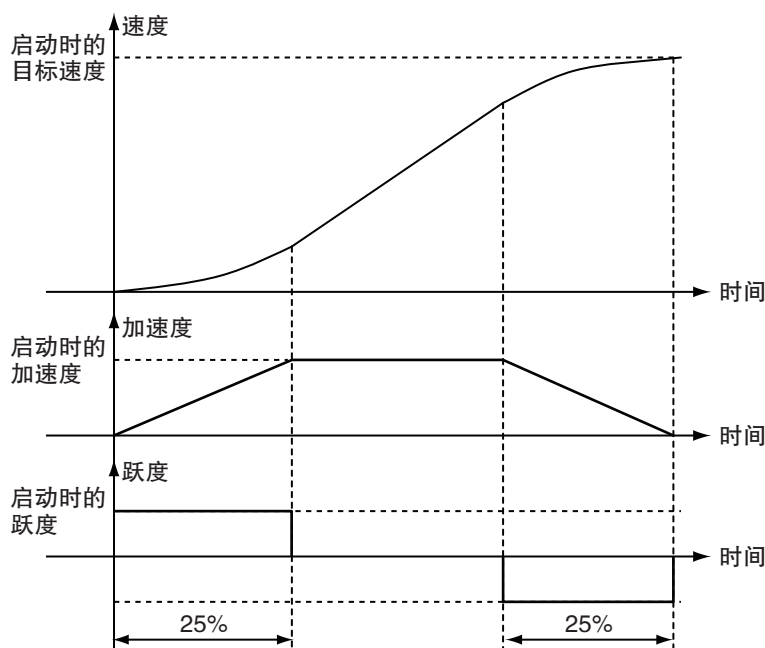
$$\text{跃度} = \text{加速度} / (\text{加速时间} \times \text{加速时间中适用于跃度的时间的比例} / 2)$$

适用于跃度的时间分为自加速开始起的时间和到加速结束为止的时间2等分。因此，适用于跃度的时间的比例需除以2。

● 指定跃度后的加速控制示例

跃度适用的区间的加速度以固定比率变化，因此指令速度为平滑的S形。跃度为“0”的区间的加速度固定，因此指令速度为直线形。

例：加速度为25,000mm/s²，加速时间为0.1s，跃度适用的时间比例为50%时
 跃度 = $25000 / (0.1 \times 0.5 / 2) = 1,000,000 \text{ (mm/s}^3\text{)}$



跃度的监控

可通过用户程序读取轴变量，监控跃度。

另外，变量名称以_MC_AX[*]为例进行说明，_MC1_AX[*]、_MC2_AX[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_AX[0-255].Cmd.Jerk	LREAL	指令当前跃度	指令跃度的当前值。

6-5-5 指定动作方向

需通过索引表等指定附近等的旋转方向执行动作时，应将计数模式设定为旋转模式。还应通过需指定绝对位置的运动控制指令的输入变量“Direction(选择方向)”指定动作方向。

方向选择为“指定为附近”、“指定为正方向”、“指定为负方向”、“指定为当前方向”时，可将不足环形计数器1圈、环形计数器上下限值以内的位置指定为目标位置。

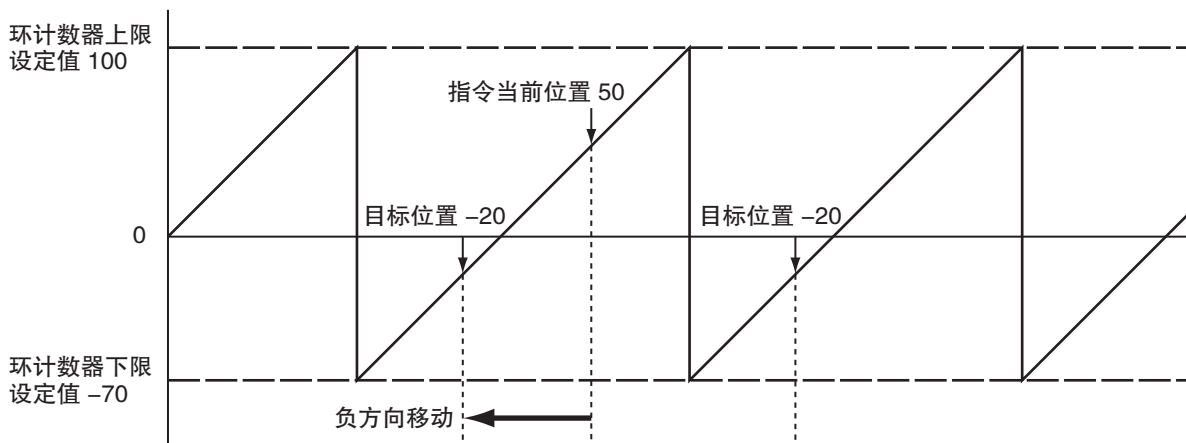
计数模式为线性时，无论方向如何选择，直接向目标位置进行定位。

MC功能模块可指定的方向如下所示。

方向选择	动作
指定为附近	向指令当前位置与目标位置之间的距离较短的方向开始动作。
指定为正方向	向正方向开始动作。
指定为负方向	向负方向开始动作。
指定为当前方向	向与上次动作相同的方向开始动作。
无方向指定	向不通过环形计数器上下限值的方向开始动作。 选择方向时可指定超过环形计数器上下限值的目标位置。此时的动作表现为以目标位置与指令当前位置之差为目标距离的相对值定位。通过以上操作，可向环形计数器的多圈位置进行定位。

指定为附近时的示例

以下是指令当前位置为“50”时向目标位置“-20”进行定位的示例。

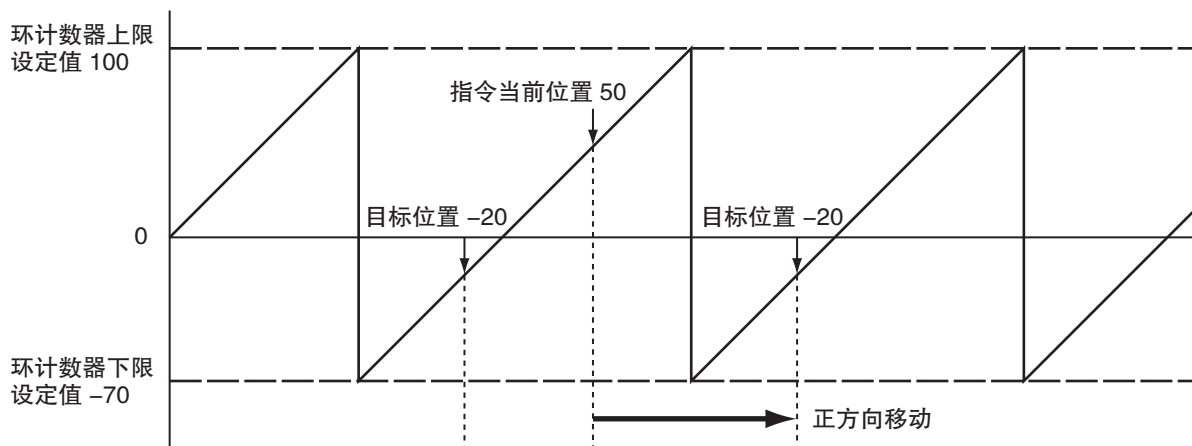


参考

正方向、负方向移动距离都相同时，动作与“指定为当前方向”时相同。

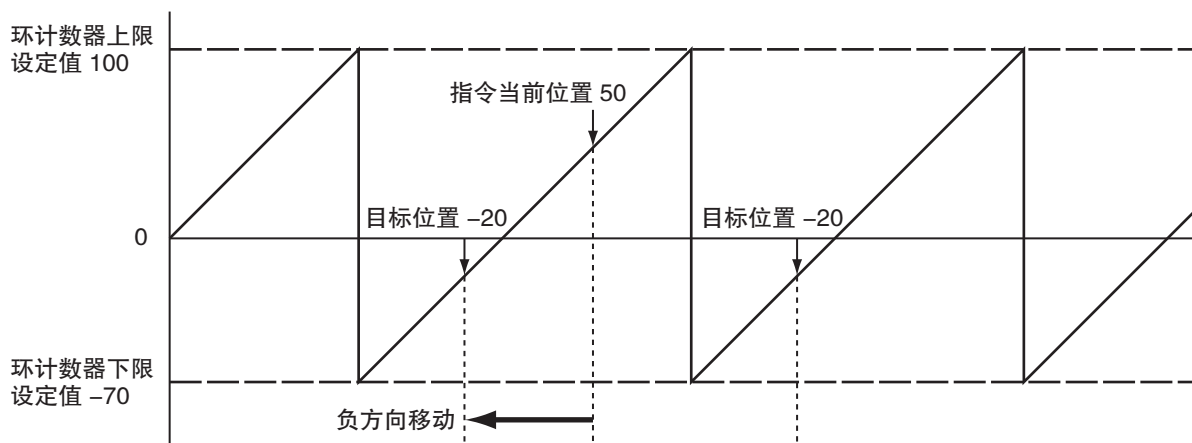
指定为正方向时的示例

以下是指令当前位置为“50”时向目标位置“-20”进行定位的示例。



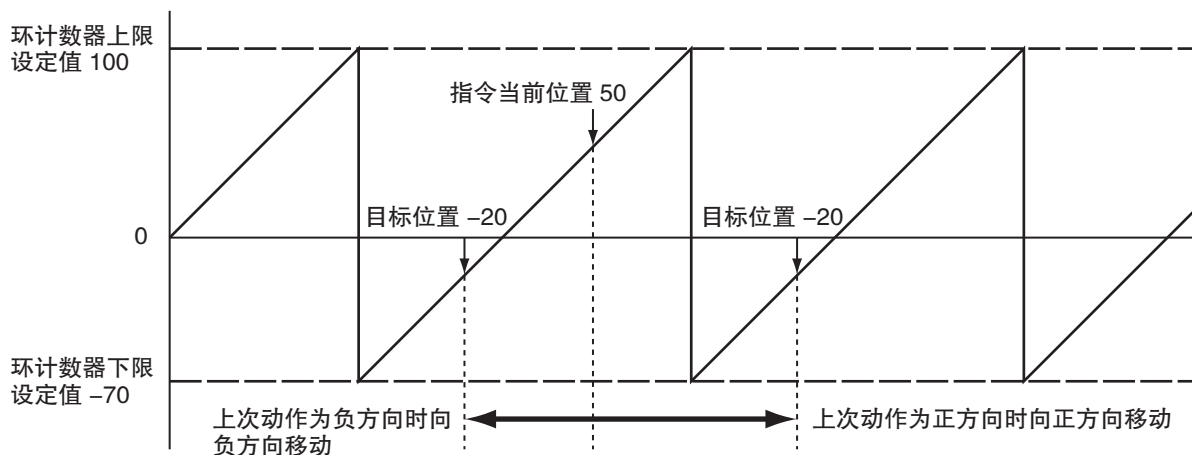
指定为负方向时的示例

以下是指令当前位置为“50”时向目标位置“-20”进行定位的示例。



指定为当前方向时的示例

以下是指令当前位置为“50”时向目标位置“-20”进行定位的示例。



上次的动作方向可通过轴变量的“指令方向状态”进行判定。



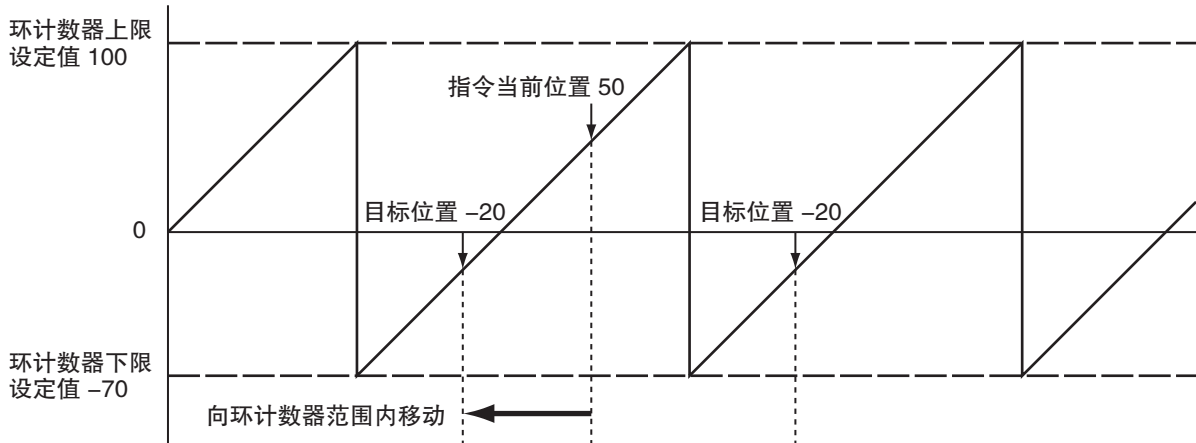
使用注意事项

上次的动作属于以下情况时，请注意动作方向。

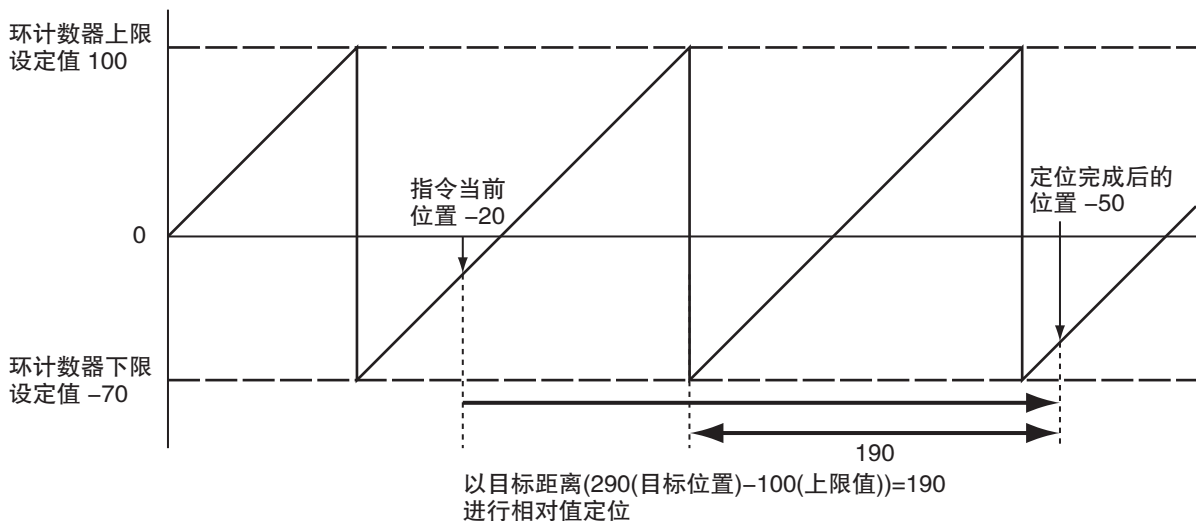
- 通过MC_Home(原点复位)指令或MC_HomeWithParameter(参数指定原点复位)指令超过检测到原点输入的位置并执行取反动作时，动作方向与原点检测方向相反。
- 通过MC_Home(原点复位)指令或MC_HomeWithParameter(参数指定原点复位)指令设定原点复位补偿值后，动作方向为向补偿值动作的方向。
- 通过MC_TouchProbe(启用外部锁定)指令指定立即停止后，超过锁定位置并执行取反动作时。
- 通过MC_MoveFeed(中断标准定位)指令执行取反动作时。
- 执行MC_ResetFollowingError(偏差计数器复位)指令后，动作方向为使偏差为“0”的指令位置的方向。
- 通过外部输入信号的立即停止和极限输入停止指定偏差计数器复位后，向发生外部输入信号的位置执行取反动作时。

无方向指定时的示例

以下是指令当前位置为“50”时向目标位置“-20”进行定位的示例。



以下是环形计数器上限值为“100”、下限值为“-70”、指令当前位置为“-20”时向目标位置“290”进行定位的示例。



6-5-6 运动控制指令的重启

下面对单轴动作中变更与运动控制指令相同的实例的输入变量并重启进行说明。

重启运动指令可变更的输入变量包括Position(目标位置)、Distance(移动距离)、Velocity(目标速度)、Acceleration(加速度)、Deceleration(减速度)、Torque(目标转矩)。

如果变更无法变更的输入变量后重启，则指令会发生异常。

多重启动运动控制指令后重启缓存的指令，缓存中的指令的输入变量会发生变化。

可变更的输入变量的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的各指令。

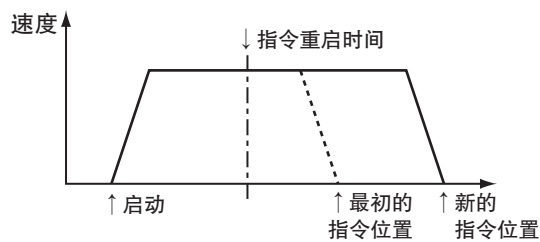
目标位置的变更

重启后变更目标位置时，动作因变更的目标位置和时间而异。

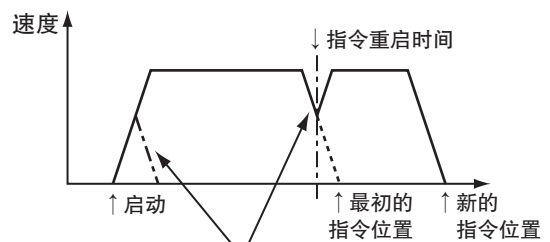
变更目标位置后动作方向取反时的动作可在轴参数的[取反时动作]中选择[取反时减速停止]或[取反时立即停止]。

● 不因新的指令值而取反时

等速动作中的重启



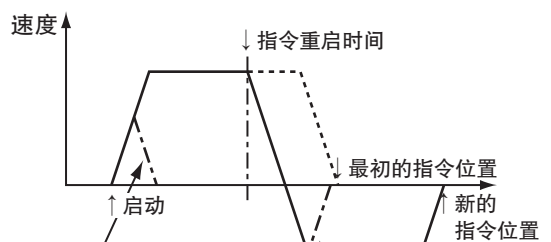
加减速动作中的重启



三角控制或减速中重启时，再次加速至目标速度。此时，也可能不加速至目标速度。

● 因新的指令值而取反时

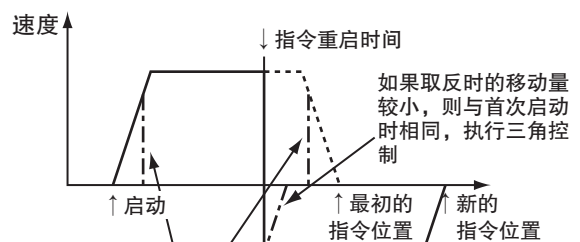
取反时减速停止设定



如果在加速中重启，则在重启时开始减速

如果取反时的移动量较小，则与首次启动时相同，执行三角控制

取反时立即停止设定



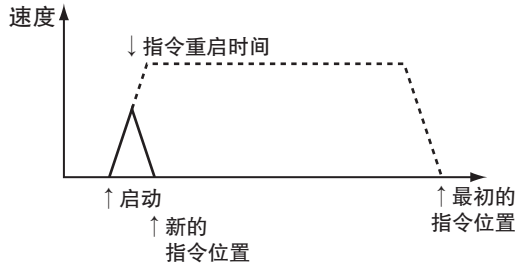
如果在加减速中重启，则在重启时立即停止。减速中也相同

如果取反时的移动量较小，则与首次启动时相同，执行三角控制

● 三角控制的模式

移动距离因目标位置的变更而变短时，可能会变为如下图所示的三角控制。

不取反时



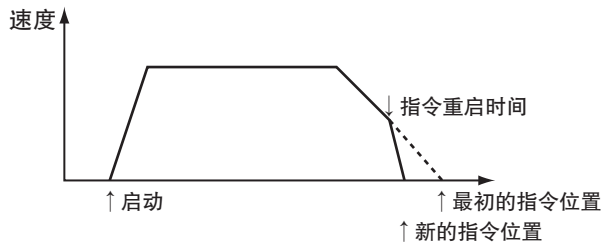
● 减速超限的模式

以下情况下会优先在目标位置停止，因此减速度会超过指定的减速度。

减速度超过轴参数的“最大减速度”时，执行通过轴参数设定的“加减速超限”设定的动作。

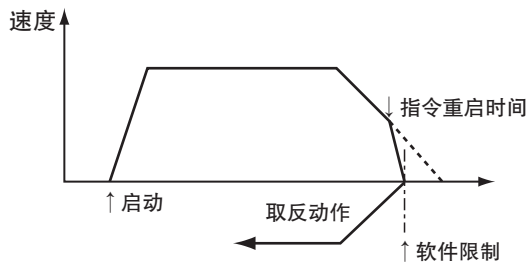
- 动作不取反，因指定的减速度而超过目标位置时，执行以下动作。

不取反时



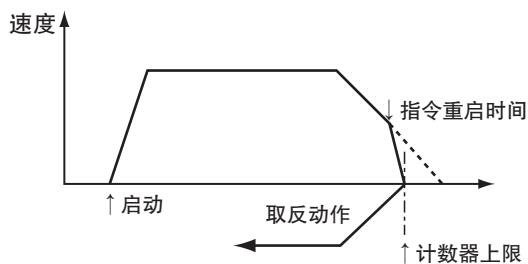
- 动作取反，因减速停止而超过软件限制时，执行以下动作。

不取反时



- 动作取反，因减速停止而使指令当前位置发生溢出或下溢时，执行以下动作。

不取反时

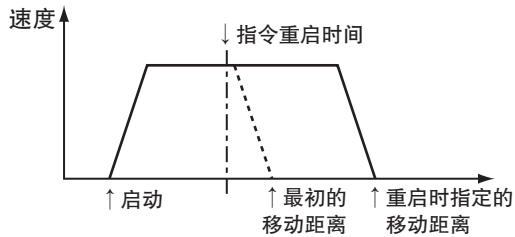


移动距离的变更

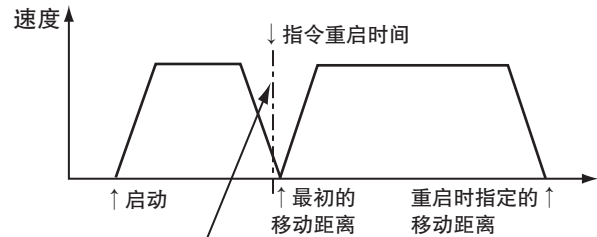
通过MC_MoveRelative(相对值定位)指令变更移动距离并重启后仍以根据开始移动的位置变更的移动距离进行定位。

如果在定位即将完成前重启，则可能作为新指令的启动进行移动。

动作中的重启



定位即将完成前的重启



如果在定位即将完成前重启，则有时会根据以最初的移动距离定位的位置，在重启时移动指定的移动距离。



使用注意事项

请勿在定位即将完成前重启以变更移动距离。

目标速度的变更

加速、等速或三角控制下的加速时，目标速度的动作会发生变化。
减速时也可进行变更，但不影响实际动作。

加速度的变更

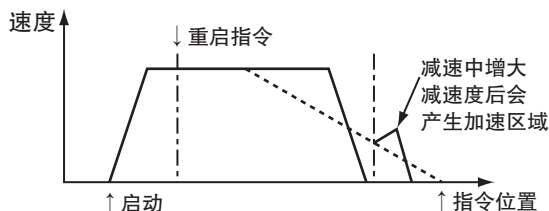
加速、等速或三角控制下的加速时，加速度的动作会发生变化。
如果在等速时进行变更，则会因超调等而加速。
减速时也可进行变更，但不影响实际动作。

