



三菱电机 **通用** 可编程控制器

**MELSEC iQ-R**  
series

## MELSEC iQ-R运动模块用户手册 (简单运动模式高级同步控制篇)

---

-RD78G4  
-RD78G8  
-RD78G16



# 安全注意事项

(使用之前请务必阅读)

在使用本产品之前，请仔细阅读本手册以及本手册中所介绍的关联手册，同时在充分注意安全的前提下正确地操作。

本手册中的注意事项仅记载了与本产品有关的内容。关于可编程控制器系统方面的安全注意事项，请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册。

在“安全注意事项”中，安全注意事项被分为“警告”和“注意”这二个等级。

 <b>警告</b>	表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。
 <b>注意</b>	表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤及设备损失。

此外，注意根据情况不同，即使“注意”这一级别的事项也有可能引发严重后果。

对两级注意事项都须遵照执行，因为它们对于操作人员安全是至关重要的。

请妥善保管本手册以备需要时阅读，并应将本手册交给最终用户。

## [设计注意事项]

### 警告

- 应在可编程控制器的外部设置安全电路，确保在外部电源异常及可编程控制器本体故障时，整个系统始终都会安全运行。未在可编程控制器的外部设置安全电路的情况下，误输出或误动作可能导致事故。
  - (1) 应在可编程控制器的外部配置紧急停止电路、保护电路、正转/反转等相反动作的互锁电路、定位的上限/下限等防止机械损坏的互锁电路。
  - (2) 可编程控制器检测出以下异常状态时，将停止运算，输出将变为下述状态。
    - 电源模块的过电流保护装置或过电压保护装置动作时将全部输出置为OFF。
    - CPU模块中通过看门狗定时器出错等自诊断功能检测出异常时，根据参数设置，将保持或OFF全部输出。
  - (3) CPU模块无法检测的输入输出控制部分等的异常时，全部输出有可能变为ON。此时，应在可编程控制器的外部配置失效安全电路，设置安全机构，以确保机械动作的安全运行。关于失效安全电路的示例，请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册的“失效安全电路的思路”。
  - (4) 由于输出电路的继电器及晶体管等的故障，输出可能保持为ON状态或OFF状态不变。对于可能引发重大事故的输出信号，应在外部配置监视电路。
- 在输出电路中，由于超过额定的负载电流或负载短路等导致长时间持续过电流的情况下，可能导致冒烟及着火，因此应在外部设置保险丝等的安全电路。
- 应配置在可编程控制器本体的电源启动后再接通外部供应电源的电路。如果先启动外部供应电源，误输出或误动作可能引发事故。
- 将可编程控制器本体的电源置为OFF的情况下，应配置电路，以确保先将外部供应电源置为OFF。如果先将可编程控制器本体的电源置为OFF，误输出、误动作可能导致事故。
- 关于网络通信异常时各站的动作状态，请下载使用的网络的手册并进行参考。误输出或误动作可能引发事故。

## [设计注意事项]

---

### 警告

- 将外部设备连接到CPU模块上或智能功能模块上，对运行中的可编程控制器进行控制(数据更改)时，应在程序中配置互锁电路，以确保整个系统始终都会安全运行。此外，对运行中的可编程控制器进行其它控制(程序更改、参数更改、强制输出、运行状态更改(状态控制))时，应仔细阅读手册并充分确认安全之后再进行操作。如果疏于确认，则操作错误可能导致机械损坏或事故。此外，安全CPU的情况下在安全模式的运行中，无法进行控制(数据更改)。
  - 从外部设备对远程的可编程控制器进行控制时，由于数据通信异常可能无法立即对可编程控制器侧的故障进行处理。应在程序中配置互锁电路的同时，在外部设备与CPU模块之间确定发生数据通信异常时系统方面的处理方法。
  - 在模块的缓冲存储器中，请勿对系统区域或禁止写入区域进行数据写入。此外，从CPU模块对各模块的输出信号中，请勿对禁止使用的信号进行输出(ON)操作。如果对系统区域或禁止写入区域进行数据写入，或对禁止使用的信号进行输出，有可能导致可编程控制器系统误动作。关于系统区域或禁止写入区域、禁止使用的信号有关内容，请参阅各模块的用户手册。此外，对于安全通信中使用的区域，由于无法由客户写入，因此安全通信不会误动作。
  - 通信电缆断线的情况下，线路将变得不稳定，可能导致多个站网络通信异常。应在程序中配置互锁电路，以便即使发生了通信异常也能保证系统安全运行。误输出或误动作可能引发事故。此外，关于安全通信，通过安全站互锁功能的互锁将起作用。
  - 应在可编程控制器的外部设置安全电路，确保在外部电源异常及可编程控制器本体故障时，整个系统始终都会安全运行。误输出或误动作可能引发事故。
    - (1) 机械原点复位控制通过原点复位方向及原点复位速度这2个数据进行控制，通过近点狗ON开始减速。因此，如果原点复位方向设置错误，有可能不减速而继续运行，因此应在可编程控制器的外部配置防止机械损坏的互锁电路。
    - (2) 模块检测出错误时，根据参数的停止组的设置，进行通常的减速停止或急停止。参数应符合定位系统的规格。此外，原点复位用参数及定位数据应设置在参数的设置值以内。
    - (3) 由于模块无法检测的输出电路的绝缘元件及晶体管等部件的故障，输出有可能保持为ON状态或OFF状态，或变得不稳定。在可能引发重大事故的系统中，应配置监视输出信号的电路。
  - 对于使用了模块、驱动器模块、伺服电机的具有安全标准(例如机器人等的安全通则等)的系统，应满足安全标准。
  - 模块、驱动器模块的异常时动作与作为系统的安全方向动作不相同的情况下，应在模块·驱动器模块的外部配置防范电路。
-

## [设计注意事项]

---

### 注意

- 请勿将控制线及通信电缆与主电路或动力线捆扎在一起，或使其相互靠得过近。电磁干扰可能导致误动作。对于控制线及通信电缆，应该彼此相距100 mm及以上。
  - 控制灯负载、加热器、螺线管阀等的感应性负载时，输出OFF → ON时有可能有较大电流(通常的10倍左右)流过，因此应使用额定电流留有余裕的模块。
  - CPU模块的电源OFF → ON或复位时，CPU模块变为RUN状态所需的时间根据系统配置、参数设置、程序容量等而变动。在设计上应做到即使变为RUN状态所需的时间变动，也能确保整个系统安全运行。
  - 在登录各种设置过程中，请勿进行模块安装站的电源OFF及CPU模块的复位。如果在登录过程中进行模块安装站的电源OFF以及CPU模块的复位操作，闪存内、SD存储卡的数据内容将变得不稳定，需要将设置值重新设置到缓冲存储器并重新登录到闪存、SD存储卡中。此外，还可能导致模块故障及误动作。
  - 从外部设备对CPU模块进行运行状态更改(远程RUN/STOP等)时，应将“模块参数”的“打开方法设置”设置为“不通过程序OPEN”。“打开方法设置”被设置为“通过程序OPEN”的情况下，如果从外部设备执行远程STOP，则通信线路将被关闭。以后将无法在CPU模块侧重新打开，也无法从外部设备执行远程RUN。
- 

## [安全注意事项]

---

### 警告

- 对于经由网络的来自于外部设备的非法访问、DoS攻击、计算机病毒及其它网络攻击，为了保护可编程控制器及系统的安全(可用性、完整性、机密性)，应采取安装防火墙及VPN、将杀毒软件导入到计算机等的措施。
- 

## [安装注意事项]

---

### 警告

- 在拆装模块时，必须先将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开，有可能导致触电、模块故障及误动作。
-

## [安装注意事项]

---

### 注意

- 应在符合Safety Guidelines(随基板附带的手册)中记载的一般规格的环境下使用可编程控制器。在不符一般规格的环境下使用可编程控制器时,有可能导致触电、火灾、误动作、产品损坏或性能变差。
  - 安装模块时,应将模块下部的凹槽插入到基板的导轨中,以导轨的前端为支点按压,并务必用螺栓拧紧。如果模块未正确安装,有可能导致误动作、故障或脱落。
  - 安装无模块固定用挂钩的模块时,应将模块下部的凹槽插入到基板的导轨中,以导轨的前端为支点按压,并务必用螺栓拧紧。如果模块未正确安装,有可能导致误动作、故障或脱落。
  - 应在规定的扭矩范围内拧紧螺栓。如果螺栓拧得过松,可能导致部件及配线脱落、短路或误动作。如果螺栓拧得过紧,可能会损坏螺栓及模块而导致脱落、短路或误动作。关于规定扭矩范围,请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册。
  - 扩展电缆应可靠安装到基板的扩展电缆用连接器上。安装后,应确认是否松动。如果扩展电缆未正确连接,接触不良可能导致误动作。
  - SD存储卡应压入到安装插槽中可靠安装。安装后,应确认是否松动。如果未正确安装,接触不良可能导致误动作。
  - 安装扩展SRAM卡盒或无电池选项卡盒时,应将其压入到CPU模块的卡盒连接用连接器中可靠安装。安装后应关闭卡盒盖板,确认是否松动。否则接触不良可能导致误动作。
  - 通电中及电源断开之后,模块可能会处于高温状态,因此应加以注意。
  - 请勿直接接触模块、SD存储卡、扩展SRAM卡盒、无电池选项卡盒或连接器的导电部分。如果直接接触,可能导致模块的故障及误动作。
- 

## [配线注意事项]

---

### 警告

- 安装或配线作业时,必须先将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开,有可能导致触电、模块故障及误动作。
  - 在安装或配线作业后,进行通电或运行的情况下,将空插槽盖板模块(RG60)安装到空余插槽上,并在扩展电缆用连接器上安装附带的扩展连接器保护盖板。如果未安装空插槽盖板模块(RG60)及扩展连接器保护盖板,有可能导致触电。
-

## [配线注意事项]

---

### 注意

- 必须对FG端子及LG端子采用可编程控制器专用接地(接地电阻小于或等于100 Ω)。否则可能导致触电或误动作。
  - 应使用合适的压装端子,并按规定的扭矩拧紧。如果使用Y型压装端子,端子螺栓松动的情况下有可能导致脱落、故障。
  - 模块配线时,应确认产品的额定电压及信号排列后正确地操作。如果连接了与额定不相符的电源或配线错误,有可能导致火灾或故障。
  - 对于外部设备连接用连接器,应使用生产厂商指定的工具进行压装、压接或正确地焊接。连接不良的情况下,有可能导致短路、火灾或误动作。
  - 连接器应可靠安装到模块上。否则接触不良可能导致误动作。
  - 请勿将控制线及通信电缆与主电路或动力线捆扎在一起,或使其相互靠得过近。否则噪声可能导致误动作。对于控制线及通信电缆,应该彼此相距100 mm及以上。
  - 模块上连接的电线及电缆必须纳入导管中,或通过夹具进行固定处理。如果未将电线及电缆纳入导管中或未通过夹具进行固定处理,由于电缆的晃动或移动、不经意的拉拽等可能导致误动作或模块及电缆的破损。

尤其是在振动、冲击较大的场所中使用的情况下,电线及电缆的重量可能会给模块带来负载。

对于扩展电缆,请勿除去外皮进行夹紧处理。否则由于电缆的特性变化可能导致误动作。
  - 连接电缆时,应在确认连接的接口类型的基础上,正确地操作。如果连接了不同类型的接口或者配线错误,有可能导致模块或外部设备故障。
  - 应在规定的扭矩范围内拧紧端子螺栓及连接器安装螺栓。如果螺栓拧得过松,可能导致脱落、短路、火灾或误动作。如果螺栓拧得过紧,可能会损坏螺栓及模块而导致脱落、短路、火灾或误动作。
  - 拆卸模块上连接的电缆时,请勿拉拽电缆部分。对于带有连接器的电缆,应握住模块连接部分的连接器进行拆卸。对于端子排连接的电缆,应将端子排端子螺栓松开后进行拆卸。如果在与模块相连接的状态下拉拽电缆,有可能导致误动作或模块及电缆破损。
  - 应注意防止切屑及配线头等异物掉入模块内。否则有可能导致火灾、故障或误动作。
  - 为防止配线时配线头等异物混入模块内,模块上部贴有防止混入杂物的标签。在配线作业期间,请勿撕下该标签。在系统运行时,必须撕下该标签以利散热。
  - 应将可编程控制器安装在控制盘内使用。在安装在控制盘内的可编程控制器电源模块与主电源之间进行配线时,应通过中继端子排进行。此外,进行电源模块的更换及配线作业时,应在触电保护方面受到过良好培训的维护人员进行操作。关于配线方法,请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册。
  - 系统中使用的以太网电缆应符合各模块的用户手册记载的规格。不符合规格的配线时,将无法保证正常的数据传送。
-

## [启动・维护注意事项]

---

### 警告

- 请勿在通电状态下触碰端子。如果触碰端子，有可能导致触电或误动作。
  - 应正确连接电池连接器。请勿对电池进行充电、拆开、加热、置入火中、短路、焊接、附着液体、强烈冲击等动作。如果电池处理不当，由于发热、破裂、着火、漏液可能导致人身伤害或火灾。
  - 拧紧端子螺栓、连接器安装螺栓或模块固定螺栓以及清洁模块时，必须先将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开，有可能导致触电。
- 

## [启动・维护注意事项]

---

### 注意

- 将外部设备连接到CPU模块上或智能功能模块上，对运行中的可编程控制器进行控制(数据更改)时，应在程序中配置互锁电路，以确保整个系统始终都会安全运行。此外，对运行中的可编程控制器进行其它控制(程序更改、参数更改、强制输出、运行状态更改(状态控制))时，应仔细阅读手册并充分确认安全之后再进行操作。如果疏于确认，则操作错误可能导致机械损坏或事故。
  - 从外部设备对远程的可编程控制器进行控制时，由于数据通信异常可能无法立即对可编程控制器侧的故障进行处理。应在程序中配置互锁电路的同时，在外部设备与CPU模块之间确定发生数据通信异常时系统方面的处理方法。
  - 请勿拆开或改造模块。如果进行模块的拆开或改造，有可能导致故障、误动作、人员伤害或火灾。
  - 在使用便携电话及PHS等无线通信设备时，应在全方向与可编程控制器本体保持25 cm及以上的距离。如果从可编程控制器本体的全方向到无线通信设备为止的距离小于25 cm，有可能导致误动作。
  - 在拆装模块时，必须先将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开，有可能导致模块故障及误动作。
  - 应在规定的扭矩范围内拧紧螺栓。如果螺栓拧得过松，可能导致部件及配线脱落、短路或误动作。如果螺栓拧得过紧，可能会损坏螺栓及模块而导致脱落、短路或误动作。
  - 产品投入使用后，下述产品的拆装次数不应超过50次(根据JIS B 3502、IEC 61131-2规范)。如果超过了50次，有可能导致误动作。
    - 模块与基板
    - CPU模块与扩展SRAM卡盒或无电池选项卡盒
    - 模块与端子排
    - 基板与扩展电缆
  - 产品投入使用后，SD存储卡的安装・拆卸次数不应超过500次。如果超过了500次，有可能导致误动作。
  - 使用SD存储卡时，请勿触碰露出的卡端子。如果触碰卡端子，有可能导致故障及误动作。
  - 使用扩展SRAM卡盒或无电池选项卡盒时，请勿触碰电路板上的IC。否则有可能导致故障及误动作。
-

## [启动·维护注意事项]

---

### 注意

- 请勿让安装到模块中的电池遭受掉落·冲击。掉落·冲击可能导致电池破损、电池内部电池液泄漏。受到过掉落·冲击的电池应弃用。
  - 执行控制盘内的启动·维护作业时，应由在触电保护方面受到过良好培训的维护作业人员操作。此外，控制盘应配锁，以便只有维护作业人员才能操作控制盘。
  - 在接触模块之前，必须先接触已接地的金属等的导电性物体，释放掉人体等所携带的静电。或者，建议佩戴已接地的防静电腕带。如果不释放掉静电，有可能导致模块故障及误动作。
  - 对于模块上附着的污垢，应用清洁且干燥的布擦去。
  - 试运行，应将参数的速度限制值设置为较慢的速度，做好发生危险状态时能立即停止的准备之后再行动作确认。
  - 运行前应进行程序及各参数的确认·调整。否则机械有可能发生无法预料的动作。
  - 使用绝对位置系统功能的情况下，新启动时或更换了模块、绝对位置对应电机等时，必须进行原点复位。
  - 应确认制动功能之后再投入运行。
  - 点检时请勿进行兆欧测试(绝缘电阻测定)。
  - 维护·点检结束时，应确认绝对位置检测功能的位置检测是否正确。
  - 控制盘应配锁，以便只有受过电气设备相关培训，具有充分知识的人员才能打开控制盘。
- 

## [运行注意事项]

---

### 注意

- 将个人计算机等外部设备连接到智能功能模块上对运行中的可编程控制器进行控制(尤其是数据更改、程序更改、运行状态更改(状态控制))时，应在仔细阅读用户手册并充分确认安全之后再实施操作。如果数据更改、程序更改、状态控制错误，有可能导致系统误动作、机械损坏及事故。
  - 将缓冲存储器的设置值登录到模块内的闪存中使用的情况下，在登录过程中请勿进行模块安装站的电源OFF及CPU模块的复位。如果在登录过程中进行模块安装站的电源OFF以及CPU模块的复位操作，闪存内、SD存储卡的数据内容将变得不稳定，需要将设置值重新设置到缓冲存储器并重新登录到闪存、SD存储卡中。此外，还可能导致模块故障及误动作。
  - 插补运行的基准轴速度指定时，应注意对象轴(第2轴、第3轴、第4轴)的速度有可能大于设置速度(超过速度限制值)。
  - 试运行及示教等的运行过程中请勿靠近机械。靠近机械时，可能造成人员伤害。
-

## [个人计算机连接注意事项]

---

### ⚠注意

- 连接个人计算机与配备USB接口的模块的情况下，应在按照个人计算机的使用说明书进行操作的同时，使用时还应遵守下述(1)、(2)的注意事项。如果使用时不遵守注意事项，则可能会导致模块故障。

#### (1) 以AC电源使用个人计算机的情况下

使用电源插头为三芯或电源插头上有接地线的个人计算机时，应使用带接地的插座，或接地线必须接地。此外，对于个人计算机与模块，必须采用可编程控制器专用接地(接地电阻小于或等于100Ω)。

使用电源插头为二芯且无接地线的个人计算机时，应按照下述1.~3.的步骤连接个人计算机与模块。此外，对于个人计算机与模块，建议从同一电源系统供电。

1. 应从AC插座上拔下个人计算机的电源插头。
2. 应在确认个人计算机的电源插头已从AC插座上拔下的基础上，连接USB电缆。
3. 应将个人计算机的电源插头插入到AC插座上。

#### (2) 以电池驱动使用个人计算机的情况下

可以原样不变地使用。

关于详细内容，请参阅下述技术通告。

通过RS-232/USB接口连接三菱电机可编程控制器或GOT与个人计算机使用时的注意事项(FA-D-0298)

此外，如果使用三菱电机的USB电缆GT09-C30USB-5P，即使在上述(1)的情况下也可以原样不变地使用。但是，由于模块的SG与USB接口的SG共用，因此在模块的SG与连接目标设备的SG之间发生电位差时，可能会导致模块及连接目标设备故障。

---

## [废弃注意事项]

---

### ⚠注意

- 产品废弃时，应将其作为工业废弃物处理。
  - 废弃电池时，应根据各地区制定的法令单独进行。关于欧盟成员国电池规定的详细内容，请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册。
- 

## [运输注意事项]

---

### ⚠注意

- 在运输含锂电池时，必须遵守运输规定。关于规定对象机型的详细内容，请参阅MELSEC iQ-R模块配置手册。
  - 如果木制包装材料的消毒及防虫措施的熏蒸剂中包含的卤素物质(氟、氯、溴、碘等)进入到三菱电机产品中有可能导致故障。应注意防止残留的熏蒸成分进入到三菱电机产品，或采用熏蒸以外的方法(热处理等)进行处理。此外，消毒及防虫措施应在包装前的木材阶段实施。
-

# 前言

在此感谢贵方购买了三菱电机可编程控制器MELSEC iQ-R系列的产品。

本手册是用于让用户了解使用运动模块时的必要功能、编程等有关内容的手册。在使用之前应熟读本手册及关联手册，在充分了解MELSEC iQ-R系列可编程控制器的功能·性能的基础上正确地使用本产品。

此外，将本手册中介绍的程序示例应用于实际系统的情况下，应充分验证对象系统中不存在控制方面的问题。应将本手册交给最终用户。

## 对象模块

RD78G4、RD78G8、RD78G16

### 要点

本手册中使用的符号如下所示。

在“\*\*”中输入序列号。

- [Pr. \*\*]: 表示定位用参数、原点复位用参数的项目的符号
- [Da. \*\*]: 表示定位数据、块启动数据的项目的符号
- [Md. \*\*]: 表示监视数据的项目的符号
- [Cd. \*\*]: 表示控制数据的项目的符号

## 与EMC指令·低电压指令的对应

### 关于可编程控制器系统

将符合EMC指令·低电压指令的三菱电机可编程控制器安装到用户产品上，使其符合EMC指令·低电压指令时，请参阅下述手册之一。

📖 MELSEC iQ-R模块配置手册

📖 Safety Guidelines (随基板附带的手册)

符合EMC指令·低电压指令的可编程控制器产品在设备的额定显示部上印刷有CE标志。

### 关于本产品

使本产品符合EMC指令·低电压指令时，请参阅下述手册之一。

📖 MELSEC iQ-R模块配置手册

📖 Safety Guidelines (随基板附带的手册)

# 目录

安全注意事项	1
前言	9
与EMC指令·低电压指令的对应	9
关联手册	12
术语	13
总称/简称	13
<b>第1章 高级同步控制的概要</b>	<b>14</b>
1.1 同步控制的概要	14
1.2 性能规格	18
1.3 同步控制的运行方法	20
同步控制的执行步骤	20
同步控制的启动/结束	21
输出轴的停止动作	23
<b>第2章 输入轴模块</b>	<b>25</b>
2.1 伺服输入轴	25
伺服输入轴的概要	25
伺服输入轴参数	27
伺服输入轴监视数据	30
2.2 指令创建轴	31
指令创建轴的概要	31
指令创建轴参数	34
指令创建轴控制数据	38
指令创建轴监视数据	41
指令创建轴定位数据	45
指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法	47
2.3 同步编码器轴	50
同步编码器轴的概要	50
同步编码器的设置方法	53
同步编码器轴参数	57
同步编码器轴控制数据	62
同步编码器轴监视数据	65
<b>第3章 凸轮功能</b>	<b>67</b>
3.1 凸轮功能的控制内容	67
3.2 凸轮数据的创建	74
凸轮数据的存储器构成	74
凸轮数据操作功能	77
凸轮自动生成功能	80
<b>第4章 高级同步控制</b>	<b>83</b>
4.1 主轴模块	83
主轴模块的概要	83
主轴参数	84
主轴离合器参数	86
主轴离合器控制数据	91

4.2	<b>辅助轴模块</b>	92
	辅助轴模块的概要	92
	辅助轴参数	92
	辅助轴离合器参数	94
	辅助轴离合器控制数据	99
4.3	<b>离合器</b>	100
	离合器的概要	100
	离合器的控制方法	100
	离合器的平滑方式	105
	离合器的使用示例	110
4.4	<b>变速箱模块</b>	111
	变速箱模块的概要	111
	变速箱参数	112
4.5	<b>输出轴模块</b>	113
	输出轴模块的概要	113
	输出轴参数	115
4.6	<b>同步控制更改功能</b>	119
	同步控制更改功能的概要	119
	同步控制更改控制数据	119
4.7	<b>同步控制监视数据</b>	122
4.8	<b>相位补偿功能</b>	126
4.9	<b>输出轴的辅助功能</b>	127
<b>第5章 高级同步控制初始位置</b>		<b>128</b>
5.1	<b>同步控制初始位置</b>	128
5.2	<b>同步控制初始位置参数</b>	132
5.3	<b>凸轮轴位置复原方法</b>	135
	凸轮轴1周期当前值复原	135
	凸轮基准位置复原	140
	凸轮轴进给当前值复原	142
5.4	<b>同步控制分析模式</b>	144
5.5	<b>凸轮位置计算功能</b>	146
	凸轮位置计算控制数据	146
	凸轮位置计算监视数据	148
5.6	<b>同步控制的重启步骤</b>	153
<b>附录</b>		<b>155</b>
附1	<b>缓冲存储器地址一览(同步控制用)</b>	155
附2	<b>同步控制的样本程序</b>	163
<b>索引</b>		<b>168</b>
	修订记录	170
	质保	171
	商标	172

# 关联手册

关于最新的e-Manual及手册PDF，请向当地三菱电机代理店咨询。

手册名称[手册编号]	内容	提供形式
MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式高级同步控制篇) [IB-0300576CHN](本手册)	记载了与简单运动模式的同步控制相关的功能及编程有关内容。	e-Manual PDF
MELSEC iQ-R运动模块用户手册(入门篇) [IB-0300407CHN]	记载了运动模块的规格、投运步骤、系统配置、配线有关内容。	e-Manual PDF
MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇) [IB-0300573CHN]	记载了简单运动模式的功能、输入输出信号、缓冲存储器、参数设置、编程、故障排除有关内容。	e-Manual PDF
MELSEC iQ-R运动模块用户手册(网络篇) [IB-0300427CHN]	记载了CC-Link IE TSN的功能、参数设置、故障排除、缓冲存储器有关内容。	e-Manual PDF
MELSEC iQ-R运动模块(简单运动模式)FB参考 [BCN-B62005-1045CHN]	记载了运动模块(简单运动模式)的FB的规格、功能、输入输出标签有关内容。	e-Manual PDF

## 要点

e-Manual是可以使用专用工具进行浏览的三菱电机FA电子书籍手册。

e-Manual具有以下特点。

- 可以从多本手册同时搜索需要的信息(跨手册搜索)
- 可以通过手册内的链接浏览其它手册
- 可以通过产品插图的各部分浏览想要了解的硬件规格
- 可以将频繁浏览的信息登录到收藏夹
- 可以将样本程序复制到工程工具中

# 术语

在本手册中，除了特别标明的情况外，将使用下述术语进行说明。

术语	内容
4轴模块	RD78G4的别称
8轴模块	RD78G8的别称
16轴模块	RD78G16的别称
CC-Link IE TSN	使用以太网(1000BASE-T)的高速且大容量的开放式现场网络
GX Works3	MELSEC可编程控制器软件包的产品名
MR Configurator2	伺服设置软件的产品名
MR-J5-G	MR-J5_G(-RJ) 伺服放大器
MR-J5W-G	MR-J5W_G伺服放大器
RD78G	MELSEC iQ-R系列运动模块(CC-Link IE TSN对应)的别称
智能功能模块	A/D、D/A转换模块等，具有输入输出以外的功能的模块
全局标签	在工程内创建了多个程序数据时，对所有的程序数据均有效的标签。全局标签有GX Works3自动生成的模块固有的标签(模块标签)以及可任意对指定的软元件创建的标签。
伺服放大器轴	表示控制器控制的伺服放大器或虚拟伺服放大器。“伺服放大器轴”被包括在控制器的控制轴数中。
轴	进行运动控制的对象
指令创建轴	只进行指令创建的轴。“指令创建轴”不被包括在控制器的控制轴数中。
运动模块	RD78G的别称
软元件	CPU模块内部具有的各种存储器(X、Y、M、D等)
缓冲存储器	用于存储设置值、监视值等的数据的智能功能模块的存储器。CPU模块的情况下，是指用于存储以太网功能的设置值、监视值等的数据及多CPU功能的数据通信中使用的数据等的存储器。
模块标签	将各模块固有定义的存储器(输入输出信号及缓冲存储器)以任意字符串表示的标签。从所使用的模块由GX Works3自动生成，可以作为全局标签使用。
标签	程序中使用的变量

# 总称/简称

在本手册中，除了特别标明的情况外，将使用下述总称/简称进行说明。

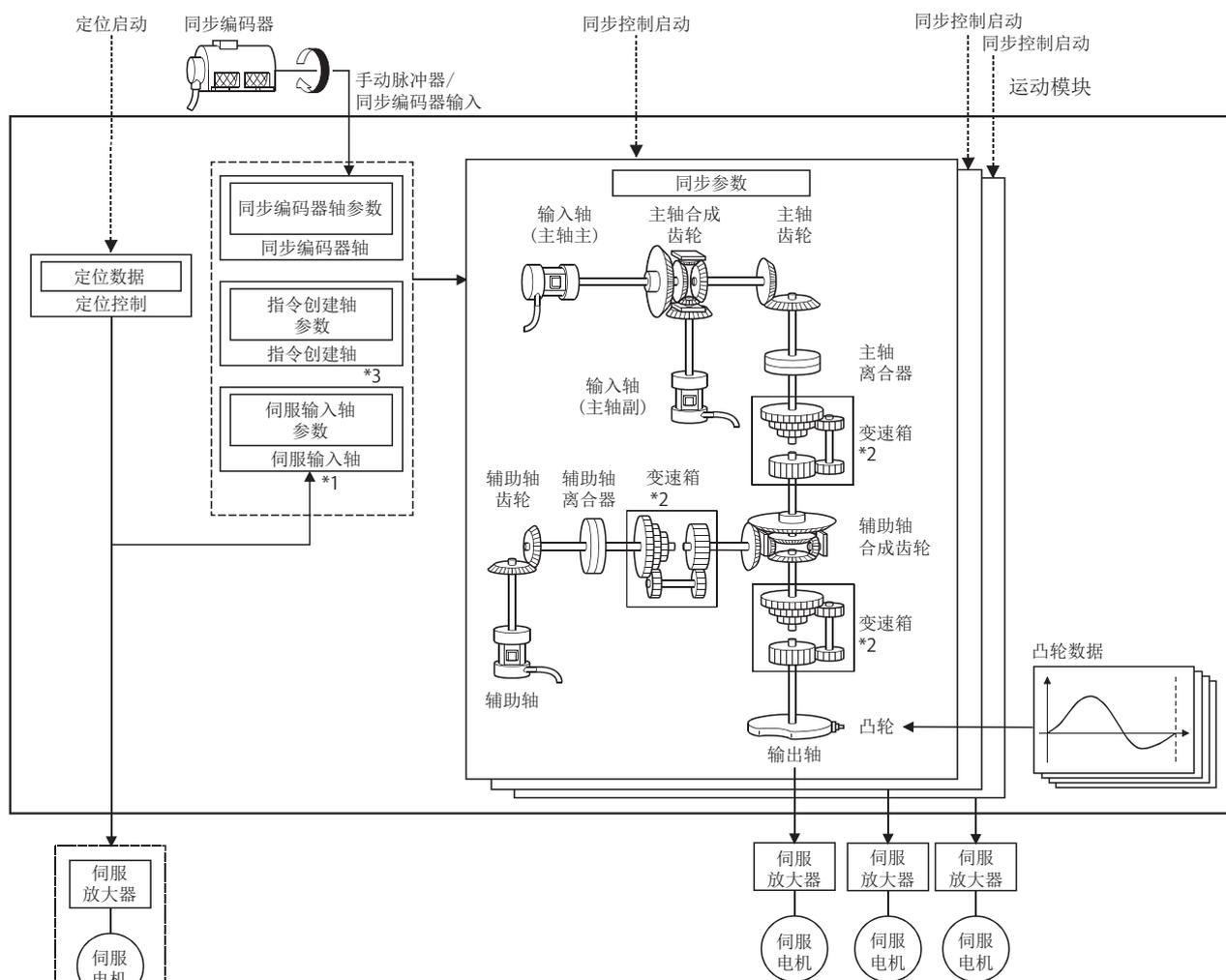
总称/简称	内容
CC-Link IE	下述总称 • CC-Link IE TSN • CC-Link IE控制网络(📖MELSEC iQ-R CC-Link IE控制网络用户手册(应用篇)) • CC-Link IE现场网络(📖MELSEC iQ-R CC-Link IE现场网络用户手册(应用篇))
CPU模块	MELSEC iQ-R系列CPU模块的简称
GOT	三菱电机图形操作终端GOT1000、GOT2000系列的总称
MR-J5(W)-G	MR-J5_G(-RJ)/MR-J5W_G/MR-J5D_G伺服放大器的总称
安全CPU	R08SFCPU、R16SFCPU、R32SFCPU、R120SFCPU的总称
安全站	进行安全通信及常规通信的站的总称
工程工具	GX Works3、MR Configurator2的总称
高速计数器模块	MELSEC iQ-R系列高速计数器模块的简称
软件	配置运动系统的固件的总称。由插件、基本系统软件、启动软件构成。
驱动器模块	伺服放大器等电机驱动设备的总称

# 1 高级同步控制的概要

在本章中，对使用了运动模块的同步控制的概略、规格、运行方法有关内容进行说明。  
可以掌握“可以实现何种功能”、“以什么步骤执行作业”。

## 1.1 同步控制的概要

“同步控制”是指，将使用齿轮、轴、变速箱、凸轮等进行机械性同步控制的机构用软件替换进行相同的控制。  
在“同步控制”中，通过设置“高级同步控制参数”，对各输出轴启动同步控制，进行与输入轴(伺服输入轴、指令创建轴、同步编码器轴)同步的控制。

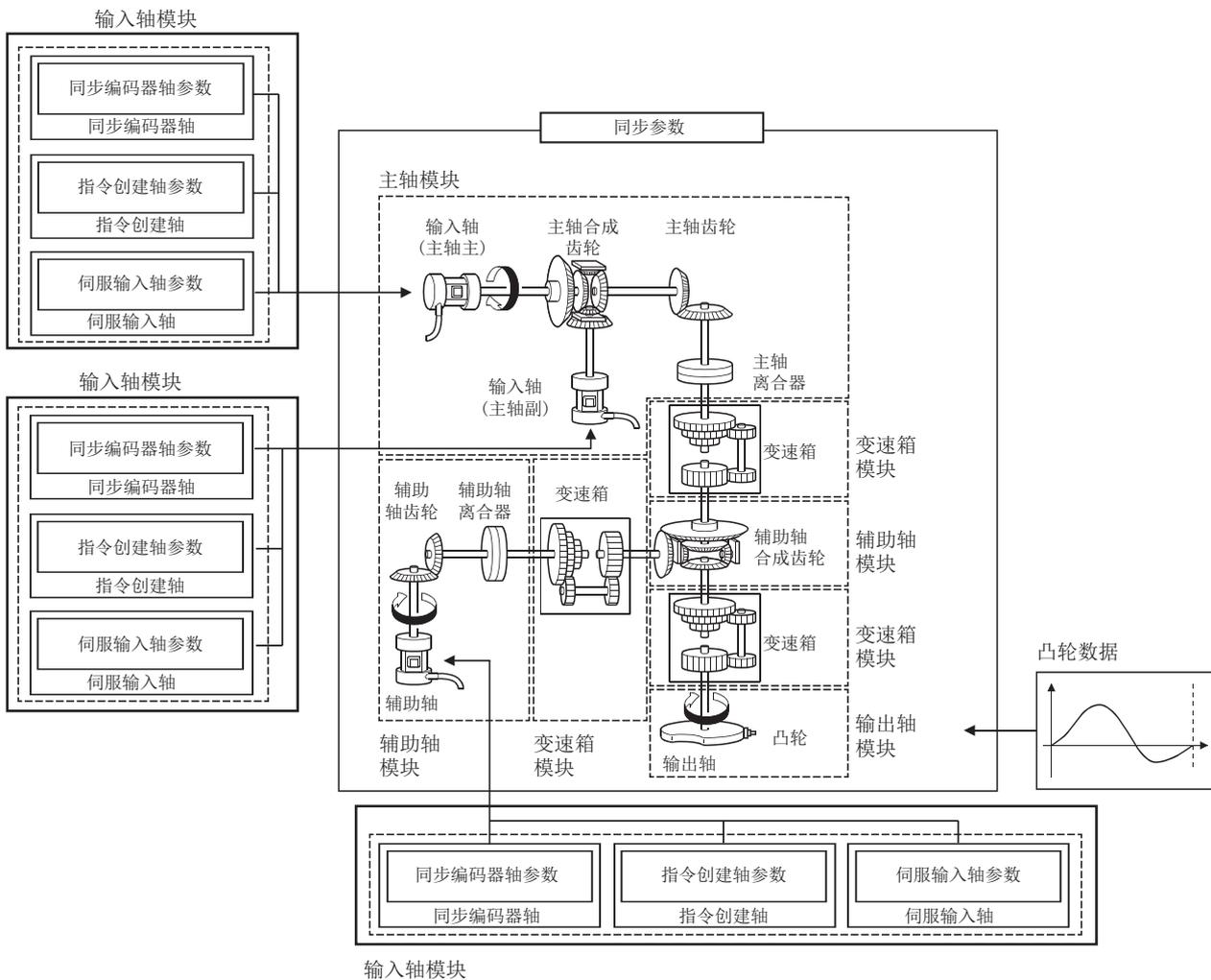


通过虚拟伺服放大器设置  
也可以进行无放大器动作。

- \*1 通过定位控制以外(原点复位、手动控制、速度·转矩控制、同步控制)也可驱动伺服输入轴。  
关于定位控制、原点复位、手动控制、速度·转矩控制的详细内容，请参阅下述手册。  
📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)
- \*2 变速箱可以配置在“主轴侧”、“辅助轴侧”、“辅助轴合成齿轮后”的某个位置处。
- \*3 关于指令创建轴的驱动方法，请参阅下述章节。  
📖 31页 指令创建轴

## 同步控制用模块一览

同步控制中使用的模块如下所示。



### 要点

- 在输入轴模块中，可以设置伺服输入轴、指令创建轴、同步编码器轴之一。
- 变速箱可以配置在主轴侧、辅助轴侧、辅助轴合成齿轮后的某个位置处。
- 在同步控制中，应将输入轴模块的移动量设计得尽可能大，以防止输出轴模块的速度不匀。如果输入轴模块的移动量变小，则根据高级同步控制参数的设置，输出轴模块中可能会发生速度不匀。
- 在简单运动模块设置功能的“同步控制示意”画面中可监视各种同步控制监视数据及主轴主输入轴、主轴副输入轴、辅助轴、输出轴(凸轮轴进给当前值)的旋转方向。

## ■输入轴

### • 输入轴模块

名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
			每1模块			每1轴	
			RD78G4	RD78G8	RD78G16		
伺服输入轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>在以运动模块中控制的伺服电机的位置为基础，驱动输入轴的情况下使用。</li> </ul>	4	8	16	—	25页 伺服输入轴
指令创建轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>在通过指令创建轴的定位数据仅创建位置指令，驱动输入轴的情况下使用。</li> </ul>	4	8	8	—	31页 指令创建轴
同步编码器轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>在通过来自于同步编码器的输入脉冲，驱动输入轴的情况下使用。</li> </ul>	4	8	16	—	50页 同步编码器轴

## ■输出轴

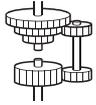
### • 主轴模块

名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
			每1模块			每1轴	
			RD78G4	RD78G8	RD78G16		
主轴主输入轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>是主轴模块的主侧的输入轴。</li> <li>成为主轴位置的基准。</li> </ul>	4	8	16	1	83页 主轴模块
主轴副输入轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>是主轴模块的副侧的输入轴。</li> <li>在对主轴主输入轴的位置输入补偿量的情况下使用。</li> </ul>	4	8	16	1	83页 主轴模块
主轴合成齿轮		<ul style="list-style-type: none"> <li>将主轴主输入轴与主轴副输入轴的移动量合成后传输至主轴齿轮。</li> </ul>	4	8	16	1	83页 主轴模块
主轴齿轮		<ul style="list-style-type: none"> <li>将主轴合成齿轮后的移动量通过设置的齿轮比转换后传输。</li> </ul>	4	8	16	1	83页 主轴模块
主轴离合器		<ul style="list-style-type: none"> <li>将主轴的移动量通过离合器进行ON/OFF后传输。</li> </ul>	4	8	16	1	83页 主轴模块 100页 离合器

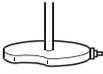
### • 辅助轴模块

名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
			每1模块			每1轴	
			RD78G4	RD78G8	RD78G16		
辅助轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>是辅助轴模块的输入轴。</li> </ul>	4	8	16	1	92页 辅助轴模块
辅助轴齿轮		<ul style="list-style-type: none"> <li>将辅助轴的移动量通过设置的齿轮比转换后传输。</li> </ul>	4	8	16	1	92页 辅助轴模块
辅助轴离合器		<ul style="list-style-type: none"> <li>将辅助轴的移动量通过离合器进行ON/OFF后传输。</li> </ul>	4	8	16	1	92页 辅助轴模块 100页 离合器
辅助轴合成齿轮		<ul style="list-style-type: none"> <li>将主轴与辅助轴的移动量合成后传输。</li> </ul>	4	8	16	1	92页 辅助轴模块

• 变速箱模块

名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
			每1模块			每1轴	
			RD78G4	RD78G8	RD78G16		
变速箱		<ul style="list-style-type: none"> <li>在运行中以设置的变速比更改速度的情况下使用。</li> </ul>	4	8	16	1	111页 变速箱模块

• 输出轴模块

名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
			每1模块			每1轴	
			RD78G4	RD78G8	RD78G16		
输出轴		<ul style="list-style-type: none"> <li>根据输入移动量及设置的凸轮数据进行凸轮转换处理，对至伺服放大器指令的送给当前值进行输出。</li> </ul>	4	8	16	1	113页 输出轴模块

■ 凸轮数据

名称	功能说明	可使用个数		参阅
		每1模块		
凸轮数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>登录对于输出轴模块的输入移动量的输出轴的动作模式(往复动作、进给动作)。</li> </ul>	最大256个		67页 凸轮功能

## 1.2 性能规格

### 性能规格

项目		可设置数		
		RD78G4	RD78G8	RD78G16
输入轴	伺服输入轴	4轴/模块	8轴/模块	16轴/模块
	指令创建轴	4轴/模块	8轴/模块	8轴/模块
	同步编码器轴*1	4轴/模块	8轴/模块	16轴/模块
主轴合成齿轮		1个/输出轴		
主轴主输入轴		1个/输出轴		
主轴副输入轴		1个/输出轴		
主轴齿轮		1个/输出轴		
主轴离合器*1		1个/输出轴		
辅助轴		1个/输出轴		
辅助轴齿轮		1个/输出轴		
辅助轴离合器*1		1个/输出轴		
辅助轴合成齿轮		1个/输出轴		
变速箱		1个/输出轴		
输出轴(凸轮轴)		4轴/模块	8轴/模块	16轴/模块

\*1 通过高速输入请求的同步编码器的启动及离合器ON/OFF的精度将变为运算周期精度。

### 凸轮规格

项目		规格	
存储器容量	凸轮保存区域	256k字节	
	凸轮展开区域	1024k字节	
登录数*1	凸轮保存区域	最大256个	
	凸轮展开区域	(取决于存储器容量及凸轮分辨率、坐标数)	
注释		每个凸轮数据最大32字符(半角)	
凸轮数据	行程比数据形式	凸轮分辨率	256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768
		行程比	-214.7483648~214.7483647 [%]
	坐标数据形式	坐标数	2~16384
		坐标数据	输入值: 0~2147483647 输出值: -2147483648~2147483647

\*1 根据凸轮分辨率, 最大凸轮登录数(以同一凸轮分辨率创建的情况下)如下所示。

#### ■行程比数据形式

凸轮分辨率	最大凸轮登录数	
	凸轮保存区域	凸轮展开区域
256	256个	256个
512	128个	256个
1024	64个	256个
2048	32个	128个
4096	16个	64个
8192	8个	32个
16384	4个	16个
32768	2个	8个

## 坐标数据形式

坐标数	最大凸轮登录数	
	凸轮保存区域	凸轮展开区域
128	256个	256个
256	128个	256个
512	64个	256个
1024	32个	128个
2048	16个	64个
4096	8个	32个
8192	4个	16个
16384	2个	8个

## 凸轮操作规格

项目	规格
凸轮数据的操作方法	1) 工程工具 至凸轮保存区域的写入/读取/校验 2) 经由缓冲存储器(凸轮数据操作功能) 至凸轮保存区域/凸轮展开区域的写入/读取
凸轮自动生成功能	自动生成旋转切割机用凸轮。
凸轮位置计算功能	通过程序计算凸轮位置。 在启动同步控制之前, 计算凸轮位置, 进行同步定位的情况下使用。

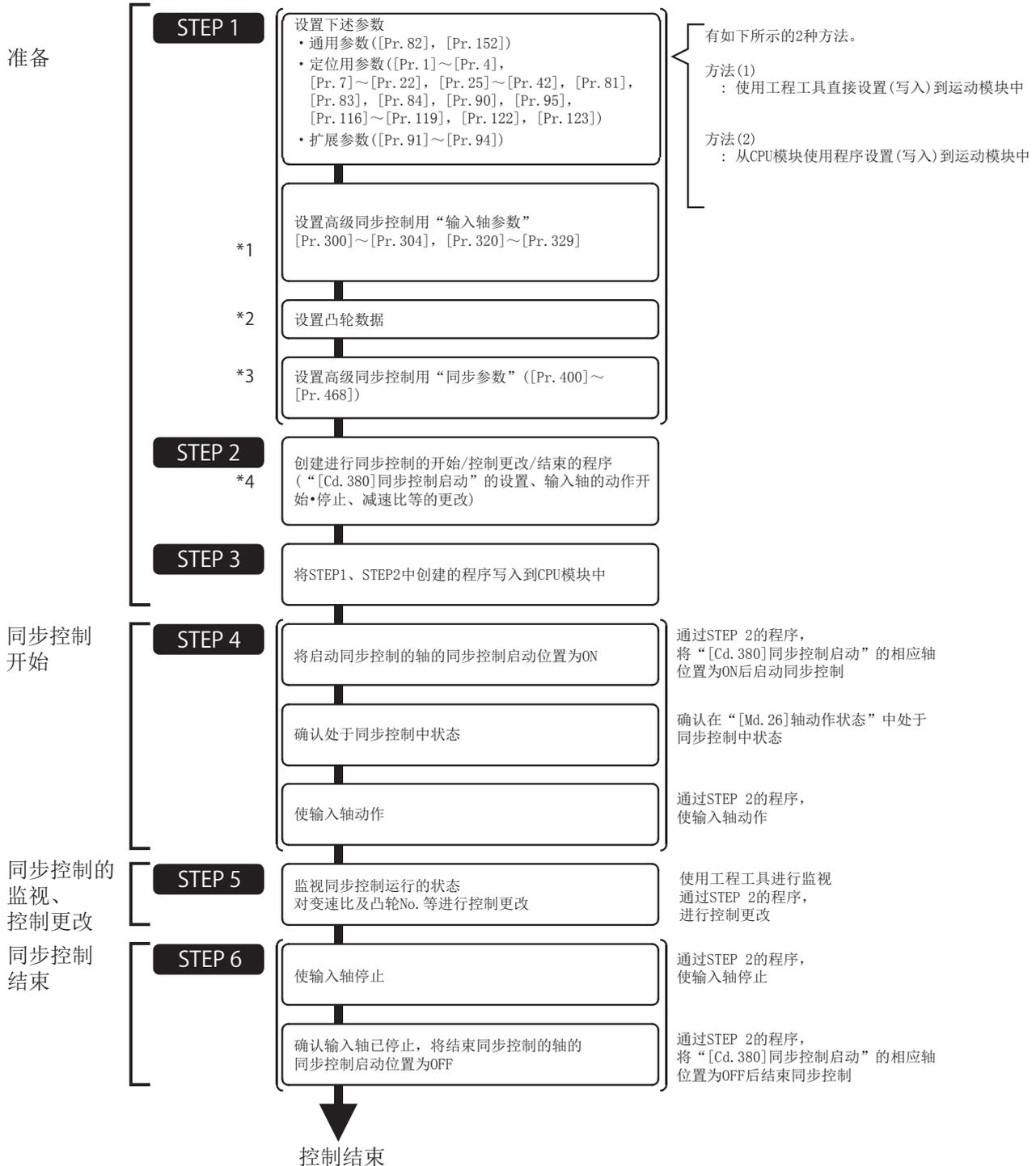
## 同步编码器轴规格

项目	规格	
控制轴数	RD78G4: 4, RD78G8: 8, RD78G16: 16	
同步编码器轴类型	经由伺服放大器同步编码器/ 经由CPU同步编码器	
控制单位	mm、inch、degree、pulse (可以指定位置单位、速度单位的小数点位数)	
单位转换	分子	-2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位]
	分母	1~2147483647 [pulse]
1周期长度设置范围	1~2147483647 [同步编码器轴位置单位]	
当前值范围	当前值	-2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位]
	1周期当前值	0~(1周期长度-1) [同步编码器轴位置单位]
控制方式	控制指令	当前值更改、计数器禁用、计数器启用
	当前值设置地址	地址设置范围: -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位]

# 1.3 同步控制的运行方法

## 同步控制的执行步骤

同步控制按以下步骤进行。



\*1 25页 输入轴模块  
 \*2 67页 凸轮功能  
 \*3 83页 高级同步控制、132页 同步控制初始位置参数  
 \*4 163页 同步控制的样本程序

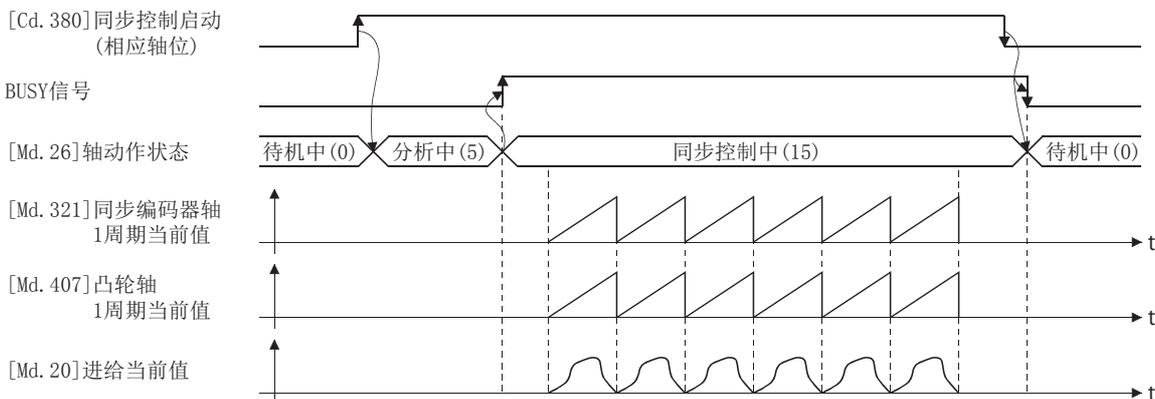
## 注意事项

- 假设限位开关等机械要素已安装。
- 定位控制用参数的设置是使用了运动模块的所有控制中通用的作业。
- 原点复位请求标志ON的情况下，必须进行原点复位。

## 同步控制的启动/结束

对各输出轴设置高级同步控制参数后，启动同步控制。

启动同步控制时，将分析高级同步控制参数且变为同步控制中，输出轴将与输入轴的运行同步执行动作。



## 同步控制系统控制数据

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的 初始值	缓冲存储器地址										
				轴1~轴16										
[Cd. 380] 同步控制启动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果将相应轴的位置为ON则同步控制将启动。</li> <li>• 在同步控制过程中如果将位置为OFF则同步控制将结束。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<p>■使用位设置相应轴。</p> <p>使用以下缓冲存储器地址进行设置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 缓冲存储器地址: 36320 (bit0: 轴1 ~ bit15: 轴16*1)</li> </ul> <p>缓冲存储器地址: 36320</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>b15</td><td>b12</td><td>b8</td><td>b4</td><td>b0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↑ 轴1~轴16</p> <p>OFF: 同步控制结束 ON: 同步控制启动</p>	b15	b12	b8	b4	b0						0	36320
b15	b12	b8	b4	b0										

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效，在8轴模块中轴1~轴8的范围有效，在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

## 同步控制的启动方法

设置高级同步控制参数后，通过将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为OFF→ON可以启动同步控制。

启动同步控制时，“[Md. 26]轴动作状态”将变为“5：分析中”并进行高级同步控制参数的分析。分析结束时，BUSY信号将变为ON，“[Md. 26]轴动作状态”将变为“15：同步控制中”。

应在确认“[Md. 26]轴动作状态”变为了“15：同步控制中”之后再开始输入轴的动作。

## 同步控制的结束方法

停止了输入轴的运行后，通过将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为ON → OFF结束同步控制。

结束同步控制时，BUSY信号将变为OFF，输出轴的停止中“[Md. 26]轴动作状态”将变为“0：待机中”。

即使在输入轴的动作中，通过将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为ON → OFF也可结束同步控制，但由于输出轴将立即停止，因此建议停止输入轴的运行之后再结束同步控制。

关于同步控制结束时的输出轴的停止动作，请参阅下述章节。

☞ 23页 输出轴的停止动作

## 启动履历

同步控制启动时，启动履历将被更新。“[Md. 4]启动编号”将存储“9020：同步控制运行”。

## 同步控制启动时的状态

同步控制启动时，与定位控制启动时一样“[Md. 31]状态”的下述位将变为OFF。

位	内容
b0	速度控制中标志
b1	速度・位置切换锁存标志
b2	指令到位标志
b4	原点复位完成标志
b5	位置・速度切换锁存标志
b10	速度更改0标志

### 限制事项

- 将“[Cd. 380]同步控制启动”的多个轴位同时置为了ON的情况下，分析处理将按轴编号顺序进行处理，因此无法同时启动。需要对多个轴同时进行同步控制的情况下，应确认全部轴变为同步控制中之后，同时开始输入轴的动作。
- 同步控制启动的分析中输入轴动作的情况下，分析中的输入轴的移动量将在同步控制开始之后被反映。根据输入轴的移动量输出轴有可能进行急加速，因此应确认变为了同步控制中之后再开始输入轴的动作。
- 同步控制启动的分析处理根据高级同步控制参数的设置可能需要耗费一定时间。（在“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”中设置“0：凸轮轴1周期当前值复原”，查找了凸轮分辨率32768的凸轮的情况下：约8 ms，在“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”中设置“0：凸轮轴1周期当前值复原”，查找了凸轮分辨率256的凸轮的情况下：约0.4 ms 高速启动同步控制的情况下，应在“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”中设置“1：凸轮基准位置复原”或“2：凸轮轴进给当前值复原”。
- 在高级同步控制参数中设置了超出设置范围的值的的情况下，同步控制将不启动，且在监视数据中将存储输入轴出错编号。

## 输出轴的停止动作

同步控制中，输出轴中发生了以下停止原因的情况下，输出轴的停止处理后，同步控制将结束(BUSY信号变为OFF，轴动作状态变为待机中)。

此外，再次启动同步控制的情况下，应进行输出轴的同步定位(☞ 113页 输出轴模块)。

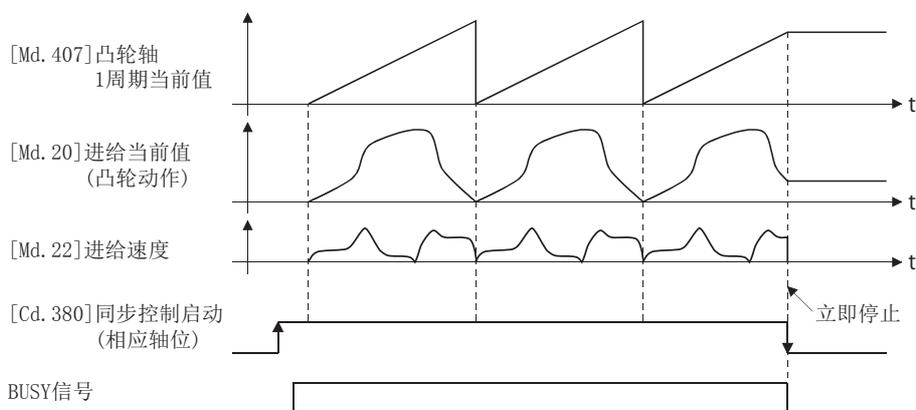
停止原因	停止处理
“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位ON → OFF	立即停止
发生软件行程限位出错	
紧急停止	
强制停止	
停止组1~3*1(通过硬件行程限位及停止指令停止)	减速停止

\*1 关于详细内容，请参阅下述手册的“停止”。

☞ MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

### 立即停止

是不进行减速处理的停止。运动模块立即停止指令，但将产生相当于伺服放大器的偏差计数器滞留脉冲量的惯性动作。



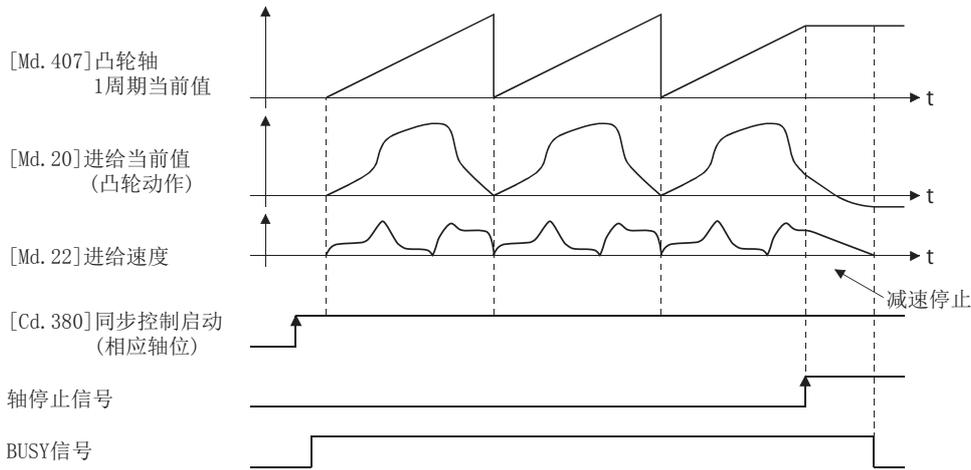
## 减速停止

输出轴根据“[Pr. 37]停止组1急停止选择”～“[Pr. 39]停止组3急停止选择”的设置减速停止。减速时间使用“[Pr. 446]同步控制减速时间”，急停止减速时间使用“[Pr. 36]急停止减速时间”与“[Pr. 446]同步控制减速时间”中较短的一方，通过以下倾斜度进行减速。

