

MITSUBISHI

三菱可编程控制器

MELSEC **Q** 系列

MELSEC **L** 系列

MELSEC-Q/L QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH型
简单运动模块
用户手册

同步控制篇

QSERIES LSERIES

- QD77MS2 - QD77GF16 - LD77MS2 - LD77MH4
- QD77MS4 - LD77MS4 - LD77MH16
- QD77MS16 - LD77MS16

● 安全注意事项 ●

(使用之前请务必阅读)

在使用本产品之前，应仔细阅读本手册以及本手册中介绍的关联手册，同时在充分注意安全的前提下正确地操作。在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 CPU 模块的用户手册。

在●安全注意事项●中，安全注意事项被分为“危险”和“注意”这二个等级。



危 险

表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。



注 意

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。

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。

为了安全使用

1. 为了防止触电

危险

- 通电中及运行中请勿打开前面外壳及端子排盖板，否则可能导致触电。
- 请勿在卸下前面外壳及端子盖板的状况下运行，否则由于露出高电压的端子及充电部位，可能导致触电。
- 除非进行配线作业・定期点检，否则即使在电源 OFF 时也请勿卸下前面外壳及端子盖板。模块、伺服放大器内部处于充电状态，可能导致触电。
- 进行模块拆装、配线作业及点检之前，必须全部断开系统使用的外部供应电源，否则可能导致触电。
- 进行配线作业及点检时，应将电源置为 OFF 且经过 10 分钟以上后，通过测试仪等确认电压之后再进行操作，否则可能导致触电。
- 对于模块、伺服放大器及伺服电机，必须采用可编程控制器专用接地(接地电阻小于 100 Ω)。此外，请勿与其它设备共用接地。
- 配线作业及点检应由专业技术人员进行。
- 应在安装了模块、伺服放大器及伺服电机之后再行配线。否则可能导致触电、受伤。
- 请勿用湿手进行开关操作，否则可能导致触电。
- 请勿使电缆受损伤，避免使其受到不合理的应力、承载重物、受到挤压，否则可能导致触电。
- 通电状态下请勿触摸模块、伺服放大器、伺服电机的连接器及端子排，否则可能导致触电。
- 请勿触摸模块及伺服放大器的内部电源及内部接地、信号线，否则可能导致触电。

2. 为了防止火灾

注意

- 模块、伺服放大器、伺服电机、再生电阻应安装在不燃物上。如果直接安装在可燃物上，或安装在可燃物附近，有可能导致火灾。
- 模块、伺服放大器故障的情况下，应断开伺服放大器的电源侧电源。如果持续流过大电流，有可能导致火灾。
- 使用再生电阻的情况下，应通过异常信号断开电源。否则由于再生晶体管的故障等有可能导致再生电阻异常过热，从而引发火灾。
- 对于安装了伺服放大器及再生电阻的控制盘内面及所使用的电线，应实施阻燃处理等防过热措施，否则有可能导致火灾。
- 请勿使电缆受损伤，避免使其受到不合理的应力、承载重物、受到挤压，否则可能导致触电。

3. 为了防止受伤

注意

- 对各端子只应施加使用说明书中确定的电压，否则可能导致破裂、破损。
- 应避免端子连接错误，否则可能导致破裂、破损。
- 应避免极性(+)、(-)错误，否则可能导致破裂、破损。
- 在通电状态下及刚断开电源后，模块及伺服放大器的散热风扇、再生电阻、伺服电机等有可能处于高温状态，因此请勿触碰，否则可能导致烫伤。
- 触碰伺服电机轴及与此相连接的机械之前，应断开电源，否则可能导致受伤。
- 试运行及示教等运行中请勿靠近机械，否则可能导致受伤。

4. 各注意事项

应充分遵守以下注意事项。使用错误的情况下，可能导致故障、受伤、触电等。

(1) 关于系统配置

注意

- 模块、伺服放大器的电源上应安装漏电断路器。
- 对于使用说明书中规定的应安装发生出错时的电源断开设电磁接触器的伺服放大器等，应安装电磁接触器。
- 为了能够立即停止运行、断开电源，应在外部安装紧急停止电路。
- 应按使用说明书中记载的正确组合使用模块、伺服放大器、伺服电机、再生电阻，否则可能导致发生火灾、故障。
- 应按使用说明书中记载的正确组合使用 CPU 模块、基板、简单运动模块，否则可能导致发生故障。
- 对于使用了模块、伺服放大器、伺服电机的系统，在有安全基准(例如机器人等的安全通则等)的情况下应满足安全基准。
- 模块、伺服放大器异常时的动作与安全确保动作不相同的情况下，应在模块、伺服放大器的外部构建相应防范电路。
- 在强制停止、紧急停止、伺服 OFF、电源断开时的伺服电机的自由运行会产生问题的系统中，应使用动力制动器。
- 即使在系统中使用了动力制动器的情况下，也应考虑惯性因素。
- 在强制停止、紧急停止、伺服 OFF、电源断开时的垂直轴落下会产生问题的系统中，应同时使用动力制动器及电磁制动器。
- 动力制动器只应用于强制停止、紧急停止及伺服 OFF 引起出错的情况，不应作为通常的制动使用。
- 内置在伺服电机中的制动器(电磁制动器)是用于状态保持，不应作为通常的制动使用。
- 在进行系统配置时，对于行程限位开关应留出在最高速运转时也能停止的机械余量。

⚠ 注意

- 应使用具有符合系统要求的线径、耐热性、耐弯曲性的电线及电缆。
- 使用的电线及电缆长度应在使用说明书中记载的允许范围内。
- 系统中使用的部件(模块、伺服放大器、伺服电机以外)的额定值、特性应符合模块、伺服放大器、伺服电机的使用要求。
- 为了防止运行过程中触碰伺服电机的旋转部位，应安装轴用盖板等。
- 电磁制动器由于寿命或机械结构(通过同步皮带连接滚珠丝杆与伺服电机等情况下)原因有可能失效。应安装停止装置，确保机械方面的安全。

(2) 关于参数设置·编程

⚠ 危险

- 应根据模块、伺服放大器、伺服电机、再生电阻的型号、系统用途设置合适的参数值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 应根据运行模式、伺服放大器设置匹配的再生电阻的型号及容量参数值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 对于使用或未使用机械制动器输出、动力制动器输出时的参数，应根据系统用途设置合适的值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 对于使用或未使用行程限位输入时的参数设置，应根据系统用途设置合适的值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 对于伺服电机的编码器的类型(增量、绝对位置类型等)的参数，应根据系统用途设置合适的值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 关于程序中使用的程序指令，应在符合使用说明书中规定的条件下使用。
- 对于可编程控制器的程序容量设置、软元件容量、锁存使用范围、I/O 分配设置、检测到出错是否继续运行的设置，应根据系统用途设置合适的值，错误设置可能导致保护功能失效。
- 链接中分配的输入软元件、数据寄存器由于通信出错等导致通信停止的情况下，将保持通信停止之前的数据，因此必须使用说明书中规定的出错对应的互锁程序。
- 对于智能功能模块的程序，必须使用智能功能模块的使用说明书中规定的互锁程序。

⚠ 危险

- 将 CPU 模块与 GX Works2 连接，或者将个人计算机与智能功能模块连接，对运行中的可编程控制器进行控制(数据更改)时，应在程序上配置互锁电路，以确保整个系统始终安全运行。
此外，对运行中的可编程控制器进行其它控制(程序更改、运行状态更改(状态控制))时，应仔细阅读相关手册并充分确认安全后再进行操作。尤其是从外部设备对远程可编程控制器进行上述控制时，由于数据通信异常，可能不能对可编程控制器的故障立即采取措施。应在程序中配置互锁电路的同时，预先在外部设备与 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等。
- 关于网络通信异常时各站的动作状态，请参阅“MELSEC-Q QD77GF 型简单运动模块用户手册(网络篇)”。误输出、误动作有可能会引发事故。
- 请勿对智能功能模块的缓冲存储器的“系统区”进行数据写入。此外，在从 CPU 模块至智能功能模块的输出信号中，请勿对被标为“禁止使用”的信号进行输出(ON)操作。如果对“系统区”进行了数据写入，或者对被标为“禁止使用”的信号进行了输出，有可能造成可编程控制器系统误动作。
- 在网络参数中设置刷新软元件时，应在远程输出(RY)刷新软元件中指定“Y”。如果指定为“Y 以外(例如 M、L 等)”，CPU 模块 STOP 时，将保持为 STOP 前的软元件状态不变。
- 通信电缆断线的情况下，线路将变为不稳定状态，多个站中有可能变为网络通信异常。应在程序中配置互锁电路，以便即使在多个站中发生了网络通信异常时，也能确保整个系统始终都会安全运行。否则有可能由于误输出、误动作而引发事故。

(3) 关于搬运·安装

⚠ 危险

- 进行模块的拆装时，必须将系统所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，有可能导致触电或模块故障及误动作。

⚠ 注意

- 应根据产品重量采取正确方法进行搬运。
- 伺服电机的吊装螺栓只应用于伺服电机的搬运。在伺服电机安装在机械上的状态下搬运时不应使用该吊装螺栓。
- 叠放时请勿超出限制。
- 搬运模块及伺服放大器时，请勿通过连接的电线或电缆进行搬运。
- 搬运伺服电机时请勿通过电缆或轴、编码器进行搬运。
- 搬运模块及伺服放大器时请勿通过前面外壳进行搬运，否则可能导致摔落。
- 在搬运、安装、拆下模块及伺服放大器时，请勿通过边沿部位进行搬运。
- 安装时应按照使用说明书安装在可承受其重量的场所。

⚠ 注意

- 请勿骑坐在产品上或在产品上放置重物。
- 必须遵守安装方向。
- 模块或伺服放大器与控制盘内面，或模块与伺服放大器、模块或伺服放大器与其它设备之间的间隔应满足规定的距离。
- 请勿安装、投运有损伤、缺少部件的模块、伺服放大器、伺服电机。
- 请勿覆盖附带有冷却风扇的伺服放大器、伺服电机的吸排气口。
- 应采取相应措施防止模块、伺服放大器、伺服电机内部混入螺栓、金属片等的导电性异物或油脂等可燃性异物。
- 模块、伺服放大器、伺服电机是精密机械，因此应避免使其摔落或受到强烈冲击。
- 应按照使用说明书将模块、伺服放大器、伺服电机可靠固定在机械上。
如果固定不充分可能导致运行时脱落。
- 带减速机的伺服电机必须按指定方向安装，否则可能导致漏油。
- 应在下述环境条件下存放・使用。

环境	条件	
	模块・伺服放大器	伺服电机
环境温度	根据各自的使用说明书	0℃~+40℃ (无冻结)
环境湿度	根据各自的使用说明书	80%RH 以下 (无结露)
保存温度	根据各自的使用说明书	-20℃~+65℃
环境气体	室内 (无直射阳光) 无腐蚀性气体・可燃性气体・油雾・尘埃	
标高	海拔 1000m 以下	
振动	根据各自的使用说明书	

- 伺服电机的轴端为耦合连接时，应避免使其受到锤击等的冲击，否则可能导致编码器故障。
- 应避免使伺服电机的轴承受超出允许荷重的负荷，否则可能导致轴的破损。
- 长期不使用时，应将电源线从模块及伺服放大器上卸下。
- 模块、伺服放大器应存放于可防止静电的塑料袋中。
- 存放了较长时间的情况下，应委托附近的系统服务公司、代理店或分公司进行点检。此外，应实施试运行。
- 伺服放大器连接用连接器、外围设备连接用连接器，应可靠地安装到模块的连接器的上，并确认发出咔嚓声。
如果未正确安装，可能导致连接不良而引起误输入、误输出。
- 应在符合所使用的 CPU 模块用户手册的“一般规格”中记载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，可能会导致触电、火灾、误动作、产品损坏或性能变差。

⚠ 注意

- 应在按住模块下部的模块安装用固定爪的同时，将模块固定用突起牢固地插入基板的固定孔中，以模块固定孔作为支点进行安装。如果未能正确的安装模块，将可能导致发生误动作、故障及脱落。
用于振动较多的环境时，应将模块用螺栓固定安装。
- 应在规定的扭矩范围内拧紧螺栓。如果螺栓拧得过松，有可能导致脱落、短路及误动作。如果螺栓拧得过紧，有可能导致螺栓及模块破损而引起脱落、短路及误动作。
- 请勿直接接触模块的导电部位及电子部件。否则有可能导致模块误动作、故障。
- 如果木质包装材料的消毒·除虫对策的熏蒸药剂中含有的卤素物质(氟、氯、溴、碘等)进入三菱电机的产品中，有可能导致故障。因此应注意防止残留的熏蒸成分进入三菱电机的产品，或以熏蒸以外的方法(热处理等)进行处理。此外，应在包装前处于木材的状态下实施消毒·除虫措施。
- 请勿将模块及伺服放大器与包含有卤素阻燃剂(溴等)的部件在同一环境下使用。否则可能导致故障。

(4) 关于配线

⚠ 危险

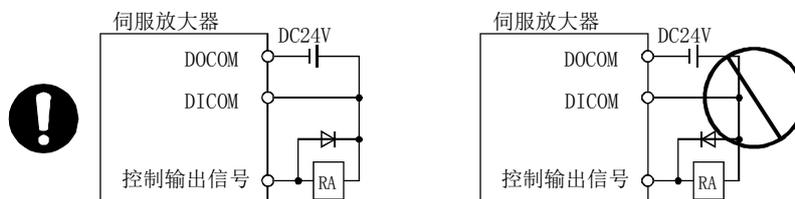
- 进行配线作业时，必须先将系统所使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开，有可能导致触电或者模块故障及误动作。

⚠ 注意

- 应可靠正确地进行配线。此外，配线后应再次确认有无连接错误及端子螺栓是否紧固，否则可能导致伺服电机失控。
- 配线后应将端子盖板等的保护盖板按原样安装。
- 伺服放大器的输出侧请勿安装进相电容器及浪涌吸收器、无线电噪声滤波器(选购产品 FR-BIF)。
- 应正确连接输出侧(端子 U、V、W)。错误连接可能导致伺服电机动作异常。
- 伺服电机上请勿直接连接商用电源，否则可能导致故障。

⚠ 注意

- 制动器信号等控制输出信号用的安装在 DC 继电器上用于浪涌吸收的二极管的方向应正确，否则可能导致故障且无法输出信号、保护电路失效。



- 请勿在通电状态下连接、拆装各模块之间的连接电缆、编码器电缆、可编程控制器扩展电缆。
- 应可靠紧固电缆连接器的固定螺栓及固定机构。如果固定不充分可能导致运行时脱落。
- 请勿捆绑电源线及电缆。
- 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，在端子螺栓松动时可能导致脱落或故障。
- 请勿将控制线及通信电缆与主电路及动力线捆扎在一起，或配线时互相靠得过近。应彼此相距 100mm 以上的距离。否则由于噪声，有可能引起误动作。
- 应注意防止切屑及配线头等异物进入模块内。否则有可能导致火灾、故障及误动作。
- 为了防止配线时配线头等异物进入模块内，在模块上部贴有防杂物进入用标签。在配线作业时，请勿撕下该标签。在系统运行时，为了散热，必须将该标签撕下。
- 对于模块上连接的电线及电缆，必须将其纳入导管中，或通过夹具进行固定处理。如果未将电缆纳入导管中，也未用夹具进行固定处理，由于电缆的晃动及移动、不注意的拉拽等有可能导致模块及电缆破损、电缆连接不良而引起误动作。
- 卸下模块上连接的电缆时，请勿用手握住电缆部分拉拽。对于带有连接器的电缆，应用手抓住与模块相连接的连接器进行拆卸。如果在与模块相连接的状态下拉拽电缆，有可能造成误动作或模块及电缆破损。
- 对于在系统中使用的以太网电缆，应使用满足 1000BASE-T 标准的以太网电缆进行配线。最大电缆总延长距离、站间电缆长度应遵守本手册中记载的规格。如果进行了不符合规格的配线，将无法保证数据传送正常。

(5) 关于试运行・调整

⚠ 注意

- 运行前应进行程序及各参数的确认・调整。根据机械情况可能发生意外动作。
- 绝对不要进行极端调整更改，否则可能导致动作不稳定。
- 使用绝对位置系统功能的情况下，新启动时，或更换了模块、绝对值对应电机等时必须进行原点复位。
- 进行试运行时，应在做好将参数的速度限制值设置为较低的速度、确认发生危险状态时可通过紧急停止等立即停止等准备之后再进进行动作确认。
- 应确认制动器功能后再运行。

(6) 关于使用方法

⚠ 注意

- 模块、伺服放大器、伺服电机中产生了烟雾、异常声响、异臭等的情况下，应立即断开电源。
- 程序及参数更改后及维护・点检后必须在执行了试运行之后再投入运行。
- 只应由通过三菱电机进行了认定的专业技术人员进行产品的分解修理。
- 请勿对产品进行改造。
- 应通过安装噪声滤波器及配线的屏蔽等减小电磁干扰的影响。
模块及伺服放大器的附近使用的电子设备有可能会受到电磁干扰。
- 关于 CE 标识对应的设备设计，请参阅“EMC Installation Guidelines”（资料编号 IB(NA)-67339），关于伺服放大器及其它设备的使用，请参阅对应的 EMC 指南资料。
- 插补运行的基准轴速度指定时，对象轴(第 2 轴、第 3 轴、第 4 轴)的速度有可能大于设置速度(速度限制值以上)，应加以注意。
- 使用时应符合下述使用条件。

(1) QD77MS/QD77GF

项目	条件
输入电源	根据各自的使用说明书
输入频率	根据各自的使用说明书
允许瞬间掉电时间	根据各自的使用说明书

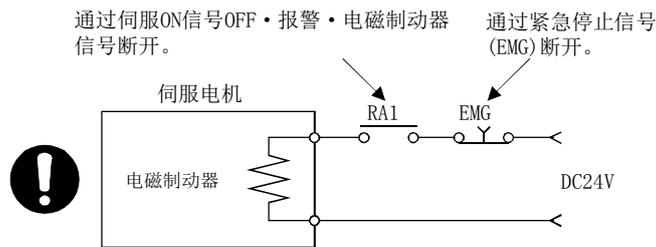
(2) LD77MS/LD77MH

项目	条件	
	L61P	L63P
输入电源	AC100~240V ^{+10%} _{-15%} (AC85~264V)	DC24V ^{+30%} _{-35%} (DC15.6~31.2V)
输入频率	50/60Hz ± 5%	
允许瞬间掉电时间	10ms 以内	

(7) 关于异常时的处理

⚠ 注意

- 发生了模块、伺服放大器的自诊断出错的情况下，应按照使用说明书确认检查内容后，进行复原。
- 预计停电时及产品故障时变为危险状态的情况下，应使用保持用的带电磁制动器伺服电机或在外设置制动器机构加以防范。
- 对于用于电磁制动器的动作电路，应采用通过外部紧急停止信号也可动作的双重电路构成。



- 发生报警时应在消除原因、确保安全且解除报警之后再重新投运。
- 瞬间掉电恢复供电后，有可能突然重新启动，因此请勿靠近机械。(机械设计时，应做到即使重新启动也能确保人员安全。)

(8) 关于维护·点检·部件更换

⚠ 危险

- 请勿在通电中触摸端子。否则有可能导致触电或者误动作。
- 在清扫、拧紧模块固定螺栓时，必须将系统所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。

⚠ 注意

- 将经由 CC-Link IE 现场网络的 GX Works2 连接到其它站运行中的 CPU 模块进行在线操作(尤其是程序更改、强制输出、运行状态更改)时，应仔细阅读手册并充分确认安全之后再进行操作。否则操作错误有可能导致机械破损及事故。
- 请勿拆卸及改造模块。否则有可能导致故障、误动作、人员伤害及火灾。
- 在使用便携式电话及 PHS 等的无线通信设备时，应在所有方向与可编程控制器本体保持 25cm 以上的距离。否则有可能导致误动作。
- 进行模块的拆装时，必须先将系统所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，有可能导致脱落、短路及误动作。如果螺栓拧得过紧，有可能导致螺栓及模块破损而引起脱落、短路及误动作。
- 应按照使用说明书进行日常点检、定期点检。
- 应在进行了模块及伺服放大器的程序及参数的备份后，进行维护·点检。

⚠ 注意

- 在开闭部分的开闭时请勿将手或手指放入间隙。
- 对电池等的消耗部件应按使用说明书进行定期更换。
- 请勿用手触碰 IC 等的引脚部位或连接器的接头。
- 在接触模块之前，必须接触已接地的金属等，释放掉人体等所携带的静电。如果未释放掉静电，有可能导致模块故障或误动作。
- 请勿直接接触模块的导电部分及电子部件。
否则可能导致模块误动作、故障。
- 请勿将模块及伺服放大器放置在有可能漏电的金属及带有静电的木材、塑料及乙烯类等上面。
- 点检时请勿进行兆欧表测试(绝缘电阻测定)。
- 更换模块及伺服放大器时，应正确进行新模块的设置。
- 更换模块或绝对值电机后，应通过下述方法之一进行原点复位。
如果未进行有可能导致位置偏离。
(1) 将伺服数据通过外围软件写入到简单运动模块中后，应重置电源进行原点复位操作。
- 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。
- 应避免使安装在模块的电池掉落或受到冲击。
掉落·冲击可能导致电池破损、电池内部发生电池漏液。应不使用掉落或受到冲击的电池并将其废弃。
- 请勿对电池进行短路、充电、加热、燃烧及分解。
- 电解电容器故障时会产生可燃气体，因此请勿将其放置在模块及伺服放大器附近。
- 电解电容器及风扇会老化。为了防止故障引起的二次灾害，应定期进行更换。关于更换有关内容，请向附近的三菱电机系统服务公司、代理店或分公司咨询。
- 控制盘应上锁，使得只有受到过电气设备相关培训、具有充分知识的人员才可打开控制盘。
- 产品投入使用后，模块、基板以及端子排的拆装次数应不超过 50 次(根据 IEC 61131-2)。
如果超过了 50 次，有可能导致误动作。
- 请勿燃烧、分解模块或伺服放大器。燃烧、分解可能会产生有毒气体。

(9) 关于废弃物处理

废弃本产品时，适用于如下所示的 2 个法律，需要符合各自的法规。此外，以下法律在日本国内有效，在日本国外(海外)当地法律将优先。应根据需要进行最终产品的表示、告知等。

注意

- 促进有效资源利用的相关法律(通称：资源有效利用促进法)中的必要事项
 - (1) 应尽量对废弃的本产品进行资源回收利用。
 - (2) 在资源回收利用中，大多对铁屑、电气部件等进行分类后卖给废品回收站，因此建议根据需要进行分类后卖给各个对应的废品回收站。
- 废弃物的处理及清扫相关法律(通称：废弃物处理清扫法)中的必要事项
 - (1) 建议对废弃的本产品进行前项所述的资源回收利用，尽量减少废品量。
 - (2) 无法将废弃的本产品卖给回收站而将其废弃时，适用于本法律的工业废弃物。
 - (3) 对于工业废弃物需要委托符合本法律的工业废弃物处理站，进行包含声明管理等在内的适当处理。
 - (4) 电池对应于所谓的“一次电池”，应按照有关部门规定的废弃方法进行处理。

(10) 一般注意事项

注意

- 在使用说明书中记载的所有图解中，为了说明细节有时会以卸去盖板或安全隔离物的状态描述，在产品运行时必须按规定原样恢复盖板及隔离物，按照使用说明书投运。

● 关于产品的应用 ●

- (1) 在使用三菱可编程控制器时，应该符合以下条件:即使在可编程控制器设备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) 三菱可编程控制器是以一般工业用途等为对象设计和制造的通用产品。因此，三菱可编程控制器不应用于以下设备·系统等特殊用途。
如果用于以下特殊用途，对于三菱可编程控制器的质量、性能、安全等所有相关责任(包括但不限于债务未履行责任、瑕疵担保责任、质量保证责任、违法行为责任、制造物责任)，三菱电机将不负责。
 - 面向各电力公司的核电站以及其它发电厂等对公众有较大影响的用途。
 - 用于各铁路公司或公用设施目的等有特殊质量保证体系要求的用途。
 - 航空航天、医疗、铁路、焚烧·燃料装置、载人移动设备、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。

然而，对于上述应用，如果在限定于具体用途，无需特殊质量(超出一般规格的质量等)要求的条件下，经过三菱电机的判断也可以使用三菱可编程控制器，详细情况请与当地三菱电机代表机构协商。

前言

在此感谢贵方购买了三菱可编程控制器 MELSEC-Q/L 系列的产品。
本手册是用于了解使用简单运动模块时必要的功能、编程等的手册。

使用产品之前应仔细阅读本手册及关联手册，在充分了解 MELSEC-Q/L 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。

将本手册中介绍的程序示例引用到实际系统中时，应充分验证对象系统中不会有控制方面的问题。
应将本手册交给最终用户。

备注

- 对于本手册中介绍的程序示例，除特别注明以外，均记载的是对简单运动模块分配了输入输出编号 X/Y00~X/Y1F 时的示例。使用手册记载的程序示例时，需要进行输入输出编号分配。
关于输入输出编号的分配，请参阅下述手册。
 - QnUCPU 用户手册(功能解说/程序基础篇)
 - Qn(H)/QnPH/QnPRHCPU 用户手册(功能解说/程序基础篇)
 - MELSEC-L CPU 模块用户手册(功能解说/程序基础篇)
- 本手册是以使用 GX Works2 时的操作为例进行说明的。

修订记录

*本手册号在封底的左下角。

印刷日期	*手册编号	修改内容
2014 年 04 月	IB(NA)-0300231CHN-A	第一版
2015 年 03 月	IB(NA)-0300231CHN-B	[新增功能] MR-JE-B [新增修正・错误修正] 凸轮轴 1 周期当前值的查找、其他错误

日文手册原稿：IB-0300166-F

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。

目录

安全注意事项	A - 1
关于产品的应用	A - 13
前言	A - 14
修订记录	A - 15
目录	A - 16
与 EMC 指令·低电压指令的对应	A - 19
关联手册	A - 20
手册的阅读方法	A - 23
术语	A - 24
产品构成	A - 25

第 1 章 同步控制的概要	1 - 1 到 1 - 14
----------------------	-----------------------

1.1 同步控制的概要	1 - 2
1.2 性能规格	1 - 5
1.3 根据序列号、版本的功能限制	1 - 7
1.4 同步控制的运行方法	1 - 9
1.4.1 同步控制的执行步骤	1 - 9
1.4.2 同步控制的启动/结束	1 - 10
1.4.3 输出轴的停止动作	1 - 12

第 2 章 输入轴模块	2 - 1 到 2 - 30
--------------------	-----------------------

2.1 伺服输入轴	2 - 2
2.1.1 伺服输入轴的概要	2 - 2
2.1.2 伺服输入轴参数	2 - 4
2.1.3 伺服输入轴监视数据	2 - 7
2.2 同步编码器轴	2 - 9
2.2.1 同步编码器轴的概要	2 - 9
2.2.2 同步编码器的设置方法	2 - 12
2.2.3 同步编码器轴参数	2 - 19
2.2.4 同步编码器轴控制数据	2 - 24
2.2.5 同步编码器轴监视数据	2 - 27

第 3 章 凸轮功能	3 - 1 到 3 - 18
-------------------	-----------------------

3.1 凸轮功能的控制内容	3 - 2
3.2 凸轮数据的创建	3 - 9
3.2.1 凸轮数据的存储器构成	3 - 9
3.2.2 凸轮数据操作功能	3 - 12
3.2.3 凸轮自动生成功能	3 - 16

4.1 主轴模块.....	4 - 2
4.1.1 主轴模块的概要.....	4 - 2
4.1.2 主轴参数.....	4 - 3
4.1.3 主轴离合器参数.....	4 - 5
4.1.4 主轴离合器控制数据.....	4 - 11
4.2 辅助轴模块.....	4 - 12
4.2.1 辅助轴模块的概要.....	4 - 12
4.2.2 辅助轴参数.....	4 - 12
4.2.3 辅助轴离合器参数.....	4 - 14
4.2.4 辅助轴离合器控制数据.....	4 - 20
4.3 离合器.....	4 - 21
4.3.1 离合器的概要.....	4 - 21
4.3.2 离合器的控制方法.....	4 - 21
4.3.3 离合器的平滑方式.....	4 - 28
4.3.4 离合器的使用示例.....	4 - 32
4.4 变速箱模块.....	4 - 33
4.4.1 变速箱模块的概要.....	4 - 33
4.4.2 变速箱参数.....	4 - 34
4.5 输出轴模块.....	4 - 35
4.5.1 输出轴模块的概要.....	4 - 35
4.5.2 输出轴参数.....	4 - 37
4.6 同步控制更改功能.....	4 - 40
4.6.1 同步控制更改功能的概要.....	4 - 40
4.6.2 同步控制更改控制数据.....	4 - 40
4.7 同步控制监视数据.....	4 - 44
4.8 相位补偿功能.....	4 - 49
4.9 输出轴的辅助功能.....	4 - 52

5.1 同步控制初始位置.....	5 - 2
5.2 同步控制初始位置参数.....	5 - 6
5.3 凸轮轴位置复原方法.....	5 - 9
5.3.1 凸轮轴 1 周期当前值复原.....	5 - 9
5.3.2 凸轮基准位置复原.....	5 - 13
5.3.3 凸轮轴进给当前值复原.....	5 - 14
5.4 同步控制分析模式.....	5 - 15
5.5 凸轮位置计算功能.....	5 - 17
5.5.1 凸轮位置计算控制数据.....	5 - 18
5.5.2 凸轮位置计算监视数据.....	5 - 20
5.6 同步控制的重启步骤.....	5 - 25

6.1 出错及报警的内容.....	6 - 2
6.2 输入轴的出错及报警.....	6 - 3
6.2.1 输入轴出错一览.....	6 - 4
6.2.2 输入轴报警一览.....	6 - 5

6.3 输出轴的出错及报警.....	6 - 6
6.3.1 输出轴出错一览.....	6 - 6
6.3.2 输出轴报警一览.....	6 - 9
6.4 凸轮操作的报警.....	6 - 10
6.4.1 凸轮数据操作报警一览.....	6 - 10
6.4.2 凸轮自动生成报警一览.....	6 - 12
6.4.3 凸轮位置计算报警一览.....	6 - 12

附录	附录 - 1 到附录 - 14
----	-----------------

附录 1 与运动控制器 SV22 的区别	附录 - 2
附录 2 同步控制的样本程序	附录 - 5
附录 3 同步控制用缓冲存储器地址一览	附录 - 9

与 EMC 指令·低电压指令的对应

(1) 关于可编程控制器系统

将与 EMC 指令·低电压指令对应的三菱可编程控制器安装到用户的设备中，使之符合 EMC 指令·低电压指令时，请参阅下述任一手册。

- QCPU 用户手册(硬件设计/维护点检篇)
- MELSEC-L CPU 模块用户手册(硬件设计/维护点检篇)
- 为了安全使用(随 CPU 模块或者基板附带的手册)

符合可编程控制器的 EMC 指令·低电压指令的产品在设备的额定名牌上印刷有 CE 的标志。

(2) 关于本产品

使本产品符合 EMC 指令·低电压指令时，请参阅以下手册中记载的“4.3.1 项 配线注意事项”。

- “MELSEC-Q QD77MS 型简单运动模块 用户手册(定位控制篇)”
- “MELSEC-Q QD77GF 型简单运动模块 用户手册(定位控制篇)”
- “MELSEC-L LD77MS 型简单运动模块 用户手册(定位控制篇)”
- “MELSEC-L LD77MH 型简单运动模块 用户手册(定位控制篇)”

关联手册

(1) 简单运动模块的用户手册

手册名称 〈手册编号〉	内容
MELSEC-Q QD77MS 型简单运动模块用户手册(定位控制篇) 〈IB-0300229〉	记载了 QD77MS 的规格及构建系统所需的知识、维护点检、故障排除等有关内容。 此外, 记载了 QD77MS 的定位控制相关功能及编程、缓冲存储器等的说明。
MELSEC-Q QD77GF 型简单运动模块用户手册(定位控制篇) 〈IB-0300202ENG〉	记载了 QD77GF 的规格及构建系统所需的知识、维护点检、故障排除等有关内容。 此外, 记载了 QD77GF 的定位控制相关功能及编程、缓冲存储器等的说明。
MELSEC-Q QD77GF 型简单运动模块用户手册(网络篇) 〈IB-0300203ENG〉	记载了 CC-Link IE 现场网络以及 MELSEC-Q 系列简单运动模块的规格、投运步骤、系统配置、安装及配线、设置、功能、编程、故障排除有关内容。
MELSEC-L LD77MS 型简单运动模块用户手册(定位控制篇) 〈IB-0300230〉	记载了 LD77MS 的规格及构建系统所需的知识、维护点检、故障排除等有关内容。 此外, 记载了 LD77MS 的定位控制相关功能及编程、缓冲存储器等的说明。
MELSEC-L LD77MH 型简单运动模块用户手册 (定位控制篇) 〈IB-0300188CHN〉	记载了 LD77MH 的规格及构建系统所需的知识、维护点检、故障排除等有关内容。 此外, 记载了 LD77MH 的定位控制相关功能及编程、缓冲存储器等的说明。
MELSEC-Q/L QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH 型简单运动模块用户手册(同步控制篇) 〈IB-0300231〉	记载了简单运动模块的同步控制相关功能及编程、缓冲存储器等的说明。

(2) CPU 模块的用户手册

手册名称 〈手册编号〉	内容
QCPU 用户手册 (硬件设计/维护点检篇) 〈SH-080501CHN〉	记载了 CPU 模块、电源模块、基板、电池、存储卡等的硬件规格及系统的维护・点检、故障排除等有关内容。
QnUCPU 用户手册 (功能解说/程序基础篇) 〈SH-080812CHN〉	记载了 CPU 模块的功能及编程、软元件等的说明。
Qn(H)/QnPH/QnPRHCPU 用户手册 (功能解说/程序基础篇) 〈SH-080808ENG〉	记载了 CPU 模块的功能及编程、软元件等的说明。
MELSEC-L CPU 模块用户手册 (硬件设计/维护点检篇) 〈SH-080943CHN〉	记载了 CPU 模块、电源模块、显示模块、SD 存储卡、电池等的规格及构建系统所需的知识、维护点检、故障排除等有关内容。
MELSEC-L CPU 模块用户手册 (功能解说/程序基础篇) 〈SH-080942CHN〉	记载了 CPU 模块的功能及编程、软元件等的说明。

(3) 编程工具

手册名称 〈手册编号〉	内容
GX Works2 Version1 操作手册 (公共篇) 〈SH-080932CHN〉	记载了 GX Works2 的系统配置、参数设置、在线功能的操作方法等、简单工程及结构化工程通用的功能等有关内容。
GX Works2 Version1 操作手册 (智能功能模块操作篇) 〈SH-080937CHN〉	记载了 GX Works2 中智能功能模块的参数设置、监视、通信协议支持功能等的操作方法等有关内容。
GX Developer Version8 操作手册 〈SH-080311CHN〉	记载了 GX Developer 中程序创建方法、打印输出方法、监视方法、调试方法等有关内容。
GX Configurator-QP Version2 操作手册 〈SH-080489CHN〉	记载了 GX Configurator-QP 进行数据(参数、定位数据等)创建及至模块的传送、定位监视、测试等的操作方法。 (另售)*1

*1: 手册以 PDF 文件被存储在软件包的 CD-ROM 中。

备有用于另售的印刷品，希望单独购买手册的情况下，请根据上表的手册编号订购。

(4) 伺服放大器

手册名称 〈手册编号〉	内容
SSCNETIII/H 接口 MR-J4-_B(-RJ)/MR-J4-_B4(-RJ)/MR-J4-_B1(-RJ) 伺服放大器技术资料集 〈SH-030106〉	对伺服放大器 MR-J4-_B(-RJ)/MR-J4-_B4(-RJ)/MR-J4-_B1(-RJ) 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII/H 接口多轴 AC 伺服 MR-J4W2-_B/MR-J4W3-_B 伺服放大器技术资料集 〈SH-030105〉	对 2 轴/3 轴一体 AC 伺服放大器 MR-J4W2-_B/MR-J4W3-_B 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII 接口 MR-J3-_B 伺服放大器技术资料集 〈SH-030051〉	对伺服放大器 MR-J3-_B 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII 接口线性伺服 MR-J3-_B-RJ004(U_) 技术资料集 〈SH-030054〉	对线性伺服放大器 MR-J3-_B-RJ004(U_) 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
全闭环控制 SSCNETIII 对应 MR-J3-_B-RJ006 伺服放大器技术资料集 〈SH-030056〉	对全闭环控制对应伺服放大器 MR-J3-_B-RJ006 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII 接口 2 轴一体 AC 伺服 MR-J3W-0303BN6/MR-J3W-_B 伺服放大器技术资料集 〈SH-030073〉	对 2 轴一体 AC 伺服放大器 MR-J3W-0303BN6/MR-J3W-_B 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII 接口直接驱动伺服 MR-J3-_B-RJ080W 技术资料集 〈SH-030079〉	对直接驱动伺服 MR-J3-_B-RJ080W 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
SSCNETIII 接口三菱驱动安全对应 MR-J3-_BS 伺服放大器技术资料集 〈SH-030084〉	对驱动安全对应 MR-J3-_BS 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
运动对应 CC-Link IE 现场网络接口 MR-J4-_B-RJ010/MR-J3-T10 伺服放大器技术资料集 〈SH-030117〉	对运动对应 CC-Link IE 现场网络接口 AC 伺服放大器 MR-J4-_B-RJ010 以及 CC-Link IE 现场网络接口模块 MR-J3-T10 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。
MR-JE-_B 伺服放大器技术资料集 〈SH-030184CHN-A〉	对伺服放大器 MR-JE-_B 的输入输出信号、各部位名称、参数、启动步骤等有关内容进行说明。