减速度的变更

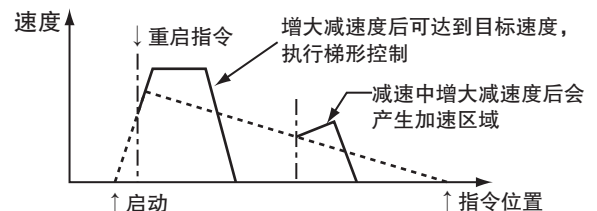
加速、等速、减速、三角控制或减速超限控制时，减速度会发生变化。
因变更后的减速度而超过目标位置时，优先在目标位置停止，因此减速度会超过指定的减速度。

● 减速度增大模式

梯形控制

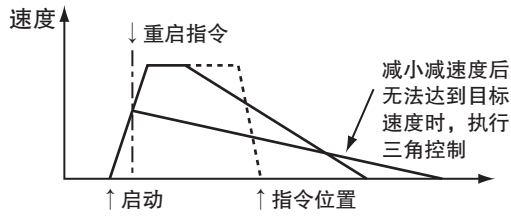


三角控制→梯形控制

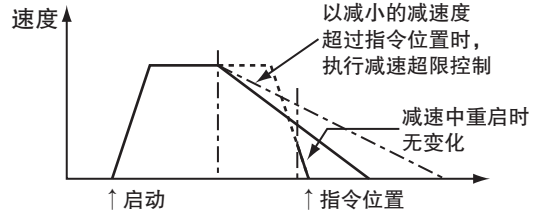


● 减速度减小模式

梯形控制 · 三角控制



减速超限控制



转矩指令的变更

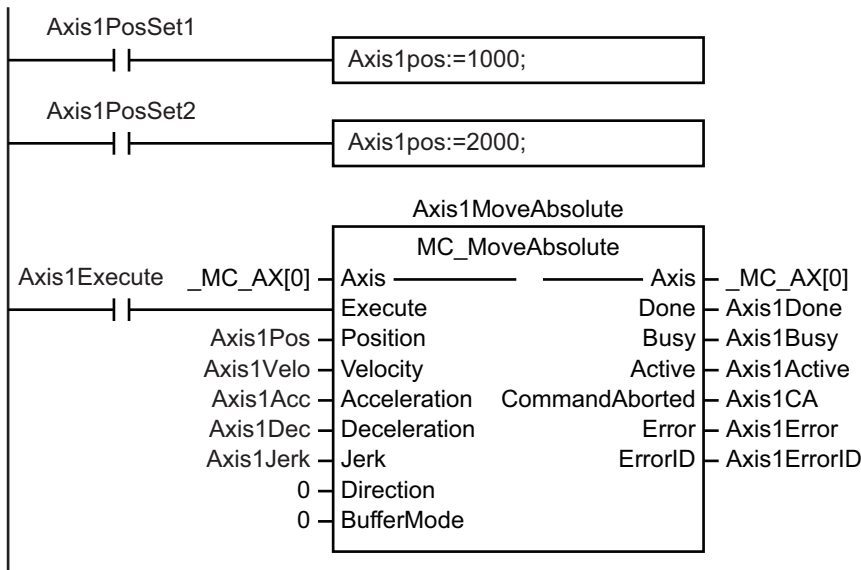
重启运动控制指令后，根据转矩斜度的指定变更转矩指令值。

重启的程序示例

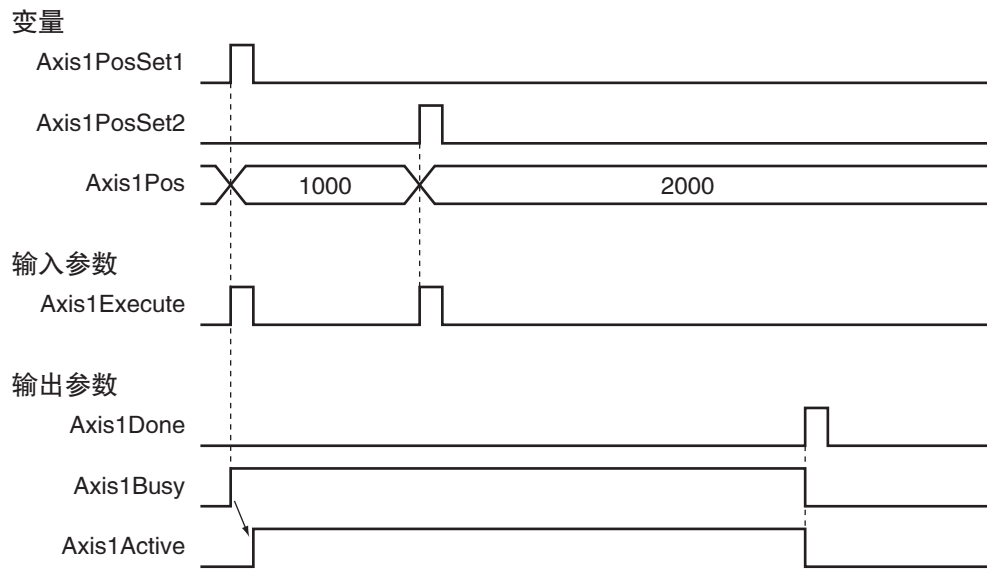
以下为通过绝对值定位将目标位置从“1000”变更为“2000”的示例。

目标位置的输入参数使用变量“Axis1Pos”。

通过MOV指令将目标位置设定为“1000”，将Axis1Execute从FALSE设为TRUE时，开始定位。动作中将目标位置设定为“2000”，将Axis1Execute再次从FALSE设为TRUE，变更为向目标位置“2000”定位的动作。



● 时序图



使用注意事项

不变更的输入变更请保持重启前的值。

6-5-7 运动控制指令的多重启动(缓存模式)

轴动作中可启动其他运动控制指令。

在PLCopen®技术规格书中定义为缓存模式，在MC功能模块中作为“多重启动”进行说明。

使用多重启动后不停止多个运动控制指令的动作即可连续执行动作。

在MC功能模块中，多重启动使用以下用语。

用语		含义
本手册	PLCopen®	
当前指令	以前的FB	执行多重启动前动作的运动控制指令
缓存指令	下一个FB	轴动作中启动并处于执行等待状态的运动控制指令
中继速度	合并	指定合并时向当前指令指定的目标位置动作时使用的指令速度

指定运动控制指令的输入变量“BufferMode(缓存模式选择)”后可选择以下多重启动模式。

上述模式的主要差异在于多重启动指令的执行开始时间和中继速度。

多重启动模式	动作说明
中断	中断当前指令，执行多重启动的运动控制指令。
等待	当前指令的动作正常结束后执行缓存指令。
合并	到达当前指令的目标位置后执行缓存指令。 该模式下，在当前指令与缓存指令之间不会停止。 当前指令到达目标位置时的中继速度可从以下几种进行选择。
以低速合并(低速)	将当前指令和缓存指令的目标速度中较低的速度作为中继速度。
以前一个速度合并 (前一个速度)	以当前指令的目标速度为中继速度。
以后一个速度合并 (后一个速度)	以缓存指令的目标速度为中继速度。
以高速合并(高速)	将当前指令和缓存指令的目标速度中较高的速度作为中继速度。

等待和合并时缓存在MC功能模块内，以指定的多重启动模式的时间和中继速度执行多重启动的指令。

各轴均带有1个该缓存。

中断时立即执行多重启动的指令，因此不缓存指令。



使用注意事项

- 1个轴只能缓存1个多重启动。如果多重启动2个以上的指令，则指令会发生异常。
- 无法对单轴控制下动作的轴多重启动多轴协调控制指令(轴组指令)。无法对多轴协调控制(轴组指令)下动作的轴多重启动单轴控制指令(轴指令)。如果在上述情况下执行多重启动，则指令会发生异常。

中断

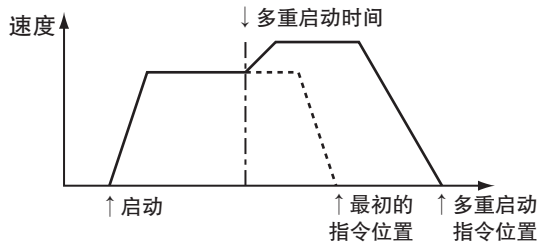
不缓存的默认模式。

立即中断执行中的指令，执行多重启动的新指令。

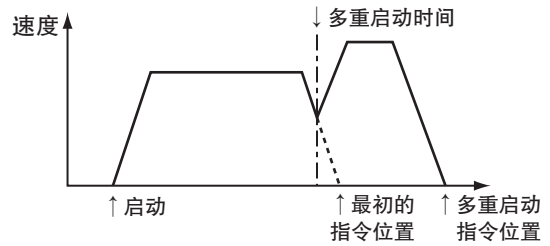
可通过单轴控制和同步控制的运动控制指令多重启动中断。

● 不对多重启动指令位置执行取反时

等速动作中的多重启动



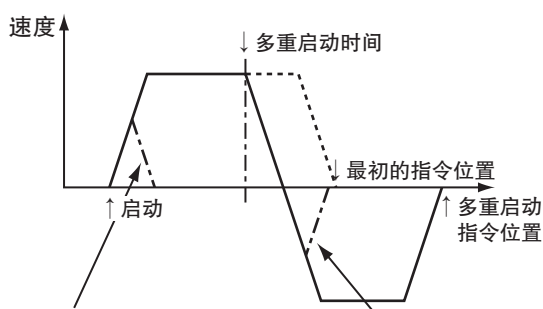
加减速动作中的多重启动



三角控制或减速中执行多重启动后会加速至缓存指令的目标速度。此时，也可能不加速至目标速度。

● 对多重启动指令位置执行取反时

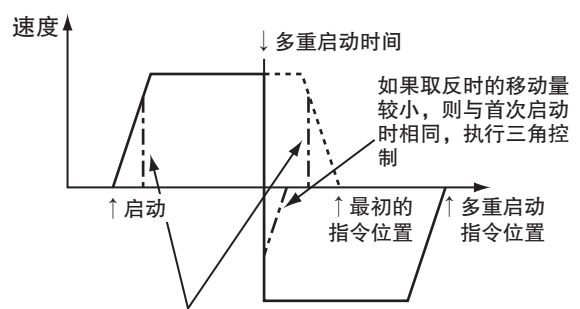
取反时减速停止设定



如果在加速中多重启动，则在多重启动时开始减速

如果取反时的移动量较小，则与首次启动时相同，执行三角控制

取反时立即停止设定



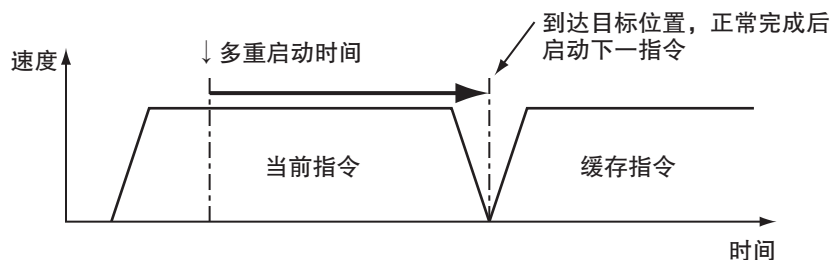
如果取反时的移动量较小，则与首次启动时相同，执行三角控制

如果在加减速中多重启动，则在多重启动时立即停止。减速中也相同

等待

执行中的当前指令的动作完成前，等待执行多重启动的指令。

当前指令的动作正常结束后执行缓存指令。



合并

到达当前指令的目标位置前，等待执行多重启动的指令。

到达当前指令的目标位置后执行缓存指令，此时不会停止，会以输入变量“BufferMode(缓存模式选择)”指定的速度连续执行2个动作。

执行相对值移动时，最后的到达位置为2个指令的合计值。

执行绝对值移动时，为第2个指令的目标位置。

因轴参数的“最大加速度”或“最大减速度”而超过目标位置时的动作可在轴参数的“加减速超限”中设定为以下几种。

- 提高加减速速度(将合并切换为等待)
- 提高加减速速度
- 异常停止



使用注意事项

- 在单轴控制和同步控制组合中无法执行合并。
- 即使设定[提高加减速速度(将合并切换为等待)]，也不将合并切换为等待。此时以最大加减速速度加减速，继续进行合并。
此外，即使设定[异常停止]，也不作为异常停止。此时也以最大加减速速度加减速，继续进行合并。
详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

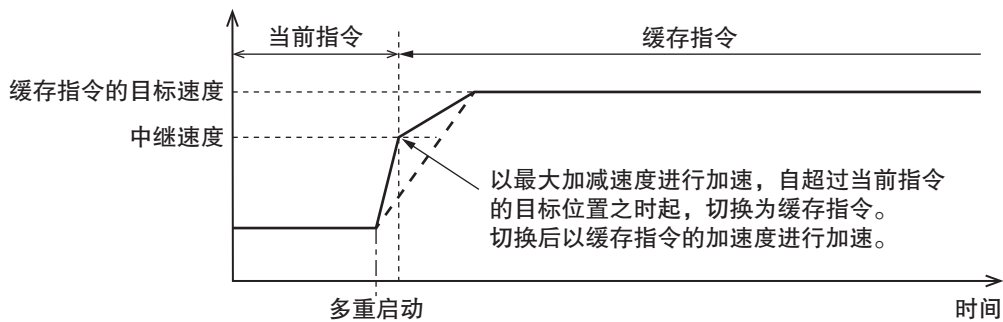
“加减速超限”的动作示例如下所示。

● 提高加减速速度(将合并切换为等待)

执行以下动作。

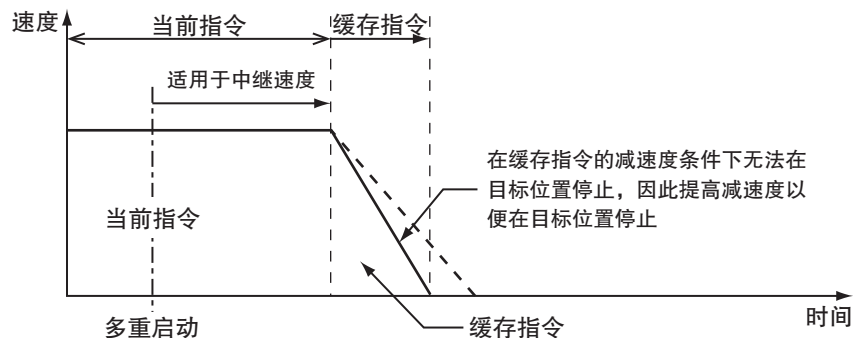
此外，即使设定为[异常停止]，也执行相同的动作。

在此例中，BufferMode设定为以后一个速度合并。

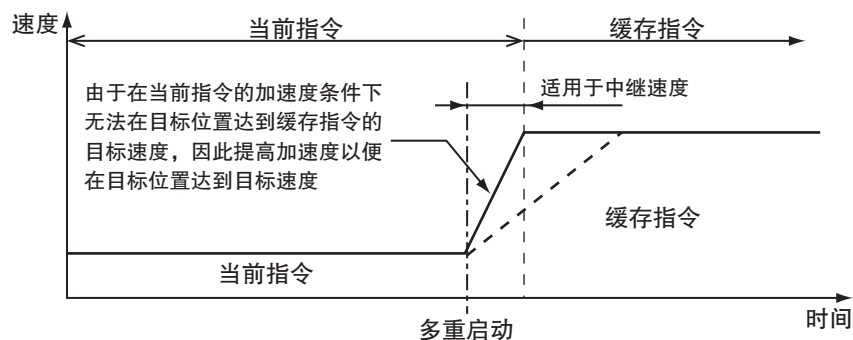


● 提高加减速速度

- “BufferMode(缓存模式选择)” 设定为以前一个速度合并时，执行以下动作。



- “BufferMode(缓存模式选择)” 设定为以后一个速度合并时，执行以下动作。



● 异常停止

- 与设定为“提高加减速速度(将合并切换为等待)”时动作相同。

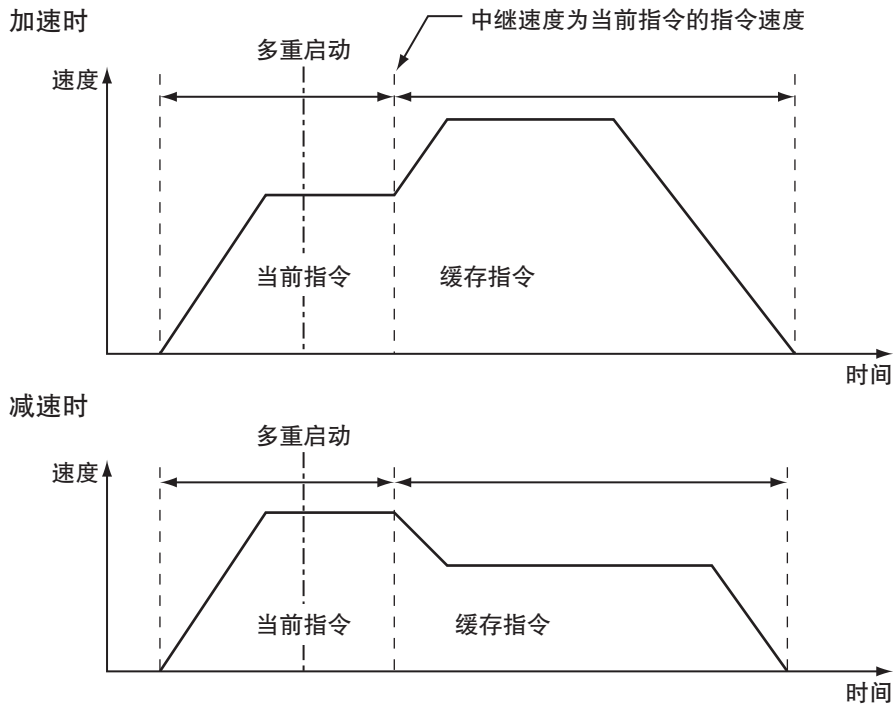
以低速合并(低速)

在当前指令的目标位置动作，以达到当前指令和缓存指令中较低的目标速度。

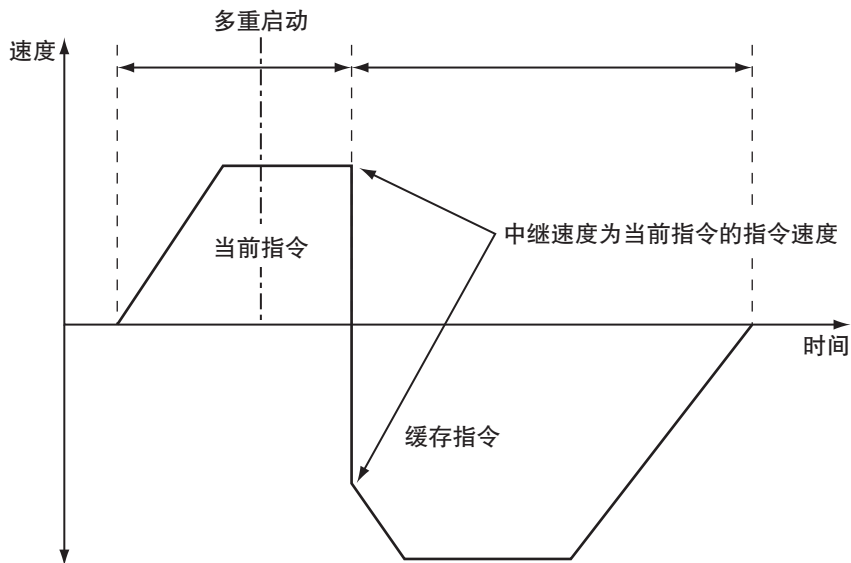
以前一个速度合并(前一个速度)

到达当前指令的目标位置前，以当前指令的目标速度动作。
到达目标位置后，动作时应执行加减速以达到缓存指令的目标速度。

● 动作方向不取反时

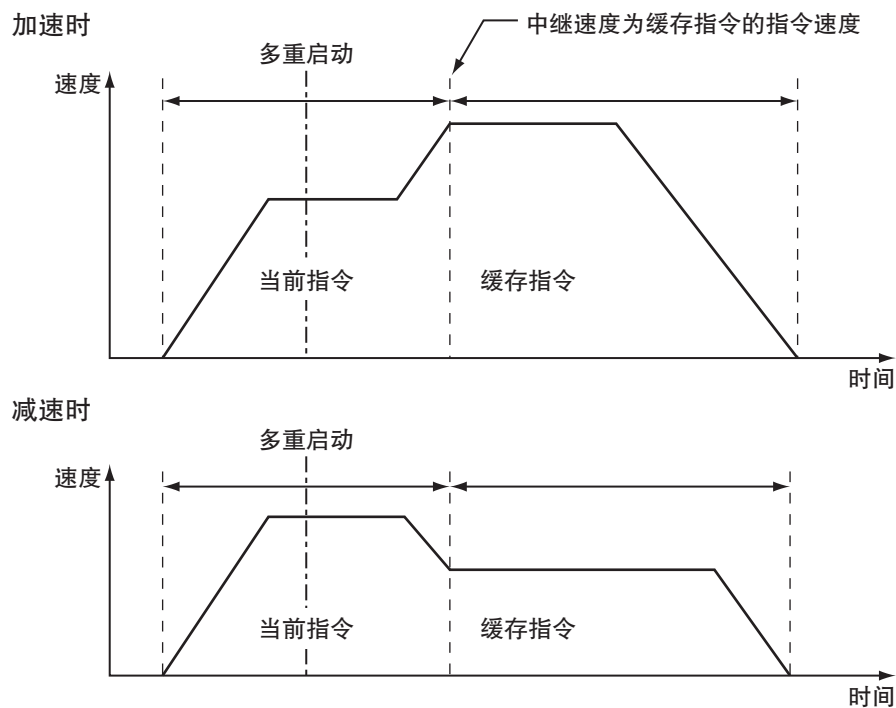


● 动作方向取反时



以后一个速度合并(后一个速度)

在当前指令的目标位置动作，以达到缓存指令的目标速度。



以高速合并(高速)

在当前指令的目标位置动作，以达到当前指令和缓存指令中较高的目标速度。

6-6 多轴协调控制

下面对多轴的协调控制动作进行说明。

在MC功能模块中，事先通过Sysmac Studio设定轴组，可进行多轴的插补控制。

6-6-1 动作概要

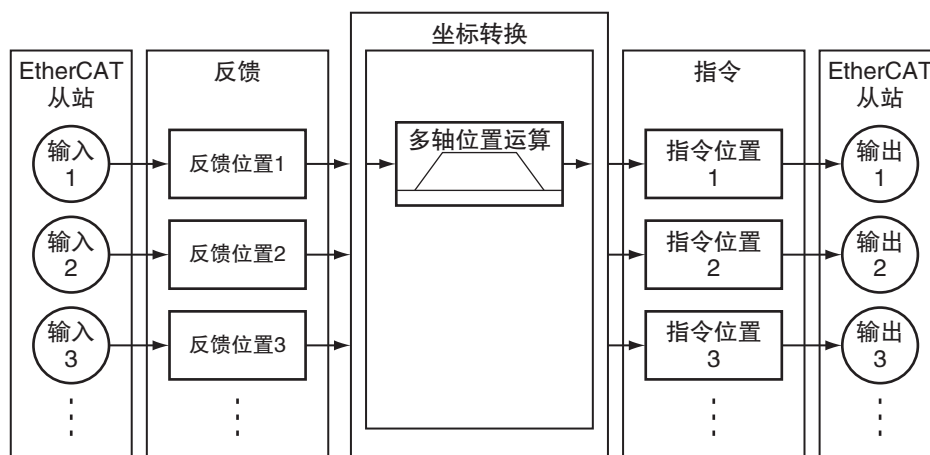
多轴协调控制是为了控制工具前端等控制对象的轨迹，将多个相关轴分组进行协调动作的功能。