减速时的倾斜度 = “[Pr. 8]速度限制值” ÷ 减速时间(急停止减速时间)

开始减速停止时，凸轮轴1周期当前值不被更新，仅进给当前值被更新。因此，与凸轮动作无关，将绘制进给当前值的轨迹并停止。

使输出轴与输入轴同步进行减速停止的情况下，应对输入轴进行减速停止。



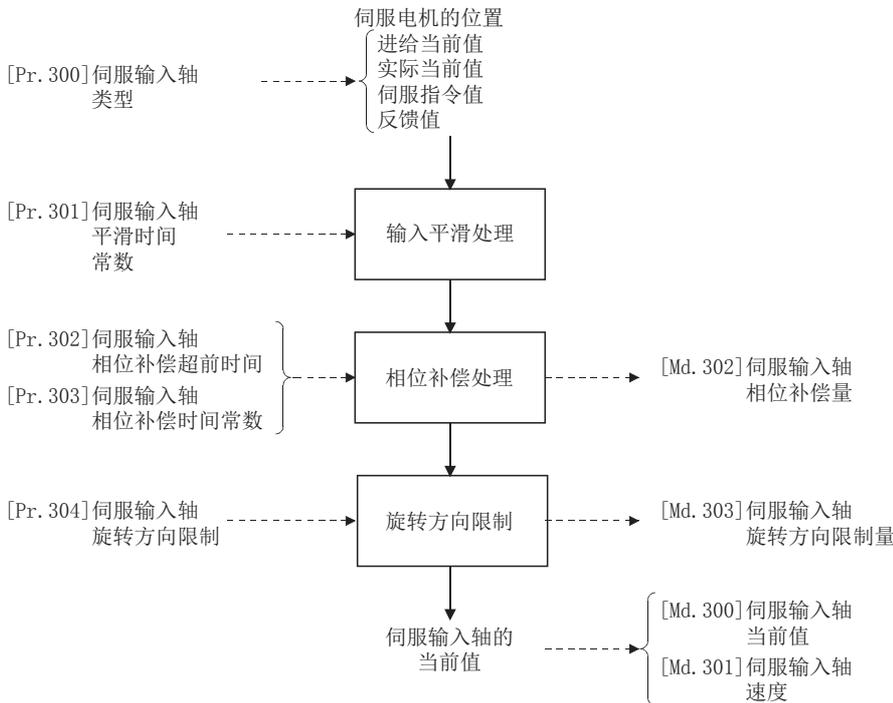
# 2 输入轴模块

在本章中，对同步控制中使用的输入轴模块的参数设置及监视数据有关内容进行说明。  
关于输入轴模块中使用的伺服放大器与同步编码器的连接方法及控制内容的详细内容，请参阅下述手册。  
📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

## 2.1 伺服输入轴

### 伺服输入轴的概要

在以通过运动模块控制的伺服电机的位置为基础驱动输入轴的情况下使用伺服输入轴。  
由于投入电源后伺服输入轴的设置将变为有效，因此即使在同步控制启动前也可以监视伺服输入轴的状态。  
伺服电机的位置与伺服输入轴的关系如下所示。



### 伺服输入轴的控制方法

可以对伺服输入轴执行所有控制(包括同步控制)。  
关于同步控制以外的控制，请参阅下述手册。  
📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

#### 要点 🔍

如果对伺服输入轴设置虚拟伺服放大器功能，可以以虚拟的输入值进行同步控制。  
关于虚拟伺服放大器功能的详细内容，请参阅下述手册的“虚拟伺服放大器功能”。  
📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

“[Pr. 300]伺服输入轴类型”为“1: 进给当前值”或“2: 实际当前值”的情况下，在速度·位置切换控制中，应将“[Pr. 21]速度控制时的进给当前值”设置为“1: 进行进给当前值的更新”后启动。“[Pr. 21]速度控制时的进给当前值”的设置为“0: 不进行进给当前值的更新”或“2: 进行进给当前值的清零”的情况下，将发生出错“不可启动伺服输入轴速度·位置切换控制”（出错代码：1DF7H），速度·位置切换控制将不启动。

## 伺服输入轴的单位

伺服输入轴的位置单位、速度单位根据“[Pr. 300]伺服输入轴类型”及“[Pr. 1]单位设置”的设置其情况如下所示。

### ■伺服输入轴位置单位

“[Pr. 300]伺服输入轴类型”的设置值	“[Pr. 1]单位设置”的设置值	伺服输入轴位置单位	范围
1: 进给当前值 2: 实际当前值	0: mm	$\times 10^{-4}$ mm ( $10^{-1}$ $\mu\text{m}$ )	-214748.3648~214748.3647[mm] (-214748364.8~214748364.7[ $\mu\text{m}$ ])
	1: inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648~21474.83647[inch]
	2: degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648~21474.83647[degree]
	3: pulse	pulse	-2147483648~2147483647[pulse]
3: 伺服指令值 4: 反馈值	—	pulse	-2147483648~2147483647[pulse]

### ■伺服输入轴速度单位

“[Pr. 300]伺服输入轴类型”的设置值	“[Pr. 1]单位设置”的设置值	伺服输入轴速度单位	范围
1: 进给当前值 2: 实际当前值	0: mm	$\times 10^{-2}$ mm/min	-21474836.48~21474836.47[mm/min]
	1: inch	$\times 10^{-3}$ inch/min	-2147483.648~2147483.647[inch/min]
	2: degree	$\times 10^{-3}$ degree/min*1	-2147483.648~2147483.647[degree/min]*1
	3: pulse	pulse/s	-2147483648~2147483647[pulse/s]
3: 伺服指令值 4: 反馈值	—	pulse/s	-2147483648~2147483647[pulse/s]

\*1 “[Pr. 83]degree轴速度10倍指定”有效时的速度单位将变为“ $\times 10^{-2}$  degree/min”（范围：-21474836.48~21474836.47 [degree/min]）。

### 要点

- 在“[Pr. 300]伺服输入轴类型”中设置“1: 进给当前值”、“3: 伺服指令值”后，伺服输入轴由于伺服报警及紧急停止而变为了伺服OFF的情况下，值的变化量有可能会变大。通过将“[Pr. 300]伺服输入轴类型”设置为“2: 实际当前值”、“4: 反馈值”可以防止其发生。

# 伺服输入轴参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 300] 伺服输入轴类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>对伺服输入轴的输入值的生成源的当前值类型进行设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 无效 1: 进给当前值 2: 实际当前值 3: 伺服指令值 4: 反馈值	0	32800+10n
[Pr. 301] 伺服输入轴平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>对输入值进行平滑处理的情况下进行此设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~5000 [ms]	0	32801+10n
[Pr. 302] 伺服输入轴相位补偿超前时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置相位的超前或滞后时间。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [μs]	0	32802+10n 32803+10n
[Pr. 303] 伺服输入轴相位补偿时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置反映相位补偿的时间。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~65535 [ms] <sup>*1</sup>	10	32804+10n
[Pr. 304] 伺服输入轴旋转方向限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>将输入移动量仅限制为一个方向的情况下进行此设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 无旋转方向限制 1: 仅允许当前值的增加方向 2: 仅允许当前值的减少方向	0	32805+10n

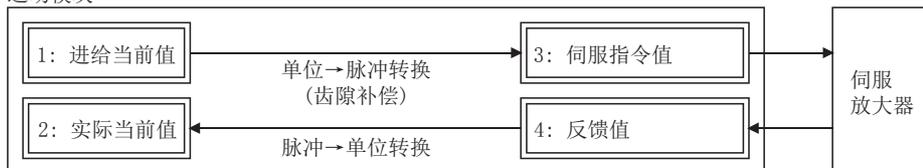
\*1 通过程序进行设置时, 应按以下方式进行设置。  
 0~32767: 直接以10进制数进行设置  
 32768~65535 : 转换为16进制数后进行设置

## [Pr. 300] 伺服输入轴类型

对伺服输入轴的输入值的生成源的当前值类型进行设置。

设置值	内容
0: 无效	伺服输入轴无效。
1: 进给当前值	以“[Md. 20]进给当前值”为基础创建输入值。
2: 实际当前值	以实际当前值(将来自于伺服放大器的编码器反馈脉冲进行单位转换后的值)为基础创建输入值。
3: 伺服指令值	以至伺服放大器的指令的指令脉冲(将进给当前值转换为编码器脉冲单位的值)为基础创建输入值。
4: 反馈值	以来自于伺服放大器的编码器反馈脉冲为基础创建输入值。

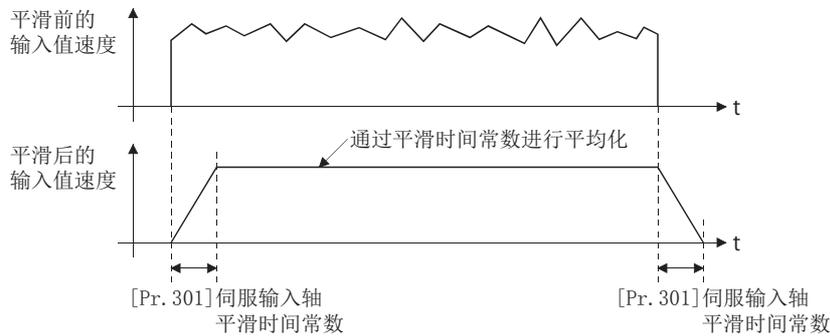
运动模块



## [Pr. 301] 伺服输入轴平滑时间常数

设置对来自于伺服输入轴的输入移动量进行平滑处理时的平均化时间。

通过平滑处理，可以抑制将“实际当前值”及“反馈值”设置为输入值时的速度变动。但是，通过平滑处理输入响应将产生相当于设置时间的延迟。



## [Pr. 302] 伺服输入轴相位补偿超前时间

对伺服输入轴的相位(输入响应)进行超前或滞后时进行此设置。

关于伺服输入轴的系统固有的延迟时间，请参阅下述章节。

☞ 126页 相位补偿功能

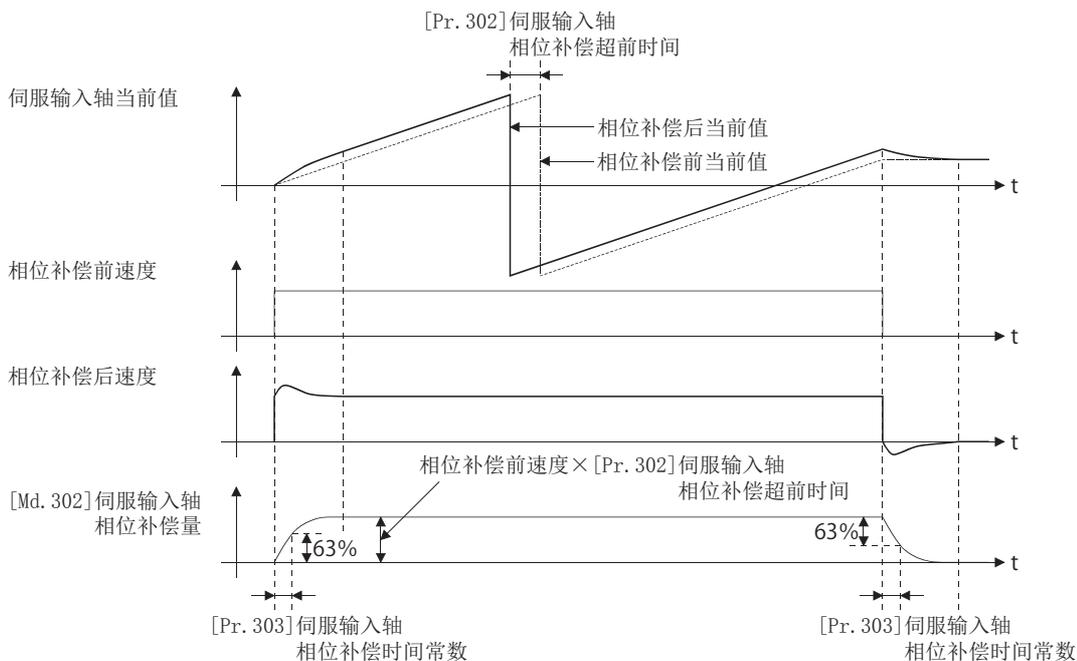
设置值	内容
1~2147483647 [ $\mu\text{s}$ ]	仅以指定的时间进行相位(输入响应)的超前。
0 [ $\mu\text{s}$ ]	不进行相位补偿。
-2147483648~-1 [ $\mu\text{s}$ ]	仅以指定的时间进行相位(输入响应)的滞后。

设置时间较大时输入速度的加减速时有可能发生上冲或下冲。在该情况下，应在“[Pr. 303]伺服输入轴相位补偿时间常数”中将相位补偿量的反映时间设置延长。

## [Pr. 303] 伺服输入轴相位补偿时间常数

对将相位补偿时的相位补偿量通过一次延迟反映时的时间常数进行设置。

通过设置的时间常数将反映相位补偿量的63%。



## [Pr. 304] 伺服输入轴旋转方向限制

将来自于伺服输入轴的输入移动量限制为一个方向时进行此设置。

可以防止将“实际当前值”及“反馈值”设置为输入值时的机械振动等的反转动作。

设置值	内容
0: 无旋转方向限制	不进行旋转方向限制。
1: 仅允许当前值的增加方向	仅允许伺服输入轴当前值增加方向的输入移动量。
2: 仅允许当前值的减少方向	仅允许伺服输入轴当前值减少方向的输入移动量。

与允许方向相反方向的输入移动量作为旋转方向限制量被累计，变为至允许方向的输入移动量时将被反映。因此，即使重复进行反转动作伺服输入轴当前值也不会偏离。

对伺服输入轴进行了以下操作时旋转方向限制量将被清零。

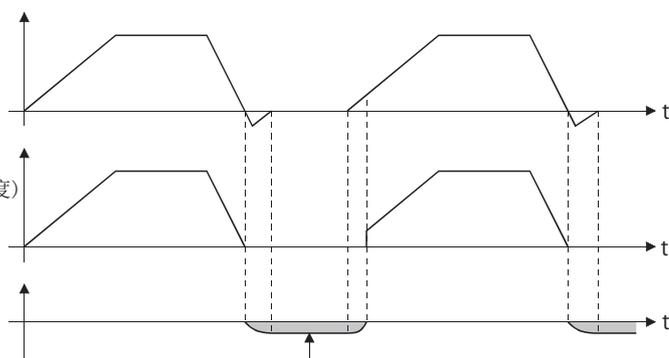
- 连接伺服放大器时
- 执行原点复位时
- 更改当前值时

在“[Pr. 304] 伺服输入轴旋转方向限制”中设置“1: 仅允许当前值的增加方向”时

旋转方向限制前速度

[Md. 301] 伺服输入轴速度  
(旋转方向限制后速度)

[Md. 303] 伺服输入轴  
旋转方向限制量



作为旋转方向限制量累计且在变为了至允许方向的输入移动量时将被反映

# 伺服输入轴监视数据

n: 轴No. - 1

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
			轴1~轴16
[Md. 300] 伺服输入轴当前值	• 存储伺服输入轴的当前值。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [伺服输入轴位置单位*1]	33120+10n 33121+10n
[Md. 301] 伺服输入轴速度	• 存储伺服输入轴的速度。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [伺服输入轴速度单位*2]	33122+10n 33123+10n
[Md. 302] 伺服输入轴相位补偿量	• 存储当前的相位补偿量。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [伺服输入轴位置单位*1]	33124+10n 33125+10n
[Md. 303] 伺服输入轴旋转方向限制量	• 旋转方向限制时, 存储与允许方向相反的输入移动量的累计值。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [伺服输入轴位置单位*1]	33126+10n 33127+10n

\*1 伺服输入轴位置单位 (☞ 26页 伺服输入轴位置单位)

\*2 伺服输入轴速度单位 (☞ 26页 伺服输入轴速度单位)

## [Md. 300] 伺服输入轴当前值

伺服输入轴的当前值以伺服输入轴位置单位 (☞ 26页 伺服输入轴位置单位) 按以下方式被存储。

伺服输入轴的当前值是进行了平滑处理、相位补偿处理、旋转方向限制处理后的值。

“[Pr. 300] 伺服输入轴类型” 的设置值	存储内容
1: 进给当前值 2: 实际当前值	• 存储从伺服放大器连接时的“[Md. 20]进给当前值” / “[Md. 101]实际当前值”开始的累计当前值。单位为degree时也在-21474.83648~21474.83647 [degree]的范围内存储。 • 通过原点复位及当前值更改对“[Md. 20]进给当前值” / “[Md. 101]实际当前值”进行了更改的情况下, 将被更改为更改后的当前值。
3: 伺服指令值 4: 反馈值	• 绝对位置检测系统无效的情况下, 存储将伺服放大器连接时的当前值置为0的累计当前值。 • 绝对位置检测系统有效的情况下, 存储从伺服放大器连接时的绝对位置指令/编码器反馈脉冲开始的累计当前值。 • 即使进行原点复位及当前值更改, 也无法更改伺服输入轴当前值。

## [Md. 301] 伺服输入轴速度

以伺服输入轴速度单位 (☞ 26页 伺服输入轴速度单位) 存储伺服输入轴的速度。

伺服输入轴的速度是进行了平滑处理、相位补偿处理、旋转方向限制处理后的值。

## [Md. 302] 伺服输入轴相位补偿量

以伺服输入轴位置单位 (☞ 26页 伺服输入轴位置单位) 存储伺服输入轴的相位补偿量。

伺服输入轴的相位补偿量是进行了平滑处理、相位补偿处理后的值。

## [Md. 303] 伺服输入轴旋转方向限制量

伺服输入轴的旋转方向限制时, 以伺服输入轴位置单位 (☞ 26页 伺服输入轴位置单位) 按以下方式存储与允许方向相反的输入移动量的累计值。

“[Pr. 304] 伺服输入轴旋转方向限制” 的设置值	存储内容
1: 仅允许当前值的增加方向	旋转方向限制中存储负的累计值。 如果无旋转方向限制则存储0。
2: 仅允许当前值的减少方向	旋转方向限制中存储正的累计值。 如果无旋转方向限制则存储0。

旋转方向限制将在相位补偿处理后进行处理, 因此减速停止时根据相位补偿发生了下冲的情况下, 有可能会残留旋转方向限制量。

## 2.2 指令创建轴

### 指令创建轴的概要

“指令创建轴”是仅进行将“[Pr. 340]指令创建轴有效设置”设置为“1：有效”时创建的指令创建的轴。可以与伺服放大器连接的轴单独进行控制。在通过定位数据或JOG运行驱动输入轴的情况下使用。对于“指令创建轴”，将“[Pr. 101]虚拟伺服放大器设置”、“[Pr. 141]IP地址”、“[Pr. 142]多站点号”中设置的轴定义为“伺服放大器轴”。

### 指令创建轴的控制方法

指令创建轴根据指令创建轴的定位数据及控制数据执行动作。

指令创建轴中可使用的控制如下所示。

○：可以使用，×：不能使用

控制模式	控制	使用可否
直线控制	ABS直线1、INC直线1	○
	ABS直线2、INC直线2	×
	ABS直线3、INC直线3	
	ABS直线4、INC直线4	
圆弧插补控制	ABS圆弧插补、ABS圆弧右、ABS圆弧左 INC圆弧插补、INC圆弧右、INC圆弧左	×
螺旋插补控制	ABS螺旋插补、ABS螺旋右、ABS螺旋左 INC螺旋插补、INC螺旋右、INC螺旋左	×
定距进给	定距进给1、定距进给2、定距进给3、定距进给4	×
速度控制	正转 速度1、反转 速度1	○
	正转 速度2、反转 速度2	×
	正转 速度3、反转 速度3	
	正转 速度4、反转 速度4	
速度·位置控制	正转 速·位、反转 速·位	○
位置·速度控制	正转 位·速、反转 位·速	×
当前值更改		○
同时启动		×
JOG运行		○
手动脉冲器运行		×
原点复位		×

关于控制的详细内容，与“主要定位控制”相同。关于详细内容，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

以下列举指令创建轴中可使用的辅助功能。

- ：可以组合
- △：组合有限制
- ×：不能组合

辅助功能	控制模式							
	ABS直线1	INC直线1	正转 速度1	反转 速度1	正转 速·位	反转 速·位	当前值更改	JOG运行
原点复位重试功能	×	×	×	×	×	×	×	×
原点移位功能	×	×	×	×	×	×	×	×
齿隙补偿功能	×	×	×	×	×	×	×	×
电子齿轮功能	×	×	×	×	×	×	×	×
近旁通过功能	△*1	△*1	△*1	△*1	△*1	△*1	△*1	×
速度限制功能	○	○	○	○	○	○	×	○
转矩限制功能	×	×	×	×	×	×	×	×
软件行程限位功能	○	○	○	○	○	○	○	○
硬件行程限位功能	×	×	×	×	×	×	×	×
紧急停止功能	○	○	○	○	○	○	○	○
速度更改功能	○	○	○	○	○	○	×	○
超驰功能	○	○	○	○	○	○	×	○
加减速时间更改功能	○	○	○	○	○	○	×	○
转矩更改功能	×	×	×	×	×	×	×	×
目标位置更改功能	△*2	△*2	×	×	×	×	×	×
预读启动功能	×	×	×	×	×	×	×	×
减速停止时停止指令处理功能	○	○	○	○	○	○	×	×
步进功能	×	×	×	×	×	×	×	×
跳过功能	×	×	×	×	×	×	×	×
M代码输出功能	○	○	○	○	○	○	△*3	×
示教功能	×	×	×	×	×	×	×	×
指令到位功能	○	○	○	○	○	○	×	×
加减速处理功能	○	○	○	○	○	○	×	○
减速开始标志功能	○	○	×	×	△*4	△*4	×	×
degree轴速度10倍指定功能	○	○	○	○	○	○	×	○
原点复位未完时动作指定功能	×	×	×	×	×	×	×	×

\*1 近旁通过功能是标准配置功能。是仅在位置控制的连续轨迹控制设置时有效的功能。

\*2 在连续轨迹控制执行中无效。

\*3 应通过使用了定位数据的当前值更改进行。在通过定位启动No. 9003进行的启动中不输出。

\*4 仅在位置控制时进行了减速开始的情况下有效。

其它辅助功能的支持状况如下所示。

- ：可以组合， ×：不能组合

功能	组合状况
辅助功能	
绝对位置系统	×
连续运行中断功能	○
跟踪功能	×

### ■指令创建轴的参数、定位数据的更改

指令创建轴在缓冲存储器中未保有参数与定位数据，因此应通过以下方法实施参数、定位数据的改写。

- 使用GX Works3的情况下

应通过GX Works3设置指令创建轴的参数、定位数据。然后，应实施“至运动模块的写入”。

- 使用指令创建轴控制数据的情况下

[指令创建轴参数的更改]

使用下述控制数据。关于详细内容，请参阅 47页 指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法。

[Cd. 300]指令创建轴参数编号指定  
[Cd. 301]指令创建轴参数设置值  
[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求

[指令创建轴定位数据的更改]

使用下述控制数据。关于详细内容，请参阅 47页 指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法。

[Cd. 303]指令创建轴定位数据编号指定  
[Cd. 304]指令创建轴定位数据指定  
[Cd. 305]指令创建轴定位数据设置值  
[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求

## ■指令创建轴的设置

应使用上述方法在“[Pr. 340]指令创建轴有效设置”中设置“1: 有效”。指令创建轴的设置是在电源ON时获取。因此，断开指令创建轴的情况下，应在“[Pr. 340]指令创建轴有效设置”中设置了“0: 无效”后重新投入运动模块的电源。

## ■启动请求

在“[Cd. 3]定位启动编号”中指定定位数据编号，并将“[Cd. 184]定位启动”设置为“1: ON”。启动完成信号([Md. 31]状态: b14)及“[Md. 141]BUSY”将变为ON，开始定位运行。

## ■故障排除

将与伺服放大器轴相同的轴出错、警告输出到指令创建轴的“[Md. 23]轴出错编号”、“[Md. 24]轴报警编号”中。

## 指令创建轴的单位

根据“[Pr. 1]单位设置”，指令创建轴的位置单位、速度单位如下所示。

### ■指令创建轴位置单位

“[Pr. 1]单位设置”的设置值	指令创建轴位置单位	范围
0: mm	$\times 10^{-1}$ $\mu\text{m}$	-214748364.8~214748364.7 [ $\mu\text{m}$ ]
1: inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648~21474.83647 [inch]
2: degree	$\times 10^{-5}$ degree	0.00000~359.99999 [degree]
3: pulse	pulse	-2147483648~2147483647 [pulse]

### ■指令创建轴速度单位

“[Pr. 1]单位设置”的设置值	指令创建轴速度单位	范围
0: mm	$\times 10^{-2}$ mm/min	-21474836.48~21474836.47 [mm/min]
1: inch	$\times 10^{-3}$ inch/min	-2147483.648~2147483.647 [inch/min]
2: degree	$\times 10^{-3}$ degree/min <sup>*1</sup>	-2147483.648~2147483.647 [degree/min] <sup>*1</sup>
3: pulse	pulse/s	-2147483648~2147483647 [pulse/s]

\*1 “[Pr. 83]degree轴速度10倍指定”有效时的速度单位将变为“ $\times 10^{-2}$  degree/min”（范围: -21474836.48~21474836.47 [degree/min]）。

## 紧急停止时的动作

指令创建轴在“[Pr. 82]紧急停止有效/无效设置”为有效时进行了启动的情况下将发生出错“不可启动”出错(出错代码: 1A28H)，且不启动。此外，运行中将紧急停止输入信号置为OFF时，将按照“[Pr. 36]急停止减速时间”的设置进行急停止，且“[Md. 26]轴动作状态”将变为“1: 停止中”。

紧急停止的设置可以通过“[Pr. 82]紧急停止有效/无效设置”进行更改。“[Pr. 82]紧急停止有效/无效设置”及“紧急停止输入信号”与伺服放大器轴相同。

## 指令创建轴参数

虽然对各指令创建轴准备有所有指令创建轴的参数，但是由于在缓冲存储器上不存在，因此应使用GX Works3或控制数据进行更改。

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
[Pr. 340] 指令创建轴有效设置	• 设置使用的指令创建轴的有效/无效。 获取周期: 电源ON时	■以10进制数进行设置。 0: 无效 1: 有效	0	—
[Pr. 346] 指令创建轴1周期长度	• 设置指令创建轴的1周期长度。 获取周期: 电源ON时	■以10进制数进行设置。 0: 无效 1~2147483647 [指令创建轴位置单位*1]	0	—

\*1 指令创建轴位置单位 (☞ 33页 指令创建轴位置单位)

### [Pr. 340] 指令创建轴有效设置

设置指令创建轴的无效/有效。

设置值	内容
0: 无效	指令创建轴无效。
1: 有效	指令创建轴有效。

### [Pr. 346] 指令创建轴1周期长度

设置指令创建轴1周期当前值的1周期长度。

根据设置值，指令创建轴的当前值在环形计数器中被存储到“[Md. 347] 指令创建轴1周期当前值”中。

设置单位为指令创建轴位置单位 (☞ 33页 指令创建轴位置单位)。

应在“1~2147483647”的范围内进行设置。如果输入超出设置范围的值，将发生轴出错“指令创建轴1周期长度设置超出范围出错”（出错代码：1DFDH），且作为1周期长度0执行动作。

如果设置“0”，“[Md. 347] 指令创建轴1周期当前值”将不被更新。

## 可使用的参数一览

各参数的规格与伺服放大器轴相同。关于详细规格，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

○：可以使用， ×：不能使用

### ■伺服网络配置参数

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 101]虚拟伺服放大器设置	○	×
[Pr. 140]驱动器指令放弃检测设置	○	×
[Pr. 141]IP地址	○	×
[Pr. 142]多站点号	○	×

### ■通用参数

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 82]紧急停止有效/无效设置	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Pr. 152]控制轴数上限	○	×
[Pr. 156]手动脉冲器平滑时间常数	○	×

### ■基本参数1

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 1]单位设置	○	○：获取周期为电源ON时
[Pr. 2]每1旋转的脉冲数(AP)	○	×
[Pr. 3]每1旋转的移动量(AL)	○	×
[Pr. 4]单位倍率(AM)	○	×
[Pr. 7]启动时偏置速度	○	×

### ■基本参数2

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 8]速度限制值	○	○
[Pr. 9]加速时间0	○	○
[Pr. 10]减速时间0	○	○

## ■详细参数1

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 11]齿隙补偿量	○	×
[Pr. 12]软件行程限位上限值	○	○: 初始值0*1
[Pr. 13]软件行程限位下限值	○	○: 初始值0*1
[Pr. 14]软件行程限位选择	○	×
[Pr. 15]软件行程限位有效/无效设置	○	○: 初始值1*1
[Pr. 16]指令到位范围	○	○
[Pr. 17]转矩限制设置值	○	×
[Pr. 18]M代码ON信号输出时机	○	○
[Pr. 19]速度切换模式	○	○
[Pr. 20]插补速度指定方法	○	×
[Pr. 21]速度控制时的进给当前值	○	×*2
[Pr. 22]输入信号逻辑选择	b0: 下限限位	○
	b1: 上限限位	○
	b3: 停止信号	○
	b4: 外部指令/切换信号	○
	b6: 近点狗信号	○
	b8: 手动脉冲器输入	○
[Pr. 81]速度·位置功能选择	○	×
[Pr. 116]FLS信号选择	○	×
[Pr. 117]RLS信号选择	○	×
[Pr. 118]DOG信号选择	○	×
[Pr. 119]STOP信号选择	○	×

\*1 与伺服放大器轴不相同，软件行程限位初始值无效。

\*2 以固定1执行动作。

## ■详细参数2

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 25]加速时间1	○	○
[Pr. 26]加速时间2	○	○
[Pr. 27]加速时间3	○	○
[Pr. 28]减速时间1	○	○
[Pr. 29]减速时间2	○	○
[Pr. 30]减速时间3	○	○
[Pr. 31]JOG速度限制值	○	○
[Pr. 32]JOG运行加速时间选择	○	○
[Pr. 33]JOG运行减速时间选择	○	○
[Pr. 34]加减速处理选择	○	○
[Pr. 35]S字比率	○	○
[Pr. 36]急停止减速时间	○	○
[Pr. 37]停止组1急停止选择	○	×
[Pr. 38]停止组2急停止选择	○	○
[Pr. 39]停止组3急停止选择	○	○
[Pr. 40]定位完成信号输出时间	○	○
[Pr. 41]圆弧插补误差允许范围	○	×
[Pr. 42]外部指令功能选择	○	×
[Pr. 83]degree轴速度10倍指定	○	○
[Pr. 84]伺服OFF → ON时的重启允许值范围设置	○	×
[Pr. 90]速度·转矩控制模式 动作设置	b4~b7: 转矩初始值选择	○
	b8~b11: 速度初始值选择	○
	b12~b15: 模式切换时条件选择	○
[Pr. 95]外部指令信号选择	○	×
[Pr. 122]手动脉冲器速度限制模式	○	×

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 123]手动脉冲器速度限制值	○	×
[Pr. 127]控制模式切换时速度限制值获取选择	○	×

### ■原点复位基本参数

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 43]原点复位方式	○	×
[Pr. 44]原点复位方向	○	×
[Pr. 45]原点地址	○	×
[Pr. 46]原点复位速度	○	×

### ■原点复位详细参数

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 51]原点复位加速时间选择	○	×
[Pr. 52]原点复位减速时间选择	○	×
[Pr. 55]原点复位未完时动作设置	○	×

### ■扩展参数

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Pr. 91]任意数据监视数据类型设置1	○	×
[Pr. 92]任意数据监视数据类型设置2	○	×
[Pr. 93]任意数据监视数据类型设置3	○	×
[Pr. 94]任意数据监视数据类型设置4	○	×
[Pr. 591]任意数据监视数据类型扩展设置1	○	×
[Pr. 592]任意数据监视数据类型扩展设置2	○	×
[Pr. 593]任意数据监视数据类型扩展设置3	○	×
[Pr. 594]任意数据监视数据类型扩展设置4	○	×

## 指令创建轴控制数据

对各指令创建轴准备有所有指令创建轴的控制数据。

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
[Cd. 184] 定位启动	进行定位运行的启动。	■以10进制数进行设置。 1: 定位启动请求 1以外: 无定位启动请求	0	61964+128n
[Cd. 300] 指令创建轴参数编号指定	指定希望执行写入的参数编号。	■以10进制数进行设置。 参数编号 1~400	0	61970+128n
[Cd. 301] 指令创建轴参数设置值	设置希望执行写入的设置值。	■以10进制数进行设置。 -2147483648~2147483647	0	61972+128n 61973+128n
[Cd. 302] 指令创建轴参数控制请求	设置写入指令。	■以16进制数进行设置。 0000H: 无控制请求(控制完成) 0001H: 写入请求 0002H: 读取请求 FFFFH: 写入/读取出错	0000H	61971+128n
[Cd. 303] 指令创建轴定位数据编号指定	指定希望执行写入的定位数据编号。	■以10进制数进行设置。 数据编号 1~100	0	61974+128n
[Cd. 304] 指令创建轴定位数据指定	指定希望执行写入的定位数据编号(定位数据、块启动数据、条件数据)的[Da. _]。	■以10进制数进行设置。 数据编号的指定 [Da. 1]: 1 [Da. 2]: 2 : [Da. 26]: 26	0	61975+128n
[Cd. 305] 指令创建轴定位数据设置值	设置希望执行写入的设置值。	■以10进制数进行设置。 -2147483648~2147483647	0	61976+128n 61977+128n
[Cd. 306] 指令创建轴定位数据控制请求	设置写入指令。	■以16进制数进行设置。 0000H: 无控制请求(控制完成) 0001H: 写入请求 0002H: 读取请求 FFFFH: 写入/读取出错	0000H	61978+128n

### [Cd. 184] 定位启动

进行定位运行的启动。定位启动信号在上升沿时将变为有效，进行启动。BUSY中将定位启动信号置为ON时将发生运行中启动报警。

### [Cd. 300]~[Cd. 302] 指令创建轴参数

关于详细内容，请参阅下述章节。

☞ 47页 指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法

### [Cd. 303]~[Cd. 306] 指令创建轴定位数据

关于详细内容，请参阅下述章节。

☞ 47页 指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法

## 可使用的控制数据一览

规格与伺服放大器轴相同。关于详细规格，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

○：可以使用， ×：不能使用

### ■系统控制数据

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Cd. 1]闪存写入请求	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Cd. 2]参数初始化请求	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Cd. 41]减速开始标志有效	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Cd. 42]减速停止时停止指令处理选择	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Cd. 44]外部输入信号操作软元件	○	×
[Cd. 55]经由CPU手动脉冲器输入值	○	×
[Cd. 158]紧急停止输入	○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	

### ■轴控制数据

在伺服放大器轴与指令创建轴中，缓冲存储器地址有所不同。

关于伺服放大器轴的缓冲存储器地址，请参阅下述手册的“缓冲存储器地址一览”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

关于指令创建轴的缓冲存储器地址，请参阅下述章节。

📖 缓冲存储器地址一览(同步控制用)

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Cd. 3]定位启动编号	○	○*1
[Cd. 4]定位启动点编号	○	×
[Cd. 5]轴出错复位	○	○
[Cd. 6]重启指令	○	○
[Cd. 7]M代码OFF请求	○	○
[Cd. 8]外部指令有效	○	×
[Cd. 9]当前值更改值	○	○
[Cd. 10]加速时间更改值	○	○
[Cd. 11]减速时间更改值	○	○
[Cd. 12]速度更改时的加减速时间更改值允许/禁止	○	○
[Cd. 13]定位运行速度超驰	○	○
[Cd. 14]速度更改值	○	○
[Cd. 15]速度更改请求	○	○
[Cd. 16]微动移动量	○	×
[Cd. 17]JOG速度	○	○
[Cd. 18]连续运行中断请求	○	○
[Cd. 19]原点复位请求标志OFF请求	○	×
[Cd. 20]手动脉冲器1脉冲输入倍率	○	×
[Cd. 21]手动脉冲器允许标志	○	×
[Cd. 22]转矩更改值/正转转矩更改值	○	×
[Cd. 23]速度·位置切换控制移动量更改寄存器	○	○
[Cd. 24]速度·位置切换允许标志	○	○
[Cd. 25]位置·速度切换控制速度更改寄存器	○	×
[Cd. 26]位置·速度切换允许标志	○	×
[Cd. 27]目标位置更改值(地址)	○	○
[Cd. 28]目标位置更改值(速度)	○	○
[Cd. 29]目标位置更改请求标志	○	○
[Cd. 30]同时启动本轴启动数据No.	○	×
[Cd. 31]同时启动对象轴1启动数据No.	○	×
[Cd. 32]同时启动对象轴2启动数据No.	○	×

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Cd. 33]同时启动对象轴3启动数据No.	○	×
[Cd. 34]步进模式	○	×
[Cd. 35]步进有效标志	○	×
[Cd. 36]步进启动信息	○	×
[Cd. 37]跳过指令	○	×
[Cd. 38]示教数据选择	○	×
[Cd. 39]示教定位数据No.	○	×
[Cd. 40]degree时ABS方向设置	○	○
[Cd. 43]同时启动对象轴	○	×
[Cd. 45]速度⇄位置切换元件选择	○	×*2
[Cd. 46]速度⇄位置切换指令	○	○
[Cd. 100]伺服OFF指令	○	×
[Cd. 101]转矩输出设置值	○	×
[Cd. 108]增益切换指令标志	○	×
[Cd. 112]转矩更改功能切换请求	○	×
[Cd. 113]反转转矩更改值	○	×
[Cd. 133]半闭环・全闭环切换请求	○	×
[Cd. 136]PI-PID切换请求	○	×
[Cd. 138]控制模式切换请求	○	×
[Cd. 139]控制模式指定	○	×
[Cd. 140]速度控制模式时指令速度	○	×
[Cd. 141]速度控制模式时加速时间	○	×
[Cd. 142]速度控制模式时减速时间	○	×
[Cd. 143]转矩控制模式时指令转矩	○	×
[Cd. 144]转矩控制模式时转矩时间常数(正方向)	○	×
[Cd. 145]转矩控制模式时转矩时间常数(负方向)	○	×
[Cd. 146]转矩控制模式时速度限制值	○	×
[Cd. 147]挡块控制模式时速度限制值	○	×
[Cd. 148]挡块控制模式时加速时间	○	×
[Cd. 149]挡块控制模式时减速时间	○	×
[Cd. 150]挡块控制模式时目标转矩	○	×
[Cd. 151]挡块控制模式时转矩时间常数(正方向)	○	×
[Cd. 152]挡块控制模式时转矩时间常数(负方向)	○	×
[Cd. 153]控制模式自动切换选择	○	×
[Cd. 154]控制模式自动切换参数	○	×
[Cd. 180]轴停止	○	○
[Cd. 181]正转JOG启动	○	○
[Cd. 182]反转JOG启动	○	○
[Cd. 183]执行禁止标志	○	×
[Cd. 184]定位启动	×	○

\*1 设置范围为1~100；定位数据No. 9003：当前值更改。

\*2 固定为初始值2。

## ■轴控制数据(瞬时功能)

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Cd. 160]指令发送请求1	○	×
[Cd. 161]指令发送请求2	○	×
[Cd. 162]指令发送请求3	○	×
[Cd. 163]指令发送请求4	○	×
[Cd. 164]任意SD0传送数据1	○	×
[Cd. 165]任意SD0传送数据2	○	×
[Cd. 166]任意SD0传送数据3	○	×
[Cd. 167]任意SD0传送数据4	○	×

# 指令创建轴监视数据

n: 轴No. - 1

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
[Md. 141] BUSY	存储BUSY状态。	<b>■以10进制数进行监视显示。</b> 1: BUSY中 1以外: 不处于BUSY中	61004+120n
[Md. 345] 指令创建轴累计当前值	存储指令创建轴的累计当前值。 刷新周期: <u>运算周期</u>	<b>■以10进制数进行监视显示。</b> -2147483648~2147483647 [指令创建轴位置单位* <sup>1</sup> ]	61000+120n 61001+120n
[Md. 347] 指令创建轴1周期当前值	存储指令创建轴的1周期当前值。 刷新周期: <u>运算周期</u>	<b>■以10进制数进行监视显示。</b> 0~(指令创建轴1周期长度-1) [指令创建轴位置单位* <sup>1</sup> ]	61002+120n 61003+120n

\*1 指令创建轴位置单位 (☞ 33页 指令创建轴位置单位)

## [Md. 141] BUSY

在定位启动时及JOG启动时变为ON，在定位停止后经过“[Da. 9]停留时间/JUMP目标定位数据No.”时OFF(定位继续运行中保持为ON不变)。通过出错结束、停止本信号将变为OFF。

### 要点

执行了移动量0的位置控制的情况下BUSY信号也将变为ON，但由于ON时间过短因此顺控程序可能无法检测出ON状态。

## [Md. 345] 指令创建轴累计当前值

以“[Pr. 1]单位设置”存储指令创建轴的累计当前值。对于单位设置为“degree”以外的轴，将变为“进给当前值=累计当前值”。

## [Md. 347] 指令创建轴1周期当前值

在“0~(“[Pr. 346]指令创建轴1周期长度”-1)”的范围内存储指令创建轴的1周期当前值。

## 可使用的监视数据一览

规格与伺服放大器轴相同。关于详细规格，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

○：可以使用， ×：不能使用

### ■系统监视数据

名称		伺服放大器轴	指令创建轴
[Md. 3] 启动信息	启动履历	○	×
[Md. 4] 启动编号		○	×
[Md. 54] 启动(年·月)		○	×
[Md. 5] 启动(日·时)		○	×
[Md. 6] 启动(分·秒)		○	×
[Md. 60] 启动(ms)		○	×
[Md. 7] 出错判定		○	×
[Md. 8] 启动履历指针		○	×
[Md. 19] 闪存写入次数		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 50] 紧急停止输入		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 59] 模块信息		○	×
[Md. 130] 固件版本		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 131] 数字示波器RUN中标志		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 132] 设置运算周期		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 133] 运算周期超出标志		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 134] 运算时间		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	
[Md. 135] 最大运算时间		○：伺服放大器轴、指令创建轴通用	

## ■轴监视数据

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Md. 20]进给当前值	○	○
[Md. 21]进给机械值	○	×
[Md. 22]进给速度	○	○
[Md. 23]轴出错编号	○	○
[Md. 24]轴报警编号	○	○
[Md. 25]有效M代码	○	○
[Md. 26]轴动作状态	○	○
[Md. 27]当前速度	○	○
[Md. 28]轴进给速度	○	○
[Md. 29]速度・位置切换控制的定位移动量	○	○
[Md. 30]外部输入信号	b0: 下限限位信号 ○	×
	b1: 上限限位信号 ○	×
	b3: 停止信号 ○	×
	b4: 外部指令信号/切换信号 ○	×
	b6: 近点狗信号 ○	×
[Md. 31]状态	b0: 速度控制中标志 ○	○
	b1: 速度・位置切换锁存标志 ○	○
	b2: 指令到位标志 ○	○
	b3: 原点复位请求标志 ○	×
	b4: 原点复位完成标志 ○	×
	b5: 位置・速度切换锁存标志 ○	×
	b9: 轴报警检测 ○	○
	b10: 速度更改0标志 ○	○
	b12: M代码ON ○	○
	b13: 出错检测 ○	○
	b14: 启动完成 ○	○
	b15: 定位完成 ○	○
[Md. 32]目标值	○	○
[Md. 33]目标速度	○	○
[Md. 35]转矩限制存储值/正转转矩限制存储值	○	×
[Md. 36]特殊启动数据指令代码设置值	○	×
[Md. 37]特殊启动数据指令参数设置值	○	×
[Md. 38]启动定位数据No. 设置值	○	○
[Md. 39]速度限制中标志	○	○
[Md. 40]速度更改处理中标志	○	○
[Md. 41]特殊启动重复计数器	○	×
[Md. 42]控制方式重复计数器	○	○
[Md. 43]执行中启动数据指针	○	×
[Md. 44]执行中定位数据No.	○	○
[Md. 45]执行中块No.	○	×
[Md. 46]最终执行定位数据No.	○	○
[Md. 47]执行中定位数据	定位识别符 ○	○
	定位地址 ○	○
	圆弧地址 ○	×
	指令速度 ○	○
	停留时间 ○	○
	M代码 ○	○
	插补对象轴 ○	×
	定位选项 ○	○
[Md. 48]减速开始标志	○	○
[Md. 101]实际当前值	○	×

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Md. 102] 偏差计数器值	○	×
[Md. 103] 电机旋转数	○	×
[Md. 104] 电机电流值	○	×
[Md. 108] 伺服状态1		
b0: 就绪ON	○	×
b1: 伺服ON	○	×
b2、b3: 控制模式	○	×
b7: 报警中	○	×
b12: 进入位置	○	×
b13: 转矩限制中	○	×
b14: 绝对位置丢失中	○	×
b15: 警告中	○	×
[Md. 109] 再生负荷率/任意数据监视输出1	○	×
[Md. 110] 有效负荷率/任意数据监视输出2	○	×
[Md. 111] 峰值负荷率/任意数据监视输出3	○	×
[Md. 112] 任意数据监视输出4	○	×
[Md. 113] 半闭环·全闭环状态	○	×
[Md. 114] 伺服报警	○	×
[Md. 115] 伺服报警详细编号	○	×
[Md. 116] 编码器选项信息	○	×
[Md. 117] Statusword	○	×
[Md. 119] 伺服状态2		
b0: 零点通过	○	×
b3: 零速度中	○	×
b4: 速度限制中	○	×
b8: PID控制中	○	×
[Md. 120] 反转转矩限制存储值	○	×
[Md. 122] 指令中速度	○	○
[Md. 123] 指令中转矩	○	×
[Md. 124] 控制模式切换状态	○	×
[Md. 125] 伺服状态3	b14: 挡块控制模式中	×
[Md. 160] 任意SD0传送结果1	○	×
[Md. 161] 任意SD0传送结果2	○	×
[Md. 162] 任意SD0传送结果3	○	×
[Md. 163] 任意SD0传送结果4	○	×
[Md. 164] 任意SD0传送状态1	○	×
[Md. 165] 任意SD0传送状态2	○	×
[Md. 166] 任意SD0传送状态3	○	×
[Md. 167] 任意SD0传送状态4	○	×
[Md. 190] 控制器当前值恢复完成状态	○	×
[Md. 503] 预读数据分析状态	○	×
[Md. 514] 原点复位动作状态	○	×

## 指令创建轴定位数据

由于所有的定位数据在缓冲存储器上不存在，因此应使用GX Works3或控制数据进行更改。指令创建轴的定位数据规格与“主要定位控制”相同。但是，定位数据为各轴100点。可使用的控制方式为“ABS直线1、INC直线1、正转速度1、反转速度1、正转速度·位、反转速度·位”。

关于“主要定位控制”的详细内容，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

### 可使用的定位数据一览

规格与伺服放大器轴相同。关于详细规格，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

○：可以使用，×：不能使用

#### ■定位数据

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Da. 1]运行模式	○	○
[Da. 2]控制方式	○	○
[Da. 3]加速时间No.	○	○
[Da. 4]减速时间No.	○	○
[Da. 6]定位地址/移动量	○	○
[Da. 7]圆弧地址	○	×
[Da. 8]指令速度	○	○
[Da. 9]停留时间/JUMP目标定位数据No.	○	○
[Da. 10]M代码/LOOP~LEND重复次数	○	○
[Da. 10]条件数据No.	○	×
[Da. 27]M代码ON信号输出时机	○	○
[Da. 28]degree时ABS方向设置	○	○
[Da. 29]插补速度指定方法	○	×

#### 要点

在“[Da. 1]运行模式”中选择了速度控制的情况下，应根据需要将“[Pr. 15]软件行程限位有效/无效设置”设置为无效。

#### ■“[Da. 2]控制方式”的设置范围

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
01h: ABS直线1	○	○
02h: INC直线1	○	○
03h: 定距进给1	○	×
04h: 正转速度1	○	○
05h: 反转速度1	○	○
06h: 正转速度·位	○	○
07h: 反转速度·位	○	○
08h: 正转速度·速	○	×
09h: 反转速度·速	○	×
0Ah: ABS直线2	○	×
0Bh: INC直线2	○	×
0Ch: 定距进给2	○	×
0Dh: ABS圆弧插补	○	×
0Eh: INC圆弧插补	○	×
0Fh: ABS圆弧右	○	×
10h: ABS圆弧左	○	×
11h: INC圆弧右	○	×
12h: INC圆弧左	○	×

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
13h: 正转速度2	○	×
14h: 反转速度2	○	×
15h: ABS直线3	○	×
16h: INC直线3	○	×
17h: 定距进给3	○	×
18h: 正转速度3	○	×
19h: 反转速度3	○	×
1Ah: ABS直线4	○	×
1Bh: INC直线4	○	×
1Ch: 定距进给4	○	×
1Dh: 正转速度4	○	×
1Eh: 反转速度4	○	×
20h: ABS螺旋插补	○	×
21h: INC螺旋插补	○	×
22h: ABS螺旋右	○	×
23h: ABS螺旋左	○	×
24h: INC螺旋右	○	×
25h: INC螺旋左	○	×
80h: NOP	○	○
81h: 当前值更改	○	○
82h: JUMP指令	○	○
83h: LOOP(次数)	○	○
84h: LEND	○	○

### ■块启动数据

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Da. 11]形态	○	×
[Da. 12]启动数据No.	○	×
[Da. 13]特殊启动指令	○	×
[Da. 14]参数	○	×

### ■条件数据

名称	伺服放大器轴	指令创建轴
[Da. 15]条件对象	○	×
[Da. 16]条件运算符	○	×
[Da. 17]地址	○	×
[Da. 18]参数1	○	×
[Da. 19]参数2	○	×
[Da. 23]同时启动轴数	○	×
[Da. 24]同时启动对象轴编号1	○	×
[Da. 25]同时启动对象轴编号2	○	×
[Da. 26]同时启动对象轴编号3	○	×

## 指令创建轴参数、定位数据的改写、读取方法

由于指令创建轴的参数、定位数据未保持在缓冲存储器中，因此使用控制数据更改各设置值。各参数、定位数据的获取时机遵循各自的规格。因此，根据参数，在可编程控制器就绪ON或电源ON之前不被用于控制。

### 要点

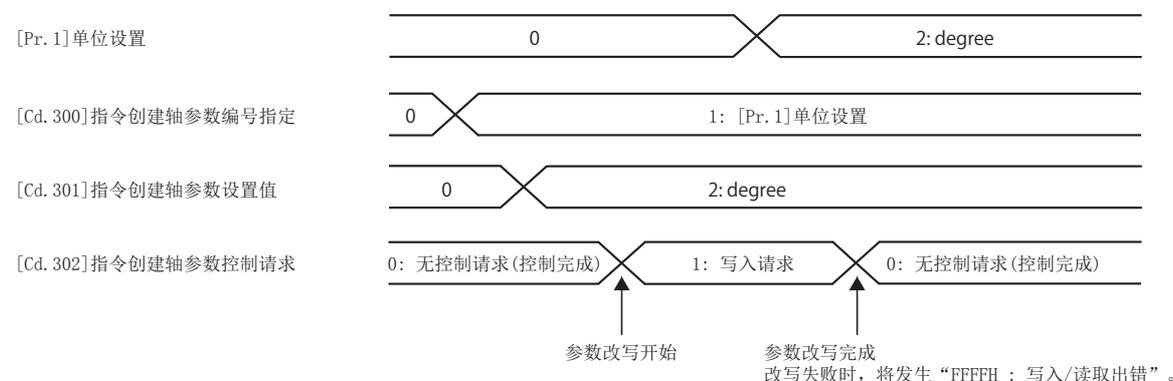
- 应按照下述改写方法的步骤执行参数、定位数据的改写。改写顺序错误时可能会导致非预期的值。
- 通过本方法写入的指令创建轴的控制数据与定位数据在电源OFF时将丢失。需要进行保存的情况下，应通过“[Cd. 1]闪存写入请求”将其写入到运动模块的闪存中。

### 指令创建轴参数的改写方法

1. 应在“[Cd. 300]指令创建轴参数编号指定”中指定指令创建轴参数编号。
2. 设置了“340”的情况下，指定“[Pr. 340]指令创建轴有效设置”。设置了“1”的情况下，指定“[Pr. 1]单位设置”。
3. 应在“[Cd. 301]指令创建轴参数设置值”中，以2字指定至指令创建轴参数的设置值。
4. 应将“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”设置为“1: 写入请求”。
5. 向“[Cd. 300]指令创建轴参数编号指定”中指定的指令创建轴参数编号，写入“[Cd. 301]指令创建轴参数设置值”。写入成功的情况下，“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”将变为“0: 无控制请求(控制完成)”。
6. 指定了指令创建轴中未定义的参数编号的情况下，“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”将变为“FFFFH: 写入/读取出错”。常时检测出“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”。无需手动从“FFFFH: 写入/读取出错”返回到“0: 无控制请求(控制完成)”。
7. 通过本方法写入的指令创建轴的控制数据与定位数据在电源OFF时将丢失。需要进行保存的情况下，应通过“[Cd. 1]闪存写入请求”将其写入到运动模块的闪存中。

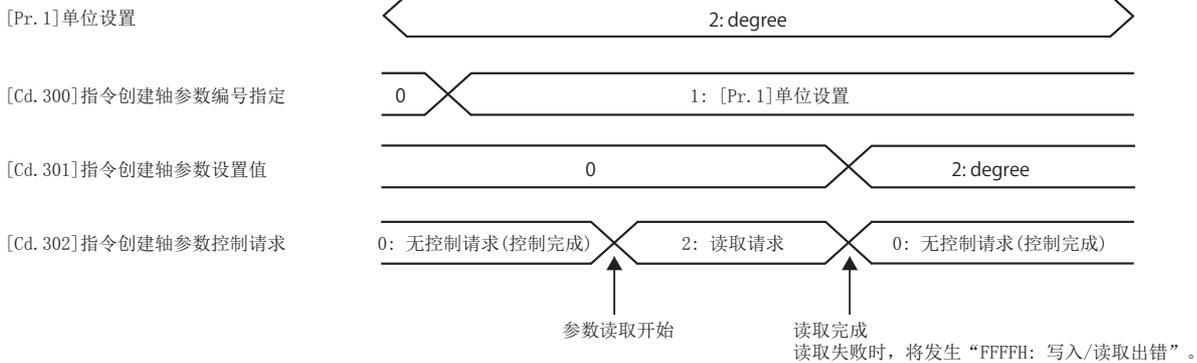
写入的指令创建轴参数变为有效的时机与伺服放大器轴相同。关于详细规格，请参阅下述手册的“主要定位控制”。

MESESEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)



## 指令创建轴参数的读取方法

1. 应在“[Cd. 300]指令创建轴参数编号指定”中指定指令创建轴参数编号。
2. 应将“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”设置为“2: 读取请求”。
3. 应在“[Cd. 301]指令创建轴参数设置值”中, 以2字读取至指令创建轴参数的设置值。“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”将变为“0: 无控制请求(控制完成)”。
4. 指定了指令创建轴中未定义的参数编号的情况下, “[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”将变为“FFFFH: 写入/读取出错”。常时检测出“[Cd. 302]指令创建轴参数控制请求”。无需手动从“FFFFH: 写入/读取出错”返回到“0: 无控制请求(控制完成)”。