手册的阅读方法

■ 本手册中使用的符号如下所示。

下述符号对各轴对应的缓冲存储器进行汇总表示。
(“*”放入连续编号。)

符号	内容
Pr. *	是表示定位用参数、原点复位用参数的项目的符号。
Da. *	是表示定位数据、块启动数据、条件数据的项目的符号。
Md. *	是表示监视数据的项目的符号。
Cd. *	是表示控制数据的项目的符号。
QD77MS	是表示只对应于 QD77MS 的符号。
LD77MS	是表示只对应于 LD77MS 的符号。

■ 关于本手册中使用的数值的表示

- 缓冲存储器地址、出错代码、报警代码以 10 进制表示。
- X/Y 软元件以 16 进制表示。
- 设置数据、监视数据有 10 进制、16 进制这 2 种。末尾处记载了“H”、“h”的数据以 16 进制表示。

(示例) 10 10 进制

10H..... 16 进制

■ 关于本手册中使用的缓冲存储器地址的表示

- 在缓冲存储器地址的说明中，32800+10n 等的 n 表示下表的连续轴 No. 对应的数值。

轴 No.	n	轴 No.	n	轴 No.	n	轴 No.	n
1	0	5	4	9	8	13	12
2	1	6	5	10	9	14	13
3	2	7	6	11	10	15	14
4	3	8	7	12	11	16	15

*: 各轴对应的缓冲存储器地址应按以下方式进行计算。

(示例) 轴 No. 16 的情况下

$$32800+10n(\text{Pr. 300 伺服输入轴种类})=32800+10 \times 15=32950$$

*: 在 2 轴模块中轴 No. 1~2 的范围(n=0~1)、在 4 轴模块中轴 No. 1~4 的范围(n=0~3)有效。

- 在缓冲存储器地址的说明中，34720+20j 等的 j 表示下表的连续同步编码器轴 No. 对应的数值。

同步编码器轴 No.	j
1	0
2	1
3	2
4	3

*: 各轴对应的缓冲存储器地址应按以下方式进行计算。

(示例) 同步编码器轴 No. 4 的情况下

$$34720+20j(\text{Pr. 320 同步编码器轴种类})=34720+20 \times 3=34780$$

术语

本手册中使用的术语如下所示。

术语	内容
可编程控制器 CPU	MELSEC-Q/L 系列可编程控制器 CPU 模块的略称
QCPU	MELSEC-Q 系列可编程控制器 CPU 模块的别称
LCPU	MELSEC-L 系列可编程控制器 CPU 模块的别称
简单运动模块	MELSEC-Q / MELSEC-L 系列简单运动模块的略称
QD77MS	MELSEC-Q 系列简单运动模块的别称
QD77GF	
LD77MS	MELSEC-L 系列简单运动模块的别称
LD77MH	
伺服放大器	SSCNETIII/H、SSCNETIII、CC-Link IE 现场网络对应伺服放大器的略称
MR-J4(W)-B	MR-J4-_B / MR-J4W-_B / MR-J4-_B-RJ010+MR-J3-T10 型伺服放大器系列
MR-J3(W)-B	MR-J3-_B / MR-J3W-_B 型伺服放大器系列
MR-JE-B	MR-JE-_B 型伺服放大器系列
编程工具	GX Works2、GX Developer、MR Configurator2 的总称。
GX Works2	MELSEC 可编程控制器软件包(版本 1.26C 以后)的产品名。
MR Configurator2	伺服设置软件(版本 1.01B 以后)的产品名。
GX Developer	MELSEC 可编程控制器软件包(版本 8.88S 以后)的产品名。
GX Configurator-QP	简单运动模块用的设置・监视工具(版本 2.33K 以后)的产品名。
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 MELSEC-Q/L 系列的模块。
手动脉冲器	手动脉冲发生器(MR-HDP01)(用户配备)的略称。
SSCNETIII/H*	QD77MS/LD77MS/LD77MH \leftrightarrow 伺服放大器之间高速同步网络
SSCNETIII*	
SSCNETIII(/H)	SSCNETIII/H、SSCNETIII 的总称
伺服网络	
CC-Link IE 现场网络	是使用了以太网(1000BASE-T)的高速且大容量的开放型现场网络
2 轴模块	QD77MS2/LD77MS2 的总称
4 轴模块	QD77MS4/LD77MS4/LD77MH4 的总称
16 轴模块	QD77MS16/QD77GF16/LD77MS16/LD77MH16 的总称

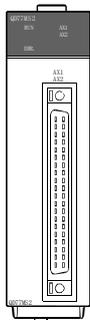
*: SSCNET: Servo System Controller NETwork

产品构成

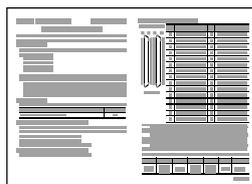
各简单运动模块的包装中，放置有以下设备及备件。使用之前应确认是否齐备。

■ QD77MS

(1) QD77MS2

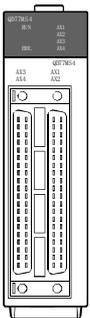


QD77MS2本体

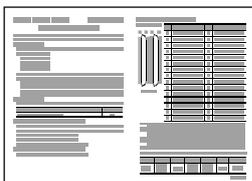


请使用之前阅读。

(2) QD77MS4

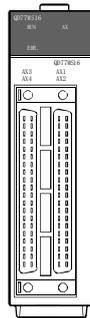


QD77MS4本体

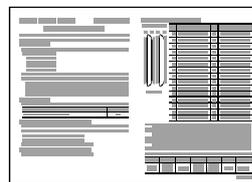


请使用之前阅读。

(3) QD77MS16



QD77MS16本体



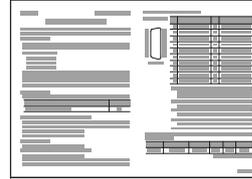
请使用之前阅读。

■ QD77GF

(1) QD77GF16



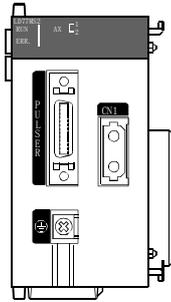
QD77GF16本体



请使用之前阅读。

■ LD77MS

(1) LD77MS2

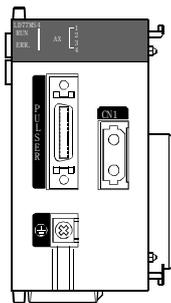


LD77MS2本体

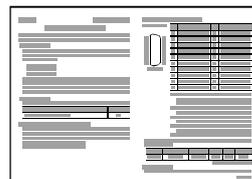


请使用之前阅读。

(2) LD77MS4

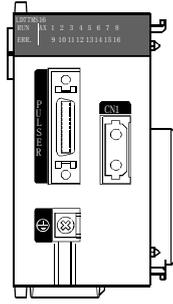


LD77MS4本体



请使用之前阅读。

(3) LD77MS16



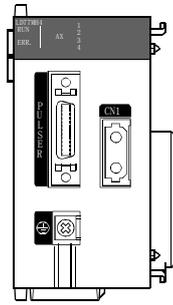
LD77MS16本体



请使用前阅读。

■ LD77MH

(1) LD77MH4

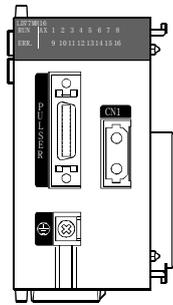


LD77MH4本体



请使用前阅读。

(2) LD77MH16



LD77MH16本体



请使用前阅读。

第 1 章 同步控制的概要

在本章中，对使用了简单运动模块的同步控制的概要、规格、运行方法有关内容进行说明。

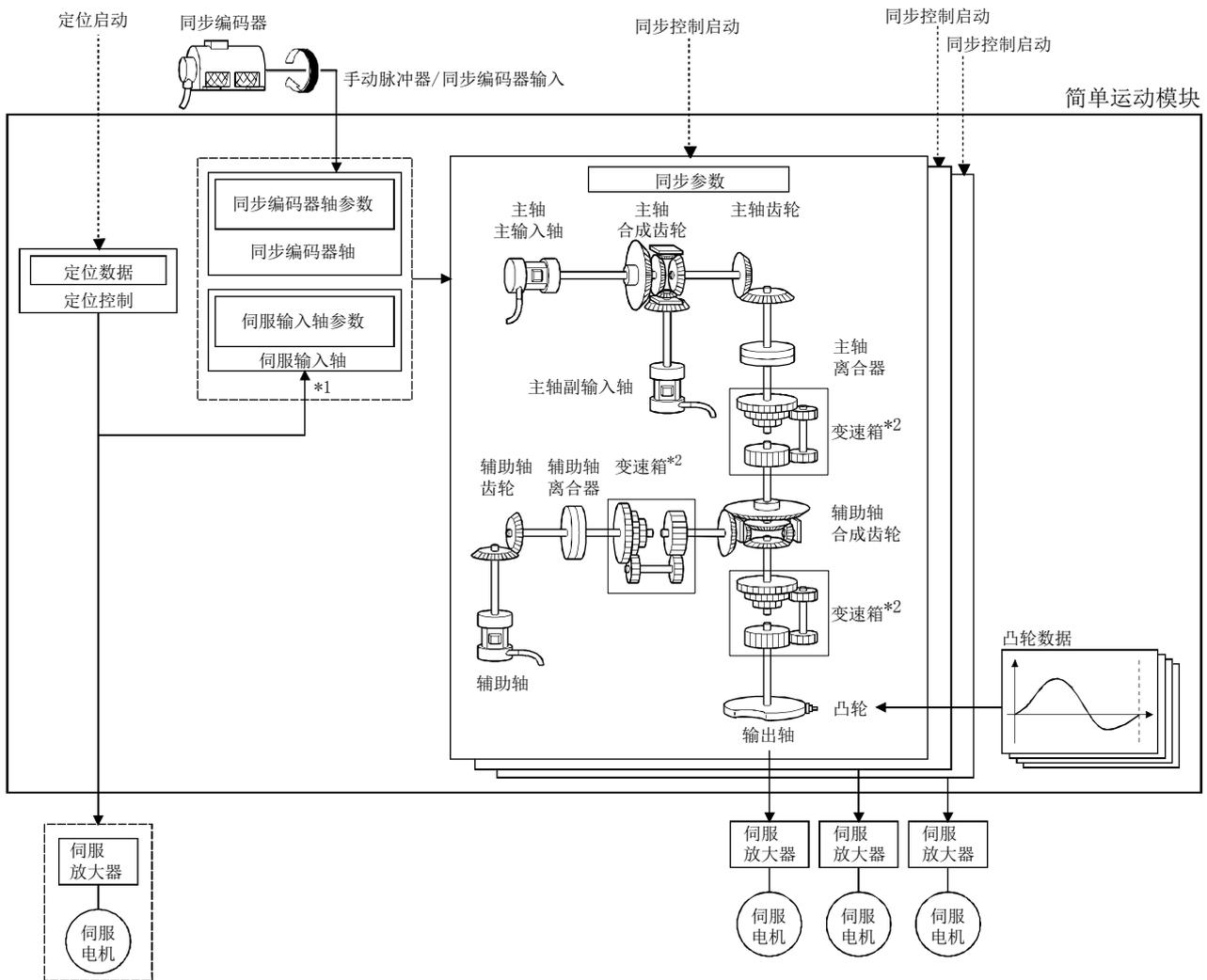
可以掌握“可以实现何种功能”、“以什么步骤执行作业”。

1.1 同步控制的概要	1 - 2
1.2 性能规格	1 - 5
1.3 根据序列号、版本的功能限制	1 - 7
1.4 同步控制的运行方法	1 - 9
1.4.1 同步控制的执行步骤.....	1 - 9
1.4.2 同步控制的启动/结束.....	1 -10
1.4.3 输出轴的停止动作.....	1 -12

1.1 同步控制的概要

“同步控制”是指，将使用齿轮、轴、变速箱、凸轮等进行机械的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“同步控制用参数”，对各输出轴启动同步控制，对输入轴(伺服输入轴、同步编码器轴)进行同步控制。

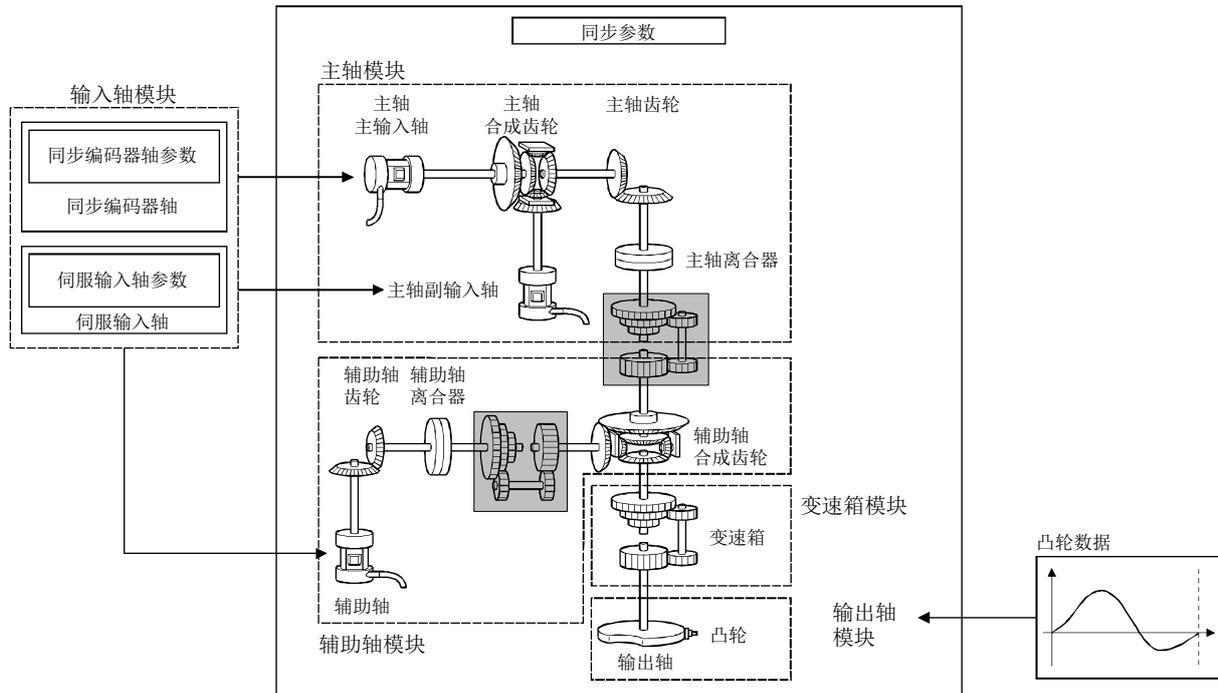


通过虚拟伺服放大器设置也可进行无放大器动作。

- *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，请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。(在QD77GF中，无法切换为速度·转矩控制的“止挡控制模式”。)
- *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。

■同步控制用模块一览

同步控制中使用的模块如下所示。

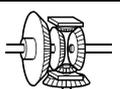
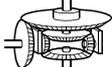


- | 要点 |
|---|
| (1) 在输入轴模块中，可以设置伺服输入轴、同步编码器轴中之一。 |
| (2) 变速箱可以配置在主轴侧、辅助轴侧、辅助轴合成齿轮后这三处之一。 |
| (3) 在同步控制中，应将输入轴模块的移动量设计得尽可能变大，以防止输入轴模块的速度不匀。如果输入轴模块的移动量变小，由于同步控制参数的设置，有可能引起输出轴模块中发生速度不匀。 |

(1) 输入轴

区分	名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
				每个模块			每个轴	
				2轴模块	4轴模块	16轴模块		
输入轴模块	伺服输入轴	—	<ul style="list-style-type: none"> 在将通过简单运动模块控制的伺服电机的位置复原，驱动输入轴的情况下使用。 	2	4	16	—	2.1节
	同步编码器轴	—	<ul style="list-style-type: none"> 根据来自于同步编码器的输入脉冲驱动输入轴的情况下使用。 	4			—	2.2节

(2) 输出轴

区分	名称	部件图	功能说明	可使用个数				参阅
				每个模块			每个轴	
				2 轴模块	4 轴模块	16 轴模块		
主轴模块	主轴主输入轴		<ul style="list-style-type: none"> 是主轴模块的主侧的输入轴。 成为主轴位置的基准。 	2	4	16	1	4.1 节
	主轴副输入轴		<ul style="list-style-type: none"> 是主轴模块副侧的输入轴。 在对主轴主输入轴的位置输入补偿量的情况下使用。 	2	4	16	1	4.1 节
	主轴合成齿轮		<ul style="list-style-type: none"> 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。 	2	4	16	1	4.1 节
	主轴齿轮		<ul style="list-style-type: none"> 通过设置了主轴合成齿轮后的移动量的齿轮比转换后传输。 	2	4	16	1	4.1 节
	主轴离合器		<ul style="list-style-type: none"> 将主轴的移动量通过离合器进行 ON/OFF 后传输。 	2	4	16	1	4.1 节 4.3 节
辅助轴模块	辅助轴		<ul style="list-style-type: none"> 是辅助轴模块的输入轴。 	2	4	16	1	4.2 节
	辅助轴齿轮		<ul style="list-style-type: none"> 通过设置了辅助轴的移动量的齿轮比转换后传输。 	2	4	16	1	4.2 节
	辅助轴离合器		<ul style="list-style-type: none"> 将辅助轴的移动量通过离合器进行 ON/OFF 后传输。 	2	4	16	1	4.2 节 4.3 节
	辅助轴合成齿轮		<ul style="list-style-type: none"> 将主轴与辅助轴的移动量合成后传输。 	2	4	16	1	4.2 节
变速箱模块	变速箱		<ul style="list-style-type: none"> 在运行中将速度以设置的变速比更改的情况下使用。 	2	4	16	1	4.4 节
输出轴模块	输出轴		<ul style="list-style-type: none"> 根据输入移动量及设置的凸轮数据进行凸轮转换处理，对至伺服放大器的进给当前值指令进行输出。 	2	4	16	1	4.5 节

(3) 凸轮数据

区分	名称	功能说明	可使用个数		参阅
			每个模块		
凸轮数据	凸轮数据	<ul style="list-style-type: none"> 对输出轴模块的输入移动量登录输出轴的动作模式(往复动作、进给动作)。 	最多 256 个		第 3 章

1.2 性能规格

■性能规格

项目		可设置数		
		2 轴模块	4 轴模块	16 轴模块
输入轴	伺服输入轴	2 轴/模块	4 轴/模块	16 轴/模块
	同步编码器轴	4 轴/模块		
主轴合成齿轮		1 个/输出轴		
主轴主输入轴		1 轴/输出轴		
主轴副输入轴		1 轴/输出轴		
主轴齿轮		1 个/输出轴		
主轴离合器		1 个/输出轴		
辅助轴		1 轴/输出轴		
辅助轴齿轮		1 个/输出轴		
辅助轴离合器		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)		2 轴/模块	4 轴/模块	16 轴/模块

■凸轮规格

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

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

(1) 行程比数据格式

凸轮 分辨率	最大凸轮登录数	
	凸轮保存区	凸轮展开区
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

(2) 坐标数据格式

坐标数	最大凸轮登录数	
	凸轮保存区	凸轮展开区
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) GX Works2 对凸轮保存区的写入/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/凸轮展开区的写入/读取/校验
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	通过顺控程序计算凸轮位置。 启动同步控制之前，计算凸轮位置，根据同步位置进行的情况下使用。

■ 同步编码器轴性能规格

项目	规格	
控制轴数	4	
同步编码器轴种类	INC 同步编码器/经由伺服放大器同步编码器 QD77MS LD77MS /经由 CPU 同步编码器	
控制单位	mm、inch、degree、PLS (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 [PLS]
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、禁用计数器、启用计数器
	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 根据序列号、版本的功能限制

各简单运动模块对应的软件版本如下所示。

	版本	
	GX Works2	MR Configurator2
QD77MS	版本 1.77F 以后	版本 1.09K 以后
QD77GF	版本 1.95Z 以后	版本 1.17T 以后
LD77MS	版本 1.492N 以后	版本 1.20W 以后
LD77MH	版本 1.26C 以后	版本 1.01B 以后

根据简单运动模块的序列号以及 GX Works2 的版本，可使用的功能有所限制。

各版本与功能的组合如下所示。

关于简单运动模块的序列号的确认方法，请参阅下述手册。

- QD77MS: “MELSEC-Q QD77MS 型简单运动模块用户手册(定位控制篇)”
- QD77GF: “MELSEC-Q QD77GF 型简单运动模块用户手册(定位控制篇)”
- LD77MS: “MELSEC-L LD77MS 型简单运动模块用户手册(定位控制篇)”
- LD77MH: “MELSEC-L CPU 模块用户手册(硬件设计/维护点检篇)”

(1) QD77MS

功能	QD77MS2/QD77MS4/QD77MS16		参阅
	序列号前 5 位数 ^{*1}	GX Works2	
经由伺服放大器同步编码器	15042 以后	1.492N 以后	2.2 节

*1: 可以通过 GX Works2 的“产品信息一览”画面进行确认。

(2) LD77MH

功能	LD77MH4		LD77MH16		参阅
	序列号前 5 位数*1	GX Works2	序列号前 5 位数*1	GX Works2	
离合器功能	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	4.1 节 4.2 节 4.3 节
辅助轴	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	4.2 节
坐标数据格式凸轮功能	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	第 3 章
凸轮保存区容量扩展 (16k 字节→256K 字节)	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	1.2 节
同步控制更改功能	12102 以后	—	—	—	4.6 节
支持同步编码器 4 轴	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	2.2 节
支持经由 CPU 同步编码器	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	2.2 节
通过高速输入请求进行的同步编码器 控制	12102 以后	1.45X 以后	—	1.37P 以后	2.2 节
输出轴平滑功能	12102 以后	1.45X 以后	12102 以后	1.45X 以后	4.5 节
凸轮轴 1 周期当前值移动功能	12102 以后	—	12102 以后	—	4.6 节

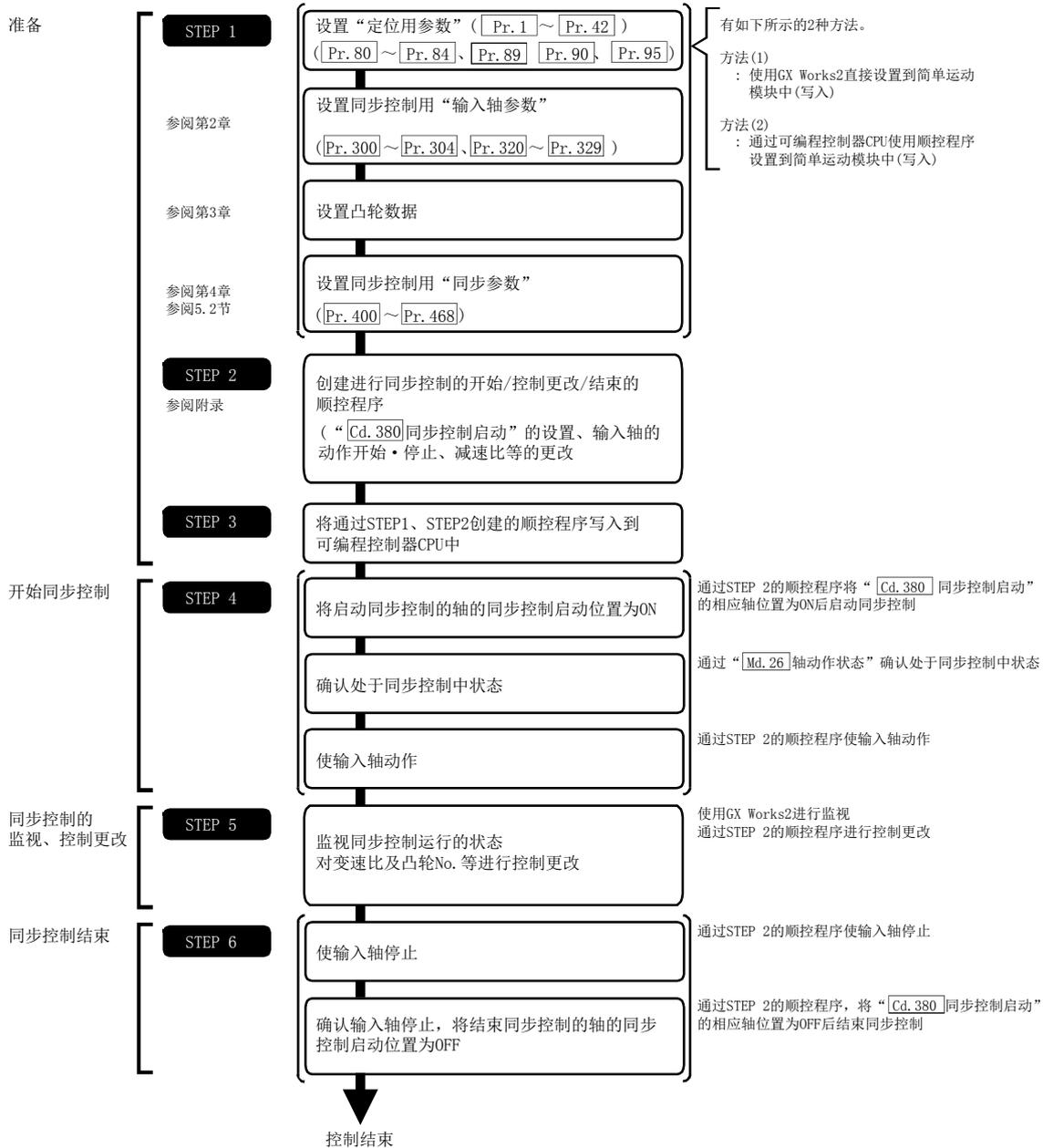
— : 不存在根据版本的限制。

*1: 可以通过 GX Works2 的“产品信息一览”画面进行确认。

1.4 同步控制的运行方法

1.4.1 同步控制的执行步骤

同步控制按以下步骤进行。

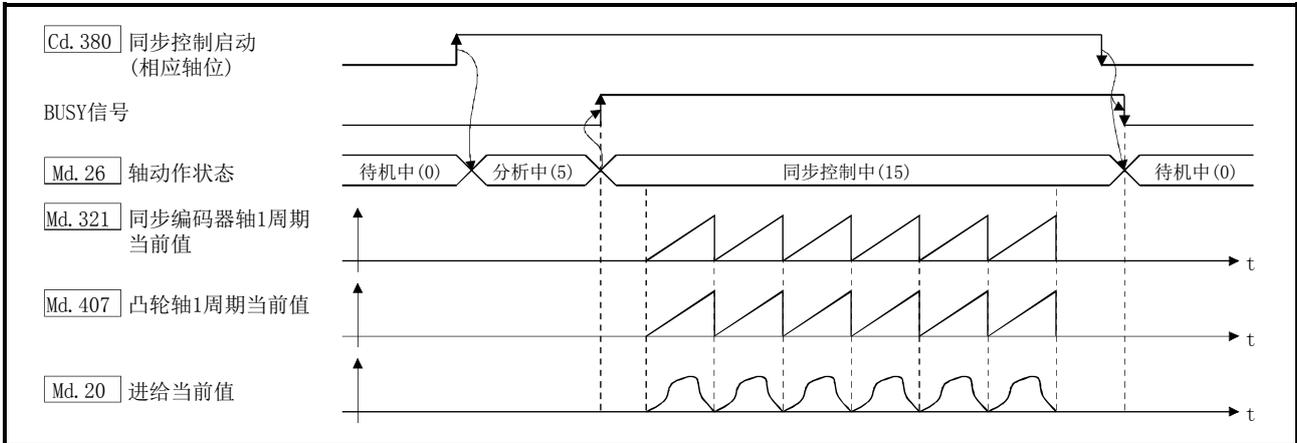


备注

- 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对使用了简单运动模块所有控制的通用作业。
- 原点复位请求标志 ON 的情况下, 必须进行原点复位。

1.4.2 同步控制的启动/结束

对各输出轴设置同步控制用参数后，启动同步控制。
 如果启动同步控制将分析同步控制用参数且变为同步控制中，输出轴与输入轴的运行同步动作。



■ 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
Cd. 380 同步控制启动	<ul style="list-style-type: none"> 如果将相应轴的位置为 ON 则同步控制将启动。 在同步控制过程中如果将位置为 OFF 则同步控制将结束。 获取周期: 运算周期	■ 以 16 位设置相应轴。 (bit0: 轴 1 ~ bit15: 轴 16 ^{*1}) OFF : 同步控制结束 ON : 同步控制启动	0	36320

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

■ 同步控制的启动方法

设置同步控制用参数后，通过对“Cd. 380 同步控制启动”的相应轴位进行 OFF→ON 操作可以启动同步控制。

如果启动同步控制“Md. 26 轴动作状态”将变为“5: 分析中”并进行同步控制用参数的分析。分析结束时 BUSY 信号将 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“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

停止了输入轴运行后，通过对“Cd. 380 同步控制启动”的相应轴位进行 ON→OFF 操作可以结束同步控制。

同步控制结束时，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，通过对“Cd. 380 同步控制启动”的相应轴位进行 ON→OFF 操作也可结束同步控制，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“1.4.3 项”。

■ 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。

- b0 : 速度控制中标志
- b1 : 速度·位置切换锁存标志
- b2 : 指令进入位置标志
- 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

- (1) “Cd. 380 同步控制启动”的多个轴位同时变为 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。
- (2) 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，因此应确认同步控制中之后再开始输入轴的动作。
- (3) 同步控制启动的分析处理根据同步控制用参数的设置可能需要耗费一定时间。(最大 10ms 左右：“Pr. 462 凸轮轴位置复原对象”被设置为“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)
启动高速同步控制的情况下，应将“Pr. 462 凸轮轴位置复原对象”设置为“1：凸轮基准位置复原”或“2：凸轮轴进给当前值复原”。
- (4) 同步控制参数被设置了超出设置范围的值的的情况下，同步控制将无法启动，监视数据中输入轴出错编号将被存储。

1.4.3 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)。

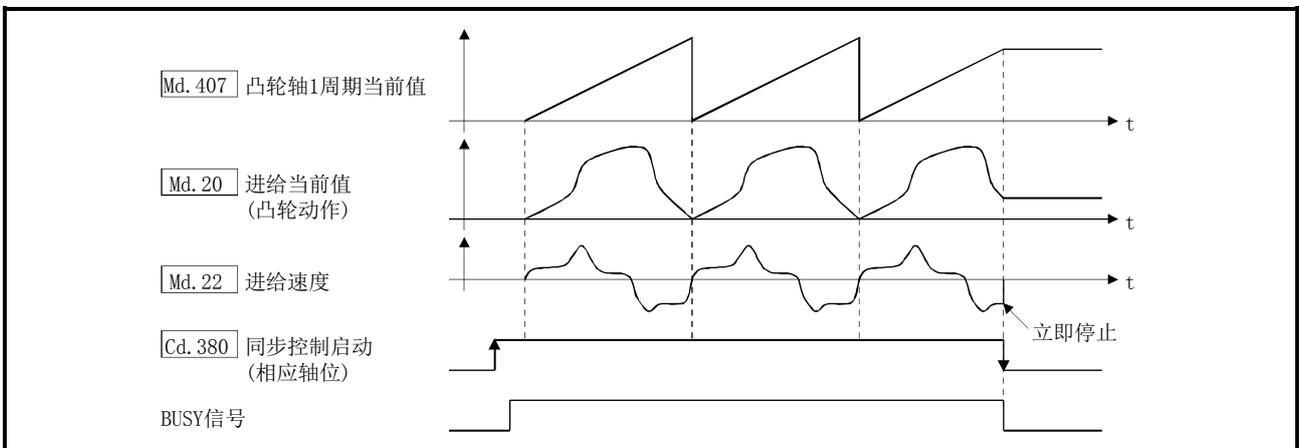
此外，再次启动同步控制时，应根据输出轴的同步位置进行启动(参阅 4.5 节)。

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(通过硬件行程限位或停止指令停止)	减速停止

*1: 请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。

(1) 立即停止

在不进行减速处理的状况下停止。简单运动模块指令立即停止，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。



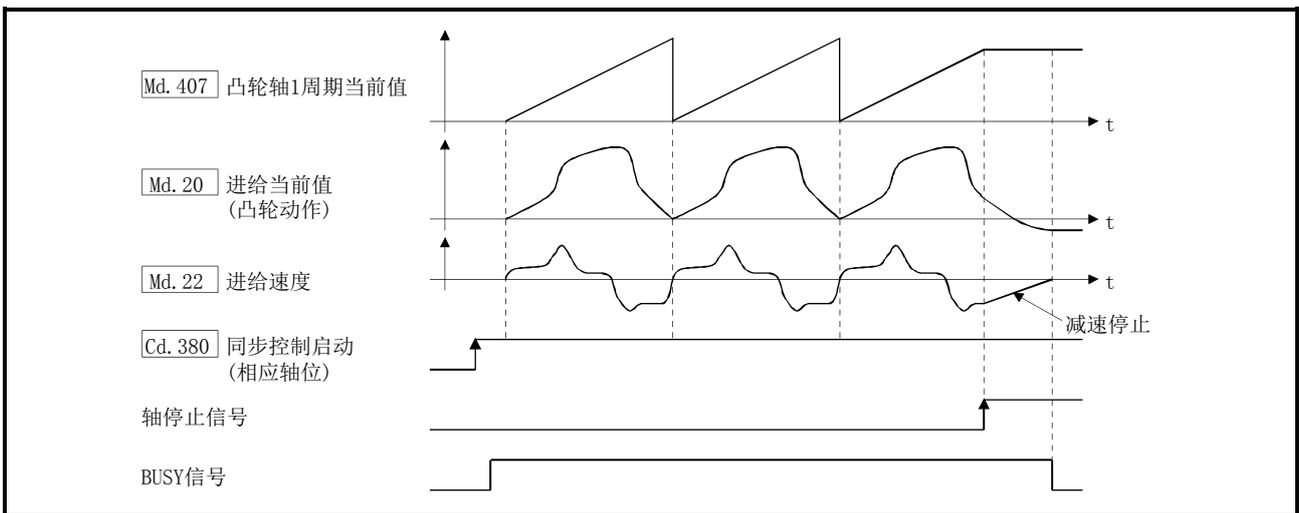
(2) 减速停止

按照“[Pr. 37] 停止组 1 紧急停止选择”～“[Pr. 39] 停止组 3 紧急停止选择”的设置输出轴减速停止。减速时间使用“[Pr. 446] 同步控制减速时间”，紧急停止减速时间使用“[Pr. 36] 紧急停止减速时间”，通过以下倾斜度进行减速。

$$\text{减速时的倾斜度} = \frac{\text{“[Pr. 8] 速度限制值”}}{\text{减速时间 (紧急停止减速时间)}}$$

如果开始减速停止，凸轮轴 1 周期当前值不被更新，仅进给当前值被更新。因此，进给当前值的轨迹与凸轮动作无关描绘将停止。

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。



第2章 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以及控制内容的详细内容，请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。

2.1 伺服输入轴.....	2 - 2
2.1.1 伺服输入轴的概要.....	2 - 2
2.1.2 伺服输入轴参数.....	2 - 4
2.1.3 伺服输入轴监视数据.....	2 - 7
2.2 同步编码器轴.....	2 - 9
2.2.1 同步编码器轴的概要.....	2 - 9
2.2.2 同步编码器的设置方法.....	2 - 12
2.2.3 同步编码器轴参数.....	2 - 19
2.2.4 同步编码器轴控制数据.....	2 - 24
2.2.5 同步编码器轴监视数据.....	2 - 27

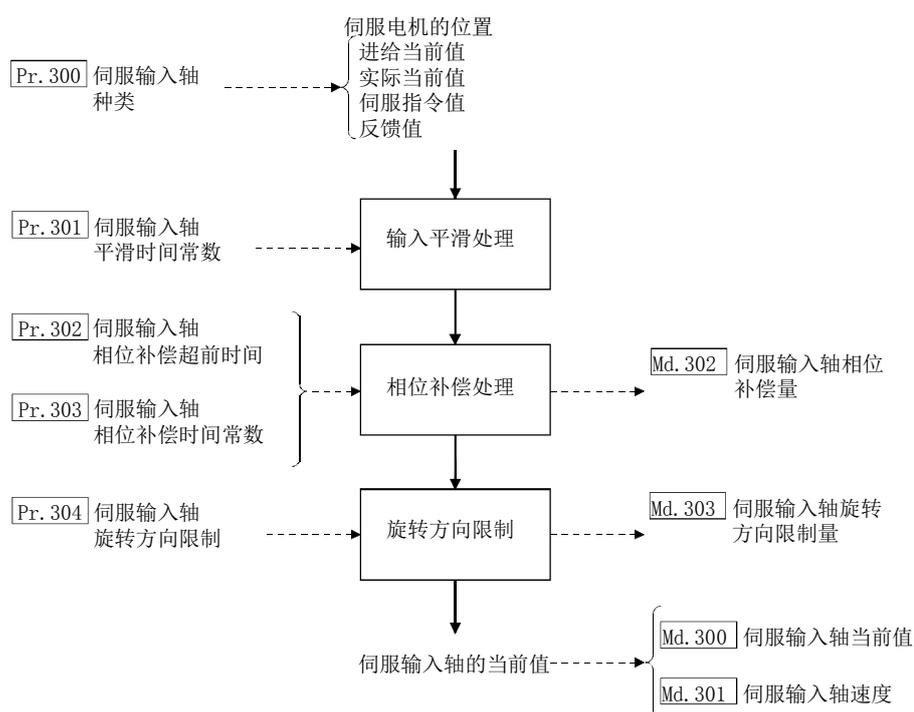
2.1 伺服输入轴

2.1.1 伺服输入轴的概要

将通过简单运动模块控制的伺服电机的位置设置为开始以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有关内容，请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。