在MC功能模块中，通过Sysmac Studio将执行协调动作的轴的组合设定为轴组。

通过用户程序将各轴设为伺服ON后，启用实际执行多轴协调控制的轴组。

多轴协调控制以轴组所属的轴的协调动作为目的，因此无法对有效轴组中的轴启动单轴动作的运动控制指令。轴组所属的轴发生异常时，轴组所属的其他轴根据轴组参数中的[轴组停止方法]的设定停止。

MC功能模块中可执行2轴~4轴的直线插补和2轴的圆弧插补。



参考

对于需在动作中变更轴的组合并执行插补控制的装置，应事先通过Sysmac Studio创建包含需变更组合的轴的多个轴组。动作时在用户程序中指定需启用的轴组后即可实现。

而且，通过使用MC_ChangeAxesInGroup(写入轴组构成轴)，可以改写已禁用的轴组的构成轴。

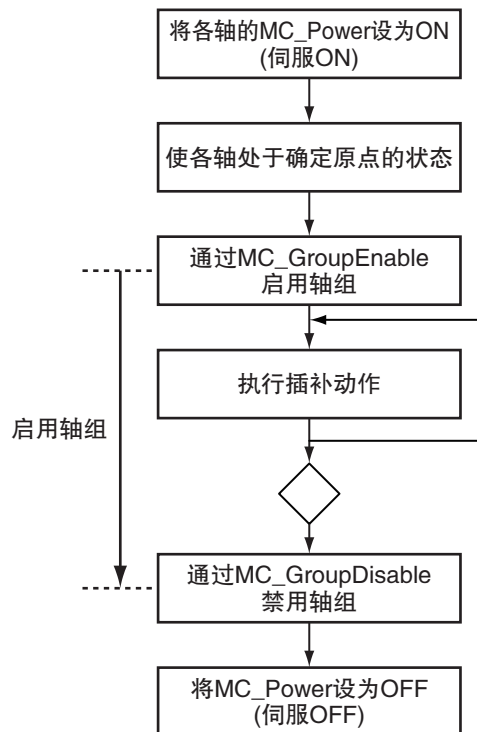
轴组的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

启用/不启用轴组

需启用轴组时，应通过MC_GroupEnable(启用轴组)指令指定需启用的轴组。如果在禁用状态下启动轴组指令，则指令会发生异常并无法启动。

需禁用处于启用状态下的轴组时，应通过MC_GroupDisable(禁用轴组)指令指定需禁用的轴组。

如果在轴组动作中启动禁用轴组指令，则轴组所属的轴会以轴参数设定的最大减速度减速停止。



启用/不启用轴组的功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_GroupEnable(启用轴组)指令和MC_GroupDisable(不启用轴组)指令。

写入轴组构成轴

通过MC_ChangeAxesInGroup(写入轴组构成轴)指令暂时改写已禁用的轴组的构成轴的功能。启用轴组时，请通过MC_GroupDisable(不启用轴组)指令禁用后再改写构成轴。



使用注意事项

通过MC_ChangeAxesInGroup(写入轴组构成轴)进行的变更不保存至CPU单元内置的非易失性存储器。重新接通电源或从Sysmac Studio下载后恢复非易失性存储器的参数设定内容。

写入轴组构成轴的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_ChangeAxesInGroup(写入轴组构成轴)指令。

轴组位置获取

通过MC_GroupReadPosition(获取轴组位置)指令获取轴组的指令当前位置和反馈当前位置的功能。

轴组位置获取功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_GroupReadPosition(获取轴组位置)指令。

轴组错误复位

轴组发生异常时，排除异常原因后通过MC_GroupReset(轴组错误复位)指令解除异常。

轴组错误复位的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_GroupReset(轴组错误复位)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

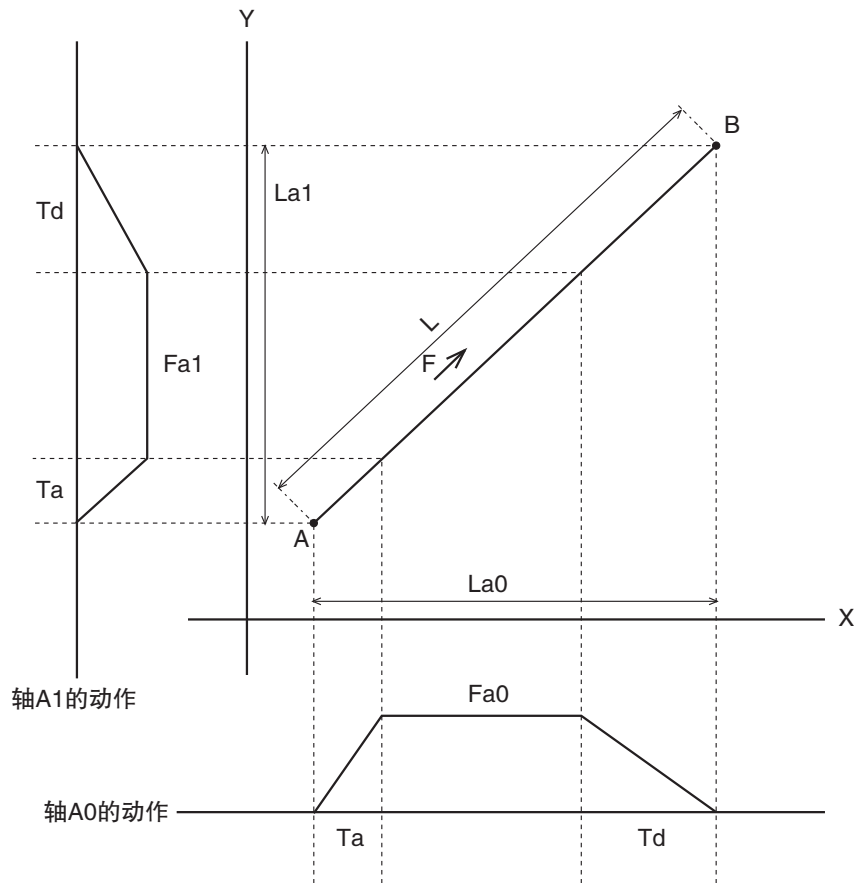
6-6-2 直线插补

直线插补使用轴组中轴A0~A3的逻辑轴中的2轴~4轴，定位直线的起点和重点。
可执行绝对值定位和相对值定位，可指定插补速度、插补加速度、插补减速度及跃度。

MC功能模块包括以下3种直线插补指令。

- MC_MoveLinear(直线插补)
指定输入变量“MoveMode(选择移动方法)”后可选择绝对值或相对值直线插补。MC功能模块独有的指令。
- MC_MoveLinearAbsolute(绝对值直线插补)
执行绝对值直线插补。PLCopen®技术规格书定义的指令。
- MC_MoveLinearRelative(相对值直线插补)
执行相对值直线插补。PLCopen®技术规格书定义的指令。

使用2轴的A点至B点的直线插补如下图所示。

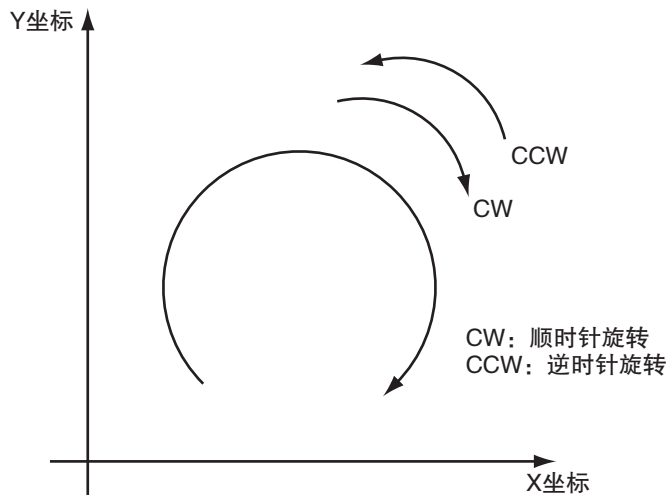


直线插补的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_MoveLinear(直线插补)指令、MC_MoveLinearAbsolute(绝对值直线插补)指令及MC_MoveLinearRelative(相对值直线插补)指令。

6-6-3 圆弧插补

圆弧插补使用轴组中轴A0~A3的逻辑轴中的2轴，在二维平面中绘制圆弧进行定位。

可执行绝对值定位和相对值定位，可指定圆弧插补模式、路径的方向、插补速度、插补加速度、插补减速度及2轴合成值的跃度。



MC功能模块中可通过输入变量“CircMode(圆弧插补模式)”，从以下3种圆弧插补方式中指进行定。

- 通过点指定
- 中心点指定
- 半径指定



使用注意事项

圆弧插补使用的轴的计数模式请设为“线性模式”。
如果以“旋转模式”启动，则指令会发生异常。

6-6-4 轴组周期同步位置控制

该功能周期性输出为轴组中各轴指定的目标位置。

需以任意轨迹动作等时，应以绝对位置指定通过用户程序计算出的目标位置。

轴组周期同步位置控制功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的 MC_GroupSyncMoveAbsolute(轴组周期同步绝对位置控制)指令。

6-6-5 多轴协调控制中的停止

停止轴组动作的功能包括执行用户程序的运动控制指令后停止的功能和发生异常等后停止。

通过运动控制指令停止

需停止轴组的动作时，应使用MC_GroupStop(轴组强制停止)指令或MC_GroupImmediateStop(轴组立即停止)指令。

● MC_GroupStop(轴组强制停止)指令

可对轴组中执行的直线插补和圆弧插补指定减速度和跃度，使其在指定轨迹上减速停止。

如果减速度指定为“0”，则将立即停止的指令发送至伺服驱动器等。

通过本指令执行减速停止时或输入变量“Execute(启动)”为TRUE时，无法接受其他动作指令。

● MC_GroupImmediateStop(轴组立即停止)指令

可立即停止轴组中的所有轴。立即停止的方法取决于各轴的轴参数“立即停止输入停止方法”。

也可对执行MC_GroupStop(轴组强制停止)指令后处于减速停止状态的轴组执行。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_GroupStop(轴组强制停止)指令和MC_GroupImmediateStop(轴组立即停止)指令。

发生异常等后停止

● 轴组动作中发生异常后停止

轴组动作时，轴组中任意的构成轴发生减速停止异常后会在插补轨迹上执行插补减速停止。此时的插补减速度取决于控制中的指令的减速度的指定。

任意一个构成轴发生立即停止异常时，轴组中其他构成轴会根据轴组参数设定中“轴组停止方法”的设定而停止。

轴组的停止方法可从以下几种方法中进行选择。

- 立即停止
- 使各轴减速停止(各轴的最大减速度)
- 立即停止，同时执行伺服OFF

● 超过运动控制周期后停止

运动控制处理未在2个周期内完成且超过运动控制周期时，所有轴立即停止。



使用注意事项

使用NX701 CPU单元执行多运动动作，当任意一方的任务超过运动控制周期时，两个任务的所有轴立即停止。

多运动请参阅 □□ “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

● 启动MC试运行功能后停止

启动Sysmac Studio的MC试运行功能后，各轴以“最大减速度”减速停止。

● 切换CPU单元的模式后停止

切换CPU单元的模式后，各轴以“最大减速度”减速停止。



参考

- 如果在轴组动作中启动MC_GroupDisable(不启用轴组)指令，则各轴以最大减速度减速停止。
- 如果在轴组动作中启动MC_Stop(强制停止)指令，则轴和轴组会发生异常，对轴组动作执行插补减速停止。此时的插补减速度取决于控制中的指令的减速度的指定。
- 如果在轴组动作中将MC_Power(可运行)指令的输入变量“Enable(启用)”设为FALSE，MC功能模块会立即停止该轴的指令值，执行伺服OFF。伺服OFF时伺服驱动器等的动作取决于伺服驱动器等的设定。
轴组中其他轴根据轴组参数设定中“轴组停止方法”的设定停止。轴组发生异常。
- 从运行模式切换至程序模式后，中断动作中的运动控制指令。此时，指令的输出变量“CommandAborted(执行中断)”保持FALSE不变。切换至程序模式后仍保持伺服ON/OFF状态。
- 如果在从运行模式切换至程序模式后减速停止时返回运行模式，则运动控制指令的输出变量“CommandAborted(执行中断)”变为TRUE。
- 如果正在通过MC_SaveCamTable(保存凸轮表)指令保存时，会继续执行保存处理。
- 如果正在通过MC_GenerateCamTable(凸轮表生成)指令执行凸轮表生成时，会继续执行生成处理。

6-6-6 多轴协调控制中的超调

在轴组中执行多轴协调控制时，可通过MC_GroupSetOverride(设定轴组超调值)指令对启动中的插补动作设定超调值。

超调值是插补目标速度相应的比率，可在0 ~ 500%的范围内设定。

如果相对于插补目标速度设定为0%，则以速度“0”停止，保持动作状态。

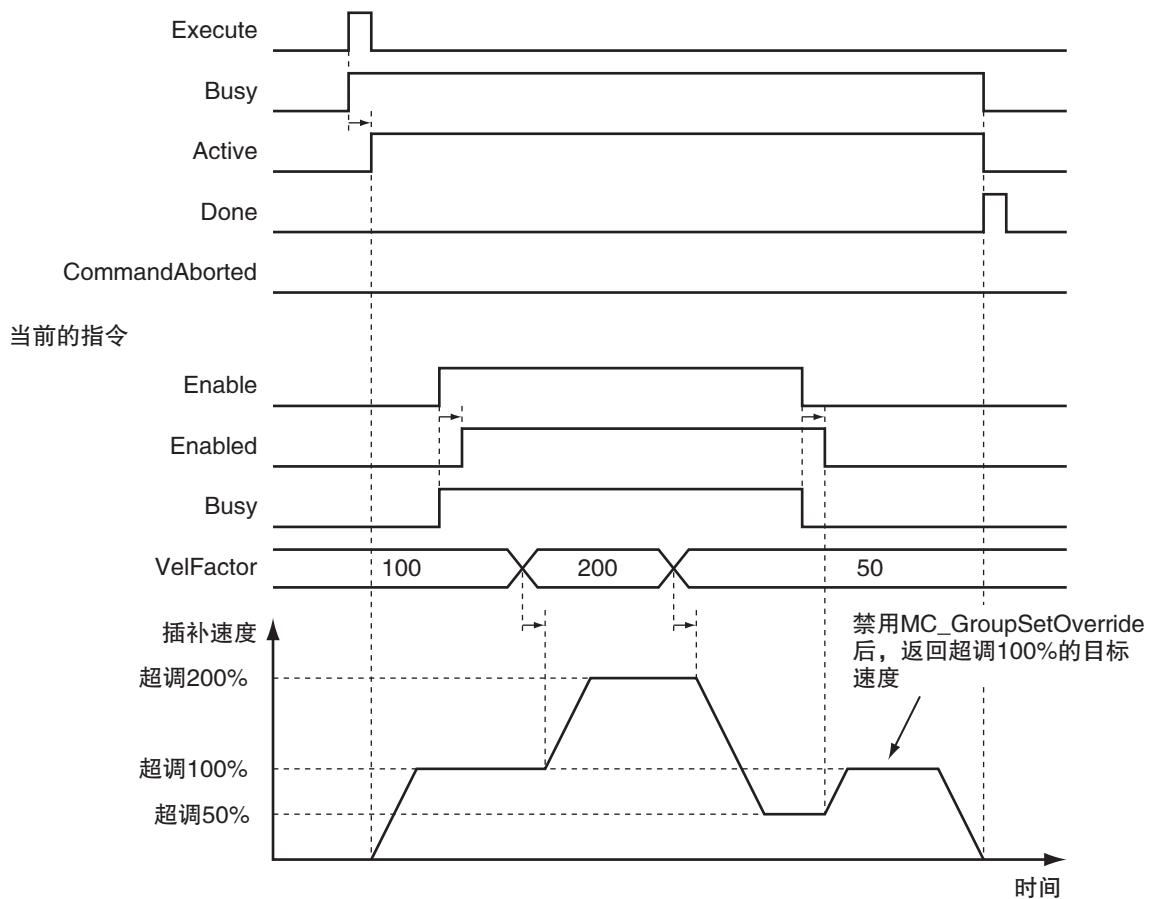
启用超调时，导入设定的超调值。如果禁用超调，则超调值恢复为100%。

变更后的超调值超过最高插补速度时，则变为轴组参数的“最高插补速度”。

● 对MC_MoveLinear(直线插补)指令的超调

在MC_MoveLinear(直线插补)指令中使用超调指令时的时序图的示例如下所示。

之前的指令(MC_MoveLinear)



功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_GroupSetOverride(设定轴组超调值)指令。

6-7 多轴协调控制的通用功能

下面对多轴协调控制的通用功能进行说明。

6-7-1 多轴协调控制中的速度

多轴协调控制时以轨迹上的插补速度指定速度。
单位与单轴时相同，使用“指令单位/s”。

速度的种类

MC功能模块使用的轴组的插补速度仅有以下1种。

速度种类	定义
指令插补速度	MC功能模块输出的用于控制轴组的指令插补速度的当前值。

速度相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
最高插补速度	设定轨迹的最高插补速度。 设定为“0”时，无插补速度限制。 通过轴组动作指令指定了超过最高插补速度的插补目标速度时，以最高插补速度进行动作。	双精度实数型 正数、0	800,000,000
插补速度警告值	设定对最高插补速度(用于输出插补速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出插补速度警告。 (单位：%)	0 ~ 100	0

轴动作的目标速度指定

实际的定位动作的插补速度通过运动控制指令的输入变量“Velocity(目标速度)”指定。

速度的监控

可通过用户程序读取轴组变量，监控插补速度。

另外，变量名称以_MC_GRP[*]为例进行说明，_MC1_GRP[*]、_MC2_GRP[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_GRP[0-63].Cmd.Vel	LREAL	指令插补速度	指令插补速度的当前值。 向正方向移动带正号，向负方向移动带负号。

6-7-2 多轴协调控制中的加速与减速

多轴协调控制时以轨迹上的插补加速度和插补减速度进行控制。

单位与单轴时相同，使用“指令单位/s²”。

插补加速度和插补减速度相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
最大插补加速度	设定轨迹的最大插补加速度。 设定为“0”时，无插补加速度限制。 (单位：指令单位/s ²)	双精度实数型 正数、0	0
最大插补减速度	设定轨迹的最大插补减速度。 设定为“0”时，无插补减速度限制。 (单位：指令单位/s ²)	双精度实数型 正数、0	0
插补加减速超限	在轴组的加减速控制中，优先向目标位置停止后，产生减速超限。指定超过最大插补加减速度的动作。 ^{*1} 0：提高加减速速度(将合并切换为等待) 1：提高加减速速度 2：异常停止	0~2	0
插补加速度警告值	设定对最高插补加速度(用于输出插补加速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出插补加速度警告。 (单位：%)	0~100	0
插补减速度警告值	设定对最高插补减速度(用于输出插补减速度警告)的比例。 设定为“0”时，不输出插补减速度警告。 (单位：%)	0~100	0

*1. 关于各设定值下的动作，请参阅 □□ “6-5-7 运动控制指令的多重启动(缓存模式) (P.6-46)”。

轴组动作的插补加速度和插补减速度的指定

通过运动控制指令的输入变量“Acceleration(加速度)”、“Deceleration(减速度)”指定实际定位动作的插补加速度和插补减速度。

插补加速度和插补减速度的监控

可通过用户程序读取轴组变量，监控插补加速度和插补减速度。

另外，变量名称以_MC_GRP[*]为例进行说明，_MC1_GRP[*]、_MC2_GRP[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_GRP[0-63].Cmd.AccDec	LREAL	指令插补加减速速度	指令插补加速度的当前值。 加速时附带正号，减速时附带负号。

6-7-3 多轴协调控制中的跃度

多轴协调控制中的Jerk(跃度)是使插补轨迹上的插补加减速呈平滑的S形，以减小机械冲击和振动的功能。

单位与单轴时相同，使用“指令单位/s³”。

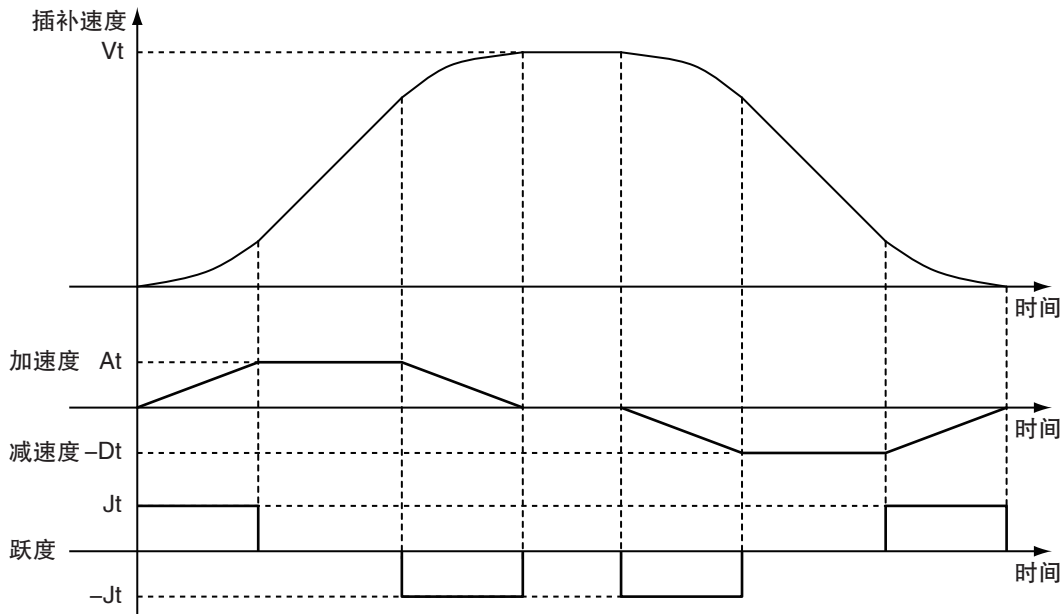
轴组动作的跃度的指定

实际的插补动作的跃度通过运动控制指令的输入变量“Jerk(跃度)”指定。

Jerk(跃度)为非“0”时的示例

跃度适用的区间的加减速以固定比率变化，因此指令插补速度为平滑的S形。

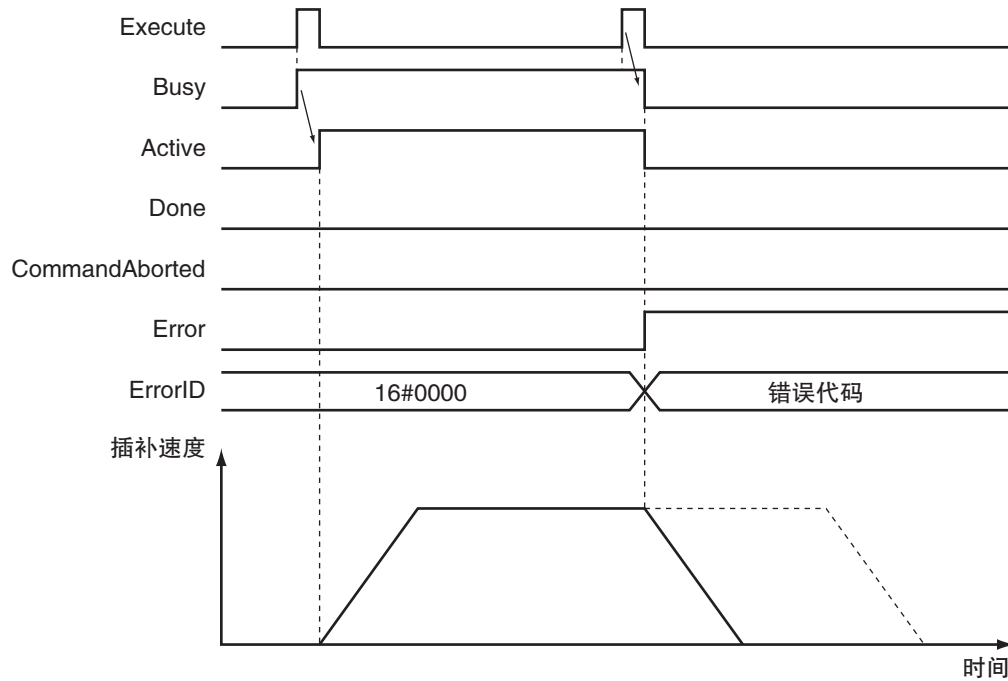
跃度为“0”的区间的插补加速度固定，因此指令插补速度为直线形。



V_t : 插补速度的指定值、 A_t : 加速度的指定值、 D_t : 减速度的指定值、 J_t : 跃度的指定值

6-7-4 多轴协调控制的运动控制指令的重启

重启直线插补或圆弧插补指令后，指令会发生异常。



重启MC_GroupStop(轴组强制停止)指令后可变更减速度，但无法变更跃度。

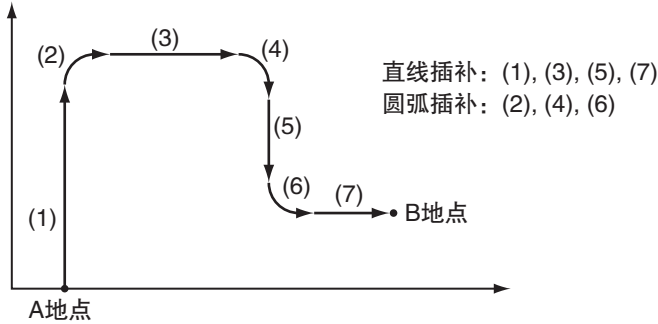
重启MC_GroupReset(轴组错误复位)指令后，会忽略重启的指令并继续执行异常解除处理。