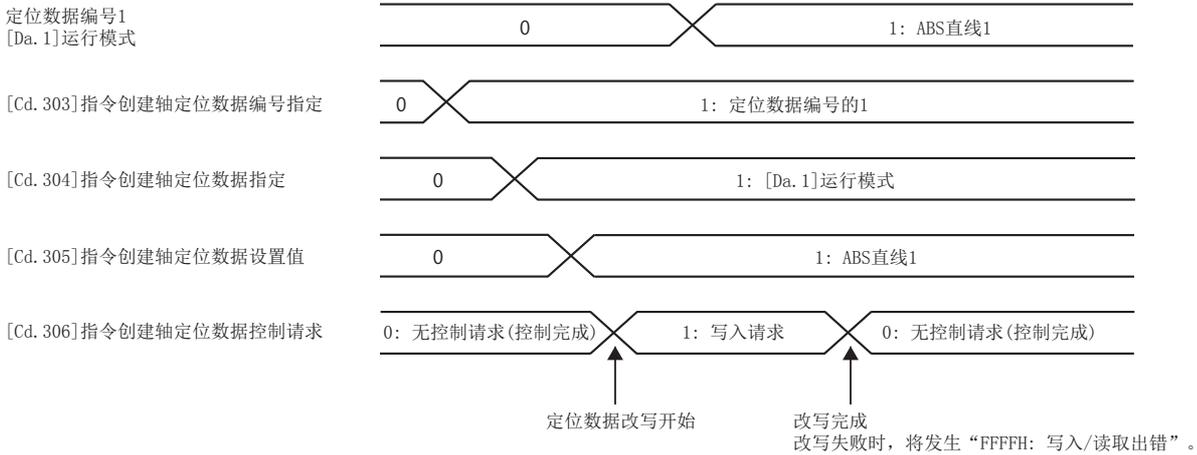


## 指令创建轴定位数据的改写方法

1. 应在“[Cd. 303]指令创建轴定位数据编号指定”中指定指令创建轴定位数据编号。设置了“1”的情况下, 指定定位数据的“1”。
2. 应在“[Cd. 304]指令创建轴定位数据指定”中指定指令创建轴定位数据[Da. \_]。设置了“1”的情况下, 指定“[Da. 1]运行模式”。
3. 应在“[Cd. 305]指令创建轴定位数据设置值”中, 以2字向低位填充指定指令创建轴定位数据编号及至指令创建轴定位数据的设置值。向“[Da. 2]控制方式”写入ABS直线1的情况下, 应指定为“0000 0001H”。指定为“0000 0100H”的情况下, 将写入“0”。
4. 应将“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”设置为“1: 写入请求”。向“[Cd. 303]指令创建轴定位数据编号指定”与“[Cd. 304]指令创建轴定位数据指定”中指定的指令创建轴定位数据编号的定位数据, 写入“[Cd. 305]指令创建轴定位数据设置值”。写入成功的情况下, “[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”将变为“0: 无控制请求(控制完成)”。
5. 指定了指令创建轴中未定义的定位数据编号、定位数据的情况下, “[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”将变为“FFFFH: 写入/读取出错”。常时检测出“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”。无需手动从“FFFFH: 写入/读取出错”返回到“0: 无控制请求(控制完成)”。
6. 通过本方法写入的指令创建轴的控制数据与定位数据在电源OFF时将丢失。需要进行保存的情况下, 应通过“[Cd. 1]闪存写入请求”将其写入到运动模块的闪存中。

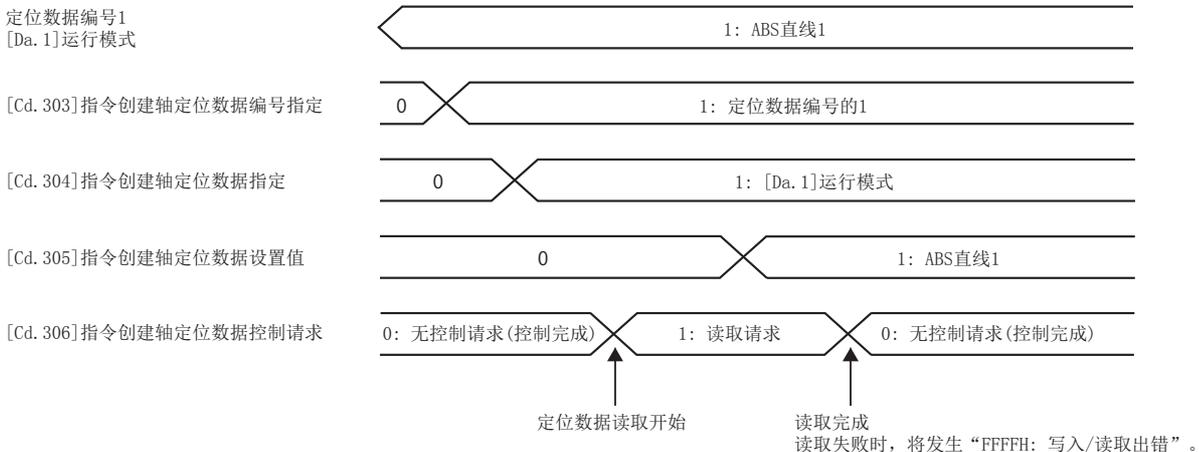
写入的指令创建轴定位数据变为有效的时机与伺服放大器轴相同。关于详细规格, 请参阅下述手册的“主要定位控制”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)



## 指令创建轴定位数据的读取方法

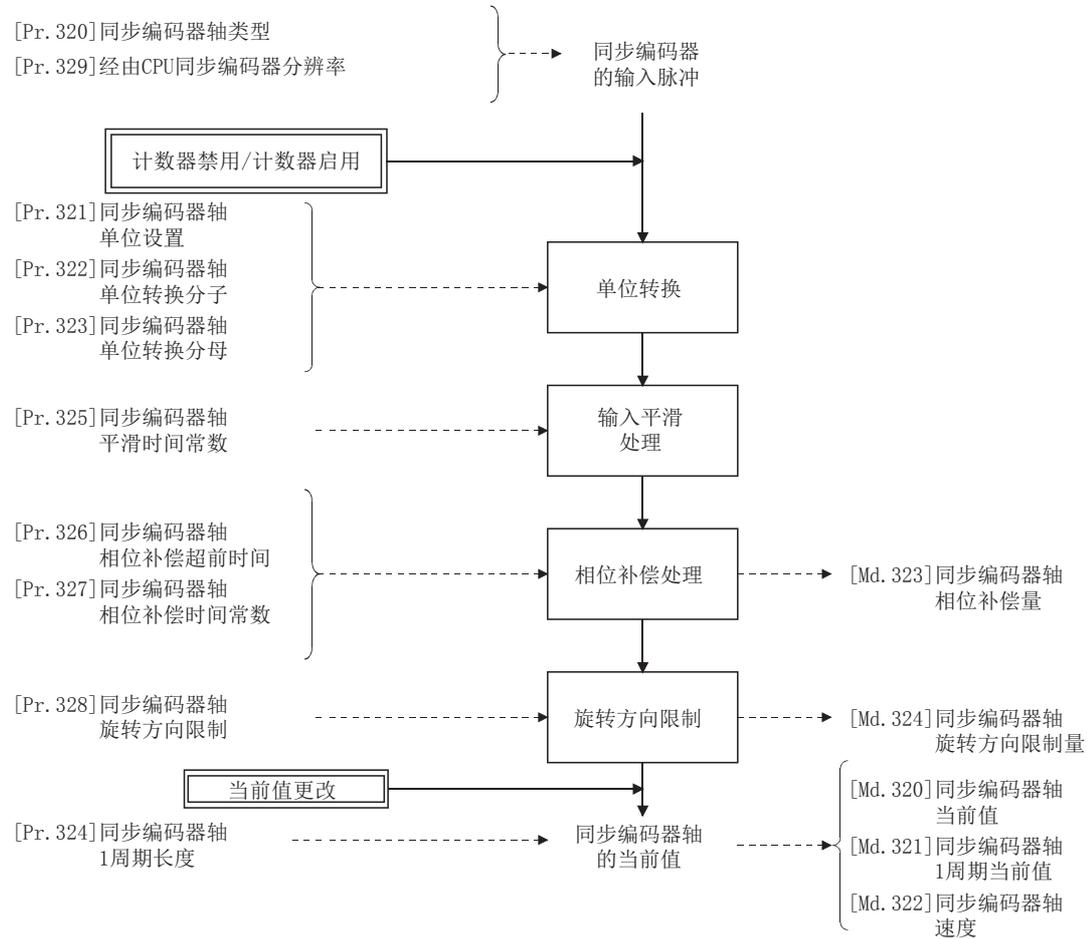
1. 应在“[Cd. 303]指令创建轴定位数据编号指定”中指定指令创建轴定位数据编号。设置了“1”的情况下，指定定位数据的“1”。
2. 应在“[Cd. 304]指令创建轴定位数据指定”中指定指令创建轴定位数据[Da. \_]。设置了“1”的情况下，指定“[Da. 1]运行模式”。
3. 应将“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”设置为“2: 读取请求”。
4. 向“[Cd. 303]指令创建轴定位数据编号指定”与“[Cd. 304]指令创建轴定位数据指定”中指定的指令创建轴定位数据编号的定位数据，以2字读取“[Cd. 305]指令创建轴定位数据设置值”。读取成功的情况下，“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”将变为“0: 无控制请求(控制完成)”。
5. 指定了指令创建轴中未定义的参数编号的情况下，“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”将变为“FFFFH: 写入/读取出错”。常时检测出“[Cd. 306]指令创建轴定位数据控制请求”。无需手动从“FFFFH: 写入/读取出错”返回到“0: 无控制请求(控制完成)”。



## 2.3 同步编码器轴

### 同步编码器轴的概要

通过外部连接的同步编码器的输入脉冲驱动输入轴的情况下使用同步编码器轴。  
投入电源后可以监视同步编码器轴的状态。



## 同步编码器轴类型

可以将以下2种类型的同步编码器作为同步编码器轴进行控制。

关于各同步编码器轴的设置方法，请参阅下述章节。

☞ 53页 同步编码器的设置方法

同步编码器轴的类型	内容
经由伺服放大器同步编码器	将支持标度计测模式的伺服放大器上连接的同步编码器用作同步编码器轴。
经由CPU同步编码器	在将CPU模块的输入模块上连接的格雷码的编码器作为同步编码器轴进行控制等的情况下使用。

### 要点

使用INC同步编码器的情况下，连接到高速计数器模块上，并将“[Pr. 320]同步编码器轴类型”设置为“201: 经由CPU同步编码器”。

## 同步编码器轴的控制方法

可以使用“[Cd. 320]同步编码器轴控制启动”及“[Cd. 321]同步编码器轴控制方法”对同步编码器轴进行以下控制。

“[Cd. 321]同步编码器轴控制方法”的设置值	控制内容
0: 当前值更改	以“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”为基础更改“[Md. 320]同步编码器轴当前值”及“[Md. 321]同步编码器轴1周期当前值”。
1: 计数器禁用	来自于同步编码器的输入变为无效。
2: 计数器启用	来自于同步编码器的输入变为有效。

## 同步编码器轴的单位

同步编码器轴的位置单位、速度单位根据“[Pr. 321]同步编码器轴单位设置”的设置其情况如下所示。

### ■同步编码器轴位置单位

“[Pr. 321]同步编码器轴单位设置”的设置值		同步编码器轴位置单位	范围
控制单位	位置小数点位数		
0: mm	0	mm	-2147483648~2147483647[mm]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ mm	-2.147483648~2.147483647[mm]
1: inch	0	inch	-2147483648~2147483647[inch]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ inch	-2.147483648~2.147483647[inch]
2: degree	0	degree	-2147483648~2147483647[degree]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ degree	-2.147483648~2.147483647[degree]
3: pulse	0	pulse	-2147483648~2147483647[pulse]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ pulse	-2.147483648~2.147483647[pulse]

## ■同步编码器轴速度单位

“[Pr. 321]同步编码器轴单位设置”的设置值			同步编码器轴速度单位	范围
控制单位	速度时间单位	速度小数点位数		
0: mm	0: 秒[s]	0	mm/s	-2147483648~2147483647[mm/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ mm/s	-2.147483648~2.147483647[mm/s]
	1: 分[min]	0	mm/min	-2147483648~2147483647[mm/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ mm/min	-2.147483648~2.147483647[mm/min]
1: inch	0: 秒[s]	0	inch/s	-2147483648~2147483647[inch/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ inch/s	-2.147483648~2.147483647[inch/s]
	1: 分[min]	0	inch/min	-2147483648~2147483647[inch/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ inch/min	-2.147483648~2.147483647[inch/min]
2: degree	0: 秒[s]	0	degree/s	-2147483648~2147483647[degree/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ degree/s	-2.147483648~2.147483647[degree/s]
	1: 分[min]	0	degree/min	-2147483648~2147483647[degree/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ degree/min	-2.147483648~2.147483647[degree/min]
3: pulse	0: 秒[s]	0	pulse/s	-2147483648~2147483647[pulse/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ pulse/s	-2.147483648~2.147483647[pulse/s]
	1: 分[min]	0	pulse/min	-2147483648~2147483647[pulse/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ pulse/min	-2.147483648~2.147483647[pulse/min]

# 同步编码器的设置方法

## 经由伺服放大器同步编码器

### ■设置方法

将支持标度计测模式的伺服放大器上连接的旋转编码器用作同步编码器轴。

在运动模块中可以使用下述伺服放大器。关于标度计测功能中可使用的编码器，请参阅伺服放大器的手册。

- MR-J5-G\_
- MR-J5-G\_-RJ
- MR-J5D-G\_

通过按如下所示进行设置，可以使用指定的伺服放大器轴上连接的同步编码器。

设置项目	设置方法	简单运动模块设置功能的设置方法
同步编码器轴设置	在“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中设置“101~116: 经由伺服放大器同步编码器(连接伺服放大器: 轴1~轴16*)”。	按照如下所示设置同步编码器轴参数。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr. 320]类型 101: 经由伺服放大器同步编码器</li> <li>• [Pr. 320]连接目标伺服放大器轴编号 连接的伺服放大器轴编号</li> </ul>
编码器类型设置 (ABS/INC)	在MR-J5-G_、MR-J5-G_-RJ、MR-J5D-G_中启用标度计测功能时，在与运动模块连接之前按照如下所示设置伺服放大器的伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”。 0: 无效 1: 在绝对位置检测系统中使用 2: 在增量系统中使用 关于参数的详细内容及标度计测编码器的连接方法，请参阅伺服放大器的手册。	—

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效，在8轴模块中轴1~轴8的范围有效，在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”为“1: 在绝对位置检测系统中使用”的情况下，连接伺服放大器轴时，同步编码器轴当前值、同步编码器轴1周期当前值将被复原且变为连接有效，并变为计数器启用状态。

伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”为“2: 在增量系统中使用”的情况下，连接伺服放大器轴时，同步编码器轴当前值、同步编码器轴1周期当前值的初始值将被设置为0且变为连接有效，并变为计数器启用状态。

相应的伺服放大器轴未连接时，同步编码器轴将变为连接无效的状态。

### 要点

伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”为“1: 在绝对位置检测系统中使用”的情况下，对于伺服放大器断开中或电源OFF中的编码器移动量(编码器脉冲单位)，同步编码器轴单位转换后的移动量(同步编码器轴单位)超出“2147483647”或“-2147483648”时，同步编码器轴当前值的符号将反转后进行复原。

### ■设置方法的Point

- 更改了伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”的情况下，将参数传送到伺服放大器后，需要将伺服放大器的电源置为OFF一次后，再重新投入电源。
- 设置了伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”的伺服放大器不支持“标度计测模式”的情况下，在伺服放大器中将发生“AL.37”(参数异常)。关于伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”的详细内容，请参阅伺服放大器的手册。
- 下述经由伺服放大器同步编码器的信息可以以任意数据监视进行输出。对同步编码器信息的任意数据监视设置内容如下所示。

同步编码器的信息	任意数据监视设置内容
标度1旋转内位置	24: 机械端编码器信息1(使用点数2点)
标度ABS计数器	25: 机械端编码器信息2(使用点数2点)

- 即使在使用支持绝对位置检测的标度计测编码器的情况下，通过将伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”设置为“2: 在增量系统中使用”，也可作为增量系统使用。

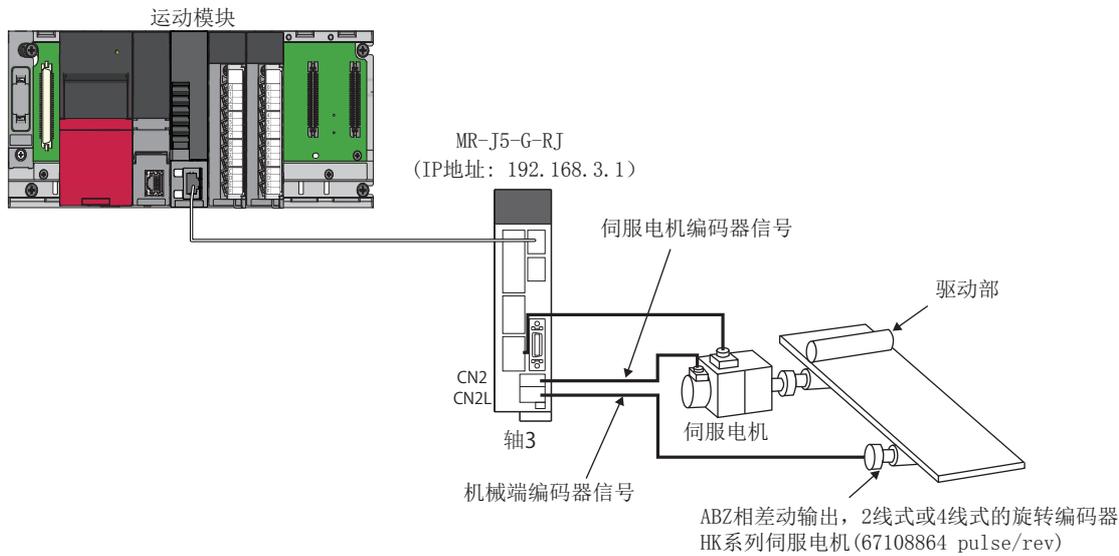
## ■限制事项

- 标度计测功能仅在选择半闭环控制模式时可以使用。关于详细内容，请参阅伺服放大器的手册。
- 伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”为“1: 在绝对位置检测系统中使用”中使用的情况下，编码器电缆连接后，首次电源投入时在相应伺服放大器中将发生“AL. 25.2”（标度计测编码器绝对位置丢失）。应在发生了报警的状态下等待5秒之后再重新投入伺服放大器的电源后进行解除。
- 下述情况下，将发生出错“经由伺服放大器同步编码器无效出错”（出错代码：1DFAH）。

- 在“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中作为“经由伺服放大器同步编码器”选择的轴编号的“[Pr. 141]IP地址”未设置或选择了虚拟伺服放大器轴的情况下
- 将伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”不处于有效的伺服放大器轴设置为“经由伺服放大器同步编码器”的连接目标伺服放大器轴编号并连接了伺服放大器的情况下
- 在“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中作为“经由伺服放大器同步编码器”选择的轴编号连接了MR-J5-G、MR-J5-G-RJ、MR-J5D-G以外的伺服放大器的情况下
- 连接了线性比例尺的情况下

## ■设置示例

在运动模块的同步编码器轴1中使用轴3中设置的MR-J5-G-RJ，将旋转型伺服电机HK-KT系列作为标度计测编码器使用的示例如下所示。



按照如下所示设置参数。

- 在同步编码器轴1的“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中设置“103: 经由伺服放大器同步编码器(伺服放大器轴3)”。
- 在使用标度计测功能的轴3的“[Pr. 141]IP地址”中设置成为对象的伺服放大器的IP地址(192.168.3.1)。
- 在MR-J5-G-RJ的伺服参数“标度计测功能选择(PA22.3)”中设置“1: 在绝对位置检测系统中使用”或“2: 在增量系统中使用”。

## 经由CPU同步编码器(经由CPU模块同步编码器)

### ■设置方法

在将连接在CPU模块的输入模块上的格雷码的编码器作为同步编码器轴进行控制等的情况下使用。

通过在“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中设置“201: 经由CPU同步编码器”，将“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”的输入值视为编码器值对同步编码器轴进行控制。

编码器值也可作为“0~(经由CPU同步编码器分辨率-1)”的循环计数器处理。

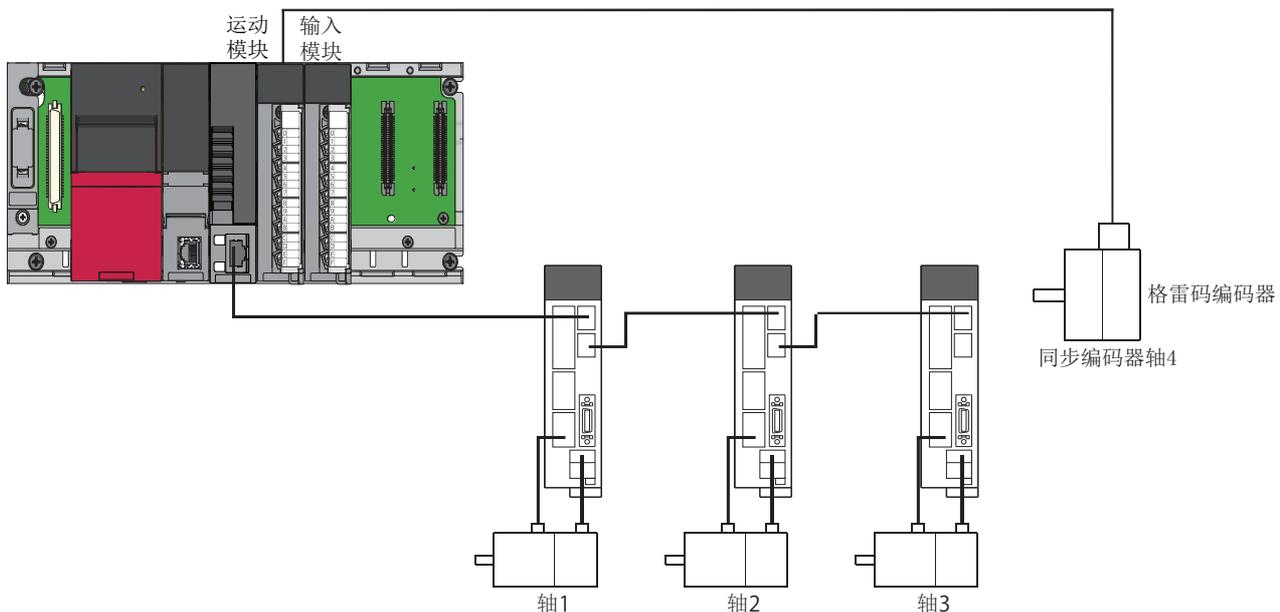
投入系统电源之后连接处于无效状态。在“[Cd. 324]经由CPU同步编码器连接指令”中设置“1”时，以“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”为基础，同步编码器轴当前值、同步编码器轴1周期当前值将被复原且连接变为有效，并变为计数器启用状态。

连接中以“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”的变化量为基础，控制同步编码器轴。

### ■设置示例

在运动模块的同步编码器轴4中设置经由CPU同步编码器的示例如下所示。

(格雷码编码器分辨率4096 pulse/rev的情况下)



在同步编码器轴4的“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中设置“201: 经由CPU同步编码器”。

将同步编码器轴4的“[Pr. 329]经由CPU同步编码器分辨率”设置为“4096”。

通过程序，读取格雷码编码器的编码器值，对同步编码器轴4的“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”依次进行更新。

### ■限制事项

- 虽然“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”在各运算周期进行获取，但由于与CPU模块的扫描时间不同步，因此如果“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”的更新周期延迟，同步编码器轴的速度变动将变大。应以运算周期以下的周期更新“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”或通过平滑功能对速度变动进行平滑化。
- 对于同步编码器连接时复原的同步编码器当前值，将断开状态下的同步编码器移动量在以下范围内进行转换后复原。

“[Pr. 329]经由CPU同步编码器分辨率”的设置值	复原的同步编码器当前值的范围
1及以上时	$-(\text{经由CPU同步编码器分辨率} \div 2) \sim (\text{经由CPU同步编码器分辨率} \div 2 - 1)$ [pulse]*1
0及以下时	-2147483648 ~ 2147483647 [pulse]

\*1 经由CPU同步编码器分辨率为奇数的情况下，进行计算时负值的小数点以下将被舍去，正值的小数点以下将被进位。

## 使用INC同步编码器的情况下

使用INC同步编码器的情况下，连接到高速计数器模块上，获取INC同步编码器的数据。

在“[Pr. 320]同步编码器轴类型”中设置“201: 经由CPU同步编码器”。

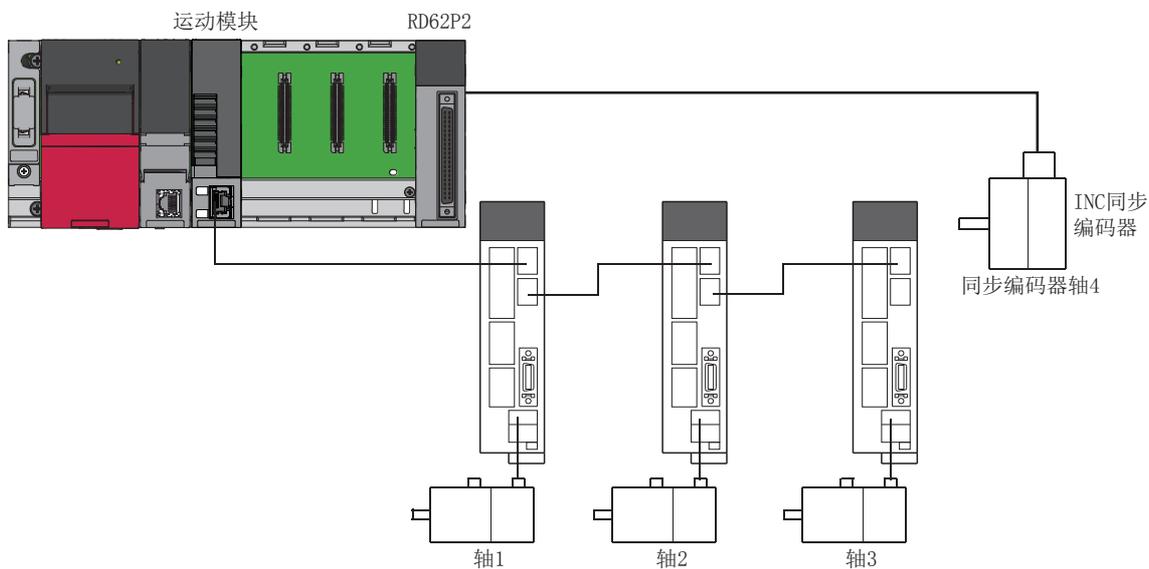
关于高速计数器模块，请参阅下述手册。

📖 MELSEC iQ-R高速计数器模块用户手册(入门篇)

📖 MELSEC iQ-R高速计数器模块用户手册(应用篇)

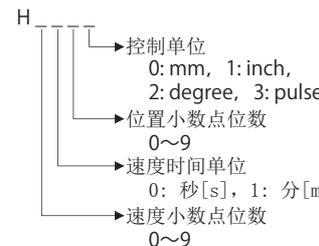
关于经由CPU同步编码器的详细设置，请参阅下述章节。

📖 55页 经由CPU同步编码器(经由CPU模块同步编码器)



# 同步编码器轴参数

j: 同步编码器轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 320] 同步编码器轴类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置使用的同步编码器轴的类型。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 无效 101~116: 经由伺服放大器同步编码器(连接伺服放大器: 轴1~轴16*1) 201: 经由CPU同步编码器	0	34720+20j
[Pr. 321] 同步编码器轴单位设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步编码器轴的单位。</li> <li>位置单位在“<math>\times 1 \sim 10^{-9}</math>[控制单位]”的范围内进行设置。</li> <li>速度单位在“<math>\times 1 \sim 10^{-9}</math>[控制单位/s或控制单位/min]”的范围内进行设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以16进制数进行设置。</b> 	0003H	34721+20j
[Pr. 322] 同步编码器轴单位转换分子	<ul style="list-style-type: none"> <li>对用于将同步编码器轴的编码器脉冲转换为同步编码器轴单位的分子进行设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位*2]	1	34722+20j 34723+20j
[Pr. 323] 同步编码器轴单位转换分母	<ul style="list-style-type: none"> <li>对用于将同步编码器轴的编码器脉冲转换为同步编码器轴单位的分母进行设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~2147483647 [pulse]	1	34724+20j 34725+20j
[Pr. 324] 同步编码器轴1周期长度	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步编码器轴的1周期长度。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~2147483647 [同步编码器轴位置单位*2]	4000	34726+20j 34727+20j
[Pr. 325] 同步编码器轴平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>对输入值进行平滑处理的情况下进行此设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~5000 [ms]	0	34728+20j
[Pr. 326] 同步编码器轴相位补偿超前时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置相位的超前或滞后时间。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [ $\mu$ s]	0	34730+20j 34731+20j
[Pr. 327] 同步编码器轴相位补偿时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置反映相位补偿的时间。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~65535 [ms]*3	10	34732+20j
[Pr. 328] 同步编码器轴旋转方向限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>将输入移动量仅限制为一个方向的情况下进行此设置。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 无旋转方向限制 1: 仅允许当前值的增加方向 2: 仅允许当前值的减少方向	0	34733+20j
[Pr. 329] 经由CPU同步编码器分辨率	<ul style="list-style-type: none"> <li>在同步编码器轴类型为经由CPU同步编码器时, 设置同步编码器的分辨率。</li> <li>如果设置0及以下, 经由CPU同步编码器输入值将被作为32位计数器进行处理。</li> </ul> 获取周期: 投入电源时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [pulse]	0	34734+20j 34735+20j

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 同步编码器轴位置单位(☞51页 同步编码器轴位置单位)

\*3 通过程序进行设置时, 应按以下方式进行设置。

0~32767: 直接以10进制数进行设置

32768~65535: 转换为16进制数后进行设置

## [Pr. 320] 同步编码器轴类型

对同步编码器轴的输入值的生成源的同步编码器的类型进行设置。

设置值	内容
0: 无效	同步编码器轴无效。
101~116: 经由伺服放大器同步编码器 (连接伺服放大器: 轴1~轴16*1)	以指定的伺服放大器(轴1~轴16)上连接的经由伺服放大器同步编码器输入为基础生成输入值。
201: 经由CPU同步编码器	将CPU模块在缓冲存储器上设置的值作为编码器值生成输入值。

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

## [Pr. 321] 同步编码器轴单位设置

设置同步编码器轴的位置单位、速度单位。关于详细内容, 请参阅下述章节。

☞ 51页 同步编码器轴的单位

## [Pr. 322] 同步编码器轴单位转换分子

同步编码器的输入移动量为编码器脉冲单位。

通过设置“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”及“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”进行单位转换, 可以转换为任意单位。

应根据控制的机械, 对“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”及“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”进行设置。

$$\begin{array}{l} \text{同步编码器轴移动量} \\ \text{(单位转换后的移动量)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{同步编码器输入移动量} \\ \text{(编码器脉冲单位)} \end{array} \times \frac{\text{[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子}}{\text{[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母}}$$

对于“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”, 将“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”中设置的脉冲数的移动量以同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)进行设置。如果设置负值, 则可以反转输入移动量。

“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”以同步编码器的编码器脉冲单位进行设置。应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

## [Pr. 323] 同步编码器轴单位转换分母

同步编码器的输入移动量为编码器脉冲单位。

通过设置“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”及“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”进行单位转换, 可以转换为任意单位。

应根据控制的机械, 对“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”及“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”进行设置。

$$\begin{array}{l} \text{同步编码器轴移动量} \\ \text{(单位转换后的移动量)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{同步编码器输入移动量} \\ \text{(编码器脉冲单位)} \end{array} \times \frac{\text{[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子}}{\text{[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母}}$$

对于“[Pr. 322]同步编码器轴单位转换分子”, 将“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”中设置的脉冲数的移动量以同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)进行设置。如果设置负值, 则可以反转输入移动量。

“[Pr. 323]同步编码器轴单位转换分母”以同步编码器的编码器脉冲单位进行设置。应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

### [Pr. 324] 同步编码器轴1周期长度

对同步编码器轴1周期当前值的1周期长度进行设置。

根据设置值，同步编码器轴的当前值在环形计数器中被存储到“[Md. 321]同步编码器轴1周期当前值”中。

设置单位为同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)。

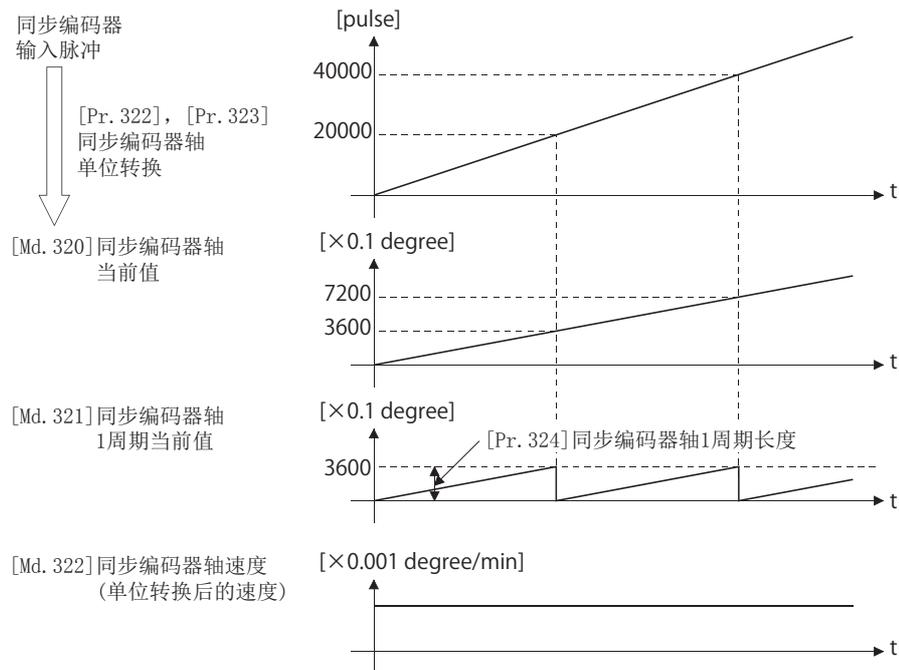
应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

#### ■单位转换、1周期长度的设置示例

在通过1/5的滑轮机构驱动的旋转台的电机轴侧连接4000 [pulse/rev]的旋转编码器，以degree的控制单位进行控制的示例如下所示。

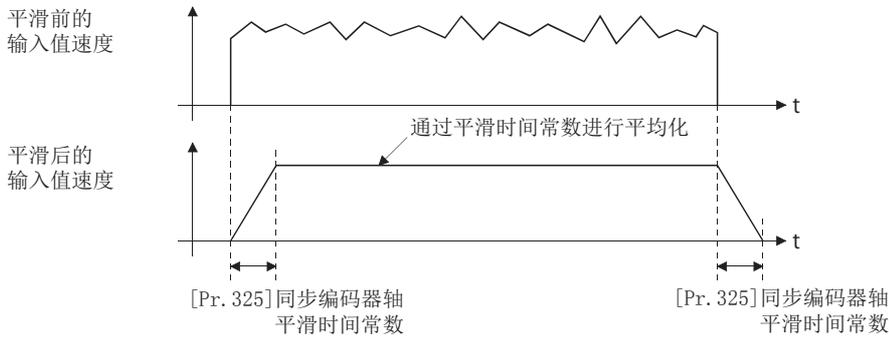
- 位置单位: 0.1 [degree]
- 速度单位: 0.001 [degree/min]
- 1周期长度: 360.0 [degree] (旋转台的1个旋转)

设置项目	设置内容	设置值
[Pr. 321] 同步编码器轴单位设置	控制单位	2: degree
	位置小数点位数	1
	速度时间单位	1: 分[min]
	速度小数点位数	3
[Pr. 322] 同步编码器轴单位转换分子	360.0[degree] × 1	3600[x0.1 degree]
[Pr. 323] 同步编码器轴单位转换分母	4000[pulse] × 5	20000[pulse]
[Pr. 324] 同步编码器轴1周期长度	360.0[degree]	3600[x0.1 degree]



## [Pr. 325] 同步编码器轴平滑时间常数

设置对来自于同步编码器的输入移动量进行平滑处理时的平均化时间。  
通过平滑处理，可以抑制同步编码器输入的速度变动。  
但是，通过平滑处理输入响应将产生相当于设置时间的延迟。



## [Pr. 326] 同步编码器轴相位补偿超前时间

对同步编码器轴的相位(输入响应)进行超前或滞后时进行此设置。  
关于同步编码器轴的系统固有的延迟时间，请参阅下述章节。

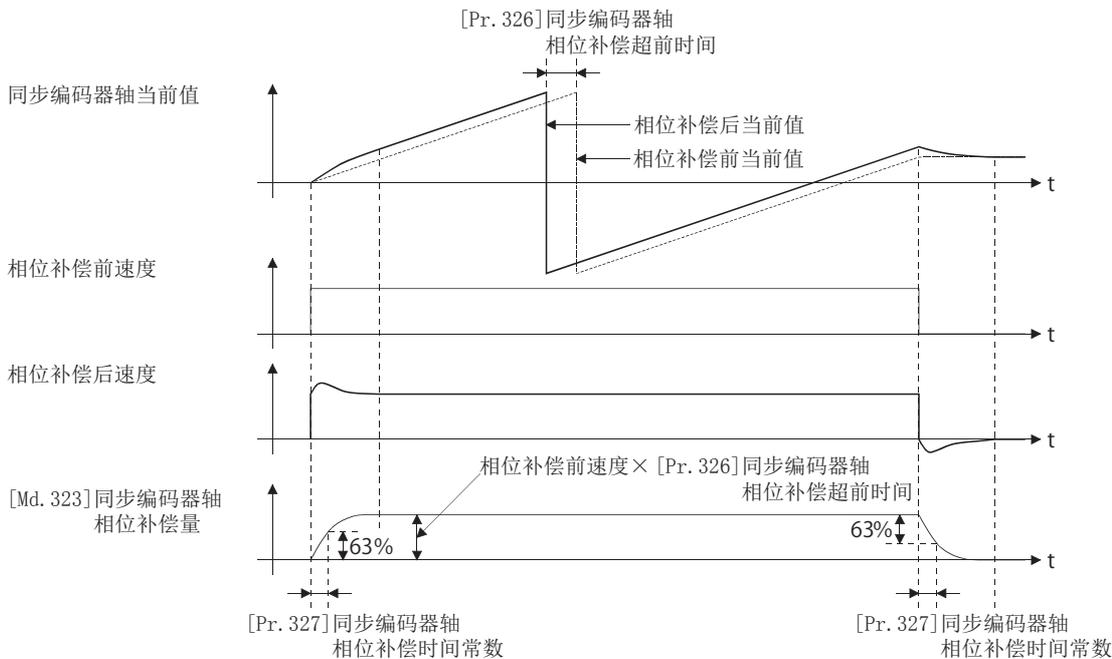
☞ 126页 相位补偿功能

设置值	内容
1~2147483647 [ $\mu\text{s}$ ]	仅以指定的时间进行相位(输入响应)的超前。
0 [ $\mu\text{s}$ ]	不进行相位补偿。
-2147483648~-1 [ $\mu\text{s}$ ]	仅以指定的时间进行相位(输入响应)的滞后。

设置时间较大时输入速度的加减速时有可能会发生上冲或下冲。在该情况下，应在“[Pr. 327]同步编码器轴相位补偿时间常数”中将相位补偿量的反映时间设置延长。

## [Pr. 327] 同步编码器轴相位补偿时间常数

对将相位补偿时的相位补偿量通过一次延迟反映时的时间常数进行设置。  
通过设置的时间常数将反映相位补偿量的63%。



## [Pr. 328] 同步编码器轴旋转方向限制

将来自于同步编码器轴的输入移动量限制为一个方向时进行此设置。

可以防止同步编码器输入的机械振动等引起的反转动作。

设置值	内容
0: 无旋转方向限制	不进行旋转方向限制。
1: 仅允许当前值的增加方向	仅允许同步编码器轴当前值增加方向的输入移动量。
2: 仅允许当前值的减少方向	仅允许同步编码器轴当前值减少方向的输入移动量。

与允许方向相反方向的输入移动量作为旋转方向限制量被累计，变为至允许方向的输入移动量时将被反映。因此，即使重复进行反转动作同步编码器轴当前值也不会偏离。

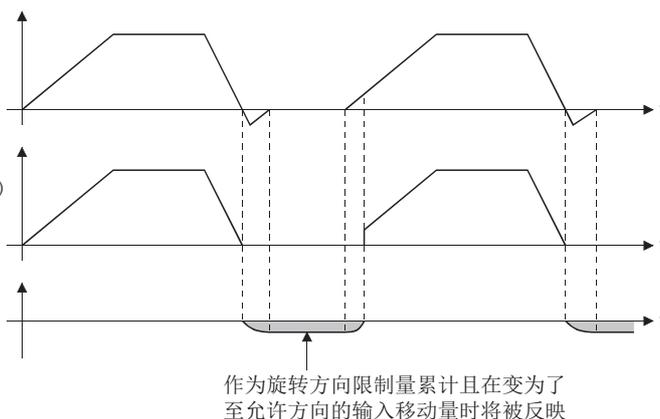
同步编码器轴连接时以及当前值更改时旋转方向限制量将被清零。

在“[Pr. 328]同步编码器轴旋转方向限制”中设置“1: 仅允许当前值的增加方向”时

旋转方向限制前速度

[Md. 322] 同步编码器轴速度  
(旋转方向限制后速度)

[Md. 324] 同步编码器轴  
旋转方向限制量



## [Pr. 329] 经由CPU同步编码器分辨率

“[Pr. 320]同步编码器轴类型”为“201: 经由CPU同步编码器”时，对连接的同步编码器的分辨率进行设置。

如果设置1及以上，“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”将被作为“0~(经由CPU同步编码器分辨率-1)”的循环计数器进行处理。

如果设置0及以下，“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”将被作为“-2147483648~2147483647”的32位计数器进行处理。

### 要点

在“[Pr. 329]经由CPU同步编码器分辨率”中设置了1及以上的情况下，应将“0~(经由CPU同步编码器分辨率-1)”的循环计数器作为输入值设置到“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”中。

# 同步编码器轴控制数据

j: 同步编码器轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Cd. 320] 同步编码器轴控制启动	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果设置为“1”，同步编码器轴控制将启动。</li> <li>如果设置为“101~116”，同步编码器轴控制将根据高速输入请求(外部指令信号)启动。</li> <li>同步编码器轴控制完成后，将由运动模块自动存储“0”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1: 同步编码器轴控制启动 101~116: 同步编码器轴控制高速输入启动(轴1~轴16*2)	0	35040+10j
[Cd. 321] 同步编码器轴控制方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步编码器轴的控制方法。</li> </ul> 获取周期: 同步编码器轴控制启动时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 当前值更改 1: 计数器禁用 2: 计数器启用	0	35041+10j
[Cd. 322] 同步编码器轴当前值设置地址	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行当前值更改时，设置更改后的当前值。</li> </ul> 获取周期: 同步编码器轴控制启动时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位*3]	0	35042+10j 35043+10j
[Cd. 323] 同步编码器轴出错复位	<ul style="list-style-type: none"> <li>同步编码器轴的出错/报警发生时如果设置为“1”，出错编号及报警编号将被清零，状态的出错检测及报警检测将被置为OFF。</li> <li>出错复位完成后，将由运动模块自动存储“0”。</li> <li>同步编码器轴参数异常的情况下，即使进行出错复位同步编码器轴状态的设置有效标志也仍将保持为OFF状态不变。</li> </ul> 获取周期: 主周期*1	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1: 出错复位请求	0	35044+10j
[Cd. 324] 经由CPU同步编码器连接指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果设置为“1”，经由CPU同步编码器将变为连接状态。</li> <li>如果设置为“0”，经由CPU同步编码器将变为断开状态。</li> </ul> 获取周期: 主周期*1	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1: 经由CPU同步编码器连接 0: 经由CPU同步编码器断开	0	35045+10j
[Cd. 325] 经由CPU同步编码器输入值	<ul style="list-style-type: none"> <li>经由CPU同步编码器时，依次设置作为同步编码器的输入值使用的值。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [pulse]	0	35046+10j 35047+10j

\*1 在定位控制以外的空余时间进行的处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

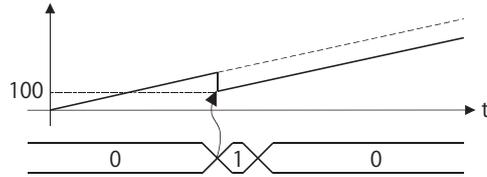
\*2 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效，在8轴模块中轴1~轴8的范围有效，在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*3 同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)

## [Cd. 320] 同步编码器轴控制启动

如果设置为“1”，将启动同步编码器轴控制。

[Md. 320] 同步编码器轴  
当前值



[Cd. 320] 同步编码器轴  
控制启动

[Cd. 321] 同步编码器轴  
控制方法

0: 当前值更改

[Cd. 322] 同步编码器轴  
当前值设置地址

100

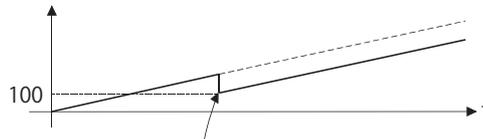
如果设置为“101~116”，将根据指定的伺服放大器轴的高速输入请求[DI]启动同步编码器轴控制。

在通过高速输入请求[DI]进行的启动中，应将指定的伺服放大器轴的“[Pr. 42]外部指令功能选择”设置为“4: 高速输入请求”，将“[Cd. 8]外部指令有效”设置为“1: 将外部指令置为有效”。此外，应设置“[Pr. 95]外部指令信号选择”中使用的外部指令信号。

同步编码器轴控制方法在“[Cd. 321]同步编码器轴控制方法”中进行指定。

同步编码器轴控制完成后，将由运动模块自动存储“0”。

[Md. 320] 同步编码器轴  
当前值



[Pr. 42] 外部指令功能选择(轴3)

4: 高速输入请求

[Pr. 95] 外部指令信号选择

3: DI3

[Cd. 8] 外部指令有效(轴3)

1: 将外部指令置为有效

高速输入请求[DI] (轴3)

[Cd. 320] 同步编码器轴  
控制启动

0 103: 轴3 0

[Cd. 321] 同步编码器轴  
控制方法

0: 当前值更改

[Cd. 322] 同步编码器轴  
当前值设置地址

100

## [Cd. 321] 同步编码器轴控制方法

设置同步编码器轴的控制方法。

设置值	内容				
0: 当前值更改	同步编码器轴当前值、同步编码器轴1周期当前值将按下述方式被更改。更改后的当前值在“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”中进行指定。 <table border="1" data-bbox="399 347 1465 474"><tr><td>[Md. 320] 同步编码器轴当前值</td><td>“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”</td></tr><tr><td>[Md. 321] 同步编码器轴1周期当前值</td><td>将“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”在“0~(“[Pr. 324]同步编码器轴1周期长度”-1)”的范围内进行转换后的值</td></tr></table>	[Md. 320] 同步编码器轴当前值	“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”	[Md. 321] 同步编码器轴1周期当前值	将“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”在“0~(“[Pr. 324]同步编码器轴1周期长度”-1)”的范围内进行转换后的值
[Md. 320] 同步编码器轴当前值	“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”				
[Md. 321] 同步编码器轴1周期当前值	将“[Cd. 322]同步编码器轴当前值设置地址”在“0~(“[Pr. 324]同步编码器轴1周期长度”-1)”的范围内进行转换后的值				
1: 计数器禁用	来自于同步编码器的输入变为无效。平滑处理、相位补偿处理、旋转方向限制处理将继续进行，因此这些处理处于有效状态的情况下，即使设置为计数器禁用输入轴速度也可能不会立即停止。				
2: 计数器启用	来自于同步编码器的输入变为有效。				

## [Cd. 322] 同步编码器轴当前值设置地址

进行同步编码器轴的当前值更改时，将更改后的当前值通过同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)进行设置。

## [Cd. 323] 同步编码器轴出错复位

如果设置为“1”，“[Md. 326]同步编码器轴出错编号”、“[Md. 327]同步编码器轴报警编号”将被清零，“[Md. 325]同步编码器轴状态”的“b4: 出错检测标志”、“b5: 报警检测标志”将变为OFF。由于出错导致同步编码器的连接变为无效的情况下，连接将变为有效状态。

出错复位完成后，将自动存储“0”。

但是，同步编码器轴参数的设置出错的情况下，即使进行出错复位同步编码器轴的设置也不变为有效状态。应重新设置参数后，再重新投入电源。

## [Cd. 324] 经由CPU同步编码器连接指令

“[Pr. 320]同步编码器轴类型”为“201: 经由CPU同步编码器”时使用。

如果设置为“1”，同步编码器轴将变为连接状态。连接时以“[Cd. 325]经由CPU同步编码器输入值”为基础复原同步编码器当前值。

如果设置为“0”，同步编码器轴将变为断开状态。

## [Cd. 325] 经由CPU同步编码器输入值

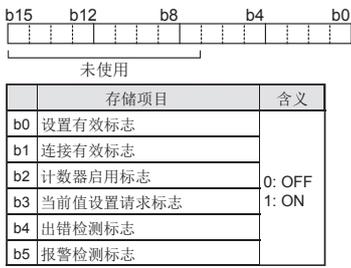
“[Pr. 320]同步编码器轴类型”为“201: 经由CPU同步编码器”时使用。

应将作为同步编码器的输入值使用的值依次以编码器脉冲单位进行设置。

在“[Pr. 329]经由CPU同步编码器分辨率”中设置了1及以上的值的情况下，将被作为“0~(经由CPU同步编码器分辨率-1)”的循环计数器进行处理。

# 同步编码器轴监视数据

j: 同步编码器轴No. - 1

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址														
			轴1~轴16														
[Md. 320] 同步编码器轴当前值	• 存储同步编码器轴的当前值。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位*1]	35200+20j 35201+20j														
[Md. 321] 同步编码器轴1周期当前值	• 存储同步编码器轴的1周期当前值。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 0~(同步编码器轴1周期长度-1) [同步编码器轴位置单位*1]	35202+20j 35203+20j														
[Md. 322] 同步编码器轴速度	• 存储同步编码器轴的速度。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [同步编码器轴速度单位*2]	35204+20j 35205+20j														
[Md. 323] 同步编码器轴相位补偿量	• 存储当前的相位补偿量。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位*1]	35206+20j 35207+20j														
[Md. 324] 同步编码器轴旋转方向限制量	• 旋转方向限制时, 存储与允许方向相反的输入移动量的累计值。 刷新周期: 运算周期	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [同步编码器轴位置单位*1]	35208+20j 35209+20j														
[Md. 325] 同步编码器轴状态	• 存储同步编码器轴的各种状态标志。 刷新周期: 运算周期	■以16进制显示进行监视。 缓冲存储器  <table border="1" data-bbox="810 922 1133 1108"> <thead> <tr> <th>存储项目</th> <th>含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b0</td> <td>设置有效标志</td> </tr> <tr> <td>b1</td> <td>连接有效标志</td> </tr> <tr> <td>b2</td> <td>计数器启用标志</td> </tr> <tr> <td>b3</td> <td>当前值设置请求标志</td> </tr> <tr> <td>b4</td> <td>出错检测标志</td> </tr> <tr> <td>b5</td> <td>报警检测标志</td> </tr> </tbody> </table>	存储项目	含义	b0	设置有效标志	b1	连接有效标志	b2	计数器启用标志	b3	当前值设置请求标志	b4	出错检测标志	b5	报警检测标志	35210+20j
存储项目	含义																
b0	设置有效标志																
b1	连接有效标志																
b2	计数器启用标志																
b3	当前值设置请求标志																
b4	出错检测标志																
b5	报警检测标志																
[Md. 326] 同步编码器轴出错编号	• 存储同步编码器轴的出错编号。 刷新周期: 运算周期	■以16进制显示进行监视。 ( <input type="checkbox"/> MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇))	35211+20j														
[Md. 327] 同步编码器轴报警编号	• 存储同步编码器轴的报警编号。 刷新周期: 运算周期	■以16进制显示进行监视。 ( <input type="checkbox"/> MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇))	35212+20j														

\*1 同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)  
\*2 同步编码器轴速度单位(☞ 52页 同步编码器轴速度单位)

## [Md. 320] 同步编码器轴当前值

以同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)存储同步编码器轴的当前值。  
在INC同步编码器中电源投入之后的同步编码器位置将变为0。

## [Md. 321] 同步编码器轴1周期当前值

在“0~(“[Pr. 324]同步编码器轴1周期长度”-1)”的范围内存储同步编码器轴的1周期当前值。  
单位为同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)。

## [Md. 322] 同步编码器轴速度

以同步编码器轴速度单位(☞ 52页 同步编码器轴速度单位)存储同步编码器轴的速度。

同步编码器轴的速度超出了监视范围(☞ 50页 同步编码器轴的概要)的情况下,将发生报警“输入轴速度显示超出”(报警代码:0E42H)。在该情况下,应减少“[Pr. 321]同步编码器轴单位设置”的速度小数点位数,或将速度时间单位设置为“0:秒[s]”。

## [Md. 323] 同步编码器轴相位补偿量

以同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)存储同步编码器轴的相位补偿量。

同步编码器轴的相位补偿量是进行了平滑处理、相位补偿处理后的值。

## [Md. 324] 同步编码器轴旋转方向限制量

同步编码器轴的旋转方向限制时,以同步编码器轴位置单位(☞ 51页 同步编码器轴位置单位)按以下方式存储与允许方向相反的输入移动量的累计值。

“[Pr. 328]同步编码器轴旋转方向限制”的设置值	存储内容
1: 仅允许当前值的增加方向	旋转方向限制中存储负的累计值。 若无旋转方向限制则存储0。
2: 仅允许当前值的减少方向	旋转方向限制中存储正的累计值。 若无旋转方向限制则存储0。

旋转方向限制将在相位补偿处理后进行处理,因此减速停止时根据相位补偿发生了下冲的情况下,有可能会残留旋转方向限制量。

## [Md. 325] 同步编码器轴状态

同步编码器轴的各种状态存储在下列各位中。

位	存储项目	存储内容
b0	设置有效标志	电源投入时,同步编码器轴参数([Pr. 320]~[Pr. 329])正常且同步编码器轴的设置有效时变为ON。设置无效或设置值中有出错时变为OFF。
b1	连接有效标志	同步编码器轴设置有效时,如果同步编码器连接有效将变为ON。如果连接无效将变为OFF。 使用INC同步编码器进行设置的情况下,与实际编码器连接无关,如果电源ON则该标志同时变为ON。
b2	计数器启用标志	来自于同步编码器的输入变为启用时该标志将变为ON。 如果执行计数器禁用控制*1则该标志将变为OFF,来自于同步编码器的输入将变为无效状态。 如果执行计数器启用控制*1则该标志将变为ON,来自于同步编码器的输入将变为有效状态。 同步编码器的连接变为有效状态时的初始状态为ON(启用)状态。
b3	当前值设置请求标志	一次也未执行同步编码器轴当前值更改时将变为ON。 同步编码器连接时如果当前值设置请求标志处于ON状态,同步编码器轴当前值将从0开始。执行了同步编码器轴当前值更改时该标志将变为OFF。
b4	出错检测标志	发生同步编码器轴的出错时该标志将变为ON。出错编号被存储到“[Md. 326]同步编码器轴出错编号”中。 出错的复位通过“[Cd. 323]同步编码器轴出错复位”进行。
b5	报警检测标志	发生同步编码器轴的报警时该标志将变为ON。报警编号被存储到“[Md. 327]同步编码器轴报警编号”中。 报警的复位通过“[Cd. 323]同步编码器轴出错复位”进行。
b6~b15	未使用	常时OFF

\*1 同步编码器的控制方法在“[Cd. 321]同步编码器轴控制方法”中进行设置。(☞ 62页 同步编码器轴控制数据)

## [Md. 326] 同步编码器轴出错编号

检测出同步编码器轴的出错时,将存储与出错内容相应的出错编号。

如果将“[Cd. 323]同步编码器轴出错复位”设置为“1”,将被清零。

## [Md. 327] 同步编码器轴报警编号

检测出同步编码器轴的报警时,将存储与报警内容相应的报警编号。

如果将“[Cd. 323]同步编码器轴出错复位”设置为“1”,将被清零。

# 3 凸轮功能

在本章中，对同步控制的输出轴（凸轮轴）的凸轮数据的详细内容、凸轮功能的动作有关内容进行说明。  
在凸轮功能中，通过根据动作创建凸轮数据，对输出轴进行控制。  
此外，凸轮数据的操作功能有“凸轮数据操作功能”、“凸轮自动生成功能”、“凸轮位置计算功能”。  
关于输出轴的设置，请参阅下述章节。