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，请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。

■ 限制事项

“**Pr. 300** 伺服输入轴种类”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**的设置“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, 将变为出错“禁止伺服输入轴速度·位置切换控制启动”(出错代码: 609), 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** 伺服输入轴种类”及“**Pr. 1** 单位设置”的设置其情况如下所示。

表 2.1 伺服输入轴位置单位

“ Pr. 300 伺服输入轴种类”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} μ m)	-214748.3648 ~ 214748.3647 [mm] (-214748364.8 ~ 214748364.7 [μ m])
	1: inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648 ~ 21474.83647 [inch]
	2: degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648 ~ 21474.83647 [degree]
	3: PLS	PLS	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]
3: 伺服指令值 4: 反馈值	—	PLS	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]

表 2.2 伺服输入轴速度单位

“ Pr. 300 伺服输入轴种类”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	$\times 10^{-2}$ 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: PLS	PLS/s	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS/s]
3: 伺服指令值 4: 反馈值	—	PLS/s	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS/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

- 将“**Pr. 300** 伺服输入轴种类”设置为“1: 进给当前值”或“3: 伺服指令值”后通过伺服输入轴伺服出错及强制停止变为伺服 OFF 的情况下, 值的变化量有可能会变大。通过将“**Pr. 300** 伺服输入轴种类”设置为“2: 实际当前值”或“4: 反馈值”可以防止其发生。
- 对“**Pr. 300** 伺服输入轴种类”设置了“1: 进给当前值”或“2: 实际当前值”的轴的原点进行了复位的情况下, 如果原点复位中的伺服输入轴的动作作为输入值使用则在原点复位的途中输入将停止。
原点复位中的伺服输入轴的动作作为输入值使用的情况下, 应将“**Pr. 300** 伺服输入轴种类”设置为“3: 伺服指令值”或“4: 反馈值”。

2.1.2 伺服输入轴参数

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. 300 伺服输入轴种类	<ul style="list-style-type: none"> 对伺服输入轴的输入值的生成源的当前值种类进行设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 对输入值进行平滑处理的情况下进行此设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 设置相位的超前或滞后时间。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 -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"> 设置反映相位补偿的时间。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 ~ 65535 [ms] *1 	10	32804+10n
Pr. 304 伺服输入轴旋转方向限制	<ul style="list-style-type: none"> 将输入移动量仅限制为一方向的情况下进行此设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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

n: 轴 No. -1

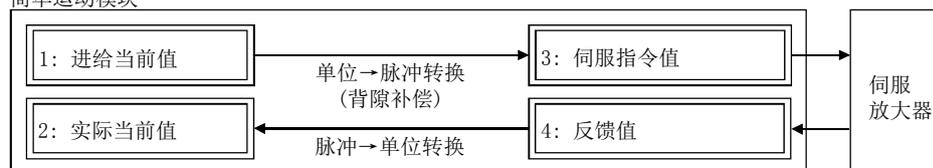
*1: 通过顺控程序进行设置时, 应按以下方式进行设置。
 0 ~ 32767..... 直接以10进制数进行设置
 32768 ~ 65535..... 转换为16进制数后进行设置

Pr. 300 伺服输入轴种类

对伺服输入轴的输入值的生成源的当前值种类进行设置。

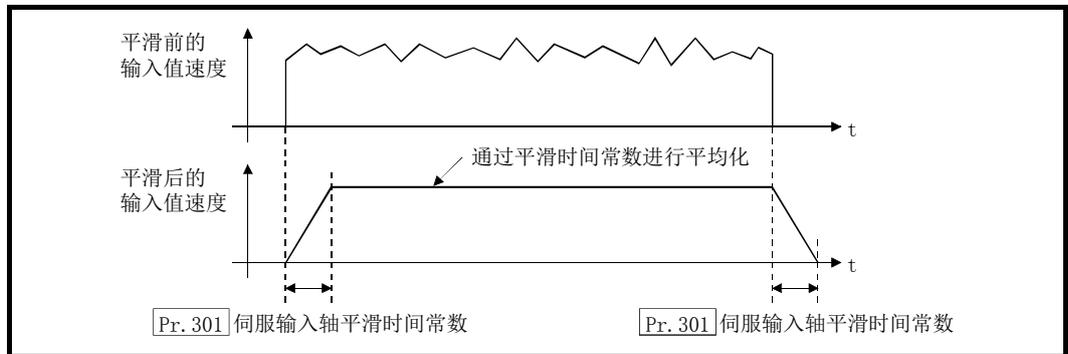
- 0: 无效..... 伺服输入轴无效。
- 1: 进给当前值..... 以“**Md. 20 进给当前值**”为基础创建输入值。
- 2: 实际当前值..... 以实际当前值(将来自于伺服放大器的编码器反馈脉冲进行了单位转换后的值)为基础创建输入值。
- 3: 伺服指令值..... 以至伺服放大器的指令的指令脉冲(将进给当前值转换为编码器脉冲单位后的值)为基础创建输入值。
- 4: 反馈值..... 以来自于伺服放大器的编码器反馈脉冲为基础创建输入值。

简单运动模块



Pr. 301 伺服输入轴平滑时间常数

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进行设置。
 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，由于平滑处理输入响应将产生相当于设置时间的延迟。

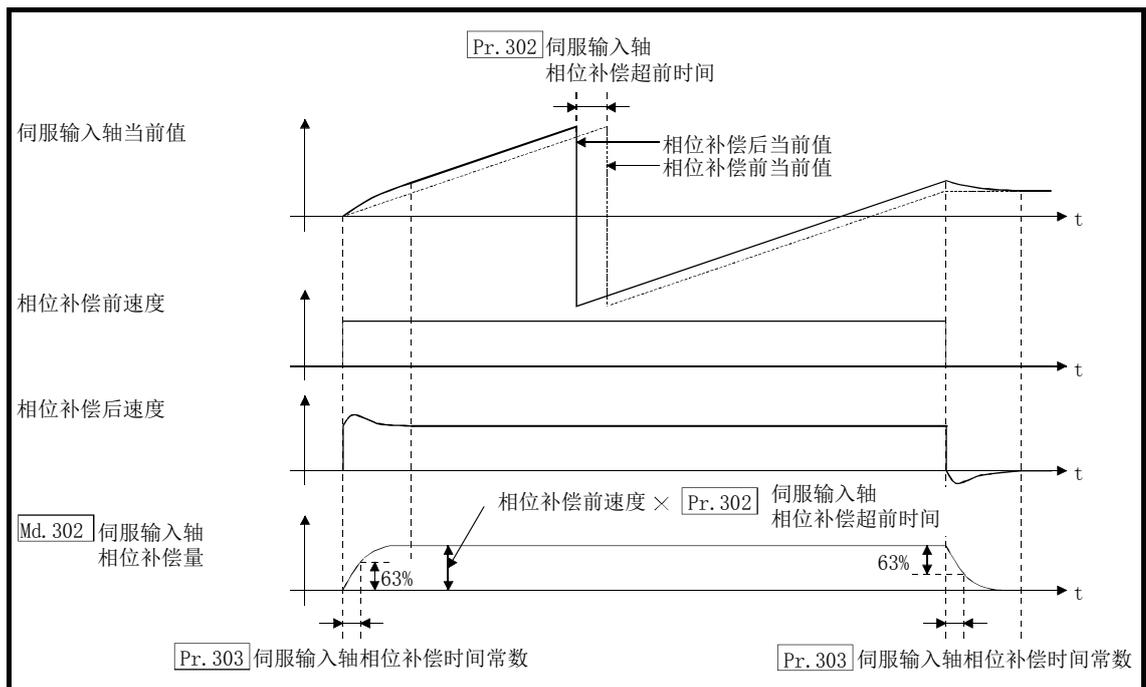


Pr. 302 伺服输入轴相位补偿超前时间

对伺服输入轴的相位(输入响应)进行超前及滞后时进行此设置。
 关于伺服输入轴的系统固有的延迟时间，请参阅“4.8节 相位补偿功能”。
 1 ~ 2147483647[μ s]..... 以指定的时间进行相位(输入响应)的超前。
 0[μ s]..... 不进行相位补偿。
 -2147483648 ~ -1[μ s].... 以指定的时间进行相位(输入响应)滞后。
 设置时间增大时输入速度的加减速时有可能发生上冲或下冲。在此情况下，应通过“**Pr. 303 伺服输入轴相位补偿时间常数**”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”或“反馈值”设置为输入值时的机械振动等的逆转动作。

0: 无旋转方向限制..... 不进行旋转方向限制。

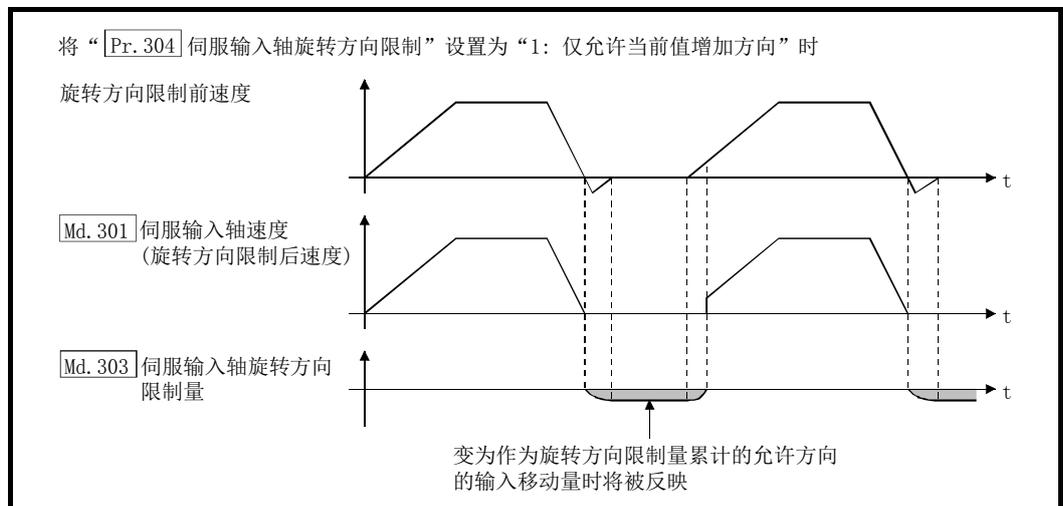
1: 仅允许当前值的增加方向..... 仅允许伺服输入轴当前值增加方向的输入移动量。

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。

允许方向及逆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，及时重复进行逆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



2.1.3 伺服输入轴监视数据

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
Md. 300 伺服输入轴当前值	<ul style="list-style-type: none"> 存储伺服输入轴的当前值。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储伺服输入轴的速度。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储当前的相位补偿量。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 限制旋转方向时, 存储允许方向与相反的输入移动量的累计值。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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

n: 轴 No. -1

*1: 伺服输入轴位置单位(参阅 2.1.1 项)

*2: 伺服输入轴速度单位(参阅 2.1.1 项)

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(参阅 2.1.1 项)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 伺服输入轴种类”的设置值	存储内容
1: 进给当前值 2: 实际当前值	<ul style="list-style-type: none"> 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 时也以-21474. 83648~21474. 83647[degree]的范围存储。 通过原点复位或当前值更改对“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	<ul style="list-style-type: none"> 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(参阅 2.1.1 项)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(参阅 2.1.1 项)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

限制伺服输入轴的旋转方向时，以伺服输入轴位置单位(参阅 2.1.1 项)按以下方式存储允许方向与相反的输入移动量的累计值。

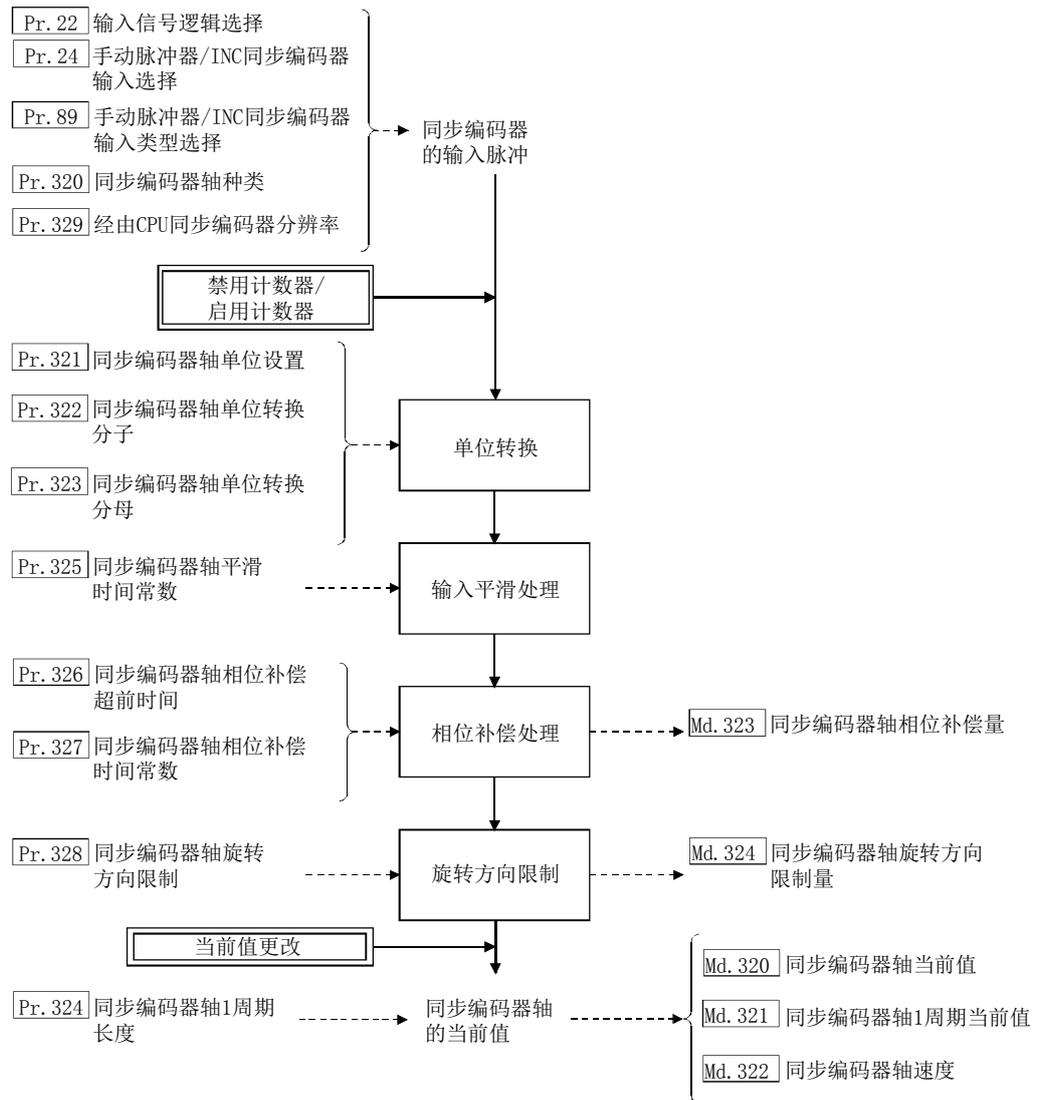
“Pr. 304 伺服输入轴旋转方向限制”的设置值	存储内容
1: 仅允许当前值的增加方向	旋转方向限制中存储负的累计值。 若无旋转方向限制则存储 0。
2: 仅允许当前值的减少方向	旋转方向限制中存储正的累计值。 若无旋转方向限制则存储 0。

旋转方向限制在相位补偿处理后进行处理，因此减速停止时由于相位补偿而发生了下冲的情况下，旋转方向限制量有可能会残留。

2.2 同步编码器轴

2.2.1 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。



■ 同步编码器轴种类

可以将以下 3 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 2.2.2 项。

同步编码器轴的种类	内容
INC 同步编码器	将简单运动模块的手动脉冲器/INC 同步编码器输入上连接的 INC 同步编码器作为同步编码器轴使用。
经由伺服放大器同步编码器 QD77MS LD77MS	将伺服放大器 MR-J4-_B-RJ 的 CN2L 上连接的串行 ABS 同步编码器 (Q171ENC/Q171ENC-W8) 作为同步编码器轴使用。
经由 CPU 同步编码器	将可编程控制器 CPU 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的情况下使用。

■ 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: 禁用计数器	来自于同步编码器的输入变为无效。
2: 启用计数器	来自于同步编码器的输入变为有效。

■ 同步编码器轴的单位

根据“[Pr. 321](#) 同步编码器轴单位设置”的设置同步编码器轴的位置单位、速度单位的情况如下所示。

表 2.3 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: PLS	0	PLS	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]
	⋮	⋮	⋮
	9	$\times 10^{-9}$ PLS	-2.147483648 ~ 2.147483647 [PLS]

表 2.4 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: PLS	0: 秒[s]	0	PLS/s	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS/s]
		⋮	⋮	⋮
		9	$\times 10^{-9}$ PLS/s	-2.147483648 ~ 2.147483647 [PLS/s]
	1: 分[min]	0	PLS/min	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS/min]
		⋮	⋮	⋮
		9	$\times 10^{-9}$ PLS/min	-2.147483648 ~ 2.147483647 [PLS/min]

2.2.2 同步编码器的设置方法

[1] INC 同步编码器

■ 设置方法

同步编码器应连接到简单运动模块的“手动脉冲器/INC 同步编码器输入”上。
应通过以下参数设置 INC 同步编码器信号的输入方式。(与手动脉冲器输入的设置通用。)

- **Pr. 22** 输入信号逻辑选择
- **Pr. 24** 手动脉冲器/INC 同步编码器输入选择
- **Pr. 89** 手动脉冲器/INC 同步编码器输入类型选择

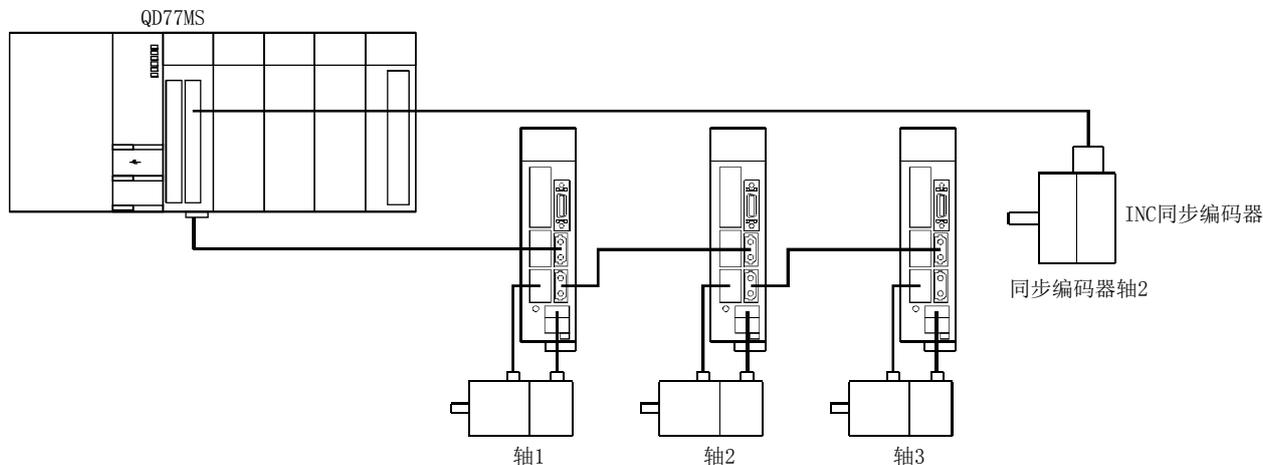
要点

同步编码器轴的控制动作完全独立于手动脉冲器运行。
上述 3 种参数以外的手动脉冲器运行用的参数及控制数据不对同步编码器轴的控制产生影响，因此也可通过通用的输入脉冲对手动脉冲器运行及同步编码器轴同时进行控制。

在投入系统电源后同步编码器轴的连接生效的时点，将变为“同步编码器轴当前值=0”、“同步编码器轴 1 周期当前值=0”、“启用计数器状态”。

■ 设置示例

将 QD77MS 的同步编码器轴 2 设置为 INC 同步编码器的示例如下所示。



将同步编码器轴 2 的“**Pr. 320** 同步编码器轴种类”设置为“1: INC 同步编码器”。此外，在以下参数中设置 INC 同步编码器信号输入方式。

- “**Pr. 22** 输入信号逻辑选择” 手动脉冲器输入(b8)..... “0: 负逻辑”
- “**Pr. 24** 手动脉冲器/INC 同步编码器输入选择” “0: A 相/B 相 4 倍增”
- “**Pr. 89** 手动脉冲器/INC 同步编码器输入类型选择” “0: 差分输出类型”

[2] 经由伺服放大器同步编码器 QD77MS LD77MS

根据伺服放大器 MR-J4-_B-RJ 的版本，可使用的功能有所限制。

关于详细内容，请参阅“SSCNETIII/H 接口 MR-J4-_B(-RJ)/MR-J4-_B4(-RJ)/MR-J4-_B1(-RJ) 伺服放大器技术资料集”。

■ 设置方法

将伺服放大器 MR-J4-_B-RJ 的 CN2L 上连接的串行 ABS 同步编码器 (Q171ENC) 作为同步编码器轴使用。

通过设置如下所示项目，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	
	简单运动模块设置工具	顺控程序
同步编码器轴设置	按照如下所示设置同步编码器轴参数。 <ul style="list-style-type: none"> • “Pr. 320 种类” 101: 经由伺服放大器同步编码器 • “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 	将“ Pr. 320 同步编码器轴种类”设置为 “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)”。
编码器种类设置 (ABS/INC)	通过放大器设置对话框的“外部同步编码器输入”一览表设置“ABS”或“INC”。 (放大器设置对话框通过系统设置的系统配置画面打开。)	按照如下所示对伺服参数“标度计测模式选择 (PA22)”进行设置。 0□□□h: 无效 1□□□h: ABS (在绝对位置检测系统中使用) 2□□□h: INC (在增量系统中使用)

在伺服参数“标度计测模式选择 (PA22)”是“1□□□h”时，伺服放大器轴被连接的情况下，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将生效，变为启用计数器状态。

在伺服参数“标度计测模式选择 (PA22)”是“2□□□h”时，伺服放大器轴被连接的情况下，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 且连接将生效，变为启用计数器状态。

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。

要点

- 通过简单运动模块设置工具从放大器设置对话框的“外部同步编码器输入”一览表设置了“ABS”或者“INC”的伺服放大器中，伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”将被设置。
 - *: 进行了伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”更改的情况下，至伺服放大器的参数传送后，需要将伺服放大器的电源置为 OFF 一次后，再次投入电源。
- 设置了伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”的伺服放大器不支持“标度计测模式”的情况下，伺服放大器中将发生“AL. 37”(参数异常)。

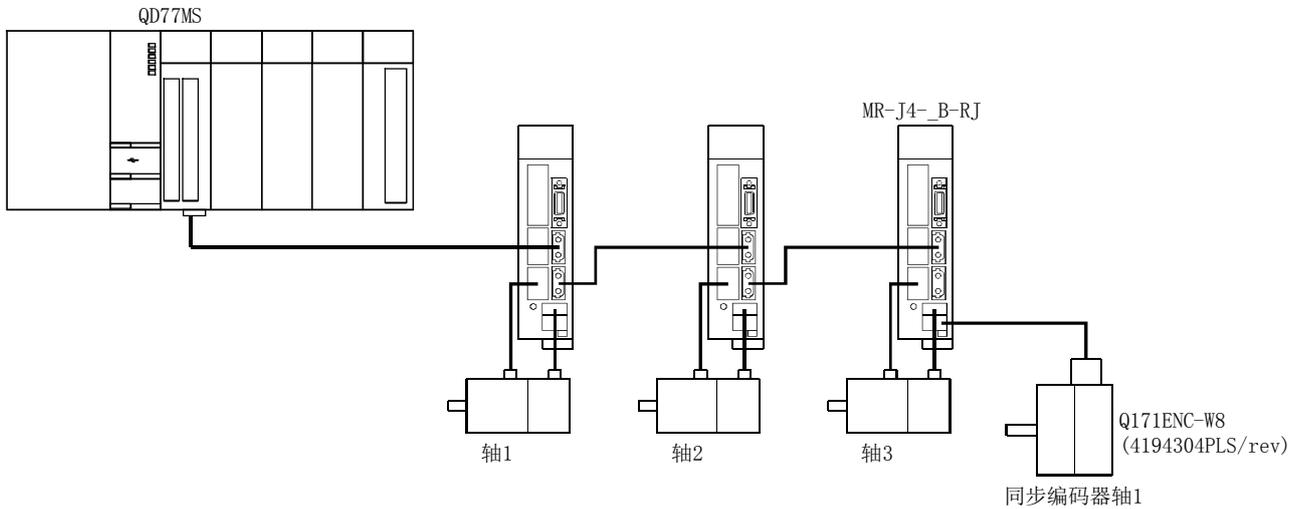
关于伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”的详细内容，请参阅“SSCNETIII/H 接口 MR-J4-_B(-RJ)/MR-J4-_B4(-RJ)/MR-J4-_B1(-RJ) 伺服放大器技术资料集”。
- 最多可以控制 4 个经由伺服放大器同步编码器。但是，无连接数的限制，在简单运动模块设置工具的系统设置画面中，即使设置了 4 个以上的外部同步编码器，也不执行出错检查。
- 下述的经由伺服放大器同步编码器的信息可以以任意数据监视进行输出。对同步编码器信息的任意数据监视设置内容如下所示。

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: 机械端检测器信息 1(使用点数 2 点)
标度 ABS 计数器	25: 机械端检测器信息 2(使用点数 2 点)

- 即使在卸下了伺服放大器的电池的情况下，通过将伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”设置为“2□□□h”，串行 ABS 同步编码器 Q171ENC/Q171ENC-W8 可以作为增量系统使用。

■ 设置示例

QD77MS 的同步编码器轴 1 中使用 MR-J4-_B-RJ，设置串行 ABS 同步编码器 Q171ENC-W8 的示例如下所示。



按照下述设置参数。

- 将同步编码器轴 1 的“**Pr. 320** 同步编码器轴种类”设置为“101: 经由伺服放大器同步编码器(伺服放大器轴 3)”。
- 将连接 Q171ENC-W8 的轴的“**Pr. 100** 伺服系列”设置为“32: MR-J4-_B”。
- 通过简单运动模块设置工具从放大器设置对话框的“外部同步编码器输入”一览表设置“ABS”或者“INC”。(通过顺控程序进行设置的情况下，将伺服参数“标度计测模式选择(PA22)”设置为“1□□□h”或者“2□□□h”。)
- 将伺服参数“功能选择 C-8(PC26)”设置为“1□□□h”。

■ 限制事项

- (1) 对于在“**Pr. 320 同步编码器轴种类**”中选择了“经由伺服放大器同步编码器”的伺服放大器轴，即使将伺服参数“运行模式选择(PA01)”设置为“□□1□”也不作为全闭环控制模式执行动作。
- (2) 在通过“**Pr. 320 同步编码器轴种类**”选择了“经由伺服放大器同步编码器”的伺服放大器轴的“**Md. 112 任意数据监视输出 4**”中，与同步编码器相关的信息被输出，“**Pr. 94 任意数据监视数据种类设置 4**”将被忽略。
(对于任意数据监视应将通信数据合计点数设置在3点以内。超出3点的情况下，监视设置将被忽略。)
- (3) 在通过“**Pr. 320 同步编码器轴种类**”选择了“经由伺服放大器同步编码器”的伺服放大器轴中，发生了与串行ABS同步编码器连接相关的伺服报警的情况下，将变为伺服OFF状态。伺服放大器中发生“AL. 25”(绝对位置消失)、“AL. 70”(机械端编码器初始通信异常1)、“AL. 71”(机械端编码器通常通信异常1)。
- (4) 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：979)。
 - 在通过“**Pr. 320 同步编码器轴种类**”选择了“伺服放大器经由同步编码器”的轴编号的“**Pr. 100 伺服系列**”的设置被设置了“32: MR-J4-B”以外的情况下
 - 将系统设置中未设置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的情况下
 - 将通过简单运动模块设置工具从放大器设置对话框的“外部同步编码器输入”一览表设置了“无效”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的情况下
 - 在通过“**Pr. 320 同步编码器轴种类**”选择了“经由伺服放大器同步编码器”的伺服放大器轴被连接了Q171ENC/Q171ENC-W8以外(线性标度等)的编码器的情况下

[3] 经由 CPU 同步编码器(经由可编程控制器 CPU 同步编码器)

■ 设置方法

将可编程控制器 CPU 的输入模块上连接的格雷码编码器作为同步编码器轴进行控制的情况下使用。

通过将“**Pr. 320** 同步编码器轴种类”设置为“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。

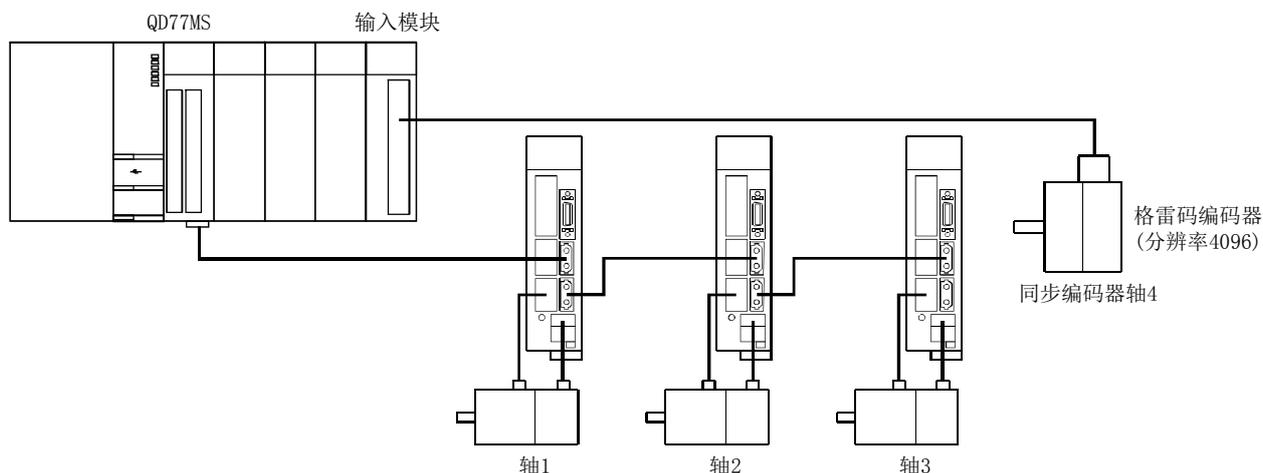
编码器值也可作为“0~(经由 CPU 同步编码器分辨率-1)”的循环计数器处理。

投入系统电源之后连接处于无效状态。如果将“**Cd. 324** 经由 CPU 同步编码器连接指令”设置为“1”，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将生效，变为启用计数器状态。

连接状态下以“**Cd. 325** 经由 CPU 同步编码器输入值”的变化量为基础对同步编码器轴进行控制。

■ 设置示例

将 QD77MS 的同步编码器轴 4 设置为经由 CPU 同步编码器的示例如下所示。



将同步编码器轴 4 的“**Pr. 320** 同步编码器轴种类”设置为“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”。

通过顺控程序，对格雷码编码器的编码器值进行读取，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

- (1) “**Cd. 325** 经由 CPU 同步编码器输入值” 在每个运算周期被获取，但由于与可编程控制器 CPU 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增大。
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。
- (2) 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 以上时	-(经由 CPU 同步编码器分辨率÷2)～(经由 CPU 同步编码器分辨率÷2-1) [PLS] *: 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。
0 以下时	-2147483648 ～ 2147483647 [PLS]

2.2.3 同步编码器轴参数

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. 320 同步编码器轴种类	<ul style="list-style-type: none"> 设置使用的同步编码器轴的种类。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 0 : 无效 1 : INC 同步编码器 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) QD77MS LD77MS 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"> 设置同步编码器轴的单位。 对位置单位以“$\times 1 \sim 10^{-9}$[控制单位]”范围进行设置。 对速度单位以“$\times 1 \sim 10^{-9}$[控制单位/s 或控制单位/min]”的范围进行设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 16 进制数进行设置。 H <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 控制单位 0: mm, 1: inch, 2: degree, 3: PLS 位置小数点位数 0~9 速度时间单位 0: 秒[s], 1: 分[min] 速度小数点位数 0~9 	0003h	34721+20j
Pr. 322 同步编码器轴单位转换分子	<ul style="list-style-type: none"> 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。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [同步编码器轴位置单位^{*1}] 	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"> 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。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 [PLS] 	1	34724+20j 34725+20j
Pr. 324 同步编码器轴 1 周期长度	<ul style="list-style-type: none"> 对同步编码器轴的 1 周期长度进行设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 [同步编码器轴位置单位^{*1}] 	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"> 对输入值进行平滑处理的情况下进行此设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 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"> 对相位进行超前或滞后的时间进行设置。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [μs] 	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"> 对相位补偿的反映时间进行设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 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"> 将输入移动量仅限制为一个方向的情况下进行此设置。 获取周期: 投入电源时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 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

j: 同步编码器轴 No. -1

*1: 同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)

*2: 通过顺控程序进行设置时, 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

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. 329 经由 CPU 同步编码器分辨率	<ul style="list-style-type: none"> 同步编码器轴种类为经由 CPU 同步编码器时，设置同步编码器的分辨率。 如果设置为 0 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。 获取周期：投入电源时	■ 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [PLS]	0	34734+20j 34735+20j

j: 同步编码器轴 No. -1

Pr. 320 同步编码器轴种类

对同步编码器轴的输入值的生成源同步编码器的种类进行设置。

- 0: 无效..... 同步编码器轴无效。
- 1: INC 同步编码器 以 INC 同步编码器输入为基础生成输入值。
- 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) QD77MS LD77MS
 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..... 可编程控制器 CPU 将缓冲存储器中设置的值作为编码器值生成输入值。

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。有关详细内容请参阅“2.2.1 项”。

Pr. 322 同步编码器轴单位转换分子、 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 及 Pr. 323 后进行单位转换，可以转换为任意的单位。
 应根据控制的机械对 Pr. 322 及 Pr. 323 进行设置。

$$\text{同步编码器轴移动量 (单位转换后的移动量)} = \frac{\text{同步编码器输入移动量 (编码器脉冲单位)}}{\text{同步编码器轴单位转换分母}} \times \frac{\text{同步编码器轴单位转换分子}}{\text{同步编码器轴单位转换分母}}$$

对于“Pr. 322 同步编码器轴单位转换分子”，以同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)设置“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。如果设置为负值可对输入移动量进行取反。

“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通过环型计数器被存储到 “**Md. 321 同步编码器轴 1 周期当前值**” 中。

设置单位将变为同步编码器轴位置单位 (参阅 2.2.1 项)。

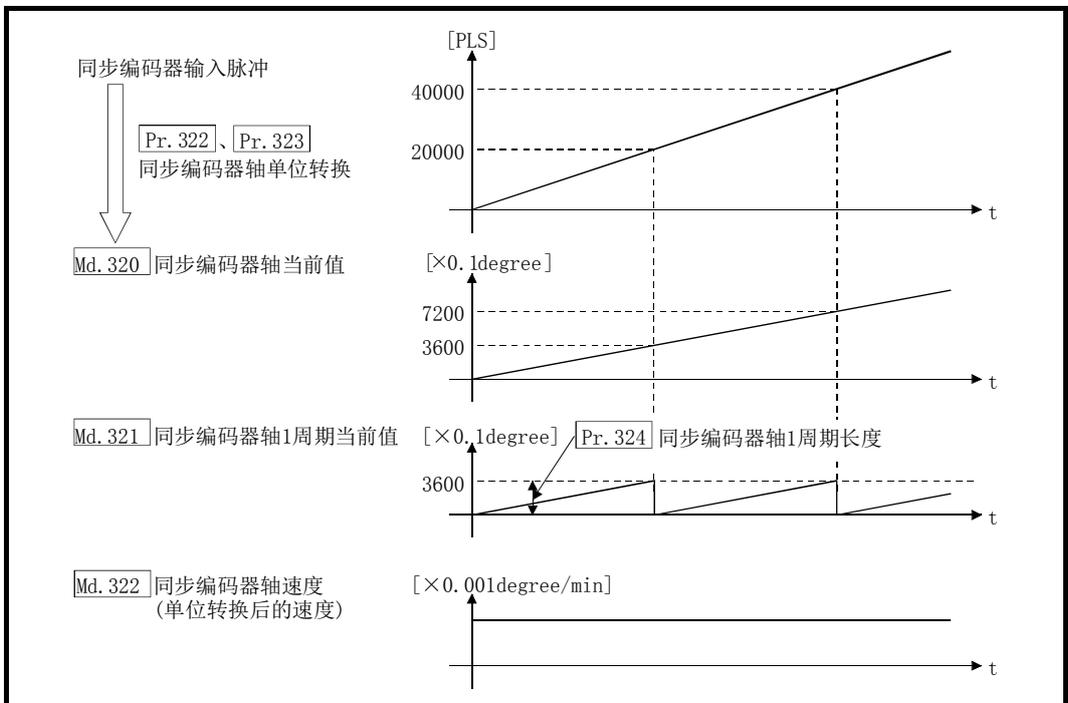
应在 “1~2147483647” 的范围内进行设置。

示例) 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 [PLS/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。