重启各运动控制指令的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的各指令。

6-7-5 多轴协调控制的运动控制指令的多重启动(缓存模式)

与轴动作相同，在轴组中也可多重启动多轴协调控制。

如果在多轴协调控制中使用多重启动，则可执行多个直线和圆弧连续的轨迹控制。



指定运动控制指令的输入变量“BufferMode(缓存模式选择)”后可选择与单轴时相同的多重启动模式。

各轴组均有8个指令缓存，包括轴组动作时的1个和用于多重启动的7个。

轴动作的指令和轴组动作的指令无法相互多重启动。



使用注意事项

- 1个轴组最多能缓存7个多重启动。如果多重启动8个以上的指令，则指令会发生异常。
- 无法对单轴控制下动作的轴多重启动多轴协调控制指令(轴组指令)。无法对多轴协调控制(轴组指令)下动作的轴多重启动单轴控制指令(轴指令)。如果在上述情况下执行多重启动，则指令会发生异常。

中断

不缓存的默认模式。

立即中断执行中的指令，执行多重启动的新指令。

多重启动无输入变量“BufferMode(缓存模式选择)”的运动控制指令时，中断动作。

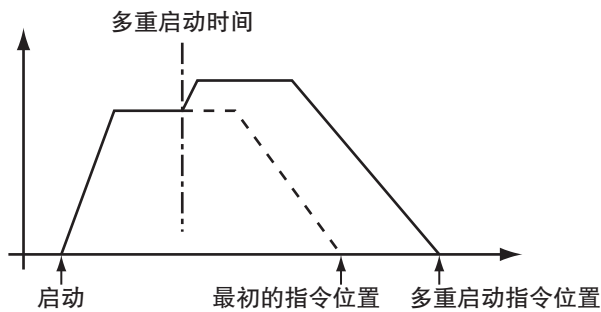
以多重启动时的插补速度为起点开始多重启动的指令的动作。

在包含同步控制的单轴控制和轴组控制的组合中无法执行中断。

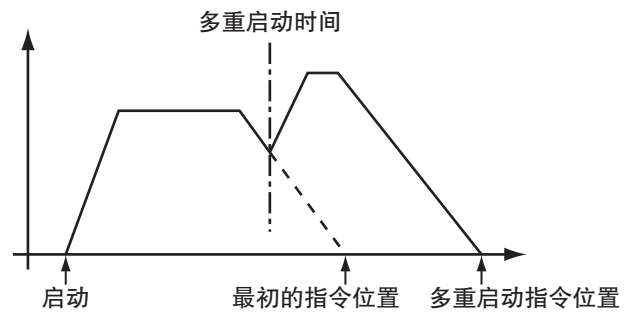
如果对单轴动作中的轴启动轴组动作，则多重启动时指令会发生异常。

如果在轴组动作中启动单轴动作，轴和轴组均发生异常并停止。

等速动作中的多重启动

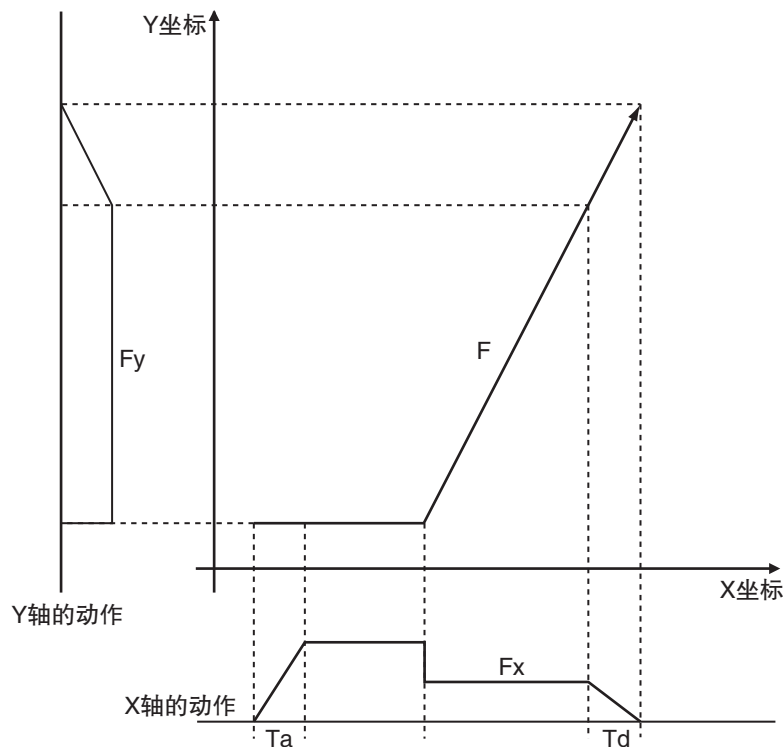


加减速动作中的多重启动



需在轴组中执行多重启动时，应使插补速度连续。与包含移动量为“0”的轴的指令连续时，各轴的速度变化会不连续。

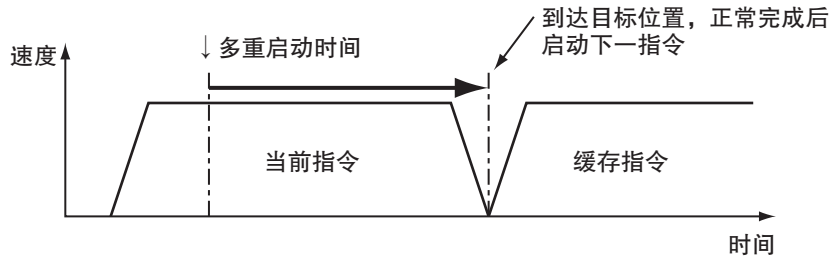
● 2轴直角坐标中的插补速度和各轴速度的示例



等待

执行中的动作完成前，等待执行多重启动的指令。

当前指令的动作正常结束后执行缓存指令。



合并

轴组中合并的动作与单轴动作中合并的动作相同。

到达当前指令的目标位置前，等待执行多重启动的指令。

到达当前指令的目标位置后执行缓存指令。此时不在到达位置停止，以输入变量“BufferMode(缓存模式选择)”指定的插补速度连续执行2个动作。

因缓存指令的加速度或减速度而超过目标位置时的动作可通过轴组参数中的[插补加减速超限]从以下几种中进行选择。

- 提高加减速速度(将合并切换为等待)
- 提高加减速速度
- 异常停止

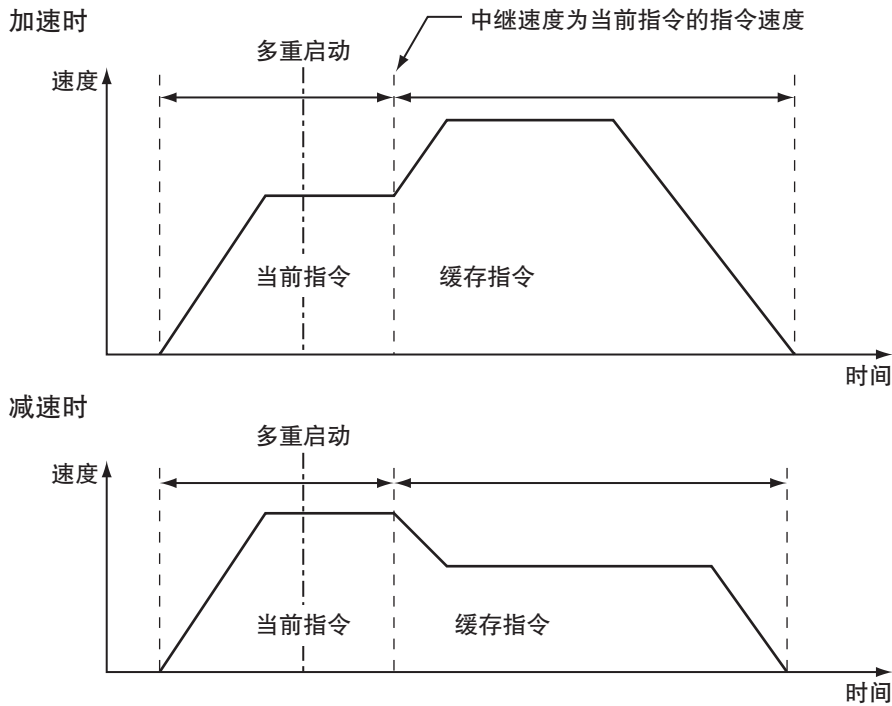
关于各设定值下的动作，请参阅 □ “6-5-7 运动控制指令的多重启动(缓存模式) (P.6-46)”。

● 以低速合并(低速)

在当前指令的目标位置动作，以达到当前指令和缓存指令中较低的目标速度。

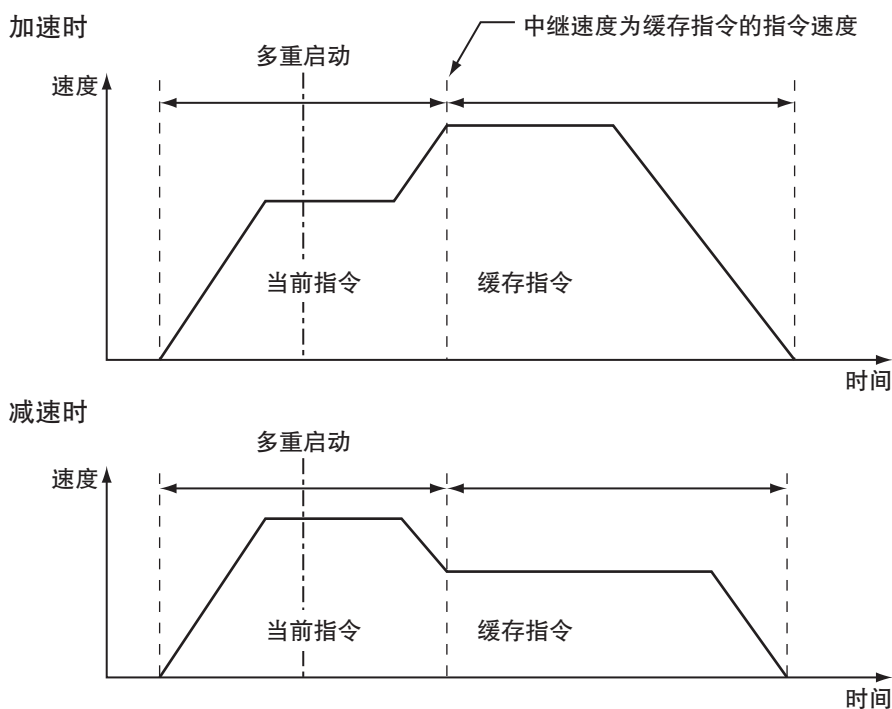
● 以前一个速度合并(前一个速度)

到达当前指令的目标位置前，以当前指令的目标速度动作。到达目标位置后，动作时应执行加减速以达到缓存指令的目标速度。



● 以后一个速度合并(后一个速度)

在当前指令的目标位置动作，以达到缓存指令的目标速度。



● 以高速合并(高速)

在当前指令的目标位置动作，以达到当前指令和缓存指令中较高的目标速度。

过渡模式

多重启动轴组时，改变插补轨迹的方向后可能会对装置和工件产生冲击。可通过运动控制指令的输入变量“TransitionMode(过渡模式)”指定指令间的连接动作方法以减小上述冲击。

MC功能模块中可选择的过渡模式如下所示。

No.	过渡模式	说明
0	禁用过渡 (_mcTMNone)	不执行过渡处理(默认)。 不减小冲击，动作时间变短。
10	附加角 (_mcTMCornerSuperimposed)	叠加当前指令的减速和缓存指令的加速。 可固定插补轨迹的线速度。



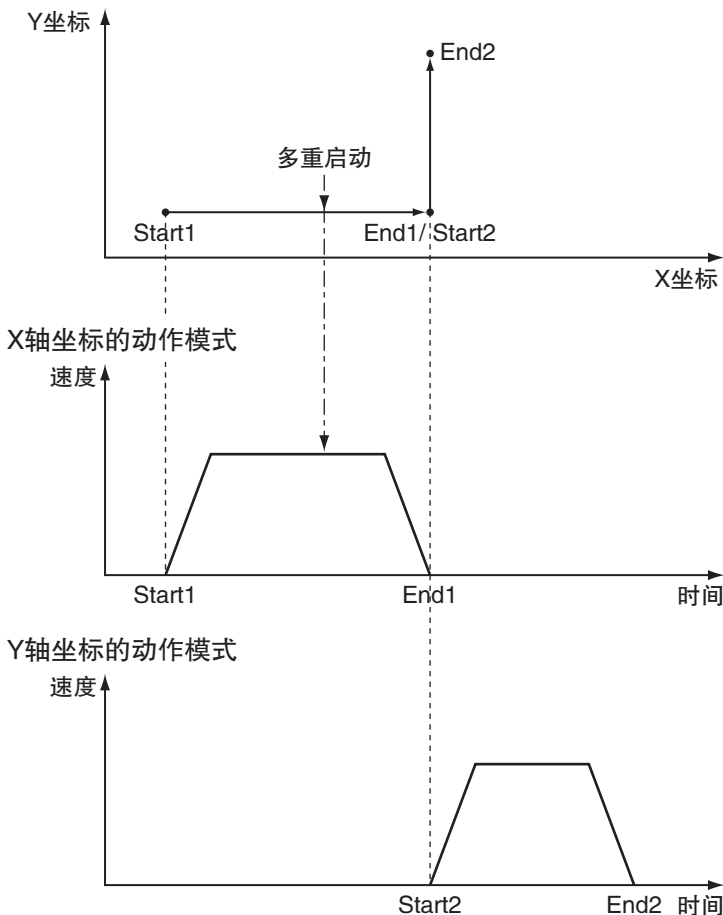
参考

PLCopen®的技术规格中定义为No.0~9。No.10是MC功能模块独有的规格。

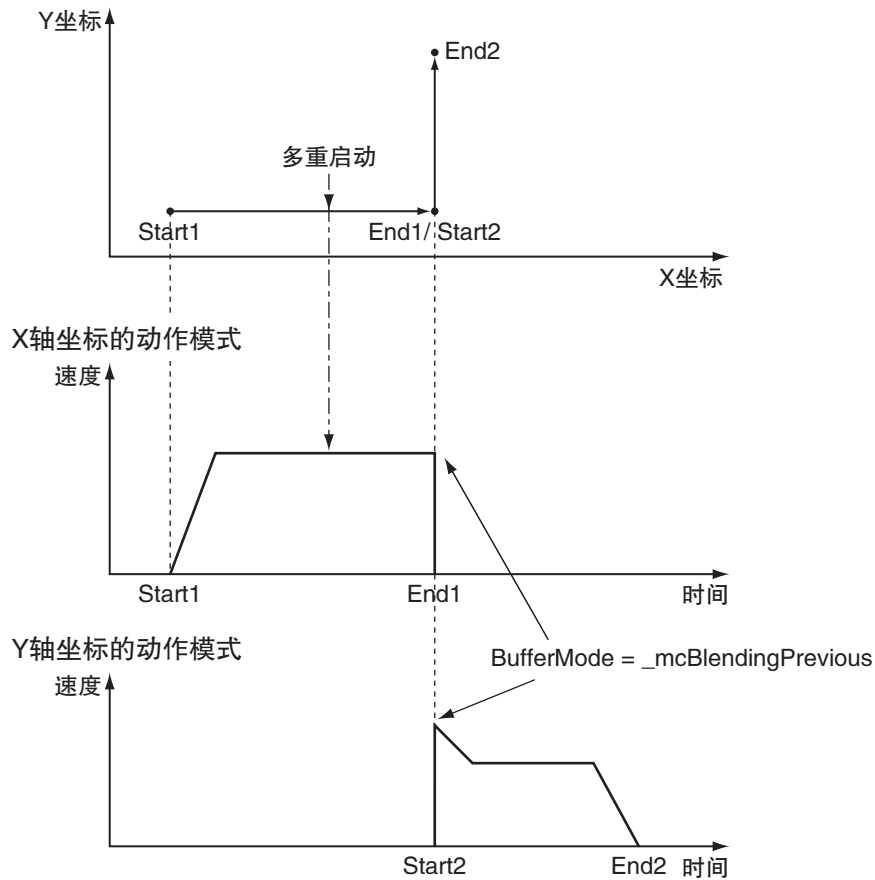
● 过渡无效(0: _mcTMNone)时

不执行连接2个位置的处理

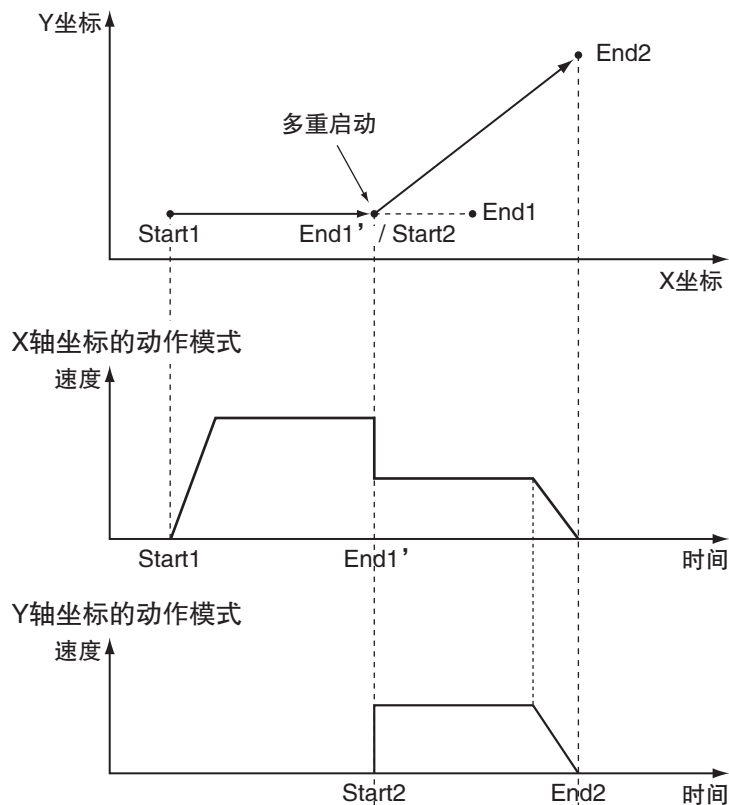
- “BufferMode(缓存模式选择)”为[1: _mcBuffered]时，如下所示，在移动至位置End1并停止后，再移动至位置End2。



- “BufferMode(缓存模式选择)”为合并时，如下所示，在移动至位置End1后，再移动至位置End2。

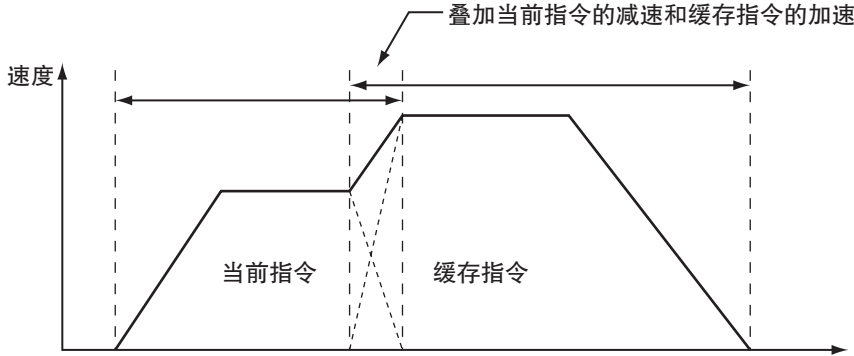


- “BufferMode(缓存模式选择)”为[0: `_mcAborting`]时，如下所示，从多重启动的位置End1移动至位置End2。



● 附加角(10: `_mcTMCornerSuperimposed`)时

叠加当前指令的减速和缓存指令的加速。
 与缓存指令的加速度的指定无关，以与当前指令减速度的减速时间相同的时间动作。
 与跃度的指定无关，叠加的区间无跃度。



执行`_mcTMCornerSuperimposed`时，表示运动控制指令完成的输出变量“Done(完成)”在叠加区间结束时变为TRUE。

参考

- 同时满足以下2个条件时，轨迹的线速度固定不变。
- 将当前指令和缓存指令的目标速度设为相同的值。
 - 将当前指令的减速度和缓存指令的加速度设为相同的值。

过渡模式和多重启动的组合

TransitionMode(过渡模式)和BufferMode(缓存模式选择)下多重启动指令的组合。

○：可动作 -：发生异常并停止

过渡模式	缓存模式					
	中断	等待	以低速合并	以前一个速度合并	以后一个速度合并	以高速合并
禁用过渡 (<code>_mcTMNone</code>)	○	○	○	○	○	○
附加角 *1 (<code>_mcTMCornerSuperimposed</code>)	-	-	○	○	○	○