☞ 83页 高级同步控制

关于凸轮位置计算功能，请参阅下述章节。

☞ 146页 凸轮位置计算功能

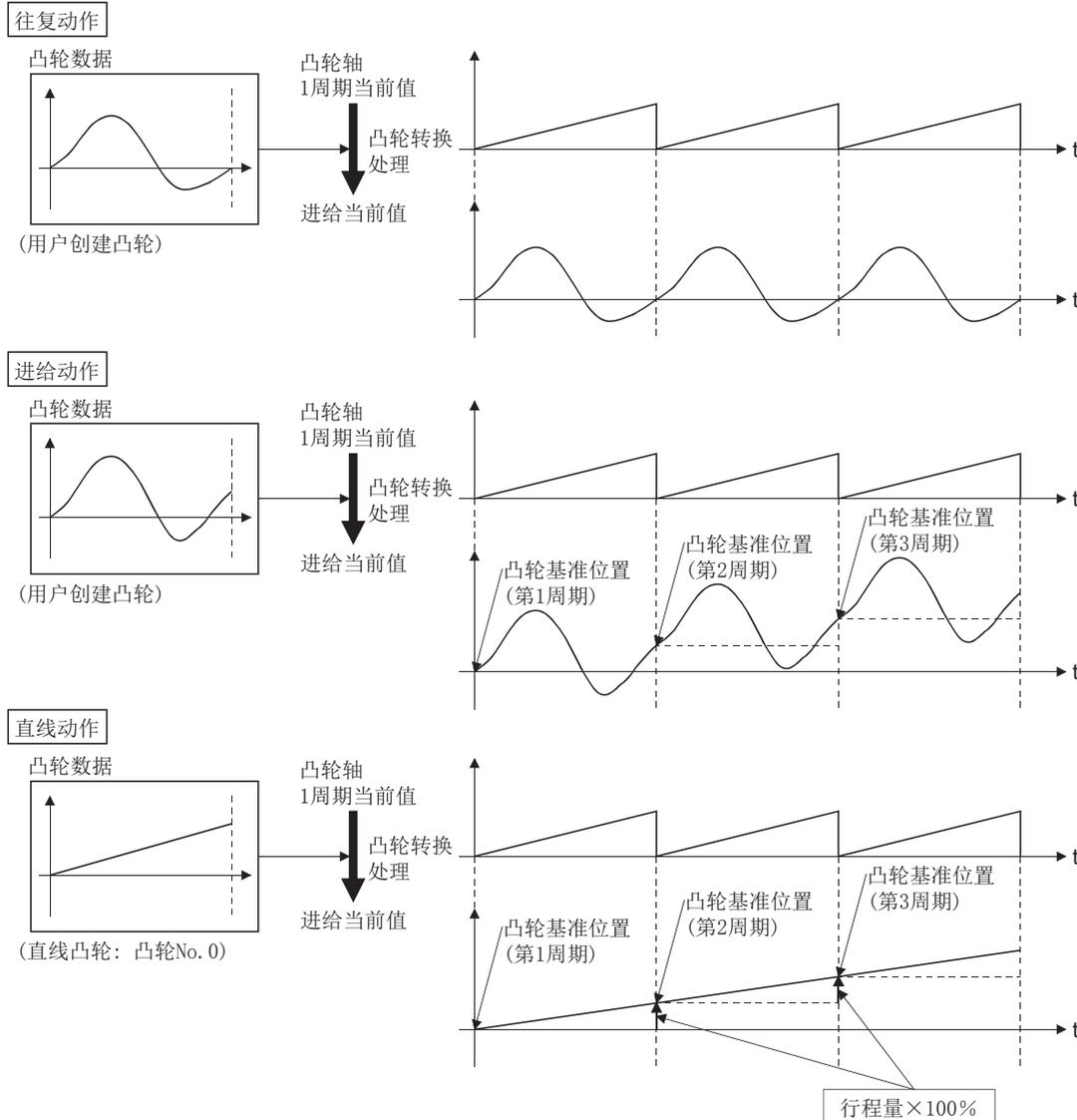
## 3.1 凸轮功能的控制内容

同步控制的输出轴将变为凸轮动作。

在凸轮功能中，可以执行以下动作。

- 往复动作：以一定的凸轮行程范围进行往复的动作
- 进给动作：每个周期对凸轮基准位置进行更新的动作
- 直线动作：1周期为行程比100%的直线动作（凸轮No. 0）

将凸轮轴1周期当前值作为输入值，通过根据设置的凸轮数据转换后的值（进给当前值）对输出轴进行控制。



## 凸轮数据

凸轮功能中使用的凸轮数据有通过工程工具进行读取写入时的“存储数据”与在凸轮控制中使用展开到内部存储器中的“展开数据”。

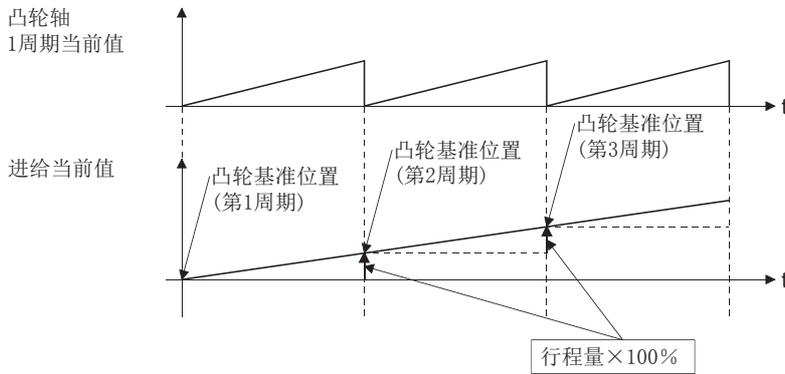
存储数据	展开数据
—(不能读取写入)	直线凸轮
行程比数据形式	行程比数据形式
自动生成数据形式	旋转切割机用凸轮
坐标数据形式	坐标数据形式

对于行程比数据形式及坐标数据形式的凸轮，存储数据与展开数据相同。自动生成数据形式(存储数据)的凸轮被转换(展开)为行程比数据形式后进行控制。

### ■直线凸轮控制

将“[Pr. 440]凸轮No.”设置为“0”时，凸轮数据将以最终点的行程比为100%的直线执行动作。

直线凸轮不消耗凸轮展开区域。此外，无法作为存储数据进行读取·写入。



## 行程比数据形式

行程比数据形式的凸轮数据被定义为将1周期的凸轮曲线以凸轮分辨率的点数进行等分割，由凸轮分辨率的点数的行程比数据所构成。

关于凸轮数据的设置方法，请参阅下述章节。

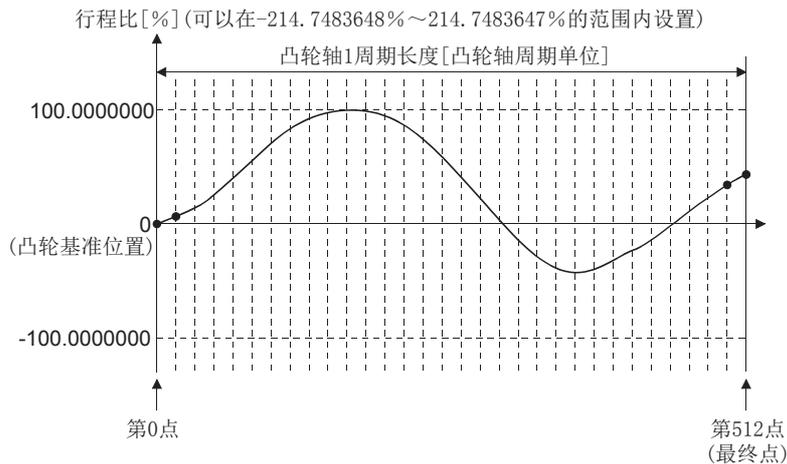
☞ 74页 凸轮数据的创建

设置项目	设置内容	设置范围	初始值 (工程工具)	凸轮数据操作功能
凸轮No.	设置凸轮No.。	0: 直线凸轮 1~256: 用户创建凸轮	1	[Cd. 601] 操作凸轮No.
凸轮数据形式	设置“1”。 (通过工程工具创建的情况下，无需设置。)	1: 行程比数据形式	1	[Cd. 604] 凸轮数据形式
凸轮分辨率	设置1周期的凸轮曲线的分割数。	256/512/1024/2048/ 4096/8192/16384/ 32768	256	[Cd. 605] 凸轮分辨率/坐标数
凸轮数据开始位置	设置与“凸轮轴1周期当前值=0”的位置对应的凸轮数据的位置。	0~(凸轮分辨率-1)	0	[Cd. 606] 凸轮数据开始位置
行程比数据	设置从第1点开始至最终点为止的行程比。 (第0点的行程比无需设置。必须为0%。)	-2147483648~2147483647 [ $\times 10^{-7}\%$ ]*1 (-214.7483648~214.7483647%)	0	[Cd. 607] 凸轮数据值

\*1 显示大于 $\pm 100\%$ 的行程比的情况下，在工程工具的[工具]  $\Rightarrow$  [选项]中显示的“选项”画面中，选择“智能功能模块”的“简单运动”，将“扩展显示凸轮曲线图的行程”设置为“是”。

### 例

将凸轮分辨率设置为512的情况下



## 坐标数据形式

坐标数据形式的凸轮数据是指，将1周期的凸轮曲线通过2点以上的坐标进行了定义的数据。坐标数据以“(输入值，输出值)”表示。

输入值：凸轮轴1周期当前值

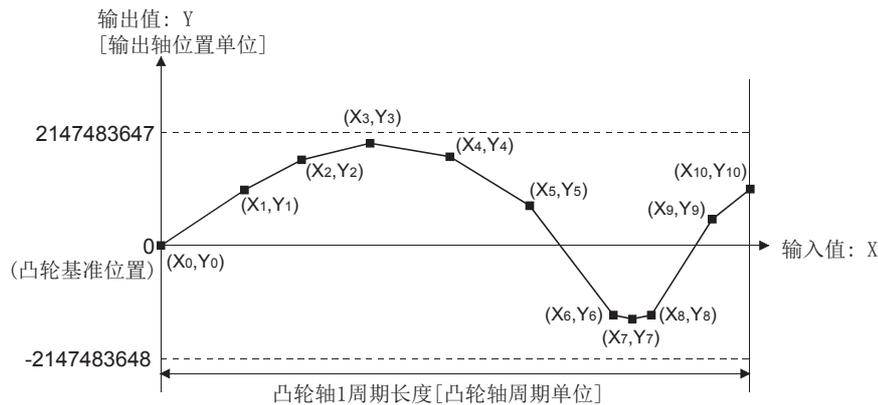
输出值：从凸轮基准位置开始的行程位置

使用了坐标数据形式的凸轮数据的情况下，输出轴参数的“[Pr. 441]凸轮行程量”将被忽略，坐标数据的输出值将直接变为凸轮行程位置。

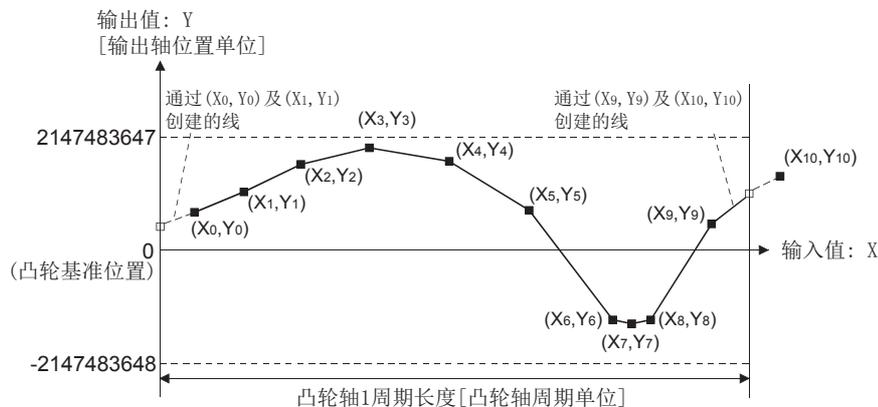
关于凸轮数据的设置方法，请参阅下述章节。

74页 凸轮数据的创建

设置项目	设置内容	设置范围	初始值 (工程工具)	凸轮数据操作功能
凸轮No.	设置凸轮No.。	0: 直线凸轮 1~256: 用户创建凸轮	1	[Cd. 601] 操作凸轮No.
凸轮数据形式	设置“2”。 (通过工程工具创建的情况下，无需设置。)	2: 坐标数据形式	2	[Cd. 604] 凸轮数据形式
坐标数	设置定义1周期的凸轮曲线的坐标数。是包含第0点的坐标数。	2~16384	2	[Cd. 605] 凸轮分辨率/坐标数
凸轮数据开始位置	在坐标数据形式中无需设置。	—	—	[Cd. 606] 凸轮数据开始位置
坐标数据	设置坐标数的坐标数据(输入值 $X_n$ ，输出值 $Y_n$ )。 需要从第0点的坐标数据( $X_0, Y_0$ )开始进行设置。 输入值需要设置为大于之前的坐标数据的值( $X_n < X_{n+1}$ )。	输入值: 0~2147483647 [凸轮轴周期单位] 输出值: -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位]	0	[Cd. 607] 凸轮数据值



坐标数据中“输入值=0”及“输入值=凸轮轴1周期长度”的坐标不存在的情况下，通过从最近的2点坐标生成的线段进行控制。



## ■自动生成数据形式

以指定的参数(自动生成用数据)为基础,创建凸轮模式。由于控制用的凸轮数据在凸轮展开区域中以行程比数据形式创建,因此控制中的动作规格以行程比数据形式的凸轮为基准。

自动生成数据形式的凸轮模式类型如下所示。

自动生成类型	特点
旋转切割机用凸轮	可以轻松生成旋转切割机用的凸轮模式。

## ⚠ 注意

- 如果凸轮数据的设置错误,与定位控制中的目标值设置及指令速度设置错误时一样,至伺服放大器的位置指令及速度指令将变大,根据机械可能导致发生机械干扰及伺服报警“超速”、“指令频率异常”。进行了凸轮数据的创建、更改时应进行充分的试运行及调整。关于试运行及调整的注意事项,请参阅下述内容。(☞ 安全注意事项)

## 凸轮轴的进给当前值

进给当前值按以下方式进行计算。

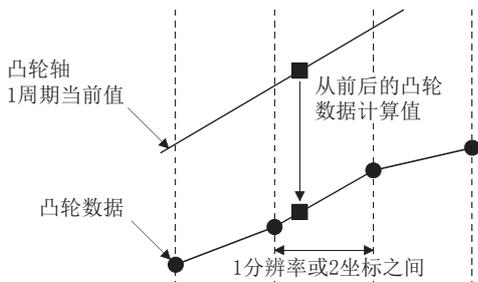
### ■行程比数据形式的情况下

进给当前值 = 凸轮基准位置 + (凸轮行程量 × 与凸轮轴1周期当前值对应的行程比)

### ■坐标数据形式的情况下

进给当前值 = 凸轮基准位置 + 与凸轮轴1周期当前值对应的输出值

凸轮轴1周期当前值位于定义的凸轮数据(行程比数据/坐标数据)的中间的情况下,将通过前后的凸轮数据计算值。



## 凸轮基准位置

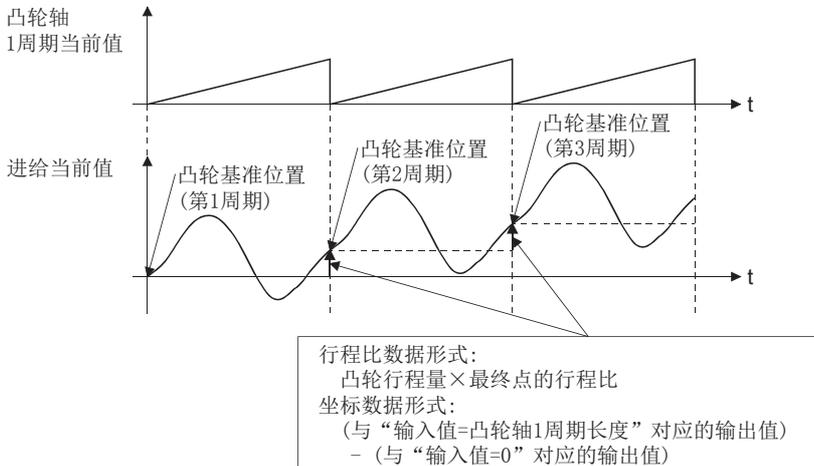
凸轮基准位置按以下方式进行计算。

### ■行程比数据形式的情况下

凸轮基准位置 = 原来的凸轮基准位置 + (凸轮行程量 × 最终点的行程比)

### ■坐标数据形式的情况下

凸轮基准位置 = 原来的凸轮基准位置 + 与“输入值=凸轮轴1周期长度”对应的输出值 - 与“输入值=0”对应的输出值



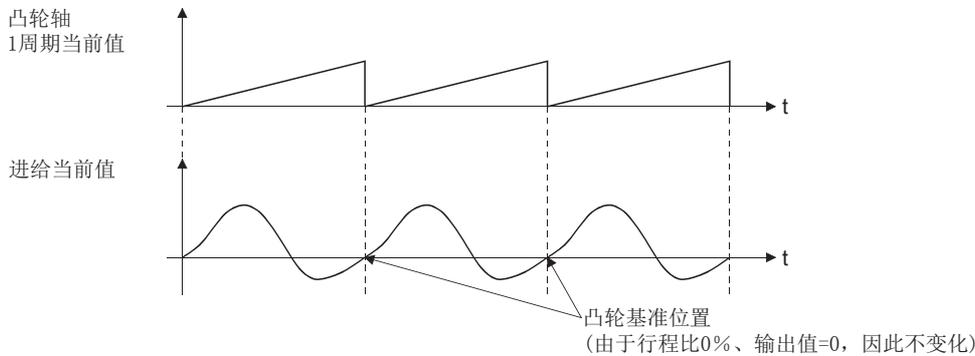
往复动作的情况下应按以下方式创建凸轮数据。

### ■行程比数据形式的情况下

应创建将最终点的行程比设置为0%的凸轮数据。

### ■坐标数据形式的情况下

应将“输入值=凸轮轴1周期长度”对应的输出值设置为与“输入值=0”对应的输出值相同。



## 凸轮数据的开始位置

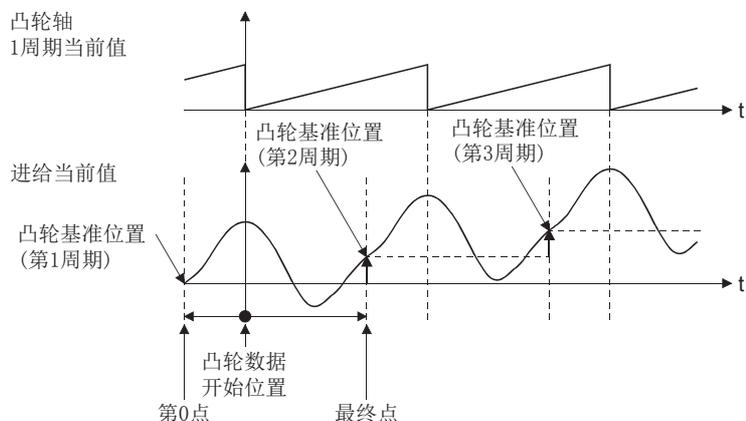
本设置仅在行程比数据形式的凸轮数据中有效。

可以将与“凸轮轴1周期当前值=0”的位置对应的凸轮数据的位置作为凸轮数据开始位置进行设置。

凸轮数据开始位置的初始值为0。（从凸轮数据第0点(行程比0%)开始控制凸轮轴。）

如果将凸轮数据开始位置设置为除0以外，可以进行从行程比为0%以外开始的凸轮控制。

对每个凸轮数据设置凸轮数据开始位置。应在“0~(凸轮分辨率-1)”的范围内进行设置。



## 凸轮控制数据的反映时机

### ■行程比数据形式的情况下

如果在同步控制中更改“[Pr. 439]凸轮轴1周期长度”或“[Pr. 440]凸轮No.”、“[Pr. 441]凸轮行程量”，在凸轮轴1周期当前值通过凸轮数据第0点的位置时，或位于凸轮数据第0点的位置时值将被获取并反映。

凸轮基准位置的更新在凸轮轴1周期当前值通过凸轮数据第0点的位置时进行。

### ■坐标数据形式的情况下

如果在同步控制中更改“[Pr. 439]凸轮轴1周期长度”或“[Pr. 440]凸轮No.”，在凸轮轴1周期当前值通过0时，或位于0的位置时值将被获取并反映。

凸轮基准位置的更新在凸轮轴1周期当前值通过0时进行。

## 3.2 凸轮数据的创建

### 凸轮数据的存储器构成

凸轮数据被配置在以下2个区域中。

存储器构成	存储项目	内容	备注
凸轮保存区域	凸轮数据	通过下述操作写入。 <ul style="list-style-type: none"><li>通过工程工具写入</li><li>执行凸轮数据操作功能“写入(凸轮保存区域)”时</li></ul>	• 即使电源OFF数据也将被保持。
	凸轮自动生成参数	凸轮自动生成请求时写入。(凸轮自动生成功能)	
凸轮展开区域	凸轮数据	凸轮保存区域的凸轮数据通过以下操作展开。 <ul style="list-style-type: none"><li>投入电源时</li><li>至凸轮保存区域的写入时</li><li>可编程控制器就绪信号[Y0]OFF→ON时</li><li>通过凸轮数据操作功能指定了凸轮展开区域时</li><li>执行凸轮自动生成功能时</li></ul>	• 电源OFF时数据将丢失。 • 存储实际凸轮控制中使用的凸轮数据。

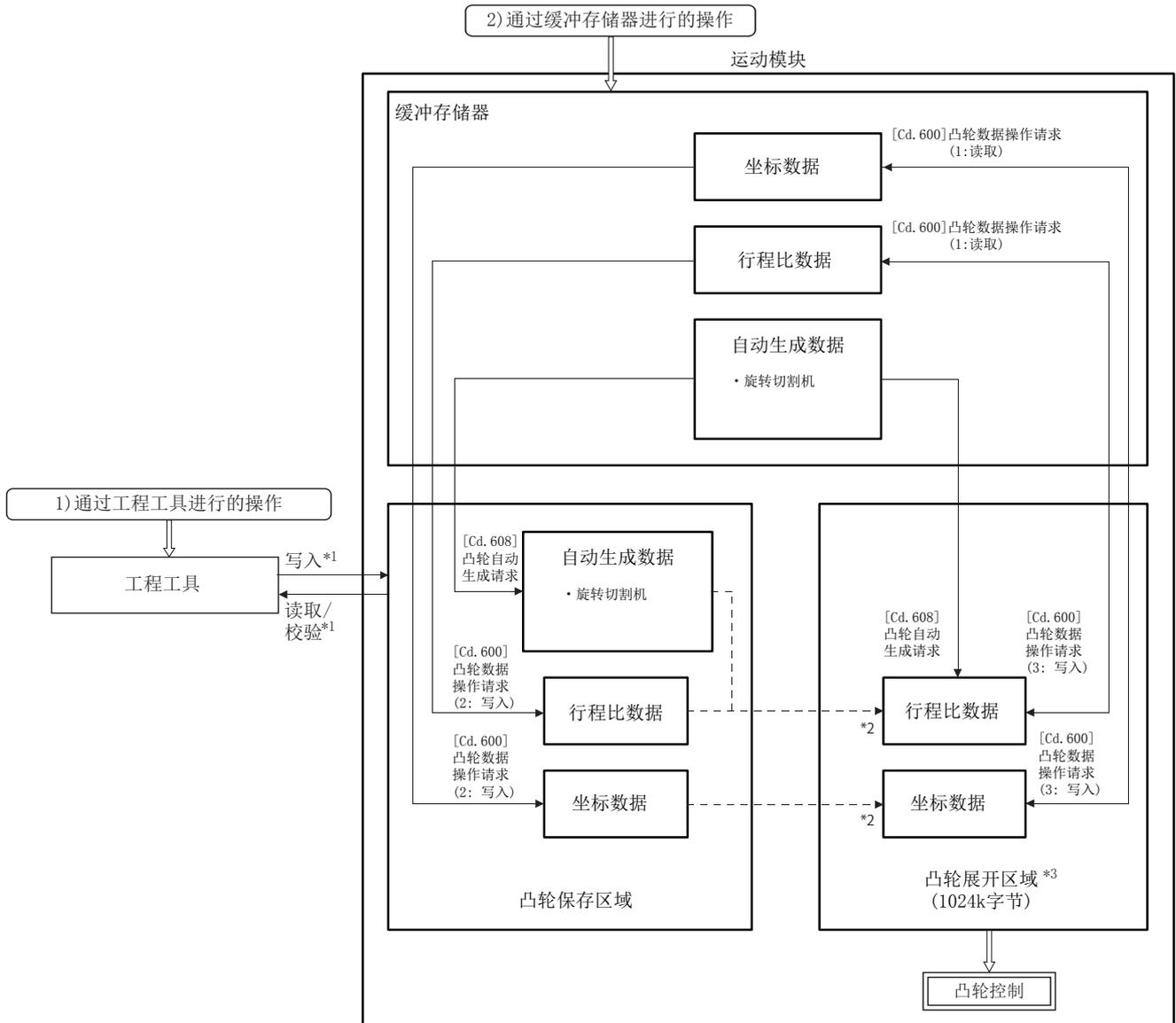
通过预先将凸轮数据写入到凸轮保存区域中，电源OFF后也可以继续使用上次的凸轮数据。

#### 要点

凸轮保存区域(闪存)的写入次数有上限。闪存的改写次数超出上限时，将无法进行至闪存的写入，并发生出错“闪存写入出错”(出错代码: 1A31H)。

无需在电源OFF时保持的凸轮数据建议不通过凸轮数据操作功能及凸轮自动生成功能进行至凸轮保存区域的写入。

在登录大于凸轮保存区域的存储器容量的凸轮数据等情况下，可以直接经由缓冲存储器将凸轮数据写入到凸轮展开区域中(☞ 77页 凸轮数据操作功能)。但是，由于电源OFF时被清除，因此每次均需要对凸轮展开区域进行写入。



\*1 从工程工具的操作针对凸轮保存区域执行。

\*2 在下述时机，写入到凸轮展开区域中。

- 投入电源时
- 写入到凸轮保存区域中时
- 可编程控制器就绪信号[Y0]OFF → ON时

\*3 凸轮展开区域的内容通过重新投入电源或复位被清除。

## 通过工程工具的凸轮数据操作

在工程工具中，可以在确认凸轮数据的波形的同时设置凸轮数据。

通过工程工具进行操作的情况下，将对凸轮保存区域进行设置的凸轮数据的写入/读取/校验。不能对凸轮展开区域进行凸轮数据的写入/读取/校验。

此外，通过工程工具执行读取时，可以从导航窗口⇨“凸轮数据”，通过“凸轮数据”画面的“凸轮曲线图”确认通过凸轮自动生成功能生成的凸轮数据的波形。

## 通过缓冲存储器的凸轮数据操作

可以指定写入凸轮数据的区域。凸轮数据的读取是从凸轮展开区域中进行读取。（☞ 77页 凸轮数据操作功能）

此外，通过凸轮自动生成功能进行了凸轮自动生成的情况下，自动生成参数将被保存到凸轮保存区域中，实际的凸轮数据将被生成到凸轮展开区域中。

## 凸轮数据容量

创建的凸轮数据所使用的数据容量情况在凸轮保存区域/凸轮展开区域中如下所示。

操作方法	数据形式/自动生成类型	凸轮保存区域 (262144字节)	凸轮展开区域 (1048576字节)
通过工程工具创建	行程比数据形式	凸轮分辨率 × 4字节	凸轮分辨率 × 4字节
	坐标数据形式	坐标数 × 8字节	坐标数 × 8字节
通过凸轮数据操作功能创建到凸轮保存区域中	行程比数据形式	凸轮分辨率 × 4字节	凸轮分辨率 × 4字节
	坐标数据形式	坐标数 × 8字节	坐标数 × 8字节
通过凸轮数据操作功能创建到凸轮展开区域中	行程比数据形式	0字节	凸轮分辨率 × 4字节
	坐标数据形式		坐标数 × 8字节
通过凸轮自动生成创建	旋转切割机用	28字节	凸轮分辨率 × 4字节

通过凸轮数据操作功能执行写入及凸轮自动生成功能的情况下，如果通过凸轮分辨率的更改等更改使用容量，将发生空余区域的分割，可写入的容量有可能会变小。在此情况下，应通过工程工具覆盖凸轮数据，或进行一次凸轮数据的删除。

## 凸轮数据的删除方法

对于凸轮保存区域/凸轮展开区域的数据，可以通过参数的初始化功能将参数及定位数据一起删除(初始化)。通过将“[Cd. 2] 参数的初始化请求”设置为“1”可以执行参数的初始化功能。

仅删除凸轮数据的情况下，应通过从工程工具写入空白的凸轮数据只删除凸轮保存区域的内容。

## 凸轮数据的口令保护

可以通过口令对凸轮数据进行保护。根据口令设置内容，按下述方式保护凸轮数据。

口令设置	通过工程工具的凸轮数据操作	通过缓冲存储器的凸轮数据操作
有读取口令设置	如果不解除读取口令，则无法读取凸轮数据。	凸轮数据读取操作变为禁止执行状态。
有写入口令设置	如果不解除写入口令，则无法写入凸轮数据。	凸轮数据写入操作及凸轮数据自动生成变为禁止执行状态。

## 凸轮数据操作功能

在凸轮数据操作功能中，使用凸轮操作控制数据经由缓冲存储器进行凸轮数据的写入/读取操作。操作的数据点数超出1次可操作的数据数(下述)时，应分多次操作。

凸轮数据形式	1次可操作的数据点数
行程比数据形式	4096
坐标数据形式	2048

### 凸轮操作控制数据

设置项目	设置内容	设置值 (读取时：存储值)	出厂时的 初始值	缓冲存储器地址
[Cd. 600] 凸轮数据操作请求	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置操作凸轮数据的指令。</li> <li>凸轮数据操作完成后，将由运动模块自动存储“0”。</li> </ul> 获取周期：主周期*1	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1：读取(凸轮展开区域) 2：写入(凸轮保存区域) 3：写入(凸轮展开区域)	0	45000
[Cd. 601] 操作凸轮No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置操作的凸轮No.。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~256	0	45001
[Cd. 602] 凸轮数据起始位置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置操作的凸轮数据的起始位置。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>行程比数据形式：1~凸轮分辨率</li> <li>坐标数据形式：0~(坐标数-1)</li> </ul>	0	45002
[Cd. 603] 凸轮数据操作点数	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置操作的凸轮数据的点数。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>行程比数据形式：1~4096</li> <li>坐标数据形式：1~2048</li> </ul>	0	45003
[Cd. 604] 凸轮数据形式	<ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据写入时：设置凸轮数据形式。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据读取时：存储设置的凸轮数据形式。</li> </ul> 刷新周期：凸轮数据操作完成时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1：行程比数据形式 2：坐标数据形式	0	45004
[Cd. 605] 凸轮分辨率/坐标数	<ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据写入时：设置凸轮分辨率/坐标数。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据读取时：存储设置的凸轮分辨率/坐标数。</li> </ul> 刷新周期：凸轮数据操作完成时	<b>■以10进制数进行设置。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>行程比数据形式：256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768</li> <li>坐标数据形式：2~16384</li> </ul>	0	45005
[Cd. 606] 凸轮数据开始位置	<ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据写入时：设置凸轮数据开始位置。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据读取时：存储设置的凸轮数据开始位置。</li> </ul> 刷新周期：凸轮数据操作完成时 <ul style="list-style-type: none"> <li>坐标数据形式的情况下，无需设置。</li> </ul>	<b>■以10进制数进行设置。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>行程比数据形式：0~(凸轮分辨率-1)</li> <li>坐标数据形式：无需设置</li> </ul>	0	45006
[Cd. 607] 凸轮数据值	<ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据写入时：设置对应于凸轮数据形式的凸轮数据。</li> </ul> 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮数据读取时：存储设置的凸轮数据。</li> </ul> 刷新周期：凸轮数据操作完成时	<b>■以10进制数进行设置。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>行程比数据形式 -2147483648~2147483647 [<math>\times 10^{-7}\%</math>]</li> <li>坐标数据形式 输入值：0~2147483647 [凸轮轴周期单位*2] 输出值：-2147483648~2147483647 [输出轴位置单位*3]</li> </ul>	0	45008~53199

\*1 在定位控制以外的空余时间进行的处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

\*2 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*3 输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)

## [Cd. 600] 凸轮数据操作请求

通过设置下述指令，可以进行凸轮数据的写入/读取。

设置值	内容
1: 读取(凸轮展开区域)	将凸轮展开区域中的凸轮数据读取到缓冲存储器中。
2: 写入(凸轮保存区域)	将缓冲存储器中的凸轮数据写入到凸轮保存区域及凸轮展开区域中。
3: 写入(凸轮展开区域)	将缓冲存储器中的凸轮数据写入到凸轮展开区域中。

凸轮数据操作完成时，设置值将自动恢复为“0”。

凸轮数据操作请求时发生了报警的情况下，轴1的“[Md. 24]轴报警编号”中将存储报警编号，设置值将自动恢复为“0”。

设置了上述请求指令以外的情况下，不执行凸轮数据操作，设置值将自动恢复为“0”。

## [Cd. 601] 操作凸轮No.

设置进行写入/读取操作的凸轮No.。

## [Cd. 602] 凸轮数据起始位置

设置进行写入/读取操作的凸轮数据中的起始位置。

行程比数据形式的情况下，应以凸轮分辨率单位在“1~凸轮分辨率”的范围内设置凸轮数据起始位置。第0点的凸轮数据的行程比固定为0%，无法进行写入/读取。

坐标数据形式的情况下，应在“0~(坐标数-1)”的范围内进行设置。

## [Cd. 603] 凸轮数据操作点数

设置从凸轮数据起始位置开始进行写入/读取操作的点数。

- 行程比数据形式的情况下

“凸轮数据起始位置 + 凸轮数据操作点数 - 1”的值大于凸轮分辨率时，其动作情况如下所示。

操作	内容
读取时	从凸轮数据起始位置起至凸轮分辨率为止的凸轮数据将被读取到缓冲存储器中。
写入时	发生报警“凸轮数据操作点数超出范围”(报警代码: 0E93H)，不进行写入。

- 坐标数据形式的情况下

“凸轮数据起始位置+凸轮数据操作点数”的值大于坐标数时，其动作情况如下所示。

操作	内容
读取时	从凸轮数据起始位置起至最终坐标为止的凸轮数据将被读取到缓冲存储器中。
写入时	发生报警“凸轮数据操作点数超出范围”(报警代码: 0E93H)，不进行写入。

## [Cd. 604] 凸轮数据形式

设置下述凸轮数据形式。

设置值	内容
1	行程比数据形式
2	坐标数据形式

## [Cd. 605] 凸轮分辨率/坐标数

可以设置/获取凸轮分辨率/坐标数。

操作	内容
读取时	存储设置的凸轮数据的凸轮分辨率/坐标数。
写入时	行程比数据形式的情况下，通过以下值设置凸轮分辨率。 256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768 坐标数据形式的情况下，在以下范围内设置坐标数。 2~16384

## [Cd. 606] 凸轮数据开始位置

可以设置/获取凸轮数据开始位置。在行程比数据形式时使用。

操作	内容
读取时	存储设置的凸轮数据的凸轮数据开始位置。
写入时	在“0~(凸轮分辨率-1)”的范围内设置凸轮数据开始位置。

## [Cd. 607] 凸轮数据值

可以通过下述形式设置/获取凸轮数据操作点数的凸轮数据。

### ■行程比数据形式

缓冲存储器地址	项目	设置值
45008 45009	第1点的行程比	-2147483648~2147483647 [ $\times 10^{-7}\%$ ] (-214.7483648~214.7483647 [%])
45010 45011	第2点的行程比	
⋮	⋮	
53198 53199	第4096点的行程比	

### ■坐标数据形式

缓冲存储器地址	项目	设置值
45008 45009	第1点	输入值 0~2147483647 [凸轮轴周期单位]
45010 45011		输出值 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位]
45012 45013	第2点	输入值 0~2147483647 [凸轮轴周期单位]
45014 45015		输出值 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位]
⋮	⋮	⋮
53196 53197	第2048点	输入值 0~2147483647 [凸轮轴周期单位]
53198 53199		输出值 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位]

# 凸轮自动生成功能

凸轮自动生成功能是指，仅将指定用途的凸轮数据设置到参数中自动生成的功能。

通过凸轮自动生成功能生成的凸轮数据将被生成到凸轮展开区域中。

与通常的凸轮数据合计最多可以生成1M字节。(例：可以自动生成分辨率1024且256个的行程比形式的凸轮数据)

数据点数越大所需的凸轮自动生成的处理时间也越长。此外，根据轴的启动状态等实际的处理时间将会变动。

(参考)凸轮自动生成(行程比数据形式)中的凸轮分辨率与处理时间的关系

- “[Cd. 608]凸轮自动生成请求”为“1：凸轮自动生成请求(有至保存区域的写入)”

控制轴数上限	运算周期 [ms]	凸轮分辨率		
		256	4096	16384
2	0.25	3894299 [μs]	3600287 [μs]	4411035 [μs]
2	0.50	2889707 [μs]	2987577 [μs]	2810317 [μs]
4	0.25	9398086 [μs]*1	7706081 [μs]*1	7880088 [μs]*1
4	1.00	2699020 [μs]	2695794 [μs]	2797026 [μs]
8	0.50	5500506 [μs]	6594591 [μs]	6623158 [μs]
16	1.00	5298250 [μs]	4803019 [μs]	5325880 [μs]
16	2.00	2992939 [μs]	3595699 [μs]	3203206 [μs]

\*1 在4轴中，运算周期0.25 [ms]的情况下，如果同步控制中实施凸轮自动生成则可能会发生运算周期超出。在本表中显示了运算周期超出时的结果的数值。

- “[Cd. 608]凸轮自动生成请求”为“2：凸轮自动生成请求(无至保存区域的写入)”

控制轴数上限	运算周期 [ms]	凸轮分辨率		
		256	4096	16384
2	0.25	481 [μs]	2686 [μs]	20274 [μs]
2	0.50	80 [μs]	1406 [μs]	10803 [μs]
4	0.25	1001 [μs]*1	11474 [μs]*1	86978 [μs]*1
4	1.00	81 [μs]	1159 [μs]	9697 [μs]
8	0.50	490 [μs]	5054 [μs]	37039 [μs]
16	1.00	81 [μs]	4045 [μs]	26203 [μs]
16	2.00	81 [μs]	1621 [μs]	11741 [μs]

\*1 在4轴中，运算周期0.25 [ms]的情况下，如果同步控制中实施凸轮自动生成则可能会发生运算周期超出。在本表中显示了运算周期超出时的结果的数值。

## 凸轮操作控制数据

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
[Cd. 608] 凸轮自动生成请求	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮自动生成请求。</li> <li>凸轮自动生成完成后，将由运动模块自动存储“0”。</li> </ul> 获取周期：主周期*1	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1: 凸轮自动生成请求 2: 凸轮自动生成请求(无至保存区域的写入)	0	53200
[Cd. 609] 自动生成凸轮No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置自动生成的凸轮No.。</li> </ul> 获取周期：凸轮自动生成请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~256	0	53201
[Cd. 610] 凸轮自动生成类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮自动生成类型。</li> </ul> 获取周期：凸轮自动生成请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1: 旋转切割机用凸轮	0	53202
[Cd. 611] 自动生成参数值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置各凸轮自动生成类型的参数。</li> </ul> 获取周期：凸轮自动生成请求时	 82页 [Cd. 611]自动生成参数值	0	53204~53779

\*1 在定位控制以外的空余时间进行的处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

### [Cd. 608] 凸轮自动生成请求

通过设置“1: 凸轮自动生成请求”或“2: 凸轮自动生成请求(无至保存区域的写入)”，执行凸轮自动生成。

如果执行凸轮自动生成，将根据自动生成参数将凸轮数据生成到指定的凸轮No. 的凸轮展开区域中。

凸轮自动生成完成后，设置值将自动恢复为“0”。

指定了“1: 凸轮自动生成请求”的情况下，凸轮自动生成参数将被保存到凸轮保存区域(闪存)中，并在下一次电源ON时或可编程控制器就绪信号[Y0]OFF → ON时自动执行凸轮自动生成。

凸轮自动生成请求时发生了报警的情况下，轴1的“[Md. 24]轴报警编号”中将存储报警编号，设置值将自动恢复为“0”。

设置了上述请求指令以外的情况下，不执行凸轮自动生成，设置值将自动恢复为“0”。

### [Cd. 609] 自动生成凸轮No.

设置自动生成凸轮No.。

### [Cd. 610] 凸轮自动生成类型

设置凸轮自动生成类型。

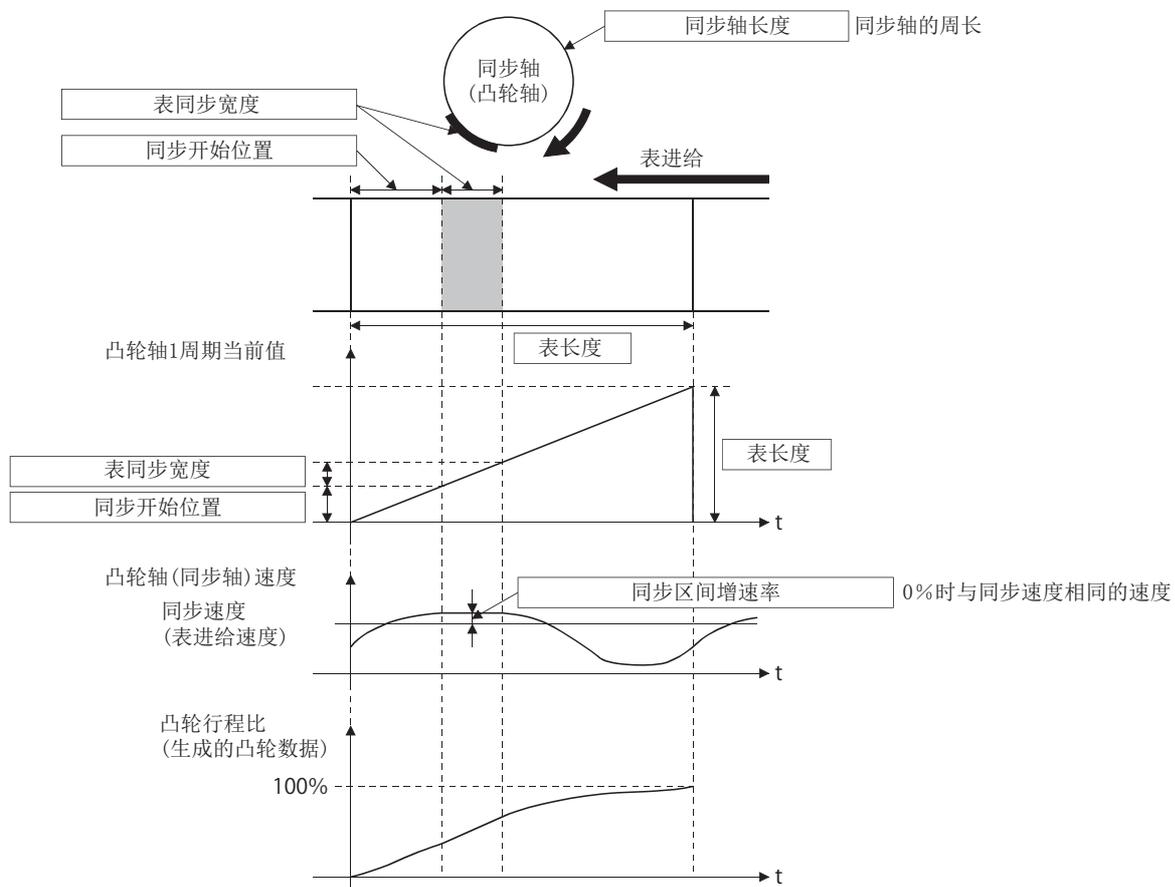
## [Cd. 611] 自动生成参数值

设置对应于“[Cd. 610] 凸轮自动生成类型”的自动生成参数。

### ■ 旋转切割机用凸轮自动生成参数

旋转切割机用凸轮的凸轮数据开始位置将变为0。

缓冲存储器地址	项目	设置值	内容
53204	凸轮分辨率	256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768	设置生成的凸轮的凸轮分辨率。
53206	表长度	1~2147483647	设置表长度。
53207		[任意的相同单位(0.1 mm等)]	在凸轮轴1周期长度中设置该值。
53208	表同步宽度	1~2147483647	设置表的同步区间的长度。
53209		[任意的相同单位(0.1 mm等)]	
53210	同步轴长度	1~2147483647	设置旋转切割机轴的周长。
53211		[任意的相同单位(0.1 mm等)]	
53212	同步开始位置	0~2147483647	设置从表起始开始至同步开始区间为止的长度。
53213		[任意的相同单位(0.1 mm等)]	
53214	同步区间增速率	-5000~5000[0.01%]	对同步区间的同步速度进行微调时进行此设置。 变为“同步区间速度 = 同步速度 × (100% + 增速率)”。



# 4 高级同步控制

在本章中，对“主轴模块”、“变速箱模块”、“输出轴模块”等同步控制的参数及监视数据有关内容进行说明。应根据各模块的控制及用途进行所需的设置。

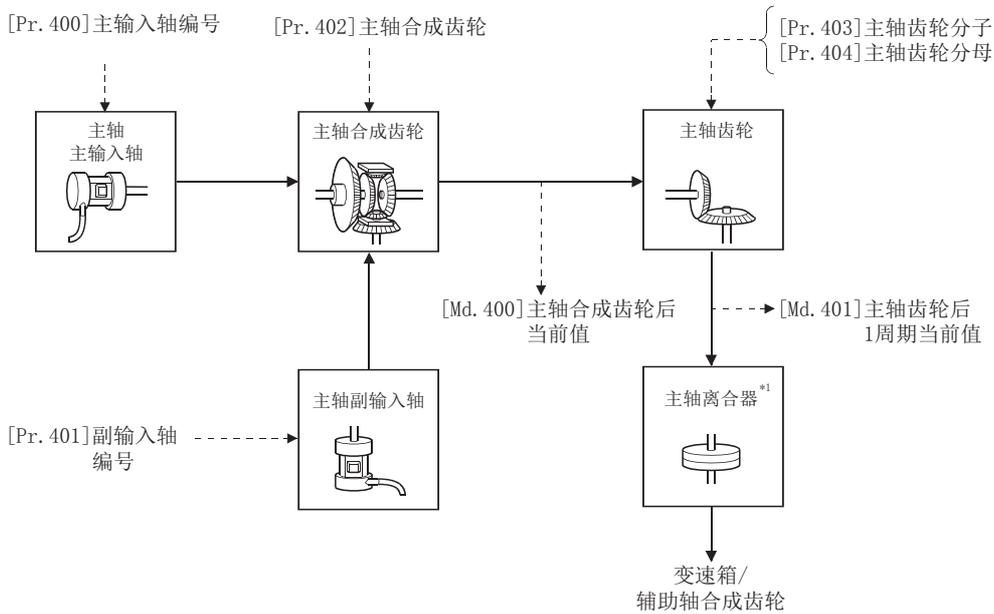
## 4.1 主轴模块

### 主轴模块的概要

在主轴模块中，生成通过主轴合成齿轮对来自于主及副的2个输入轴的输入进行合成后的输入值。此外，合成后的输入值可以通过主轴齿轮转换为考虑了机械系统的减速比及旋转方向等的值。

关于主轴模块的设置的全部内容，请参阅下述章节。

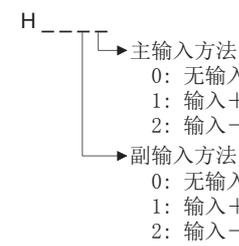
☞ 84页 主轴参数、☞ 86页 主轴离合器参数



\*1 ☞ 100页 离合器

# 主轴参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 400] 主输入轴编号	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置主轴输入的主侧的输入轴编号。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0 : 无效 1~16: 伺服输入轴*1 201~208: 指令创建轴*2 801~816: 同步编码器轴*1	0	36400+200n
[Pr. 401] 副输入轴编号	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置主轴输入的副侧的输入轴编号。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0 : 无效 1~16 : 伺服输入轴*1 201~208: 指令创建轴*2 801~816: 同步编码器轴*1	0	36401+200n
[Pr. 402] 主轴合成齿轮	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择来自于主输入轴与副输入轴的输入值的合成方法。</li> </ul> 获取周期: <u>运算周期</u>	<b>■以16进制数进行设置。</b> 	0001H	36402+200n
[Pr. 403] 主轴齿轮分子	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置主轴齿轮的分子。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647	1	36404+200n 36405+200n
[Pr. 404] 主轴齿轮分母	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置主轴齿轮的分母。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~2147483647	1	36406+200n 36407+200n

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 在4轴模块中1~4的范围有效, 在8/16轴模块中1~8的范围有效。

## [Pr. 400]主输入轴编号、[Pr. 401]副输入轴编号

设置主轴的主输入轴编号、副输入轴编号。

设置值	内容
0: 无效	输入值变为常时0。
1~16 伺服输入轴*1	设置伺服输入轴(轴1~轴16)。在系统设置中未设置伺服输入轴的情况下, 输入值将变为常时0。 此外, 设置与输出轴相同的编号时, 将发生下述出错, 无法启动同步控制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>主输入轴编号超出范围(出错代码: 1E30H)</li> <li>副输入轴编号超出范围(出错代码: 1E31H)</li> </ul>
201~208: 指令创建轴*2	设置指令创建轴(轴1~轴8)。在指令创建轴参数设置中指令创建轴无效的情况下, 输入值将变为常时0。
801~816: 同步编码器轴*1	设置同步编码器轴(轴1~轴16)。同步编码器轴无效的情况下, 输入值将变为常时0。

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 在4轴模块中1~4的范围有效, 在8/16轴模块中1~8的范围有效。

## [Pr. 402] 主轴合成齿轮

设置来自于主输入轴及副输入轴的输入值的合成方法。在主输入轴及副输入轴中分别设置下述值。

设置值	内容
0: 无输入	将来自于输入轴的输入值作为0进行合计。
1: 输入+	将来自于输入轴的输入值直接进行合计。
2: 输入-	将来自于输入轴的输入值的符号取反后进行合计。

设置了0~2以外的情况下，以“0: 无输入”执行动作。

### 要点

主轴合成齿轮的合成方法可以在同步控制中进行更改。可以像离合器那样用于对主输入轴与副输入轴的输入值进行切换。

## [Pr. 403] 主轴齿轮分子、[Pr. 404] 主轴齿轮分母

设置通过主轴齿轮进行输入值转换时的分子、分母的值。按下述方式转换输入值。

$$\text{转换后的输入值} = \text{转换前的输入值} \times \frac{\text{[Pr. 403] 主轴齿轮分子}}{\text{[Pr. 404] 主轴齿轮分母}}$$

如果将主轴齿轮分子的设置值设置为负值，可以对输入值进行反转。

主轴齿轮分母应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

### 例

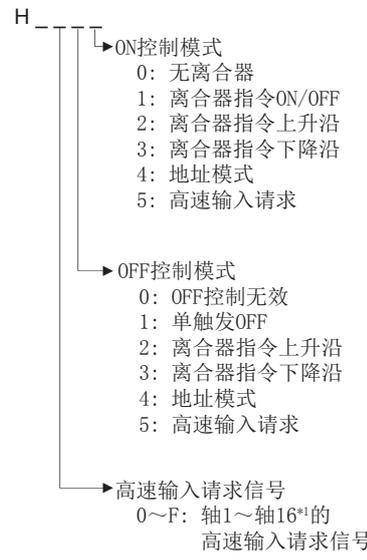
在与主轴每1旋转(360.00000 degree动作)传送100 mm的传送带同步的凸轮轴中，转换为可将凸轮轴的1周期以0.1 mm间隔进行控制的情况下

“[Pr. 403] 主轴齿轮分子”：1000[×0.1 mm]

“[Pr. 404] 主轴齿轮分母”：36000000[×10<sup>-5</sup> degree]

# 主轴离合器参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 405] 主轴离合器控制设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器控制方法。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以16进制数进行设置。</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ON控制模式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 无离合器</li> <li>1: 离合器指令ON/OFF</li> <li>2: 离合器指令上升沿</li> <li>3: 离合器指令下降沿</li> <li>4: 地址模式</li> <li>5: 高速输入请求</li> </ul> </li> <li><b>OFF控制模式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: OFF控制无效</li> <li>1: 单触发OFF</li> <li>2: 离合器指令上升沿</li> <li>3: 离合器指令下降沿</li> <li>4: 地址模式</li> <li>5: 高速输入请求</li> </ul> </li> <li><b>高速输入请求信号</b> 0~F: 轴1~轴16*1的高速输入请求信号</li> </ul>	0000H	36408+200n
[Pr. 406] 主轴离合器参照地址设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器的参照地址。</li> </ul> 获取周期: 同步控制启动时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 主轴合成齿轮后当前值 1: 主轴齿轮后1周期当前值	0	36409+200n
[Pr. 407] 主轴离合器ON地址	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置将地址模式时的离合器置为ON的地址。(只有在地址模式时设置才有效。)</li> <li>“0~(凸轮轴1周期长度-1)”以外的情况下, 换算为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36410+200n 36411+200n
[Pr. 408] 主轴离合器ON前移动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置从离合器ON条件成立起至实际将离合器置为ON为止的移动量。</li> <li>向增加方向移动的情况下设置正值, 向减少方向移动的情况下设置负值。</li> </ul> 获取周期: 离合器ON条件成立时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36412+200n 36413+200n
[Pr. 409] 主轴离合器OFF地址	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置将地址模式时的离合器置为OFF的地址。(只有在地址模式时设置才有效。)</li> <li>“0~(凸轮轴1周期长度-1)”以外的情况下, 换算为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36414+200n 36415+200n
[Pr. 410] 主轴离合器OFF前移动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置从离合器OFF条件成立起至实际将离合器置为OFF为止的移动量。</li> <li>向增加方向移动的情况下设置正值, 向减少方向移动的情况下设置负值。</li> </ul> 获取周期: 离合器OFF条件成立时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36416+200n 36417+200n

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址 轴1~轴16
[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器的平滑方式。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 直接 1: 时间常数方式(指数) 2: 时间常数方式(直线) 3: 滑动量方式(指数) 4: 滑动量方式(直线) 5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)	0	36418+200n
[Pr. 412] 主轴离合器平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>时间常数方式的平滑的情况下, 设置平滑时间常数。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~5000 [ms]	0	36419+200n
[Pr. 413] 主轴离合器ON时滑动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>滑动量方式的平滑的情况下, 设置离合器ON时的滑动量。</li> </ul> 获取周期: <u>离合器ON开始时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~2147483647 [主输入轴位置单位* <sup>2</sup> 或凸轮轴周期单位* <sup>3</sup> ]	0	36420+200n 36421+200n
[Pr. 414] 主轴离合器OFF时滑动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>滑动量方式的平滑的情况下, 设置离合器OFF时的滑动量。</li> </ul> 获取周期: <u>离合器OFF开始时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~2147483647 [主输入轴位置单位* <sup>2</sup> 或凸轮轴周期单位* <sup>3</sup> ]	0	36422+200n 36423+200n

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 主输入轴位置单位(☞ 25页 输入轴模块)

\*3 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

## [Pr. 405] 主轴离合器控制设置

分别设置主轴离合器的ON控制方法及OFF控制方法。

此外，虽然在同步控制中也可更改离合器控制设置，但不能从无离合器(直接动作)以外的设置更改为无离合器(直接动作)。

关于离合器控制的动作详细内容，请参阅下述章节。

☞ 100页 离合器的控制方法

### ■ON控制模式

设置值	内容
0: 无离合器(直接动作)	变为不进行离合器控制的直接动作。
1: 离合器指令ON/OFF	通过“[Cd. 400]主轴离合器指令”的ON/OFF将离合器置为ON/OFF。(在本模式中，不参照OFF控制模式的设置。)
2: 离合器指令上升沿	通过“[Cd. 400]主轴离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为ON。
3: 离合器指令下降沿	通过“[Cd. 400]主轴离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为ON。
4: 地址模式	参照地址(主轴合成齿轮后当前值或主轴齿轮后1周期当前值)与“[Pr. 407]主轴离合器ON地址”一致时将离合器置为ON。参照地址通过ON地址时，通过ON地址后的移动量将作为离合器输出移动量被输出，因此可以以正确的移动量进行离合器控制。
5: 高速输入请求	高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为ON。

#### 要点

将ON控制模式设置为“0: 无离合器(直接动作)”时将变为直接动作，因此无法参照其它离合器参数设置。此外，直接动作时“[Cd. 402]主轴离合器强制OFF指令”及离合器控制设置的更改将被忽略。

### ■OFF控制模式

设置值	内容
0: OFF控制无效	不进行离合器OFF控制。仅进行离合器ON控制的情况下应进行此设置。
1: 单触发OFF	离合器指令的OFF → ON后，移动“[Pr. 410]主轴离合器OFF前移动量”的设置值并将离合器置为OFF(单触发动作)。“[Pr. 410]主轴离合器OFF前移动量”为0的情况下，“[Md. 420]主轴离合器ON/OFF状态”不置为ON，立即恢复为离合器OFF状态。
2: 离合器指令上升沿	通过“[Cd. 400]主轴离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为OFF。
3: 离合器指令下降沿	通过“[Cd. 400]主轴离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为OFF。
4: 地址模式	参照地址(主轴合成齿轮后当前值或主轴齿轮后1周期当前值)与“[Pr. 409]主轴离合器OFF地址”一致时将离合器置为OFF。参照地址通过OFF地址时，通过OFF地址前为止的移动量将作为离合器输出移动量被输出，因此可以以正确的移动量进行离合器控制。
5: 高速输入请求	高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为OFF。

### ■高速输入请求信号

设置在ON控制模式、OFF控制模式中选择了“5: 高速输入请求”时的高速输入请求信号的编号。

信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)
1	0	5	4	9	8	13	C
2	1	6	5	10	9	14	D
3	2	7	6	11	A	15	E
4	3	8	7	12	B	16	F

## [Pr. 406] 主轴离合器参照地址设置

选择离合器控制时参照的地址。根据参照地址主轴齿轮与主轴离合器的处理顺序将发生变化，因此应加以注意。

设置值	内容
0: 主轴合成齿轮后当前值	参照主轴合成齿轮后当前值进行离合器控制。 将离合器控制后的移动量通过主轴齿轮转换后输出。
1: 主轴齿轮后1周期当前值	参照主轴齿轮后1周期当前值进行离合器控制。 将离合器控制后的移动量原样不变地输出。

下述参数的设置单位将变为设置的参照地址的单位。

- “[Pr. 407] 主轴离合器ON地址”
- “[Pr. 409] 主轴离合器OFF地址”
- “[Pr. 408] 主轴离合器ON前移动量”、“[Pr. 410] 主轴离合器OFF前移动量”
- “[Pr. 413] 主轴离合器ON时滑动量”、“[Pr. 414] 主轴离合器OFF时滑动量”

## [Pr. 407] 主轴离合器ON地址

将主轴离合器的ON控制模式设置为地址模式时，设置将离合器置为ON的地址。

参照地址为主轴齿轮后1周期当前值的情况下，在此设置的值将被转换为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。