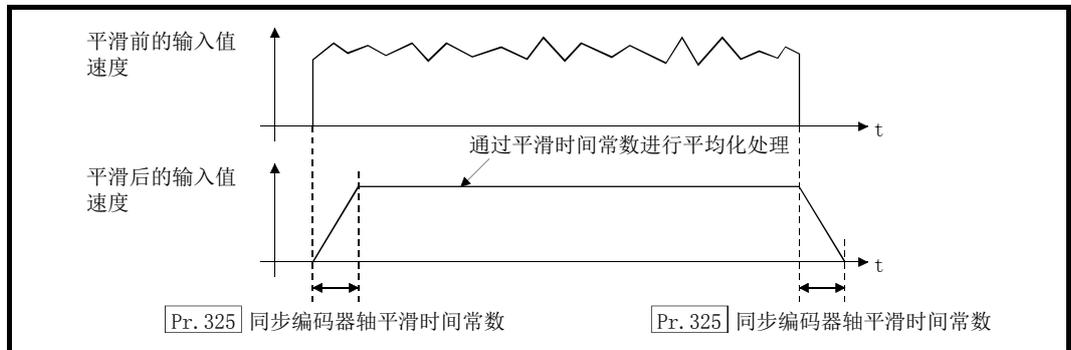
- 位置单位 : 0.1 [degree]
- 速度单位 : 0.001 [degree/min]
- 1 周期长度 : 360.0 [degree] (旋转台的 1 个旋转)

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 [×0.1degree]
Pr. 323 同步编码器轴单位转换分母	4000 [PLS] × 5	20000 [PLS]
Pr. 324 同步编码器轴 1 周期长度	360.0 [degree]	3600 [×0.1degree]



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，可以限制同步编码器输入的速度变动。
 但是，输入响应将产生相当于平滑处理的设置时间的延迟。



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延迟时间，请参阅“4.8节 相位补偿功能”。

1 ~ 2147483647 [μs]..... 以指定的时间进行相位(输入响应)的超前。

0 [μs]..... 不进行相位补偿。

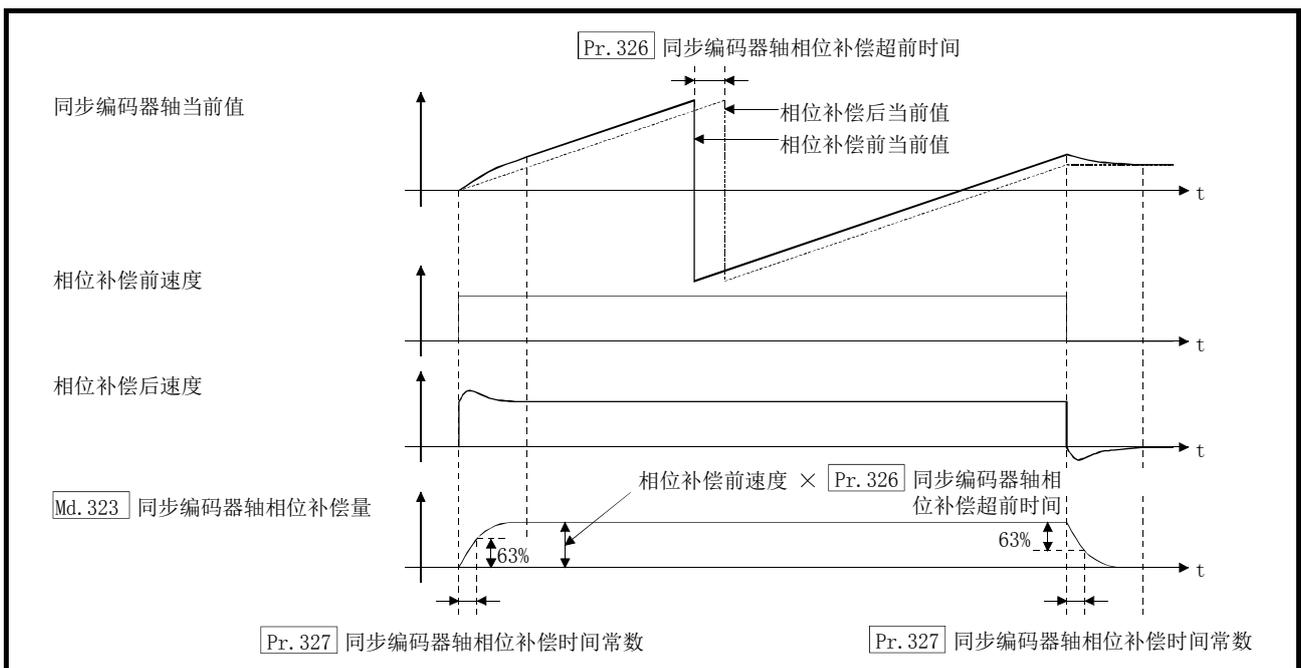
-2147483648 ~ -1 [μs]... 以指定的时间进行相位(输入响应)的滞后。

设置时间过大在进行输入速度的加减速时有可能发生上冲或下冲。在此情况下，应在“Pr. 327 同步编码器轴相位补偿时间常数”中增大相位补偿量的反映时间设置。

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。

可以防止将输入值设置了“实际当前值”或“反馈值”时的机械振动等导致的逆转动作。

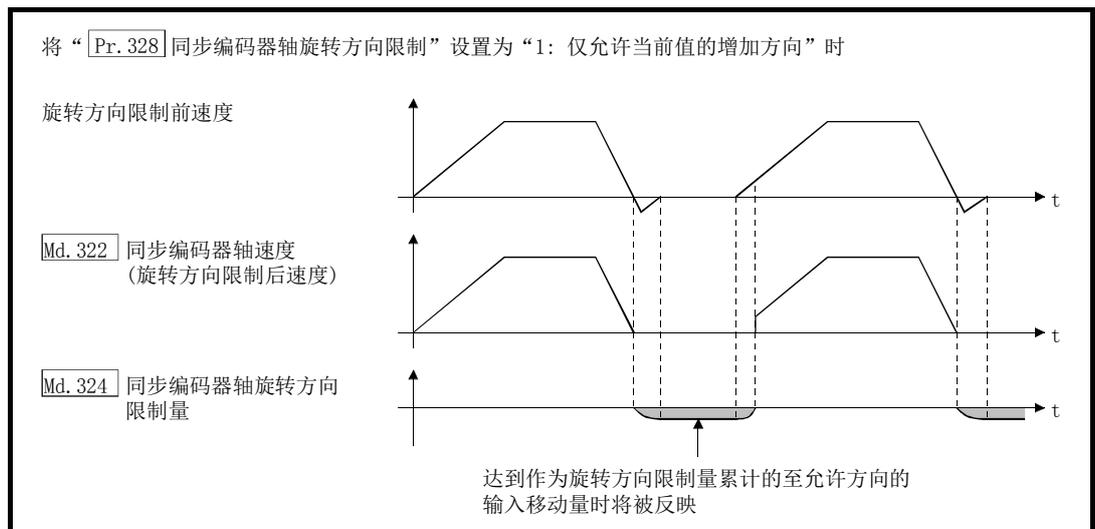
0: 无旋转方向限制..... 不进行旋转方向限制。

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。

允许方向及逆方向的输入移动量将被作为旋转方向限制量而被累计，变为至允许方向的输入移动量时将被反映。因此，即使重复进行逆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。

**Pr. 329 经由 CPU 同步编码器分辨率**

“Pr. 320 同步编码器轴种类”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。

如果设置为 1 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。

如果设置为 0 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。

2.2.4 同步编码器轴控制数据

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. 320 同步编码器轴控制启动	<ul style="list-style-type: none"> 如果设置为“1”则同步编码器轴控制将启动。 如果设置为“101~116”则根据高速输入请求(外部指令信号)启动同步编码器轴控制。 同步编码器轴控制完成后,通过简单运动模块将自动存储“0”。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 设置同步编码器轴的控制方法。 获取周期: 同步编码器轴控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0: 当前值更改 1: 禁用计数器 2: 启用计数器 	0	35041+10j
Cd. 322 同步编码器轴当前值设置地址	<ul style="list-style-type: none"> 进行当前值更改时,设置更改后的当前值。 获取周期: 同步编码器轴控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 -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"> 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。 出错复位完成后,通过简单运动模块将自动存储“0”。 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。 获取周期: 主周期 ^{*1}	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 如果设置为“1”,经由CPU同步编码器将变为连接状态。 如果设置为“0”,经由CPU同步编码器将变为断开状态。 获取周期: 主周期 ^{*1}	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 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。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [PLS] 	0	35046+10j 35047+10j

j: 同步编码器轴 No. -1

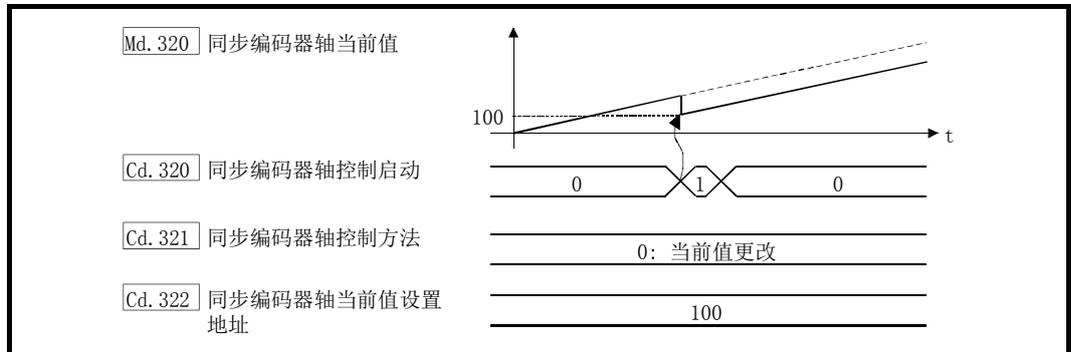
*1: 是除定位控制以外的空余时间中进行处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

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

*3: 同步编码器轴位置单位(参阅2.2.1项)

Cd. 320 同步编码器轴控制启动

如果设置“1”，将启动同步编码器轴控制。

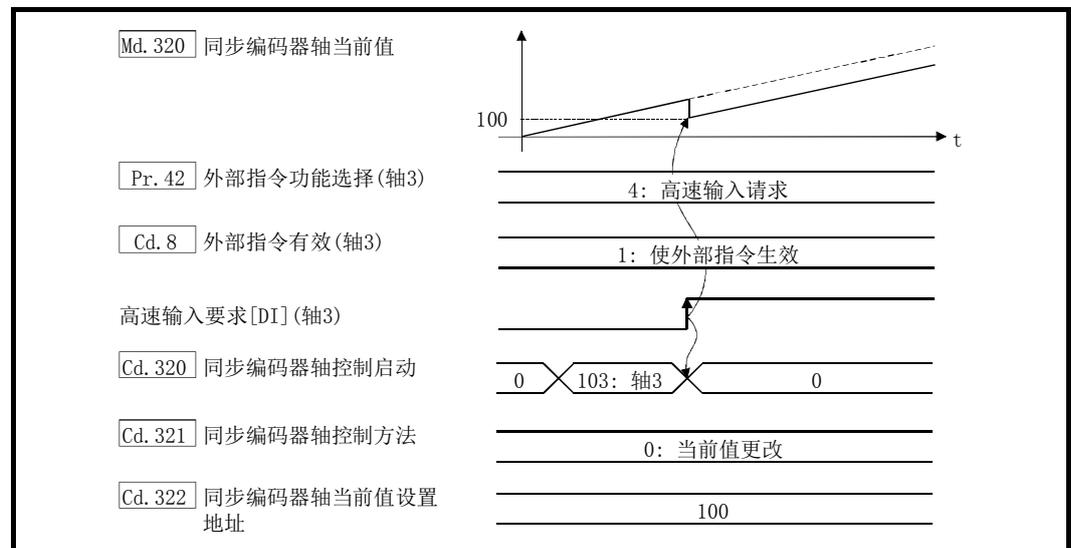


如果设置“101~116”，将根据指定的伺服放大器轴的高速输入请求[DI]启动同步编码器轴控制。

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: 使外部指令生效”。此外，16轴模块的情况下，应在“**Pr. 95 外部指令信号选择**”中设置使用的外部指令信号。

同步编码器轴控制方法是在“**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，通过简单运动模块将自动存储“0”。



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。

- 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。更改后的当前值是在“**Cd. 322 同步编码器轴当前值设置地址**”中进行指定。

项目	更改值
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: 禁用计数器..... 来自于同步编码器的输入将为无效。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，即使设置为禁用计数器输入轴速度也可能不会立即停止。
- 2: 启用计数器..... 来自于同步编码器的输入变为有效状态。

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，将更改后的当前值以同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)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”将置为 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，重新接通电源。

Cd. 324 经由 CPU 同步编码器连接指令

“**Pr. 320** 同步编码器轴种类”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** 同步编码器轴种类”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。

“**Pr. 329** 经由 CPU 同步编码器分辨率”中设置了 1 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。(设置的值超出了允许范围的情况下，转换为“0~(经由 CPU 同步编码器分辨率-1)”的范围并进行处理。)

2.2.5 同步编码器轴监视数据

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址														
Md. 320 同步编码器轴当前值	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的当前值。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的 1 周期当前值。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的速度。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储当前的相位补偿量。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 旋转方向限制时, 存储允许方向及相反方向的输入移动量的累计值。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的各种状态标志。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 16 进制显示并监视。 缓冲存储器 b15 b12 b8 b4 b0 ┌───┬───┬───┬───┬───┐ │ │ │ │ │ │ └───┴───┴───┴───┴───┘ 未使用 <table border="1"> <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>启用计数器标志</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> 0: OFF 1: ON	存储项目	含义	b0	设置有效标志	b1	连接有效标志	b2	启用计数器标志	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	启用计数器标志																
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	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的出错编号。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制显示进行监视。 (参阅“6.2.1 项 输入轴出错一览”)	35211+20j														
Md. 327 同步编码器轴报警编号	<ul style="list-style-type: none"> 存储同步编码器轴的报警编号。 刷新周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制显示进行监视。 (参阅“6.2.2 项 输入轴报警一览”)	35212+20j														

j: 同步编码器轴 No. -1

*1: 同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)

*2: 同步编码器轴速度单位(参阅 2.2.1 项)

Md. 320 同步编码器轴当前值

以同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)存储同步编码器轴的当前值。
在 INC 同步编码器中投入电源之后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

以“0~(“**Pr. 324 同步编码器轴 1 周期长度**”-1)”的范围存储同步编码器轴的 1 周期当前值。
单位将变为同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)。

Md. 322 同步编码器轴速度

以同步编码器轴速度单位(参阅 2.2.1 项)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(参阅 2.2.1 项)的情况下,将发生报警“输入轴速度显示溢出”(报警代码:682)。在此情况下,应减少“**Pr. 321 同步编码器轴单位设置**”的速度的小数点位数,或将速度时间单位设置为“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(参阅 2.2.1 项)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(参阅 2.2.1 项)按以下方式存储允许方向及相反方向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。 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。

Md. 325 同步编码器轴状态

同步编码器轴的各种状态被存储到下述各位中。

位	存储项目	存储内容
b0	设置有效标志	投入电源时,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	启用计数器标志	来自于同步编码器的输入变为有效时该标志将变为 ON。 如果执行禁用计数器控制*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。 如果执行启用计数器控制*1 则该标志将变为 ON,来自于同步编码器的输入将生效。 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。出错编号将被存储到“ Md. 326 同步编码器轴出错编号 ”中。 出错的复位是通过“ Ca. 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。报警编号将被存储到“ Md. 327 同步编码器轴报警编号 ”中。 报警的复位是通过“ Ca. 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是通过“**Ca. 321 同步编码器轴控制方法**”进行设置。(参阅 2.2.4 项)

Md. 326 同步编码器轴出错编号

检测到同步编码器轴的出错时，将存储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

检测到同步编码器轴的报警时，将存储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。

第3章 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“第4章 同步控制”。
关于凸轮位置计算功能，请参阅“5.5节 凸轮位置计算功能”。

3.1 凸轮功能的控制内容.....	3 - 2
3.2 凸轮数据的创建.....	3 - 9
3.2.1 凸轮数据的存储器构成.....	3 - 9
3.2.2 凸轮数据操作功能.....	3 - 12
3.2.3 凸轮自动生成功能.....	3 - 16

3.1 凸轮功能的控制内容

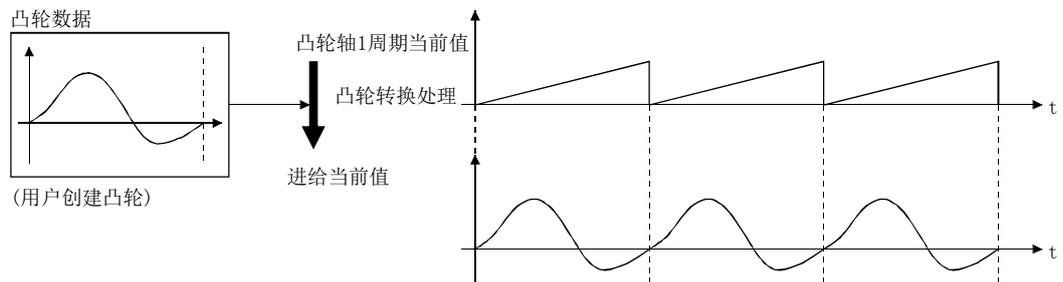
同步控制的输出轴将变为凸轮动作。

在凸轮功能中，可以执行以下动作。

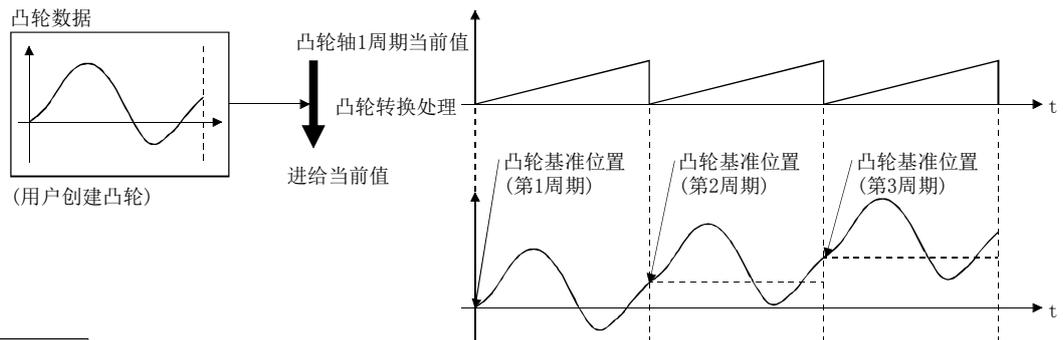
- 往复动作：以一定的凸轮行程范围进行往复动作
- 进给动作：每个周期对凸轮基准位置进行更新的动作
- 直线动作：1周期为行程比 100%的直线动作 (凸轮 No. 0)

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。

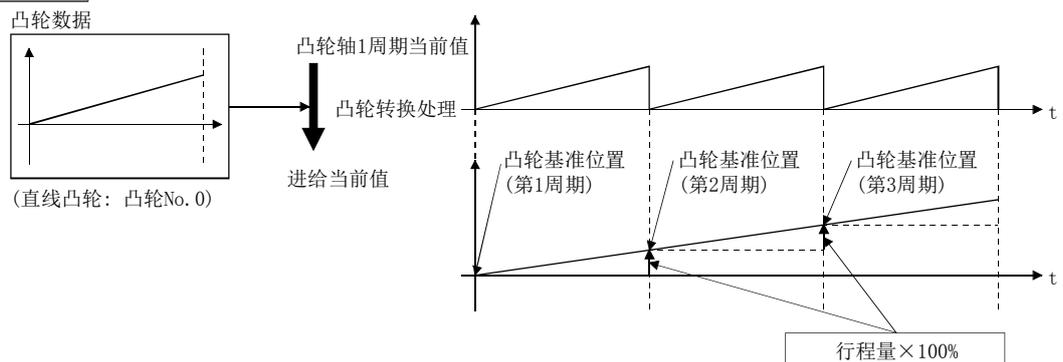
往复动作



进给动作



直线动作



■ 凸轮数据

(1) 行程比数据格式

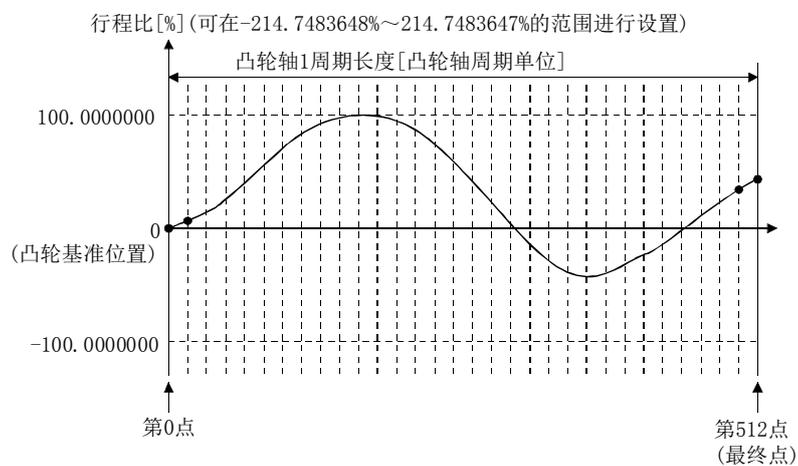
行程比数据格式的凸轮数据被定义为将1周期的凸轮曲线以凸轮分辨率的点数进行等分割，由凸轮分辨率的点数的行程比数据所构成。

关于凸轮数据的设置方法，请参阅“3.2节 凸轮数据的创建”。

设置项目	设置内容	设置范围	初始值 (GX Works2)	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.
凸轮数据格式	设置为“1”。(通过 GX Works2 创建的情况下无需设置。)	1 : 行程比数据格式	1	[Cd.604] 凸轮数据格式
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“凸轮轴1周期当前值=0”的位置所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: 通过 GX Works2(简单运动模块设置工具)设置了大于±100%的行程比的情况下，在菜单栏的[工具]→[选项]中显示的选项画面中，选择[工程]的[凸轮数据]后，勾选“扩展显示凸轮曲线图的行程”。

示例) 将凸轮分辨率设置为512的情况下



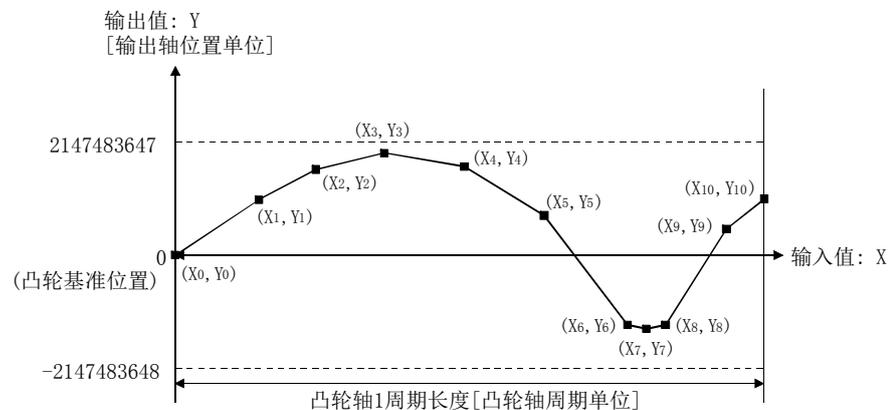
(2) 坐标数据格式

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

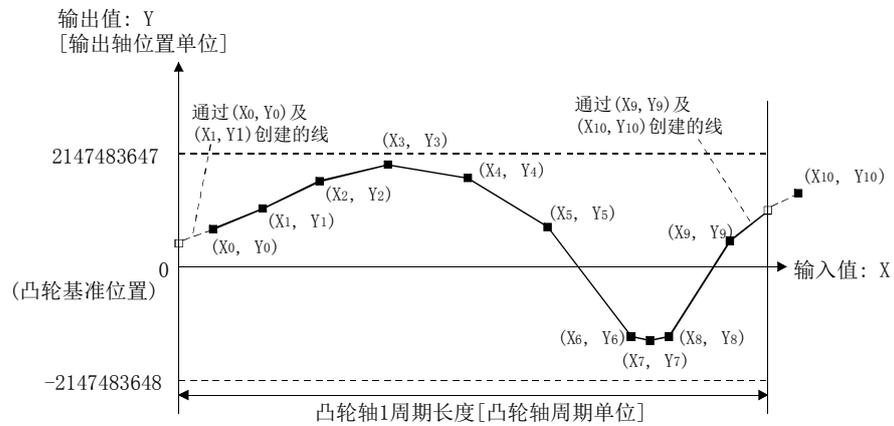
使用了坐标数据格式的凸轮数据的情况下，输出轴参数“**Pr. 441** 凸轮行程量”将被忽略，坐标数据输出值将直接成为凸轮行程位置。

关于凸轮数据的设置方法，请参阅“3.2节 凸轮数据的创建”。

设置项目	设置内容	设置范围	初始值 (GX Works2)	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.
凸轮数据格式	设置为“2”。 (通过 GX Works2 创建的情况下无需设置。)	2 : 坐标数据格式	2	Cd. 604 凸轮数据格式
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	在坐标数据格式中无需设置。	—	—	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，通过最近的2点坐标创建的线进行控制。



⚠ 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，根据机械可能导致机械干涉及伺服放大器中发生“AL. 31”（过速）、“AL. 35”（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“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算出。

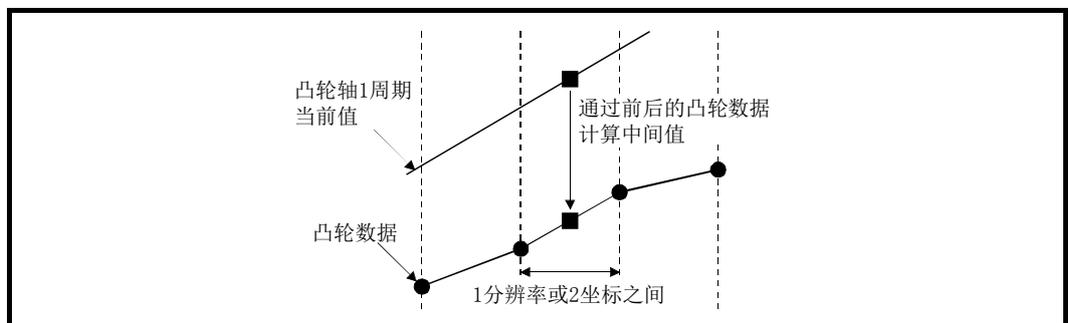
(1) 行程比数据格式的情况下

$$\text{进给当前值} = \text{凸轮基准位置} + (\text{凸轮行程量} \times \text{凸轮轴1周期当前值对应的行程比})$$

(2) 坐标数据格式的情况下

$$\text{进给当前值} = \text{凸轮基准位置} + \text{凸轮轴1周期当前值对应的输出值}$$

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，通过前后的凸轮数据计算中间值。



■ 凸轮基准位置

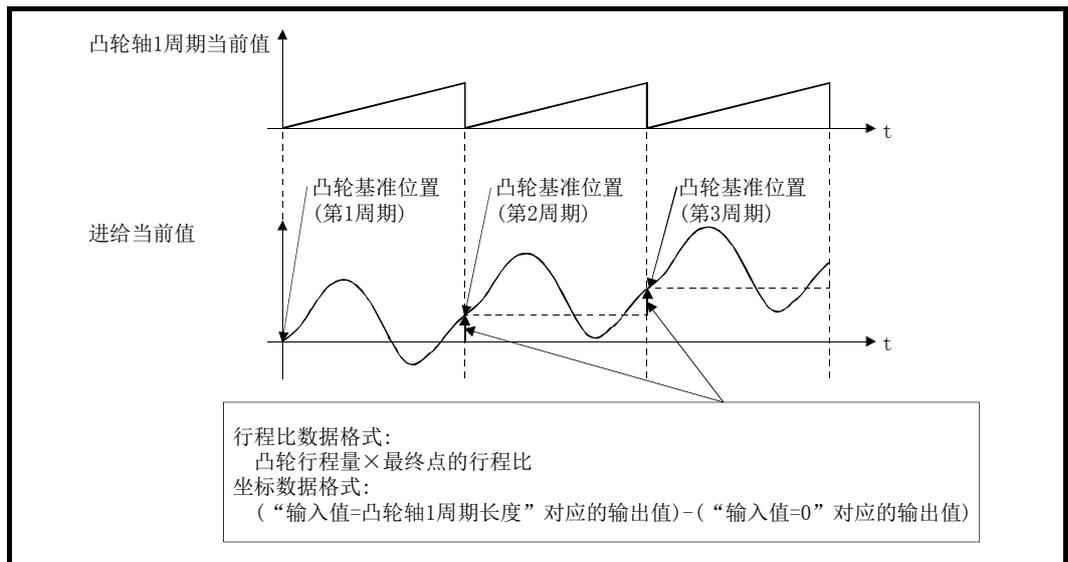
凸轮基准位置按以下方式算出。

(1) 行程比数据格式的情况下

$$\text{凸轮基准位置} = \text{原来的凸轮基准位置} + (\text{凸轮行程量} \times \text{最终点的行程比})$$

(2) 坐标数据格式的情况下

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



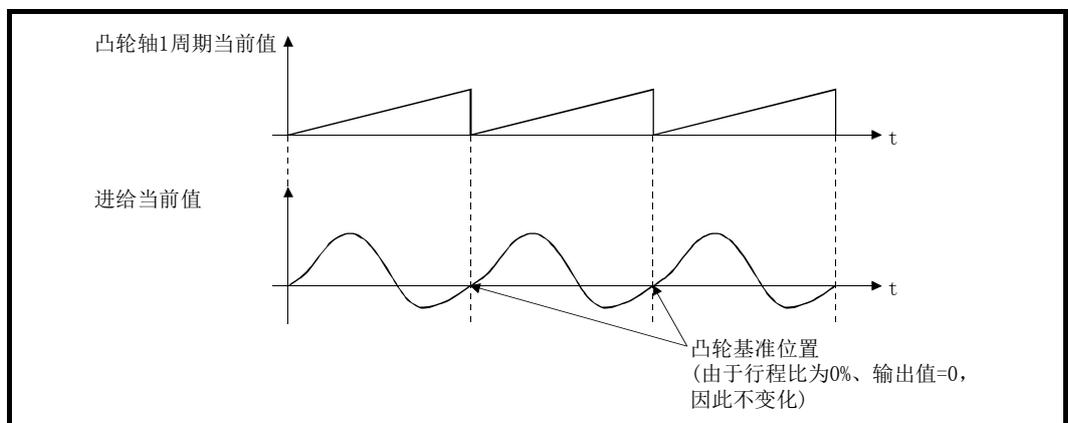
往复动作的情况下应按以下方式创建凸轮数据。

(1) 行程比数据格式的情况下

应创建将最终点的行程比设置为 0% 的凸轮数据。

(2) 坐标数据格式的情况下

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

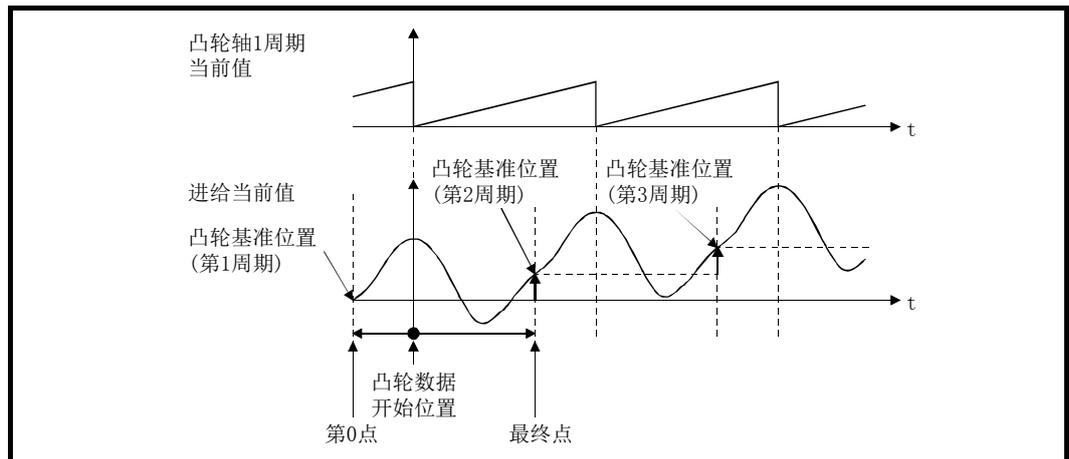
本设置仅在行程比数据格式的凸轮数据中有效。

可以将对应于“凸轮轴1周期当前值=0”的位置的凸轮数据的位置设置为凸轮数据开始位置。

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序

(1) 行程比数据格式的情况下

如果在同步控制中更改“**Pr.440** 凸轮 No.”或“**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是在凸轮轴1周期当前值通过凸轮数据第0点的位置时进行更新。

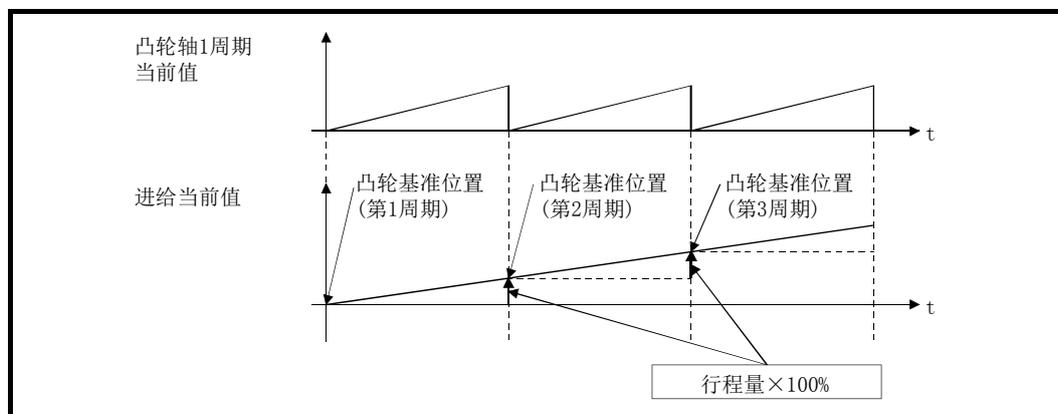
(2) 坐标数据格式的情况下

如果在同步控制中更改“**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是在凸轮轴1周期当前值通过0时进行更新。

■直线凸轮控制

如果将“**Pr. 440** 凸轮 No.”设置为“0”，凸轮数据的最终点的行程比将变为100%且以直线执行动作。



3.2 凸轮数据的创建

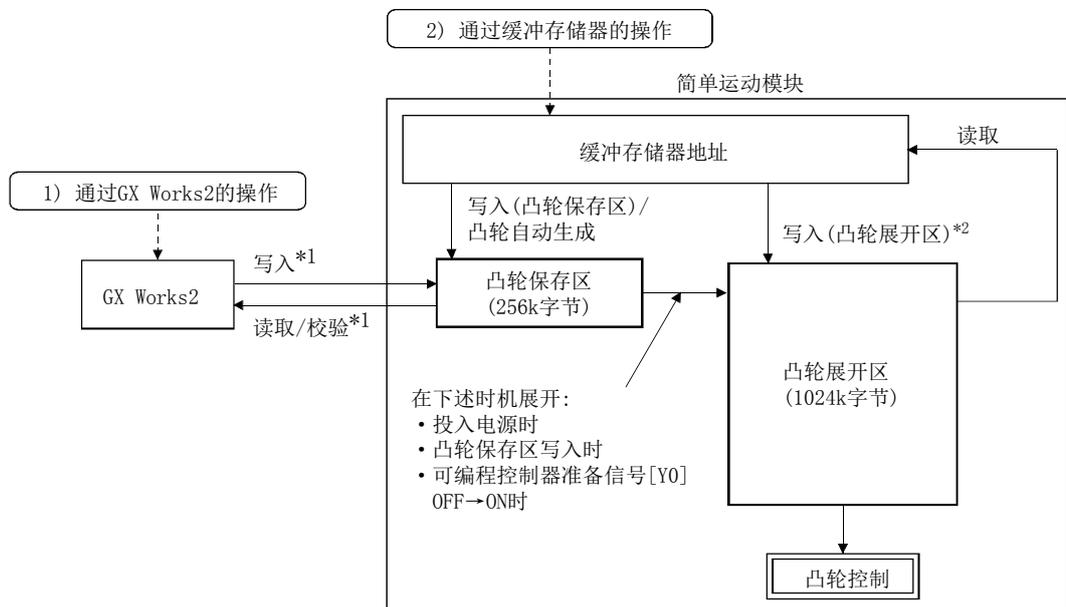
3.2.1 凸轮数据的存储器构成

凸轮数据配置为以下2个区。

存储器构成	存储项目	内容	备注
凸轮保存区	凸轮数据	通过下述操作写入。 • 通过 GX Works2 写入 • 执行凸轮数据操作功能“写入(凸轮保存区)”时	• 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	凸轮数据	• 投入电源时、写入至凸轮保存区时、可编程控制器准备信号[Y0]OFF→ON时凸轮保存区的凸轮数据将被展开。 • 通过凸轮数据操作功能也可写入凸轮展开区。 • 通过凸轮自动生成功能自动生成的凸轮数据将被保存。	• 电源 OFF 时数据将丢失。 • 实际凸轮控制中使用的凸轮数据将被存储。