*1. 对于附加角，与合并的种类无关，叠加当前指令的减速和缓存指令的加速。

6-8 其他功能

下面对MC功能模块中的其他功能进行说明。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-1 当前位置变更功能

将伺服轴的指令当前位置变更为任意值，将反馈当前位置变更为与指令当前位置保持位置偏差的值的功
能。

对于编码器轴，变更反馈当前位置。

使用MC_SetPosition(变更当前位置)指令，指定需变更的当前位置。

可在轴动作中变更当前位置。

执行绝对值定位时，向变更后的绝对坐标中的目标位置定位。

执行相对值定位时，不变更需移动的距离。



使用注意事项

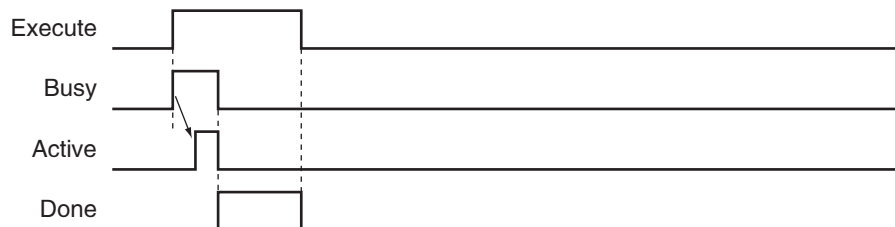
- 计数模式为旋转模式时，如果指定的位置超过环形计数器的范围，则指令会发生异常。
- 当前位置变更结束后处于未确定原点的状态，因此无法使用以下功能和指令。

软件限制功能

高速原点复位

插补指令(直线插补和圆弧插补)

● 轴停止状态下执行时的时序图



参考

如果通过MC_Home(原点复位)指令或MC_HomeWithParameter(参数指定原点复位)指令指定“原点预设”，可在确定原点的状态下变更当前位置。

MC_SetPosition(变更当前位置)指令的详情 □ 请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。

6-8-2 转矩限制功能

通过伺服驱动器的转矩限制功能的有效/无效切换和转矩限制值的设定，限制输出转矩的功能。
可单独指定正方向的转矩限制和负方向的转矩限制。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_SetTorqueLimit(限制转矩)指令。



使用注意事项

使用NX系列脉冲输出单元时，无法使用该功能。

6-8-3 锁定功能

为了实现以传感器输入等发生触发信号为基点进行位置控制，发生触发信号时记录(锁定)轴位置。
可同时为每个轴设定2点触发信号。

可使用MC_TouchProbe(启用外部锁定)指令，对需锁定的轴指定“触发输入条件”、“启用窗口”、“选择停止方法”。

触发除可指定连接伺服驱动器的信号以外，还可指定用户程序可使用的变量。

需中断锁定功能时，应使用MC_AbortTrigger(禁用外部锁定)指令。

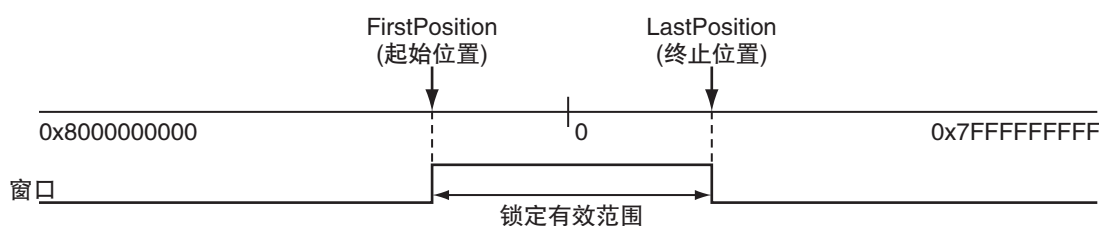
锁定功能可用于欧姆龙制伺服驱动器1S系列等支持锁定功能(Touch probe)的伺服驱动器和编码器输入终端GX-EC0211/EC0241。

使用WindowOnly(启用窗口)后，仅在起点和终点的范围内检测触发信号。

不同计数模式的范围如下所示。

● 线性模式

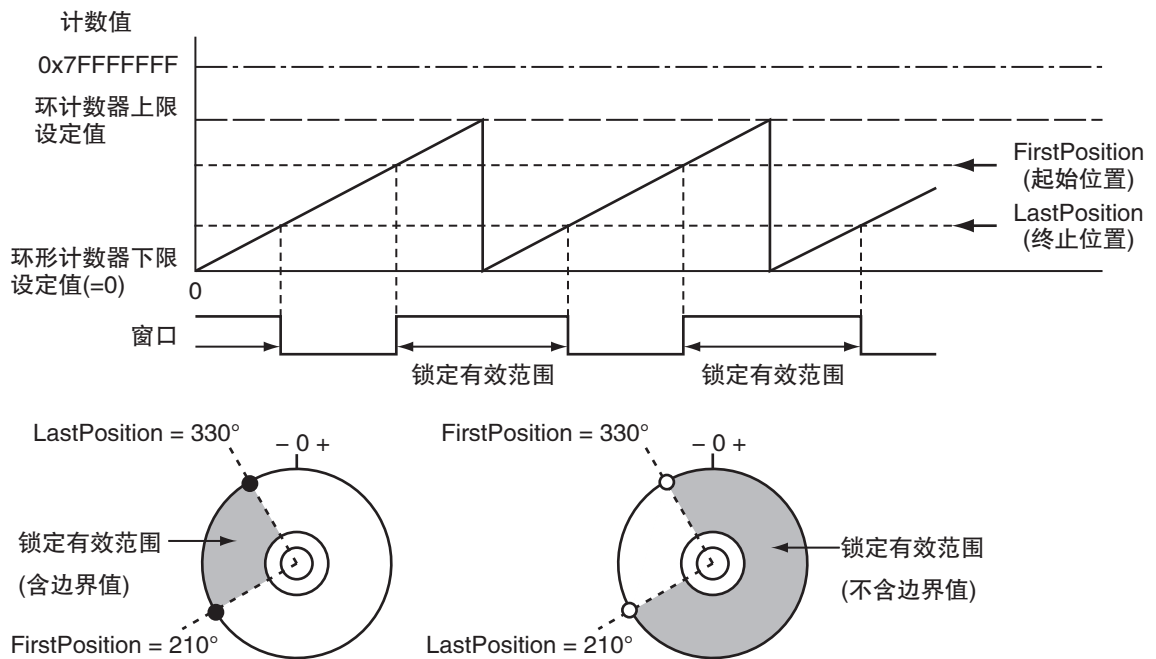
- 仅FirstPosition(起始位置) ≤ LastPosition(终止位置)时可检测。
- 指定FirstPosition(起始位置) > LastPosition(终止位置)时，指令会发生异常。
- 超过线性模式的位置范围进行指定时，指令会发生异常。



● 旋转模式

- FirstPosition(起始位置) \leq LastPosition(终止位置)和FirstPosition(起始位置) $>$ LastPosition(终止位置)两者均可指定。
指定后者时, 设定为跨越环形计数器下限设定值。
- 超过环形计数器上下限范围进行指定时, 指令会发生异常。

	First Position \leq Last Position	First Position $>$ Last Position
有效范围	FirstPosition ~ LastPosition	LastPosition ~ FirstPosition



锁定功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_TouchProbe(启用外部锁定)指令和MC_AbortTrigger(禁用外部锁定)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异, 请参阅 □□ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-4 区域功能

判定指定范围(区域)内是否存在轴的指令位置或反馈位置的功能。

使用MC_ZoneSwitch(监控区域)指令指定需判定的范围的起始位置和结束位置。

进入轴位置指定的区域内时, 监控区域指令的输出变量 “InZone(区域内)” 变为TRUE。

1个轴可指定多个区域, 可重复区域。

区域功能的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_ZoneSwitch(监控区域)指令。

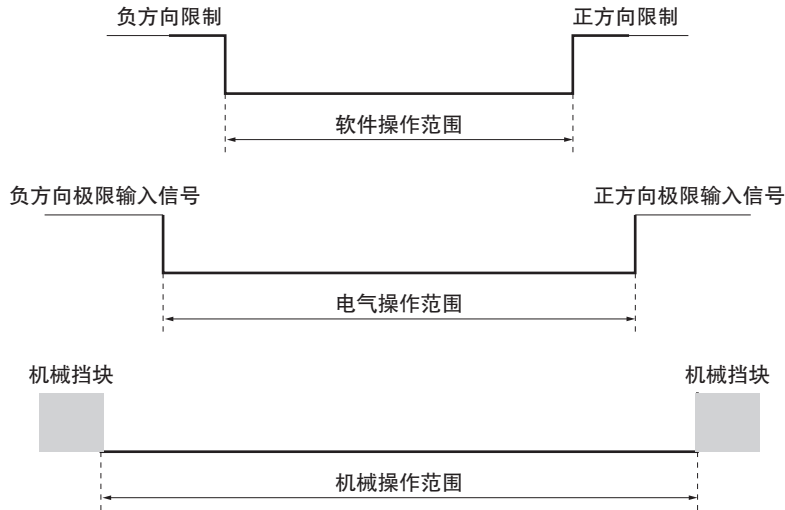
6-8-5 软件限制功能

除硬件的极限输入信号输入以外，还通过MC功能模块的软件监控当前位置的功能。

软件限制的监控范围需设定轴参数的[正方向软件限制]和[负方向软件限制]。

一般定位功能可在该软件限制的范围范围内动作。

设定软件限制后可防止用户程序的错误和因误操作而导致的设备损坏。



● 软件限制功能相关的轴参数

参数名称	功能	设定范围	初始值
软件限制功能	选择软件限制的功能。 0: 无效 1: 对指令位置启用, 减速停止 *1 2: 对指令位置启用, 立即停止 3: 对反馈位置启用, 减速停止 *1 4: 对反馈位置启用, 立即停止	0 ~ 4	0
正方向软件限制	设定正方向的软件限制值。 单位为指令单位。	双精度实数型 负数、正数、0	2147483647
负方向软件限制	设定负方向的软件限制值。 单位为指令单位。	*2	-2147483648

*1. 执行输入变量中带有“Deceleration(减速度)”的指令时，如果当前位置超过软件限制范围，则以“Deceleration(减速度)”减速停止。执行输入变量中无“Deceleration(减速度)”的指令时，如果当前位置超过软件限制范围，则以轴参数的最大减速度减速停止。

*2. 可在带符号整数型40位范围内设定转换为脉冲单位的数值。

可通过Sysmac Studio的轴设定、MC_Write(写入MC设定)指令或MC_WriteAxisParameter(写入轴参数)指令设定上述轴参数。

如果在轴或轴组动作中变更设定值，则变更后的设定会在下一个动作开始时生效。

根据轴的动作状态和运动控制指令，软件限制在以下2种情况下启动。

● 启动运动指令时

- 当前位置在软件限制范围内时目标位置超过软件限制范围时，指令会发生异常。
- 当前位置超过软件限制范围时，可向软件限制范围内移动。此时的目标位置需在软件限制范围内。



使用注意事项

启动轴指令的命令时请避免目标位置超过软件限制的范围。

● 轴动作时

定位动作中、同步动作中、连续动作中、多轴协调动作中的轴动作时，执行以下动作。

- [对指令位置启用]软件限制功能时，指令位置从在范围内变为超过范围时轴会发生异常。
- [对反馈位置启用]软件限制功能时，反馈位置从在范围内变为超过范围时轴会发生异常。



参考

计数模式为线性模式，处于确定原点的状态下启用软件限制功能。

以下情况下，无论轴参数如何设定，均禁用软件限制功能。

- 计数模式为旋转模式时
- 未确定原点的状态下
- 原点复位动作中

写入MC设定指令及写入轴参数指令的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_Write(写入MC设定)指令及MC_WriteAxisParameter(写入轴参数)指令。

6-8-6 位置偏差监控功能

轴的指令位置与反馈位置之差为位置偏差。MC功能模块按运动控制周期监控位置偏差。位置偏差值超过轴参数的“位置偏差超限值”时，会发生轻度故障等级的“位置偏差超限”。超过“位置偏差警告值”时，监控信息中会显示“位置偏差警告”。通过原点复位执行接触动作时，禁用位置偏差监控。

● 位置偏差监控功能相关的轴参数

可通过设定轴参数设定位置偏差监控的检查值。设定时请将“位置偏差警告值”控制在“位置偏差超限值”以下。

通过Sysmac Studio设定上述轴参数。

参数名称	功能	设定范围	初始值
位置偏差超过值	设定超过位置偏差的检查值。 设定为“0”时，超过位置偏差的检查无效。(单位：指令单位)	双精度实数型正数、0	0
位置偏差警告值	设定位置偏差警告的检查值。 设定为“0”时，位置偏差警告检查无效。(单位：指令单位)	双精度实数型正数、0 (位置偏差超过值以下)	0

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-7 偏差计数器复位

偏差计数器复位是使位置偏差为“0”的功能。

需通过用户程序复位偏差计数器时，应使用“MC_ResetFollowingError(偏差计数器复位)”指令。

偏差计数器复位指令可用于单轴定位和原点复位。

如果在轴动作中执行偏差计数器复位，动作中的运动控制指令会中断动作，将指令位置变更为与反馈位置相同的值。

执行偏差计数器复位后仍不会改变原点的确定状态。

偏差计数器复位指令的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_ResetFollowingError(偏差计数器复位)指令。

● 偏差计数器复位相关的轴参数

通过设定轴参数可选择在立即停止时、极限输入停止时或原点复位完成时复位偏差计数器。
通过Sysmac Studio设定上述轴参数。

参数名称	功能	设定范围	初始值
立即停止输入停止方法	设定立即停止输入有效时的MC功能模块侧的停止方法。 0: 立即停止指令值 2: 立即停止指令值, 同时执行偏差计数器复位 3: 立即停止指令值, 同时执行伺服OFF	0, 2, 3	0
极限输入停止方法	设定正方向极限输入或负方向极限输入有效时的MC功能模块侧的停止方法。 0: 立即停止指令值 1: 减速停止指令值 2: 立即停止指令值, 同时执行偏差计数器复位 3: 立即停止指令值, 同时执行伺服OFF	0 ~ 3	0

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异, 请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-8 轴间偏差监控功能

监控2轴之间的指令位置或反馈位置的偏差量的功能。

使用MC_AxesObserve(轴间偏差监控)指令指定监控对象的2轴和轴间偏差容许值。

超过容许值时, 轴间偏差监控指令的输出变量 “Invalid(偏差超限)” 变为TRUE。

在龙门控制等2轴动作相同的装置中使用轴间监控功能后可对轴间偏差过大时的处理进行自由编程。



使用注意事项

超过轴间偏差容许值后MC功能模块仍不会发生异常。

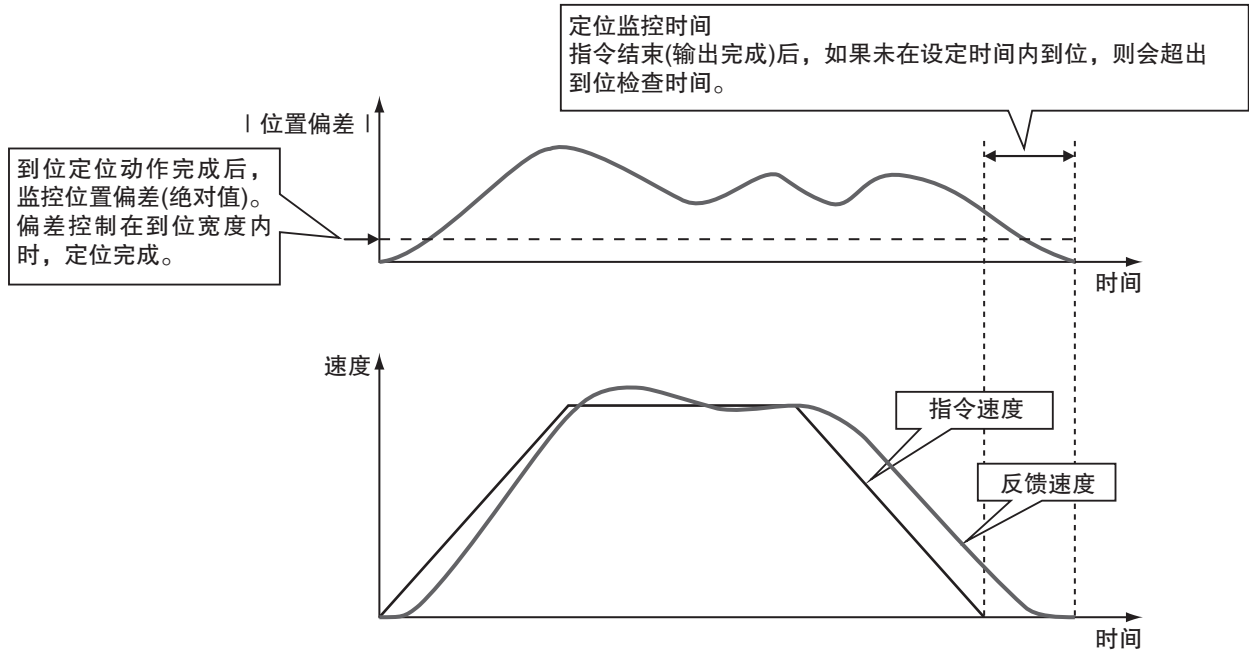
请通过输出变量 “Invalid(偏差超限)” 执行编程处理, 如通过用户程序停止轴的动作等。

轴间偏差监控功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)” 中的MC_AxesObserve(轴间偏差监控)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异, 请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-9 到位检查

检查定位动作或原点复位动作时实际的反馈当前位置相对于目标位置是否到达指定范围内的功能。目标位置的指令输出完成后，如果目标位置与反馈当前位置之差小于[到位宽度]，则定位完成。如果未在[到位检查时间]内完成定位，则指令会发生异常。



● 到位检查相关的轴参数

可通过轴参数设定定位完成的检查条件。

切实完成定位后需开始下一个动作时，设定到位检查时间。

参数名称	功能	设定范围	初始值
到位宽度	设定定位完成宽度。(单位：指令单位)	双精度实数型正数、0	10
到位检查时间	以毫秒为单位，设定定位完成的检查时间。设定为“0”时，仅原点复位时的原点确定时，持续定位完成的检查。非原点复位时，不作定位完成检查。(单位：ms)	0 ~ 10000	0

可通过Sysmac Studio的轴设定、MC_Write(写入MC设定)指令或MC_WriteAxisParameter(写入轴参数)指令设定上述轴参数。

参考

- 到位检查在MC功能模块侧处理。未使用伺服驱动器侧的功能。
- 需尽早动作时，不设定到位检查时间，以便无需等待定位完成即可转入下一个动作。
- 重新接通CPU单元的电源或通过Sysmac Studio的“同步”功能下载程序时，恢复为通过Sysmac Studio设定的值。

MC_Write(写入MC设定)指令及MC_WriteAxisParameter(写入轴参数)指令用于暂时变更到位检查时间的场合。

● 到位检查的相关监控

可通过用户程序读取轴变量，监控定位的完成情况。

另外，变量名称以_MC_AX[*]为例进行说明，_MC1_AX[*]、_MC2_AX[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_AX[0-255].Details.Idle	BOOL	停止中	除了到位等待，在未进行指令值运算时变为TRUE。 ^{*1} Idle与InPosWaiting相互排斥，不会同时变为TRUE。
_MC_AX[0-255].Details.InPosWaiting	BOOL	到位等待	到位等待时变为TRUE。 通过需执行到位检查的定位来执行到位检查的状态。

*1. 以速度“0”动作、偏差计数器复位、同步控制中以及多轴协调动作中也属于正在运算的状态。

可通过读取轴组变量监控轴组定位的完成情况。

另外，变量名称以_MC_GRP[*]为例进行说明，_MC1_GRP[*]、_MC2_GRP[*]同理。

变量名称	数据类型	名称	功能
_MC_GRP[0-63].Details.Idle	BOOL	停止中	除了到位等待，在未进行指令值运算时变为TRUE。 ^{*1} Idle与InPosWaiting相互排斥，不会同时变为TRUE。
_MC_GRP[0-63].Details.InPosWaiting	BOOL	到位等待	任意一个构成轴到位等待时变为TRUE。 ^{*2} 通过需执行到位检查的定位来执行到位检查的状态。

*1. 以速度“0”动作也属于正在运算的状态。

*2. 轴组内的所有构成轴控制在各轴参数的到位宽度的范围内时，变为FALSE。

写入MC设定指令及写入轴参数指令的详情请参阅 □□ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_Write(写入MC设定)指令及MC_WriteAxisParameter(写入轴参数)指令。

关于使用NX系列脉冲输出单元时的差异，请参阅 □□ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374)”。

6-8-10 轴使用变更功能

通过MC_ChangeAxisUse(轴使用变更)指令暂时切换轴参数中的[轴使用]的功能。可切换轴是指，轴参数的[轴使用]设定为[未使用轴(可切换为使用轴)]或[使用轴]的轴。
[轴使用]设定为[未使用轴(可切换为使用轴)]，[轴种类]设定为[伺服轴]或[虚拟伺服轴]时，可分配至轴组。



使用注意事项

- 请勿将设定为[未使用轴(无法切换为使用轴)]的轴切换为[使用轴]。
- 轴参数中的[轴使用]设定为[未使用轴(无法切换为使用轴)]时，无法分配至轴组。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的MC_ChangeAxisUse(轴使用变更)指令。

MC_ChangeAxisUse(轴使用变更)的应用示例请参阅 □ “NJ/NX系列CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

6-8-11 数字凸轮开关有效功能

根据轴的位置，通过MC_DigitalCamSwitch(数字凸轮开关有效)指令将数字输出设为ON或OFF。还可通过设定指令的输入变量“ValueSource”，加入加减速度的影响。
该功能必须与支持NX_AryDOutTimeStamp指令及时间戳方式的数字输出单元组合使用。NX_AryDOutTimeStamp指令会按指定时间戳的时间，将指定的数字输出设为ON/OFF。



使用注意事项

本指令仅对分配了NX系列位置接口单元的轴有效。
可使用的NX单元为NX-EC0□□□、NX-ECS□□□，变化时刻获取功能需处于动作状态。

数字凸轮开关有效功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”的MC_DigitalCamSwitch(数字凸轮开关有效)指令。

NX_AryDOutTimeStamp指令的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准 基本篇(SBCA-360)”。

关于支持时间戳方式的数字输出单元，请参阅 □ “NX系列 数字I/O单元 用户手册(SBCA-407B以上)”。

关于变化时刻获取功能及时间戳，请参阅 □ “NX系列 位置接口单元 用户手册(SBCE-374B以上)”。

6-8-12 任意坐标系的3D运动监视显示

通过用户程序实现SCARA机器人和垂直多关节机器人等笛卡尔坐标系以外的坐标系时，通过Sysmac Studio对机器人手部等的轨迹进行3D显示的功能。

创建_sMC_POSITION_REF型的用户定义变量，通过3D运动监视显示进行显示。

● _sMC_POSITION_REF型

_sMC_POSITION_REF型的结构要素如下所示。

结构要素	数据类型	名称
CommandPosition	ARRAY [0..5] OF LREAL	指令当前位置
ActualPosition	ARRAY [0..5] OF LREAL	反馈当前位置