### 例

凸轮轴1周期长度为20000 pulse的情况下

如果设置为“-1000”，ON地址将作为19000 pulse进行控制。

## [Pr. 408] 主轴离合器ON前移动量

将离合器ON控制中ON条件成立起至实际离合器变为ON为止的参照地址的移动量以带符号的值进行设置。

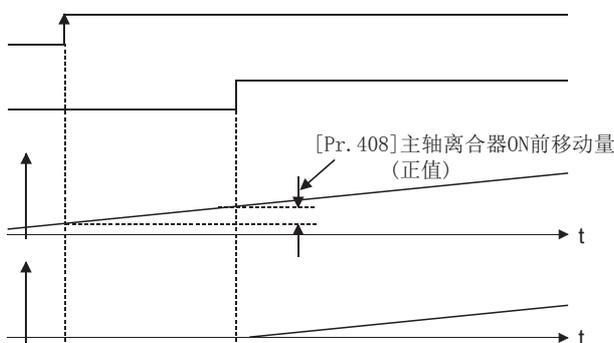
设置值	内容
1~2147483647(正值)	移动方向为地址增加方向时
0	无移动量时(在ON条件成立的同时将离合器置为ON。)
-2147483648~-1(负值)	移动方向为地址减少方向时

离合器ON条件成立  
(例: [Cd. 400] 主轴离合器指令ON)

[Md. 420] 主轴离合器  
ON/OFF状态

[Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值  
或  
[Md. 401] 主轴齿轮后1周期当前值

离合器输出后的移动量



## [Pr. 409] 主轴离合器OFF地址

将主轴离合器的OFF控制模式设置为地址模式时，设置将离合器置为OFF的地址。

参照地址为主轴齿轮后1周期当前值的情况下，在此设置的值将被转换为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。

### 例

凸轮轴1周期长度为20000 pulse的情况下

如果设置为“40060”，OFF地址将作为60 pulse进行控制。

## [Pr. 410] 主轴离合器OFF前移动量

将离合器OFF控制中OFF条件成立起至实际离合器变为OFF为止的参照地址的移动量以带符号的值进行设置。

设置值	内容
1~2147483647(正值)	移动方向为地址增加方向时
0	无移动量时(在OFF条件成立的同时将离合器置为OFF。)
-2147483648~-1(负值)	移动方向为地址减少方向时

离合器OFF条件成立

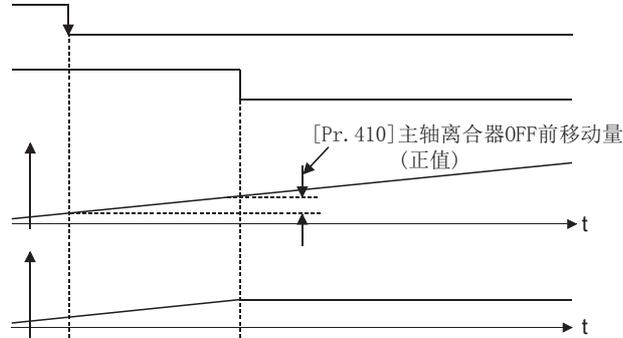
(例: [Cd. 400] 主轴离合器指令OFF)

[Md. 420] 主轴离合器  
ON/OFF状态

[Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值  
或

[Md. 401] 轴齿轮后1周期当前值

离合器输出后的移动量



## [Pr. 411] 主轴离合器平滑方式

设置离合器ON/OFF时的平滑方式。

关于详细内容, 请参阅下述章节。

☞ 105页 离合器的平滑方式

设置值	内容
0: 直接	不进行主轴离合器的平滑。
1: 时间常数方式(指数)	根据指定的时间常数进行指数曲线的平滑。
2: 时间常数方式(直线)	根据指定的时间常数进行直线加速度的平滑。
3: 滑动量方式(指数)	根据指定的滑动量进行指数曲线的平滑。
4: 滑动量方式(直线)	根据指定的滑动量进行直线加速度的平滑。
5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)	根据指定的滑动量进行直线加速度(输入量跟踪)的平滑。

## [Pr. 412] 主轴离合器平滑时间常数

将“[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式”设置为时间常数方式的情况下, 设置时间常数。

该设置将成为离合器ON/OFF通用的时间常数设置。

## [Pr. 413] 主轴离合器ON时滑动量

将“[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式”设置为滑动量方式的情况下, 设置离合器变为ON时的滑动量。

滑动量应以“[Pr. 406] 主轴离合器参照地址设置”中选择的当前值的单位进行设置。

设置值为负值的情况下, 将离合器ON时滑动量作为0(直接)进行控制。

## [Pr. 414] 主轴离合器OFF时滑动量

将“[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式”设置为滑动量方式的情况下, 设置离合器变为OFF时的滑动量。

滑动量应以“[Pr. 406] 主轴离合器参照地址设置”中选择的当前值的单位进行设置。

设置值为负值的情况下, 将离合器OFF时滑动量作为0(直接)进行控制。

# 主轴离合器控制数据

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Cd. 400] 主轴离合器指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器指令的ON/OFF。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 主轴离合器指令OFF 1: 主轴离合器指令ON	0	44080+20n
[Cd. 401] 主轴离合器控制无效指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>将离合器控制置为暂时无效的情况下设置“1”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 主轴离合器控制有效 1: 主轴离合器控制无效	0	44081+20n
[Cd. 402] 主轴离合器强制OFF指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>将离合器强制置为OFF的情况下设置“1”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 主轴离合器通常控制 1: 主轴离合器强制OFF	0	44082+20n

## [Cd. 400] 主轴离合器指令

设置主轴离合器指令的ON/OFF。离合器ON控制模式为“1: 离合器指令ON/OFF”、“2: 离合器指令上升沿”、“3: 离合器指令下降沿”时，离合器OFF控制模式为“2: 离合器指令上升沿”、“3: 离合器指令下降沿”时使用此指令。同步控制开始之前的状态将被视为离合器指令OFF。在将离合器指令置为了ON的状态下启动了同步控制的情况下，在“2: 离合器指令上升沿”的设置中同步控制开始之后条件成立，在“3: 离合器指令下降沿”的设置中同步控制开始之后条件不成立。

## [Cd. 401] 主轴离合器控制无效指令

在将该指令设置为“1”期间，主轴离合器控制将变为无效状态。离合器ON/OFF状态将保持为离合器控制变为无效之前的状态。但是，离合器ON前移动中及离合器OFF前移动中离合器控制不变为无效状态。离合器ON前移动及离合器OFF前移动完成之后离合器控制将变为无效状态。

## [Cd. 402] 主轴离合器强制OFF指令

如果将该指令设置为“1”，离合器将变为强制OFF状态。即使在离合器平滑执行中，来自于离合器的输出也将立即变为0。进行了滑动量方式的平滑的情况下，累计滑动量将被清零。离合器强制OFF后，如果将设置值恢复为“0”，可以从离合器OFF状态重新启动通常的离合器控制。



## [Pr. 418] 辅助轴编号

设置辅助轴的输入轴编号。

设置值	内容
0: 无效	输入值变为常时0。
1~16: 伺服输入轴*1	设置伺服输入轴(轴1~轴16)。在系统设置中未设置伺服输入轴的情况下, 输入值将变为常时0。 此外, 如果设置与输出轴相同的编号, 将发生出错“辅助轴编号超出范围”(出错代码: 1E40H), 无法启动同步控制。
201~208: 指令创建轴*2	设置指令创建轴(轴1~轴8)。在指令创建轴参数设置中指令创建轴无效的情况下, 输入值将变为常时0。
801~816: 同步编码器轴*1	设置同步编码器轴(轴1~轴16)。同步编码器轴无效的情况下, 输入值将变为常时0。

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 在4轴模块中1~4的范围有效, 在8/16轴模块中1~8的范围有效。

## [Pr. 419] 辅助轴合成齿轮

设置来自于主轴及辅助轴的输入值的合成方法。在主轴及辅助轴中分别设置下述值。

设置值	内容
0: 无输入	将来自于输入轴的输入值作为0进行合计。
1: 输入+	将来自于输入轴的输入值直接进行合计。
2: 输入-	将来自于输入轴的输入值的符号取反后进行合计。

设置了0~2以外的情况下, 以“0: 无输入”执行动作。

### 要点

辅助轴合成齿轮的合成方法可以在同步控制中进行更改。也可像离合器一样用于对主轴及辅助轴的输入值进行切换。

## [Pr. 420] 辅助轴齿轮分子、[Pr. 421] 辅助轴齿轮分母

设置通过辅助轴齿轮进行输入值转换时的分子、分母的值。按下述方式转换输入值。

$$\text{转换后的输入值} = \text{转换前的输入值} \times \frac{[\text{Pr. 420}] \text{辅助轴齿轮分子}}{[\text{Pr. 421}] \text{辅助轴齿轮分母}}$$

辅助轴齿轮分子的设置值被设置为负值时, 可以逆转输入值。

辅助轴齿轮分母应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

# 辅助轴离合器参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 422] 辅助轴离合器控制设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器控制方法。</li> <li>获取周期: <u>运算周期</u></li> </ul>	<p>■以16进制数进行设置。</p> <p>ON控制模式 0: 无离合器 1: 离合器指令ON/OFF 2: 离合器指令上升沿 3: 离合器指令下降沿 4: 地址模式 5: 高速输入请求</p> <p>OFF控制模式 0: OFF控制无效 1: 单触发OFF 2: 离合器指令上升沿 3: 离合器指令下降沿 4: 地址模式 5: 高速输入请求</p> <p>高速输入请求信号 0~F: 轴1~轴16*1的高速输入请求信号</p>	0000H	36436+200n
[Pr. 423] 辅助轴离合器参照地址设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器的参照地址。</li> <li>获取周期: <u>同步控制启动时</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>0: 辅助轴当前值 1: 辅助轴齿轮后1周期当前值</p>	0	36437+200n
[Pr. 424] 辅助轴离合器ON地址	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置将地址模式时的离合器置为ON的地址。(只有在地址模式时设置才有效。)</li> <li>在除“0~(凸轮轴1周期长度-1)”以外的情况下, 换算为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围后进行控制。</li> <li>获取周期: <u>运算周期</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>-2147483648~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]</p>	0	36438+200n 36439+200n
[Pr. 425] 辅助轴离合器ON前移动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置从离合器ON条件成立起至将实际离合器置为ON为止的移动量。</li> <li>向增加方向移动的情况下设置正值, 向减少方向移动的情况下设置负值。</li> <li>获取周期: <u>离合器ON条件成立时</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>-2147483648~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]</p>	0	36440+200n 36441+200n
[Pr. 426] 辅助轴离合器OFF地址	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置将地址模式时的离合器置为OFF的地址。(只有在地址模式时设置才有效。)</li> <li>在除“0~(凸轮轴1周期长度-1)”以外的情况下, 换算为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围后进行控制。</li> <li>获取周期: <u>运算周期</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>-2147483648~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]</p>	0	36442+200n 36443+200n
[Pr. 427] 辅助轴离合器OFF前移动量	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置从离合器OFF条件成立起至实际将离合器置为OFF为止的移动量。</li> <li>向增加方向移动的情况下设置正值, 向减少方向移动的情况下设置负值。</li> <li>获取周期: <u>离合器OFF条件成立时</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>-2147483648~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]</p>	0	36444+200n 36445+200n
[Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器的平滑方式。</li> <li>获取周期: <u>同步控制启动时</u></li> </ul>	<p>■以10进制数进行设置。</p> <p>0: 直接 1: 时间常数方式(指数) 2: 时间常数方式(直线) 3: 滑动量方式(指数) 4: 滑动量方式(直线) 5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)</p>	0	36446+200n

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 429] 辅助轴离合器平滑时间常数	• 时间常数方式的平滑的情况下，设置平滑时间常数。 获取周期：同步控制启动时	■以10进制数进行设置。 0~5000 [ms]	0	36447+200n
[Pr. 430] 辅助轴离合器ON时滑动量	• 滑动量方式的平滑的情况下，设置离合器ON时的滑动量。 获取周期：离合器ON开始时	■以10进制数进行设置。 0~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36448+200n 36449+200n
[Pr. 431] 辅助轴离合器OFF时滑动量	• 滑动量方式的平滑的情况下，设置离合器OFF时的滑动量。 获取周期：离合器OFF开始时	■以10进制数进行设置。 0~2147483647 [辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]	0	36450+200n 36451+200n

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效，在8轴模块中轴1~轴8的范围有效，在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

\*2 辅助轴位置单位(☞ 25页 输入轴模块)

\*3 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

## [Pr. 422]辅助轴离合器控制设置

分别设置辅助轴离合器的ON控制方法以及OFF控制方法。

此外，即使在同步控制中也可更改离合器控制设置，但不能从无离合器(直接动作)以外的设置更改为无离合器(直接动作)的设置。

关于离合器控制的动作详细内容，请参阅下述章节。

☞ 100页 离合器的控制方法

### ■ON控制模式

设置值	内容
0: 无离合器(直接动作)	变为不进行离合器控制而直接动作。
1: 离合器指令ON/OFF	通过“[Cd. 403]辅助轴离合器指令”的ON/OFF将离合器置为ON/OFF。(在本模式中，不参照OFF控制模式的设置。)
2: 离合器指令上升沿	通过“[Cd. 403]辅助轴离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为ON。
3: 离合器指令下降沿	通过“[Cd. 403]辅助轴离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为ON。
4: 地址模式	参照地址(辅助轴当前值或辅助轴齿轮后1周期当前值)与[Pr. 424]辅助轴离合器ON地址一致时将离合器置为ON。 参照地址通过ON地址时，通过ON地址后的移动量将作为离合器输出移动量被输出，因此可以以正确的移动量进行离合器控制。
5: 高速输入请求	高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为ON。

### 要点

将ON控制模式设置为“0: 无离合器(直接动作)”时将变为直接动作，因此无法参照其它离合器参数设置。此外，直接动作时“[Cd. 405]辅助轴离合器强制OFF指令”及离合器控制设置的更改将被忽略。

### ■OFF控制模式

设置值	内容
0: OFF控制无效	不进行离合器OFF控制。仅进行离合器ON控制的情况下应进行此设置。
1: 单触发OFF	离合器指令的OFF → ON后，移动“[Pr. 427]辅助轴离合器OFF前移动量”的设置值并将离合器置为OFF(单触发动作)。 “[Pr. 427]辅助轴离合器OFF前移动量”为0的情况下，不将“[Md. 423]辅助轴离合器ON/OFF状态”置为ON，立即恢复为OFF状态。
2: 离合器指令上升沿	通过“[Cd. 403]辅助轴离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为OFF。
3: 离合器指令下降沿	通过“[Cd. 403]辅助轴离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为OFF。
4: 地址模式	参照地址(辅助轴当前值或辅助轴齿轮后1周期当前值)与[Pr. 426]辅助轴离合器OFF地址一致时将离合器置为OFF。 参照地址通过OFF地址时，通过OFF地址前为止的移动量将作为离合器输出移动量被输出，因此可以以正确的移动量进行离合器控制。
5: 高速输入请求	高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为OFF。

## ■高速输入请求信号

设置在ON控制模式、OFF控制模式中选择了“5: 高速输入请求”时的高速输入请求信号的编号。

信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)	信号No.	设置值 (16进制数)
1	0	5	4	9	8	13	C
2	1	6	5	10	9	14	D
3	2	7	6	11	A	15	E
4	3	8	7	12	B	16	F

## [Pr. 423] 辅助轴离合器参照地址设置

选择离合器控制时参照的地址。根据参照地址辅助轴齿轮与辅助轴离合器的处理顺序将改变，应加以注意。

设置值	内容
0: 辅助轴当前值	参阅辅助轴中设置的伺服输入轴/同步编码器轴的当前值进行离合器控制。 将离合器控制后的移动量通过辅助轴齿轮转换后输出。
1: 辅助轴齿轮后1周期当前值	参照辅助轴齿轮后1周期当前值进行离合器控制。 将离合器控制后的移动量原样不变地输出。

下述参数的设置单位成为设置的参照地址的单位。

- “[Pr. 424] 辅助轴离合器ON地址”
- “[Pr. 426] 辅助轴离合器OFF地址”
- “[Pr. 425] 辅助轴离合器ON前移动量”、 “[Pr. 427] 辅助轴离合器OFF前移动量”
- “[Pr. 430] 辅助轴离合器ON时滑动量”、 “[Pr. 431] 辅助轴离合器OFF时滑动量”

## [Pr. 424] 辅助轴离合器ON地址

将辅助轴离合器的ON控制模式设置为地址模式时，设置将离合器置为ON的地址。

参照地址为辅助轴齿轮后1周期当前值的情况下，在此设置的值将被转换为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。

### 例

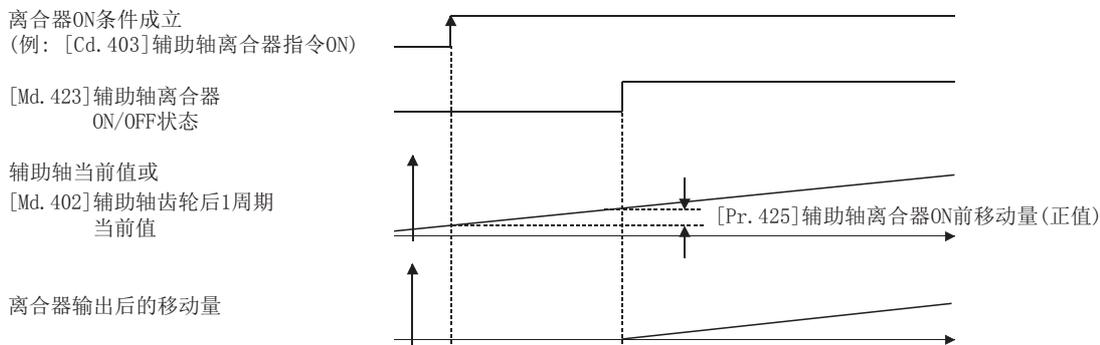
凸轮轴1周期长度为20000 pulse的情况下

如果设置为“-1000”，ON地址将作为19000 pulse进行控制。

## [Pr. 425] 辅助轴离合器ON前移动量

将离合器ON控制中ON条件成立起至实际离合器变为ON为止的参照地址的移动量以带符号的值进行设置。

设置值	内容
1~2147483647(正值)	移动方向为地址增加方向时
0	无移动量时(在ON条件成立的同时将离合器置为ON。)
-2147483648~-1(负值)	移动方向为地址减少方向时



### [Pr. 426] 辅助轴离合器OFF地址

将辅助轴离合器的OFF控制模式设置为地址模式时，设置将离合器置为OFF的地址。

参照地址为辅助轴齿轮后1周期当前值的情况下，在此设置的值将被转换为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内后进行控制。

#### 例

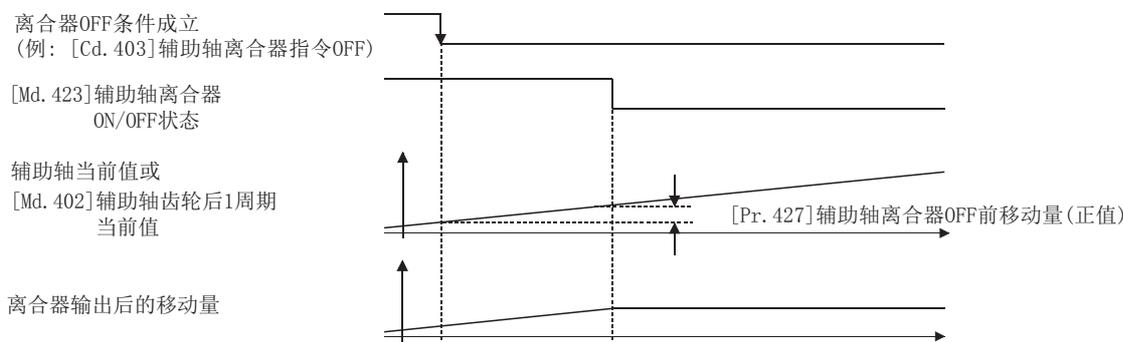
凸轮轴1周期长度为20000 pulse的情况下

如果设置为“40060”，OFF地址将作为60 pulse进行控制。

### [Pr. 427] 辅助轴离合器OFF前移动量

将离合器OFF控制中OFF条件成立起至实际离合器变为OFF为止的参照地址的移动量以带符号的值进行设置。

设置值	内容
1~2147483647(正值)	移动方向为地址增加方向时
0	无移动量时(在OFF条件成立的同时将离合器置为OFF。)
-2147483648~-1(负值)	移动方向为地址减少方向时



### [Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式

设置离合器ON/OFF时的平滑方式。

关于详细内容，请参阅下述章节。

☞ 105页 离合器的平滑方式

设置值	内容
0: 直接	不进行辅助轴离合器的平滑。
1: 时间常数方式(指数)	根据指定的时间常数进行指数曲线的平滑。
2: 时间常数方式(直线)	根据指定的时间常数进行直线加速度的平滑。
3: 滑动量方式(指数)	根据指定的滑动量进行指数曲线的平滑。
4: 滑动量方式(直线)	根据指定的滑动量进行直线加速度的平滑。
5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)	根据指定的滑动量进行直线加速度(输入量跟踪)的平滑。

### [Pr. 429] 辅助轴离合器平滑时间常数

将“[Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式”设置为时间常数方式的情况下，设置时间常数。

该设置将成为离合器ON/OFF通用的时间常数设置。

### [Pr. 430] 辅助轴离合器ON时滑动量

将“[Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式”设置为滑动量方式的情况下，设置离合器ON时的滑动量。

对滑动量应以“[Pr. 423] 辅助轴离合器参照地址设置”中选择的当前值的单位进行设置。

设置值为负值的情况下，将离合器ON时滑动量作为0(直接)进行控制。

## [Pr. 431] 辅助轴离合器OFF时滑动量

将“[Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式”设置为滑动量方式的情况下，设置离合器OFF时的滑动量。  
对滑动量应以“[Pr. 423] 辅助轴离合器参照地址设置”中选择的当前值的单位进行设置。  
设置值为负值的情况下，将离合器OFF时滑动量作为0(直接)进行控制。

## 辅助轴离合器控制数据

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Cd. 403] 辅助轴离合器指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置离合器指令的ON/OFF。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 辅助轴离合器指令OFF 1: 辅助轴离合器指令ON	0	44083+20n
[Cd. 404] 辅助轴离合器控制无效指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>将离合器控制置为暂时无效的情况下设置“1”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 辅助轴离合器控制有效 1: 辅助轴离合器控制无效	0	44084+20n
[Cd. 405] 辅助轴离合器强制OFF指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>将离合器强制置为OFF的情况下设置“1”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 辅助轴离合器通常控制 1: 辅助轴离合器强制OFF	0	44085+20n

### [Cd. 403] 辅助轴离合器指令

设置辅助轴离合器指令的ON/OFF。离合器ON控制模式为“1: 离合器指令ON/OFF”、“2: 离合器指令上升沿”、“3: 离合器指令下降沿”时，离合器OFF控制模式为“2: 离合器指令上升沿”、“3: 离合器指令下降沿”时使用此指令。

同步控制开始之前的状态将被视为离合器指令OFF。在将离合器指令置为了ON的状态下启动了同步控制的情况下，在“2: 离合器指令上升沿”的设置中同步控制开始之后条件成立，在“3: 离合器指令下降沿”的设置中同步控制开始之后条件不成立。

### [Cd. 404] 辅助轴离合器控制无效指令

在将该指令设置为“1”期间，辅助轴离合器控制将变为无效状态。离合器ON/OFF状态将保持为离合器控制变为无效之前的状态。

但是，离合器ON前移动中及离合器OFF前移动中离合器控制不变为无效状态。离合器ON前移动及离合器OFF前移动完成之后离合器控制将变为无效状态。

### [Cd. 405] 辅助轴离合器强制OFF指令

如果将该指令设置为“1”，离合器将变为强制OFF状态。即使在离合器平滑执行中，来自于离合器的输出也将立即变为0。进行了滑动量方式的平滑的情况下，累计滑动量将被清零。

离合器强制OFF后，如果将设置值恢复为“0”，可以从离合器OFF状态重新启动通常的离合器控制。

## 4.3 离合器

### 离合器的概要

通过离合器的ON/OFF，可以对从主轴输入/辅助轴输入至输出轴模块侧的指令脉冲进行传输/分开，从而对伺服电机的运行/停止进行控制。

可以对主轴模块及辅助轴模块分别进行离合器设置。

### 离合器的控制方法

对于将离合器置为ON/OFF的控制方法，在“[Pr. 405]主轴离合器控制设置”、“[Pr. 422]辅助轴离合器控制设置”中分别设置ON控制及OFF控制。

此外，即使在同步控制中也可更改离合器控制设置，但不能从无离合器(直接动作)以外的设置更改为无离合器(直接动作)的设置。

项目	设置项目		设置内容/设置值
	主轴离合器	辅助轴离合器	
离合器控制设置	[Pr. 405] 主轴离合器控制设置	[Pr. 422] 辅助轴离合器控制设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设置离合器控制方法。</li> <li>■以16进制数进行设置。</li> </ul> <div style="margin-left: 20px;"> <p>H</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└─ ON控制模式               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 无离合器</li> <li>1: 离合器指令ON/OFF</li> <li>2: 离合器指令上升沿</li> <li>3: 离合器指令下降沿</li> <li>4: 地址模式</li> <li>5: 高速输入请求</li> </ul> </li> <li>└─ OFF控制模式               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: OFF控制无效</li> <li>1: 单触发OFF</li> <li>2: 离合器指令上升沿</li> <li>3: 离合器指令下降沿</li> <li>4: 地址模式</li> <li>5: 高速输入请求</li> </ul> </li> <li>└─ 高速输入请求信号               <ul style="list-style-type: none"> <li>0~F: 轴1~轴16*1的高速输入请求信号</li> </ul> </li> </ul> </div>

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效，在8轴模块中轴1~轴8的范围有效，在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

此外，离合器ON条件与离合器OFF条件在1个运算周期内同时成立的情况下，将在1个运算周期内实施离合器ON处理及离合器OFF处理。因此，离合器OFF状态时将变为“离合器OFF → ON → OFF”，离合器ON状态时将变为“离合器ON → OFF → ON”。

下页介绍根据ON控制模式及OFF控制模式的设置离合器ON/OFF的动作。

## ON控制模式

### ■无离合器(直接动作)

变为不进行离合器控制而直接动作。

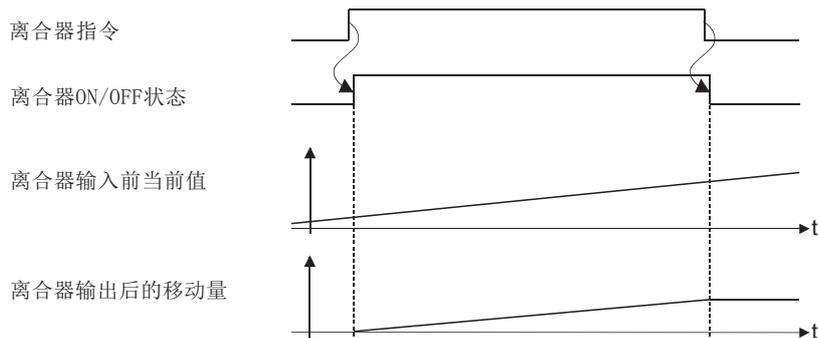
#### 要点

将ON控制模式设置为“0: 无离合器(直接动作)”时将变为直接动作, 因此无法参照其它离合器参数设置。此外, 直接动作时“离合器强制OFF指令”及离合器控制设置的更改将被忽略。

### ■离合器指令ON/OFF

通过“离合器指令”的ON/OFF将离合器置为ON/OFF。

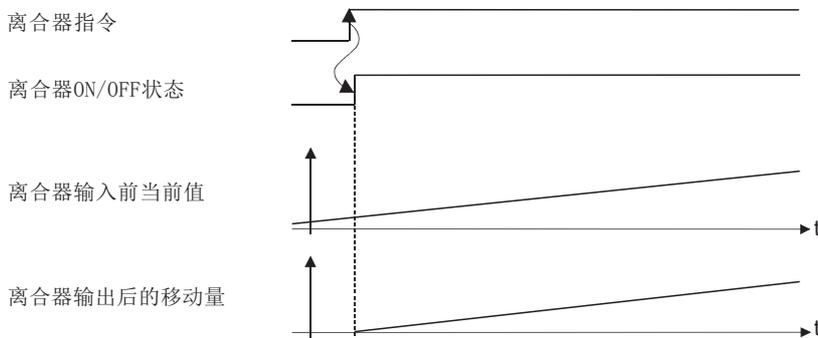
(在本模式中, 不参照OFF控制模式的设置。)



项目	主轴离合器	辅助轴离合器
离合器指令	[Cd. 400] 主轴离合器指令	[Cd. 403] 辅助轴离合器指令
离合器ON/OFF状态	[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态

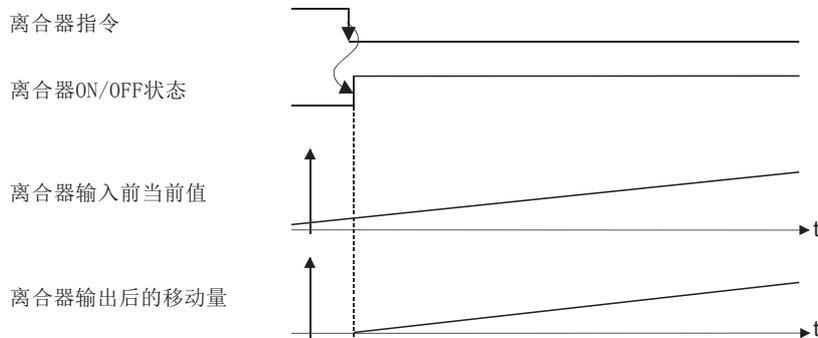
### ■离合器指令上升沿

通过“离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为ON。



### ■离合器指令下降沿

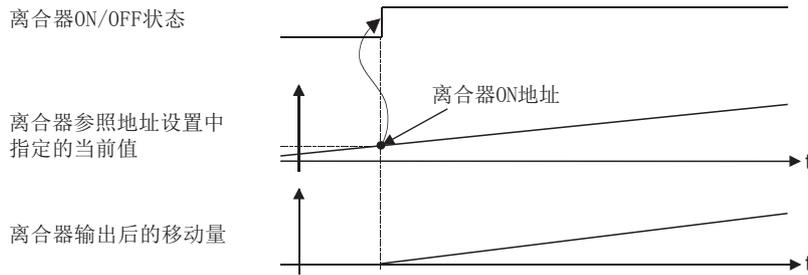
通过“离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为ON。



## ■地址模式

“参照地址”和“离合器ON地址”一致时将离合器置为ON。

参照地址通过ON地址时，ON地址通过后的移动量将作为离合器输出移动量被输出，并以正确的移动量进行离合器控制。



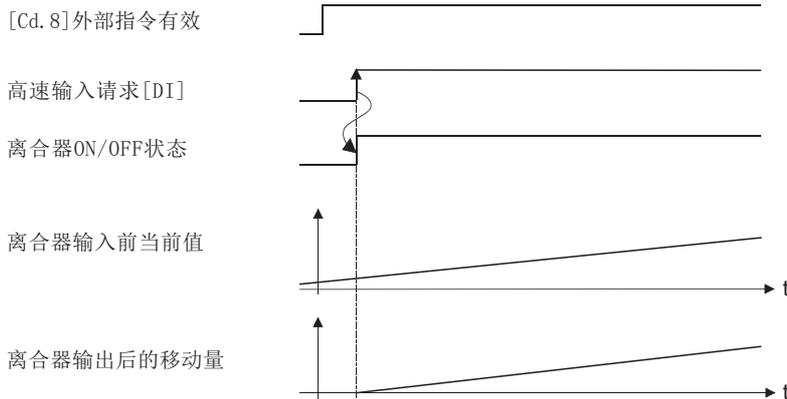
项目	主轴离合器	辅助轴离合器
参照地址	“[Pr. 406]主轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 ( “[Md. 400]主轴合成齿轮后当前值” 或 “[Md. 401]主轴齿轮后1周期当前值” )	“[Pr. 423]辅助轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (辅助轴当前值(伺服输入轴当前值/同步编码器轴当前值)或 “[Md. 402]辅助轴齿轮后1周期当前值” )
离合器ON地址	[Pr. 407] 主轴离合器ON地址	[Pr. 424] 辅助轴离合器ON地址
离合器ON/OFF状态	[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态

## ■高速输入请求

高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为ON。

使用高速输入请求的情况下，应进行以下设置。

- 在离合器控制设置的“高速输入请求信号”中设置高速输入请求信号的编号。
- 在对应轴的“[Pr. 95]外部指令信号选择”设置使用的外部指令信号，并将“[Pr. 42]外部指令功能选择”设置为“4: 高速输入请求”后，将“[Cd. 8]外部指令有效”设置为“1: 将外部指令置为有效”。



## OFF控制模式

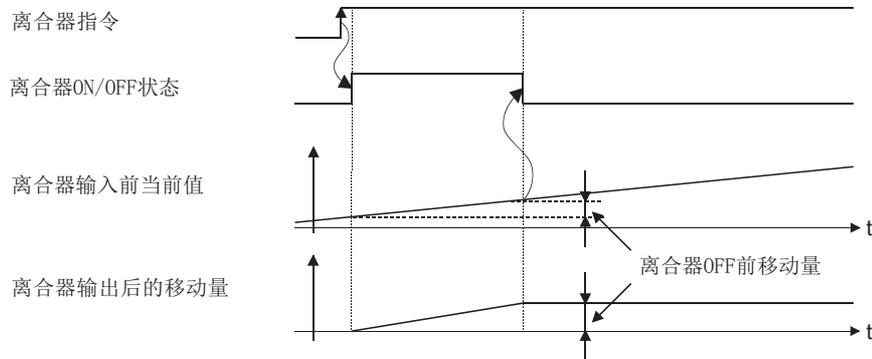
### ■OFF控制无效

不进行离合器OFF控制。仅进行离合器ON控制的情况下应进行此设置。

### ■单触发OFF

“离合器指令”的OFF → ON后，移动“离合器OFF前移动量”的设置值并将离合器置为OFF(单触发动作)。

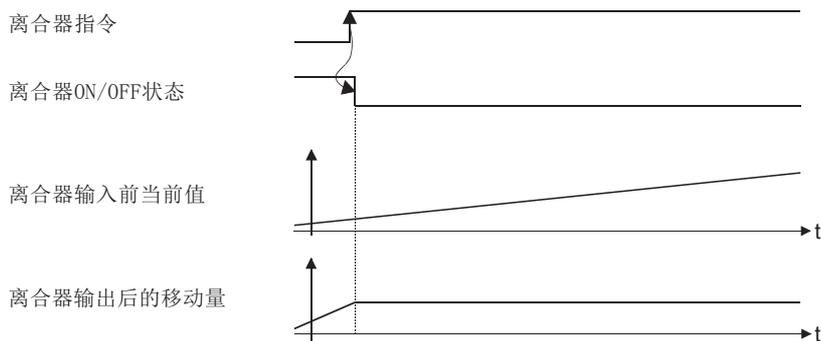
“离合器OFF前移动量”为0的情况下，不将“离合器ON/OFF状态”置为ON，立即恢复为离合器OFF状态。



项目	主轴离合器	辅助轴离合器
离合器指令	[Cd. 400] 主轴离合器指令	[Cd. 403] 辅助轴离合器指令
离合器ON/OFF状态	[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态
离合器OFF前移动量	[Pr. 410] 主轴离合器OFF前移动量	[Pr. 427] 辅助轴离合器OFF前移动量

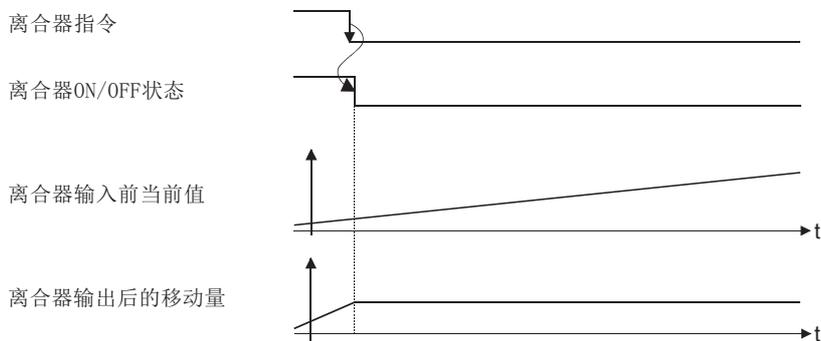
### ■离合器指令上升沿

通过“离合器指令”的上升沿(OFF → ON)将离合器置为OFF。



### ■离合器指令下降沿

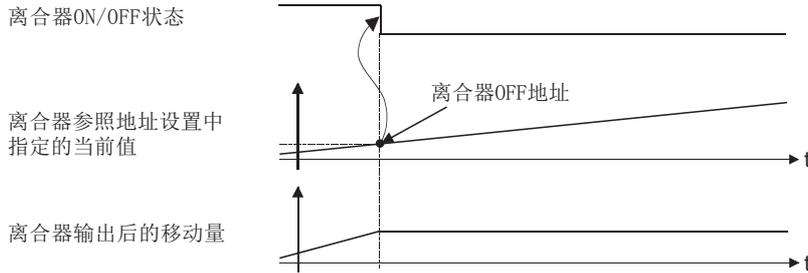
通过“离合器指令”的下降沿(ON → OFF)将离合器置为OFF。



## ■地址模式

“参照地址”和“离合器OFF地址”一致时将离合器置为OFF。

参照地址通过OFF地址时，通过OFF地址前为止的移动量将作为离合器输出移动量被输出，因此可以以正确的移动量进行离合器控制。



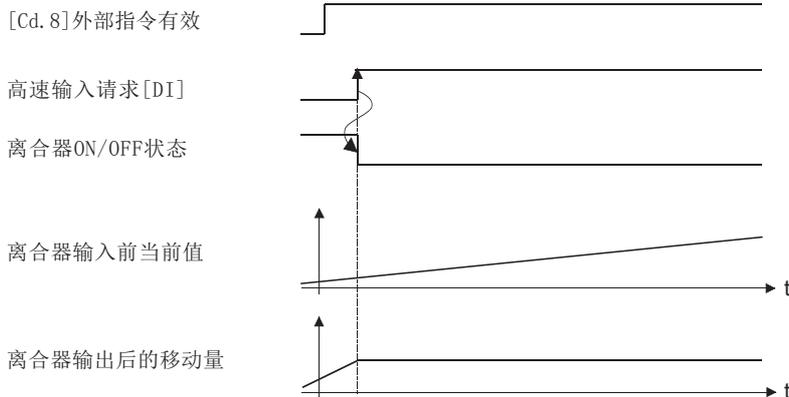
项目	主轴离合器	辅助轴离合器
参照地址	“[Pr. 406]主轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (“[Md. 400]主轴合成齿轮后当前值”或“[Md. 401]主轴齿轮后1周期当前值”)	“[Pr. 423]辅助轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (辅助轴当前值(伺服输入轴当前值/同步编码器轴当前值)或“[Md. 402]辅助轴齿轮后1周期当前值”)
离合器OFF地址	[Pr. 409]主轴离合器OFF地址	[Pr. 426]辅助轴离合器OFF地址
离合器ON/OFF状态	[Md. 420]主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423]辅助轴离合器ON/OFF状态

## ■高速输入请求

高速输入请求[DI]变为了ON时将离合器置为OFF。

使用高速输入请求的情况下，应进行以下设置。

- 在离合器控制设置的“高速输入请求信号”中设置高速输入请求信号的编号。
- 在对应轴的“[Pr. 95]外部指令信号选择”设置使用的外部指令信号，并将“[Pr. 42]外部指令功能选择”设置为“4: 高速输入请求”后，将“[Cd. 8]外部指令有效”设置为“1: 将外部指令置为有效”。



## 离合器的平滑方式

“离合器平滑方式”是在“[Pr. 411]主轴离合器平滑方式”、“[Pr. 428]辅助轴离合器平滑方式”中进行设置。离合器的平滑有以下2种类型的方式。

- 时间常数方式平滑
- 滑动量方式平滑

不进行离合器的平滑的情况下，应在“离合器平滑方式”中设置“0：直接”。

项目	设置项目		设置内容/设置值
	主轴离合器	辅助轴离合器	
离合器平滑方式	[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式	[Pr. 428] 辅助轴离合器平滑方式	• 设置离合器的平滑方式。 <b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 直接 1: 时间常数方式(指数) 2: 时间常数方式(直线) 3: 滑动量方式(指数) 4: 滑动量方式(直线) 5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)

以下介绍各平滑方式的动作。

### 时间常数方式平滑

离合器ON/OFF时以“平滑时间常数”中设置的时间常数进行平滑。离合器ON平滑完成后仍然有输入值的速度变化的情况下，以时间常数进行平滑。

对于从离合器ON至OFF之间移动的移动量，即使按下述方式进行离合器平滑后也不变化。

离合器平滑后的移动量 = 离合器平滑前的移动量

项目	设置项目		设置内容	设置值
	主轴离合器	辅助轴离合器		
离合器平滑时间常数	[Pr. 412] 主轴离合器平滑时间常数	[Pr. 429] 辅助轴离合器平滑时间常数	• 时间常数方式的平滑的情况下，设置平滑时间常数。	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~5000 [ms]

### ■时间常数方式指数曲线平滑

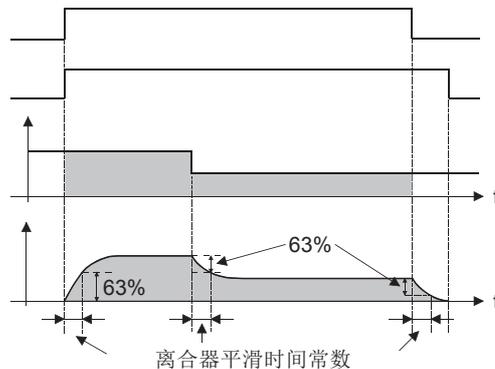
在“离合器平滑方式”中设置“1：时间常数方式(指数)”。

离合器ON/OFF状态

离合器平滑状态

离合器处理前的速度

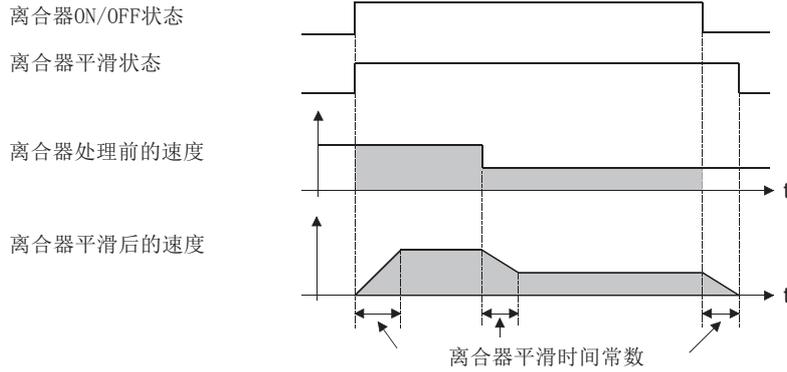
离合器平滑后的速度



项目	主轴离合器	辅助轴离合器
离合器ON/OFF状态	[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态
离合器平滑状态	[Md. 421] 主轴离合器平滑状态	[Md. 424] 辅助轴离合器平滑状态

## ■时间常数方式直线加减速平滑

在“离合器平滑方式”中设置“2: 时间常数方式(直线)”。



## 滑动量方式平滑

离合器ON时以“离合器ON时滑动量”进行平滑，离合器OFF时以“离合器OFF时滑动量”进行平滑。

即使至离合器的输入速度变化也将以设置的滑动量进行平滑，因此可以在不影响速度变化的状况下进行离合器ON/OFF位置的控制。

离合器ON平滑完成后将变为直接动作。

从离合器ON至OFF之间移动的移动量在离合器平滑后将变为以下状况。

离合器平滑后的移动量 = 离合器平滑前的移动量 + (OFF时滑动量 - ON时滑动量)

项目	设置项目		设置内容	设置值
	主轴离合器	辅助轴离合器		
离合器ON时滑动量	[Pr. 413] 主轴离合器ON时滑动量	[Pr. 430] 辅助轴离合器ON时滑动量	滑动量方式的平滑的情况下，设置离合器ON时的滑动量。	■以10进制数进行设置。 0~2147483647
离合器OFF时滑动量	[Pr. 414] 主轴离合器OFF时滑动量	[Pr. 431] 辅助轴离合器OFF时滑动量	滑动量方式的平滑的情况下，设置离合器OFF时的滑动量。	[主输入轴位置单位*1 / 辅助轴位置单位*2或凸轮轴周期单位*3]

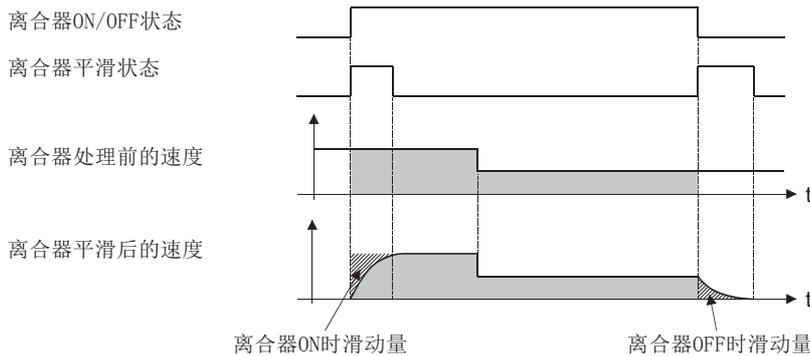
\*1 主输入轴位置单位 (☞ 25页 输入轴模块)

\*2 辅助轴位置单位 (☞ 25页 输入轴模块)

\*3 凸轮轴周期单位 (☞ 114页 输出轴的单位)

## ■滑动量方式指数曲线平滑

在“离合器平滑方式”中设置“3: 滑动量方式(指数)”。



项目	主轴离合器	辅助轴离合器
离合器ON/OFF状态	[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态
离合器平滑状态	[Md. 421] 主轴离合器平滑状态	[Md. 424] 辅助轴离合器平滑状态

## ■滑动量方式直线加减速平滑

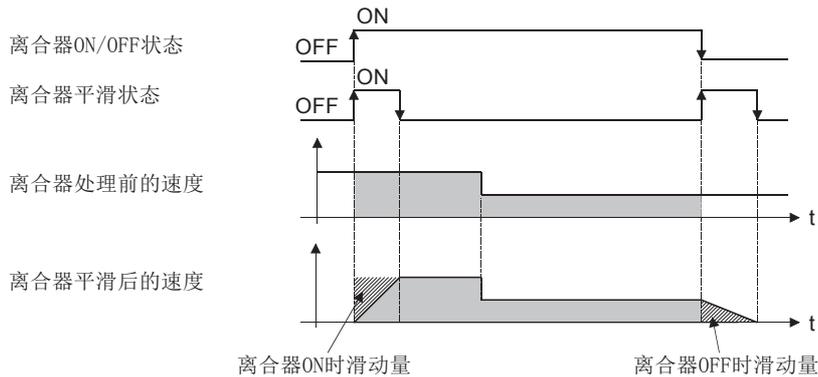
在“离合器平滑方式”中设置“4: 滑动量方式(直线)”或“5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)”。

“4: 滑动量方式(直线)”和“5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)”的差异如下所示。

平滑中的输入速度	平滑方式	
	4: 滑动量方式(直线)	5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)
速度一定的情况下	无差异	
有连续微小变化的情况下	平滑区间变化	平滑区间固定
有较大变化的情况下	输出速度的变化较小(平均速度可能会比平滑开始前提高)	输出速度根据输入速度变化(输入速度降低后再次加速的情况下, 可能会变为快速加速)

• 至离合器的输入速度固定的情况下

“4: 滑动量方式(直线)”、“5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)”均为相同动作。

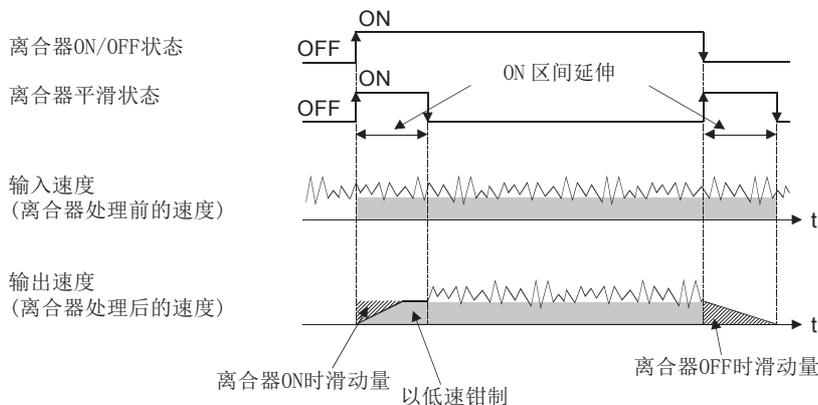


• 至离合器的输入速度有连续微小变化的情况下

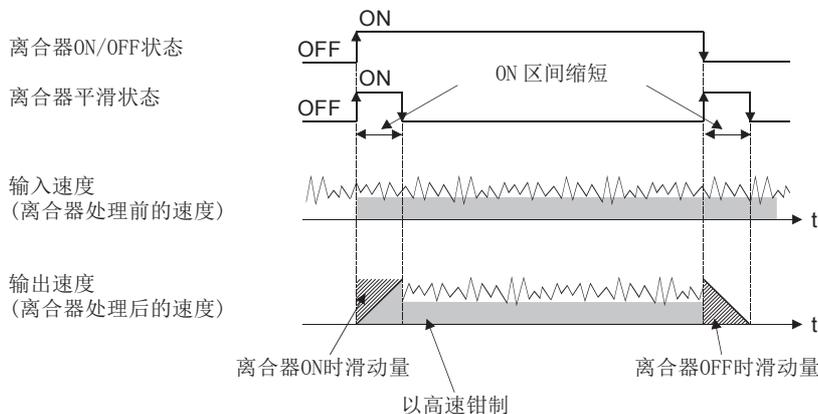
[设置“4: 滑动量方式(直线)”]

离合器平滑状态ON区间变化。

离合器平滑状态ON区间延伸的情况下

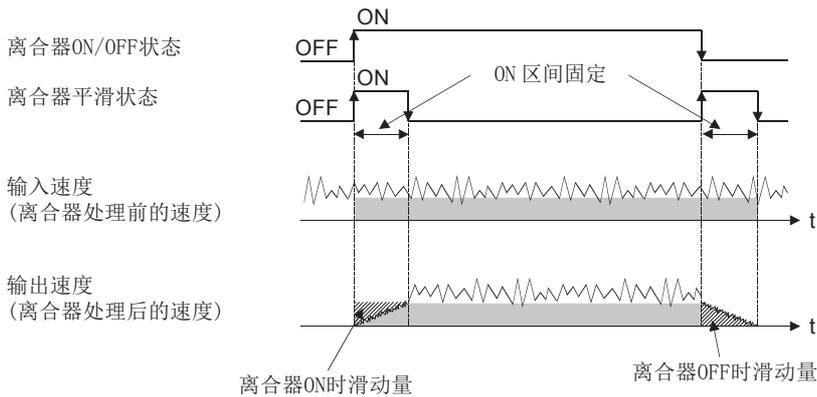


离合器平滑状态ON区间缩短的情况下



[设置“5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)”]

离合器平滑状态ON区间为固定。

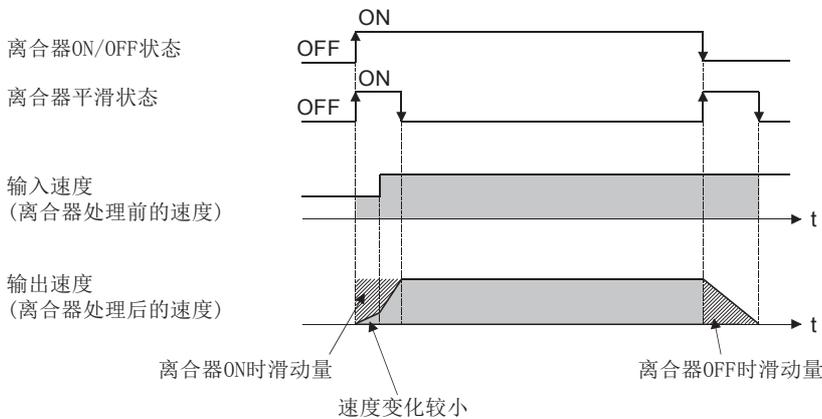


• 平滑中输入速度变化较大的情况下

[设置“4: 滑动量方式(直线)”]

相对于输入速度的变化，输出速度的变化变小。

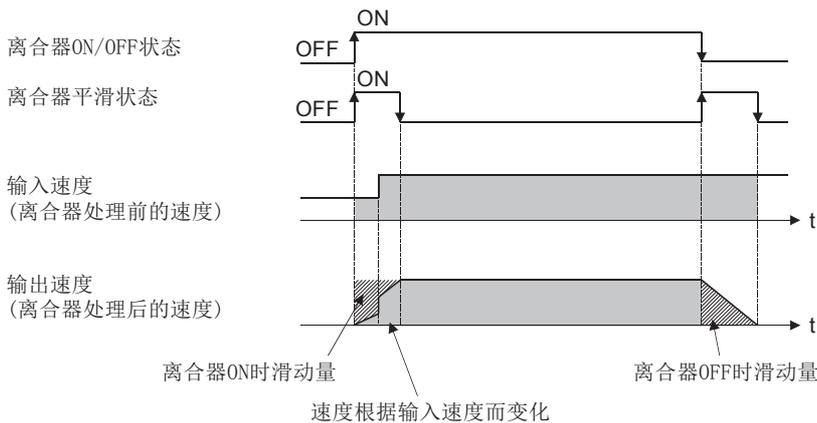
(平均速度可能会比平滑开始前提高。)



[设置“5: 滑动量方式(直线: 输入量跟踪)”]

输出速度根据输入速度变化。

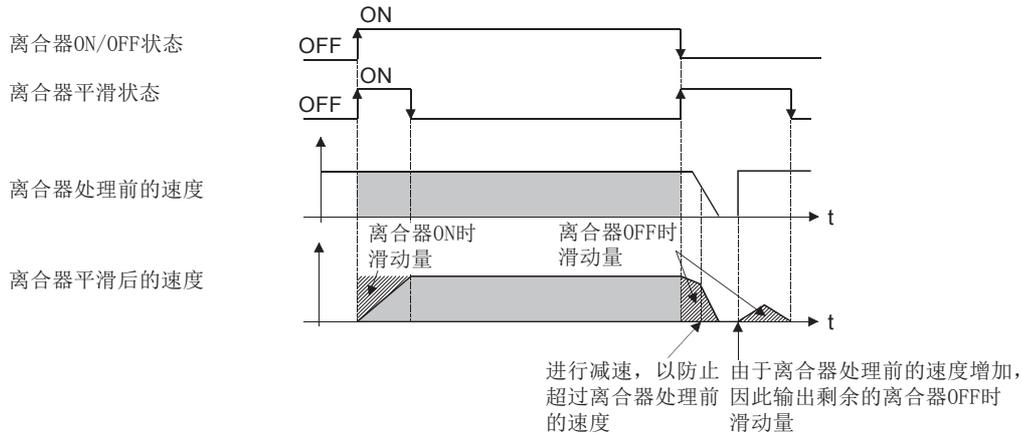
(输入速度降低后再次加速的情况下，可能会变为快速加速)



### ■滑动量方式平滑中的输入速度降低时的动作

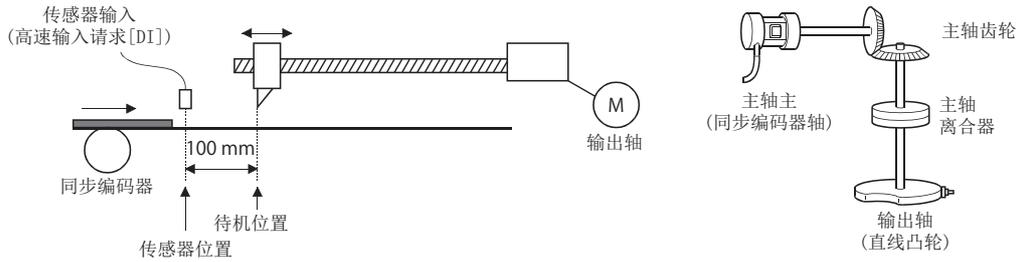
如果离合器处理前的速度降低，离合器平滑后的速度将被控制为不超过离合器处理前的速度。