通过预先将凸轮数据写入到凸轮保存区中，电源 OFF 后可以沿用上次的凸轮数据。通常应将凸轮数据写入到凸轮保存区中使用。

此外，在登录大于凸轮保存区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中(参阅“3.2.2 项 凸轮数据操作功能”)。但是，重新投入电源时，凸轮保存区的更新时或可编程控制器准备信号[Y0]OFF→ON时凸轮保存区的凸轮数据将被展开，因此需要每次进行至凸轮展开区的写入。



*1: 通过GX Works2进行的写入/读取/校验目标为凸轮保存区。

*2: 在至凸轮展开区的直接写入中，由于不展开到凸轮保存区中，重新投入电源时凸轮展开区的数据将返回到凸轮保存区的数据中。

■通过 GX Works2 的凸轮数据操作

在 GX Works2 中，可以在一边确认凸轮数据的波形一边设置凸轮数据。

通过 GX Works2 操作的情况下，将对凸轮保存区进行设置的凸轮数据的写入/读取/校验。

不能对凸轮展开区进行凸轮数据的写入/读取/校验。

此外，如果通过 GX Works2 执行读取，可以通过“凸轮数据窗口”的“凸轮曲线图”确认由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中进行读取。（参阅“3.2.2 项 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中，实际的凸轮数据将被生成到凸轮展开区中。

■凸轮数据容量

生成的凸轮数据在凸轮保存区/凸轮展开区中所使用的数据容量情况如下所示：

操作方法	数据格式/自动生成种类	凸轮保存区(262144 字节)	凸轮展开区(1048576 字节)
通过 GX Works2 创建	行程比数据格式	凸轮分辨率×4 字节	凸轮分辨率×4 字节
	坐标数据格式	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中	行程比数据格式	凸轮分辨率×4 字节	凸轮分辨率×4 字节
	坐标数据格式	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中	行程比数据格式	0 字节	凸轮分辨率×4 字节
	坐标数据格式		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，将发生空余区的分割，可写入的容量有可能会变小。在这种情况下，应通过 GX Works2 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/凸轮展开区的数据，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“**Ca.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 GX Works2 写入空白的凸轮数据只删除凸轮保存区的内容。

■ 凸轮数据的口令保护

可以通过口令保护凸轮数据。根据口令设置内容，以下述方式保护凸轮数据。

口令设置	通过 GX Works2 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。

此外，通过“**Cd.2** 参数的初始化请求”凸轮数据的口令将与凸轮数据一道被删除。

3.2.2 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。1次操作可执行的数据数在行程比数据格式的情况下为4096点，在坐标数据格式的情况下为2048点。操作超出以上点数的情况下，应分为多次进行操作。

■ 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"> 设置操作凸轮数据的指令。 凸轮数据操作完成后，通过简单运动模块自动存储“0”。 获取周期：主周期*1	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 1：读取 2：写入(凸轮保存区) 3：写入(凸轮展开区) 	0	45000
Cd. 601 操作凸轮 No.	<ul style="list-style-type: none"> 设置操作的凸轮 No.。 获取周期：凸轮数据操作请求时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 1~256 	0	45001
Cd. 602 凸轮数据起始 位置	<ul style="list-style-type: none"> 设置要操作的凸轮数据的起始位置。 获取周期：凸轮数据操作请求时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 行程比数据格式 1~凸轮分辨率 坐标数据格式 0~(坐标数-1) 	0	45002
Cd. 603 凸轮数据操作 点数	<ul style="list-style-type: none"> 设置要操作的凸轮数据的点数。 获取周期：凸轮数据操作请求时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 行程比数据格式 1~4096 坐标数据格式 1~2048 	0	45003
Cd. 604 凸轮数据格式	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入时：设置凸轮数据格式。 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据读取时：存储所设置的凸轮数据格式。 刷新周期：凸轮数据操作完成时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 1：行程比数据格式 2：坐标数据格式 	0	45004
Cd. 605 凸轮分辨率/ 坐标数	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入时：设置凸轮分辨率/坐标数。 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据读取时：存储所设置的凸轮分辨率/坐标数。 刷新周期：凸轮数据操作完成时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 行程比数据格式 256/512/1024/2048/4096/8192/ 16384/32768 坐标数据格式 2~16384 	0	45005
Cd. 606 凸轮数据开始 位置	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入时：设置凸轮数据开始位置。 获取周期：凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据读取时：存储所设置的凸轮数据开始位置。 刷新周期：凸轮数据操作完成时 <ul style="list-style-type: none"> 坐标数据格式的情况下，无需设置。 	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 行程比数据格式 0~(凸轮分辨率-1) 坐标数据格式 无需设置 	0	45006

*1：是在定位控制以外的空余时间进行处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

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. 607 凸轮数据值	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入时: 设置对应于凸轮数据格式的凸轮数据。 获取周期: 凸轮数据操作请求时 <ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据读取时: 存储所设置的凸轮数据。 刷新周期: 凸轮数据操作完成时	■以 10 进制数进行设置。 •行程比数据格式 $-2147483648 \sim 2147483647 [\times 10^{-7}\%]$ •坐标数据格式 输入值: $0 \sim 2147483647$ $[[\text{凸轮轴周期单位}^{*2}]$ 输出值: $-2147483648 \sim 2147483647$ $[\text{输出轴位置单位}^{*3}]$	0	45008 ~ 53199

*2: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

*3: 输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)

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。

- 1: 读取..... 将凸轮展开区中的凸轮数据读取到缓冲存储器中。
- 2: 写入(凸轮保存区)..... 将缓冲存储器中的凸轮数据写入到凸轮保存区及凸轮展开区中。
- 3: 写入(凸轮展开区)..... 将缓冲存储器中的凸轮数据写入到凸轮展开区中。

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”。

设置为上述请求指令以外的情况下, 将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。

行程比数据格式的情况下, 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。

坐标数据格式的情况下, 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。

行程比数据格式的情况下，“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：

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：将发生“超出凸轮数据操作点数范围报警(报警代码：813)”，不进行写入。

坐标数据格式的情况下，“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：

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：将发生“超出凸轮数据操作点数范围”报警(报警代码：813)，不进行写入。

Cd. 604 凸轮数据格式

设置下述凸轮数据格式。

- 1: 行程比数据格式
- 2: 坐标数据格式

Cd. 605 凸轮分辨率/坐标数

可以设置及获取凸轮分辨率/坐标数。

读取时：存储所设置的凸轮数据的凸轮分辨率/坐标数。

写入时：行程比数据格式的情况下，通过以下值设置凸轮分辨率。

256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768

坐标数据格式的情况下，在 2~16384 的范围内设置坐标数。

Cd. 606 凸轮数据开始位置

可以设置/获取凸轮数据开始位置。在行程比数据格式时使用。

读取时：存储所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

可以以下述格式设置/获取凸轮数据操作点数的凸轮数据。

(1) 行程比数据格式

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	

(2) 坐标数据格式

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]

Cd. 601 ~ Cd. 607 凸轮数据 未设置 设置

Cd. 600 凸轮数据操作请求 0 2 0

3.2.3 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中。

与通常的凸轮数据合计最多可生成 1M 字节。(例：分辨率 1024 时可自动生成 256 个行程比格式的凸轮数据)

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(行程比数据格式)中的凸轮分辨率与处理时间的关系

凸轮分辨率	256	4096	32768
处理时间(μs)	257.75	4519.75	33012.0

■ 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"> 设置凸轮自动生成请求。 凸轮自动生成完成后，通过简单运动模块自动存储“0”。 获取周期：主周期 ^{*1}	■ 以 10 进制数进行设置。 1: 凸轮自动生成请求	0	53200
Cd. 609 自动生成凸轮 No.	<ul style="list-style-type: none"> 设置自动生成的凸轮 No.。 获取周期：凸轮自动生成请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 1 ~ 256	0	53201
Cd. 610 凸轮自动生成种类	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮自动生成种类。 获取周期：凸轮自动生成请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 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"> 设置各凸轮自动生成种类的参数。 获取周期：凸轮自动生成请求时	(参阅下页)	0	53204 ~ 53779

*1: 是在定位控制以外的空余时间中进行处理的周期。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”，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. 的凸轮展开区中。

凸轮自动生成完成后，设置值将自动恢复为“0”。

此外，凸轮自动生成参数将被保存到凸轮保存区中，在下次电源 ON 时或可编程控制器准备信号[Y0]OFF→ON 时将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 凸轮自动生成种类

设置凸轮自动生成种类。

1: 旋转切割机用凸轮

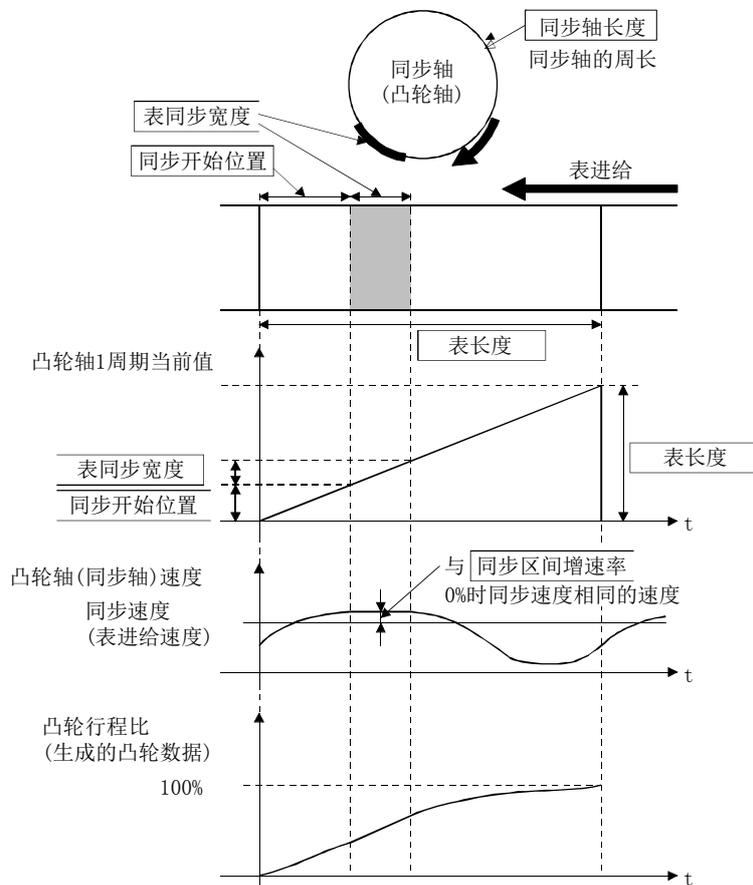
Cd. 611 自动生成参数值

设置对应于“**Cd. 610 凸轮自动生成种类**”的自动生成参数。

1) 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 53207	表长度	1 ~ 2147483647[任意的相 同单位(0.1mm等)]	设置表长度。 将该值设置到凸轮轴1周期长度中。
53208 53209	表同步宽度	1 ~ 2147483647[任意的相 同单位(0.1mm等)]	设置表的同步区间的长度。
53210 53211	同步轴长度	1 ~ 2147483647[任意的相 同单位(0.1mm等)]	设置旋转切割机轴的周长。
53212 53213	同步开始位置	0 ~ 2147483647[任意的相 同单位(0.1mm等)]	设置表起始开始至同步开始区间为止的长 度。
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)”。



第4章 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必要设置。

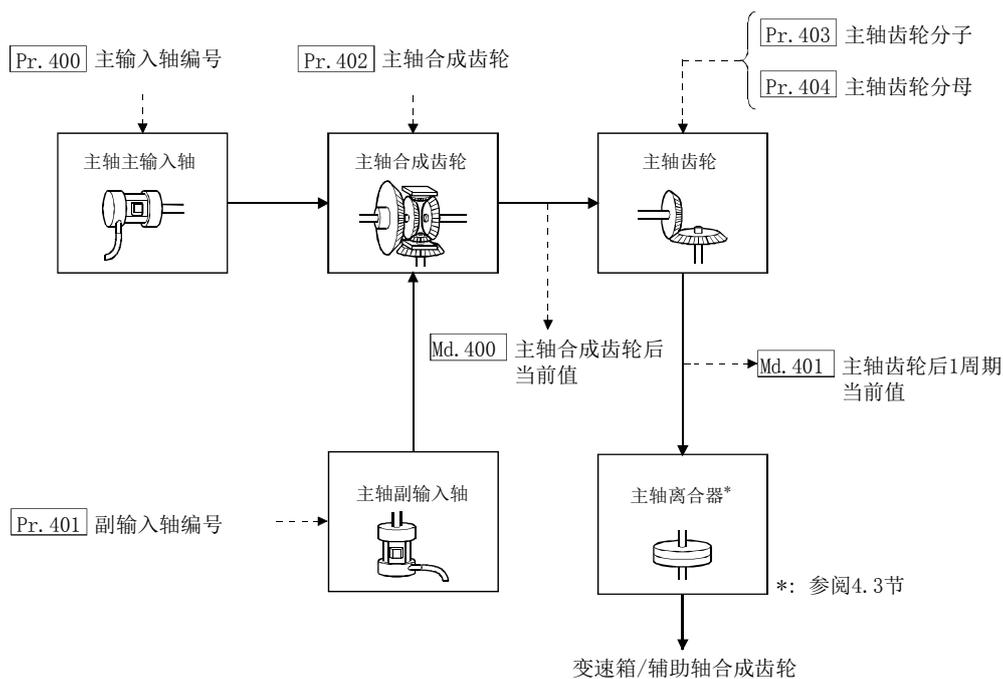
4.1 主轴模块.....	4 - 2
4.1.1 主轴模块的概要	4 - 2
4.1.2 主轴参数	4 - 3
4.1.3 主轴离合器参数	4 - 5
4.1.4 主轴离合器控制数据.....	4 - 11
4.2 辅助轴模块.....	4 - 12
4.2.1 辅助轴模块的概要.....	4 - 12
4.2.2 辅助轴参数	4 - 12
4.2.3 辅助轴离合器参数.....	4 - 14
4.2.4 辅助轴离合器控制数据.....	4 - 20
4.3 离合器.....	4 - 21
4.3.1 离合器的概要	4 - 21
4.3.2 离合器的控制方法.....	4 - 21
4.3.3 离合器的平滑方式.....	4 - 28
4.3.4 离合器的使用示例.....	4 - 32
4.4 变速箱模块.....	4 - 33
4.4.1 变速箱模块的概要.....	4 - 33
4.4.2 变速箱参数	4 - 34
4.5 输出轴模块.....	4 - 35
4.5.1 输出轴模块的概要.....	4 - 35
4.5.2 输出轴参数	4 - 37
4.6 同步控制更改功能.....	4 - 40
4.6.1 同步控制更改功能的概要.....	4 - 40
4.6.2 同步控制更改控制数据.....	4 - 40
4.7 同步控制监视数据.....	4 - 44
4.8 相位补偿功能.....	4 - 49
4.9 输出轴的辅助功能.....	4 - 52

4.1 主轴模块

4.1.1 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详细内容，请参阅“4.1.2 项”、“4.1.3 项”。



4.1.2 主轴参数

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.400 主输入轴编号	<ul style="list-style-type: none"> 设置主轴输入的主侧的输入轴编号。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 : 无效 1 ~ 16 : 伺服输入轴*1 801 ~ 804: 同步编码器轴 	0	36400+200n
Pr.401 副输入轴编号	<ul style="list-style-type: none"> 设置主轴输入的副侧的输入轴编号。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 : 无效 1 ~ 16 : 伺服输入轴*1 801 ~ 804: 同步编码器轴 	0	36401+200n
Pr.402 主轴合成齿轮	<ul style="list-style-type: none"> 选择来自于主输入轴及副输入轴的输入值的合成方法。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以16进制数进行设置。 H □ □ □ □ <ul style="list-style-type: none"> 主输入方法 0: 无输入 1: 输入+ 2: 输入- <ul style="list-style-type: none"> 副输入方法 0: 无输入 1: 输入+ 2: 输入- 	0001h	36402+200n
Pr.403 主轴齿轮分子	<ul style="list-style-type: none"> 设置主轴齿轮的分子。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 	1	36404+200n 36405+200n
Pr.404 主轴齿轮分母	<ul style="list-style-type: none"> 设置主轴齿轮的分母。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 	1	36406+200n 36407+200n

n: 轴 No. -1

*1: 在2轴模块中1~2的范围有效, 在4轴模块中1~4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。

0: 无效..... 输入值变为常时 0。

1~16: 伺服输入轴..... 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将发生以下错误, 无法启动同步控制。

- 超出主输入轴编号范围(出错代码:700)
- 超出副输入轴编号范围(出错代码:701)

801 ~ 804: 同步编码器轴..... 设置同步编码器轴(轴 1~轴 4)。

同步编码器轴无效的情况下, 输入值将变为常时 0。

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。

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。

设置为 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。可以象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, 可以对输入值进行逆转。

主轴齿轮分母应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

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

“Pr. 403 主轴齿轮分子” : 1000[×0.1mm]

“Pr. 404 主轴齿轮分母” : 36000000[×10⁻⁵degree]

4.1.3 主轴离合器参数

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. 405 主轴离合器控制设置	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器控制方法。 获取周期: 运算周期	■ 以 16 进制数进行设置。 H □ □ □ □ H □ □ □ □ 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 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 高速输入请求信号 0~F: 轴1~轴16*1的 高速输入请求 信号	0000h	36408+200n
Pr. 406 主轴离合器参照地址 设置	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器的参照地址。 获取周期: 同步控制启动时	■ 以 10 进制数进行设置。 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"> 设置地址模式时将离合器置为 ON 的地址。(只有在地址模式时设置才有效。) 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)”范围后进行控制。 获取周期: 运算周期	■ 以 10 进制数进行设置。 -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"> 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。 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。 获取周期: 离合器 ON 条件成立时	■ 以 10 进制数进行设置。 -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"> 地址模式时设置将离合器置为 OFF 的地址。(只有在地址模式时设置才有效。) 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。 获取周期: 运算周期	■ 以 10 进制数进行设置。 -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"> 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。 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。 获取周期: 离合器 OFF 条件成立时	■ 以 10 进制数进行设置。 -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

n: 轴 No. -1

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

*2: 主输入轴位置单位(参阅第 2 章)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

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.411 主轴离合器平滑方式	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器的平滑方式。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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) 	0	36418+200n
Pr.412 主轴离合器平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 ~ 5000 [ms] 	0	36419+200n
Pr.413 主轴离合器 ON 时滑动量	<ul style="list-style-type: none"> 平滑方式为滑动量方式的情况下, 设置离合器 ON 时的滑动量。 获取周期: 离合器 ON 开始时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 ~ 2147483647 [主输入轴位置单位^{*2}或凸轮轴周期单位^{*3}] 	0	36420+200n 36421+200n
Pr.414 主轴离合器 OFF 时滑动量	<ul style="list-style-type: none"> 平滑方式为滑动量方式的情况下, 设置离合器 OFF 时的滑动量。 获取周期: 离合器 OFF 开始时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0 ~ 2147483647 [主输入轴位置单位^{*2}或凸轮轴周期单位^{*3}] 	0	36422+200n 36423+200n

n: 轴 No. -1

*2: 主输入轴位置单位(参阅第2章)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅4.5.1项)

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, 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。

关于离合器控制动作的详细内容、请参阅“4.3.2项”。

(1) ON 控制模式

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.400 主轴离合器指令**”的 ON/OFF 对离合器进行 ON/OFF。

(在离合器指令 ON/OFF 模式中不能参照 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**”匹配时将离合器置为 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 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。

(2) OFF 控制模式

- 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 ON 时将离合器置为 OFF。

(3) 高速输入请求信号

设置在(1)ON 控制模式、(2)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)						
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会改变，应加以注意。

- 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成为所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，在此设置的值将被换算为“0~(凸轮轴 1 周期长度-1)”的范围内后进行控制。

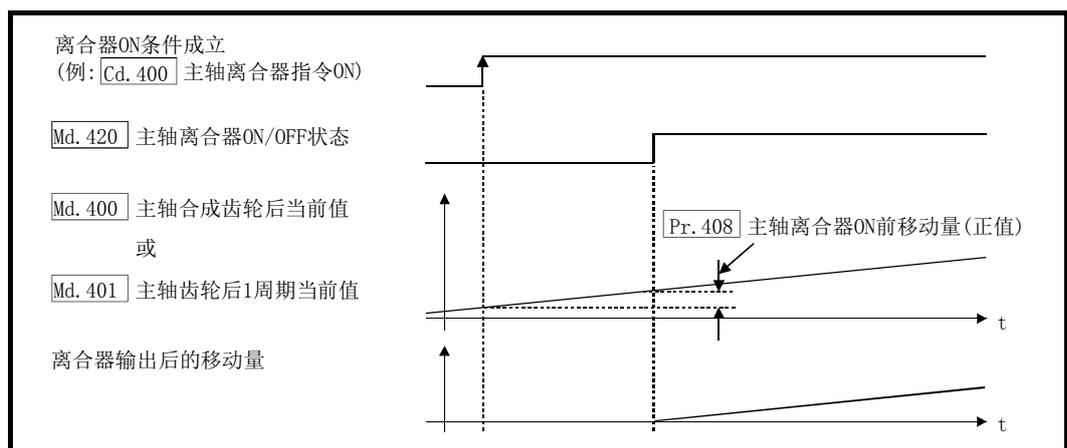
示例) 凸轮轴 1 周期长度为 20000 PLS 的情况下

如果设置为“-1000”，ON 地址将作为 19000 PLS 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。

- 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. 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。

示例) 凸轮轴 1 周期长度为 20000 PLS 的情况下

如果设置为“40060”，则 OFF 地址将作为 60 PLS 进行控制。

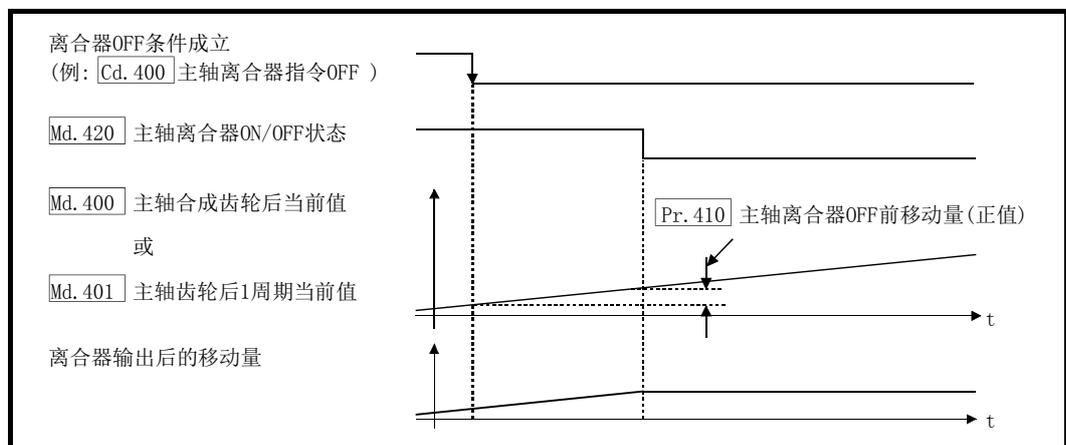
Pr. 410 主轴离合器 OFF 前移动量

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。

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. 411 主轴离合器平滑方式**

设置离合器 ON/OFF 时的平滑方式。

详细内容请参阅“4.3.3 项”。

- 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减速的平滑。
- 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减速的平滑。

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。

4.1.4 主轴离合器控制数据

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.400 主轴离合器指令	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器指令的 ON/OFF。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 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"> 将离合器控制置为暂时无效的情况下设置“1”。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 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"> 将离合器强制置为 OFF 的情况下设置“1”。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 0: 主轴离合器通常控制 1: 主轴离合器强制 OFF	0	44082+20n

n: 轴 No. -1

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被视为离合器指令 OFF。在将离合器指令置为 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。

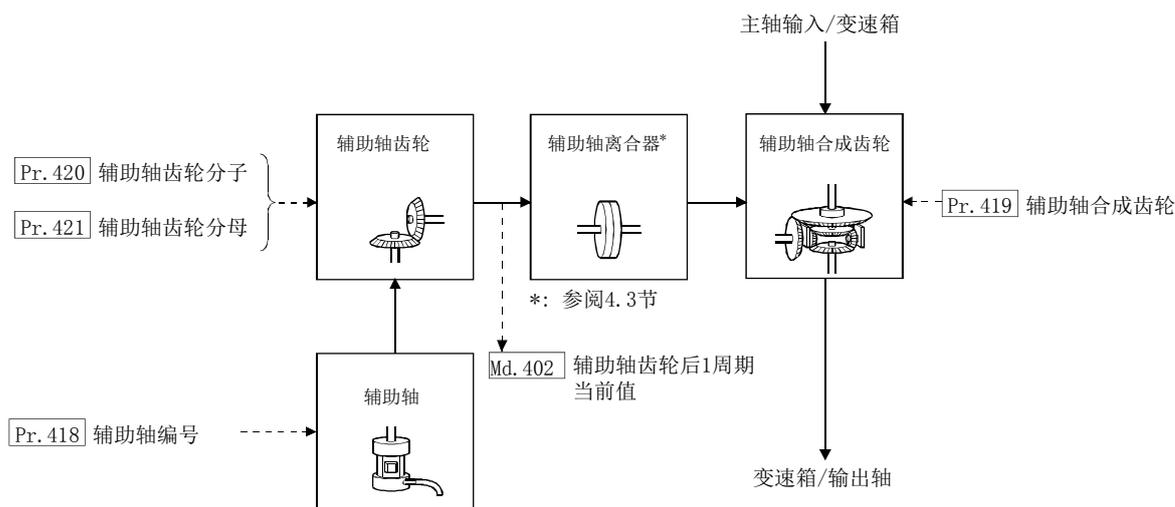
离合器强制 OFF 后，如果将设置值恢复为“0”，可以从离合器 OFF 状态重新启动通常的离合器控制。

4.2 辅助轴模块

4.2.1 辅助轴模块的概要

在辅助轴模块中，通过辅助轴生成输入值。此外，可以通过辅助轴齿轮将输入值转换为考虑了机械系统的减速比及旋转方向等的因素的值。

关于辅助轴模块设置的详细内容、请参阅“4.2.2项”、“4.2.3项”。



4.2.2 辅助轴参数

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. 418 辅助轴编号	<ul style="list-style-type: none"> 设置辅助轴的输入轴编号。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 0 : 无效 1 ~ 16 : 伺服输入轴*1 801 ~ 804 : 同步编码器轴 	0	36430+200n
Pr. 419 辅助轴合成齿轮	<ul style="list-style-type: none"> 选择来自于主轴及辅助轴的输入值的合成方法。 获取周期: 运算周期	<ul style="list-style-type: none"> 以 16 进制数进行设置。 H □ □ □ □ <ul style="list-style-type: none"> → 主轴输入方法 0: 无输入 1: 输入+ 2: 输入- <ul style="list-style-type: none"> → 辅助轴输入方法 0: 无输入 1: 输入+ 2: 输入- 	0001h	36431+200n
Pr. 420 辅助轴齿轮分子	<ul style="list-style-type: none"> 设置辅助轴齿轮的分子。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 	1	36432+200n 36433+200n
Pr. 421 辅助轴齿轮分母	<ul style="list-style-type: none"> 设置辅助轴齿轮的分母。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 	1	36434+200n 36435+200n

n: 轴 No. -1

*1: 在 2 轴模块中 1~2 的范围有效，在 4 轴模块中 1~4 的范围。

Pr. 418 辅助轴编号

设置辅助轴的输入轴编号。

0: 无效..... 输入值变为常时 0。

1~16: 伺服输入轴..... 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, 如果设置为与输出轴相同的编号, 将发生出错“超出辅助轴编号范围”(出错代码: 720), 无法启动同步控制。

801~804: 同步编码器轴..... 设置同步编码器轴(轴 1~轴 4)。同步编码器轴无效的情况下, 输入值将变为常时 0。

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。

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原样不变进行合计。

2: 输入-..... 将来自于输入轴的输入值的符号取反后进行合计。

设置为除 0~2 以外的情况下, 以“0: 无输入”执行动作。

要点

在同步控制中可以更改辅助轴合成齿轮的合成方法。也可象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。输入值将按下述方式被转换。

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

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。

4.2.3 辅助轴离合器参数

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. 422 辅助轴离合器控制设置	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器控制方法。 获取周期: 运算周期	■以 16 进制数进行设置。 H □ □ □ □ → 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 → 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 → 高速输入请求信号 0~F: 轴1~轴16*1的 高速输入请求 信号	0000h	36436+200n
Pr. 423 辅助轴离合器参照地址 设置	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器的参照地址。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 0: 辅助轴当前值 1: 辅助轴齿轮后 1 周期当前值	0	36437+200n
Pr. 424 辅助轴离合器 ON 地址	<ul style="list-style-type: none"> 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。) 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)”的范围内后进行控制。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [辅助轴位置单位*2 或凸轮轴周期 单位 *3]	0	36438+200n 36439+200n
Pr. 425 辅助轴离合器 ON 前移 动量	<ul style="list-style-type: none"> 设置从离合器 ON 条件成立起至实际离合器置为 ON 为止的移动量。 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。 获取周期: 离合器 ON 条件成立时	■以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [辅助轴位置单位*2 或凸轮轴周期 单位 *3]	0	36440+200n 36441+200n
Pr. 426 辅助轴离合器 OFF 地址	<ul style="list-style-type: none"> 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。) 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)”的范围内后进行控制。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [辅助轴位置单位*2 或凸轮轴周期 单位 *3]	0	36442+200n 36443+200n
Pr. 427 辅助轴离合器 OFF 前移 动量	<ul style="list-style-type: none"> 设置从离合器 OFF 条件成立起至实际离合器置为 OFF 为止的移动量。 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。 获取周期: 离合器 OFF 条件成立时	■以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [辅助轴位置单位*2 或凸轮轴周期 单位 *3]	0	36444+200n 36445+200n

n: 轴 No. -1

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

*2: 辅助轴位置单位(参阅第 2 章)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

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. 428 辅助轴离合器平滑方式	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器的平滑方式。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 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)	0	36446+200n
Pr. 429 辅助轴离合器平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> 平滑方式为时间常数方式的情况下, 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	<ul style="list-style-type: none"> 平滑方式为滑动量方式的情况下, 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	<ul style="list-style-type: none"> 平滑方式为滑动量方式的情况下, 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

n: 轴 No. -1

*2: 辅助轴位置单位(参阅第 2 章)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

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。

关于离合器控制动作的详细内容, 请参阅“4.3.2 项”。

(1) ON 控制模式

- 0: 无离合器(直接动作) ... 不进行离合器控制而变为直接动作。
- 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。
(在离合器指令 ON/OFF 模式中不能参照 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 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。

(2) OFF 控制模式

- 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, 立即恢复为离合器 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 ON 时将离合器置为 OFF。

(3) 高速输入请求信号

设置在 (1) ON 控制模式、(2) 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)						
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。

- 0: 辅助轴当前值..... 参照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: 参照辅助轴齿轮后 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。对离合器控制后的移动量原样不变地进行输出。

下述参数的设置单位将成为所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。

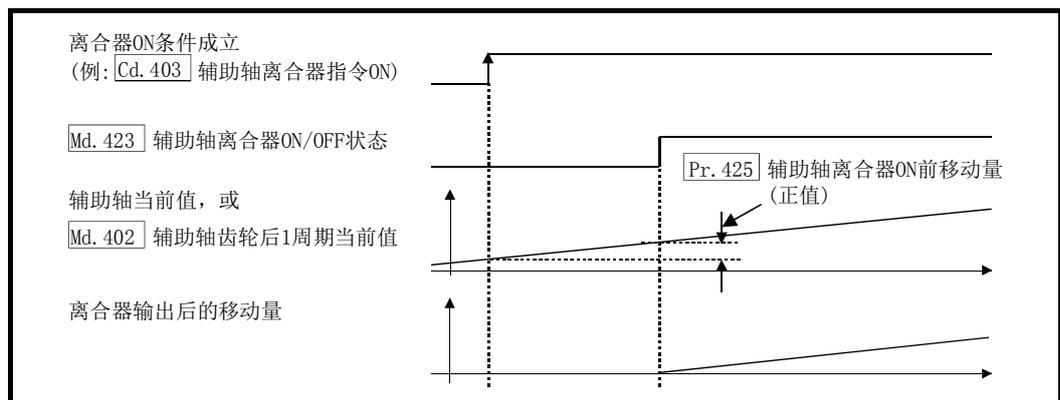
示例) 凸轮轴 1 周期长度为 20000 PLS 的情况下

如果设置为“-1000”则 ON 地址将作为 19000 PLS 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。

- 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。

示例) 凸轮轴 1 周期长度为 20000 PLS 的情况下

如果设置为“40060”则 OFF 地址将被作为 60 PLS 进行控制。

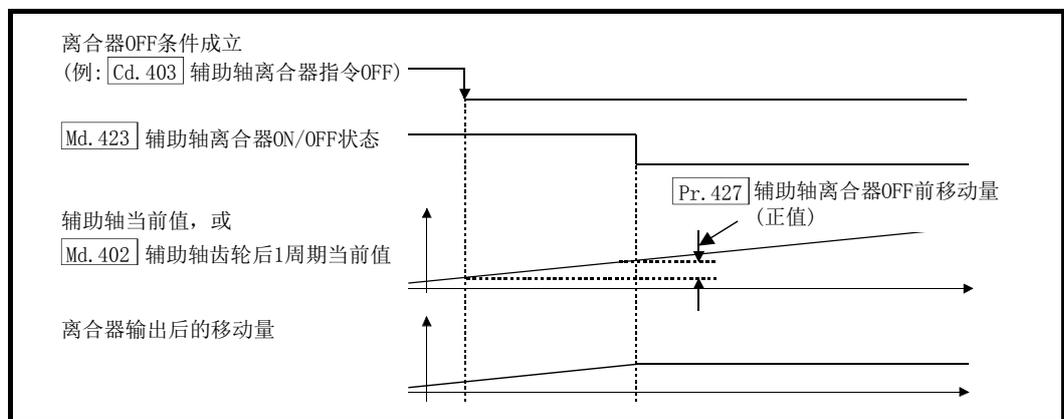
Pr. 427 辅助轴离合器 OFF 前移动量

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。

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。

有关详细内容请参阅“4.3.3 项”。

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 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减速的平滑。 |
| 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减速的平滑。 |

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，设置离合器变为 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，设置离合器变为 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。

4.2.4 辅助轴离合器控制数据

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. 403 辅助轴离合器指令	<ul style="list-style-type: none"> 设置离合器指令的 ON/OFF。 获取周期: 运算周期	■ 以 10 进制数进行设置。 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"> 将离合器控制暂时置为无效的情况下设置为“1”。 获取周期: 运算周期	■ 以 10 进制数进行设置。 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"> 将离合器强制置为 OFF 的情况下设置为“1”。 获取周期: 运算周期	■ 以 10 进制数进行设置。 0: 辅助轴离合器通常控制 1: 辅助轴离合器强制 OFF	0	44085+20n

n: 轴 No. -1

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 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

4.3.1 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。

4.3.2 离合器的控制方法

对于将离合器置为 ON/OFF 的控制方法，可以在“**Pr. 405 主轴离合器控制设置**”、“**Pr. 422 辅助轴离合器控制设置**”中分别进行 ON 控制及 OFF 控制的设置。
此外，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)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"> • 设置离合器控制方法。 ■ 以 16 进制数进行设置。 H □ □ □ □ └─ ON控制模式 <ul style="list-style-type: none"> 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 └─ OFF控制模式 <ul style="list-style-type: none"> 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 └─ 高速输入请求信号 <ul style="list-style-type: none"> 0~F: 轴1~轴16*1的高速输入请求信号

*1: 在 2 轴模块中轴 1~轴 2 的范围有效，在 4 轴模块中轴 1~轴 4 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

(1) 无离合器(直接动作)

变为不进行离合器控制而执行直接动作。

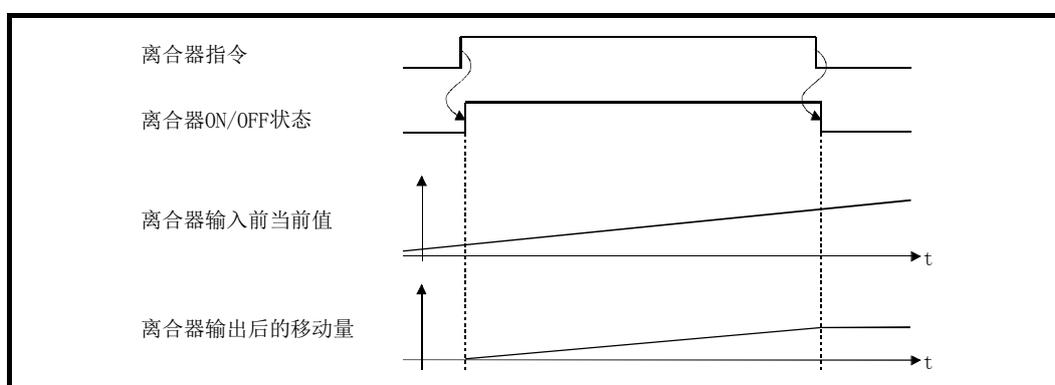
要点

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, 因此将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。