下面对各结构要素进行说明。

结构要素	说明
用户定义变量.CommandPosition[0]	指令当前位置的X轴成分。 代入表示用户程序生成的指令当前位置的X轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.CommandPosition[1]	指令当前位置的Y轴成分。 代入表示用户程序生成的指令当前位置的Y轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.CommandPosition[2]	指令当前位置的Z轴成分。 代入表示用户程序生成的指令当前位置的Z轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.CommandPosition[3] ~ [5]	未使用。
用户定义变量.ActualPosition[0]	反馈当前位置的X轴成分。 代入表示用户程序使用的反馈当前位置的X轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.ActualPosition[1]	反馈当前位置的Y轴成分。 代入表示用户程序使用的反馈当前位置的Y轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.ActualPosition[2]	反馈当前位置的Z轴成分。 代入表示用户程序使用的反馈当前位置的Z轴位置的用户定义变量。
用户定义变量.ActualPosition[3] ~ [5]	未使用。


各结构要素中代入用户定义变量。示例如下所示。

名称	数据类型	说明
3D_position	_sMC_POSITION_REF	用于3D显示的用户定义变量
MCS_Cmd_TransX	LREAL	表示用户程序生成的指令当前位置的X轴位置的用户定义变量
MCS_Cmd_TransY	LREAL	表示用户程序生成的指令当前位置的Y轴位置的用户定义变量
MCS_Cmd_TransZ	LREAL	表示用户程序生成的指令当前位置的Z轴位置的用户定义变量
MCS_Act_TransX	LREAL	表示用户程序使用的反馈当前位置的X轴位置的用户定义变量
MCS_Act_TransY	LREAL	表示用户程序使用的反馈当前位置的Y轴位置的用户定义变量
MCS_Act_TransZ	LREAL	表示用户程序使用的反馈当前位置的Z轴位置的用户定义变量

```
3D_position.CommandPosition[0] := MCS_Cmd_TransX;  
3D_position.CommandPosition[1] := MCS_Cmd_TransY;  
3D_position.CommandPosition[2] := MCS_Cmd_TransZ;  
3D_position.ActualPosition[0] := MCS_Act_TransX;  
3D_position.ActualPosition[1] := MCS_Act_TransY;  
3D_position.ActualPosition[2] := MCS_Act_TransZ;
```

● 使用步骤的概要

- 1** 创建 `_sMC_POSITION_REF`型的用户定义变量。
- 2** 编写将表示3D显示的“指令当前位置”和“反馈当前位置”的用户定义变量代入创建的用户定义变量的各结构要素的程序。
- 3** 在3D机构模型列表的种类中选择[指定坐标]。
3D机构模型参数设定画面中会显示 `_sMC_POSITION_REF`型。
- 4** 在3D机构模型参数设定的设定值栏，设定创建的用户定义变量。
- 5** 执行用户程序。
- 6** 通过数据跟踪开始跟踪，进行数据采样。
- 7** 在数据跟踪画面中确认跟踪结果。

3D运动监视显示的详情请参阅  “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

7

EtherNet/IP通信功能的概要

本章对NX1P2 CPU单元的内置EtherNet/IP端口的通信服务功能的概要进行说明。

7-1 通信服务的概要	7-2
7-1-1 CIP通信(Common Industrial Protocol)服务	7-2
7-1-2 BOOTP客户端功能	7-4
7-1-3 FTP服务器功能	7-4
7-1-4 FTP客户端功能	7-5
7-1-5 自动调整时钟功能	7-5
7-1-6 Socket服务功能	7-6
7-1-7 主机名称指定功能	7-6
7-1-8 SNMP(代理)功能	7-7

7-1 通信服务的概要

下面对NX1P2 CPU单元的内置EtherNet/IP端口的通信服务功能进行说明。

功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD-359)”。

7-1-1 CIP通信(Common Industrial Protocol)服务

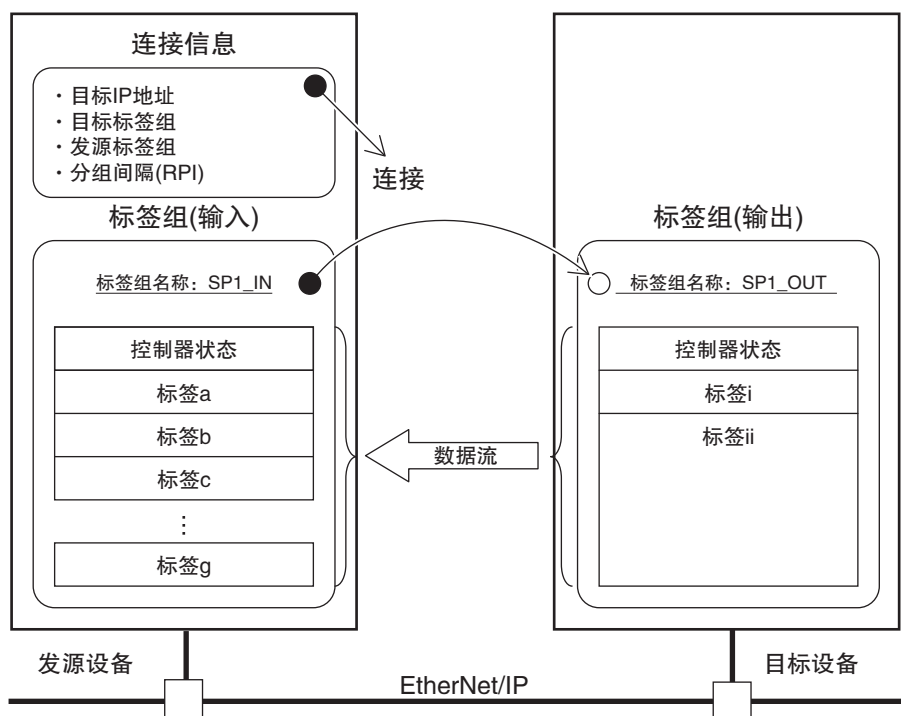
标签数据链接(循环通信)

无需程序即可与EtherNet/IP网络上的设备进行周期性数据交换。

使用内置EtherNet/IP端口的标签数据链接时，通常是将通过Network Configurator创建的标签分组(标签组)，以组为单位开通与目标设备的连接并进行通信。也就是1组(1个标签组)使用1个连接。

对于NX1P2 CPU单元，连接的最大登录数为32。

内置EtherNet/IP端口的标签及标签组的规格请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD-359)”。

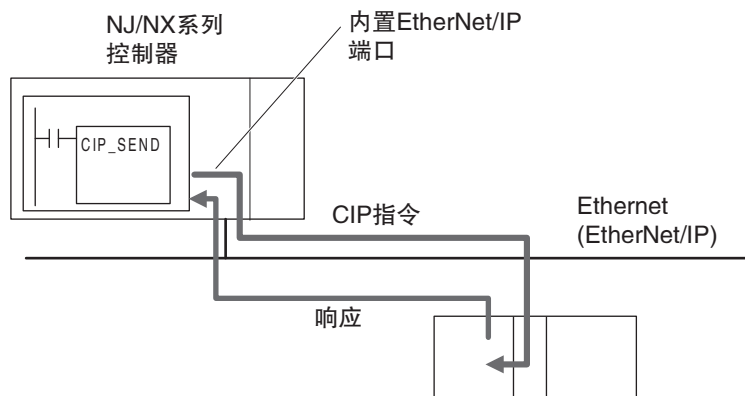


(注) 本例在设定连接时，以“SP1_IN”的名称建立了发源标签列表a、b、c、……、g(均为输入)的标签组，以“SP1_OUT”的名称建立了目标标签列表i、ii(均为输出)的标签组。

CIP信息通信

可向EtherNet/IP网络上的设备发送任意CIP指令。

通过在NJ/NX系列CPU单元的程序中执行CIP通信指令，发送数据读写等各种CIP指令并接收响应。



还可以通过指定路径，经由内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元向其他CIP网段的设备传送CIP信息(CIP指令/响应)(信息通信的CIP路由功能)。

对于CS/CJ/NJ/NX系列的任一CPU组合，使用CIP路由经端口进行跨层最多跨8层。但8层中不包括使用IP路由通过交换式集线器(L3)进行的跨层。



参考

使用CIP路由时，进行了路由选择的节点(单元)将减去1个跳跃超时，在路径信息中删除自身地址，跳跃(中继)至下一个节点(单元)。

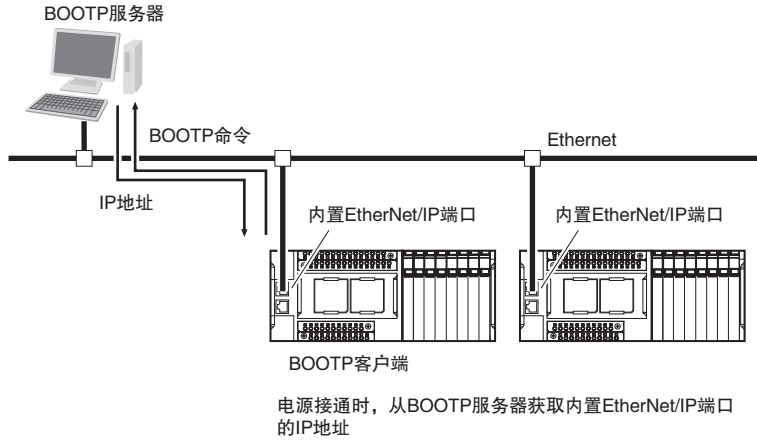
指定超时时，对于最后的跳跃，要设定相对于实际的请求服务处理的超时。

中继跳跃时，除对于请求的超时外，还要叠加中继路径的超时。

具有CIP功能的欧姆龙产品每个跳跃减去5秒。

7-1-2 BOOTP客户端功能

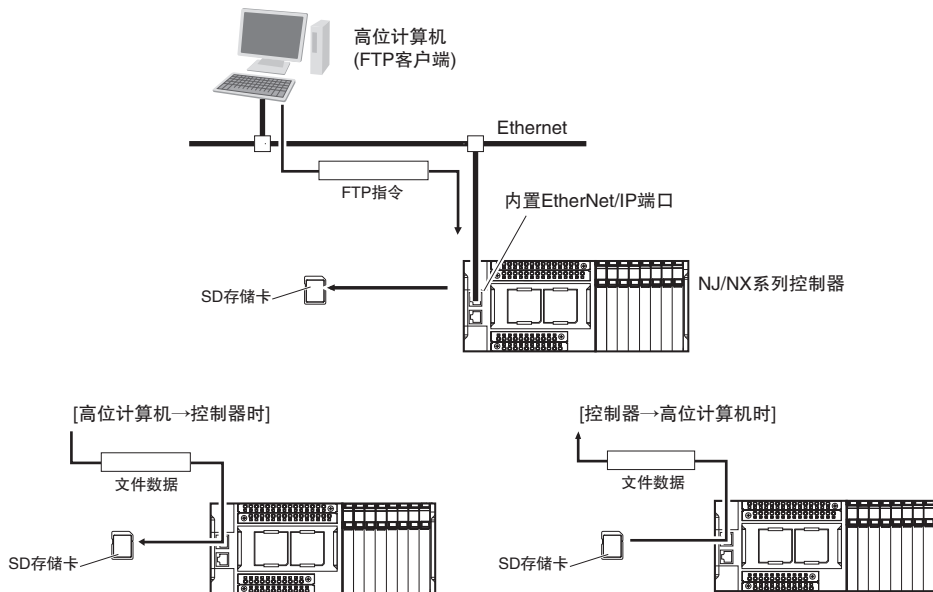
通过预先对内置EtherNet/IP端口进行BOOTP设定，从BOOTP服务器获取内置EtherNet/IP端口的IP地址等设定的功能。



7-1-3 FTP服务器功能

内置EtherNet/IP端口内置FTP服务器功能，可通过Ethernet上的其他计算机，读写控制器CPU单元的SD存储卡内文件。

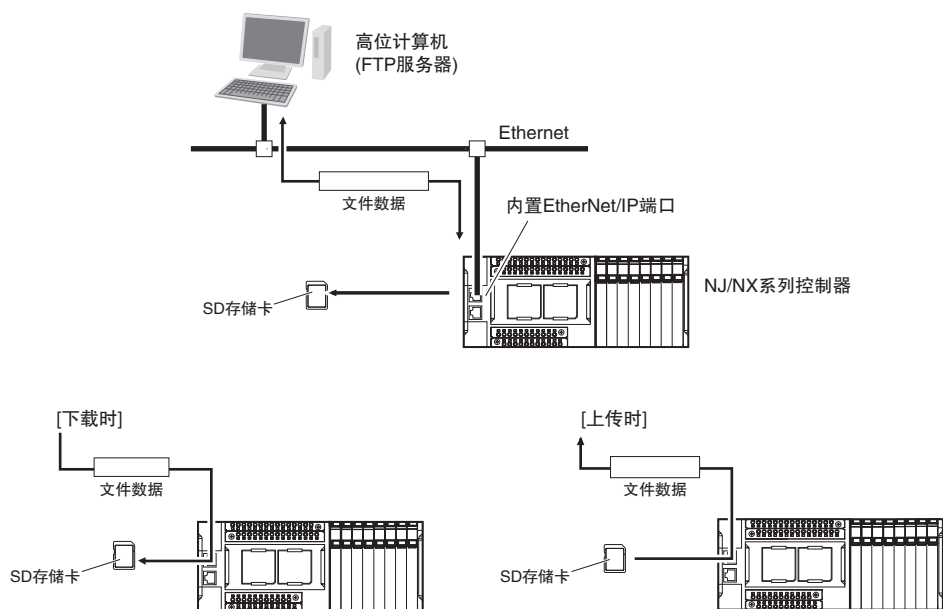
通过该功能，在高位计算机与控制器之间，可将高位计算机作为FTP客户端、控制器作为FTP服务器，进行以文件为单位的数据交换。



7-1-4 FTP客户端功能

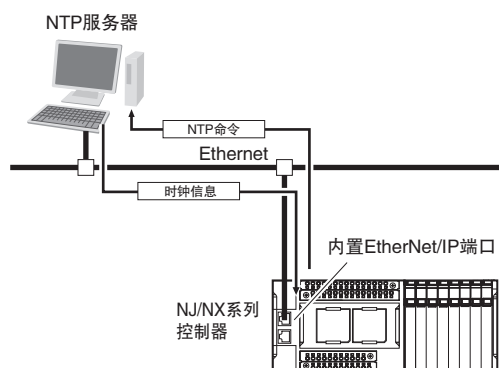
内置EtherNet/IP端口内置FTP客户端功能。因此可使用FTP客户端通信指令，在CPU单元与Ethernet上的高位计算机之间传送文件。

通过该功能，在高位计算机与控制器之间，可将控制器作为FTP客户端、高位计算机作为FTP服务器，进行以文件为单位的数据交换。



7-1-5 自动调整时钟功能

内置EtherNet/IP端口能以指定时刻或接通控制器电源后指定的固定时间间隔，从NTP服务器获取时间信息，更新CPU单元的内部时钟信息。



使用注意事项

使用自动调整时钟功能需要NTP服务器。

7-1-6 Socket服务功能

通过UDP或TCP协议，可与Ethernet上的任意节点收发任意数据。

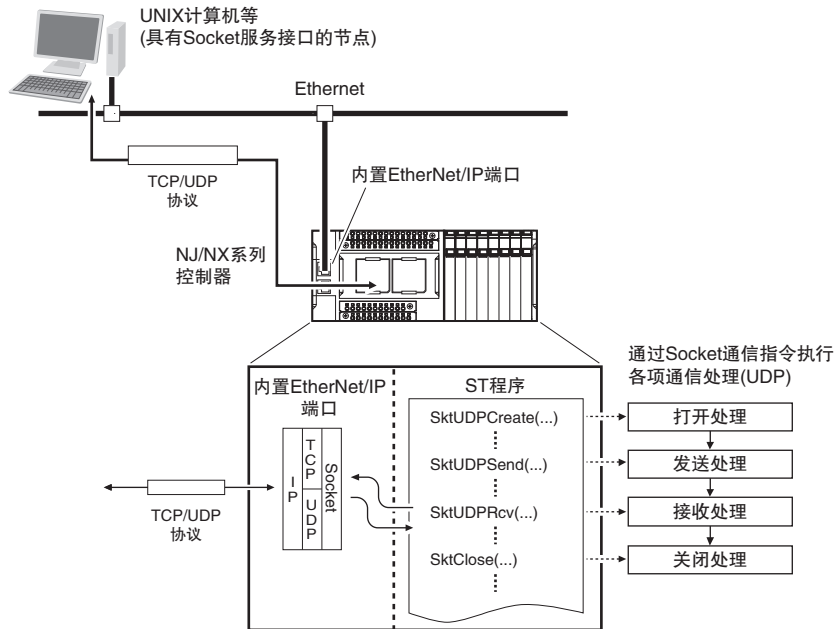
Socket服务的数据收发是在ST程序中依次执行多个Socket通信指令，执行各通信处理。

在通过打开指令与通信对象设备开通连接后，使用发送指令发送指定的变量值，将使用接收指令接收到的数据保存至指定变量。

通过关闭指令关闭连接，结束通信。

通过TCP还可读取Socket的状态和接收数据等。

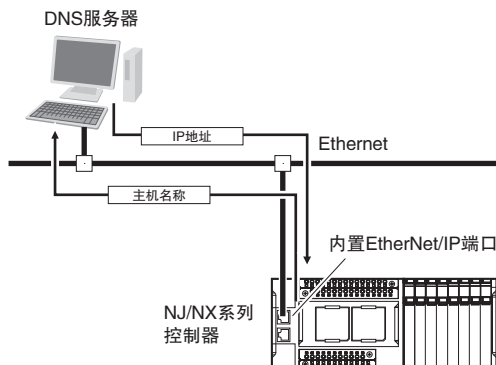
TCP与UDP合计可使用30个端口。



7-1-7 主机名称指定功能

可使用主机名称而非IP地址指定通过NTP服务器、SNMP管理器的IP地址、Socket指令或CIP通信指令发送的目标(DNS客户端功能或Hosts设定)。

通过DNS服务器设定主机名称的示例

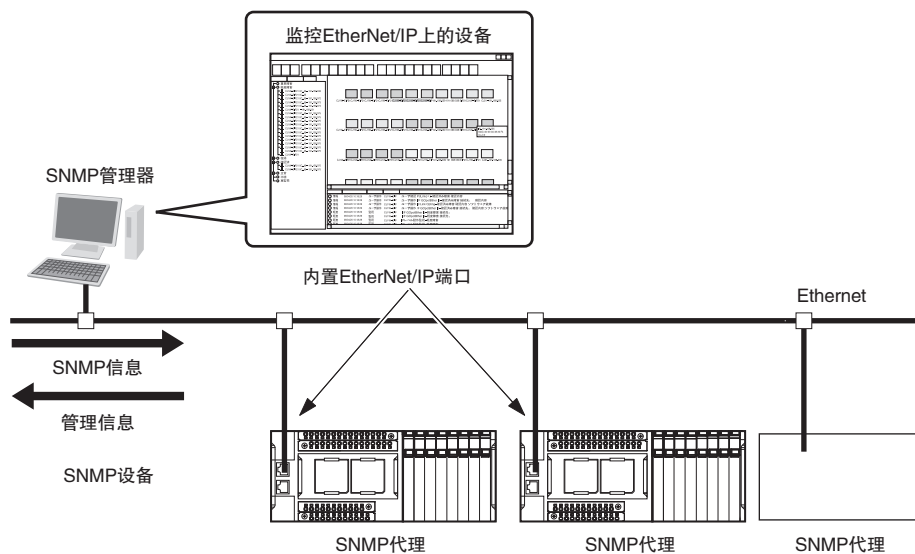


使用注意事项

通过DNS客户端功能使用服务器主机名称指定功能，需要DNS服务器。

7-1-8 SNMP(代理)功能

将内置EtherNet/IP端口内部状态的信息发送至使用SNMP管理器的网络管理软件。



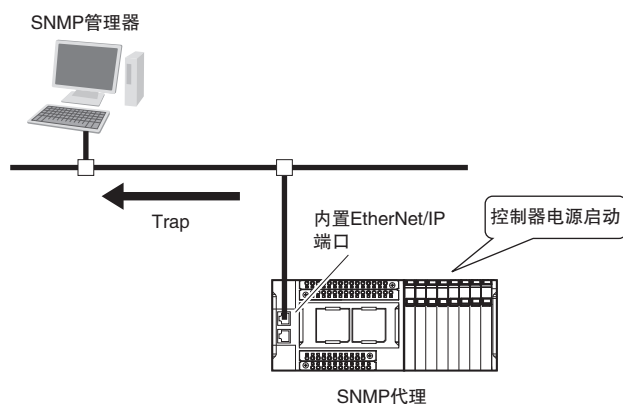
• SNMPTrap

发生特定情况时，设定为SNMP代理的内置EtherNet/IP端口将向SNMP管理器发送情况通知报告。

SNMP管理器无需定期监控内置EtherNet/IP端口，也能了解情况变化。

情况通知报告在发生以下情况时发送。

- 控制器电源接通时
- 建立连接时
- SNMP代理认证失败时



8

EtherCAT通信功能的概要

本章对NX1P2 CPU单元的内置EtherCAT端口的通信功能的概要进行说明。

8-1 通信功能的概要	8-2
8-1-1 过程数据通信与SDO通信	8-2
8-1-2 其他功能	8-3

8-1 通信功能的概要

下面对内置EtherCAT端口的通信功能的概要进行说明。

内置EtherCAT端口的通信功能的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

8-1-1 过程数据通信与SDO通信

内置EtherCAT端口通过以下方式与EtherCAT从站进行信息交换。

- 过程数据通信
- SDO通信

过程数据通信

过程数据通信是在EtherCAT主站与从站之间，将控制信息作为固定周期的循环通信进行数据交换的通信方式。

固定周期叫作过程数据通信周期。与EtherCAT从站的信息交换能以过程数据通信周期实时进行。

控制周期与EtherCAT的过程数据通信周期一致。因此，可在固定周期内实现波动较少的高精度时序控制和运动控制。

过程数据通信规格的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

SDO通信

SDO通信是在EtherCAT主站与从站之间，将控制信息作为非固定周期的事件通信进行数据交换的通信方式。

可使用EtherCAT通信指令，读取或写入EtherCAT从站内的SDO数据。

SDO通信规格的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

8-1-2 其他功能

除过程数据通信、SDO通信以外，通信功能中还包含与EtherCAT网络的构成设定、运行时和异常时的通信控制及维护相关的功能。

网络构成设定相关

● 从站有效/无效设定功能

在网络构成信息中已登录的EtherCAT从站中，设定作为通信对象的EtherCAT从站的功能。

- 通过将预定增设的EtherCAT从站设定为无效，事先在EtherCAT主站的网络构成信息中登录，可对假定已增设从站的网络进行设计。
- 在系统运行期间，可对各装置构成中作为通信对象的EtherCAT从站进行变更。

从站有效/无效通过Sysmac Studio设定。设定方法请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口用户手册(SBCD-358)”。

在系统运行期间变更从站有效/无效需使用EtherCAT从站有效/无效切换指令。指令的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCD-360)”。