离合器处理前的速度为0时剩余有滑动量的情况下，继续进行平滑处理，离合器处理前的速度变为大于离合器平滑后的速度时将以剩余的滑动量实施离合器平滑处理。

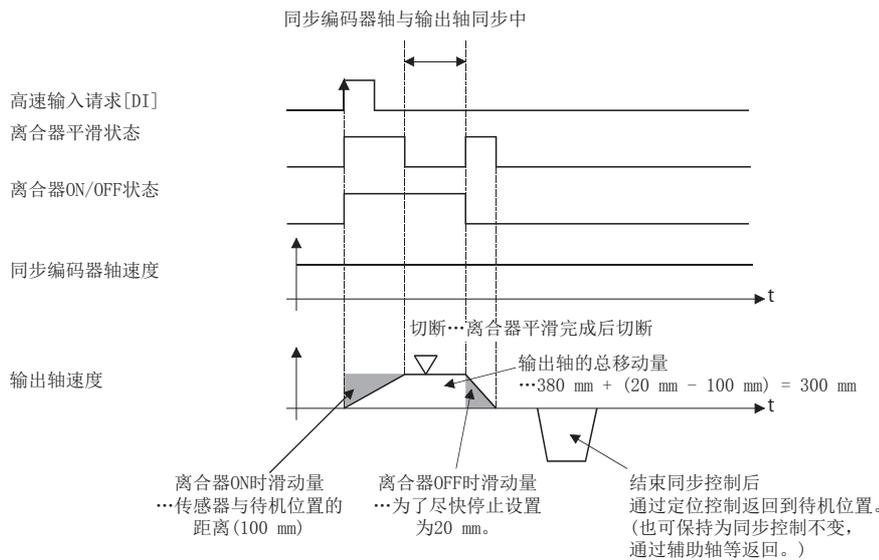


# 离合器的使用示例

在以下装置中，将传感器输入设置为同步开始，将行走切断系统通过离合器进行控制的示例如下所示。



主轴离合器的设置项目		设置值
[Pr. 405] 主轴离合器控制设置	ON控制模式	5: 高速输入请求
	OFF控制模式	1: 单触发OFF
	高速输入请求信号	(指定用于传感器输入的高速输入请求信号的编号)
[Pr. 406] 主轴离合器参照地址设置		0: 主轴合成齿轮后当前值
[Pr. 408] 主轴离合器ON前移动量		0 mm
[Pr. 410] 主轴离合器OFF前移动量		380 mm
[Pr. 411] 主轴离合器平滑方式		4: 滑动量方式(直线)
[Pr. 413] 主轴离合器ON时滑动量		100 mm(传感器与待机位置的距離)
[Pr. 414] 主轴离合器OFF时滑动量		20 mm



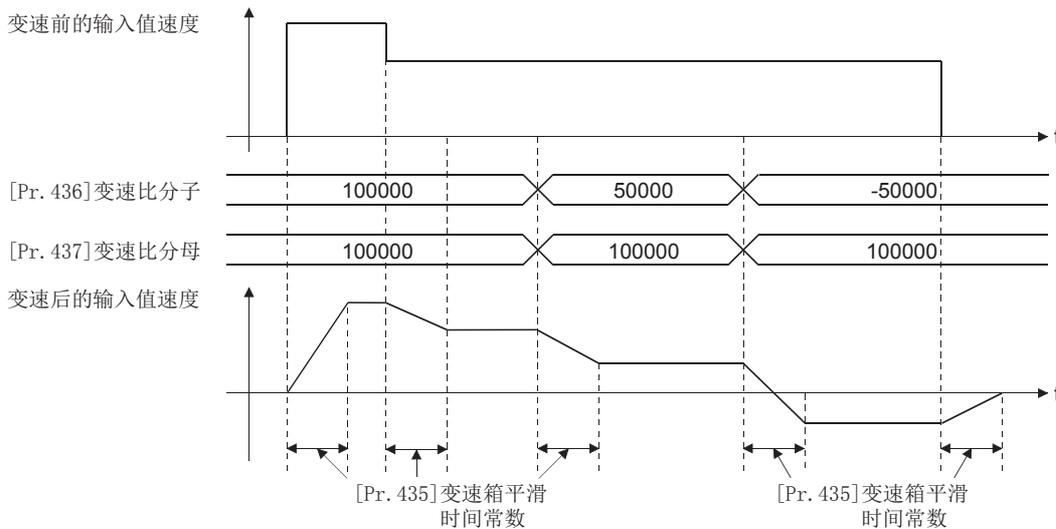
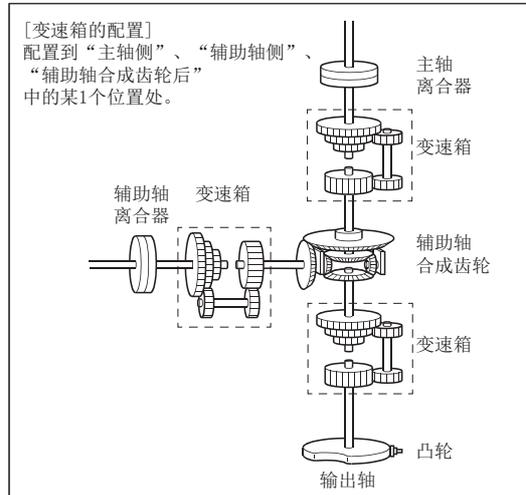
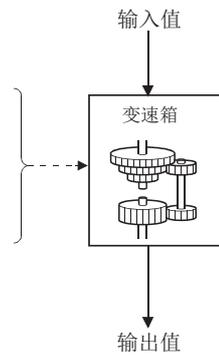
# 4.4 变速箱模块

## 变速箱模块的概要

在运行中对来自于主轴/辅助轴/辅助轴合成齿轮的输入速度进行更改的情况下使用变速箱模块。不使用变速箱模块的情况下，应在“[Pr. 434]变速箱配置”中设置“0: 无变速箱”。

通过变速箱模块进行速度变化时，以变速箱平滑时间常数中指定的时间执行直线加减速动作。

- [Pr. 434] 变速箱配置
- [Pr. 435] 变速箱平滑时间常数
- [Pr. 436] 变速比分子
- [Pr. 437] 变速比分母



# 变速箱参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 434] 变速箱配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置变速箱的配置。</li> <li>获取周期: <u>同步控制启动时</u></li> </ul>	<b>■以10进制数设置。</b> 0: 无变速箱 1: 主轴侧 2: 辅助轴侧 3: 辅助轴合成齿轮后	0	36460+200n
[Pr. 435] 变速箱平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置变速箱的平滑时间常数。</li> <li>获取周期: <u>同步控制启动时</u></li> </ul>	<b>■以10进制数设置。</b> 0~5000 [ms]	0	36461+200n
[Pr. 436] 变速比分子	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置变速比的分子。</li> <li>获取周期: <u>运算周期</u></li> </ul>	<b>■以10进制数设置。</b> -2147483648~2147483647	1	36462+200n 36463+200n
[Pr. 437] 变速比分母	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置变速比的分母。</li> <li>获取周期: <u>运算周期</u></li> </ul>	<b>■以10进制数设置。</b> 1~2147483647	1	36464+200n 36465+200n

## [Pr. 434] 变速箱配置

设置变速箱的配置。

设置值	内容
0: 无变速箱	不进行变速处理, 原样不变地传输输入值。
1: 主轴侧	对主轴离合器后的输入值按照设置的变速比进行变速处理。
2: 辅助轴侧	对辅助轴离合器后的输入值按照设置的变速比进行变速处理。
3: 辅助轴合成齿轮后	对辅助轴合成齿轮后的输入值按照设置的变速比进行变速处理。

## [Pr. 435] 变速箱平滑时间常数

设置对变速处理时的速度变化进行平滑处理时的平均化时间。

此外, 由于平滑处理输入值的传输将发生相当于所设置时间的延迟。

设置值为“0”的情况下, 速度直接发生变化。

## [Pr. 436] 变速比分子、[Pr. 437] 变速比分母

设置变速比的分子、分母的值。

在同步控制中也可随时更改“[Pr. 436]变速比分子”、“[Pr. 437]变速比分母”。

按下述方式进行输入值的变速处理。

$$\text{更改后的输入值} = \text{更改前的输入值} \times \frac{\text{[Pr. 436]变速比分子}}{\text{[Pr. 437]变速比分母}}$$

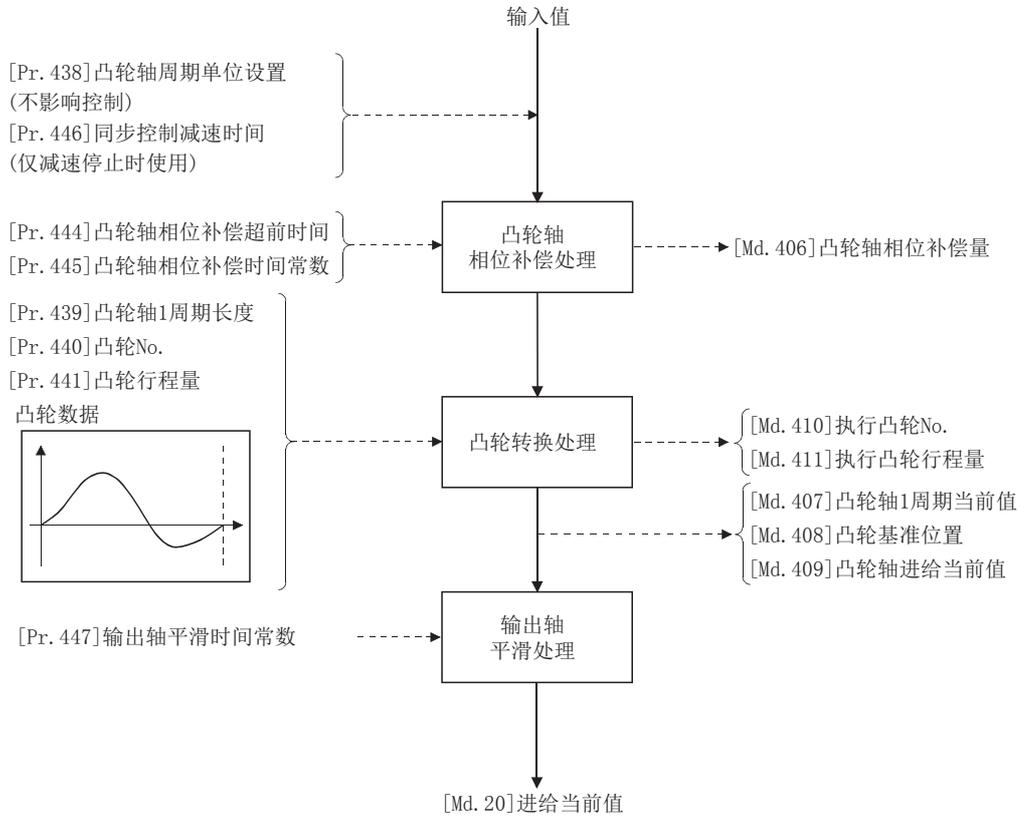
如果将“[Pr. 436]变速比分子”设置为负值, 可以对输入值的速度进行逆转。

“[Pr. 437]变速比分母”应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

## 4.5 输出轴模块

### 输出轴模块的概要

在输出轴模块中，以输入值(来自于变速箱的输出值)为基础计算出凸轮轴1周期当前值后，且以设置的凸轮数据为基础进行凸轮转换处理后，将进给当前值指令输出到伺服放大器。



## 输出轴的单位

根据“[Pr. 1]单位设置”输出轴的位置单位如下所示。

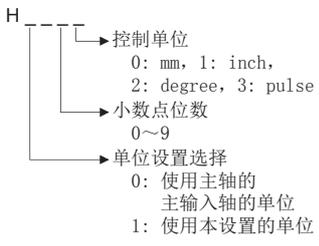
“[Pr. 1]单位设置”的设置值	输出轴位置单位	范围
0: mm	$\times 10^{-4}$ mm ( $\times 10^{-1}$ $\mu\text{m}$ )	-214748.3648~214748.3647[mm] (-214748364.8~214748364.7[ $\mu\text{m}$ ])
1: inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648~21474.83647[inch]
2: degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648~21474.83647[degree]
3: pulse	pulse	-2147483648~2147483647[pulse]

此外，根据“[Pr. 438]凸轮轴周期单位设置”凸轮轴周期单位如下所示。

“[Pr. 438]凸轮轴周期单位设置”的设置值			凸轮轴周期单位	范围
单位设置选择	控制单位	小数点位数		
0: 使用主输入轴的单位	—	—	伺服输入轴位置单位(26页 伺服输入轴位置单位) 同步编码器轴位置单位(51页 同步编码器轴位置单位)	
1: 使用本设置的单位	0: mm	0	mm	-2147483648~2147483647[mm]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ mm	-2.147483648~2.147483647[mm]
	1: inch	0	inch	-2147483648~2147483647[inch]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ inch	-2.147483648~2.147483647[inch]
	2: degree	0	degree	-2147483648~2147483647[degree]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ degree	-2.147483648~2.147483647[degree]
	3: pulse	0	pulse	-2147483648~2147483647[pulse]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ pulse	-2.147483648~2.147483647[pulse]

# 输出轴参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 438] 凸轮轴周期单位 设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮轴1周期长度的单位。</li> <li>是监视显示用的参数因此不影响控制。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以16进制数设置。</b>  控制单位 0: mm, 1: inch, 2: degree, 3: pulse 小数点位数 0~9 单位设置选择 0: 使用主轴的 主输入轴的单位 1: 使用本设置的单位	0000H	36470+200n
[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮的1周期的必要输入量。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时、通过凸轮数据第0点时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> 1~2147483647 [凸轮轴周期单位* <sup>1</sup> ]	4194304	36472+200n 36473+200n
[Pr. 440] 凸轮No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮No.。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时、通过凸轮数据第0点时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> 0: 直线凸轮(预置) 1~256: 用户创建凸轮	0	36474+200n
[Pr. 441] 凸轮行程量	<ul style="list-style-type: none"> <li>在行程比数据形式凸轮中设置对应于行程比100%的凸轮行程量。</li> <li>坐标数据形式凸轮将被忽略。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时、通过凸轮数据第0点时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>2</sup> ]	4194304	36476+200n 36477+200n
[Pr. 442] 凸轮轴1周期长度 更改设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>在同步控制中更改“[Pr. 439]凸轮轴1周期长度”的情况下设置。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 无效 1: 有效	0	36471+200n
[Pr. 444] 凸轮轴相位补偿 超前时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置对凸轮轴的相位进行超前或滞后的时间。</li> </ul> 获取周期: <u>运算周期</u>	<b>■以10进制数设置。</b> -2147483648~2147483647 [μs]	0	36482+200n 36483+200n
[Pr. 445] 凸轮轴相位补偿 时间常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置反映凸轮轴的相位补偿的时间。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> 0~65535 [ms]* <sup>3</sup>	10	36484+200n
[Pr. 446] 同步控制减速时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步控制的减速时间。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> 0~65535 [ms]* <sup>3</sup>	0	36485+200n
[Pr. 447] 输出轴平滑时间 常数	<ul style="list-style-type: none"> <li>在对输出轴进行平滑处理的情况下进行此设置。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数设置。</b> 0~5000 [ms]	0	36486+200n

- \*1 凸轮轴周期单位 (☞ 114页 输出轴的单位)
- \*2 输出轴位置单位 (☞ 114页 输出轴的单位)
- \*3 通过程序进行设置时, 应按以下方式进行设置。  
 0~32767: 直接以10进制数进行设置  
 32768~65535: 转换为16进制数后进行设置

## [Pr. 438] 凸轮轴周期单位设置

设置凸轮控制时的凸轮轴1周期输入的指令单位。  
 是凸轮轴1周期长度设置及凸轮轴1周期当前值的单位。  
 是用于监视显示的参数，因此不对控制产生影响。  
 关于详细内容，请参阅下述章节。  
 ☞ 113页 输出轴模块的概要

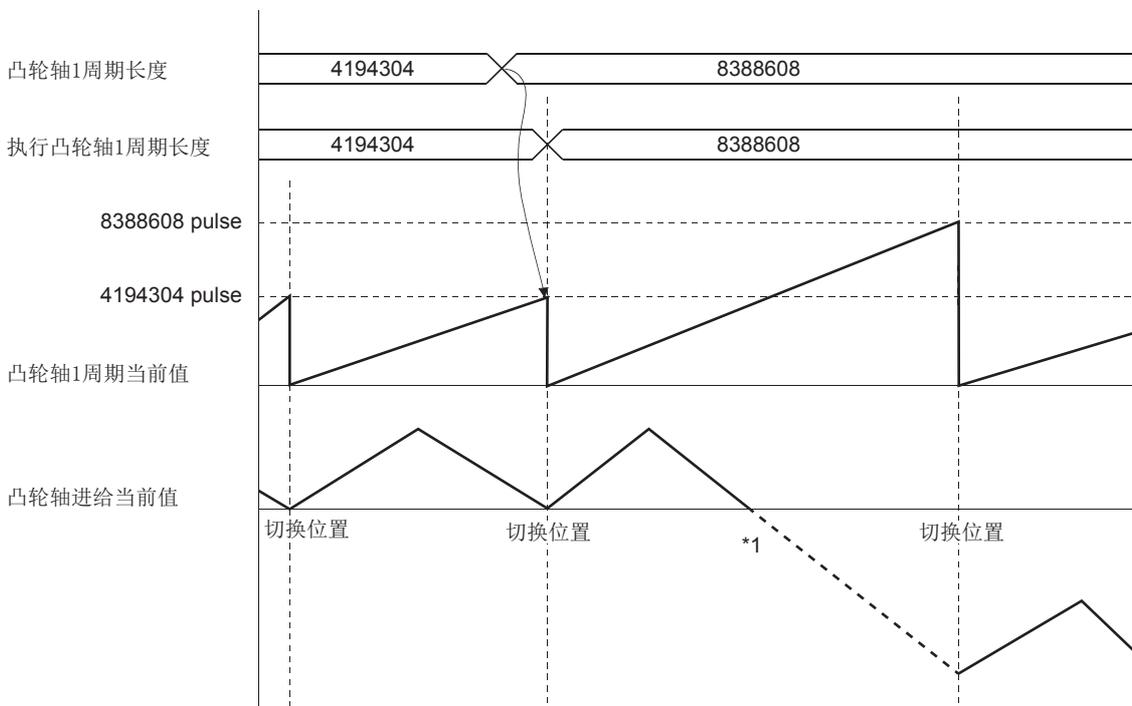
## [Pr. 439] 凸轮轴1周期长度

设置用于生成凸轮轴1周期当前值的凸轮轴的1周期的长度。  
 设置单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。  
 应在“1~2147483647”的范围内进行设置。  
 通过将“[Pr. 442] 凸轮轴1周期长度更改设置”设置为“1: 有效”，可以在同步控制中更改凸轮轴1周期长度。凸轮轴1周期当前值通过了凸轮数据第0点的位置时，或位于凸轮数据第0点的位置时将获取“[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度”的值。  
 坐标数据形式的凸轮数据的情况下，如果最终坐标的输入值小于“[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度”，则以距离最终坐标最近的2点的坐标生成的线段控制。  
 使用坐标数据形式的凸轮数据，在同期控制中将“[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度”更改为超出凸轮数据最终坐标的输入值的值时的示例如下所示。

[坐标数据形式]

- 凸轮轴1周期长度: 4194304 [pulse]
- 凸轮行程量: ±4194304 [pulse]
- 坐标数据

要点	输入值	输出值
1	0	0
2	2097152	4194304
3	4194304	0



\*1 由于“输入值 = 凸轮轴 1 周期长度”的坐标不存在，因此以通过距离最终坐标最近的 2 点的坐标生成的线段进行控制

### [Pr. 440] 凸轮No.

设置凸轮控制中使用的No.。

凸轮No. 0以凸轮轴1周期长度作为行程比100%的直线凸轮动作。

在同步控制中可以对凸轮No. 进行更改。

凸轮轴1周期当前值通过了凸轮数据第0点的位置时，或位于凸轮数据第0点的位置时将获取“[Pr. 440]凸轮No.”的值。

### [Pr. 441] 凸轮行程量

行程比数据形式的凸轮控制时，以输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)设置对应于行程比100%的凸轮行程量。

在同步控制中可以对凸轮行程量进行更改。

凸轮轴1周期当前值通过了凸轮数据第0点的位置时，或位于凸轮数据第0点的位置时将获取“[Pr. 441]凸轮行程量”的值。

坐标数据形式的凸轮数据的情况下，设置值将被忽略。

### [Pr. 442] 凸轮轴1周期长度更改设置

在同步控制中更改凸轮轴1周期长度的情况下设置。

可通过凸轮No. 0(直线凸轮)、行程比数据形式、坐标数据形式的凸轮控制更改。但是，在行程比数据形式下使用从凸轮数据开始位置0以外开始的凸轮数据时，无法更改。

设置值	内容
0: 无效	在同步控制中无法更改凸轮轴1周期长度。
1: 有效	在凸轮轴1周期当前值通过凸轮数据第0点的位置时，或位于凸轮数据第0点的位置时获取“[Pr. 439]凸轮轴1周期长度”的值。

### [Pr. 444] 凸轮轴相位补偿超前时间

凸轮控制时，对凸轮轴1周期当前值的相位进行超前或滞后时进行此设置。

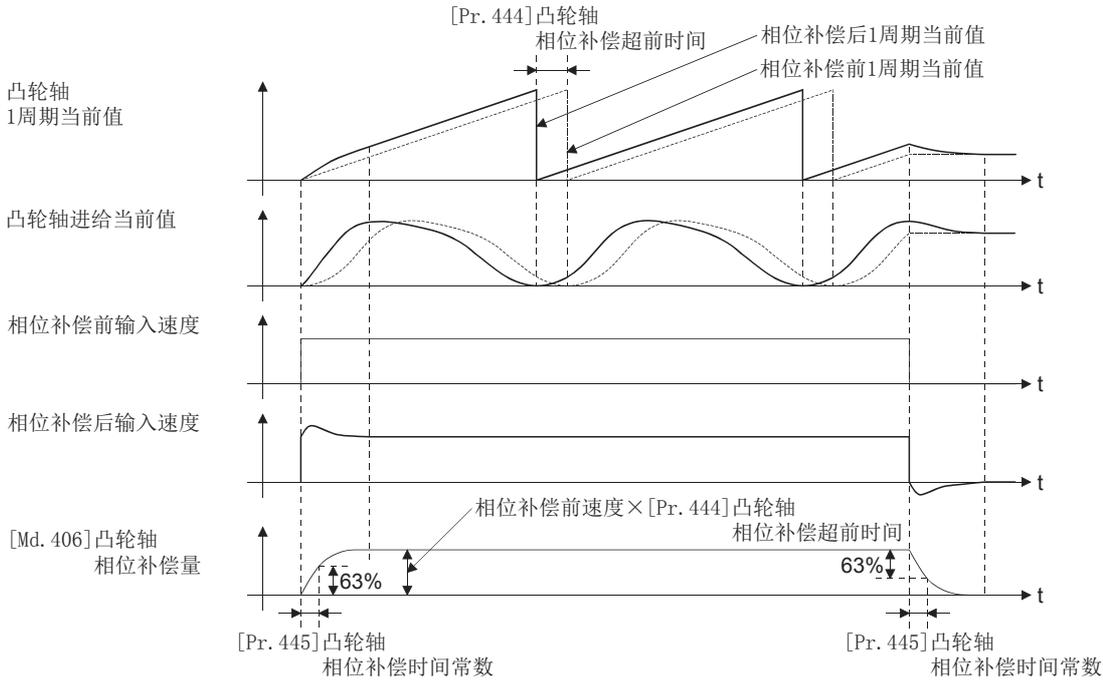
设置值	内容
1~2147483647 [ $\mu$ s]	以指定的时间进行相位超前。
0 [ $\mu$ s]	不进行相位补偿。
-2147483648~-1 [ $\mu$ s]	以指定的时间进行相位滞后。

设置时间过大则进行凸轮轴的输入速度的加减速时有可能发生上冲或下冲。在这种情况下，应在“[Pr. 445]凸轮轴相位补偿时间常数”中将相位补偿量反映时间的设置延长。

## [Pr. 445] 凸轮轴相位补偿时间常数

设置对相位补偿时的相位补偿量通过一次延迟进行反映时的时间常数。

通过设置的时间常数将反映相位补偿量的63%。



## [Pr. 446] 同步控制减速时间

设置同步控制中发生了减速停止原因时的减速停止的时间。

以ms为单位设置从“[Pr. 8]速度控制值”变为速度0为止的时间。

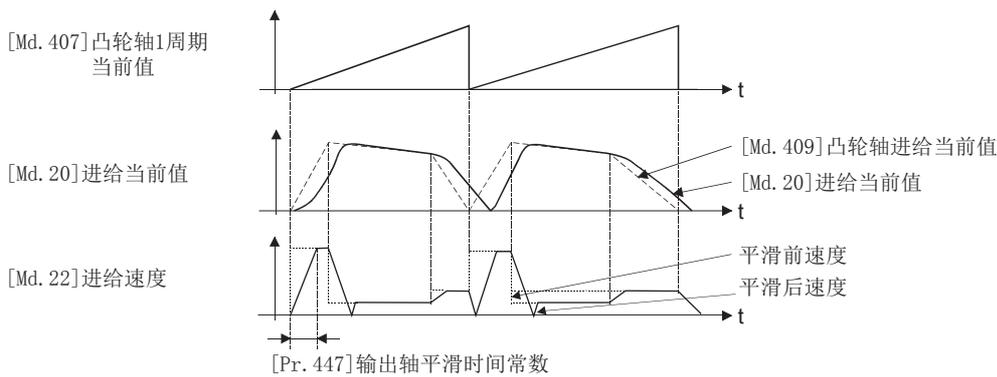
设置为“0”的情况下，将变为立即停止。

## [Pr. 447] 输出轴平滑时间常数

设置凸轮转换后对至输出轴的移动量进行平滑处理时的平均化时间。

通过平滑处理，可以抑制坐标数据形式的凸轮等的急剧速度变动。

但是，由于平滑处理输出响应将发生相当于设置时间的延迟。



## 4.6 同步控制更改功能

### 同步控制更改功能的概要

通过同步控制更改功能，可以在同步控制中对凸轮基准位置及凸轮轴1周期当前值、主轴/辅助轴齿轮后1周期当前值进行更改。

同步控制更改功能有以下5种类型的方法。关于各更改指令的详细内容，请参阅下述章节。

☞ 119页 同步控制更改控制数据

同步控制更改指令	用途	输出轴动作
凸轮基准位置移动	通过移动量调整凸轮基准位置。	有
凸轮轴1周期当前值更改	更改凸轮轴1周期当前值。	无
主轴齿轮后1周期当前值更改	更改主轴齿轮后1周期当前值。	无
辅助轴齿轮后1周期当前值更改	更改辅助轴齿轮后1周期当前值。	无
凸轮轴1周期当前值移动	以移动量调整凸轮轴的相位。	有

### 同步控制更改控制数据

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Cd. 406] 同步控制更改请求	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行同步控制更改指令请求时设置为“1”。同步控制更改处理完成时，将自动恢复为“0”。</li> </ul> 获取周期: 运算周期	<b>■以10进制数设置。</b> 1: 同步控制更改请求	0	44086+20n
[Cd. 407] 同步控制更改指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步控制更改指令。</li> </ul> 获取周期: 同步控制更改请求时	<b>■以10进制数设置。</b> 0: 凸轮基准位置移动 1: 凸轮轴1周期当前值更改 2: 主轴齿轮后1周期当前值更改 3: 辅助轴齿轮后1周期当前值更改 4: 凸轮轴1周期当前值移动	0	44087+20n
[Cd. 408] 同步控制更改值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步控制更改处理的更改值。</li> </ul> 获取周期: 同步控制更改请求时	<b>■以10进制数设置。</b> -2147483648~2147483647 (关于单位, 请参阅详细内容说明。)	0	44088+20n 44089+20n
[Cd. 409] 同步控制更改反映时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置同步控制更改处理的反映时间。</li> </ul> 获取周期: 同步控制更改请求时	<b>■以10进制数设置。</b> 0~65535[ms]*1	0	44090+20n

\*1 通过程序进行设置时, 应按以下方式进行设置。

0~32767: 直接以10进制数进行设置

32768~65535: 转换为16进制数后进行设置

#### [Cd. 406] 同步控制更改请求

如果设置为“1”，将执行“[Cd. 407]同步控制更改指令”。同步控制更改完成后，将由运动模块自动存储“0”。

同步控制启动时将被初始化为“0”。

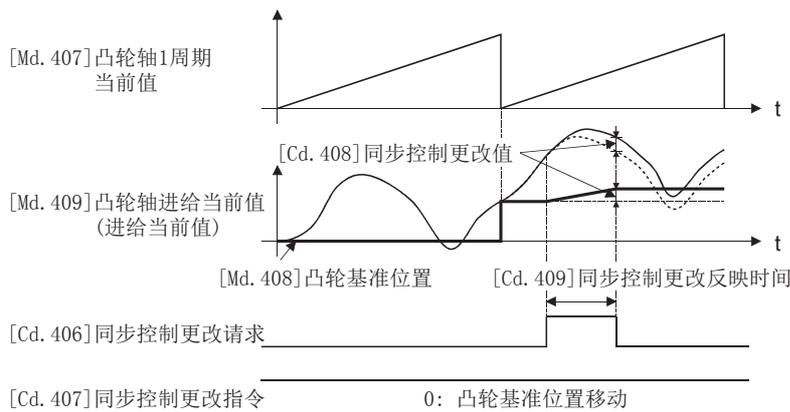
## [Cd. 407] 同步控制更改指令

设置同步控制更改指令。

设置值	内容	参照
0	凸轮基准位置移动	120页 凸轮基准位置移动
1	凸轮轴1周期当前值更改	120页 凸轮轴1周期当前值更改
2	主轴齿轮后1周期当前值更改	121页 主轴齿轮后1周期当前值更改
3	辅助轴齿轮后1周期当前值更改	121页 辅助轴齿轮后1周期当前值更改
4	凸轮轴1周期当前值移动	121页 凸轮轴1周期当前值移动

### ■ 凸轮基准位置移动

将“[Cd. 408] 同步控制更改值”中设置的移动量加到凸轮基准位置中后，移动凸轮基准位置。移动量通过“[Cd. 409] 同步控制更改反映时间”进行了平均化后被相加。凸轮轴进给当前值也将变动相当于移动量的量，因此设置较大移动量的情况下，也应设置较长的反映时间。



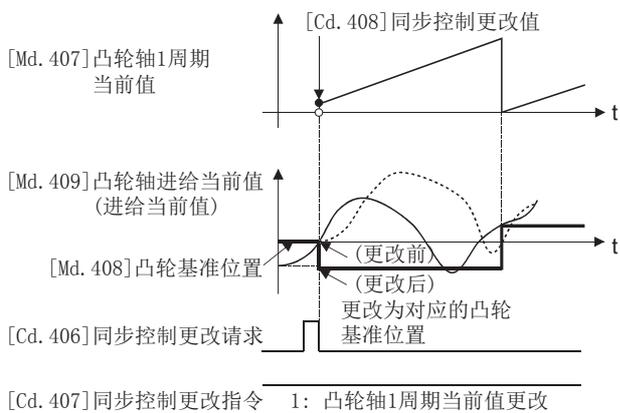
在执行凸轮基准位置移动指令的过程中，如果将“[Cd. 406] 同步控制更改请求”恢复为0，在凸轮基准位置移动的途中动作将停止。即使再次执行凸轮基准位置移动指令，也不反映剩余的凸轮基准位置移动量，将通过重新获取“[Cd. 408] 同步控制更改值”进行控制。

在执行凸轮基准位置移动指令的过程中结束了同步控制的情况下，在凸轮基准位置移动的途中动作将停止。即使再次启动同步控制，也不反映剩余的凸轮基准位置移动量。

### ■ 凸轮轴1周期当前值更改

将凸轮轴1周期当前值更改为“[Cd. 408] 同步控制更改值”的值。为了对应于更改的凸轮轴1周期当前值，凸轮基准位置也将被相应更改。

凸轮轴1周期当前值更改在1个运算周期内完成。



### ■主轴齿轮后1周期当前值更改

将主轴齿轮后1周期当前值更改为“[Cd. 408]同步控制更改值”的值。

主轴齿轮后1周期当前值更改在1个运算周期内完成。

在离合器控制中设置了地址模式的情况下，即使更改前的主轴齿轮后1周期当前值及更改后的主轴齿轮后1周期当前值通过了ON/OFF地址，也不执行离合器控制。

### ■辅助轴齿轮后1周期当前值更改

将辅助轴齿轮后1周期当前值更改为“[Cd. 408]同步控制更改值”的值。

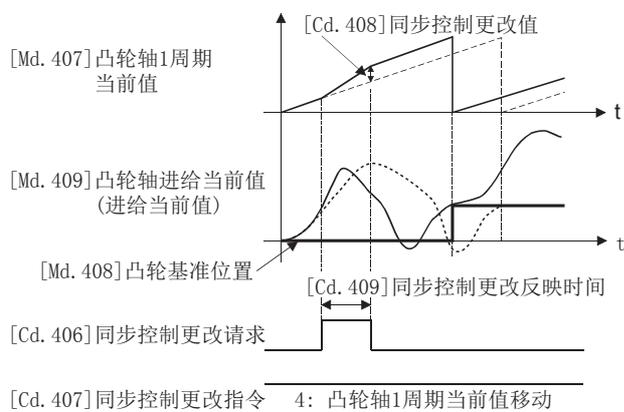
辅助轴齿轮后1周期当前值更改在1个运算周期内完成。

在离合器控制中设置了地址模式的情况下，即使更改前的辅助轴齿轮后1周期当前值及更改后的辅助轴齿轮后1周期当前值通过了ON/OFF地址，也不进行离合器控制。

### ■凸轮轴1周期当前值移动

将“[Cd. 408]同步控制更改值”中设置的移动量加到凸轮轴1周期当前值中后移动凸轮轴1周期当前值。移动量通过“[Cd. 409]同步控制更改反映时间”进行了平均化后被相加。

凸轮轴进给当前值也将变动相当于移动量的量，因此设置较大移动量的情况下，也应设置较长的反映时间。



## [Cd. 408] 同步控制更改值

将同步控制更改处理的更改值按以下方式进行设置。

[Cd. 407] 同步控制更改指令	[Cd. 408] 同步控制更改值		
	设置范围	单位	设置内容
0: 凸轮基准位置移动	-2147483648~ 2147483647	输出轴位置单位	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮基准位置的移动量。</li> <li>在-2147483648~2147483647的范围内移动。</li> </ul>
1: 凸轮轴1周期当前值更改		凸轮轴周期单位	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置更改的1周期当前值。</li> <li>设置的值被转换为“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内。</li> </ul>
2: 主轴齿轮后1周期当前值更改			
3: 辅助轴齿轮后1周期当前值更改			
4: 凸轮轴1周期当前值移动			<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮轴1周期当前值的移动量。</li> <li>在-2147483648~2147483647的范围移动。</li> </ul>

## [Cd. 409] 同步控制更改反映时间

将同步控制更改处理的反映时间按以下方式进行设置。

[Cd. 407] 同步控制更改指令	“[Cd. 409]同步控制更改反映时间”的设置内容
0: 凸轮基准位置移动	设置将移动量反映到凸轮基准位置中的时间。
1: 凸轮轴1周期当前值更改	无需设置。
2: 主轴齿轮后1周期当前值更改	
3: 辅助轴齿轮后1周期当前值更改	
4: 凸轮轴1周期当前值移动	设置将移动量反映到凸轮轴1周期当前值中的时间。

## 4.7 同步控制监视数据

同步控制监视数据只在同步控制中被更新。

此外，[Md. 400]、[Md. 401]、[Md. 402]、[Md. 407]、[Md. 408]、[Md. 409]的监视值在下次投入电源时将被复原为上次同步控制时的值。重新投入电源后，通过使用定位控制返回到与上次同步控制时相同的位置，可以从上次的同步控制状态重启运行（☞ 128页 高级同步控制初始位置）。

此外，“上次同步控制时”表示如下所示的上次同步控制中断之前的状态。是保持为同步的最后状态。

- 将“[Cd. 380]同步控制启动”置为ON → OFF之前
- 由于停止指令及出错等导致减速停止之前
- 运动模块电源OFF之前

n: 轴No. - 1

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
			轴1~轴16
[Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值	• 存储主轴的主输入与副输入合成后的当前值。 • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位* <sup>1</sup> ]	42800+40n 42801+40n
[Md. 401] 主轴齿轮后1周期当前值	• 存储主轴齿轮后的1周期当前值。 • 1周期为凸轮轴1周期长度。 • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42802+40n 42803+40n
[Md. 402] 辅助轴齿轮后1周期当前值	• 存储辅助轴齿轮后的1周期当前值。 • 1周期为凸轮轴1周期长度。 • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42804+40n 42805+40n
[Md. 406] 凸轮轴相位补偿量	• 存储当前的相位补偿量。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42810+40n 42811+40n
[Md. 407] 凸轮轴1周期当前值	• 存储通过输入至凸轮轴的移动量计算的1周期当前值。 (相位补偿后的值) • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42812+40n 42813+40n
[Md. 408] 凸轮基准位置	• 存储变为凸轮的基准位置的进给当前值。 • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>3</sup> ]	42814+40n 42815+40n
[Md. 409] 凸轮轴进给当前值	• 存储凸轮轴控制中的进给当前值。 • 即使将电源置为OFF时值也将被保持。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>3</sup> ]	42816+40n 42817+40n
[Md. 410] 执行凸轮No.	• 存储执行中的凸轮No。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0~256	42818+40n
[Md. 411] 执行凸轮行程量	• 存储执行中的凸轮行程量。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>3</sup> ]	42820+40n 42821+40n
[Md. 412] 执行凸轮轴1周期长度	• 存储执行中的凸轮轴1周期长度。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 1~2147483647 [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42822+40n 42823+40n
[Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态	• 存储主轴离合器的ON/OFF状态。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0: 离合器OFF状态 1: 离合器ON状态	42828+40n
[Md. 421] 主轴离合器平滑状态	• 存储主轴离合器的平滑状态。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0: 无离合器平滑 1: 离合器平滑中	42829+40n
[Md. 422] 主轴离合器滑动量累计值	• 以带符号方式存储主轴离合器的滑动量方式平滑时的滑动量累计值。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [主输入轴位置单位* <sup>1</sup> ]或 [凸轮轴周期单位* <sup>2</sup> ]	42830+40n 42831+40n
[Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态	• 存储辅助轴离合器的ON/OFF状态。 <u>刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)</u>	■以10进制显示进行监视。 0: 离合器OFF状态 1: 离合器ON状态	42832+40n

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
			轴1~轴16
[Md. 424] 辅助轴离合器平滑状态	• 存储辅助轴离合器的平滑状态。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	■以10进制显示进行监视。 0: 无离合器平滑 1: 离合器平滑中	42833+40n
[Md. 425] 辅助轴离合器滑动量累计值	• 以带符号方式存储辅助轴离合器的滑动量方式平滑时的滑动量累计值。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	■以10进制显示进行监视。 -2147483648~2147483647 [辅助轴位置单位*4]或[凸轮轴周期单位*2]	42834+40n 42835+40n

\*1 主输入轴位置单位(☞ 25页 输入轴模块)

\*2 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*3 输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*4 辅助轴位置单位(☞ 25页 输入轴模块)

### [Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值

将通过主轴合成齿轮合成了主输入与副输入后的当前值作为累计值进行存储。

单位为主输入轴的位置单位(☞ 25页 输入轴模块)。主输入轴无效的情况下, 将变为pulse单位。

在同步控制中通过主输入轴进行了以下操作的情况下, 主轴合成齿轮后当前值将被更改。

主输入轴的操作 (同步控制中)	伺服输入轴		指令创建轴	同步编码器轴
	绝对位置检测系统有效	绝对位置检测系统无效		
原点复位	更改方法(1)		—	—
当前值更改	更改方法(1)		更改方法(1)	更改方法(1)
速度控制*1	更改方法(1)		更改方法(1)	—
固定尺寸进给控制	更改方法(1)		—	—
速度·位置切换控制*1	更改方法(1)		更改方法(1)	—
位置·速度切换控制*1	更改方法(1)		—	—
伺服放大器连接	更改方法(2)	更改方法(1)	—	—
同步编码器连接	—		—	更改方法(1)

\*1 仅在“[Pr. 21]速度控制时的进给当前值”为“2: 将进给当前值清零”的情况下

更改方法(1): 以主输入轴的当前值为基础计算新的主轴合成齿轮后当前值后进行更改。

主轴合成齿轮后当前值 = 主轴合成齿轮的主输入方向 × 主输入轴当前值

更改方法(2): 将来自于上次同步控制时的主输入轴的移动量反映到主轴合成齿轮后当前值中后进行更改。

主轴合成齿轮后当前值 = 主轴合成齿轮后当前值 + 主轴合成齿轮的主输入方向 × 来自于上次同步控制时的主输入轴移动量

### [Md. 401] 主轴齿轮后1周期当前值

在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内存储主轴齿轮后的输入移动量。单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。

同步控制启动时, 将按照“[Pr. 460]主轴齿轮后1周期当前值设置方法”被复原。(☞ 128页 同步控制初始位置)

### [Md. 402] 辅助轴齿轮后1周期当前值

在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内存储辅助轴齿轮后的输入移动量。单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。

同步控制启动时, 按照“[Pr. 461]辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法”被复原。(☞ 128页 同步控制初始位置)

### [Md. 406] 凸轮轴相位补偿量

以凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)存储凸轮轴的相位补偿量。

存储通过“[Pr. 445]凸轮轴相位补偿时间常数”进行了平滑处理后的相位补偿量。

### [Md. 407] 凸轮轴1周期当前值

在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内存储凸轮轴1周期当前值。  
 可以监视凸轮轴相位补偿处理后的当前值。单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。  
 同步控制启动时,按照“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”的设置被复原。(☞ 128页 同步控制初始位置)

### [Md. 408] 凸轮基准位置

存储变为凸轮动作的基准位置的进给当前值。单位为输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)。单位degree的情况下,其范围将变为“0~35999999”的范围。  
 同步控制启动时,按照“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”的设置被复原。(☞ 128页 同步控制初始位置)

### [Md. 409] 凸轮轴进给当前值

存储凸轮轴的进给当前值。同步控制中将变为与“[Md. 20]进给当前值”相同的值。

### [Md. 410] 执行凸轮No.

存储执行中的No。  
 在同步控制中更改了“[Pr. 440]凸轮No.”的情况下,在被切换为实际控制中的凸轮No.时被更新。

### [Md. 411] 执行凸轮行程量

存储执行中的凸轮行程量。  
 在同步控制中更改了“[Pr. 441]凸轮行程量”的情况下,在切换为实际控制中的凸轮行程量时被更新。

### [Md. 412] 执行凸轮轴1周期长度

存储执行中的凸轮轴1周期长度。  
 在同步控制中更改了“[Pr. 439]凸轮轴1周期长度”的情况下,当切换为实际控制中的凸轮轴1周期长度时更新。

### [Md. 420] 主轴离合器ON/OFF状态

存储离合器的ON/OFF状态。

### [Md. 421] 主轴离合器平滑状态

存储离合器的平滑状态。根据离合器平滑方式,按下述方式被更新。

方式	内容
时间常数方式	离合器ON状态的情况下,将变为常时“1:离合器平滑中”。离合器变为OFF且平滑完成时,将变为“0:无离合器平滑”。
滑动量方式	离合器变为了ON的情况下,在离合器滑动量累计值达到离合器ON时滑动量之前,将变为“1:离合器平滑中”。离合器滑动量累计值达到离合器ON时滑动量时,将变为“0:无离合器平滑”。离合器变为了OFF的情况下,在离合器滑动量累计值达到0之前,将变为“1:离合器平滑中”。离合器滑动量累计值达到0时,将变为“0:无离合器平滑”。

### [Md. 422] 主轴离合器滑动量累计值

以带符号方式存储滑动量方式的离合器平滑时的滑动量累计值。  
 离合器ON时,滑动量累计值的绝对值将增加直至达到离合器ON时滑动量。  
 离合器OFF时,滑动量累计值的绝对值将减少直至达到0。  
 通过监视滑动量累计值,可以确认滑动量方式的平滑的进展情况。

### [Md. 423] 辅助轴离合器ON/OFF状态

存储离合器的ON/OFF状态。

## [Md. 424] 辅助轴离合器平滑状态

存储离合器的平滑状态。根据离合器平滑方式，按下述方式被更新。

方式	内容
时间常数方式	离合器ON状态的情况下，将变为常时“1：离合器平滑中”。离合器变为OFF且平滑完成时，将变为“0：无离合器平滑”。
滑动量方式	离合器变为了ON的情况下，在离合器滑动量累计值达到离合器ON时滑动量之前，将变为“1：离合器平滑中”。离合器滑动量累计值达到离合器ON时滑动量时，将变为“0：无离合器平滑”。离合器变为了OFF的情况下，在离合器滑动量累计值达到0之前，将变为“1：离合器平滑中”。离合器滑动量累计值达到0时，将变为“0：无离合器平滑”。

## [Md. 425] 辅助轴离合器滑动量累计值

以带符号方式存储滑动量方式的离合器平滑时的滑动量累计值。

离合器ON时，滑动量累计值的绝对值将增加直至达到离合器ON时滑动量。

离合器OFF时，滑动量累计值的绝对值将减少直至达到0。

通过监视滑动量累计值，可以确认滑动量方式的平滑的进展情况。

## 4.8 相位补偿功能

在同步控制中，输入轴(伺服输入轴及同步编码器轴)与输出轴的电机轴端之间的相位将略有延迟。在这种情况下，为了避免相位偏离而使用相位补偿功能。

由于可以分别对输入轴和输出轴设置相位补偿，所以可以在输入轴侧补偿伺服输入轴及同步编码器轴系统固有的延迟时间，可以在输出轴侧补偿各伺服放大器位置偏差部分的延迟时间。

### 输入轴的延迟时间的相位补偿

应在输入轴的相位补偿超前时间(“[Pr. 302]伺服输入轴相位补偿超前时间”、“[Pr. 326]同步编码器轴相位补偿超前时间”)中设置系统固有的延迟时间。

系统固有的延迟时间如下所示。

#### ■伺服输入轴的系统固有的延迟时间

运算周期[ms]	[Pr. 300]伺服输入轴类型			
	进给当前值	实际当前值	至伺服放大器的指令	反馈值
0.25	0 [μs]	2000 [μs]	0 [μs]	2000 [μs]
0.50	0 [μs]	3250 [μs]	0 [μs]	3250 [μs]
1.00	0 [μs]	5751 [μs]	0 [μs]	5751 [μs]
2.00	0 [μs]	10751 [μs]	0 [μs]	10751 [μs]
4.00	0 [μs]	20751 [μs]	0 [μs]	20751 [μs]

#### ■同步编码器轴的系统固有的延迟时间

运算周期[ms]	[Pr. 320]同步编码器轴类型	
	经由伺服放大器同步编码器	经由CPU同步编码器
0.25	2000 [μs]	2000 + 扫描时间 [μs]
0.50	3251 [μs]	3252 + 扫描时间 [μs]
1.00	5760 [μs]	5751 + 扫描时间 [μs]
2.00	10754 [μs]	10751 + 扫描时间 [μs]
4.00	20763 [μs]	20750 + 扫描时间 [μs]

### 输出轴的延迟时间的相位补偿

应在输出轴的“[Pr. 444]凸轮轴相位补偿超前时间”中，设置伺服放大器的位置偏差量的延迟时间。伺服放大器的位置偏差量的延迟时间可以通过以下计算公式计算。(使用MR-J5(W)-G时)

延迟时间[μs] = 1000000 ÷ 伺服参数“模型控制增益(PB07)”

设置了前馈增益的情况下，将小于上述延迟时间。

增益调整方法为自动调谐模式1、2的情况下，模型控制增益将发生变化。在进行相位补偿的轴中，应设置为手动模式或插补模式避免模型控制增益发生变化。

### 设置示例

使轴1与经由伺服放大器的同步编码器轴同步的情况下，按以下方式设置相位补偿超前时间。

(MR-J5-G, 运算周期2.00[ms], 轴1的模型控制增益为80的情况下)

设置项目	设置值
[Pr. 326]同步编码器轴相位补偿超前时间	请设置同步编码器轴的系统固有的延迟时间。 关于同步编码器轴的系统固有的延迟时间，请参阅下述章节。 ☞ 126页 同步编码器轴的系统固有的延迟时间
[Pr. 444]凸轮轴相位补偿超前时间	$1000000 \div 80 = 12500[\mu\text{s}]$

加减速时引起上冲及下冲的情况下，应增大相位补偿时间常数。

## 4.9 输出轴的辅助功能

同步控制的输出轴与辅助功能的关系如下所示。

○：有效，—：无效

辅助功能	输出轴	内容
齿隙补偿功能	○	其控制与其它控制方式的情况下相同。
电子齿轮功能	○	
速度限制功能	—	设置将被忽略。 (但是, 使用“[Pr. 446]同步控制减速时间”的情况下, 需要设置“[Pr. 8]速度限制值”。)
转矩限制功能	○	与其它控制方式的情况一样, 通过“[Pr. 17]转矩限制设置值”或“[Cd. 101]转矩输出设置值”进行控制。
软件行程限位功能	○	在超出软件行程限位的范围的时点立即停止。 通过设置为“上限值=下限值”可以使行程限位无效。
硬件行程限位功能	○	其控制与定位控制相同。
紧急停止功能	○	其控制与其它控制方式的情况下相同。
速度更改功能	—	设置将被忽略。
超驰功能	—	
加减速时间更改功能	—	
转矩更改功能	○	
绝对位置系统	○	其控制与其它控制方式的情况下相同。
步进功能	—	
跳过功能	—	设置将被忽略。
M代码输出功能	—	
示教功能	—	
目标位置更改功能	—	
指令到位功能	—	
加减速处理功能	○	仅减速停止时有效。 减速时间在“[Pr. 446]同步控制减速时间”中进行设置。
预读启动功能	—	设置将被忽略。
减速开始标志功能	—	
减速停止时停止指令处理功能	—	
degree轴速度10倍指定功能	○	被反映到监视数据中。
原点复位未完时动作指定功能	○	其控制与定位控制相同。 需要定位的系统的情况下, 应在确立了原点的状态下启动同步控制。
伺服ON/OFF	○	同步控制中的伺服OFF请求与定位控制一样将被忽略。

### 要点

对同步控制的输入轴的辅助功能以各控制(原点复位控制、定位控制、手动控制、速度·转矩控制)的规格为基准。关于详细内容, 请参阅下述手册的“控制的辅助功能”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

对于指令创建轴, 由于系统固有的延迟时间为0, 因此无相位补偿功能。

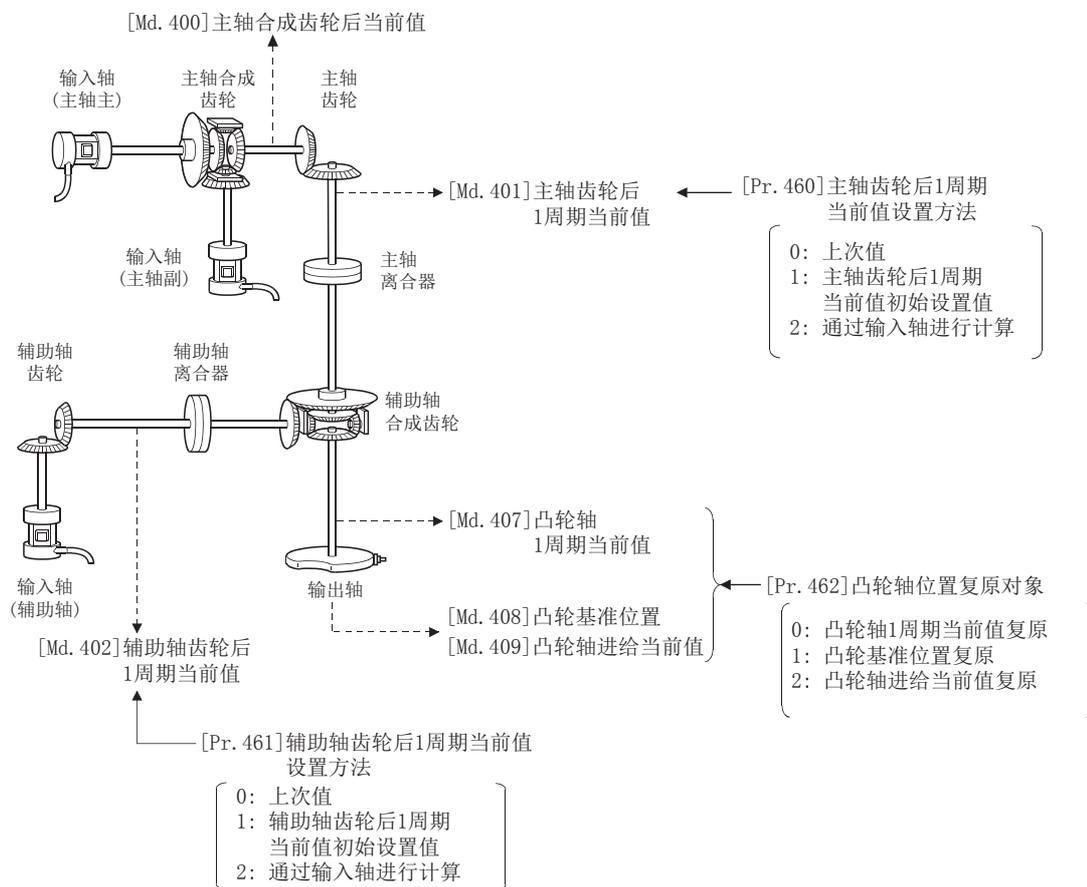
# 5 高级同步控制初始位置

在本章中，对同步控制的初始位置有关内容进行说明。  
进行同步控制的初始定位等的情况下应根据用途进行所需的设置。

## 5.1 同步控制初始位置

作为同步控制的初始位置，可以在同步控制启动时调整到设置了以下同步控制监视数据的位置。  
此外，不仅对于同步控制的初始位置定位，在中途停止同步控制后进行重启的情况下，也可用于复原为上次状态后进行重启。

同步控制监视数据	同步控制启动时的位置
[Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值	复原到以主轴的主输入轴为基准的位置。
[Md. 401] 主轴齿轮后1周期当前值	按照 “[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法” 进行复原。
[Md. 402] 辅助轴齿轮后1周期当前值	按照 “[Pr. 461] 辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法” 进行复原。
[Md. 407] 凸轮轴1周期当前值	按照 “[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象” 进行复原。
[Md. 408] 凸轮基准位置	
[Md. 409] 凸轮轴进给当前值	



## 同步控制启动时的主轴合成齿轮后当前值

主轴合成齿轮后当前值根据同步控制启动前通过主输入轴进行的操作按以下方式进行复原。

主输入轴的操作 (同步控制启动前)	伺服输入轴		指令创建轴	同步编码器轴
	绝对位置检测系统有效	绝对位置检测系统无效		
原点复位	复原方法(1)		—	—
当前值更改	复原方法(1)		复原方法(1)	复原方法(1)
速度控制 <sup>*1</sup>	复原方法(1)		复原方法(1)	—
定距进给控制	复原方法(1)		—	—
速度·位置切换控制 <sup>*1</sup>	复原方法(1)		复原方法(1)	—
位置·速度切换控制 <sup>*1</sup>	复原方法(1)		—	—
伺服放大器连接	复原方法(2)	复原方法(1)	—	—
同步编码器连接	—		—	复原方法(1)
上述以外	复原方法(2)		复原方法(2)	复原方法(2)

\*1 仅在“[Pr. 300]伺服输入轴类型”为“1: 进给当前值”或“2: 实际当前值”，“[Pr. 21]速度控制时的进给当前值”为“2: 将进给当前值清零”的情况下

复原方法(1): 以主输入轴的当前值为基础, 对新的主轴合成齿轮后当前值进行计算后复原。

主轴合成齿轮后当前值 =

主轴合成齿轮的主输入方向 × 主输入轴当前值

复原方法(2): 将来自于上次同步控制时的主输入轴的移动量反映到主轴合成齿轮后当前值中后进行复原。

主轴合成齿轮后当前值 =

上次同步控制时的主轴合成齿轮后当前值 + 主轴合成齿轮的主输入方向 × 来自于上次同步控制时的主输入轴当前值的变化量  
此外, “[Pr. 400]主输入轴编号”为“0: 无效”的情况下及主输入轴的伺服输入轴及同步编码器轴未连接的情况下, 上次同步控制时的主轴合成齿轮后当前值将被复原。

### 要点

“上次同步控制时”表示上次同步控制按以下方式被中断之前的状态。是保持为同步的最后的最后的状态。

- 将 “[Cd. 380]同步控制启动” 置为ON → OFF之前
- 由于停止指令及出错等进行减速停止之前
- 运动模块电源OFF之前

## 同步控制启动时的主轴齿轮后1周期当前值、辅助轴齿轮后1周期当前值

主轴齿轮后1周期当前值根据同步控制启动前通过主输入轴进行的操作按以下方式进行复原，辅助轴齿轮后1周期当前值根据同步控制启动前通过辅助轴进行的操作按以下方式进行复原。

主输入轴/辅助轴的操作 (同步控制启动前)	伺服输入轴		指令创建轴	同步编码器轴
	绝对位置检测系统有效	绝对位置检测系统无效		
原点复位	复原方法(1)		—	—
当前值更改	复原方法(1)		复原方法(1)	复原方法(1)
速度控制*1	复原方法(1)		复原方法(1)	—
定距进给控制	复原方法(1)		—	—
速度·位置切换控制*1	复原方法(1)		复原方法(1)	—
位置·速度切换控制*1	复原方法(1)		—	—
伺服放大器连接	复原方法(2)	复原方法(1)	—	—
同步编码器连接	—		—	复原方法(1)
上述以外	复原方法(2)		复原方法(2)	复原方法(2)

\*1 仅在“[Pr. 300]伺服输入轴类型”为“1: 进给当前值”或“2: 实际当前值”，“[Pr. 21]速度控制时的进给当前值”为“2: 将进给当前值清零”的情况下

复原方法(1): 以主轴合成齿轮后当前值/辅助轴当前值为基础对新的主轴齿轮后1周期当前值/辅助轴齿轮后1周期当前值进行计算后复原。

[主轴的情况下]