(2) 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。

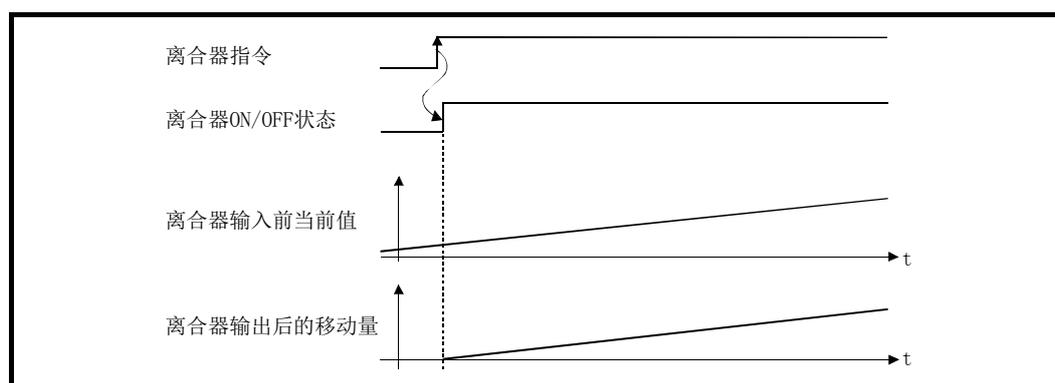
(在离合器指令的 ON/OFF 模式中将无法参照 OFF 控制模式的设置。)



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

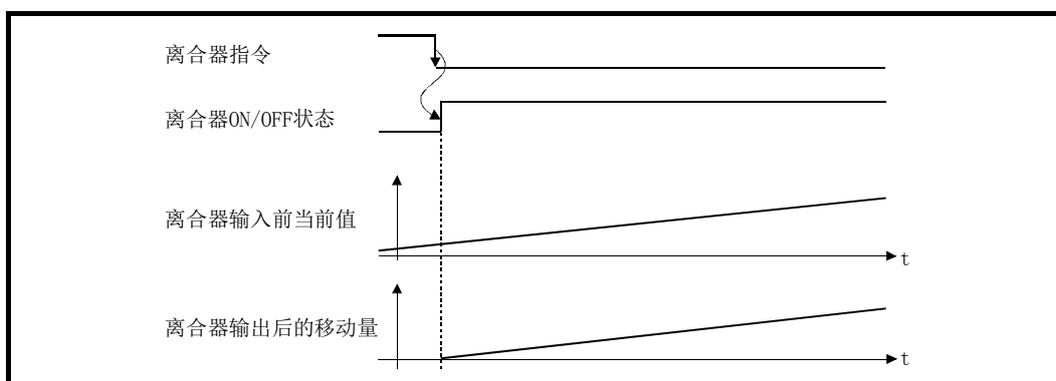
(3) 离合器指令上升沿

通过“离合器指令”的上升沿(OFF→ON)将离合器置为 ON。



(4) 离合器指令下降沿

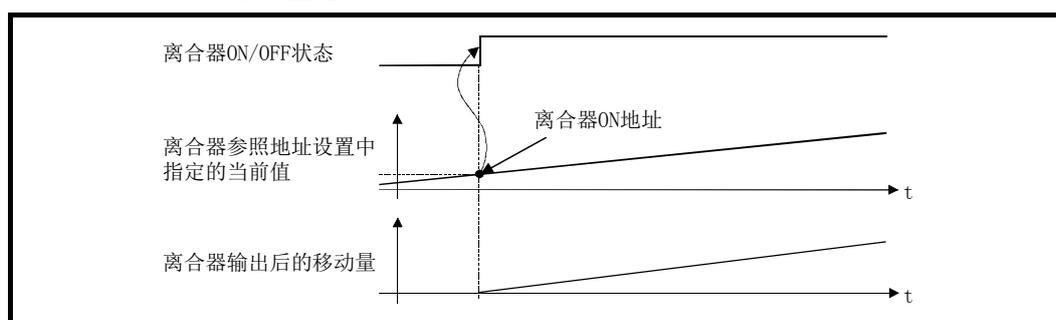
通过“离合器指令”的下降沿 (ON→OFF) 将离合器置为 ON。



(5) 地址模式

“参照地址”与“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，可以以正确的移动量进行离合器控制。



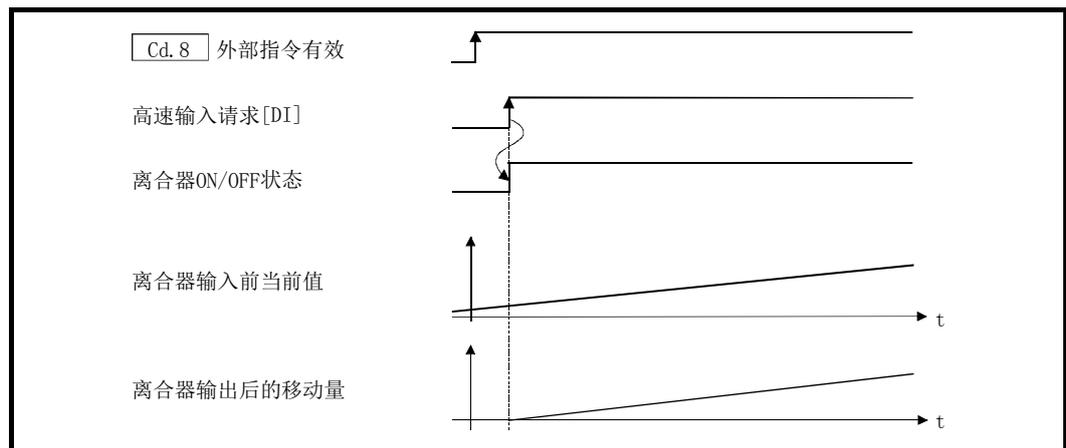
项目	主轴离合器	辅助轴离合器
参照地址	“Pr. 406 主轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (“Md. 400 主轴合成齿轮后当前值”或 “Md. 401 主轴齿轮后 1 周期当前值”)	“Pr. 423 辅助轴离合器参照地址设置”中指定的当前值(辅助轴当前值(伺服输入轴当前值/同步编码器轴当前值)或 “Md. 402 辅助轴齿轮后 1 周期当前值”)
离合器 ON 地址	Pr. 407 主轴离合器 ON 地址	Pr. 424 辅助轴离合器 ON 地址
离合器 ON/OFF 状态	Md. 420 主轴离合器 ON/OFF 状态	Md. 423 辅助轴离合器 ON/OFF 状态

(6) 高速输入请求

高速输入请求[DI]变为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。
- 将对应轴的“**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: 使外部指令生效”。
- 16轴模块的情况下，在对应轴的“**Pr.95 外部指令信号选择**”中设置使用的外部指令信号。



■ OFF 控制模式

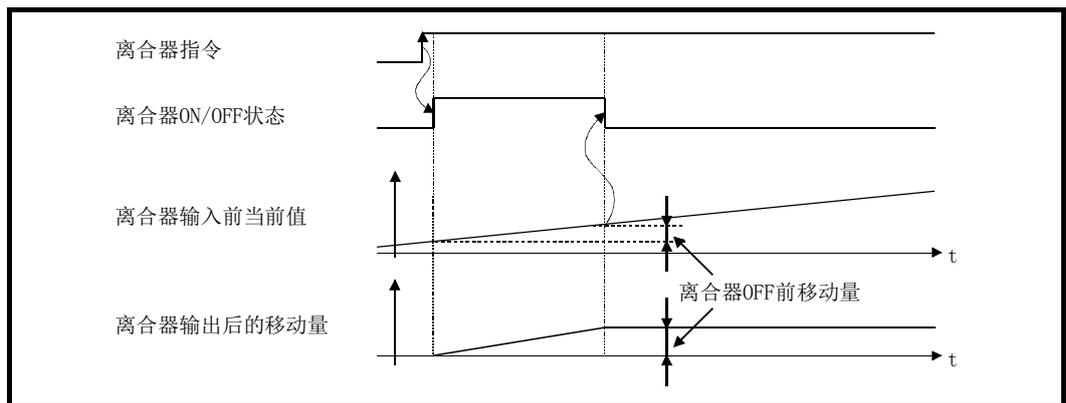
(1) OFF 控制无效

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。

(2) 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)。

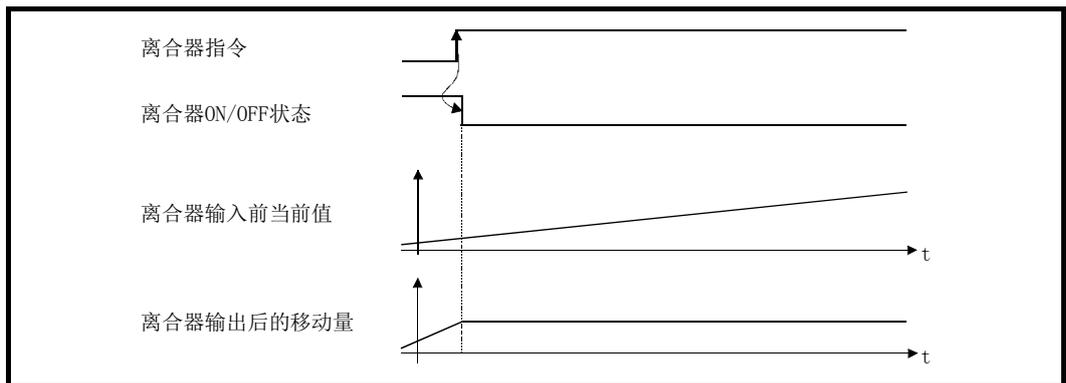
“离合器 OFF 前移动量”为 0 的情况下，不将“离合器 ON/OFF 状态”置为 ON，立即恢复为离合器 OFF 状态。



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

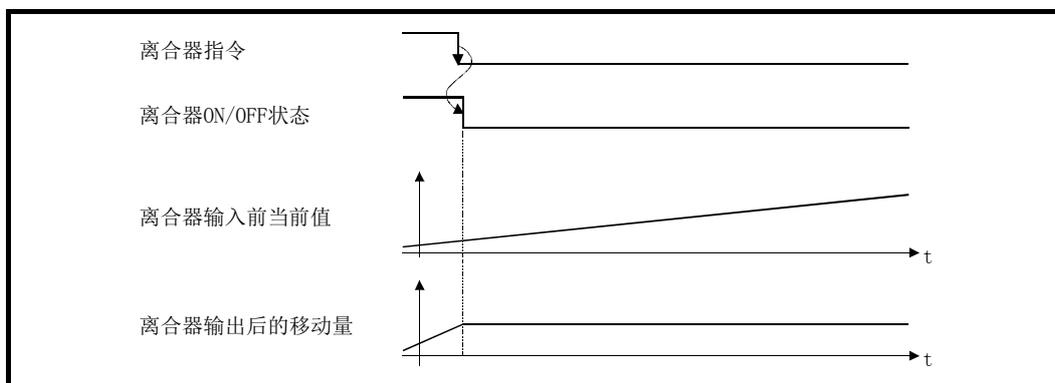
(3) 离合器指令上升沿

通过“离合器指令”的上升沿(OFF→ON)将离合器置为 OFF。



(4) 离合器指令下降沿

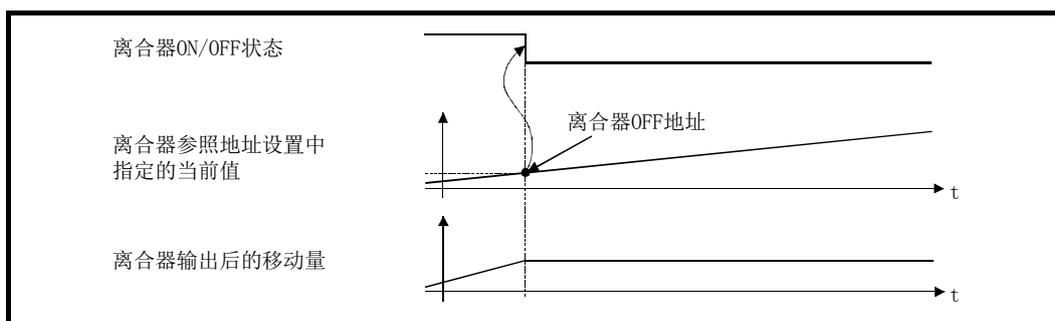
通过“离合器指令”的下降沿 (ON→OFF) 将离合器置为 OFF。



(5) 地址模式

“参照地址”与“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 地址之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。



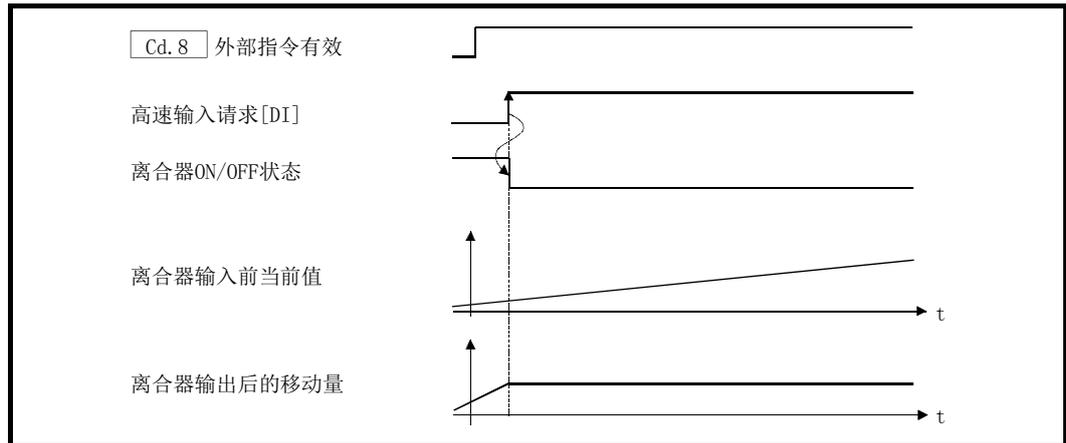
项目	主轴离合器	辅助轴离合器
参照地址	“Pr. 406 主轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (“Md. 400 主轴合成齿轮后当前值”或 “Md. 401 主轴齿轮后 1 周期当前值”)	“Pr. 423 辅助轴离合器参照地址设置”中指定的当前值 (辅助轴当前值 (伺服输入轴当前值/同步编码器轴当前值) 或 “Md. 402 辅助轴齿轮后 1 周期当前值”)
离合器 OFF 地址	Pr. 409 主轴离合器 OFF 地址	Pr. 426 辅助轴离合器 OFF 地址
离合器 ON/OFF 状态	Md. 420 主轴离合器 ON/OFF 状态	Md. 423 辅助轴离合器 ON/OFF 状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

(6) 高速输入请求

高速输入请求[DI]变为 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。
- 将对应轴的“**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: 使外部指令生效”。
- 16 轴模块的情况下，在对应轴的“**Pr.95 外部指令信号选择**”中设置使用的外部指令信号。



4.3.3 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，应将“离合器平滑方式”设置为“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	<ul style="list-style-type: none"> • 设置离合器的平滑方式。 ■以10进制数进行设置。 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)

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。

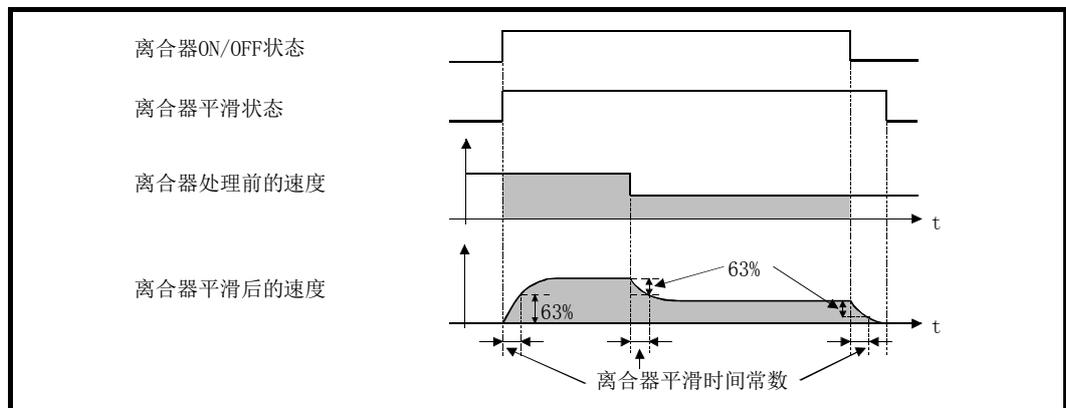
对于从离合器 ON 至 OFF 之间移动的移动量，即使按下述方式进行离合器平滑后也不变化。

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	<ul style="list-style-type: none"> • 以时间常数方式进行平滑的情况下，设置平滑时间常数。 	<ul style="list-style-type: none"> ■以10进制数进行设置。 0 ~ 5000 [ms]

(1) 时间常数方式指数曲线平滑

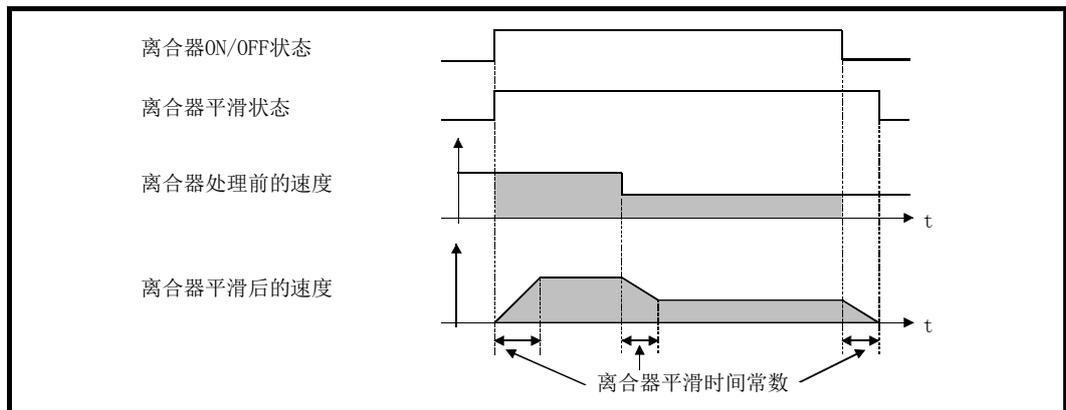
将“离合器平滑方式”设置为“1: 时间常数方式(指数)”。



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

(2) 时间常数方式直线加减速平滑

将“离合器平滑方式”设置为“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。

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

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。 • 滑动量方式的平滑的情况下，设置离合器 OFF 时的滑动量。	■ 以 10 进制数进行设置。 0 ~ 2147483647 [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}]
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		

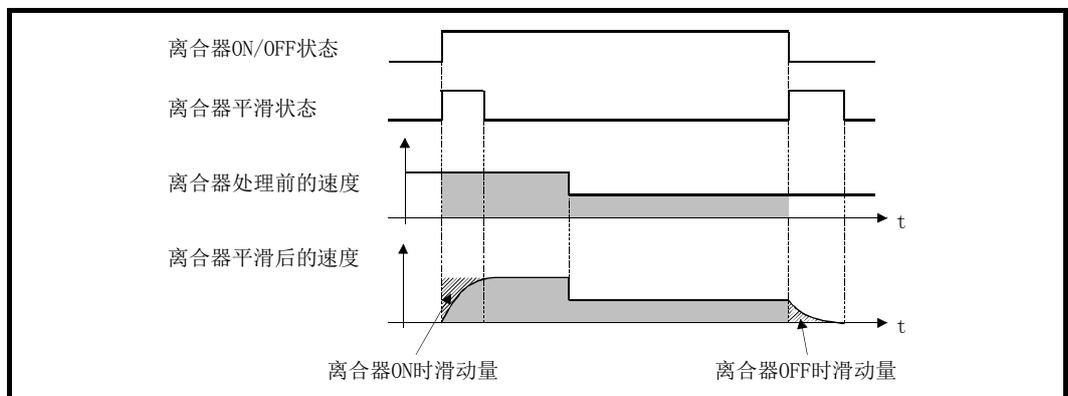
*1: 主输入轴位置单位(参阅第 2 章)

*2: 辅助轴位置单位(参阅第 2 章)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

(1) 滑动量方式指数曲线平滑

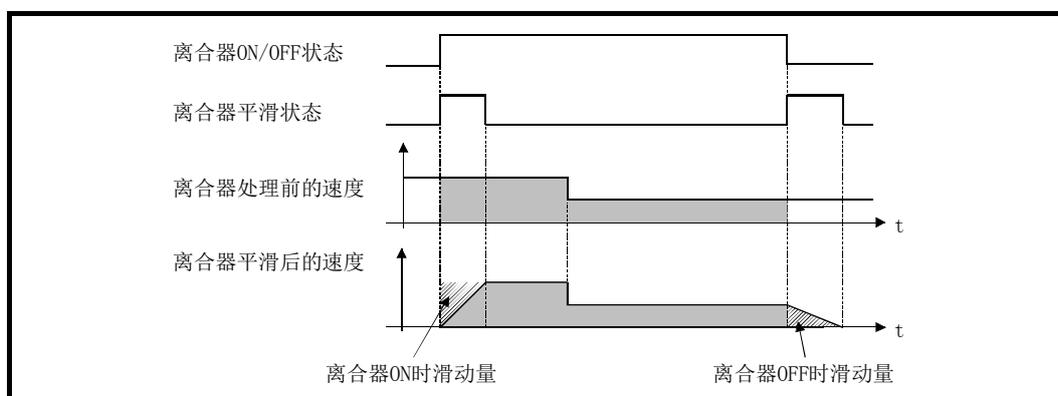
将“离合器平滑方式”设置为“3: 滑动量方式(指数)”。



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

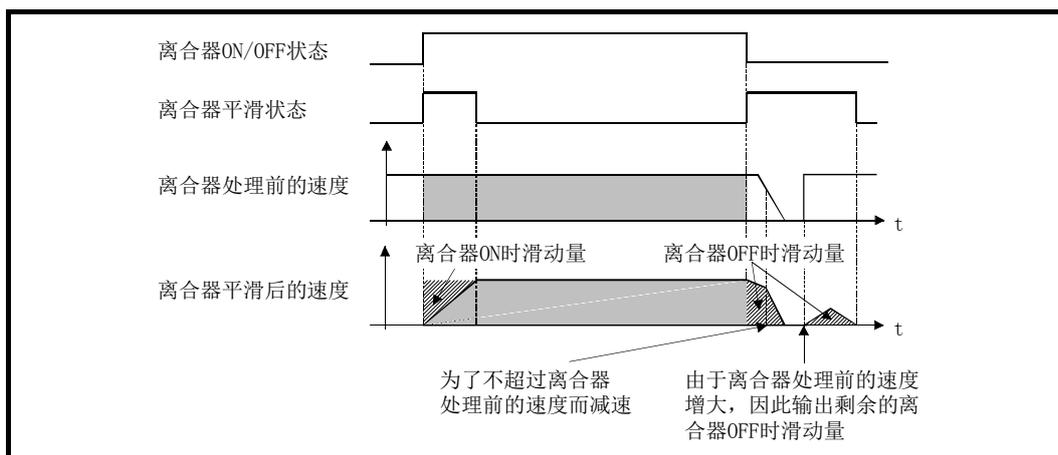
(2) 滑动量方式直线加减速平滑

将“离合器平滑方式”设置为“4: 滑动量方式(直线)”。

**(3) 滑动量方式平滑中的输入速度降低时的动作**

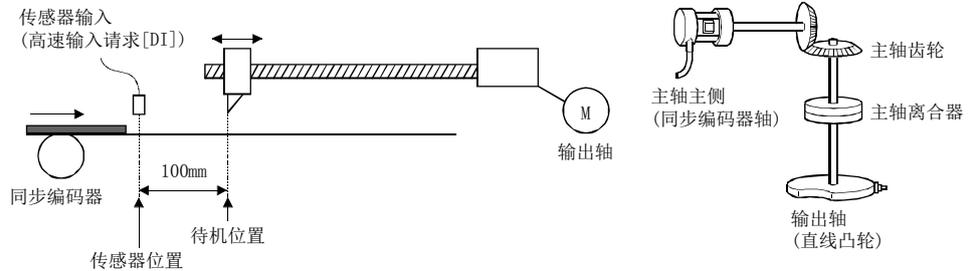
如果离合器处理前的速度降低，离合器平滑后的速度将被控制为不超过离合器处理前的速度。

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。

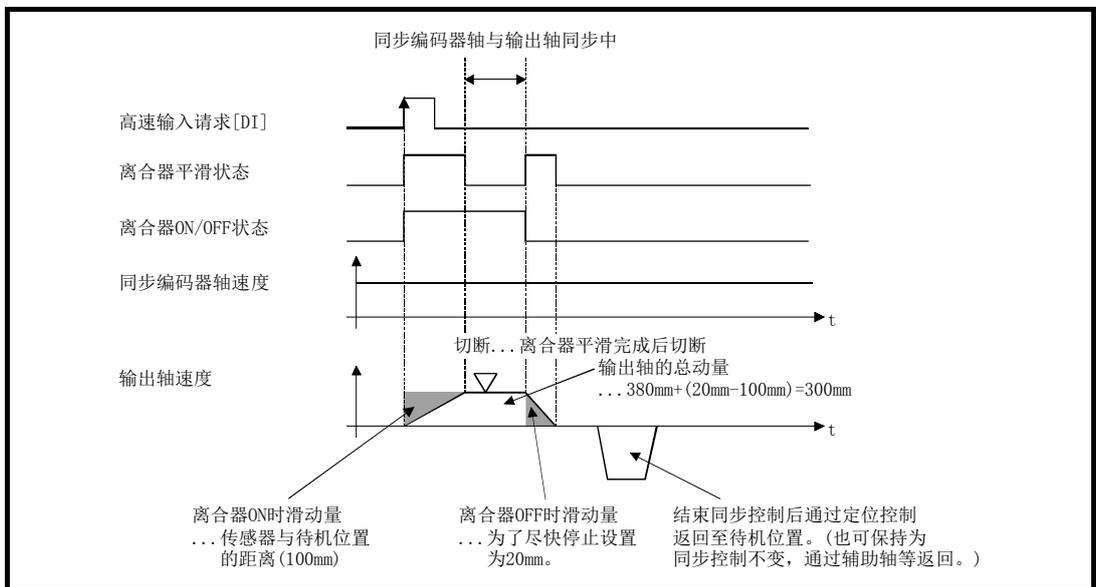


4.3.4 离合器的使用示例

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。



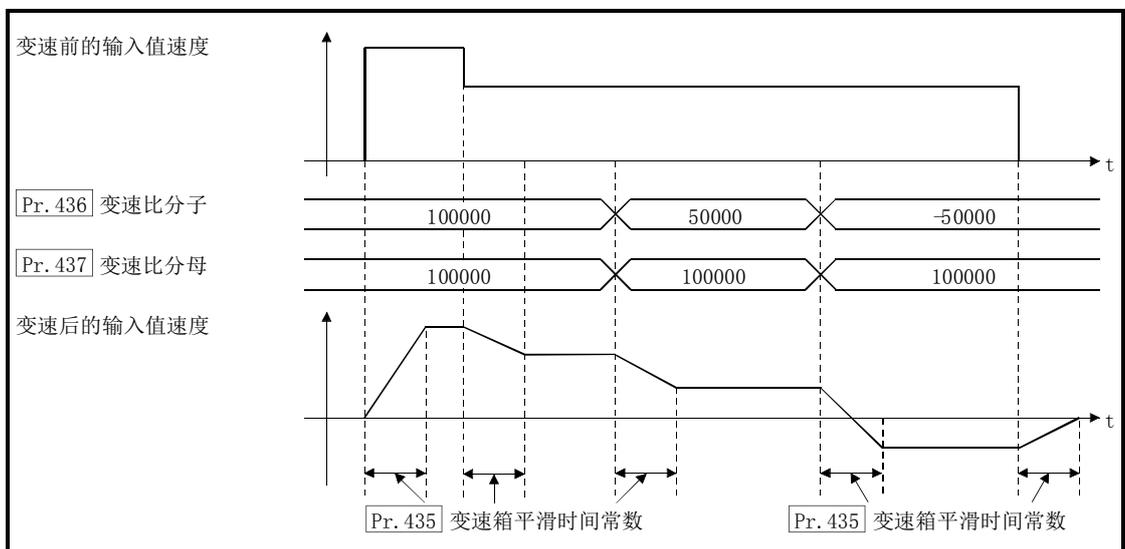
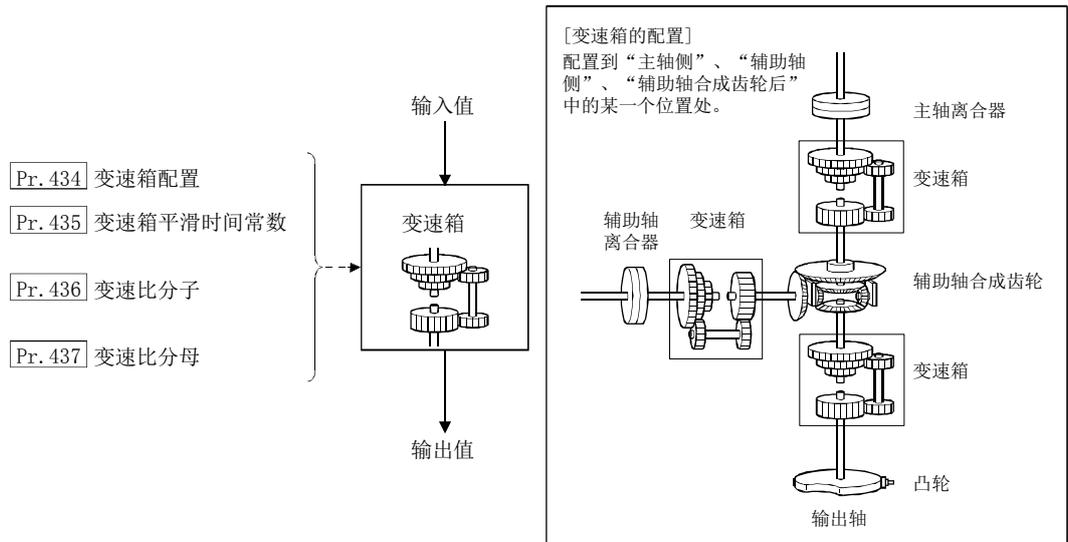
主轴离合器的设置项目		设置值
Pr. 405 主轴离合器控制设置	ON 控制模式	5: 高速输入请求
	OFF 控制模式	1: 单触发 OFF
	高速输入信号	(指定传感器输入中使用的高速输入信号的编号)
Pr. 406	主轴离合器参照地址设置	0: 主轴合成齿轮后当前值
Pr. 408	主轴离合器 ON 前移动量	0mm
Pr. 410	主轴离合器 OFF 前移动量	380mm
Pr. 411	主轴离合器平滑方式	4: 滑动量方式(直线)
Pr. 413	主轴离合器 ON 时滑动量	100mm(传感器与待机位置的距离)
Pr. 414	主轴离合器 OFF 时滑动量	20mm



4.4 变速箱模块

4.4.1 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，应将“**Pr. 434 变速箱配置**”设置为“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。



4.4.2 变速箱参数

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. 434 变速箱配置	<ul style="list-style-type: none"> 设置变速箱的配置。 获取周期: 同步控制启动时	■以10进制数进行设置。 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"> 设置变速箱的平滑时间常数。 获取周期: 同步控制启动时	■以10进制数进行设置。 0 ~ 5000 [ms]	0	36461+200n
Pr. 436 变速比分子	<ul style="list-style-type: none"> 设置变速比的分子。 获取周期: 运算周期	■以10进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647	1	36462+200n 36463+200n
Pr. 437 变速比分母	<ul style="list-style-type: none"> 设置变速比的分子。 获取周期: 运算周期	■以10进制数进行设置。 1 ~ 2147483647	1	36464+200n 36465+200n

n: 轴 No. -1

Pr. 434 变速箱配置

设置变速箱的配置。

- 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

设置将变速处理时的速度变化设置为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, 直接进行速度变化。

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。

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

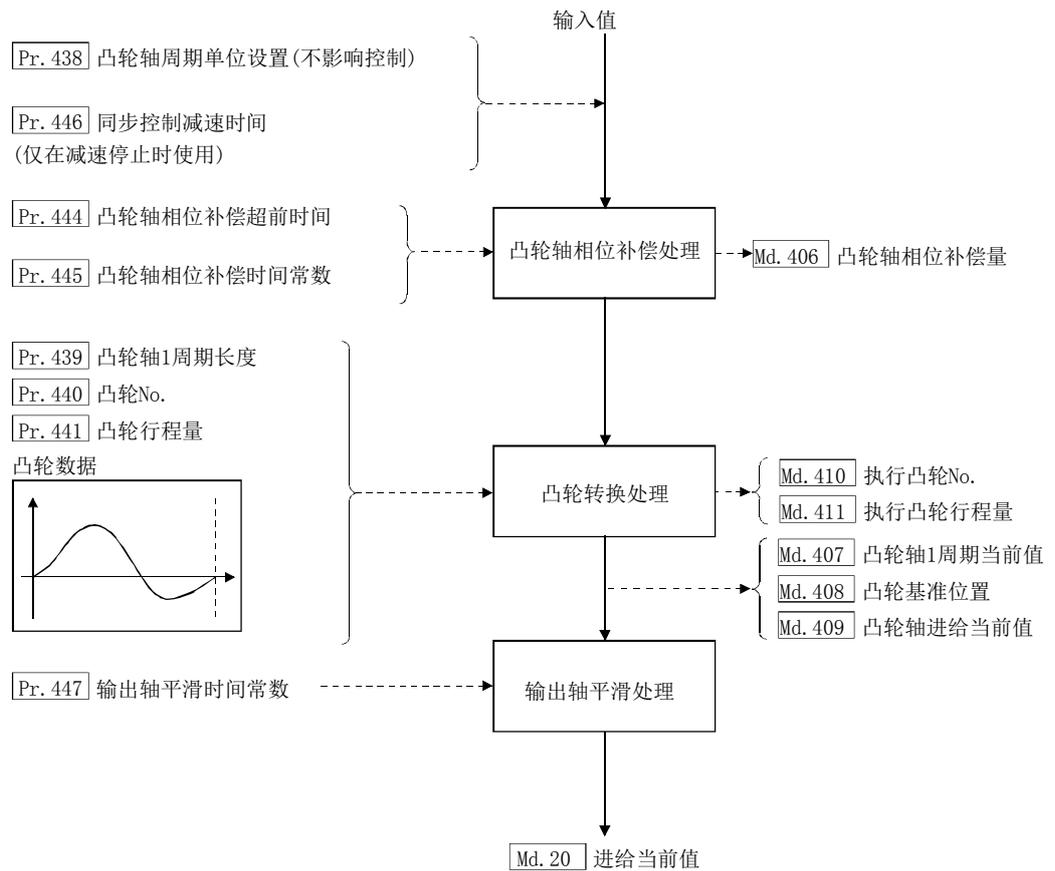
如果将“Pr. 436 变速比分子”设置为负值, 可以对输入值的速度进行逆转。

“Pr. 437 变速比分母”应在“1~2147483647”的范围进行设置。

4.5 输出轴模块

4.5.1 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。

表 4.1 输出轴位置单位

“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 ($\times 10^{-1}$ μ m)	-214748.3648 ~ 214748.3647 [mm] (-214748364.8 ~ 214748364.7 [μ m])
1: inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648 ~ 21474.83647 [inch]
2: degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648 ~ 21474.83647 [degree]
3: PLS	PLS	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]

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。

表 4.2 凸轮轴周期单位

“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(参阅 2.1.1 项) 同步编码器轴位置单位(参阅 2.2.1 项)	
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: PLS	0	PLS	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]
		⋮	⋮	⋮
		9	$\times 10^{-9}$ PLS	-2.147483648 ~ 2.147483647 [PLS]

4.5.2 输出轴参数

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. 438 凸轮轴周期单位设置	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮轴 1 周期长度的单位。 是监视显示用的参数因此不影响控制。 获取周期: 同步控制启动时	■以 16 进制数进行设置。 控制单位 0: mm, 1: inch; 2: degree, 3: PLS 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"> 设置凸轮的 1 周期的必要输入量。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 [凸轮轴周期单位*1]	QD77MS/ QD77GF/ LD77MS: 4194304 LD77MH: 262144	36472+200n 36473+200n
Pr. 440 凸轮 No.	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮 No.。 获取周期: 同步控制启动时、 通过凸轮数据第 0 点时	■以 10 进制数进行设置。 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"> 在行程比数据格式凸轮中设置对应于行程比 100%的凸轮行程量。 在坐标数据格式凸轮中将被忽略。 获取周期: 同步控制启动时、 通过凸轮数据第 0 点时	■以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位*2]	QD77MS/ QD77GF/ LD77MS: 4194304 LD77MH: 262144	36476+200n 36477+200n
Pr. 444 凸轮轴相位补偿超前时间	<ul style="list-style-type: none"> 设置对凸轮轴的相位进行超前或滞后的时间。 获取周期: 运算周期	■以 10 进制数进行设置。 -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"> 设置反映凸轮轴的相位补偿的时间。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 0 ~ 65535 [ms] *3	10	36484+200n
Pr. 446 同步控制减速时间	<ul style="list-style-type: none"> 设置同步控制的减速时间。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 0 ~ 65535 [ms] *3	0	36485+200n
Pr. 447 输出轴平滑时间常数	<ul style="list-style-type: none"> 在对输出轴进行平滑处理的情况下进行此设置。 获取周期: 同步控制启动时	■以 10 进制数进行设置。 0 ~ 5000 [ms]	0	36486+200n

n: 轴 No. -1

*1: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

*2: 输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)

*3: 通过顺控程序进行设置时, 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。

该单位是凸轮轴 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。

有关详细内容请参阅“4.5.1 项”。

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(参阅 4.5.1 项)。
 应在“1~2147483647”的范围内进行设置。

Pr. 440 凸轮 No.