运行时的通信控制相关

● 全部从站加入等待时间设定功能

设定EtherCAT从站全部加入网络的等待时间的功能。

使用启动耗时较长的从站时，可通过增大加入等待时间的设定值进行调整，以避免检测到异常。

全部从站加入等待时间通过Sysmac Studio设定。设定方法请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

异常时的通信控制相关

● 退缩运行功能

在发生通信异常时，继续或停止与正常运行的EtherCAT从站进行通信的功能。

仅使可正常运行的EtherCAT从站继续运行叫作退缩运行。

在通过用户程序或用户操作安全停止之前，可继续与EtherCAT从站进行通信。

是否执行退缩运行通过Sysmac Studio设定。设定方法请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

维护相关

● 从站脱离/重新加入功能

暂时停止/恢复与指定EtherCAT从站进行通信的功能。

在系统运行期间更换EtherCAT从站时，可正常通信的从站可以不停止通信。

功能使用方法的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

● 诊断·统计信息日志功能

诊断·统计信息是EtherCAT主站和EtherCAT从站在运行中收发的通信帧数和检测到异常的帧数等的统计信息。

是定期获取诊断·统计信息，将其作为日志文件，以设定周期保存至CPU单元中安装的SD存储卡的功能。

可根据诊断·统计信息，诊断EtherCAT网络的线路质量。

其用途如下。

- 作为预兆监控和预防维护措施，用于确认EtherCAT网络的线路质量
- 在发生异常时推测异常部位

功能使用方法的详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

9

异常的确认和处理

本章对使用NX1P2 CPU单元时发生的异常的确认方法和处理方法，以及内置I/O、扩展板相关异常进行说明。

9-1 异常状态下的动作	9-2
9-1-1 NX1P2 CPU单元的状态概要	9-2
9-1-2 CPU单元无法动作的异常	9-3
9-1-3 CPU单元可动作的异常	9-5
9-2 故障诊断	9-11
9-2-1 确认CPU单元是否在动作	9-11
9-2-2 CPU单元可以动作的异常的处理流程	9-12
9-2-3 异常一览表	9-12
9-2-4 异常内容	9-14
9-3 扩展板异常	9-18
9-3-1 根据扩展板的ERR LED确认异常及其处理方法	9-18

9-1 异常状态下的动作

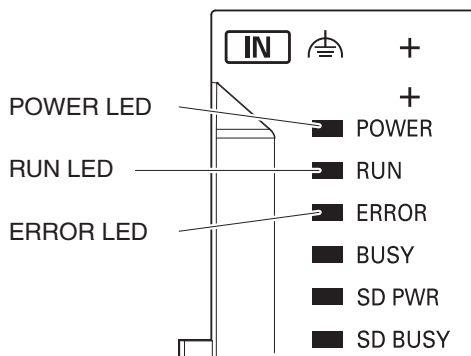
下面对NX1P2 CPU单元的异常状态及各异常状态下的动作进行说明。

关于发生异常时的具体处理方法，请参阅□“9-2 故障诊断”。

关于NX系列整体的异常，请参阅□“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

9-1-1 NX1P2 CPU单元的状态概要

可通过CPU单元正面中央的LED(POWER LED、RUN LED、ERROR LED)确认CPU单元的动作状态。



下表所示为启动中、正常时、各异常发生时正面LED的状态、用户程序执行状态、以及与Sysmac Studio的在线连接及显示器的通信连接可否。

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

CPU单元的动作状态	CPU单元			用户程序执行状态	与Sysmac Studio的在线连接、与显示器的通信连接	
	POWER (绿)	RUN (绿)	ERROR (红)			
启动中	○	◎ (2s周期后 0.5s周期)	●	停止	不可	
正常运行中	“运行模式”中	○	●	继续	可	
	“程序模式”中	○	●	停止		
CPU单元无法动作的异常	电源部异常(*1)	●	●	停止	不可	
	硬件初始化异常(*1)(*2)	○	●	停止		
	CPU异常(*1)	○	●或◎ (2s周期/ 0.5s周期)	○		停止
	系统初始化异常(*1)	○	◎ (2s周期) 持续30秒以上	●		停止
CPU单元可动作的异常	全部停止故障(*3)	○	●	○	停止	可 (显示器在 EtherNet/IP的功能 正常动作时可进行 通信连接)
	部分停止故障(*3)	○	○	◎ (1s周期)	继续(*4)	
	轻度故障(*3)	○	○	◎ (1s周期)	继续	
	监控信息(*3)	○	○	●	继续	

*1. 各异常请参阅□“9-1-2 CPU单元无法动作的异常”。

*2. 记载的LED状态持续30秒以上，即为本异常。

*3. 各异常请参阅□“9-1-3 CPU单元可动作的异常”。

*4. 发生异常的功能模块停止动作。



使用注意事项

NX1P2 CPU单元根据CPU单元上安装的NX单元构成，CPU机架可能会发生功率不足。以下状态时，请通过Sysmac Studio确认CPU机架上单元构成的消耗功率是否超过了供给功率。

- CPU单元为运行状态，但安装的NX单元不动作
- 向CPU单元供电，但CPU单元无法通电

9-1-2 CPU单元无法动作的异常

CPU单元无法动作的异常的种类

有些异常内容可能会导致CPU单元无法动作。导致CPU单元无法动作的异常如下所示。
发生CPU单元无法动作的异常时，与Sysmac Studio的在线连接、与显示器的通信连接将不能进行。

● 电源部异常

是指未接通电源，电压超出容许范围或电源部故障。

● 硬件初始化异常

CPU单元主体的异常。对硬件进行初始化所需的最低限度的程序数据异常。CPU单元启动中，POWER LED首先单独点亮，若该LED状态持续30秒以上，即为本异常。

● CPU异常

CPU单元主体的异常。硬件故障或暂时数据损坏引发的CPU失控所导致的异常。

● 系统初始化异常

CPU单元主体的异常。硬件故障和数据异常导致的异常。

CPU单元启动中，RUN LED将以2秒为周期闪烁，若以2秒为周期的闪烁持续30秒以上，即为本异常。

CPU单元无法动作的异常的确认方法

可通过POWER LED、RUN、ERROR LED的显示，以及是否可与Sysmac Studio在线连接，来确认是否发生了CPU单元无法动作的异常。

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

LED			与Sysmac Studio的 在线连接	CPU单元的动作状态
POWER(绿)	RUN(绿)	ERROR(红)		
●	●	●	不可(*)	电源部异常
○	●	●		硬件初始化异常
○	●或 ◎ (2s周期/0.5s周期)	○		CPU异常
○	◎(2s周期)持续 30秒以上	●		系统初始化异常

* 识别“硬件初始化异常”、“CPU异常”和CPU单元可以动作的异常，需要对Sysmac Studio的在线连接进行确认。“电源部异常”、“系统初始化异常”仅通过LED就能识别，不需要确认与Sysmac Studio的在线连接。

9-1-3 CPU单元可动作的异常

异常的重要程度

发生CPU单元可以动作的异常时，NX1P2 CPU单元将异常作为控制器事件进行管理。控制器事件根据对控制产生影响的程度来区分重要程度。

重要程度在异常发生时显示在Sysmac Studio或显示器上。

关于“控制器事件”，请参阅□□“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

- 全部停止故障(Major fault)等级
控制器整体无法控制的异常。
检测到全部停止故障时，立即停止执行用户程序，断开包含远程I/O在内的所有从站的负载。
可根据从站/单元的设定选择EtherCAT从站、部分NX单元关闭输出或保持输出。
全部停止故障等级的异常无法通过用户程序及Sysmac Studio/显示器解除异常。排除异常发生原因后，可利用重新接通电源或者通过Sysmac Studio执行控制器复位来恢复。
- 部分停止故障(Partial fault)等级
控制器某个功能模块整体无法控制的异常。
部分停止故障等级的异常发生后，NX1P2 CPU单元仍将继续执行用户程序。通过在用户程序中加入异常处理程序，可以安全地停止装置。
排除异常发生原因后，可通过执行以下任意一项恢复正常状态。
 - 通过用户程序、Sysmac Studio或显示器解除异常
 - 重新接通电源
 - 通过Sysmac Studio进行控制器复位
- 轻度故障(Minor fault)等级
控制器某个功能模块的一部分无法控制的异常。
发生轻度故障等级的异常后，可与发生部分停止故障等级的异常时进行同样的处理。
- 监控信息(Observation)
对控制器的控制没有影响的异常。
发生监控信息虽然不会对控制产生影响，但可以提醒用户注意，以免发展成轻度故障以上的异常。
- 一般信息(Information)
向用户通知的异常以外的信息。

有些事件可以变更重要程度。关于重要程度的变更，请参阅□□“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”。如需了解可变更重要程度的时间，请参阅本手册的□□“9-2 故障诊断”。

● 不同重要程度的动作一览表

控制器事件的重要程度不同，异常发生时的动作也不同。

项目	异常的重要程度					
	控制器异常				控制器信息	
	全部停止故障等级	部分停止故障等级	轻度故障等级	监控信息	一般信息	
定义	控制器整体无法进行控制的重大异常	PLC功能模块以外的任意一个功能模块的全部控制无法进行的异常	任意一个功能模块的部分控制无法进行的异常	对控制无影响的异常	不是异常，而是记录在事件日志中并通知用户的信息	
异常示例 (记载了部分异常。全部异常一览请参阅 □ “NJ/NX系列 故障诊断手册 (SBCA-361)”)	· 非易失性存储器数据损坏(PLC功能)	· 超过运动控制周期(运动控制功能) · 通信控制器故障 (EtherCAT主站功能)	· 正方向极限输入检测(运动控制功能) · 电池电压下降(PLC功能)	· 为接收缓存而删除分组 (EtherNet/IP功能)	· 电源接通 · 电源断开 · 存储器全部清除	
正面 LED ^{*1}	POWER LED(绿)	点亮	点亮	点亮	点亮	点亮
	RUN LED(绿)	熄灭	点亮	点亮	点亮	点亮
	ERROR LED(红)	点亮	闪烁 (1s周期)	闪烁 (1s周期)	熄灭	熄灭
NX1P2 CPU 单元的动作	用户程序执行状态	停止	继续 ^{*2}	继续	继续	继续
	负载切断	有	无	无	无	无
	异常解除	不可	可或不可 (取决于异常的内容)	可或不可 (取决于异常的内容)	-	-
	事件日志	记录(有些异常不可记录)	记录	记录	记录	记录
EtherCAT从站、NX系列数字输出单元的输出	□ 请参阅 “全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作” (P.9-8)	EtherCAT主站功能模块发生异常时：根据从站侧的设定动作 其他功能模块发生异常时：根据程序动作	根据程序动作	根据程序动作	根据程序动作	
Sysmac Studio的显示 (在线连接中)	有无异常发生自动显示在控制器状态窗口中。详细信息通过用户操作显示在故障诊断对话框中			在控制器状态窗口的正在发生的异常的画面中不显示		

*1. 发生多个控制器异常时，LED上显示重要程度最高的异常。

*2. 发生异常的功能模块(运动控制、EtherCAT主站、EtherNet/IP)停止动作。

● 各功能模块在不同重要程度的事件(异常)发生时的动作

功能模块	异常的重要程度			
	全部停止故障等级	部分停止故障等级	轻度故障等级	监控信息
PLC功能模块	用户程序停止执行	-	继续动作	
NX总线功能模块	-	通过NX总线通信停止I/O刷新 (NX单元的动作取决于NX单元的设置)	继续动作。NX单元发生异常时，取决于退缩运行设定	继续动作
运动控制功能模块	-	全轴停止 (停止方法因异常内容而异)	<ul style="list-style-type: none"> 相应轴/轴组的停止 (停止方法因设定内容而异) 停止启动运动指令(与轴动作相关的指令) 	<ul style="list-style-type: none"> 继续轴动作 停止启动运动指令(与轴动作无关的指令)
EtherCAT主站功能模块	-	EtherCAT通信停止 (从站的动作取决于从站的设定)	根据主站侧的“退缩运行设定”，通过EtherCAT通信停止I/O刷新或者通过EtherCAT通信继续进行I/O刷新 (I/O刷新停止时从站的动作取决于从站的设定)	通过EtherCAT通信继续I/O刷新
EtherNet/IP功能模块	-	EtherNet/IP通信停止 (不能进行与Sysmac Studio的在线连接和显示器的通信连接)	EtherNet/IP通信部分停止 (若原因不在Sysmac Studio和显示器的通信连接部分，则可以进行在线连接/通信连接)	继续进行EtherNet/IP通信

● 全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作

CPU单元的动作和输入输出设备的动作如下所示。

输入输出设备	CPU单元的动作	输入输出设备的动作
CPU单元上安装的NX单元	停止输入刷新	视各NX单元の設定而定
内置I/O	<ul style="list-style-type: none"> · 视负载切断时输出设定而定 · 停止输入刷新 	-
扩展板	<ul style="list-style-type: none"> · 输出负载切断。输出值视各扩展板的规格而定 · 停止输入刷新 	模拟输入输出扩展板 · 输出值OV
EtherCAT从站终端	使EtherCAT从站终端处于安全操作状态	视NX单元の設定而定
EtherCAT从站*1	使从站处于自运行状态	视从站的設定而定*2
向“轴”分配的伺服驱动器、NX单元	停止指令值的更新	全轴立即停止
EtherNet/IP连接设备	<ul style="list-style-type: none"> · 如果是标签数据链接的发源侧，则不更新输入(接收)标签的变量或I/O存储器 · 如果是标签数据链接的目标侧，输出(发送)标签则视标签组的設定而定*3 	视连接设备的规格而定

*1. 向“轴”分配的伺服驱动器除外。

*2. 不同的从站有不同的设定方法及设定内容。请参阅所用从站的手册。伺服驱动器则视对象605EHex(故障反应选项代码)的设定而定。

*3. 可以设定是清除输出数据，还是继续发送异常发生前的数据。详情请参阅 □ “NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD-359)”。

CPU单元可以动作的异常的确认方法

通过以下方法可以确认发生CPU单元可以动作的异常时的状态。

确认方法	可确认内容
通过LED确认	控制器异常的重要程度、以及EtherCAT主站功能模块、EtherNet/IP功能模块的异常状态
通过Sysmac Studio的故障诊断功能进行确认	正在发生的控制器异常、过去发生的控制器异常的履历、异常的发生源、异常发生原因及处理措施
通过显示器的故障诊断器进行确认*1	正在发生的控制器异常、过去发生的控制器异常的履历、异常的发生源、异常发生原因及处理措施
通过各功能模块的异常状态获取指令进行确认	正在发生的控制器异常的最重要的状态和最重要的事件代码
通过系统定义变量进行确认	各功能模块正在发生的控制器异常的状态

*1. 使用显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接显示器。关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅 □ “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

下面对各确认方法进行说明。

通过LED确认

● 控制器异常的重要程度的确认

可通过POWER、RUN、ERROR LED的显示确认异常的重要程度。LED显示与异常重要程度的关系如下所示。

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

LED			异常的重要程度
POWER(绿)	RUN(绿)	ERROR(红)	
○	●	○	全部停止故障等级
○	○	◎ (1s周期)	部分停止故障等级
○	○	●	轻度故障等级
○	○	●	监控信息

● EtherCAT端口、EtherNet/IP端口的状态确认

EtherCAT端口及EtherNet/IP端口可通过EtherCAT及EtherNet/IP的各NET ERR LED的显示确认是否发生了影响过程数据通信的异常以及轻度故障等级以上的异常。

可通过LED显示确认的状态如下所示。

LED	可确认的状态
EtherCAT NET ERR	EtherCAT端口的状态 <ul style="list-style-type: none"> · 点亮：发生了不能通过用户处理恢复正常状态的异常(必须更换CPU单元或与本公司营业所或代理商联系的异常) · 闪烁：发生了可通过用户处理恢复正常状态的异常 · 熄灭：没有发生影响过程数据通信的异常
EtherNet/IP NET ERR	EtherNet/IP端口的状态 <ul style="list-style-type: none"> · 点亮：发生了不能通过用户处理恢复正常状态的异常(必须更换CPU单元或与本公司营业所或代理商联系的异常) · 闪烁：发生了可通过用户处理恢复正常状态的异常 · 熄灭：没有发生轻度故障等级以上的异常

通过Sysmac Studio的故障诊断功能进行确认


异常发生时，将Sysmac Studio与控制器在线连接，可以确认正在发生的异常以及过去发生的异常的履历。

● 正在发生的异常

在Sysmac Studio的“控制器异常”标签下，可以确认正在发生的异常的“重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1~4”、“处理·对策”。不显示“监控信息”异常。

● 过去发生的异常的履历

在Sysmac Studio的“控制器事件日志”标签下，可以确认过去发生的异常的“时间”、“重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1~4”、“处理·对策”。

关于Sysmac Studio的故障诊断功能，请参阅  “Sysmac Studio Version 1 操作手册” (SBCA-362)。

通过显示器的故障诊断器进行确认

异常发生时，若显示器和控制器之间的通信已建立，可以确认正在发生的异常以及过去发生的异常的履历。

使用显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接显示器。



使用注意事项

关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅□□“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

● 正在发生的异常

可以确认正在发生的异常的“事件名称”、“事件代码”、“重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“详细信息”、“附属信息1~4”。

不显示“监控信息”异常。

● 过去发生的异常的履历

可以确认过去发生的异常的“发生日期时间”、“重要程度”、“发生源”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1~4”。

关于显示器的故障诊断器，请参阅各显示器的手册。

通过各功能模块的异常状态获取指令进行确认

要从用户程序中获取异常状态，可通过各功能模块的异常状态获取指令进行获取。

可以获取正在发生的异常的最重要的状态和最重要的事件代码。

对象功能模块	指令名称	指令
PLC功能模块	PLC异常状态获取	GetPLCErr
NX总线功能模块	NX总线异常状态获取	GetNXBErr
	NX单元异常状态获取	GetNXUnitErr
运动控制功能模块	运动控制异常状态获取	GetMCErr
EtherCAT功能模块	EtherCAT异常状态获取	GetECErr
EtherNet/IP功能模块	EtherNet/IP异常状态获取	GetEIPerr

关于异常状态获取指令，请参阅□□“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

通过系统定义变量进行确认

参考系统定义变量的“异常状态变量”，可以确认控制器发生的异常的状态。

异常状态变量可通过通信从外部查看状态。

关于系统定义变量，请参阅□□“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇(SBCA-359)”。

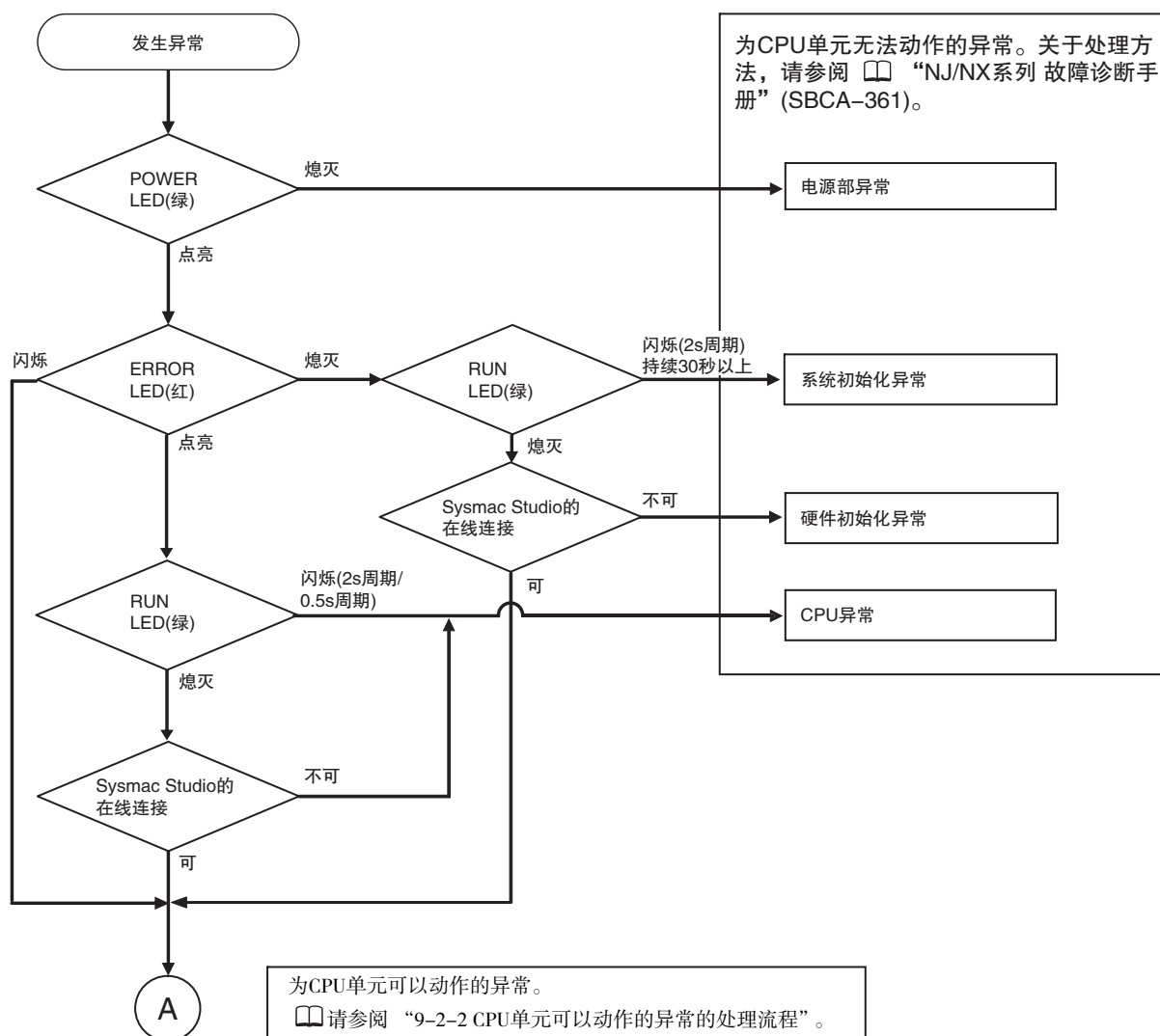
9-2 故障诊断

以下对NX1P2 CPU单元发生异常时的基本确认、应对流程及PLC功能模块发生的内置I/O及扩展板相关异常及其处理方法进行说明。

9-2-1 确认CPU单元是否在动作

NX1P2 CPU单元发生异常时，请通过以下的流程，首先识别异常是“CPU单元可以动作的异常”还是“CPU单元无法动作的异常”。

Sysmac Studio无法在线连接时，在断定为CPU单元无法动作的异常之前，请确认☐“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的“2-4 Sysmac Studio无法在线连接时的处理方法”中记载的内容。