主轴齿轮后1周期当前值 = 主轴齿轮比 × 主轴合成齿轮后当前值

[辅助轴的情况下]

辅助轴齿轮后1周期当前值 = 辅助轴齿轮比 × 辅助轴当前值

复原方法(2): 将来自于上次同步控制时的移动量反映到主轴齿轮后1周期当前值/辅助轴齿轮后1周期当前值后进行复原。

[主轴的情况下]

主轴齿轮后1周期当前值 =

上次同步控制时的主轴齿轮后1周期当前值 + 主轴齿轮比 × 来自于上次同步控制时的主轴合成齿轮后当前值的变化量

[辅助轴的情况下]

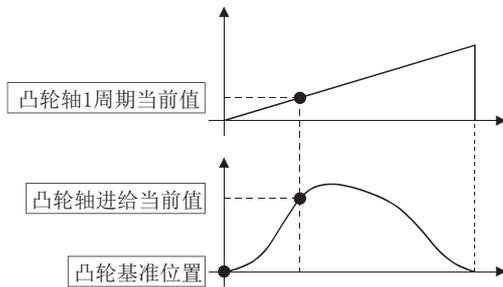
辅助轴齿轮后1周期当前值 =

上次同步控制时的辅助轴齿轮后1周期当前值 + 辅助轴齿轮比 × 来自于上次同步控制时的辅助轴当前值的变化量

此外，“[Pr. 400]主输入轴编号”/“[Pr. 418]辅助轴编号”为“0: 无效”的情况下及主输入轴/辅助轴中设置的伺服输入轴及同步编码器轴未连接的情况下，上次同步控制时的主轴齿轮后1周期当前值/辅助轴齿轮后1周期当前值将被复原。

## 同步控制启动时的凸轮轴位置

对于凸轮轴的位置，在“凸轮轴1周期当前值”、“凸轮基准位置”、“凸轮轴进给当前值”的3个位置关系成立，同步控制启动时，通过确定任意2个位置可以对剩余的1个位置进行复原。



在“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”中从以下3个中选择对哪个位置进行复原。

(关于复原方法的详细内容，请参阅 135页 凸轮轴位置复原方法。)

- 凸轮轴1周期当前值复原
- 凸轮基准位置复原
- 凸轮轴进给当前值复原

凸轮轴位置复原中需要设置的参数如下所示。(关于设置内容的详细说明，请参阅 132页 同步控制初始位置参数。)

○：必须设置，△：使用初始设置值时必须设置，—：无需设置

[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	[Pr. 463] 凸轮基准位置 设置方法	[Pr. 467] 凸轮基准位置 初始设置值	[Pr. 464] 凸轮轴1周期 当前值设置方 法	[Pr. 468] 凸轮轴1周期 当前值初始设 置值	复原处理内容
0: 凸轮轴1周期当前值复原	○	△	—	○ (作为查找开始 位置使用)	以“凸轮基准位置”及“凸轮轴进给当前值”为基础，对“凸轮轴1周期当前值”进行复原
1: 凸轮基准位置复原	—	—	○	△	以“凸轮轴1周期当前值”及“凸轮轴进给当前值”为基础，对“凸轮基准位置”进行复原
2: 凸轮轴进给当前值复原	○	△	○	△	以“凸轮轴1周期当前值”及“凸轮基准位置”为基础，对“凸轮轴进给当前值”进行复原

## 5.2 同步控制初始位置参数

n: 轴No. - 1

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择主轴齿轮后1周期当前值的设置方法。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 上次值 1: 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值([Pr. 465]) 2: 通过输入轴进行计算	0	36500+200n
[Pr. 461] 辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择辅助轴齿轮后1周期当前值的设置方法。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 上次值 1: 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值([Pr. 466]) 2: 通过输入轴进行计算	0	36501+200n
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择复原凸轮轴位置的对象。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 凸轮轴1周期当前值复原 1: 凸轮基准位置复原 2: 凸轮轴进给当前值复原	0	36502+200n
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择凸轮基准位置的设置方法。</li> <li>凸轮轴1周期当前值复原或凸轮轴进给当前值复原时进行设置。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 上次值 1: 凸轮基准位置初始设置值 2: 进给当前值	2	36503+200n
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择凸轮轴1周期当前值的设置方法。</li> <li>凸轮基准位置复原或凸轮轴进给当前值复原时进行设置。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0: 上次值 1: 凸轮轴1周期当前值初始设置值 2: 主轴齿轮后1周期当前值 3: 辅助轴齿轮后1周期当前值	0	36504+200n
[Pr. 465] 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置主轴齿轮后1周期当前值的初始值。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>1</sup> ]	0	36506+200n 36507+200n
[Pr. 466] 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置辅助轴齿轮后1周期当前值的初始值。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>1</sup> ]	0	36508+200n 36509+200n
[Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮基准位置的初始值。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>2</sup> ]	0	36510+200n 36511+200n
[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮轴1周期当前值的初始值。</li> <li>凸轮轴1周期当前值复原的情况下, 从设置值中查找进行复原的凸轮轴1周期当前值。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位* <sup>1</sup> ]	0	36512+200n 36513+200n

\*1 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*2 输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)

### [Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法

同步控制启动时选择“[Md. 401] 主轴齿轮后1周期当前值”的设置方法。

设置值	内容
0: 上次值	存储上次同步控制时的主轴齿轮后1周期当前值。
1: 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值	存储“[Pr. 465] 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值”的值。
2: 通过输入轴进行计算	存储以主轴合成齿轮后当前值为基础计算的值。

### [Pr. 461] 辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法

同步控制启动时选择“[Md. 402] 辅助轴齿轮后1周期当前值”的设置方法。

设置值	内容
0: 上次值	存储上次同步控制时的辅助轴齿轮后1周期当前值。
1: 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值	存储“[Pr. 466] 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值”的值。
2: 通过输入轴进行计算	存储以辅助轴的当前值为基础计算的值。

### [Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象

同步控制启动时从“凸轮轴1周期当前值”、“凸轮基准位置”、“凸轮轴进给当前值”中选择进行复原的对象。

设置值	内容
0: 凸轮轴1周期当前值复原	通过“凸轮基准位置”及“凸轮轴进给当前值”复原凸轮轴1周期当前值。
1: 凸轮基准位置复原	通过“凸轮轴1周期当前值”及“凸轮轴进给当前值”复原凸轮基准位置。
2: 凸轮轴进给当前值复原	通过“凸轮轴1周期当前值”及“凸轮基准位置”复原凸轮轴进给当前值。

### [Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法

将“[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象”设置为“0: 凸轮轴1周期当前值复原”、“2: 凸轮轴进给当前值复原”的情况下，选择复原中使用的凸轮基准位置的设置方法。

设置值	内容
0: 上次值	存储上次同步控制时的凸轮基准位置。 未保存上次同步控制时的凸轮基准位置的情况下，存储进给当前值。
1: 凸轮基准位置初始设置值	存储“[Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值”的值。
2: 进给当前值	存储“[Md. 20] 进给当前值”的值。

### [Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法

将“[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象”设置为“1: 凸轮基准位置复原”、“2: 凸轮轴进给当前值复原”的情况下，选择复原中使用的凸轮轴1周期当前值的设置方法。

设置值	内容
0: 上次值	原样不变地存储上次同步控制时的凸轮轴1周期当前值。
1: 凸轮轴1周期当前值初始设置值	存储“[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值”的值。
2: 主轴齿轮后1周期当前值	存储主轴齿轮后1周期当前值。
3: 辅助轴齿轮后1周期当前值	存储辅助轴齿轮后1周期当前值。

### [Pr. 465] 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值

将“[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法”设置为“1: 主轴齿轮后1周期当前值初始设置值”的情况下，设置主轴齿轮后1周期当前值的初始设置值。

设置单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。应在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内进行设置。

### [Pr. 466] 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值

将“[Pr. 461] 辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法”设置为“1: 辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值”的情况下，设置辅助轴齿轮后1周期当前值的初始设置值。

设置单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。应在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内进行设置。

### [Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值

将“[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法”设置为“1: 凸轮基准位置初始设置值”的情况下，以输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)设置凸轮基准位置的初始设置值。

### [Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值

应根据“[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象”的设置，设置以下值。

设置单位为凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)。应在“0~(凸轮轴1周期长度-1)”的范围内进行设置。

[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	设置值
0: 凸轮轴1周期当前值复原	设置用于复原凸轮轴1周期当前值的查找处理的开始位置。 应在通过往复动作的凸轮模式复原返回路径侧的位置等时进行此设置。 关于查找处理的详细内容，请参阅下述章节。 ☞ 135页 凸轮轴1周期当前值复原
1: 凸轮基准位置复原	将“[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法”设置为“1: 凸轮轴1周期当前值初始设置值”的情况下，设置凸轮轴1周期当前值的初始设置值。
2: 凸轮轴进给当前值复原	

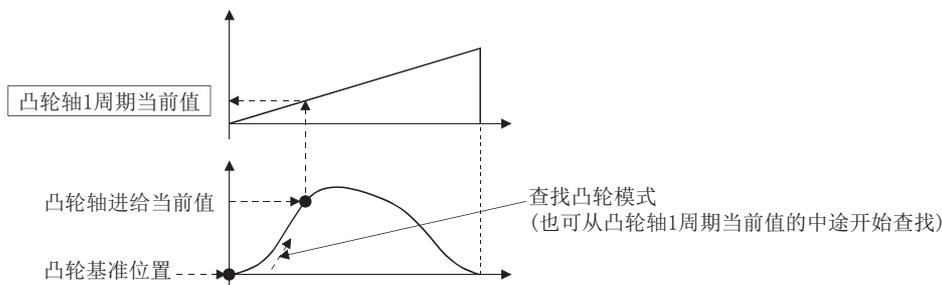
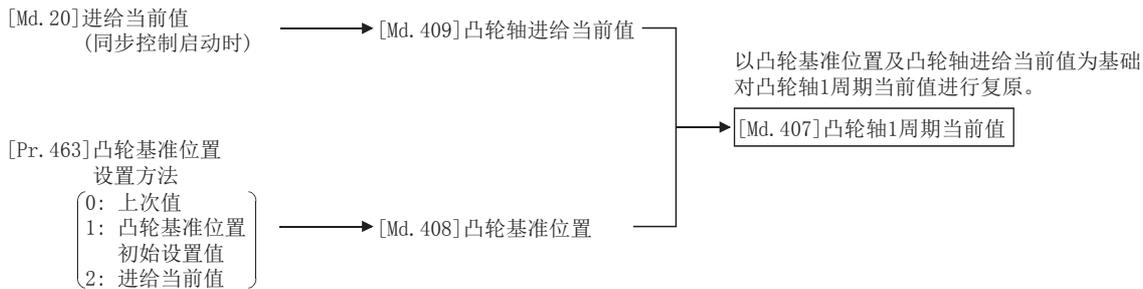
## 5.3 凸轮轴位置复原方法

### 凸轮轴1周期当前值复原

将“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”设置为“0: 凸轮轴1周期当前值复原”启动同步控制时，以凸轮基准位置及凸轮轴进给当前值为基础复原凸轮轴1周期当前值后启动同步控制。

复原中使用的凸轮基准位置在参数中进行设置。凸轮轴进给当前值使用同步控制启动时的进给当前值。

进行凸轮轴1周期当前值的复原时，通过从凸轮模式的起始开始向终端方向查找一致的凸轮轴1周期当前值进行计算。查找凸轮模式的开始位置在“[Pr. 468]凸轮轴1周期当前值初始设置值”中进行设置。(在往复动作的凸轮模式中可以从返回路径开始进行查找。)



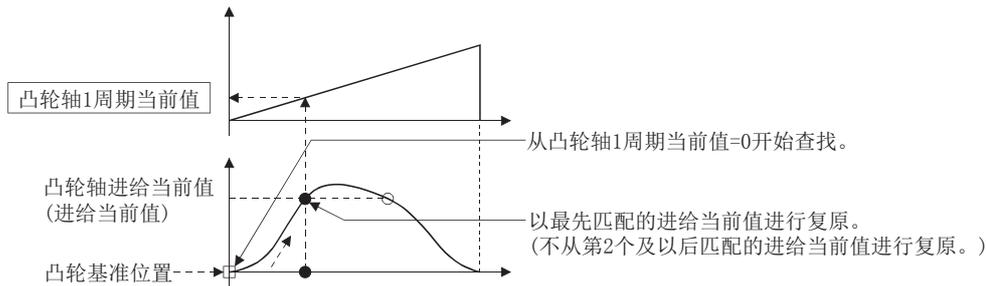
#### 限制事项

- 在往复动作的凸轮模式中，未能查找到相应的凸轮轴1周期当前值的情况下，将发生出错“不可复原凸轮轴1周期当前值”（出错代码：1E78H），无法启动同步控制。
- 同步控制启动之后进给当前值有可能从同步控制启动时的位置发生微小变化。这是由于以复原后的凸轮轴1周期当前值为基准对位置进行了重新调整的缘故，不是位置偏离。
- 在进给动作的凸轮模式中，在第1周期的查找中未能查找到相应的凸轮轴1周期当前值的情况下，将自动更改凸轮基准位置后对对应的凸轮轴1周期当前值进行重新查找。
- 所使用的凸轮的凸轮分辨率较大的情况下，同步控制启动时的查找处理可能会耗费一定时间。  
(运算周期0.25 ms) 凸轮分辨率256的情况下：最大约0.4 ms，凸轮分辨率32768的情况下：最大约7.3 ms  
(运算周期0.50 ms) 凸轮分辨率256的情况下：最大约0.2 ms，凸轮分辨率32768的情况下：最大约4.8 ms  
(运算周期1.00 ms) 凸轮分辨率256的情况下：最大约0.3 ms，凸轮分辨率32768的情况下：最大约3.5 ms
- 输出轴的进给当前值的单位为degree的情况下，将无法在跨越0 [degree]的凸轮行程范围内进行当前值复原，发生出错“不可复原凸轮轴1周期当前值”（出错代码：1E78H）。凸轮轴1周期当前值复原应在0~360 [degree]以下的凸轮行程范围内实施。

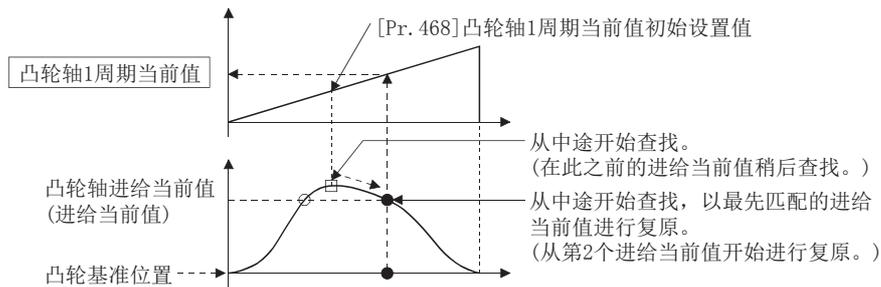
## 凸轮轴1周期当前值复原动作

### ■往复动作的凸轮模式时

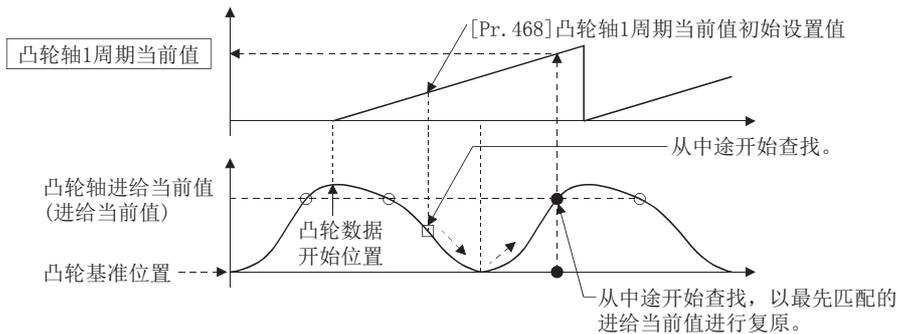
- 从“凸轮轴1周期当前值=0”开始查找的模式(凸轮数据开始位置=0)



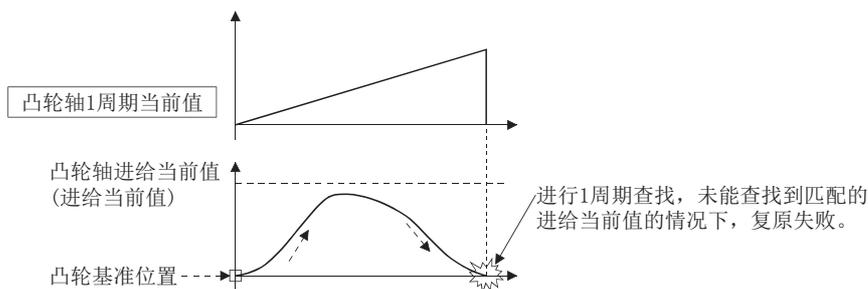
- 从凸轮轴1周期当前值的中途开始查找的模式(凸轮数据开始位置  $\neq$  0)



- 从凸轮轴1周期当前值的中途开始查找的模式(凸轮数据开始位置  $\neq$  0)

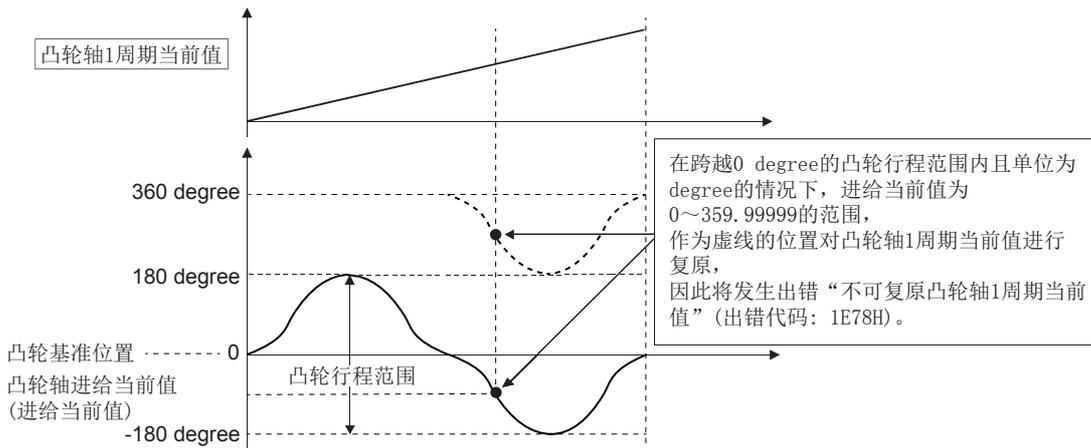


- 查找失败的模式1

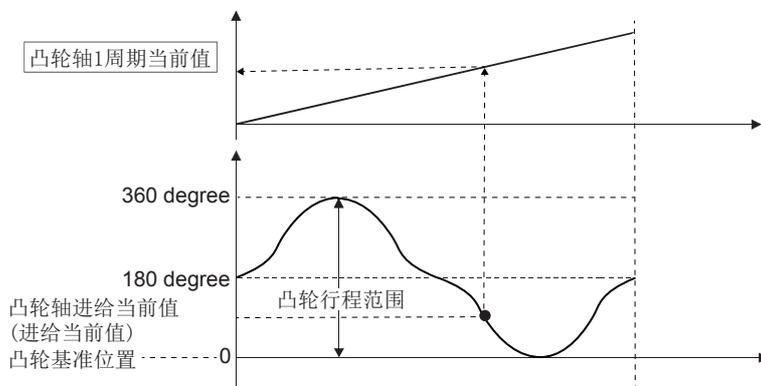


• 查找失败的模式2

在跨越0 [degree]的凸轮行程范围内实施了当前值复原的情况下

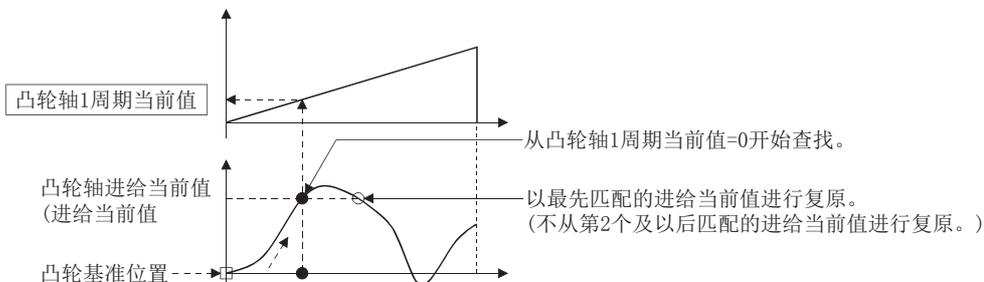


应在0~360 [degree]以下的凸轮行程范围内实施当前值复原。

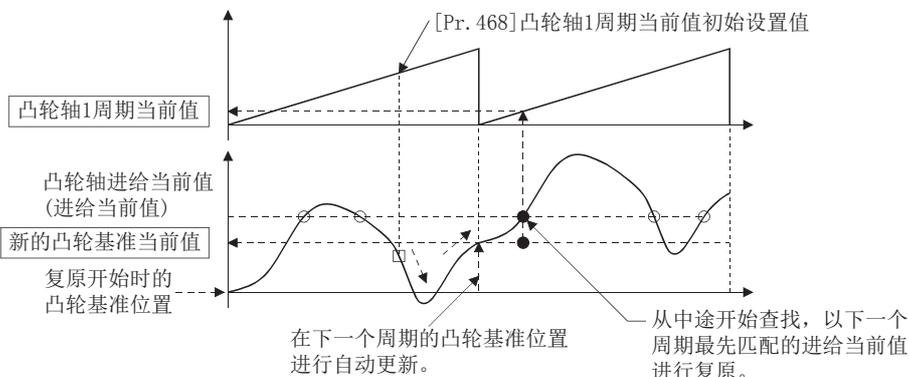


■ 进给动作的凸轮模式时

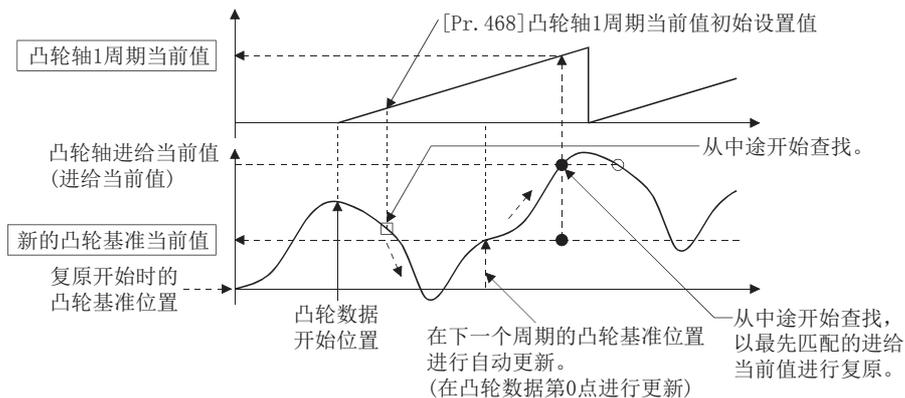
- 从凸轮轴1周期当前值=0开始查找的模式 (凸轮数据开始位置=0)



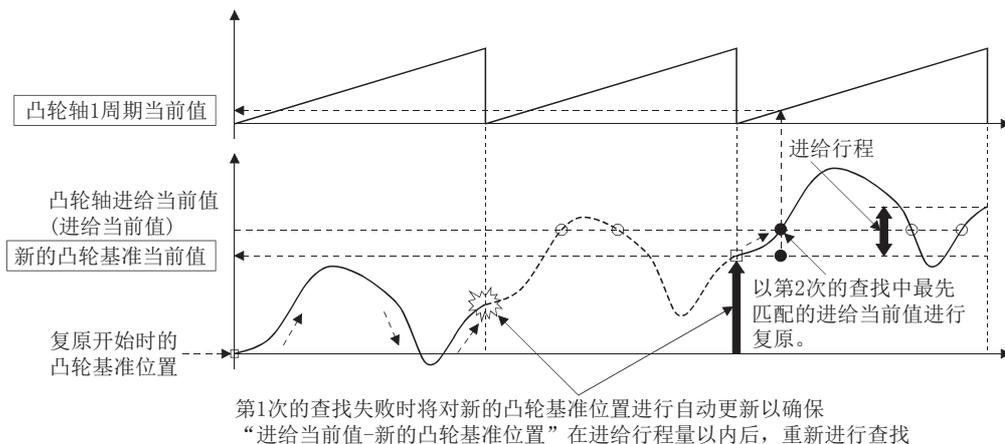
- 从凸轮轴1周期当前值的中途开始查找的模式 (凸轮数据开始位置=0)



- 从凸轮轴1周期当前值的中途开始查找的模式(凸轮数据开始位置  $\neq 0$ )



- 第1次查找失败, 进行第2次查找的模式



### 要点

第1次查找失败的情况下, 如上所述在进给行程比小于100%的凸轮模式中, 有可能无法在下一个周期中进行重新查找。  
为了能在第1次查找中查找到, 可以通过预先设置凸轮基准位置或定位查找所希望的凸轮轴1周期当前值。

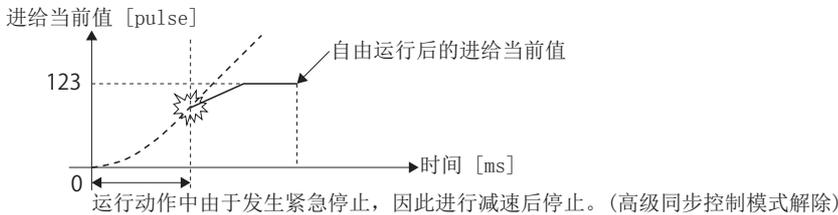
## 使用示例

装置紧急停止，运行动作停止时，从紧急停止后的进给当前值开始，再次从途中重新开始凸轮(像直线的进给凸轮那样，同一凸轮内不存在相同位置点的凸轮)的示例如下所示。

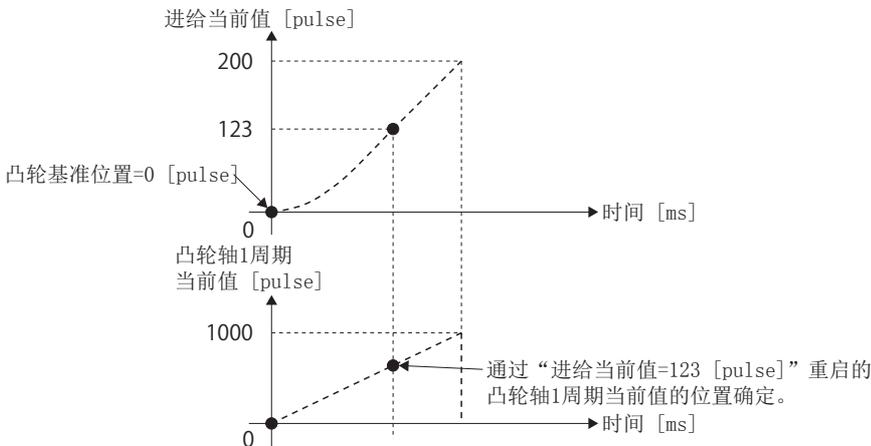
此外，如果在往复凸轮或同一凸轮内存在多个相同位置点的凸轮中使用以下设置，则类似于凸轮轴1周期当前值复原动作(☞ 136页 凸轮轴1周期当前值复原动作)，将使用最初一致的进给当前值(返回路径)进行复原，因此可能会从无法预测的凸轮模式位置开始复原。不使用最初一致的进给当前值进行复原的情况下，应使用“凸轮轴进给当前值复原”(☞ 142页 凸轮轴进给当前值复原)。

设置项目	设置值
[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度	1000 [pulse]
[Pr. 441] 凸轮行程量	200 [pulse]
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	0: 凸轮轴1周期当前值复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	1: 凸轮基准位置初始设置值
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	0: 上次值
[Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值	0 [pulse]
[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值	0 [pulse]

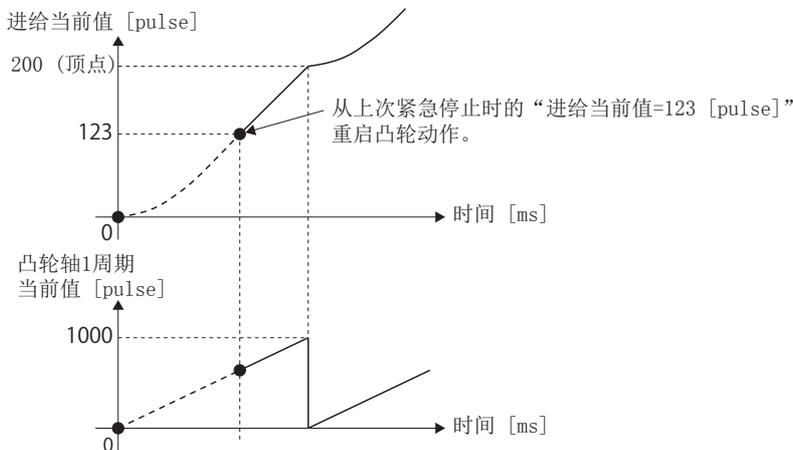
### • 高级同步控制运行动作



### • 高级同步控制重启时的复原动作



### • 凸轮动作

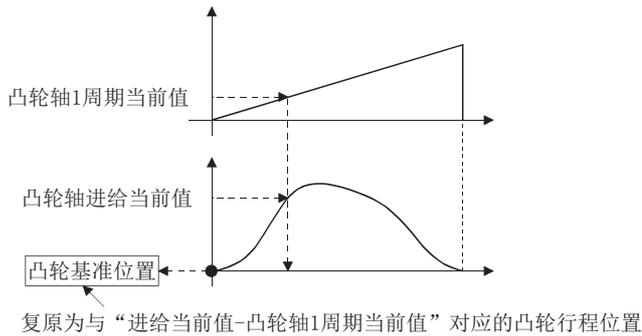
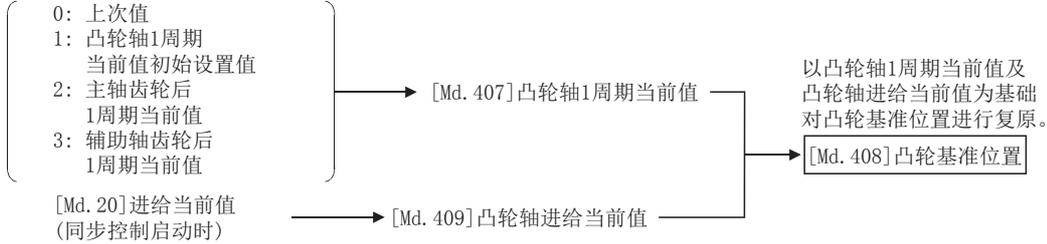


# 凸轮基准位置复原

将“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”设置为“1: 凸轮基准位置复原”启动同步控制时，以凸轮轴1周期当前值及凸轮轴进给当前值为基础复原凸轮基准位置后启动同步控制。

复原中使用的凸轮轴1周期当前值在参数中进行设置。凸轮轴进给当前值使用同步控制启动时的进给当前值。

[Pr. 464] 凸轮轴1周期  
当前值设置方法

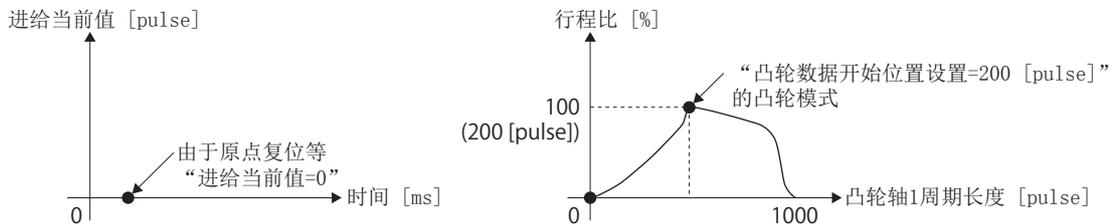


## 使用示例

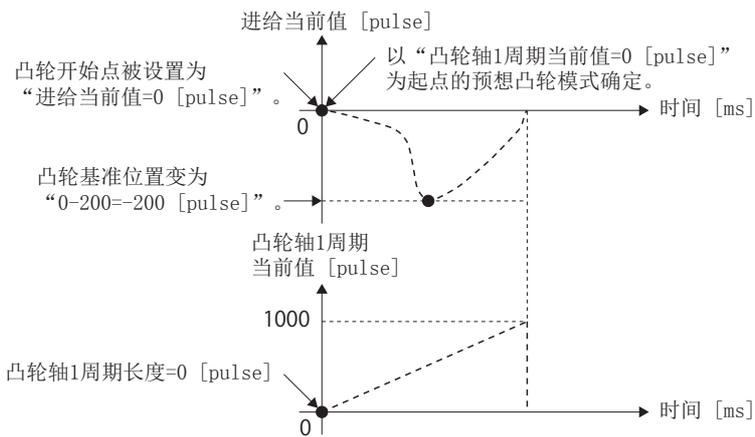
在凸轮数据开始位置被设置为0以外的凸轮中，从“进给当前值=0 [pulse]”进行了启动的情况下，通过复位凸轮基准位置，从“凸轮轴1周期当前值=0”的位置开始的示例如下所示。

设置项目	设置值
[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度	1000 [pulse]
[Pr. 441] 凸轮行程量	200 [pulse]
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	1: 凸轮基准位置复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	无
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	1: 凸轮轴1周期当前值初始设置值
[Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值	无
[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值	0 [pulse]

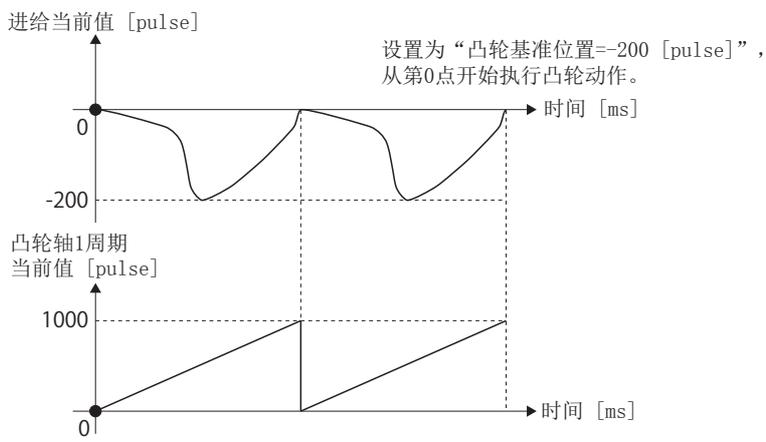
### 高级同步控制启动前的动作



• 高级同步控制启动时的复原动作



• 凸轮动作



# 凸轮轴进给当前值复原

将“[Pr. 462]凸轮轴位置复原对象”设置为“2: 凸轮轴进给当前值复原”启动同步控制时，以凸轮轴1周期当前值及凸轮基准位置为基础复原凸轮轴进给当前值后启动同步控制。

复原中使用的凸轮轴1周期当前值与凸轮基准位置在参数中进行设置。

[Pr. 464] 凸轮轴1周期

当前值设置方法

- 0: 上次值
- 1: 凸轮轴1周期  
当前值初始设置值
- 2: 主轴齿轮后  
1周期当前值
- 3: 辅助轴齿轮后  
1周期当前值

[Md. 407] 凸轮轴1周期当前值

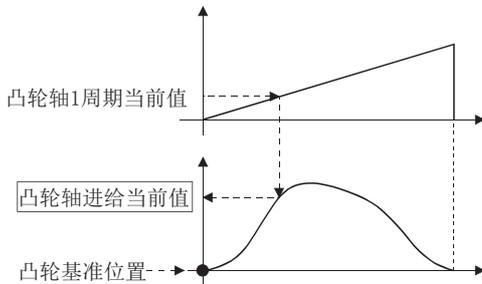
以凸轮轴1周期当前值及凸轮基准位置为基础对凸轮轴进给当前值进行复原。

[Md. 409] 凸轮轴进给当前值

[Pr. 463] 凸轮基准位置  
设置方法

- 0: 上次值
- 1: 凸轮基准位置  
初始设置值
- 2: 进给当前值

[Md. 408] 凸轮基准位置



## 限制事项

复原的凸轮轴进给当前值与同步控制启动时的进给当前值不相同的情况下，同步控制启动之后将移动至复原的凸轮轴进给当前值。

同步控制启动时，复原的凸轮轴进给当前值与进给当前值之差大于脉冲指令单位中伺服参数的“进入位置范围 (PA10)”的情况下，将发生出错“不可复原凸轮轴进给当前值” (出错代码: 1E79H)，无法启动同步控制。

此外，进入位置范围的设置值较大时有可能导致急剧动作，因此应加以注意。

## 要点

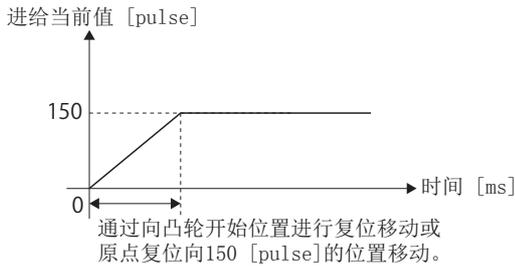
使用凸轮轴进给当前值复原的情况下，同步控制启动前应通过凸轮位置计算功能 (146页 凸轮位置计算功能) 及同步控制分析模式 (144页 同步控制分析模式) 等计算对应的凸轮轴进给当前值后，定位为正确的凸轮轴进给当前值后启动同步控制。

## 使用示例

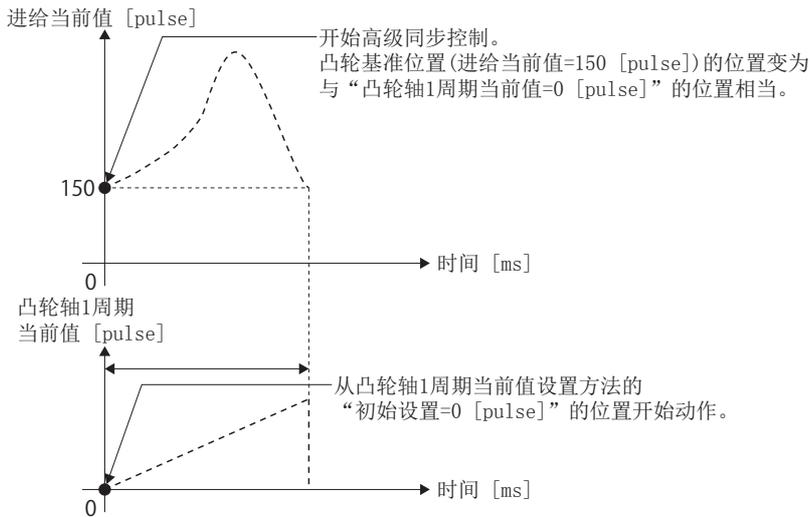
装置紧急停止后，复位移动至特定的位置时，或原点复位完成时，以当前的进给当前值位置为起点，从凸轮轴1周期当前值的第0点开始启动凸轮模式的示例如下所示。

设置项目	设置值
[Pr. 439] 凸轮轴1周期长度	1000 [pulse]
[Pr. 441] 凸轮行程量	200 [pulse]
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	2: 凸轮轴进给当前值复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	2: 进给当前值
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	1: 凸轮轴1周期当前值初始设置值
[Pr. 467] 凸轮基准位置初始设置值	无
[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值	0 [pulse]

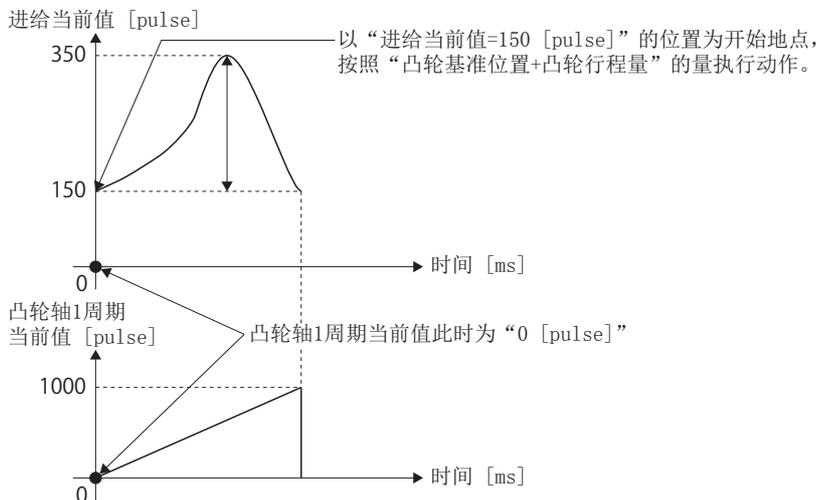
### • 移动至高级同步控制开始地点



### • 复原动作



### • 凸轮动作



## 5.4 同步控制分析模式

是在同步控制启动时，仅实施高级同步控制参数分析的模式。启动同步控制之前确认输出轴的同步位置后进行同步定位时使用此模式。

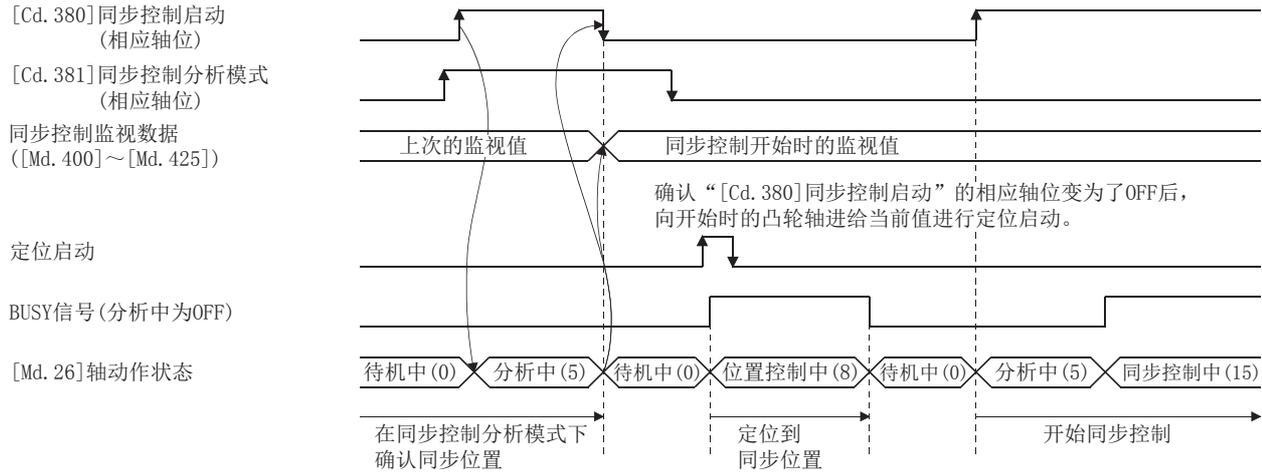
启动同步控制(将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为OFF → ON)时，“[Cd. 381]同步控制分析模式”的相应轴位变为ON时将以同步控制分析模式执行动作。

分析完成时同步控制监视数据([Md. 400]~[Md. 425])将被更新，“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位将变为OFF。

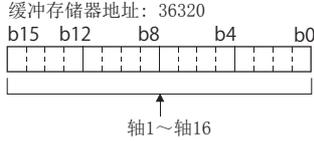
在同步控制分析模式中BUSY信号不变为ON。

通过同步控制分析模式启动了同步控制的情况下，不发生以下出错。

- 不可复原凸轮轴进给当前值(出错代码: 1E79H)



## 同步控制系统控制数据

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
				轴1~轴16
[Cd. 380] 同步控制启动	<ul style="list-style-type: none"> <li>将相应轴的位置为ON时启动同步控制。</li> <li>同步控制中将位置为OFF时结束同步控制。</li> </ul> 获取周期: <u>运算周期</u>	<p>■使用位设置相应轴。</p> <p>使用以下缓冲存储器地址进行设置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>缓冲存储器地址: 36320</li> </ul> (bit0: 轴1~bit15: 轴16*1) <p>缓冲存储器地址: 36320</p>  <p>轴1~轴16</p> <p>OFF: 同步控制结束 ON: 同步控制启动</p>	0	36320
[Cd. 381] 同步控制分析模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果将相应轴的位置为ON后进行同步控制启动, 则仅执行分析而不进行启动。</li> </ul> 获取周期: <u>同步控制启动时</u>	<p>■使用位设置相应轴。</p> <p>使用以下缓冲存储器地址进行设置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>缓冲存储器地址: 36322</li> </ul> (bit0: 轴1~bit15: 轴16*1) <p>缓冲存储器地址: 36322</p>  <p>轴1~轴16</p> <p>OFF: 同步控制分析模式OFF ON: 同步控制分析模式ON</p>	0	36322

\*1 在4轴模块中轴1~轴4的范围有效, 在8轴模块中轴1~轴8的范围有效, 在16轴模块中轴1~轴16的范围有效。

## 使用示例

以输入轴为基准进行输出轴的同步定位的步骤如下所示。

1. 在同步控制初始位置参数中进行以下设置。

设置项目	设置值
[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法	2: 通过输入轴进行计算
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	2: 凸轮轴进给当前值复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	0: 上次值
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	2: 主轴齿轮后1周期当前值

- 在将“[Cd. 381]同步控制分析模式”的相应轴位置为了ON的状态下, 将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为OFF → ON, 启动同步控制分析模式。
- 确认“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位变为了OFF后, 将以更新后的“[Md. 409]凸轮轴进给当前值”为目标对输出轴进行定位。
- 在将“[Cd. 381]同步控制分析模式”的相应轴位置为了OFF的状态下, 将“[Cd. 380]同步控制启动”的相应轴位置为OFF → ON, 启动同步控制。

## 5.5 凸轮位置计算功能

是通过程序计算凸轮位置的功能。在同步控制的启动前计算凸轮位置，并进行同步定位的情况下可以使用。

### 使用示例

对于轴1的凸轮轴1周期当前值，进行轴2、轴3的凸轮轴进行同步的同步系统的同步定位的步骤如下所示。

1. 以轴1的进给当前值与凸轮基准位置为基础，通过凸轮位置计算功能计算凸轮轴1周期当前值。
2. 以1.中计算的凸轮轴1周期当前值为基础，通过凸轮位置计算功能计算轴2的凸轮轴进给当前值。
3. 以1.中计算的凸轮轴1周期当前值为基础，通过凸轮位置计算功能计算轴3的凸轮轴进给当前值。
4. 对轴2以2.中计算的凸轮轴进给当前值、对轴3以3.中计算的凸轮轴进给当前值为目标进行定位。
5. 在轴1、轴2、轴3中通过进给当前值复原模式启动同步控制。此时将1.中计算的凸轮轴1周期当前值作为凸轮轴1周期当前值初始设置值使用。

### 凸轮位置计算控制数据

设置项目	设置内容	设置值	出厂时的初始值	缓冲存储器地址
[Cd. 612] 凸轮位置计算请求	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算请求。</li> <li>凸轮位置计算完成后，将由运动模块自动存储“0”。</li> </ul> 获取周期：主周期* <sup>1</sup>	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1：凸轮轴进给当前值计算请求 2：凸轮轴1周期当前值计算请求	0	53780
[Cd. 613] 凸轮位置计算凸轮No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮No。</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~256	0	53781
[Cd. 614] 凸轮位置计算凸轮行程量	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮行程量。</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>2</sup> ]	0	53782 53783
[Cd. 615] 凸轮位置计算凸轮轴1周期长度	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴1周期长度。</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 1~2147483647 [凸轮轴周期单位* <sup>3</sup> ]	0	53784 53785
[Cd. 616] 凸轮位置计算凸轮基准位置	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮基准位置。</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>2</sup> ]	0	53786 53787
[Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴1周期当前值。</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> 0~(凸轮轴1周期长度) [凸轮轴周期单位* <sup>3</sup> ]	0	53788 53789
[Cd. 618] 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴进给当前值。(在凸轮轴1周期当前值计算时设置)</li> </ul> 获取周期：凸轮位置计算请求时	<b>■以10进制数进行设置。</b> -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位* <sup>2</sup> ]	0	53790 53791

\*1 在定位控制以外的空余时间进行的处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

\*2 输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*3 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

## [Cd. 612] 凸轮位置计算请求

通过设置下述请求指令，可以对凸轮位置进行计算。

设置值	内容
1	凸轮轴进给当前值计算请求
2	凸轮轴1周期当前值计算请求

凸轮位置计算完成后，计算结果将被存储到“[Md. 600]凸轮位置计算结果”中，设置值将自动恢复为“0”。

凸轮位置计算请求时发生了报警的情况下，轴1的“[Md. 24]轴报警编号”中将存储报警编号，设置值将自动恢复为“0”。

设置了上述请求指令以外的情况下，不执行凸轮位置计算，设置值将自动恢复为“0”。

## [Cd. 613] 凸轮位置计算凸轮No.

设置进行凸轮位置计算的凸轮No。设置了凸轮No. 0的情况下，将以直线凸轮计算凸轮位置。

## [Cd. 614] 凸轮位置计算凸轮行程量

设置凸轮位置计算中使用的凸轮行程量。

## [Cd. 615] 凸轮位置计算凸轮轴1周期长度

设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴1周期长度。

## [Cd. 616] 凸轮位置计算凸轮基准位置

设置凸轮位置计算中使用的凸轮基准位置。

## [Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值

进行凸轮轴进给当前值计算时，设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴1周期当前值。

进行凸轮轴1周期当前值计算时、凸轮位置计算时设置开始查找的凸轮轴1周期当前值。

## [Cd. 618] 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值

进行凸轮轴1周期当前值计算时，设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴进给当前值。

在凸轮轴进给当前值计算中不使用。

## 凸轮位置计算监视数据

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
[Md. 600] 凸轮位置计算结果	<ul style="list-style-type: none"> <li>存储凸轮位置计算的结果。</li> <li>刷新周期: 凸轮位置计算完成时</li> </ul>	<b>■以10进制显示进行监视。</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮轴进给当前值计算时: -2147483648~2147483647 [输出轴位置单位*1]</li> <li>凸轮轴1周期当前值计算时: 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位*2]</li> </ul>	53800 53801

\*1 输出轴位置单位(☞ 114页 输出轴的单位)

\*2 凸轮轴周期单位(☞ 114页 输出轴的单位)

### [Md. 600] 凸轮位置计算结果

存储凸轮位置计算的结果。

凸轮位置计算	存储内容
凸轮轴进给当前值计算时	存储计算出的凸轮轴进给当前值的值。
凸轮轴1周期当前值计算时	存储计算出的凸轮轴1周期当前值的值。 此外, 在凸轮位置计算功能中凸轮基准位置不被自动更新。

### 凸轮轴1周期当前值的查找

通过凸轮数据计算凸轮轴1周期当前值的情况下, 以“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”中指定的位置为基准, 从凸轮数据开始查找与“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

按照以下顺序进行“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”的查找。

## 行程比数据形式

“凸轮数据第n点  $\leq$  [Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值  $<$  凸轮数据第n+1点”的情况下，从凸轮数据第n点开始查找与“[Cd. 618] 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

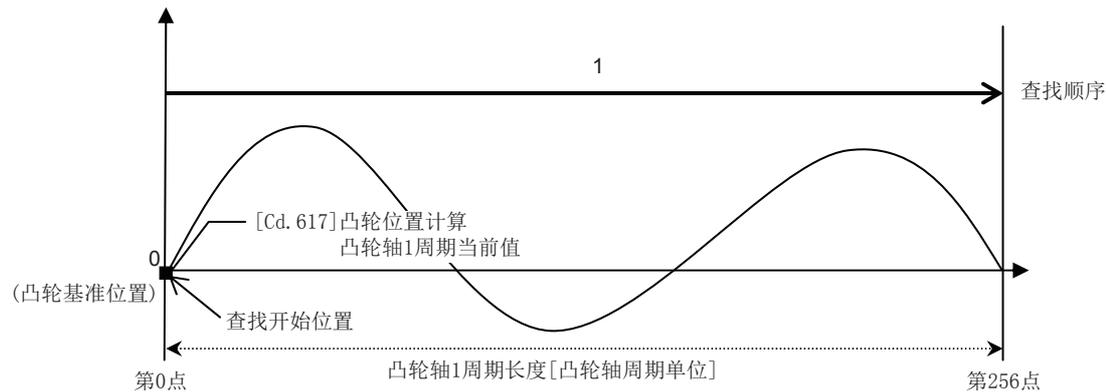
“[Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”在凸轮数据的中途且直到凸轮数据的最终点为止不存在相应的位置的情况下，将返回到凸轮数据第0点，进行查找直到开始查找的位置为止。

即使查找凸轮数据的全部范围也不存在相应的位置的情况下，在往复凸轮中将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

在进给凸轮中，通过行程差计算“[Cd. 618] 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第0点开始进行全部范围的重新查找。即使重新查找也不存在相应的位置的情况下，将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

### 例

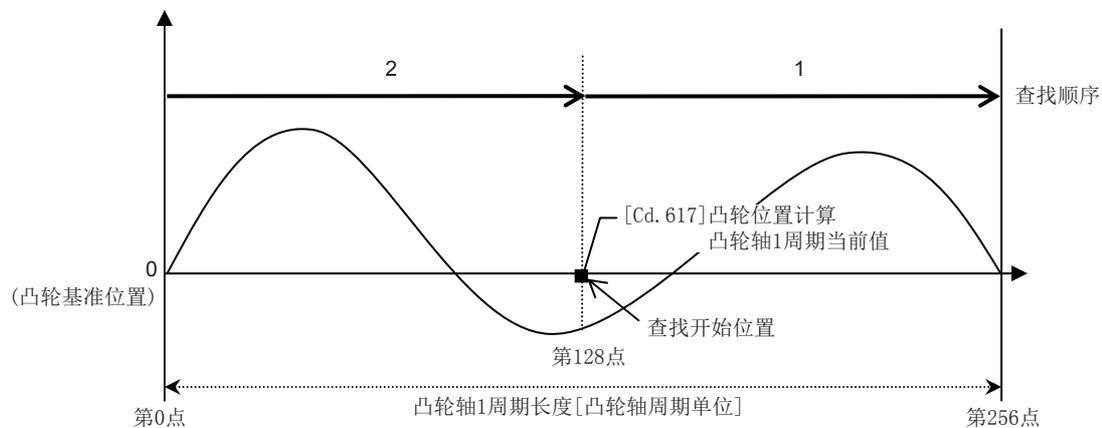
“[Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”与凸轮数据第0点相对应的情况下



- 按照从凸轮数据0~1点之间、1~2点之间的顺序进行查找直到255~256点之间(最终点)为止。

### 例

“[Cd. 617] 凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”与凸轮数据第128点相对应的情况下



- 按照从凸轮数据128~129点之间、130~131点之间的顺序进行查找直到255~256点之间(最终点)为止。
- 到凸轮数据的最终点为止不存在相应的位置的情况下，从凸轮数据第0点开始进行查找。
- 按照从凸轮数据0~1点之间、1~2点之间的顺序进行查找直到127~128点之间为止。

## 坐标数据形式

(1)在凸轮数据第1点前的范围

凸轮数据第1点比0大的情况下，“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值 < 凸轮数据第1点”的情况下，从凸轮数据第1点前的范围开始查找与“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

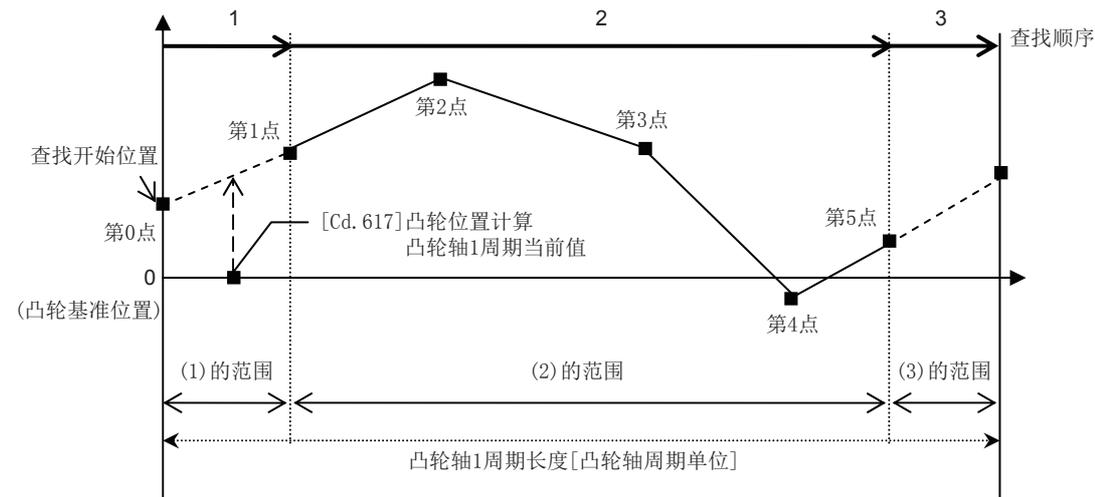
在(1)的范围内不存在相应的位置的情况下，查找(2)的范围。在(2)的范围也不存在相应的位置的情况下，查找(3)的范围。

即使查找(1)~(3)的范围也不存在相应的位置的情况下，在往复凸轮中将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

在进给凸轮中，通过行程差计算“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第0点开始进行全部范围的重新查找。即使重新查找也不存在相应的位置的情况下，将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