设置凸轮控制中使用的凸轮 No.。
 凸轮 No. 0 是简单运动模块中配备的凸轮，以凸轮轴 1 周期长度作为行程比 100% 的直线凸轮执行动作。
 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，“**Pr. 440 凸轮 No.**”的值将被获取。

Pr. 441 凸轮行程量

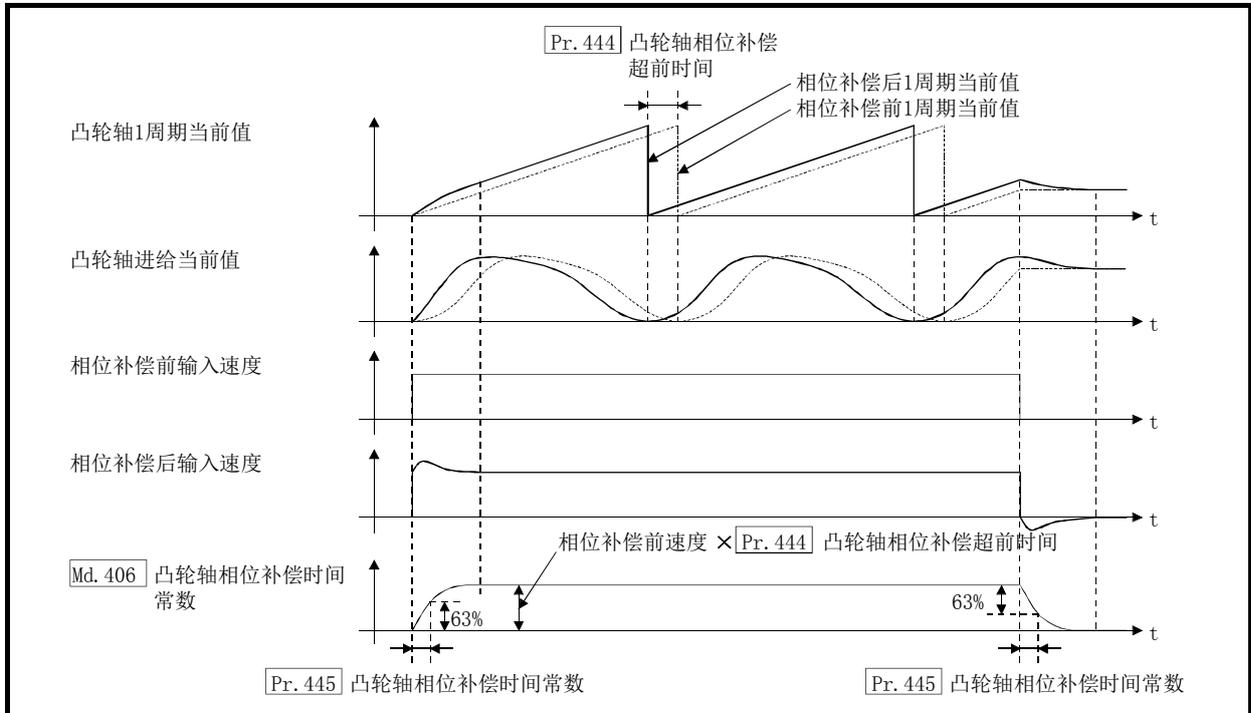
行程比数据格式的凸轮控制时，以输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)设置对应于行程比 100% 的凸轮行程量。
 在同步控制中可以对凸轮行程量进行更改。
 凸轮轴 1 周期当前值通过了凸轮数据第 0 点的位置时，或位于凸轮数据第 0 点的位置时，“**Pr. 441 凸轮行程量**”的值将被获取。
 坐标数据格式的凸轮数据的情况下，设置值将被忽略。

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。
 1~2147483647 [μs]..... 以指定的时间进行相位超前。
 0 [μs]..... 不进行相位补偿。
 -2147483648~-1 [μs]..... 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%。

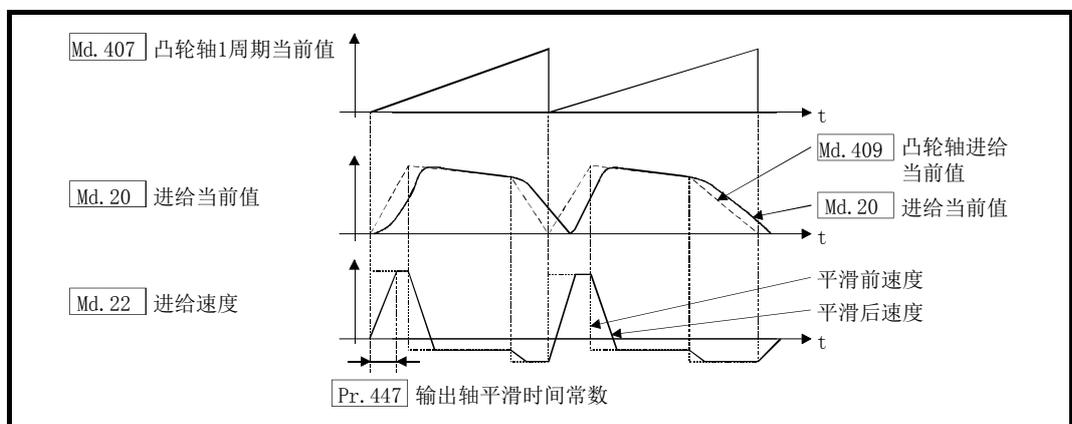


Pr. 446 同步控制减速时间

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 速度限制值**”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，可以限制坐标数据格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

4.6.1 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 种方法。关于各更改指令的详细内容请参阅“4.6.2 项”。

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

4.6.2 同步控制更改控制数据

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.406 同步控制更改请求	<ul style="list-style-type: none"> 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”。 获取周期：运算周期	■以 10 进制数进行设置。 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"> 设置同步控制更改指令。 获取周期：同步控制更改请求时	■以 10 进制数进行设置。 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"> 设置同步控制更改处理的更改值。 获取周期：同步控制更改请求时	■以 10 进制数进行设置。 -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"> 设置同步控制更改处理的反映时间。 获取周期：同步控制更改请求时	■以 10 进制数进行设置。 0 ~ 65535 [ms] ^{*1}	0	44090+20n

n: 轴 No. -1

*1: 通过顺控程序进行设置时，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”，则将执行“**Cd. 407 同步控制更改指令**”。同步控制更改完成后，将通过简单运动模块自动存储“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。

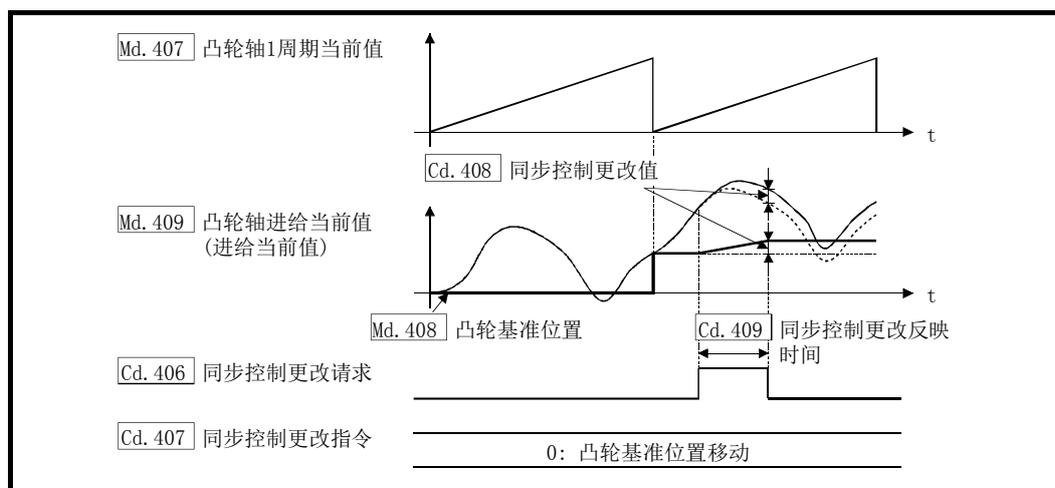
- 0: 凸轮基准位置移动..... (1)
- 1: 凸轮轴1周期当前值更改..... (2)
- 2: 主轴齿轮后1周期当前值更改..... (3)
- 3: 辅助轴齿轮后1周期当前值更改..... (4)
- 4: 凸轮轴1周期当前值移动..... (5)

(1) 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。

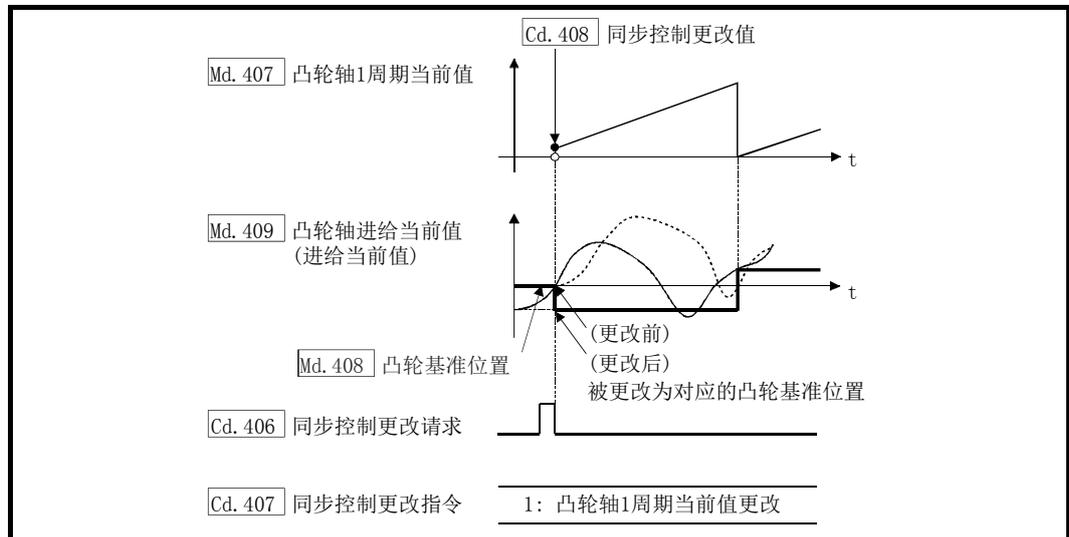


在执行凸轮基准位置移动指令的过程中，如果将“**Cd. 406 同步控制更改请求**”恢复为“0”，在凸轮基准位置移动的途中动作将停止。即使再次执行凸轮基准位置移动指令，也不反映剩余的凸轮基准位置移动量，将通过重新获取“**Cd. 408 同步控制更改值**”进行控制。

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。

(2) 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。

**(3) 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。

(4) 辅助轴齿轮后 1 周期当前值更改

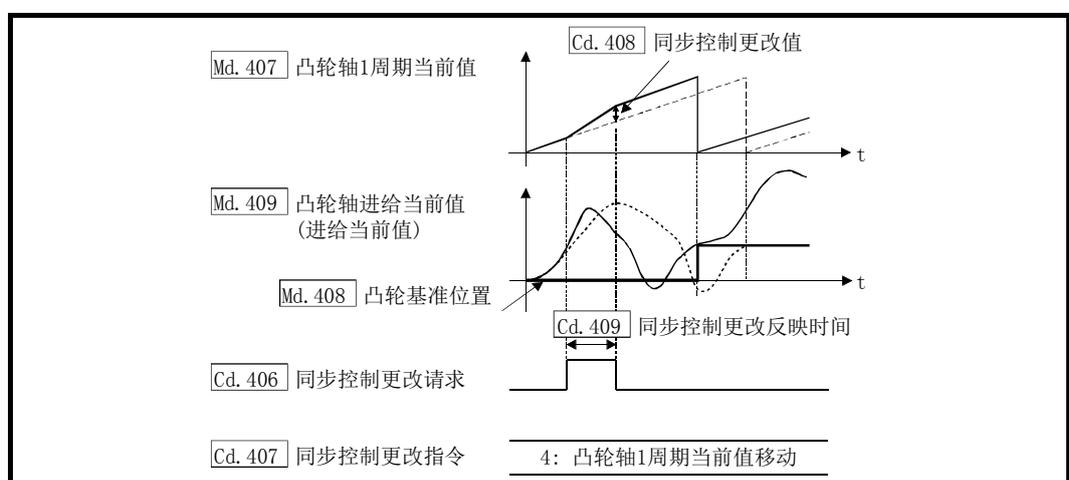
将辅助轴齿轮后 1 周期当前值更改为“**Cd. 408 同步控制更改值**”的值。
辅助轴齿轮后 1 周期当前值更改在 1 个运算周期内完成。

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。

(5) 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	• 设置凸轮基准位置的移动量。
1: 凸轮轴 1 周期当前值更改			• 在-2147483648~2147483647 的范围内移动。
2: 主轴齿轮后 1 周期当前值更改			• 设置更改的 1 周期当前值。
3: 辅助轴齿轮后 1 周期当前值更改		• 设置的值被转换为“0~(凸轮轴 1 周期长度-1)”的范围内。	
4: 凸轮轴 1 周期当前值移动		凸轮轴周期 单位	• 设置凸轮轴 1 周期当前值的移动量。 • 在-2147483648~2147483647 的范围内移动。

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至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(参阅第5章)。

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。

- “[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
- 简单运动模块电源 OFF 之前

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
[Md. 400] 主轴合成齿轮后当前值	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [主输入轴位置单位 ^{*1}]	42800+40n 42801+40n
[Md. 401] 主轴齿轮后 1 周期当前值	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ^{*2}]	42802+40n 42803+40n
[Md. 402] 辅助轴齿轮后 1 周期当前值	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ^{*2}]	42804+40n 42805+40n
[Md. 406] 凸轮轴相位补偿量	<ul style="list-style-type: none"> • 存储当前的相位补偿量。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [凸轮轴周期单位 ^{*2}]	42810+40n 42811+40n
[Md. 407] 凸轮轴 1 周期当前值	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ^{*2}]	42812+40n 42813+40n
[Md. 408] 凸轮基准位置	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 ^{*3}]	42814+40n 42815+40n
[Md. 409] 凸轮轴进给当前值	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 ^{*3}]	42816+40n 42817+40n
[Md. 410] 执行凸轮 No.	<ul style="list-style-type: none"> • 存储执行中的凸轮 No.。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 0 ~ 256	42818+40n
[Md. 411] 执行凸轮行程量	<ul style="list-style-type: none"> • 存储执行中的凸轮行程量。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 ^{*3}]	42820+40n 42821+40n

n: 轴 No. -1

*1: 主输入轴位置单位(参阅第2章)

*2: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

*3: 输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)

监视项目	存储内容	监视值	缓冲存储器地址
Md. 420 主轴离合器 ON/OFF 状态	<ul style="list-style-type: none"> 存储主轴离合器的 ON/OFF 状态。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 存储主轴离合器的平滑状态。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制显示进行监视。 -2147483648 ~ 2147483647 [主输入轴位置单位^{*1}或凸轮轴周期单位^{*2}] 	42830+40n 42831+40n
Md. 423 辅助轴离合器 ON/OFF 状态	<ul style="list-style-type: none"> 存储辅助轴离合器的 ON/OFF 状态。 刷新周期: 运算周期(仅同步控制中)	<ul style="list-style-type: none"> 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
Md. 424 辅助轴离合器平滑状态	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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

n: 轴 No. -1

*1: 主输入轴位置单位(参阅第 2 章)

*2: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

*4: 辅助轴位置单位(参阅第 2 章)

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(参阅第2章)。主输入轴无效的情况下,将变为PLS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		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)
速度控制 ^{*1}	更改方法 1)		—
定寸进给控制	更改方法 1)		—
速度·位置切换控制 ^{*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。

$$\text{主轴合成齿轮后当前值} = \text{主轴合成齿轮的主输入方向} \times \text{主输入轴当前值}$$

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进行更改。

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

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(参阅 4.5.1 项)。

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。
 (参阅 5.1 节)

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(参阅 4.5.1 项)。

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。
 (参阅 5.1 节)

Md. 406 凸轮轴相位补偿量

以凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)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(参阅 4.5.1 项)。

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。(参阅 5.1 节)

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(参阅 4.5.1 项)。单位为 degree 的情况下,其范围将变为“0~35999999”。

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。(参阅 5.1 节)

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.

存储执行中的凸轮 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. 420 主轴离合器 ON/OFF 状态、Md. 423 辅助轴离合器 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、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，按以下方式被更新。

时间常数方式..... 离合器 ON 状态的情况下，变为常时“1：离合器平滑中”。

离合器 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 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，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 OFF 的情况下，在离合器滑动量累计值达到 0 之前，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、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。

可以对输入轴及输出轴分别设置相位补偿，因此可以在输入轴侧对伺服输入轴及同步编码器轴的系统固定延迟时间进行补偿，在输出轴侧对各个伺服放大器的位置偏差的延迟时间进行补偿。

■ 输入轴的延迟时间的相位补偿

应对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”)设置系统固定的延迟时间。

系统固定的延迟时间如下所示。

(1) 伺服输入轴的系统固定的延迟时间

1) QD77MS 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 300 伺服输入轴种类			
	进给当前值	实际当前值	至伺服放大器的指令	反馈值
0.88	0 [μs]	1833 [μs]	0 [μs]	3611 [μs]
1.77	0 [μs]	1833 [μs]	0 [μs]	5389 [μs]

2) QD77GF 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 300 伺服输入轴种类			
	进给当前值	实际当前值	至伺服放大器的指令	反馈值
0.88	0 [μs]	1774 [μs]	0 [μs]	3763 [μs]
1.77	0 [μs]	3482 [μs]	0 [μs]	7251 [μs]
3.55	0 [μs]	7002 [μs]	0 [μs]	14397 [μs]

3) LD77MS 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 300 伺服输入轴种类			
	进给当前值	实际当前值	至伺服放大器的指令	反馈值
0.88	0 [μs]	1781 [μs]	0 [μs]	3672 [μs]
1.77	0 [μs]	1776 [μs]	0 [μs]	5443 [μs]

4) LD77MH 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 300 伺服输入轴种类			
	进给当前值	实际当前值	至伺服放大器的指令	反馈值
0.88	0 [μs]	1778 [μs]	0 [μs]	3556 [μs]
1.77	0 [μs]	1778 [μs]	0 [μs]	5333 [μs]

(2) 同步编码器轴的系统固定的延迟时间

1) QD77MS 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 320 同步编码器轴种类		
	INC 同步编码器	经由伺服放大器同步编码器	经由 CPU 同步编码器
0.88	2287 [μs]	3634 [μs]	2287 + 扫描时间[μs]
1.77	3953 [μs]	5413 [μs]	3953 + 扫描时间[μs]

2) QD77GF 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 320 同步编码器轴种类	
	INC 同步编码器	经由 CPU 同步编码器
0.88	2387 [μs]	2387 + 扫描时间[μs]
1.77	4968 [μs]	4968 + 扫描时间[μs]
3.55	10236 [μs]	10236 + 扫描时间[μs]

3) LD77MS 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 320 同步编码器轴种类		
	INC 同步编码器	经由伺服放大器同步编码器	经由 CPU 同步编码器
0.88	2398 [μs]	3634 [μs]	2398 + 扫描时间[μs]
1.77	4045 [μs]	5413 [μs]	4045 + 扫描时间[μs]

4) LD77MH 的情况下

运算周期 [ms]	Pr. 320 同步编码器轴种类	
	INC 同步编码器	经由 CPU 同步编码器
0.88	2256 [μs]	2256 + 扫描时间[μs]
1.77	4036 [μs]	4036 + 扫描时间[μs]

■ 输出轴的延迟时间的相位补偿

应对输出轴的“**Pr. 444** 凸轮轴相位补偿超前时间”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通过以下计算公式计算。(使用 MR-J3-B、MR-J4-B、MR-JE-B 时)

$$\text{延迟时间}[\mu\text{s}] = \frac{1000000}{\text{伺服参数“模型控制增益(PB07)”}}$$

*: 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 INC 同步编码器轴同步的情况下, 应按以下方式设置相位补偿超前时间。(运算周期 1.77[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	QD77MS/LD77MH: 4036[μs] QD77GF : 4968[μs] LD77MS : 4045[μs] (参考: 同步编码器轴的系统固定的延迟时间)
Pr. 444 凸轮轴相位补偿超前时间	$\frac{1000000}{80} = 12500$ [μs]

加减速时引起上冲或下冲的情况下, 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。

辅助功能	输出轴	内容
间隙补偿功能	○	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. 8 同步控制减速时间”的情况下, 需要设置“ Pr. 446 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。
行程超限功能	—	
加减速时间更改功能	—	
转矩更改功能	○	其控制与其它控制方式的情况下相同。
绝对位置系统	○	
步进功能	—	设置将被忽略。
跳过功能	—	
M 代码输出功能	—	不输出 M 代码。
示教功能	○	其控制与其它控制方式的情况下相同。
目标位置更改功能	—	设置将被忽略。
指令进入位置功能	—	
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。

○: 有效; —: 无效

要点

<p>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。有关详细内容请参阅各简单运动模块的“用户手册(定位控制篇)”。</p>

第 5 章 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。

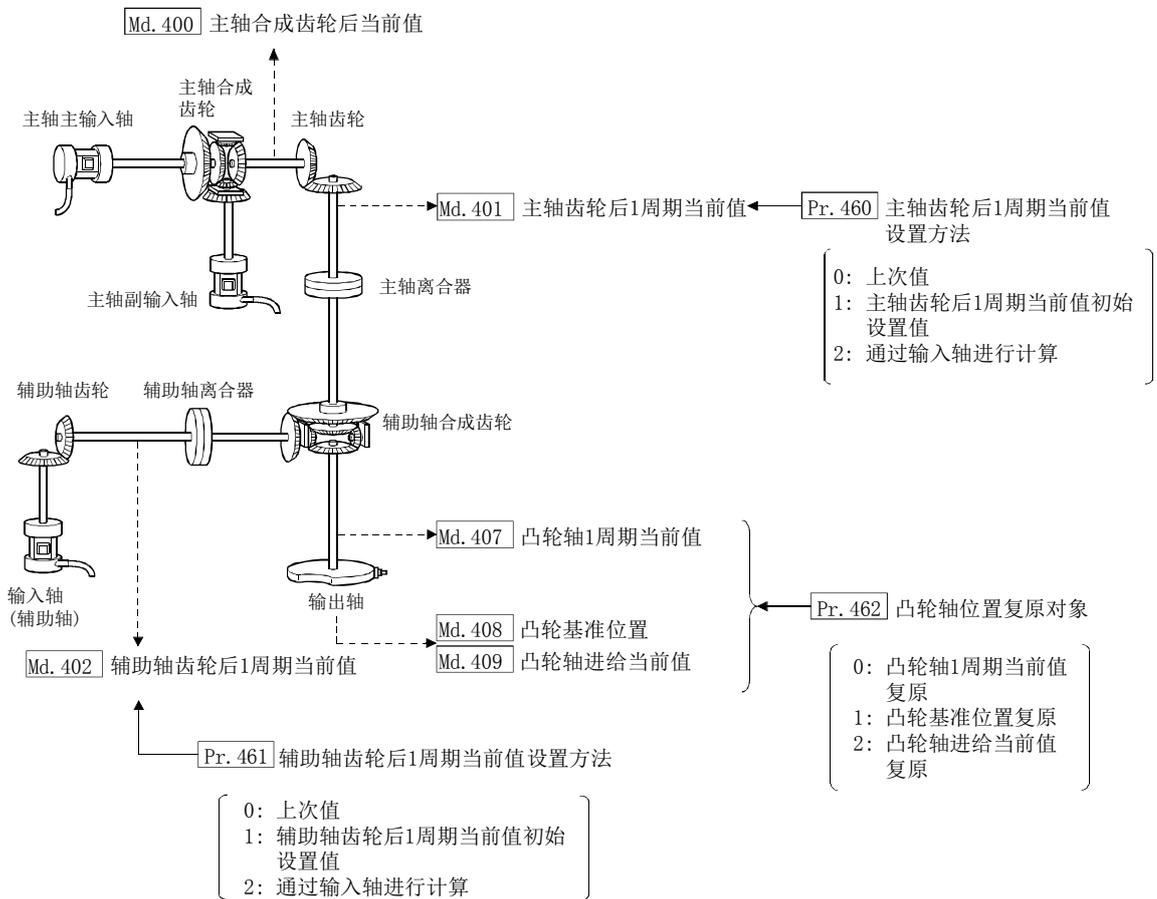
进行同步控制的初始定位等情况下应根据用途进行必要的设置。

5.1 同步控制初始位置	5 - 2
5.2 同步控制初始位置参数	5 - 6
5.3 凸轮轴位置复原方法	5 - 9
5.3.1 凸轮轴 1 周期当前值复原	5 - 9
5.3.2 凸轮基准位置复原	5 - 13
5.3.3 凸轮轴进给当前值复原	5 - 14
5.4 同步控制分析模式	5 - 15
5.5 凸轮位置计算功能	5 - 17
5.5.1 凸轮位置计算控制数据	5 - 18
5.5.2 凸轮位置计算监视数据	5 - 20
5.6 同步控制的重启步骤	5 - 25

5.1 同步控制初始位置

启动同步控制时，可以使同步控制的初始位置与设置了以下同步控制监视数据的位置一致。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	以主轴的主输入轴为基准进行位置复原。
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在同步控制启动前根据通过主输入轴进行的操作按以下方式被复原。

主输入轴的操作 (同步控制启动前)	伺服输入轴		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)
速度控制*1	复原方法 1)		—
定寸进给控制	复原方法 1)		—
速度·位置切换控制*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)

*1: 仅在“[Pr. 300] 伺服输入轴种类”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。

$$\text{主轴合成齿轮后当前值} = \text{主轴合成齿轮的主输入方向 (输入+/输入-/无输入(0))} \times \text{主输入轴当前值}$$

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进行复原。

$$\text{主轴合成齿轮后当前值} = \text{上次同步控制时的主轴合成齿轮后当前值} + \text{主轴合成齿轮的主输入方向 (输入+/输入-/无输入(0))} \times \text{来自于上次同步控制时的主输入轴当前值}$$

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或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。

备注

“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
- 简单运动模块电源 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被复原，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被复原。

主输入轴/辅助轴的操作 (同步控制启动前)	伺服输入轴		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)
速度控制*1	复原方法 1)		—
定寸进给控制	复原方法 1)		—
速度·位置切换控制*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)

*1: 仅在“**Pr.300** 伺服输入轴种类”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]

$$\text{主轴齿轮后 1 周期当前值} = \text{主轴齿轮比} \times \text{主轴合成齿轮后当前值}$$

[辅助轴的情况下]

$$\text{辅助轴齿轮后 1 周期当前值} = \text{辅助轴齿轮比} \times \text{辅助轴当前值}$$

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]

$$\text{主轴齿轮后 1 周期当前值} = \text{上次同步控制时的主轴齿轮后 1 周期当前值} + \text{主轴齿轮比} \times \text{来自于上次同步控制时的主轴合成齿轮后当前值的变化量}$$

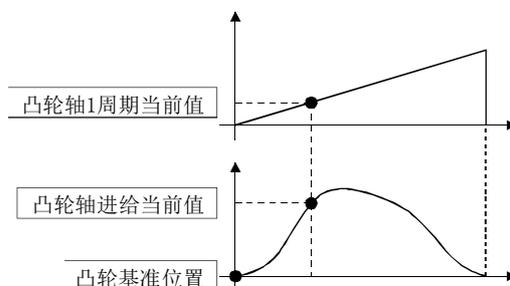
[辅助轴的情况下]

$$\text{辅助轴齿轮后 1 周期当前值} = \text{上次同步控制时的辅助轴齿轮后 1 周期当前值} + \text{辅助轴齿轮比} \times \text{来自于上次同步控制时的辅助轴当前值的变化量}$$

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或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的位置

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。



进行复原的位置是在“**Pr. 462 凸轮轴位置复原对象**”中从以下3个中选择。
(关于复原方法的详细内容，请参阅“5.3节”。)

- [1] 凸轮轴1周期当前值复原
- [2] 凸轮基准位置复原
- [3] 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表5.1所示。(关于设置内容的详细说明请参阅“5.2节”。)

表 5.1 凸轮轴位置复原参数设置一览

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

○：必须设置；△：使用初始设置值时必须设置；—：无需设置

5.2 同步控制初始位置参数

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.460 主轴齿轮后1周期当前值设置方法	<ul style="list-style-type: none"> 选择主轴齿轮后1周期当前值的设置方法。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 选择辅助轴齿轮后1周期当前值的设置方法。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 选择进行凸轮轴位置复原的对象。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 选择凸轮基准位置的设置方法。 执行凸轮轴1周期当前值复原或凸轮轴进给当前值复原时进行此设置。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 选择凸轮轴1周期当前值的设置方法。 执行凸轮基准位置复原或凸轮轴进给当前值复原时进行此设置。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 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"> 设置主轴齿轮后1周期当前值的初始值。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位*1] 	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"> 设置辅助轴齿轮后1周期当前值的初始值。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位*1] 	0	36508+200n 36509+200n
Pr.467 凸轮基准位置初始设置值	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮基准位置的初始值。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位*2] 	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"> 设置凸轮轴1周期当前值的初始值。 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。 获取周期: 同步控制启动时	<ul style="list-style-type: none"> 以10进制数进行设置。 0~(凸轮轴1周期长度-1) [凸轮轴周期单位*1] 	0	36512+200n 36513+200n

n: 轴 No. -1

*1: 凸轮轴周期单位(参阅4.5.1项)

*2: 输出轴位置单位(参阅4.5.1项)

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。

- 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。

- 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。

- 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，选择复原所使用的凸轮基准位置的设置方法。

- 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，选择复原所使用的凸轮轴 1 周期当前值的设置方法。

- 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(参阅 4.5.1 项)。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(参阅 4.5.1 项)。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(参阅 4.5.1 项)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**”的设置对以下值进行设置。

设置单位为凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)。应在“0~(凸轮轴 1 周期长度-1)”的范围内进行设置。

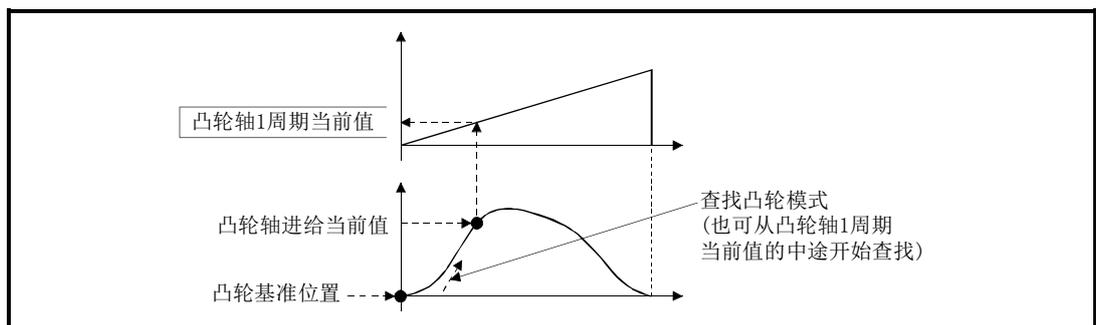
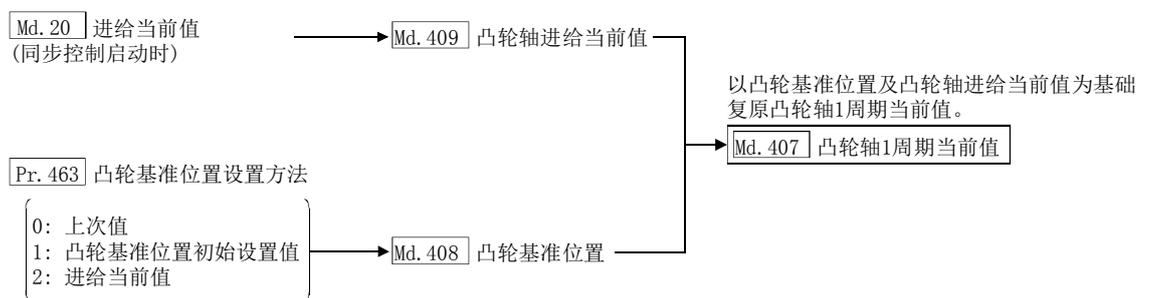
Pr. 462 凸轮轴位置复原对象	设置值
0: 凸轮轴 1 周期当前值复原	设置用于复原凸轮轴 1 周期当前值的查找处理的开始位置。应在通过往复动作的凸轮模式复原返回路径侧的位置等时进行此设置。 关于查找处理的详细内容，请参阅“5.3.1 项”。
1: 凸轮基准位置复原	将“ Pr. 464 凸轮轴 1 周期当前值设置方法 ”设置为“1: 凸轮轴 1 周期当前值初始设置值”的情况下，设置凸轮轴 1 周期当前值的初始设置值。
2: 凸轮轴进给当前值复原	

5.3 凸轮轴位置复原方法

5.3.1 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”后启动同步控制时，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是在参数中进行设置。同步控制启动时的进给当前值使用凸轮轴进给当前值。

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符合条件的凸轮轴 1 周期当前值进行计算。查找凸轮模式的开始位置是在“**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。）



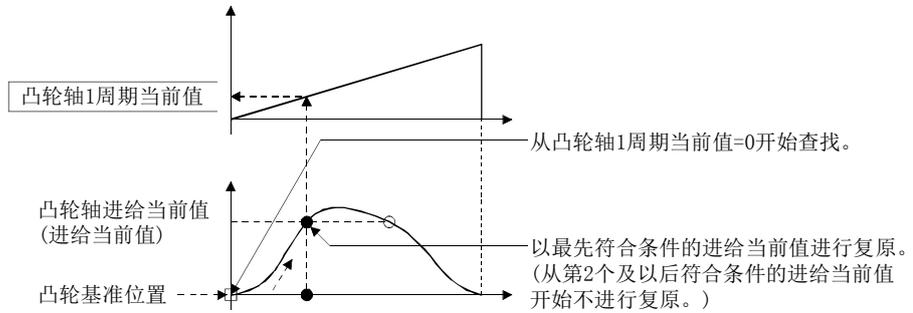
■ 限制事项

- (1) 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“凸轮轴 1 周期当前值复原禁止出错(出错代码: 768)”，无法启动同步控制。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。(凸轮分辨率为 32768 的情况下，最多约需 10ms)

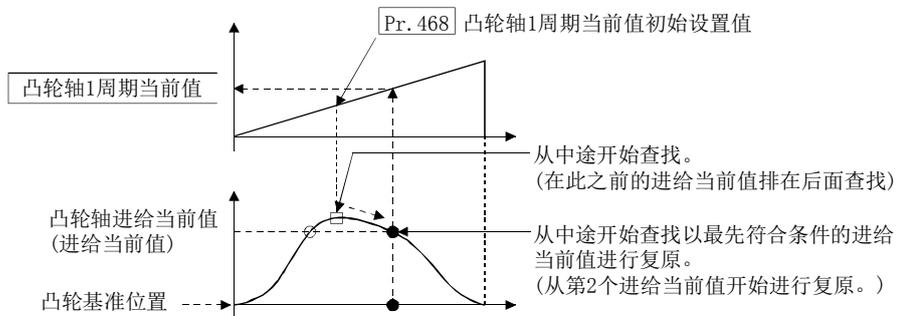
■ 凸轮轴 1 周期当前值复原动作

(1) 往复动作的凸轮模式时

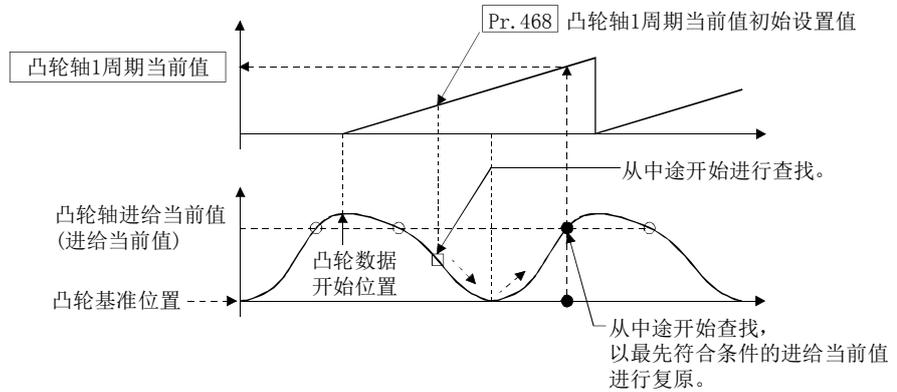
(a) 从“凸轮轴 1 周期当前值=0”开始查找的模式
(凸轮数据开始位置=0)



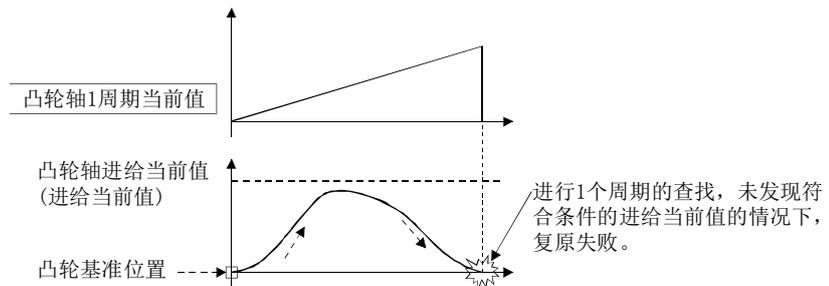
(b) 从凸轮轴 1 周期当前值的中途开始查找的模式
(凸轮数据开始位置=0)