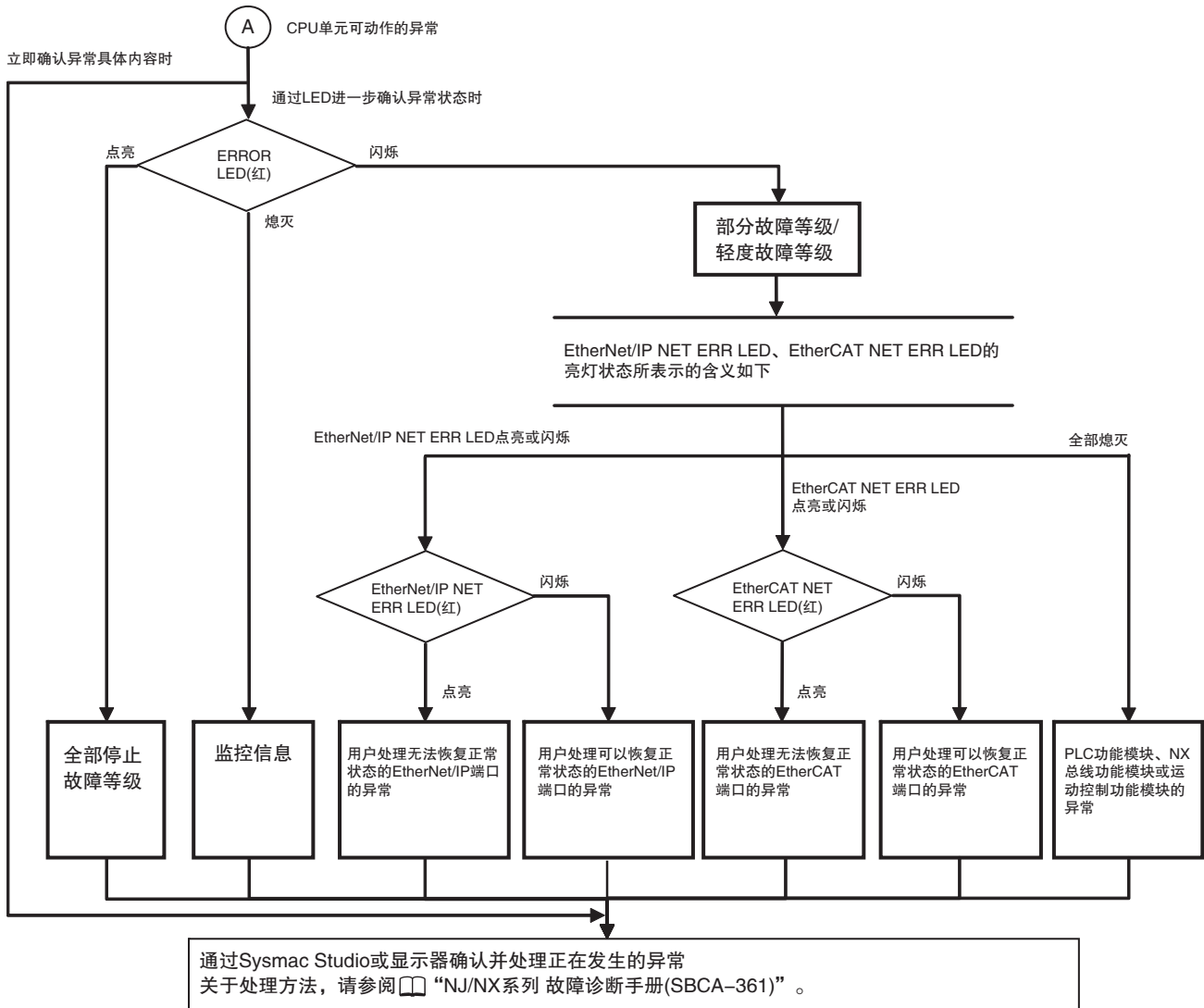


9-2-2 CPU单元可以动作的异常的处理流程

发生“CPU单元可以动作的异常”时，请按以下流程，在Sysmac Studio或显示器上确认所发生的异常，进行适当处理。

通过LED可确认以下内容。

- 重要程度
- EtherNet/IP端口或EtherCAT端口是否发生了异常
- 发生源为EtherNet/IP端口或EtherCAT端口时，异常是否可以通过用户处理恢复正常状态



使用注意事项

关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅□□“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

9-2-3 异常一览表

以下是PLC功能模块发生的内置I/O、扩展板相关异常(事件)的一览表。重要程度栏中使用了以下简称和记号。

简称	名称
全	全部停止故障等级
部	部分停止故障等级
轻	轻度故障等级
监	监控信息
总	一般信息

记号	含义
○	系统定义的重要程度
◎	用户可变更的重要程度 *1

*1. 只有存在可变更重要程度时才记载。

关于NX系列的所有事件代码，请参阅□□“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

内置I/O、扩展板相关

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
05440000Hex	扩展板异常	在动作期间扩展板脱落、安装扩展板或扩展板发生硬件异常	<ul style="list-style-type: none"> 在动作期间扩展板脱落或安装扩展板 检测到扩展板硬件异常 			○			□ P.9-15
35940000Hex	扩展板构成核查异常	扩展板构成设定与实际构成不同	<ul style="list-style-type: none"> 扩展板构成设定与实际构成不同 扩展板未正确安装 			○			□ P.9-16
35950000Hex	装备尚未支持的扩展板	实际构成中存在尚未支持的扩展板	<ul style="list-style-type: none"> 实际构成中存在尚未支持的扩展板 			○			□ P.9-16
88130000Hex	模拟扩展板启动异常	模拟扩展板启动时发生了错误	<ul style="list-style-type: none"> 模拟扩展板未正确安装。或模拟扩展板故障 			○			□ P.9-17
88140000Hex	模拟扩展板通信异常	在模拟扩展板动作过程中发生了通信错误	<ul style="list-style-type: none"> 模拟扩展板上的LED闪烁，表示在动作过程中，与模拟扩展板的通信发生了错误 模拟扩展板上的LED点亮，表示模拟扩展板发生了WDT错误 			○			□ P.9-17

9-2-4 异常内容

下面对各异常的内容进行说明。

控制器异常说明的解释

各异常的说明使用的表的各项目的含义在[]内表示。

事件名称	[异常(事件)的名称]		事件代码	[异常(事件)的代码]	
内容	[异常(事件)的内容]				
发生源	[异常(事件)发生的部位]		发生源详情	[发生源的详情]	检测时间
		[异常检测的时间]			[异常检测的时间]
异常的属性	重要程度	[对控制产生影响的程度>(*1)]	恢复方法	[恢复方法>(*2)]	日志类别
					[待保存的日志种类>(*3)]
发生后的影响	用户程序	[用户程序的执行状态>(*4)]	动作	[异常(事件)发生时的动作相关特别说明]	
LED	内置EtherNet/IP端口用LED、内置EtherCAT端口用LED的显示状态。仅EtherCAT主站功能模块、EtherNet/IP功能模块时记载发生源]				
系统定义变量	变量名称	数据类型	名称		
	[检测异常的系统定义变量、受异常影响的系统定义变量、导致异常的系统定义变量的变量名称和数据类型、名称]				
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生		
	[异常(事件)的发生原因、处理措施及防止再次发生的方法]				
附属信息	[Sysmac Studio/显示器中显示的附属信息内容>(*5)]				
注意事项/备注	[其他注意事项、限制事项、补充说明等。若有用户可以选择的重要程度，则记载可以选择的重要程度、恢复方法、动作等相关事项]				

*1. 以下任意一个

全部停止故障：全部停止故障等级

部分停止故障：部分停止故障等级

轻度故障：轻度故障等级

监控信息

一般信息

*2. 以下任意一个

自动恢复：排除原因后自动恢复正常

异常解除：排除原因后通过执行异常解除恢复正常

重新接通电源：排除原因后通过重新接通控制器的电源恢复正常

控制器复位：排除原因后通过控制器复位恢复正常

基于发生原因：取决于发生原因

*3. 以下任意一个

系统：系统事件日志

访问：访问事件日志

*4. 以下任意一个

继续：继续执行用户程序

停止：停止执行用户程序

开始：开始执行用户程序

*5. 关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅 □□ “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)” 的附录。

内置I/O、扩展板相关

事件名称	扩展板异常		事件代码	05440000Hex	
内容	在动作期间扩展板脱落、安装扩展板或扩展板发生硬件异常				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	扩展板：Slot1, Slot2	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器复位	日志类别 系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	发生错误的插槽无法动作	
系统定义变量	变量名称	数据类型	名称		
	_PLC_OptBoardSta	ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA	扩展板状态		
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生		
	在动作期间扩展板脱落或安装扩展板	请关闭控制器电源，正确安装扩展板	在动作期间请勿拆除或安装扩展板		
	检测到扩展板硬件异常	请关闭控制器电源，正确安装扩展板。再次发生本异常时，请更换发生错误的插槽的扩展板	无		
附属信息	附属信息1：异常原因 1：在动作期间扩展板脱落 2：在动作中安装了扩展板 3：扩展板硬件异常 附属信息2：系统信息				
注意事项/备注	无				

9 异常的确认和处理

事件名称	扩展板构成核查异常		事件代码	35940000Hex		
内容	扩展板构成设定与实际构成不同					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	扩展板：Slot1, Slot2	检测时间	电源接通时/ 下载时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	异常解除	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	构成不一致的插槽无法动作		
系统定义变量	变量名称	数据类型		名称		
	_PLC_OptBoardSta	ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA		扩展板状态		
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	扩展板构成设定与实际构成不同		请变更扩展板构成设定或实际构成，使扩展板构成设定与实际构成一致。变更扩展板构成设定时，请下载至控制器		同左	
	扩展板未正确安装		请关闭控制器电源，正确安装扩展板		同左	
附属信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	装备尚未支持的扩展板		事件代码	35950000Hex		
内容	实际构成中存在尚未支持的扩展板					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	扩展板：Slot1, Slot2	检测时间	电源接通时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	发生错误的插槽无法动作		
系统定义变量	变量名称	数据类型		名称		
	_PLC_OptBoardSta	ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA		扩展板状态		
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	实际构成中存在尚未支持的扩展板		请拆除不支持的扩展板		请使用支持的扩展板	
附属信息	附属信息1：系统信息					
注意事项/备注	无					

事件名称	模拟扩展板启动异常			事件代码	88130000Hex
内容	模拟扩展板启动时发生了错误				
发生源	PLC功能模块		发生源详情	扩展板: Slot1, Slot2	检测时间 电源接通时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器复位	日志类别 系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	发生错误的插槽无法动作	
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称
	_PLC_OptBoardSta		ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA		扩展板状态
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生
	模拟扩展板未正确安装。或模拟扩展板故障		请关闭控制器电源，正确安装扩展板。再次发生本异常时，请更换发生错误的插槽的扩展板		同左
附属信息	附属信息1: 系统信息				
注意事项/备注	无				

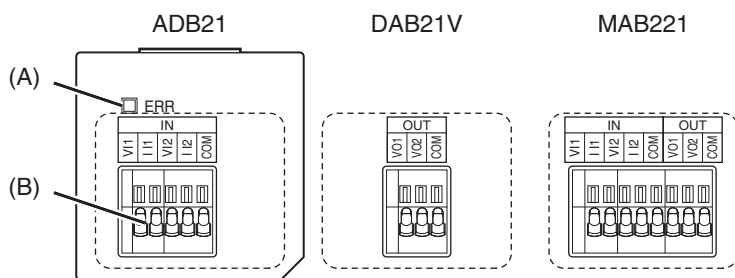
事件名称	模拟扩展板通信异常			事件代码	88140000Hex
内容	在模拟扩展板动作过程中发生了通信错误				
发生源	PLC功能模块		发生源详情	扩展板: Slot1, Slot2	检测时间 常时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器复位	日志类别 系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	发生错误的插槽无法动作。当异常解除，通信恢复正常后，重新开始动作	
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称
	_PLC_OptBoardSta		ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA		扩展板状态
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生
	模拟扩展板上的LED闪烁，表示在动作过程中，与模拟扩展板的通信发生了错误		请解除异常。若解除异常后仍发生本异常，请关闭控制器电源，正确安装扩展板。若之后仍继续发生，请更换发生错误的插槽的扩展板		同左
	模拟扩展板上的LED点亮，表示模拟扩展板发生了WDT错误		请关闭控制器电源，正确安装扩展板。再次发生本异常时，请更换发生错误的插槽的扩展板		同左
附属信息	附属信息1: 系统信息				
注意事项/备注	无				

9-3 扩展板异常

下面对扩展板的异常进行说明。

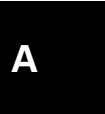
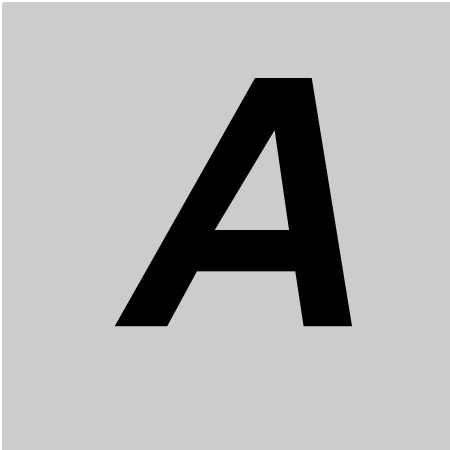
9-3-1 根据扩展板的ERR LED确认异常及其处理方法

模拟输入输出用扩展板的异常可根据状态显示LED确认。下面对LED所代表的异常内容及其处理方法进行说明。



ERR LED	原因	处理
点亮	硬件故障	重新接通控制器的电源仍发生本异常时，请更换扩展板
	扩展板异常	参照事件“扩展板异常”(P.9-15)
	模拟扩展板启动异常	参照事件“模拟扩展板启动异常”(P.9-17)
	模拟扩展板通信异常	参照事件“模拟扩展板通信异常”(P.9-17)
闪烁	扩展板异常	参照事件“扩展板异常”(P.9-15)
	模拟扩展板启动异常	参照事件“模拟扩展板启动异常”(P.9-17)
	模拟扩展板通信异常	参照事件“模拟扩展板通信异常”(P.9-17)
	扩展板构成核查异常	参照事件“扩展板构成核查异常”(P.9-16)
熄灭	-	正常动作

串行通信用扩展板没有指示异常的LED。



附录



A-1 版本相关信息 A-2

A-1 版本相关信息

下面对NX1P2 CPU单元与Sysmac Studio之间的版本对应以及各单元版本的支持功能进行说明。

NX1P2 CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本存在对应关系。原则上请配套使用对应的版本。

单元版本和Sysmac Studio的对应版本

NX1P2 CPU单元的单元版本与Sysmac Studio的对应版本表如下所示。

CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的对应版本
Ver.1.13 ^{*1}	Ver.1.17 ^{*2}

*1. CPU单元NX1P2-□□□□□□□不存在低于Ver.1.12的版本。

*2. CPU单元NX1P2-□□□□□□□中，请使用Sysmac Studio Ver.1.17以上的版本。低于Ver.1.16的Sysmac Studio无法使用NX1P2-□□□□□□□。

单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格

NX1P2 CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格如下所示。

- **Sysmac Studio版本低于Ver.1.16时**

低于Ver.1.16的Sysmac Studio无法使用NX1P2 CPU单元。



索引



索引

A

AT(分配对象)指定 4-7, 4-15

B

BOOTP客户端 7-4

标签数据链接(循环通信) 7-2

部分停止故障等级 9-5

C

CIP通信 7-2

CIP信息通信 7-3

CJ单元用存储器 4-2, 4-7, 4-10, 4-15

CJ单元用存储器设定 3-6, 3-7

CPU单元的动作状态 9-2

CPU单元可以动作的异常 9-5

CPU单元无法动作的异常 9-3

CPU异常 9-3

超调 6-59

程序变更凸轮数据 6-16

重启 6-41, 6-63

串行通信模式 3-5, 4-2

串行通信指令 3-11, 4-20, 4-27

从站脱离/重新加入功能 8-4

从站有效/无效设定功能 8-3

从轴 6-16

D

等待 6-47, 6-66

电源部异常 9-3

多重启动 6-46, 6-64

E

ERROR 9-2

EtherCAT异常状态获取 9-10

EtherNet/IP异常状态获取 9-10

F

FTP服务器 7-4

FTP客户端 7-5

发生原因 9-13

反馈速度 6-34

反馈速度滤波时间常数 6-34

反馈位置 6-32

附加角 6-68, 6-70

负载切断 9-6

负载切断时输出设定 2-8

G

GetECError(EtherCAT异常状态获取) 9-10

GetEIPErrror(EtherNet/IP异常状态获取) 9-10

GetMCError(运动控制异常状态获取) 9-10

GetNXBError(NX总线异常状态获取) 9-10

GetNXUnitError(NX单元异常状态获取) 9-10

GetPLCError(PLC异常状态获取) 9-10

高位链接(FINS) 3-6, 4-2, 4-3, 4-9

构成设定 3-4

故障诊断功能 9-9

故障诊断器 9-10

过程数据通信 8-2

过渡模式 6-68

过渡无效 6-68

H

合并 6-48, 6-66

缓存模式 6-46, 6-64

J

加减速超限 6-35

加速度的变更 6-43

加速度的单位 6-35

加速度警告值 6-35

监控信息 9-5

减速度的变更 6-43

减速度的单位 6-35

减速度警告值 6-35

仅OFF滤波器有效 2-11

K

可转换值的范围 5-3, 5-4

空白凸轮数据 6-16

控制器事件 9-5

控制器信息 9-6

控制器异常 9-6

扩展板插槽 3-2

扩展板串行设定 3-5

扩展板的指定 4-20, 4-27

扩展板服务 5-12

扩展板正常动作 3-8, 4-21, 4-28, 5-9

扩展板状态 3-8, 4-21, 4-28, 5-9

L

LED 9-2, 9-9

连接加速度 6-16

连接速度 6-16

M

- Modbus-RTU从站的设定4-19
- Modbus-RTU指令4-16, 4-20
- Modbus-RTU主站3-11, 4-2, 4-16
- 目标速度的变更6-43
- 目标位置的变更6-41
 - 不因新的指令值而取反时6-41
 - 减速超限的模式6-42
 - 三角控制的模式6-42
 - 因新的指令值而取反时6-41

N

- NET ERR9-9
- NB系列的设定4-6
- NX1W-CIF11/-CIF12的设定4-6, 4-14, 4-19, 4-26
- NX单元异常状态获取9-10
- NX总线异常状态获取9-10

O

- ON滤波器、OFF滤波器均有效2-10

P

- POWER9-2
- _PLC_OptBoardSta(扩展板状态)3-8, 4-21, 4-28, 5-9
- PLC异常状态获取9-10

Q

- 启动速度6-34
- 起始位置方式指定6-16
- 启用/不启用轴组6-53
- 轻度故障等级9-5
- 全部从站加入等待时间设定功能8-3
- 全部停止故障等级9-5, 9-8

R

- RUN9-2
- .Run(扩展板正常动作)3-8, 4-21, 4-28, 5-9

S

- SDO通信8-2
- SNMP(代理)7-7
- Socket服务7-6
- S形6-37
- 上部区域4-10
- 事件代码9-13
- 事件名称9-13
- 事件日志9-6
- 输出范围5-4
- 输入范围5-3
- 输入滤波器设定2-8
- 输入输出响应时间2-15

- 速度的单位6-34
- 速度的种类6-34
- 速度警告值6-34

T

停止

- MC_GroupImmediateStop(轴组立即停止)指令6-57
- MC_GroupStop(轴组强制停止)指令6-57
- MC_ImmediateStop(立即停止)指令6-7
- MC_Stop(强制停止)指令6-7
- 发生异常等后停止6-8, 6-57
- 极限输入6-7
- 立即停止输入6-6
- 伺服驱动器的输入信号6-6
- 停止方法6-10
 - 减速停止指令值6-10
 - 立即停止指令值6-10
 - 立即停止指令值, 偏差计数器复位6-10
 - 立即停止指令值, 同时执行伺服OFF6-10

停止的优先顺序6-11

通信设定菜单4-14

通用串行通信设备的设定4-26

凸轮表6-17

属性更新6-21

凸轮表的保存6-20

凸轮表的数据类型6-18

凸轮表规格6-18

凸轮表生成6-22

凸轮表的切换6-19

凸轮表起始位置6-16

凸轮动作6-16

凸轮块6-16

凸轮块起点6-16

凸轮块终点6-16

凸轮起点6-16

凸轮曲线6-16

凸轮数据6-16

凸轮数据变量6-16

凸轮数据的读写6-20

凸轮数据索引6-16

凸轮终点6-16

推测原因9-13

退缩运行功能8-3

W

微动最高速度6-34

位移6-16

位置的种类6-32

无程序通信4-3, 4-7, 4-9

无方向指定6-38

无效凸轮数据6-16

无协议3-11, 4-23

X

系统初始化异常9-3

系统定义变量9-10

下部区域	4-10, 4-15
相位	6-16
相位间隔宽度	6-16
写入轴组构成轴	6-53

Y

延迟时间	2-12
一般信息	9-5
异常的确认	9-4, 9-8
异常解除	9-6
异常状态变量	9-10
异常状态获取指令	9-10
移动距离的变更	6-43
硬件初始化异常	9-3
有效凸轮数据	6-16
有效凸轮数据数	6-16
原始凸轮数据	6-16
跃度的单位	6-37
运动控制异常状态获取	9-10

Z

诊断·统计信息日志功能	8-4
指定为当前方向	6-38
指定为负方向	6-38
指定为附近	6-38
指定为正方向	6-38
指令速度	6-34
指令位置	6-32
中断	6-47, 6-65
重要程度	9-5
轴错误复位	6-3
轴组错误复位	6-54
轴组位置获取	6-54
主机名称指定	7-6
主轴	6-16
主轴跟踪距离	6-16
转换值	5-3
转矩指令的变更	6-44
状态显示LED	5-2
自动调整时钟功能	7-5
最大加速度	6-35
最大减速度	6-35
最大凸轮数据数	6-16
最高速度	6-34

●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)。

欧姆龙自动化(中国)有限公司

欧姆龙自动化(中国)有限公司北京分公司

欧姆龙自动化(中国)有限公司天津分公司

欧姆龙自动化(中国)有限公司广州分公司



欢迎关注
欧姆龙自动化微信

技术咨询

网 址: <http://www.fa.omron.com.cn>

400咨询热线: 400-820-4535

上海总公司 021-50372222
南京事务所 025-83240556
徐州事务所 0516-83736516
武汉事务所 027-82282145
苏州事务所 0512-68669277
昆山事务所 0512-50110866
杭州事务所 0571-87652855
宁波事务所 0574-27888220
温州事务所 0577-88919195
合肥事务所 0551-63639629
长沙事务所 0731-84585551
无锡事务所 0510-85169303
张家港事务所 0512-56313157
南昌事务所 0791-86304711
郑州事务所 0371-65585192
北京分公司 010-57395399
唐山事务所 0315-6328518
石家庄事务所 0311-86918122
济南事务所 0531-82929795
青岛事务所 0532-66775819
烟台事务所 0535-6865018

太原事务所 0351-5229870
天津分公司 022-83191580
沈阳事务所 024-22815131
西安事务所 029-88851505
银川联络处 0951-5670076
成都事务所 028-86765345
绵阳联络处 0816-2687423
自贡联络处 0813-8255616
重庆事务所 023-68796406
大连事务所 0411-39948181
哈尔滨事务所 0451-53009917
昆明事务所 0871-63527224
兰州事务所 0931-8720101
长春事务所 0431-81928301
乌鲁木齐事务所 0991-5198587
贵阳事务所 0851-4812320
广州分公司 020-87557798
深圳事务所 0755-26948238
厦门事务所 0592-2686709
东莞事务所 0769-22423200
佛山事务所 0757-83305268

中山事务所 0760-88224545
福州事务所 0591-88088551
南宁事务所 0771-5531371

汕头事务所 0754-88706001
香港事务所 00852-23753827

特约店

注: 规格如有变更, 恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。