### 例

“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”在凸轮数据第1点前的情况下



- 从(1)的范围开始进行查找。
- 在(1)内不存在相应的位置的情况下，从(2)的凸轮数据第1点开始按照顺序进行查找。

(2)凸轮数据范围内

“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值 < 凸轮数据最终点”的情况下，从凸轮数据的范围内查找与“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

“凸轮数据第n点 ≤ [Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值 < 凸轮数据第n+1点”的情况下，从凸轮数据第n点开始查找与“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”在凸轮数据的中途且直到凸轮数据的最终点为止不存在相应的位置的情况下，将返回到凸轮数据第1点，进行查找直到开始查找的位置为止。

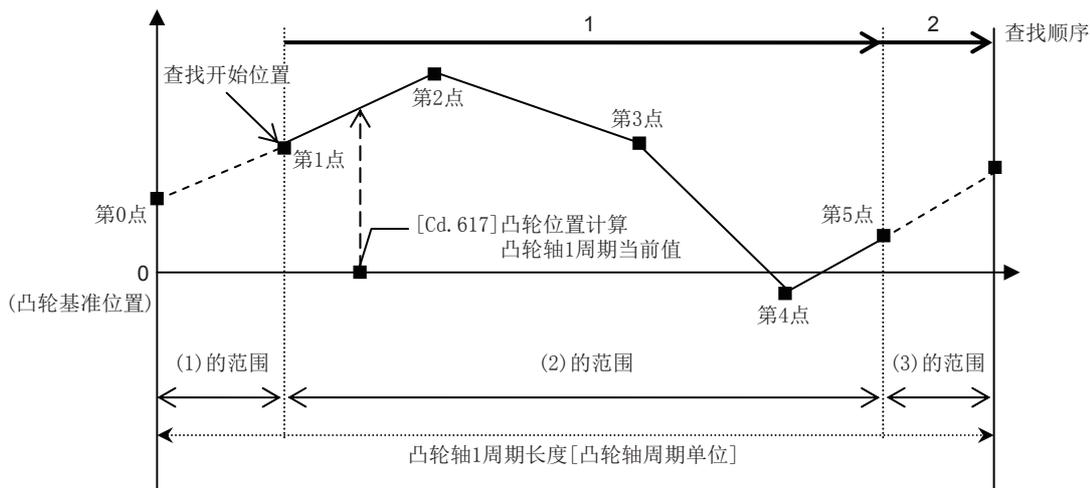
在(2)的范围内不存在相应的位置的情况下，查找(3)的范围。

即使查找(2)、(3)的范围也不存在相应的位置的情况下，在往复凸轮中将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

在进给凸轮中，通过行程差计算“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第0点开始进行全部范围的重新查找。即使重新查找也不存在相应的位置的情况下，将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

## 例

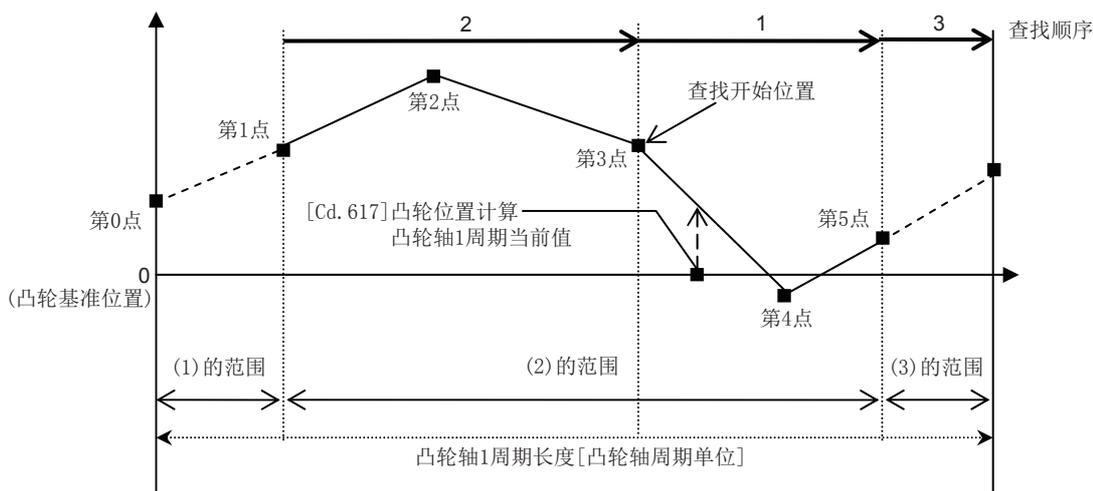
“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”与凸轮数据第1点对应的情况下



- 按照从凸轮数据1~2点之间、2~3点之间的顺序进行查找直到4~5点之间(最终点)为止。
- 到凸轮数据的最终点为止不存在相应的位置的情况下,从(3)的范围开始进行查找。

## 例

“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”为与凸轮数据第3点相应的情况下



- 按照从凸轮数据3~4点之间、4~5点之间(最终点)的顺序进行查找。
- 到凸轮数据的最终点为止不存在相应的位置的情况下,从凸轮数据第1点开始进行查找。
- 在凸轮数据1~2点之间、2~3点之间不存在相应的位置的情况下,从(3)的范围开始进行查找。

(3)从凸轮数据最终点开始到凸轮1周期长度为止的范围

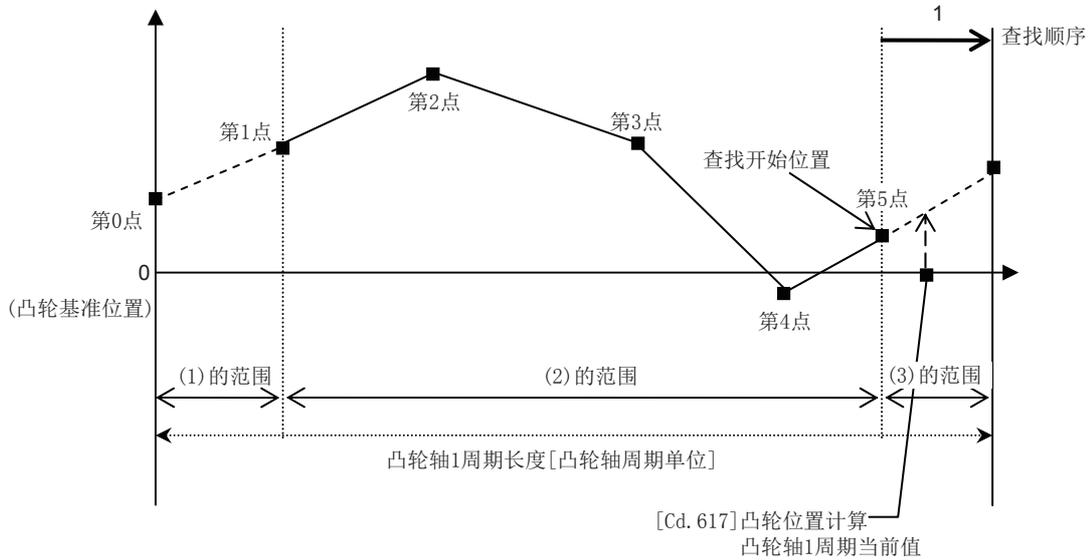
变为“凸轮数据最终点 ≤ [Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值 < 凸轮1周期长度”的情况下，从凸轮数据最终点之后的范围开始查找与“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”相应的位置。

即使查找(3)的范围也不存在相应的位置的情况下，在往复凸轮中将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

在进给凸轮中，通过行程差计算“[Cd. 618]凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第0点开始进行全部范围的重新查找。即使重新查找也不存在相应的位置的情况下，将发生报警“不可计算凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”（报警代码：0EB4H）。

**例**

“[Cd. 617]凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值”与凸轮数据最终点对应的情况下



- 从(3)的范围开始进行查找。

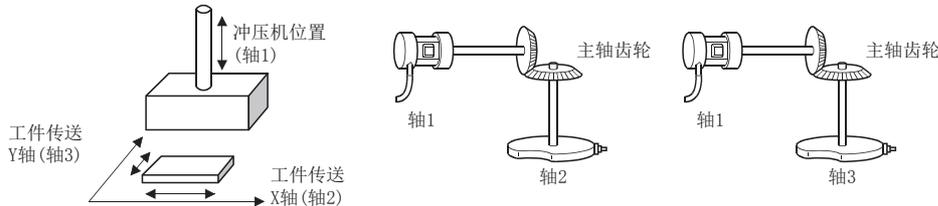
## 5.6 同步控制的重启步骤

同步控制的同步位置关系被常时存储在运动模块中。通过同步控制初始位置参数(☞ 132页 同步控制初始位置参数)复原同步关系，可以在无需将全部轴恢复至开始位置的情况下重启同步控制。

重启同步控制时的基准轴根据系统而有所不同，因此在此显示对以伺服输入轴的位置为基准进行复原的示例步骤。

### 使用示例

以伺服输入轴(轴1)的位置为基准对2个输出轴(轴2、轴3)进行复原的示例(冲压机传送装置)



#### 初次同步控制的步骤

1. 对轴1、轴2、轴3进行原点复位后，向同步开始位置进行定位。
2. 按照以下方式设置轴2、轴3的同步控制初始位置参数。

设置项目	设置值
[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法	2: 通过输入轴进行计算
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	0: 凸轮轴1周期当前值复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	2: 进给当前值
[Pr. 468] 凸轮轴1周期当前值初始设置值	0

3. 将“[Cd. 380]同步控制启动”的轴2、轴3的位置为0N后启动同步控制。

#### 重启同步控制时的步骤

1. 按照以下方式设置轴2、轴3的同步控制初始位置参数。

设置项目	设置值
[Pr. 460] 主轴齿轮后1周期当前值设置方法	2: 通过输入轴进行计算
[Pr. 462] 凸轮轴位置复原对象	2: 凸轮轴进给当前值复原
[Pr. 463] 凸轮基准位置设置方法	0: 上次值
[Pr. 464] 凸轮轴1周期当前值设置方法	2: 主轴齿轮后1周期当前值

2. 将“[Cd. 381]同步控制分析模式”的轴2、轴3的位置为0N，将“[Cd. 380]同步控制启动”的轴2、轴3的位置为0N后执行同步控制分析。分析结果将被更新到[Md. 400]~[Md. 425]中。
3. 以2.中更新的“[Md. 409]凸轮轴进给当前值”为目标对轴2、轴3进行定位。
4. 将“[Cd. 381]同步控制分析模式”的轴2、轴3的位置为OFF，将“[Cd. 380]同步控制启动”的轴2、轴3的位置为0N后启动同步控制。



# 附录

## 附1 缓冲存储器地址一览(同步控制用)

同步控制用的缓冲存储器地址与项目的关系如下所示。

关于整个缓冲存储器地址一览，请参阅下述手册的“缓冲存储器地址一览”。

▣MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

关于网络中使用的缓冲存储器地址一览，请参阅下述手册的“缓冲存储器地址一览”。

▣MELSEC iQ-R运动模块用户手册(网络篇)

### 参数

#### ■伺服输入轴参数

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 300]	伺服输入轴类型	32800+10n
[Pr. 301]	伺服输入轴平滑时间常数	32801+10n
[Pr. 302]	伺服输入轴相位补偿超前时间	32802+10n 32803+10n
[Pr. 303]	伺服输入轴相位补偿时间常数	32804+10n
[Pr. 304]	伺服输入轴旋转方向限制	32805+10n

#### ■同步编码器轴参数

j: 同步编码器轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 320]	同步编码器轴类型	34720+20j
[Pr. 321]	同步编码器轴单位设置	34721+20j
[Pr. 322]	同步编码器轴单位转换分子	34722+20j 34723+20j
[Pr. 323]	同步编码器轴单位转换分母	34724+20j 34725+20j
[Pr. 324]	同步编码器轴1周期长度	34726+20j 34727+20j
[Pr. 325]	同步编码器轴平滑时间常数	34728+20j
[Pr. 326]	同步编码器轴相位补偿超前时间	34730+20j 34731+20j
[Pr. 327]	同步编码器轴相位补偿时间常数	34732+20j
[Pr. 328]	同步编码器轴旋转方向限制	34733+20j
[Pr. 329]	经由CPU同步编码器分辨率	34734+20j 34735+20j

#### ■指令创建轴参数

项目		缓冲存储器地址
[Pr. 340]	指令创建轴有效设置	—*1
[Pr. 346]	指令创建轴1周期长度	—*1

\*1 在缓冲存储器上不存在。关于详细内容，请参阅下述章节。

▣P. 34页 指令创建轴参数

## ■同步参数：主轴

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 400]	主输入轴编号	36400+200n
[Pr. 401]	副输入轴编号	36401+200n
[Pr. 402]	主轴合成齿轮	36402+200n
[Pr. 403]	主轴齿轮分子	36404+200n 36405+200n
[Pr. 404]	主轴齿轮分母	36406+200n 36407+200n
[Pr. 405]	主轴离合器控制设置	36408+200n
[Pr. 406]	主轴离合器参照地址设置	36409+200n
[Pr. 407]	主轴离合器ON地址	36410+200n 36411+200n
[Pr. 408]	主轴离合器ON前移动量	36412+200n 36413+200n
[Pr. 409]	主轴离合器OFF地址	36414+200n 36415+200n
[Pr. 410]	主轴离合器OFF前移动量	36416+200n 36417+200n
[Pr. 411]	主轴离合器平滑方式	36418+200n
[Pr. 412]	主轴离合器平滑时间常数	36419+200n
[Pr. 413]	主轴离合器ON时滑动量	36420+200n 36421+200n
[Pr. 414]	主轴离合器OFF时滑动量	36422+200n 36423+200n

## ■同步参数：辅助轴

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 418]	辅助轴编号	36430+200n
[Pr. 419]	辅助轴合成齿轮	36431+200n
[Pr. 420]	辅助轴齿轮分子	36432+200n 36433+200n
[Pr. 421]	辅助轴齿轮分母	36434+200n 36435+200n
[Pr. 422]	辅助轴离合器控制设置	36436+200n
[Pr. 423]	辅助轴离合器参照地址设置	36437+200n
[Pr. 424]	辅助轴离合器ON地址	36438+200n 36439+200n
[Pr. 425]	辅助轴离合器ON前移动量	36440+200n 36441+200n
[Pr. 426]	辅助轴离合器OFF地址	36442+200n 36443+200n
[Pr. 427]	辅助轴离合器OFF前移动量	36444+200n 36445+200n
[Pr. 428]	辅助轴离合器平滑方式	36446+200n
[Pr. 429]	辅助轴离合器平滑时间常数	36447+200n
[Pr. 430]	辅助轴离合器ON时滑动量	36448+200n 36449+200n
[Pr. 431]	辅助轴离合器OFF时滑动量	36450+200n 36451+200n

## ■同步参数：变速箱

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 434]	变速箱配置	36460+200n
[Pr. 435]	变速箱平滑时间常数	36461+200n
[Pr. 436]	变速比分子	36462+200n 36463+200n
[Pr. 437]	变速比分母	36464+200n 36465+200n

## ■同步参数：输出轴

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 438]	凸轮轴周期单位设置	36470+200n
[Pr. 439]	凸轮轴1周期长度	36472+200n 36473+200n
[Pr. 440]	凸轮No.	36474+200n
[Pr. 441]	凸轮行程量	36476+200n 36477+200n
[Pr. 442]	凸轮轴1周期长度更改设置	36471+200n
[Pr. 444]	凸轮轴相位补偿超前时间	36482+200n 36483+200n
[Pr. 445]	凸轮轴相位补偿时间常数	36484+200n
[Pr. 446]	同步控制减速时间	36485+200n
[Pr. 447]	输出轴平滑时间常数	36486+200n

## ■同步参数：同步控制初始位置

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Pr. 460]	主轴齿轮后1周期当前值设置方法	36500+200n
[Pr. 461]	辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法	36501+200n
[Pr. 462]	凸轮轴位置复原对象	36502+200n
[Pr. 463]	凸轮基准位置设置方法	36503+200n
[Pr. 464]	凸轮轴1周期当前值设置方法	36504+200n
[Pr. 465]	主轴齿轮后1周期当前值初始设置值	36506+200n 36507+200n
[Pr. 466]	辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值	36508+200n 36509+200n
[Pr. 467]	凸轮基准位置初始设置值	36510+200n 36511+200n
[Pr. 468]	凸轮轴1周期当前值初始设置值	36512+200n 36513+200n

## 监视数据

### ■伺服输入轴监视数据

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Md. 300]	伺服输入轴当前值	33120+10n 33121+10n
[Md. 301]	伺服输入轴速度	33122+10n 33123+10n
[Md. 302]	伺服输入轴相位补偿量	33124+10n 33125+10n
[Md. 303]	伺服输入轴旋转方向限制量	33126+10n 33127+10n

### ■同步编码器轴监视数据

j: 同步编码器轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Md. 320]	同步编码器轴当前值	35200+20j 35201+20j
[Md. 321]	同步编码器轴1周期当前值	35202+20j 35203+20j
[Md. 322]	同步编码器轴速度	35204+20j 35205+20j
[Md. 323]	同步编码器轴相位补偿量	35206+20j 35207+20j
[Md. 324]	同步编码器轴旋转方向限制量	35208+20j 35209+20j
[Md. 325]	同步编码器轴状态	35210+20j
[Md. 326]	同步编码器轴出错编号	35211+20j
[Md. 327]	同步编码器轴报警编号	35212+20j

### ■指令创建轴监视数据

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址*1
[Md. 20]	进给当前值	60900+120n 60901+120n
[Md. 22]	进给速度	60904+120n 60905+120n
[Md. 23]	轴出错编号	60906+120n
[Md. 24]	轴报警编号	60907+120n
[Md. 25]	有效M代码	60908+120n
[Md. 26]	轴动作状态	60909+120n
[Md. 27]	当前速度	60910+120n 60911+120n
[Md. 28]	轴进给速度	60912+120n 60913+120n
[Md. 29]	速度·位置切换控制的定位移动量	60914+120n 60915+120n
[Md. 31]	状态	60917+120n
[Md. 32]	目标值	60918+120n 60919+120n
[Md. 33]	目标速度	60920+120n 60921+120n
[Md. 38]	启动定位数据No. 设置值	60929+120n
[Md. 39]	速度限制中标志	60930+120n
[Md. 40]	速度更改处理中标志	60931+120n

项目		缓冲存储器地址*1	
[Md. 42]	控制方式重复计数器	60933+120n	
[Md. 44]	执行中定位数据No.	60935+120n	
[Md. 46]	最终执行定位数据No.	60937+120n	
[Md. 47]	执行中定位数据	定位识别符	60938+120n
		M代码	60939+120n
		停留时间	60940+120n
		指令速度	60942+120n 60943+120n
		定位地址	60944+120n 60945+120n
[Md. 48]	减速开始标志	60999+120n	
[Md. 122]	指令中速度	60992+120n 60993+120n	
[Md. 141]	BUSY	61004+120n	
[Md. 345]	指令创建轴累计当前值	61000+120n 61001+120n	
[Md. 347]	指令创建轴1周期当前值	61002+120n 61003+120n	

\*1 在伺服放大器轴与指令创建轴中，缓冲存储器地址有所不同。

关于伺服放大器轴的缓冲存储器地址，请参阅下述手册的“缓冲存储器地址一览”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

## ■同步控制监视数据

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Md. 400]	主轴合成齿轮后当前值	42800+40n 42801+40n
[Md. 401]	主轴齿轮后1周期当前值	42802+40n 42803+40n
[Md. 402]	辅助轴齿轮后1周期当前值	42804+40n 42805+40n
[Md. 406]	凸轮轴相位补偿量	42810+40n 42811+40n
[Md. 407]	凸轮轴1周期当前值	42812+40n 42813+40n
[Md. 408]	凸轮基准位置	42814+40n 42815+40n
[Md. 409]	凸轮轴进给当前值	42816+40n 42817+40n
[Md. 410]	执行凸轮No.	42818+40n
[Md. 411]	执行凸轮行程量	42820+40n 42821+40n
[Md. 412]	执行凸轮轴1周期长度	42822+40n 42823+40n
[Md. 420]	主轴离合器ON/OFF状态	42828+40n
[Md. 421]	主轴离合器平滑状态	42829+40n
[Md. 422]	主轴离合器滑动量累计值	42830+40n 42831+40n
[Md. 423]	辅助轴离合器ON/OFF状态	42832+40n
[Md. 424]	辅助轴离合器平滑状态	42833+40n
[Md. 425]	辅助轴离合器滑动量累计值	42834+40n 42835+40n

## ■凸轮操作监视数据：凸轮位置计算

项目		缓冲存储器地址
[Md. 600]	凸轮位置计算结果	53800 53801

## 控制数据

### ■指令创建轴控制数据

n: 轴No. - 1

项目	缓冲存储器地址*1
[Cd. 3] 定位启动编号	61860+128n
[Cd. 5] 轴出错复位	61862+128n
[Cd. 6] 重启指令	61863+128n
[Cd. 7] M代码OFF请求	61864+128n
[Cd. 9] 当前值更改值	61866+128n 61867+128n
[Cd. 10] 加速时间更改值	61868+128n 61869+128n
[Cd. 11] 减速时间更改值	61870+128n 61871+128n
[Cd. 12] 速度更改时的加减速时间更改值允许/禁止	61872+128n
[Cd. 13] 定位运行速度超驰	61873+128n
[Cd. 14] 速度更改值	61874+128n 61875+128n
[Cd. 15] 速度更改请求	61876+128n
[Cd. 17] JOG速度	61878+128n 61879+128n
[Cd. 18] 连续运行中断请求	61880+128n
[Cd. 23] 速度・位置切换控制移动量更改寄存器	61886+128n 61887+128n
[Cd. 24] 速度・位置切换允许标志	61888+128n
[Cd. 27] 目标位置更改值(地址)	61894+128n 61895+128n
[Cd. 28] 目标位置更改值(速度)	61896+128n 61897+128n
[Cd. 29] 目标位置更改请求标志	61898+128n
[Cd. 40] degree时ABS方向设置	61910+128n
[Cd. 46] 速度 ↔ 位置切换指令	61927+128n
[Cd. 180] 轴停止	61960+128n
[Cd. 181] 正转JOG启动	61961+128n
[Cd. 182] 反转JOG启动	61962+128n
[Cd. 184] 定位启动	61964+128n
[Cd. 300] 指令创建轴参数编号指定	61970+128n
[Cd. 301] 指令创建轴参数设置值	61972+128n 61973+128n
[Cd. 302] 指令创建轴参数控制请求	61971+128n
[Cd. 303] 指令创建轴定位数据编号指定	61974+128n
[Cd. 304] 指令创建轴定位数据指定	61975+128n
[Cd. 305] 指令创建轴定位数据设置值	61976+128n 61977+128n
[Cd. 306] 指令创建轴定位数据控制请求	61978+128n

\*1 在伺服放大器轴与指令创建轴中，缓冲存储器地址有所不同。

关于伺服放大器轴的缓冲存储器地址，请参阅下述手册的“缓冲存储器地址一览”。

📖 MELSEC iQ-R运动模块用户手册(简单运动模式应用篇)

## ■同步控制系统控制数据

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Cd. 380]	同步控制启动	36320
[Cd. 381]	同步控制分析模式	36322

## ■同步编码器轴控制数据

j: 同步编码器轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Cd. 320]	同步编码器轴控制启动	35040+10j
[Cd. 321]	同步编码器轴控制方法	35041+10j
[Cd. 322]	同步编码器轴当前值设置地址	35042+10j 35043+10j
[Cd. 323]	同步编码器轴出错复位	35044+10j
[Cd. 324]	经由CPU同步编码器连接指令	35045+10j
[Cd. 325]	经由CPU同步编码器输入值	35046+10j 35047+10j

## ■同步控制用控制数据

n: 轴No. - 1

项目		缓冲存储器地址
		轴1~轴16
[Cd. 400]	主轴离合器指令	44080+20n
[Cd. 401]	主轴离合器控制无效指令	44081+20n
[Cd. 402]	主轴离合器强制OFF指令	44082+20n
[Cd. 403]	辅助轴离合器指令	44083+20n
[Cd. 404]	辅助轴离合器控制无效指令	44084+20n
[Cd. 405]	辅助轴离合器强制OFF指令	44085+20n
[Cd. 406]	同步控制更改请求	44086+20n
[Cd. 407]	同步控制更改指令	44087+20n
[Cd. 408]	同步控制更改值	44088+20n 44089+20n
[Cd. 409]	同步控制更改反映时间	44090+20n

## ■凸轮操作控制数据：凸轮数据操作

项目		缓冲存储器地址
[Cd. 600]	凸轮数据操作请求	45000
[Cd. 601]	操作凸轮No.	45001
[Cd. 602]	凸轮数据起始位置	45002
[Cd. 603]	凸轮数据操作点数	45003
[Cd. 604]	凸轮数据形式	45004
[Cd. 605]	凸轮分辨率/坐标数	45005
[Cd. 606]	凸轮数据开始位置	45006
[Cd. 607]	凸轮数据值	45008~53199

## ■凸轮操作控制数据：凸轮自动生成

项目		缓冲存储器地址
[Cd. 608]	凸轮自动生成请求	53200
[Cd. 609]	自动生成凸轮No.	53201
[Cd. 610]	凸轮自动生成类型	53202
[Cd. 611]	自动生成参数值*1	53204~53779

\*1 自动生成参数的详细项目如下所示。

- 旋转切割机用凸轮自动生成参数

内容	缓冲存储器地址
分辨率	53204
表长度	53206 53207
表同步宽度	53208 53209
同步轴长度	53210 53211
同步开始位置	53212 53213
同步区间增速率	53214

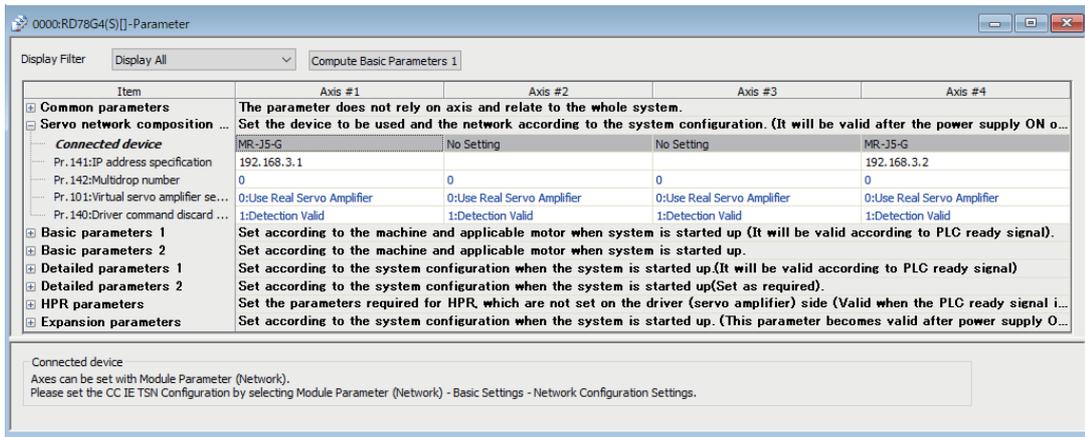
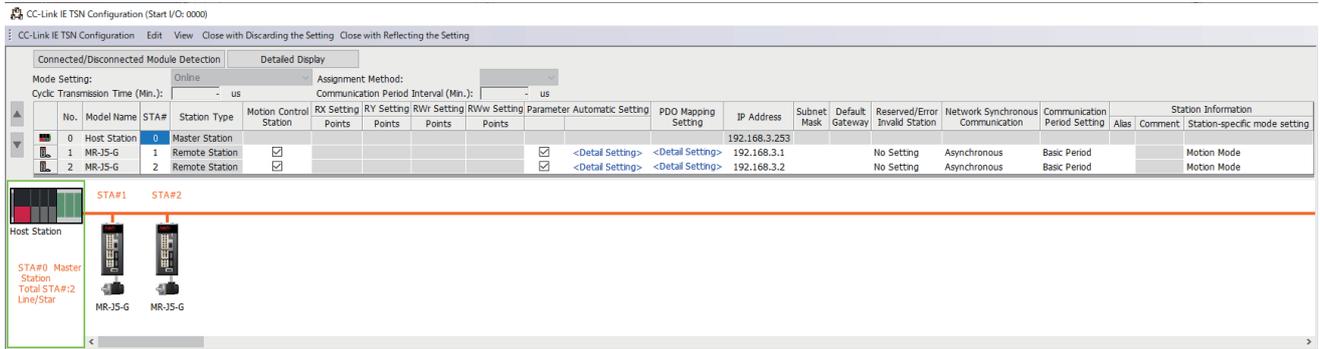
## ■凸轮操作控制数据：凸轮位置计算

项目		缓冲存储器地址
[Cd. 612]	凸轮位置计算请求	53780
[Cd. 613]	凸轮位置计算凸轮No.	53781
[Cd. 614]	凸轮位置计算凸轮行程量	53782 53783
[Cd. 615]	凸轮位置计算凸轮轴1周期长度	53784 53785
[Cd. 616]	凸轮位置计算凸轮基准位置	53786 53787
[Cd. 617]	凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值	53788 53789
[Cd. 618]	凸轮位置计算凸轮轴进给当前值	53790 53791

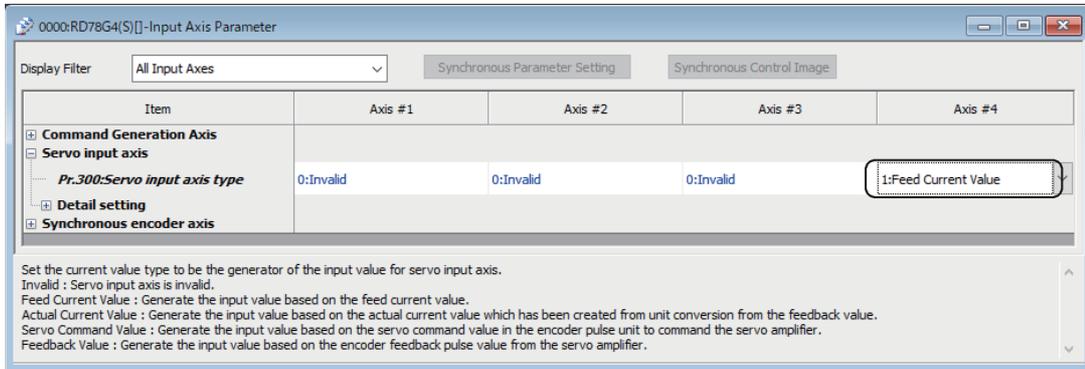
# 附2 同步控制的样本程序

该示例是使用4轴模块，将轴4作为输入轴对轴1进行同步控制的样本程序示例。

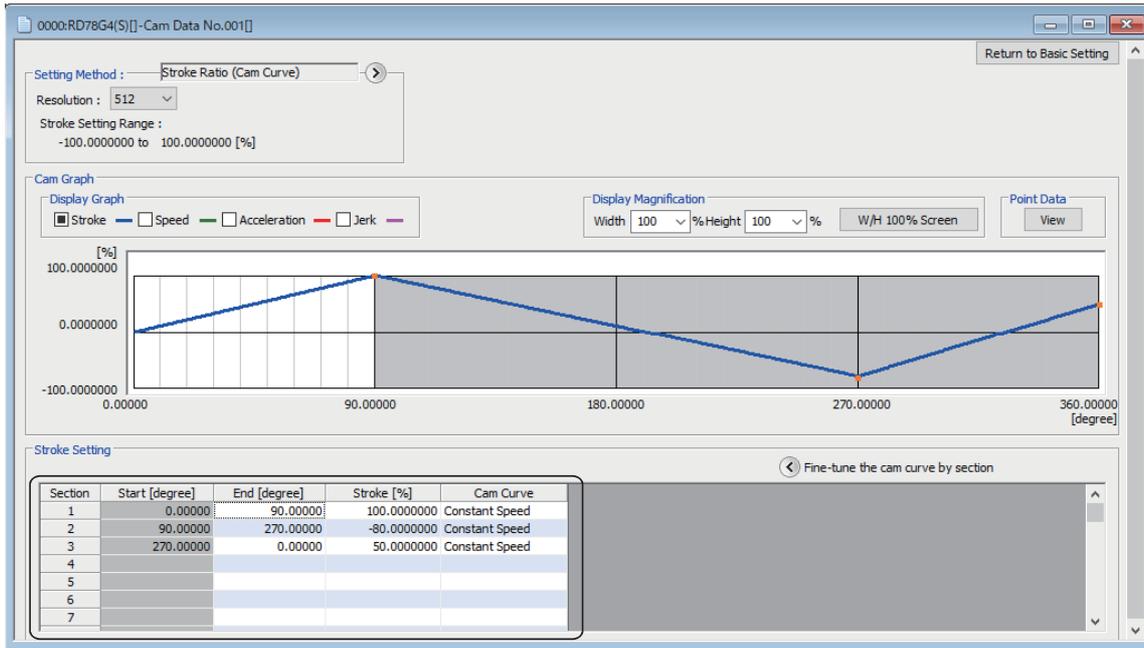
1. 在“CC-Link IE TSN配置”画面中对站号1~2设置MR-J5-G，并对“参数”画面的轴1设置站号1，对轴4设置站号2。



2. 在“输入轴参数”画面中，对伺服输入轴设置轴4。



### 3. 设置凸轮数据(凸轮No. 1)。



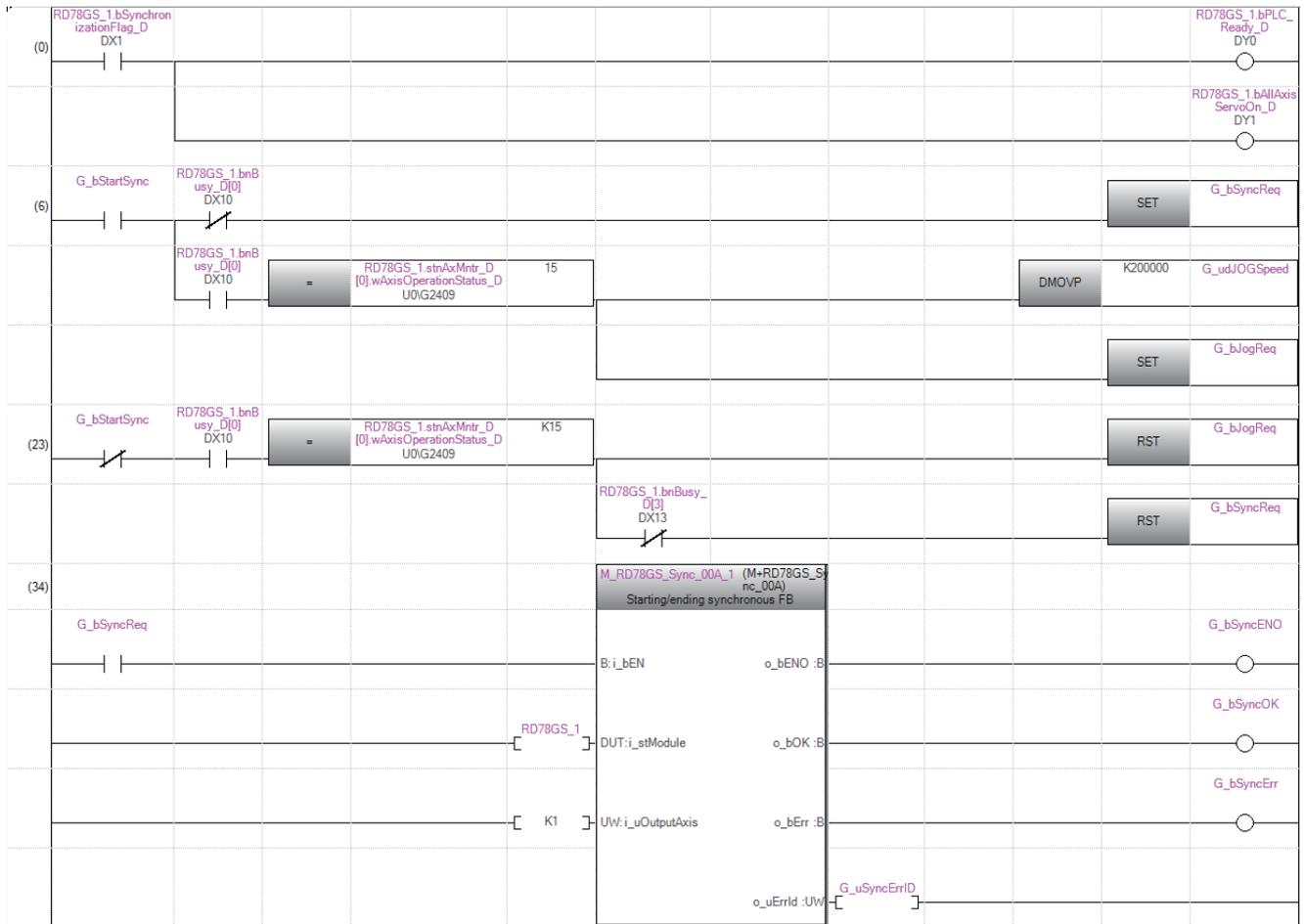
### 4. 设置轴1的同步参数。

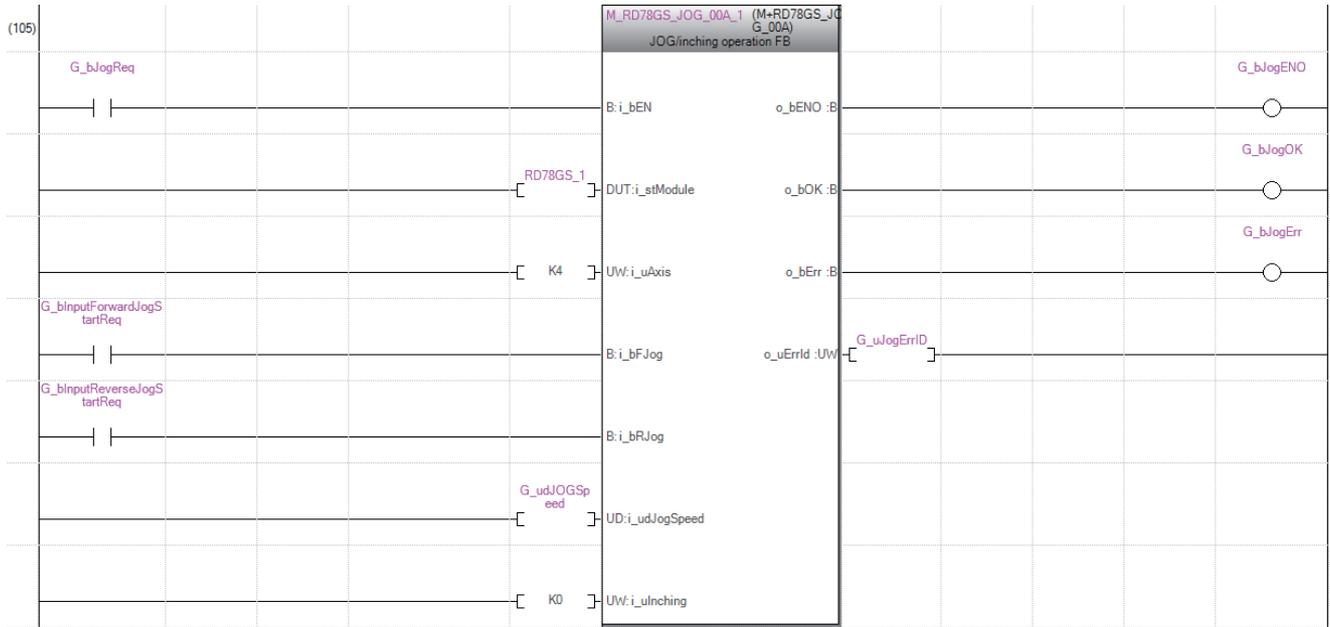
Item	Axis #1	Axis #2	Axis #3
<b>Synchronous control module setting</b>			
<b>Main shaft</b>			
Main input axis	Set each module parameter.		
Pr. 400:Type	1:Servo Input Axis	0:Invalid	0:Invalid
Pr. 400:Axis No.	4	0	0
Sub input axis	0:Invalid	0:Invalid	0:Invalid
Pr. 401:Type	0	0	0
Pr. 401:Axis No.	0	0	0
Main shaft composite gear	1:Input+	1:Input+	1:Input+
Pr. 402:Main	0:No Input	0:No Input	0:No Input
Pr. 402:Sub			
Main shaft gear	1	1	1
Pr. 403:Numerator	1	1	1
Pr. 404:Denominator			
Main shaft clutch	0:Invalid	0:Invalid	0:Invalid
Pr. 418:Type	0	0	0
Pr. 418:Axis No.	0	0	0
Auxiliary shaft composite gear	1:Use Unit in This Setting	0:Use Unit of Main Input Axis	0:Use Unit of Main Input Axis
Pr. 438:Unit setting selection	2:degree	0:mm	0:mm
Pr. 438:Unit	3	0	0
Pr. 438:Number of decimal places			
Pr. 442:Cam axis length per cycle change setting	1:Valid	0:Invalid	0:Invalid
Pr. 439:Cam axis length per cycle	360.000 degree	4194304 pulse	4194304 pulse
Pr. 441:Cam stroke amount	4194304 pulse	4194304 pulse	4194304 pulse
Pr. 440:Cam No.	1	0	0
Pr. 444:Cam axis phase compensation advance time	0 μs	0 μs	0 μs
Pr. 445:Cam axis phase compensation time constant	10 ms	10 ms	10 ms
Pr. 446:Synchronous control deceleration time	0 ms	0 ms	0 ms
Pr. 447:Output axis smoothing time constant	0 ms	0 ms	0 ms
<b>Synchronous control initial position parameter</b>			
Set the parameter for the initial alignment when starting the synchronous co...			

## 5. 创建启动同步控制的程序。

将运动模块的起始输入输出编号设置为01H时的样本程序如下所示。

分类	标签名	内容																																																																
模块标签	RD78GS_1.bSynchronizationFlag_D	同步用标志																																																																
	RD78GS_1.bPLC_Ready_D	可编程控制器就绪																																																																
	RD78GS_1.bAllAxisServoOn_D	全部轴伺服ON																																																																
	RD78GS_1.bnBusy_D[0]	轴1 BUSY																																																																
	RD78GS_1.stnAxMntr_D[0].wAxisOperationStatus_D	轴1 轴动作状态																																																																
	RD78GS_1.bnBusy_D[3]	轴4 BUSY																																																																
全局标签、局部标签	<p>按下述方式定义全局标签或局部标签。此外，未设置分配软件的标签，由于未使用的内部继电器及数据软件元件被自动分配，因此无需进行分配软件元件的设置。</p> <p>全局标签时的情况如下所示。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Label Name</th> <th>Data Type</th> <th>Class</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>G_bStartSync</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>2</td><td>G_bSyncReq</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>3</td><td>G_udJOGSpeed</td><td>Double Word [Unsigned]/Bit String [32-bit]</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>4</td><td>G_bJogReq</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>5</td><td>G_bSyncENO</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>6</td><td>G_bSyncOK</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>7</td><td>G_bSyncErr</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>8</td><td>G_uSyncErrID</td><td>Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>9</td><td>G_bJogENO</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>10</td><td>G_bJogOK</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>11</td><td>G_bInputForwardJogStartReq</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>12</td><td>G_bInputReverseJogStartReq</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>13</td><td>G_bJogErr</td><td>Bit</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>14</td><td>G_uJogErrID</td><td>Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]</td><td>VAR_GLOBAL</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Label Name	Data Type	Class	1	G_bStartSync	Bit	VAR_GLOBAL	2	G_bSyncReq	Bit	VAR_GLOBAL	3	G_udJOGSpeed	Double Word [Unsigned]/Bit String [32-bit]	VAR_GLOBAL	4	G_bJogReq	Bit	VAR_GLOBAL	5	G_bSyncENO	Bit	VAR_GLOBAL	6	G_bSyncOK	Bit	VAR_GLOBAL	7	G_bSyncErr	Bit	VAR_GLOBAL	8	G_uSyncErrID	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	VAR_GLOBAL	9	G_bJogENO	Bit	VAR_GLOBAL	10	G_bJogOK	Bit	VAR_GLOBAL	11	G_bInputForwardJogStartReq	Bit	VAR_GLOBAL	12	G_bInputReverseJogStartReq	Bit	VAR_GLOBAL	13	G_bJogErr	Bit	VAR_GLOBAL	14	G_uJogErrID	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	VAR_GLOBAL	15			
	Label Name	Data Type	Class																																																															
1	G_bStartSync	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
2	G_bSyncReq	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
3	G_udJOGSpeed	Double Word [Unsigned]/Bit String [32-bit]	VAR_GLOBAL																																																															
4	G_bJogReq	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
5	G_bSyncENO	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
6	G_bSyncOK	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
7	G_bSyncErr	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
8	G_uSyncErrID	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	VAR_GLOBAL																																																															
9	G_bJogENO	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
10	G_bJogOK	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
11	G_bInputForwardJogStartReq	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
12	G_bInputReverseJogStartReq	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
13	G_bJogErr	Bit	VAR_GLOBAL																																																															
14	G_uJogErrID	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	VAR_GLOBAL																																																															
15																																																																		





# 索引

<b>B</b>	
BUSY . . . . .	41
变速比分母 . . . . .	112
变速比分子 . . . . .	112
变速箱配置 . . . . .	112
变速箱平滑时间常数 . . . . .	112
<b>C</b>	
操作凸轮No. . . . .	77, 78
<b>D</b>	
定位启动 . . . . .	38
<b>F</b>	
副输入轴编号 . . . . .	84
辅助轴编号 . . . . .	92, 93
辅助轴齿轮分母 . . . . .	92, 93
辅助轴齿轮分子 . . . . .	92, 93
辅助轴齿轮后1周期当前值 . . . . .	122, 123
辅助轴齿轮后1周期当前值初始设置值 . . . . .	132, 134
辅助轴齿轮后1周期当前值设置方法 . . . . .	132, 133
辅助轴合成齿轮 . . . . .	92, 93
辅助轴离合器参照地址设置 . . . . .	94, 96
辅助轴离合器滑动量累计值 . . . . .	123, 125
辅助轴离合器控制设置 . . . . .	94, 95
辅助轴离合器控制无效指令 . . . . .	99
辅助轴离合器OFF地址 . . . . .	94, 97
辅助轴离合器OFF前移动量 . . . . .	94, 97
辅助轴离合器OFF时滑动量 . . . . .	95, 98
辅助轴离合器ON/OFF状态 . . . . .	122, 124
辅助轴离合器ON地址 . . . . .	94, 96
辅助轴离合器ON前移动量 . . . . .	94, 96
辅助轴离合器ON时滑动量 . . . . .	95, 97
辅助轴离合器平滑方式 . . . . .	94, 97
辅助轴离合器平滑时间常数 . . . . .	95, 97
辅助轴离合器平滑状态 . . . . .	123, 125
辅助轴离合器强制OFF指令 . . . . .	99
辅助轴离合器指令 . . . . .	99
<b>J</b>	
经由CPU同步编码器分辨率 . . . . .	57, 61
经由CPU同步编码器连接指令 . . . . .	62, 64
经由CPU同步编码器输入值 . . . . .	62, 64
<b>S</b>	
输出轴平滑时间常数 . . . . .	115, 118
伺服输入轴当前值 . . . . .	30
伺服输入轴类型 . . . . .	27
伺服输入轴平滑时间常数 . . . . .	27, 28
伺服输入轴速度 . . . . .	30
伺服输入轴相位补偿超前时间 . . . . .	27, 28
伺服输入轴相位补偿时间常数 . . . . .	27, 28
伺服输入轴旋转方向限制 . . . . .	27, 29
伺服输入轴旋转方向限制量 . . . . .	30
<b>T</b>	
同步编码器轴1周期长度 . . . . .	57, 59
同步编码器轴1周期当前值 . . . . .	65
同步编码器轴报警编号 . . . . .	65, 66
同步编码器轴出错编号 . . . . .	65, 66
同步编码器轴出错复位 . . . . .	62, 64
同步编码器轴单位设置 . . . . .	57, 58
同步编码器轴单位转换分母 . . . . .	57, 58
同步编码器轴单位转换分子 . . . . .	57, 58
同步编码器轴当前值 . . . . .	65
同步编码器轴当前值设置地址 . . . . .	62, 64
同步编码器轴控制方法 . . . . .	62, 64
同步编码器轴控制启动 . . . . .	62, 63
同步编码器轴类型 . . . . .	57, 58
同步编码器轴平滑时间常数 . . . . .	57, 60
同步编码器轴速度 . . . . .	65, 66
同步编码器轴相位补偿超前时间 . . . . .	57, 60
同步编码器轴相位补偿量 . . . . .	65, 66
同步编码器轴相位补偿时间常数 . . . . .	57, 60
同步编码器轴旋转方向限制 . . . . .	57, 61
同步编码器轴旋转方向限制量 . . . . .	65, 66
同步编码器轴状态 . . . . .	65, 66
同步控制更改反映时间 . . . . .	119, 121
同步控制更改请求 . . . . .	119
同步控制更改值 . . . . .	119, 121
同步控制更改指令 . . . . .	119, 120
同步控制减速时间 . . . . .	115, 118
凸轮分辨率/坐标数 . . . . .	77, 78
凸轮基准位置 . . . . .	122, 124
凸轮基准位置初始设置值 . . . . .	132, 134
凸轮基准位置设置方法 . . . . .	132, 133
凸轮No. . . . .	115, 117
凸轮数据操作点数 . . . . .	77, 78
凸轮数据操作请求 . . . . .	77, 78
凸轮数据开始位置 . . . . .	77, 79
凸轮数据起始位置 . . . . .	77, 78
凸轮数据形式 . . . . .	77, 78
凸轮数据值 . . . . .	77, 79
凸轮位置计算结果 . . . . .	148
凸轮位置计算请求 . . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮基准位置 . . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮No. . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮行程量 . . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮轴1周期长度 . . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮轴1周期当前值 . . . . .	146, 147
凸轮位置计算凸轮轴进给当前值 . . . . .	146, 147
凸轮行程量 . . . . .	115, 117
凸轮轴1周期长度 . . . . .	115, 116
凸轮轴1周期长度更改设置 . . . . .	115, 117
凸轮轴1周期当前值 . . . . .	122, 124

凸轮轴1周期当前值初始设置值 . . . . .	132, 134
凸轮轴1周期当前值设置方法 . . . . .	132, 133
凸轮轴进给当前值 . . . . .	122, 124
凸轮轴位置复原对象 . . . . .	132, 133
凸轮轴相位补偿超前时间. . . . .	115, 117
凸轮轴相位补偿量 . . . . .	122, 123
凸轮轴相位补偿时间常数. . . . .	115, 118
凸轮轴周期单位设置 . . . . .	115, 116
凸轮自动生成类型 . . . . .	.81
凸轮自动生成请求 . . . . .	.81

## Z

指令创建轴1周期长度 . . . . .	.34
指令创建轴1周期当前值 . . . . .	.41
指令创建轴参数 . . . . .	.38
指令创建轴参数编号指定. . . . .	.38
指令创建轴参数控制请求. . . . .	.38
指令创建轴参数设置值. . . . .	.38
指令创建轴的控制方法. . . . .	.31
指令创建轴定位数据 . . . . .	.38
指令创建轴定位数据编号指定. . . . .	.38
指令创建轴定位数据控制请求. . . . .	.38
指令创建轴定位数据设置值. . . . .	.38
指令创建轴定位数据指定. . . . .	.38
指令创建轴控制数据 . . . . .	.38
指令创建轴累计当前值. . . . .	.41
指令创建轴有效设置 . . . . .	.34
执行凸轮No. . . . .	122, 124
执行凸轮行程量 . . . . .	122, 124
执行凸轮轴1周期长度 . . . . .	122, 124
主输入轴编号 . . . . .	.84
主轴齿轮分母 . . . . .	.84, 85
主轴齿轮分子 . . . . .	.84, 85
主轴齿轮后1周期当前值 . . . . .	122, 123
主轴齿轮后1周期当前值初始设置值. . . . .	132, 134
主轴齿轮后1周期当前值设置方法 . . . . .	132, 133
主轴合成齿轮 . . . . .	.84, 85
主轴合成齿轮后当前值. . . . .	122, 123
主轴离合器参照地址设置. . . . .	.86, 89
主轴离合器滑动量累计值. . . . .	122, 124
主轴离合器控制设置 . . . . .	.86, 88
主轴离合器控制无效指令. . . . .	.91
主轴离合器OFF地址. . . . .	.86, 89
主轴离合器OFF前移动量 . . . . .	.86, 90
主轴离合器OFF时滑动量 . . . . .	.87, 90
主轴离合器ON/OFF状态. . . . .	122, 124
主轴离合器ON地址 . . . . .	.86, 89
主轴离合器ON前移动量. . . . .	.86, 89
主轴离合器ON时滑动量. . . . .	.87, 90
主轴离合器平滑方式 . . . . .	.87, 90
主轴离合器平滑时间常数. . . . .	.87, 90
主轴离合器平滑状态 . . . . .	122, 124
主轴离合器强制OFF指令 . . . . .	.91
主轴离合器指令 . . . . .	.91
自动生成参数值 . . . . .	.81, 82
自动生成凸轮No. . . . .	.81

# 修订记录

---

\*本手册号在封底的左下角。

修订日期	*手册编号	修改内容
2021年09月	IB(NA)-0300576CHN-A	第一版

日文原稿手册：IB-0300574-A

本手册不授予工业产权或任何其它类型的权利，也不授予任何专利许可。三菱电机对由于使用了本手册中的内容而引起的涉及工业产权的任何问题不承担责任。

©2021 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

# 质保

## 1. 免费质保期限和免费质保范围

如果产品在免费质保期限内发生了因本公司责任而导致的故障或瑕疵(以下统称“故障”)时,本公司将通过销售商或本公司的售后服务公司免费对产品进行修理。但如果需要在国内或海外出差维修时,则要收取派遣技术人员的实际费用。此外,因故障部件的更换而发生的现场再调试、试运行不属于本公司责任范围。

### [免费质保期限]

关于产品的免费质保期限,请向您的三菱产品销售商进行咨询。

### [免费质保范围]

- (1) 首次故障诊断原则上由贵公司负责实施。但应贵公司要求,本公司或者本公司维修网点可有偿提供该项业务。此时,如果故障是由于本公司原因而导致的,则该项业务免费。
- (2) 仅限于使用状态・使用方法及使用环境等均遵照使用说明书、用户手册、产品本体注意标签等规定的条件・注意事项等,并在正常状态下使用的情况。
- (3) 即使在免费质保期限内,以下情况也要收取维修费用。
  - (i) 因客户保管或使用不当、疏忽、过失等引起的故障,以及因客户的硬件或软件设计内容引起的故障。
  - (ii) 因客户未经本公司允许对产品进行改造等而引起的故障。
  - (iii) 将本公司产品组合安装到用户的机器中时,如果用户的机器上安装了法规规定的安全装置或业界标准要求配备的功能和结构后即可避免的故障。
  - (iv) 如果正常维护、更换使用说明书中指定的消耗品即可避免的故障。
  - (v) 耗材(电池,风扇等)的更换。
  - (vi) 由于火灾、异常电压等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷电、风灾水灾等自然灾害引起的故障。
  - (vii) 根据从本公司出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
  - (viii) 其他任何非本公司责任或客户认为非本公司责任的故障。

## 2. 产品停产后的有偿维修期限

- (1) 本公司在本产品停产后的7年内受理该产品的有偿维修。关于停产的消息将通过本公司销售和售后服务人员进行通告。
- (2) 产品停产,将不再提供产品(包括维修零件)。

## 3. 海外服务

在海外,由本公司在当地的海外FA中心受理维修业务。但是,请注意各个FA中心的维修条件等可能会有所不同。

## 4. 机会损失和间接损失等不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内,本公司对于以下内容都不承担责任。

- (1) 非本公司责任的原因而导致的损失。
- (2) 因本公司产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论本公司能否预测的特殊事件引起的损失和间接损失、事故赔偿、对本公司产品以外的损伤。
- (4) 用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其他作业的赔偿。

## 5. 产品规格的更改

样本、手册或技术资料等所记载的规格如有变更,恕不另行通知。

## 6. 关于产品的适用范围

- (1) 在使用本公司运动模块时,应该符合以下条件:即使在运动模块出现问题或故障时也不会导致重大事故,并且应在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效安全功能。
- (2) 本公司运动模块是以一般工业用途等为对象设计和制造的通用产品。

因此,运动模块不适用于面向各电力公司的核电站以及其他发电厂等对公众有较大影响的用途、及面向各铁路公司或行政机关等要求构建特殊质量保证体系的用途。此外,运动模块也不适用于航空航天、医疗、铁路、焚烧・燃料装置、载人运输装置、娱乐设备、安全设备等预计对人身财产有较大影响的用途。

但是,对于上述用途,在用户同意限定用途且无特殊质量要求的条件下,可对其适用性进行研究讨论,请与本公司服务窗口联系。
- (3) 对于由DoS攻击、非法访问、计算机病毒及其它网络攻击而导致发生的可编程控制器及系统故障方面的诸问题,三菱电机将不负责。

# 商标

---

Microsoft及Windows是美国Microsoft Corporation在美国及其它国家的注册商标或商标。  
本手册中的公司名、系统名和产品名等是相应公司的注册商标或商标。  
本手册中，有时未标明商标符号(™、®)。



IB (NA) -0300576CHN-A (2109) MEACH

MODEL: RD78-U-SMAD-C

 **三菱电机自动化(中国)有限公司**

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030 传真：021-23223000

网址：<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

技术支持热线 **400-821-3030**



扫描二维码,关注官方微博



扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改 恕不另行通知