(c) 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)

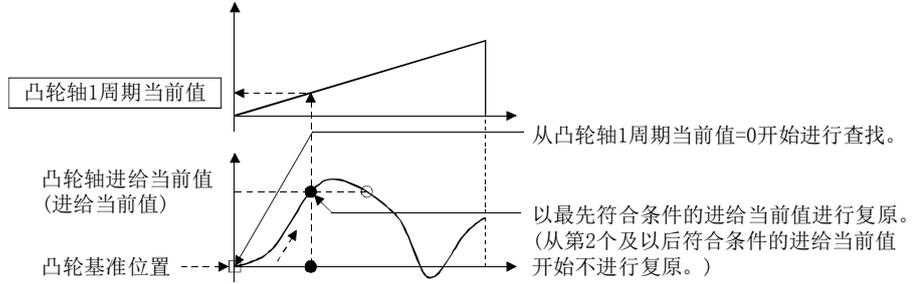


(d) 查找失败的模式

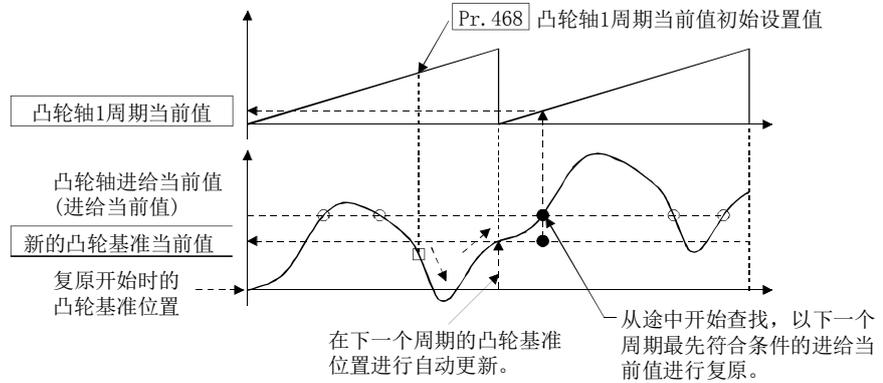


(2) 进给动作的凸轮模式时

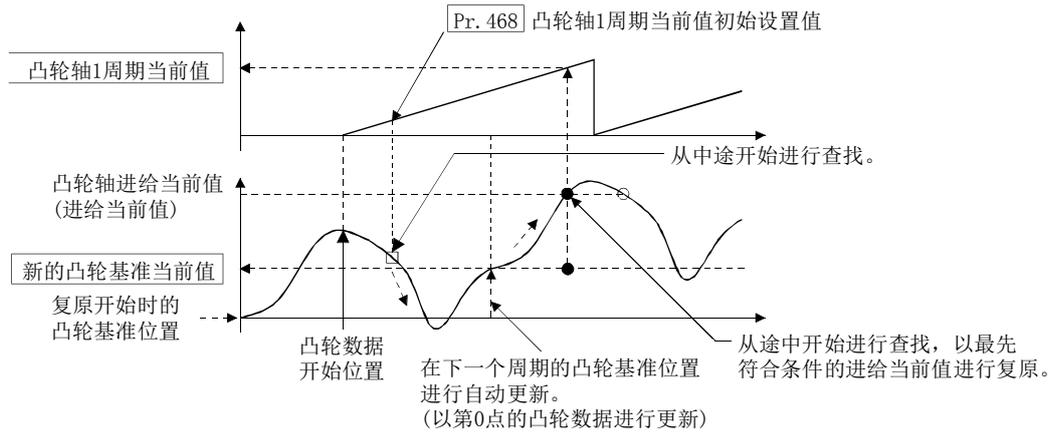
- (a) 从凸轮轴 1 周期当前值=0 开始查找的模式
(凸轮数据开始位置=0)



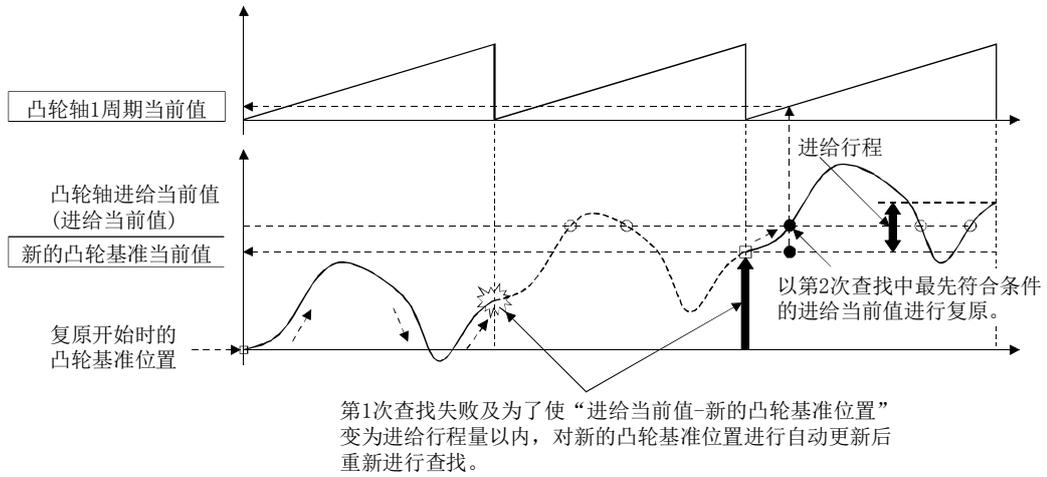
- (b) 从凸轮轴 1 周期当前值的中途开始查找的模式
(凸轮数据开始位置=0)



- (c) 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)



(d) 第 1 次查找失败后，从第 2 次开始查找的模式



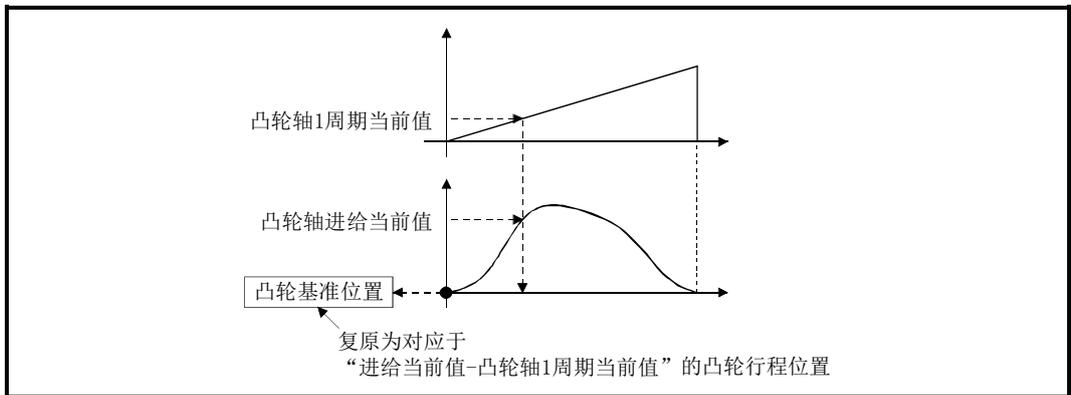
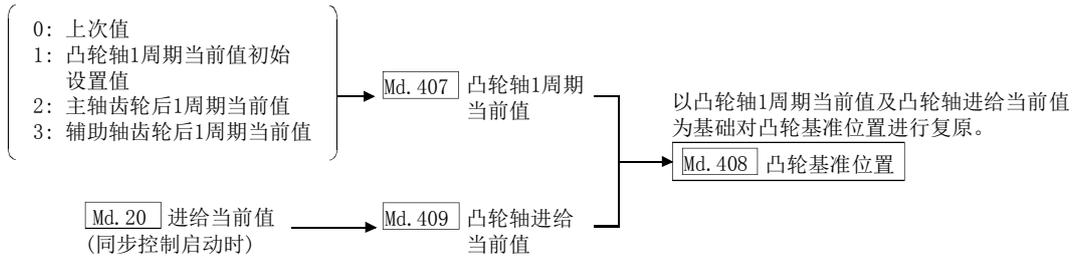
要点

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。

5.3.2 凸轮基准位置复原

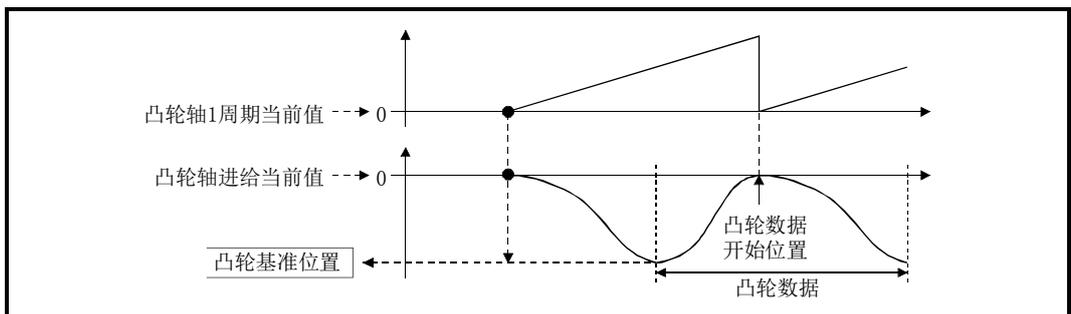
将“**Pr. 462** 凸轮轴位置复原对象”设置为“1: 凸轮基准位置复原”后启动同步控制时，将以凸轮轴 1 周期当前值及凸轮轴进给当前值为基础复原凸轮基准位置后启动同步控制。复原中使用的凸轮轴 1 周期当前值是在参数中进行设置。同步控制启动时的进给当前值使用凸轮轴进给当前值。

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为设置为除 0 以外的凸轮中，为了能够从“进给当前值=0”、“凸轮轴 1 周期当前值=0”开始而对凸轮基准位置进行复原的示例如下所示。



5.3.3 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”后启动同步控制时, 将以凸轮轴 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后启动同步控制。

复原中使用的凸轮轴 1 周期当前值及凸轮基准位置是在参数中进行设置。

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

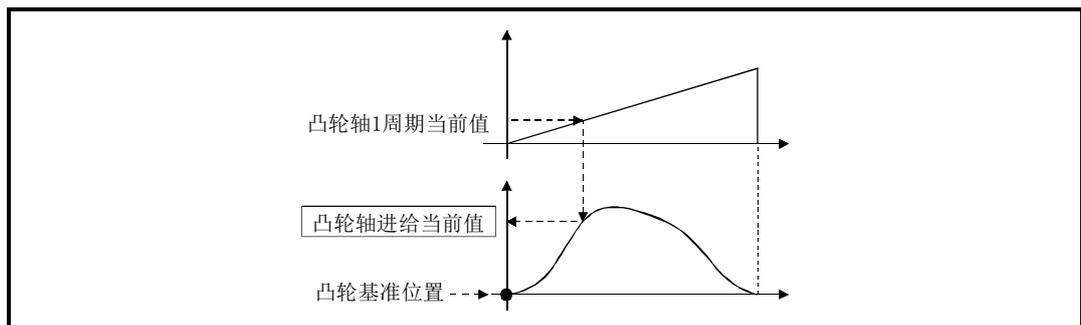
Pr. 463 凸轮基准位置设置方法

- 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

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



■ 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。

启动同步控制时, 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“凸轮轴进给当前值复原禁止”(出错代码: 769), 无法启动同步控制。

此外, 进入位置范围的设置值过大时有可能导致急剧动作, 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(参阅 5.5 节)及同步控制分析模式(参阅 5.4 节)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。

5.4 同步控制分析模式

该模式是在启动同步控制时，仅实施同步控制用参数分析的模式。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。

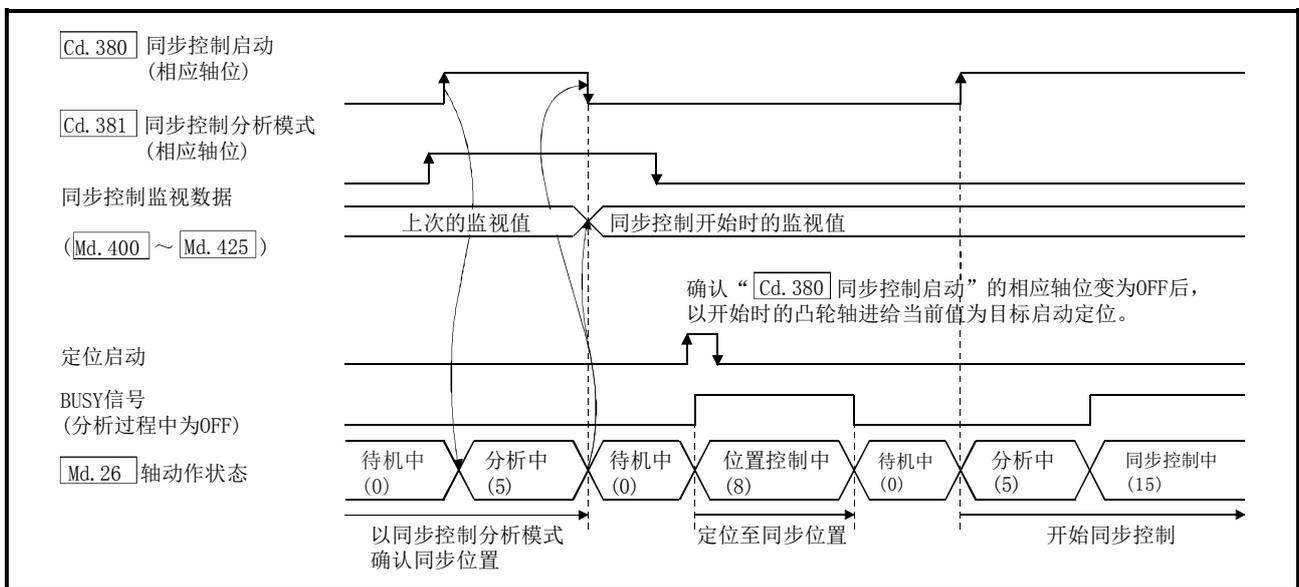
启动同步控制(将“**Cd. 380 同步控制启动**”的相应轴位为 OFF→ON)时，“**Cd. 381 同步控制分析模式**”的相应轴位变为 ON 时将以同步控制分析模式执行动作。

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。

- 凸轮轴进给当前值复原禁止(出错代码：769)



■ 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
Cd. 380 同步控制启动	<ul style="list-style-type: none"> • 将相应轴的位置为 ON 时将启动同步控制。 • 同步控制中位变为 OFF 时结束同步控制。 获取周期: 运算周期	■ 以 16 位设置相应轴。 (bit0: 轴 1~bit15: 轴 16*1) OFF : 同步控制结束 ON : 同步控制启动	0	36320
Cd. 381 同步控制分析模式	<ul style="list-style-type: none"> • 如果将相应轴的位置为 ON 后执行同步控制启动，则仅进行分析而不进行启动。 获取周期: 同步控制启动时	■ 以 16 位设置相应轴。 (bit0: 轴 1~bit15: 轴 16*1) OFF : 同步控制分析模式 OFF ON : 同步控制分析模式 ON	0	36322

*1: 在 2 轴模块中轴 1~轴 2 的范围有效，在 4 轴模块中轴 1~轴 4 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

- 2) 在将“**Cd. 381 同步控制分析模式**”的相应轴位置为 ON 的状态下，将“**Cd. 380 同步控制启动**”的相应轴位置为 OFF→ON 后，启动同步控制分析模式。
- 3) 确认“**Cd. 380 同步控制启动**”的相应轴位变为 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。
- 4) 在将“**Cd. 381 同步控制分析模式**”的相应轴位置为 OFF 的状态下，将“**Cd. 380 同步控制启动**”的相应轴位置为 OFF→ON 后，启动同步控制。

5.5 凸轮位置计算功能

该功能是通过顺控程序计算凸轮位置的功能。启动同步控制之前进行凸轮位置计算，进行同步定位的情况下可以使用此功能。

■使用示例

以轴 1 的凸轮轴 1 周期当前值为目标，对轴 2、轴 3 的凸轮轴进行同步的同步系统的同步定位的执行步骤如下所示。

- 1) 以轴 1 的进给当前值及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为目标进行定位，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。

5.5.1 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"> 设置凸轮位置计算请求。 凸轮位置计算完成后，通过简单运动模块自动存储“0”。 获取周期：主周期*1	■ 以 10 进制数进行设置。 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"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮 No.。 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 0 ~ 256	0	53781
Cd.614 凸轮位置计算凸轮行程量	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮行程量。 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 *2]	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"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴 1 周期长度。 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 1 ~ 2147483647 [凸轮轴周期单位 *3]	0	53784 53785
Cd.616 凸轮位置计算凸轮基准位置	<ul style="list-style-type: none"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮基准位置。 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 *2]	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"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴 1 周期当前值。 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 0 ~ (凸轮轴 1 周期长度) [凸轮轴周期单位 *3]	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"> 设置凸轮位置计算中使用的凸轮轴进给当前值。(凸轮轴 1 周期当前值计算时进行此设置) 获取周期：凸轮位置计算请求时	■ 以 10 进制数进行设置。 -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 *2]	0	53790 53791

*1: 是在除定位控制以外的空余时间进行处理的周期。根据轴的启动状态而变动。

*2: 输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)

*3: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

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。

- 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**”将存储报警编号，设置值将自动恢复为“0”。

设置为除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，将以直线凸轮进行凸轮位置计算。

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。

5.5.2 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"> 存储凸轮位置计算的结果。 刷新周期: 凸轮位置计算完成时 	<ul style="list-style-type: none"> 以 10 进制显示进行监视。 凸轮轴进给当前值计算时: -2147483648 ~ 2147483647 [输出轴位置单位 *1] 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 *1] 	53800 53801

*1: 输出轴位置单位(参阅 4.5.1 项)

*2: 凸轮轴周期单位(参阅 4.5.1 项)

Md. 600 凸轮位置计算结果

存储凸轮位置计算的结果。

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

从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**” 中指定的位置作为基准, 从凸轮数据中查找 “**Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值**” 的对应位置。

按以下顺序执行 “**Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值**” 的查找。

(1) 行程比数据格式

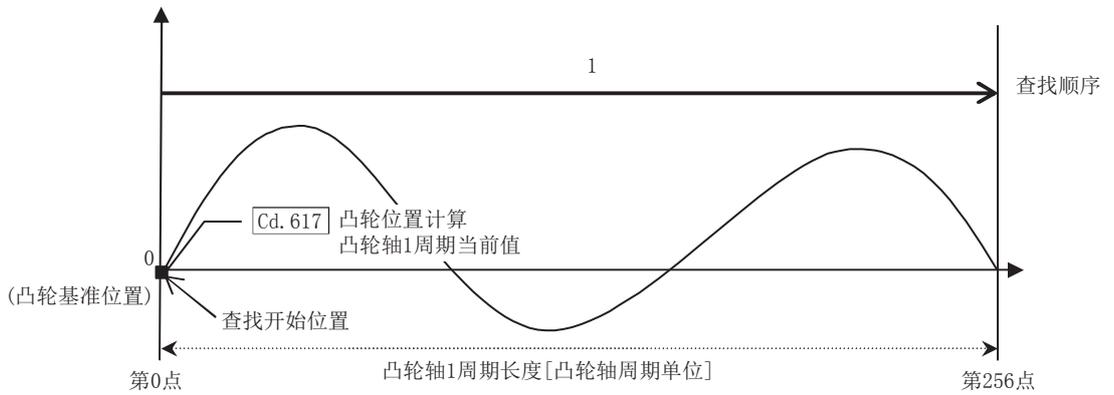
“凸轮数据第 n 点 ≤ **Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值** < 凸轮数据第 n+1 点” 的情况下, 从凸轮数据第 n 点开始查找 “**Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值**” 的对应位置。

如果 “**Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值**” 位于凸轮数据中途, 而至凸轮数据最终点为止不存在对应位置的情况下, 将返回凸轮数据第 0 点查找, 直至开始查找的位置。

在对凸轮数据的全范围进行查找之后, 仍没有对应位置的情况下, 如为往复凸轮, 则会出现报警 “凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止” (报警代码: 834)。

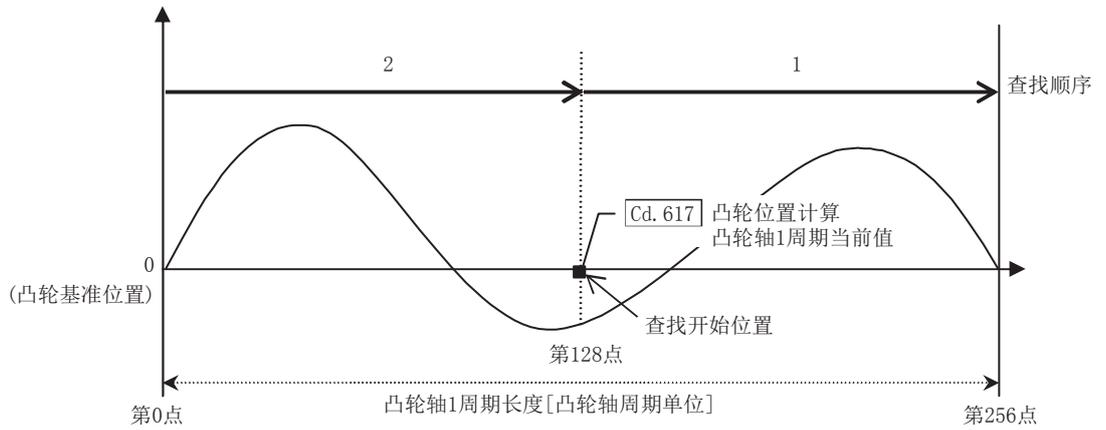
如为进给凸轮, 则将从行程差计算 “**Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值**”, 从第 0 点开始在全范围内再次查找。再次查找仍没有对应位置的情况下, 则会出现报警 “凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止” (报警代码: 834)。

示例) “Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值”与凸轮数据第 0 点对应的情况下



- 按凸轮数据 0~1 点间、1~2 点间的顺序，查找至 255~256 点间(最终点)为止。

示例) “Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值”与凸轮数据第 128 点对应的情况下



- 按凸轮数据 128~129 点间、130~131 点间的顺序，查找至 255~256 点间(最终点)为止。
- 至凸轮数据的最终点为止没有对应位置的情况下，从凸轮数据第 0 点开始查找。
- 按凸轮数据 0~1 点间、1~2 点间的顺序，查找至 127~128 点间为止。

(2) 坐标数据格式

1) 凸轮数据第 1 点之前的范围

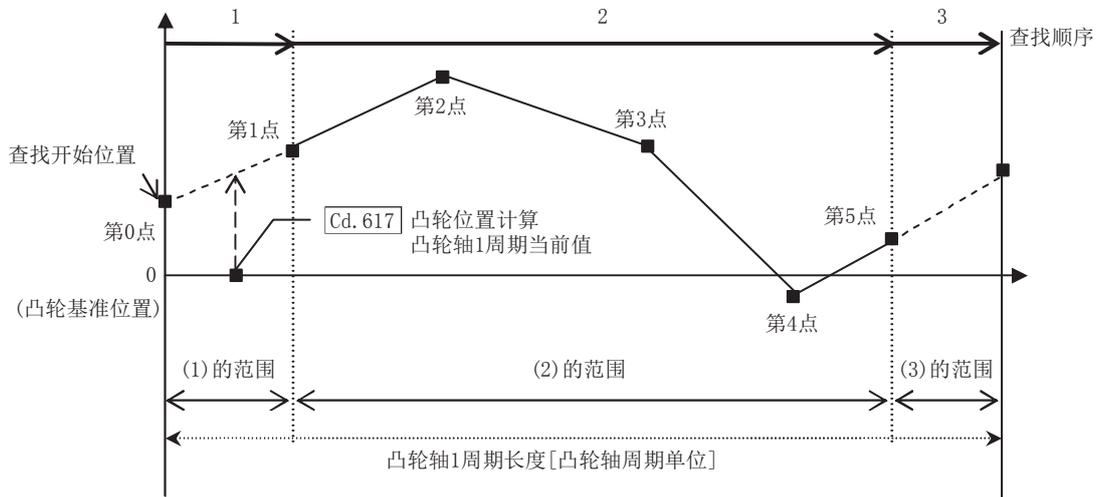
凸轮数据第 1 点比 0 大且为“Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值 < 凸轮数据第 1 点”的情况下，从凸轮数据第 1 点之前的范围中查找“Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”的对应位置。

(1) 的范围中没有对应位置的情况下，查找 (2) 的范围。(2) 的范围中也没有对应位置的情况下，查找 (3) 的范围。

在对 (1)~(3) 的范围进行查找之后，仍没有对应位置的情况下，如为往复凸轮，则会出现报警“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止”(报警代码: 834)。

如为进给凸轮，则将从行程差计算“Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第 0 点开始在全范围内再次查找。再次查找仍没有对应位置的情况下，则会出现报警“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止”(报警代码: 834)。

示例) “Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值”在凸轮数据第 1 点之前的情况下



- 从 (1) 的范围中查找。
- (1) 中没有对应位置的情况下，从 (2) 的凸轮数据第 1 点开始按顺序查找。

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“**Cd. 618** 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”的对应位置。

“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“**Cd. 618** 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”的对应位置。

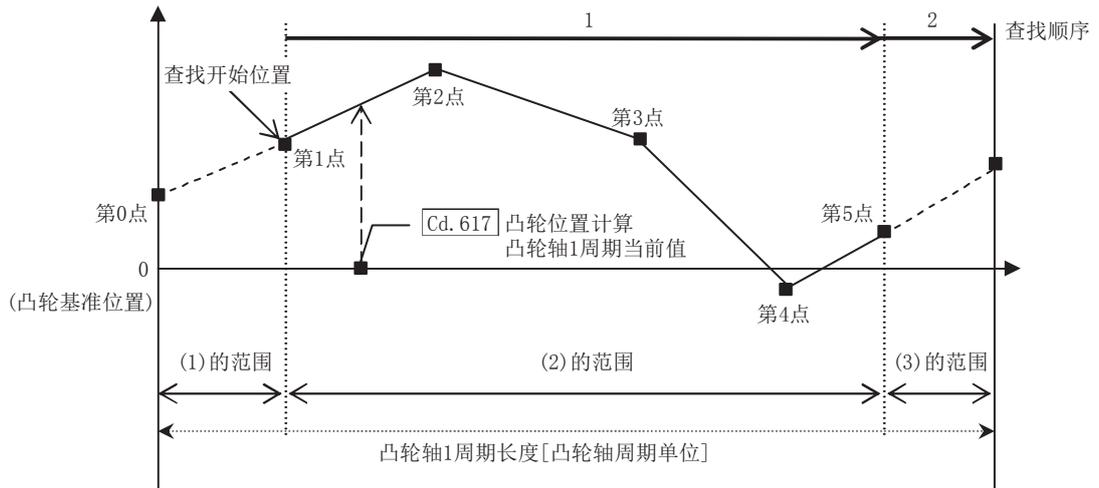
如果“**Cd. 617** 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值”位于凸轮数据中途，而至凸轮数据最终点为止不存在对应位置的情况下，将返回凸轮数据第 1 点查找，直至开始查找的位置。

(2) 的范围中没有对应位置的情况下，查找 (3) 的范围。

在对 (2)、(3) 的范围进行查找之后，仍没有对应位置的情况下，如为往复凸轮，则会出现警告“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止” (报警代码: 834)。

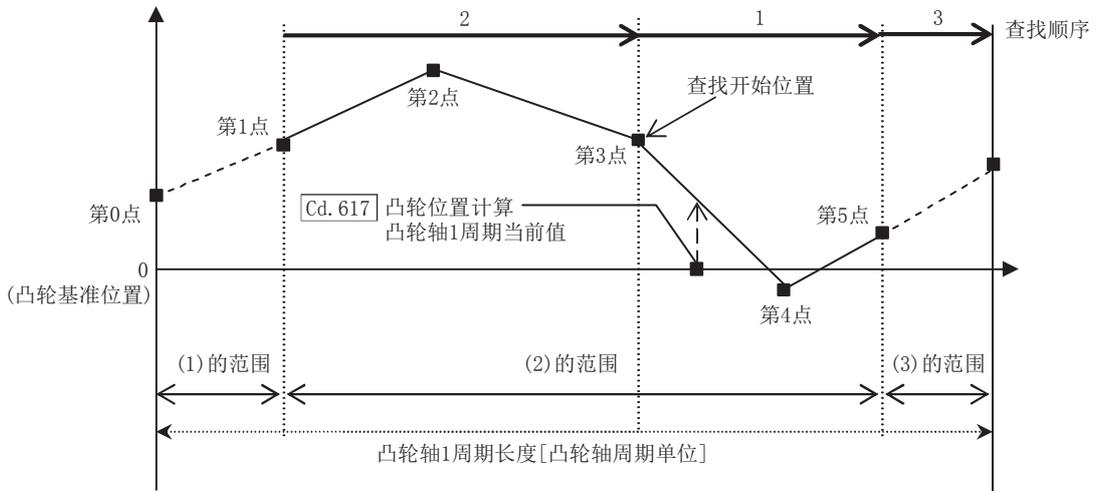
如为进给凸轮，则将从行程差计算“**Cd. 618** 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”，从第 0 点开始在全范围内再次查找。再次查找仍没有对应位置的情况下，则会出现报警“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止” (报警代码: 834)。

示例) “**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



- 按凸轮数据 1~2 点间、2~3 点间的顺序，查找至 4~5 点间(最终点)为止。
- 至凸轮数据的最终点为止没有对应位置的情况下，从 (3) 的范围中查找。

示例) “Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值” 与凸轮数据第 3 点对应的情况下



- 按凸轮数据 3~4 点间、4~5 点间(最终点)的顺序查找。
- 至凸轮数据的最终点为止没有对应位置的情况下, 从凸轮数据第 1 点开始查找。
- 凸轮数据 1~2 点间、2~3 点间没有对应位置的情况下, 从(3)的范围中查找。

3) 从凸轮数据最终点至凸轮 1 周期长度为止的范围

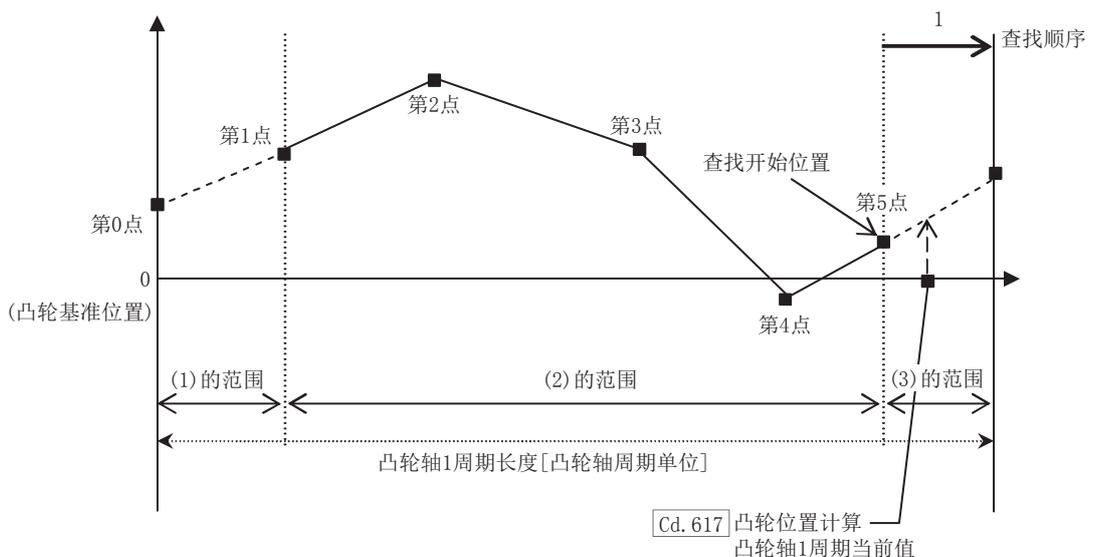
“凸轮数据最终点 ≤ Cd. 617 凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值 < 凸轮 1 周期长度”

的情况下, 从凸轮数据最终点以后的范围中查找 “Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值” 的对应位置。

在对(3)的范围进行查找之后, 仍没有对应位置的情况下, 如为往复凸轮, 则会出现警告“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止”(报警代码: 834)。

如为进给凸轮, 则将从行程差计算 “Cd. 618 凸轮位置计算凸轮轴进给当前值”, 从第 0 点开始在全范围内再次查找。再次查找仍没有对应位置的情况下, 则会出现报警“凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止”(报警代码: 834)

示例) “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



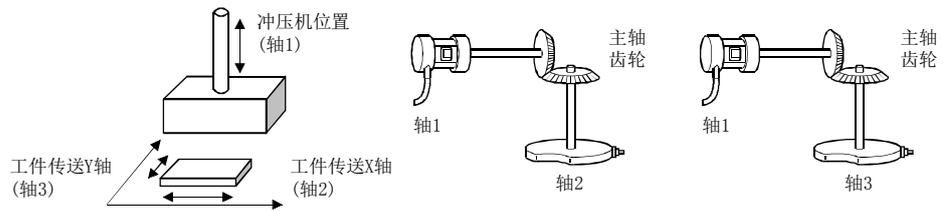
- 从(3)的范围中查找。

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简单运动模块中。通过使用同步控制初始位置参数(参阅 5.2 节)复原同步关系,可以在无需将所有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,因此在此对以伺服输入轴的位置为基准进行复原的示例步骤进行说明。

■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)



(1) 初次同步控制的步骤

- 1) 对轴 1、轴 2、轴 3 进行原点复位后,进行至同步开始位置的定位。
- 2) 按以下方式设置轴 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 的位变为 ON 后启动同步控制。

(2) 重启同步控制时的步骤

- 1) 按以下方式设置轴 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 的位变为 ON, 将“**Cd. 380 同步控制启动**”的轴 2、轴 3 的位变为 ON 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 的位变为 OFF, 将“**Cd. 380 同步控制启动**”的轴 2、轴 3 的位变为 ON 后启动同步控制。

第6章 出错的诊断及处理(同步控制)

在本章中，对简单运动模块检测出的同步控制相关“出错”及“报警”有关内容进行说明。

通过简单运动模块本身的LED及GX Works2可以确认“出错”的发生与否。
检测到“出错”或“报警”时，应确认检测内容，进行必要处理。

6.1 出错及报警的内容.....	6 - 2
6.2 输入轴的出错及报警.....	6 - 3
6.2.1 输入轴出错一览.....	6 - 4
6.2.2 输入轴报警一览.....	6 - 5
6.3 输出轴的出错及报警.....	6 - 6
6.3.1 输出轴出错一览.....	6 - 6
6.3.2 输出轴报警一览.....	6 - 9
6.4 凸轮操作的报警.....	6 - 10
6.4.1 凸轮数据操作报警一览.....	6 - 10
6.4.2 凸轮自动生成报警一览.....	6 - 12
6.4.3 凸轮位置计算报警一览.....	6 - 12

6.1 出错及报警的内容

[1] 出错

出错的种类有简单运动模块检测的参数设置范围出错、运行启动时 / 运行中的出错、伺服放大器检测的出错。

通过简单运动模块本身的 LED 显示、GX Works2 可以确认出错的发生与否。

出错代码	出错区分	详细说明
001 ~ 009	严重出错	各简单运动模块的“用户手册 (定位控制篇)”
100 ~ 199	通用出错	
200 ~ 299	原点复位时、绝对位置复原时的出错	
300 ~ 399	JOG 运行时、微动运行时的出错	
500 ~ 599	定位运行时的出错	
600 ~ 699	同步控制输入轴出错	6.2.1 项
700 ~ 799	同步控制输出轴出错	6.3.1 项
800 ~ 899	I/F(接口)出错	各简单运动模块的“用户手册 (定位控制篇)”
900 ~ 999	参数设置范围检查时的出错	
1201 ~ 1209	编码器异常	
2000 ~ 2999	伺服放大器出错	

[2] 报警

报警的种类有简单运动模块检测的系统报警、轴报警、伺服放大器检测的报警。

通过报警代码可以确认报警内容。进行确认时需要使用 GX Works2。

有关详细内容请参阅 GX Works2 的“简单运动模块设置工具帮助”。

报警代码	报警区分	详细说明
100 ~ 199	通用报警	各简单运动模块的“用户手册 (定位控制篇)”
300 ~ 399	JOG 运行时的报警	
400 ~ 499	手动脉冲器运行时的报警	
500 ~ 599	定位运行时的报警	
600 ~ 699	同步控制输入轴报警	6.2.2 项
700 ~ 799	同步控制输出轴报警	6.3.2 项
800 ~ 899	凸轮操作的报警	6.4 节
900 ~ 999	系统控制数据范围检查时的报警	各简单运动模块的“用户手册 (定位控制篇)”
2000 ~ 2999	伺服放大器检测的报警 (根据伺服放大器的机型其报警内容有所不同)	

6.2 输入轴的出错及报警

在伺服输入轴与同步编码器轴中输入轴的出错及报警的检测处理、复位方法有所不同。

■ 伺服输入轴的出错/报警

(1) 出错的检测

检测到出错时，相应轴的出错检测信号变为 ON，在“**Md. 23** 轴出错编号”中存储输入轴出错编号。

(2) 报警的检测

检测到报警时，相应轴的“**Md. 31** 状态”的“b9: 轴报警检测”变为 ON，在“**Md. 24** 轴报警编号”中存储输入轴报警编号。

(3) 出错/报警的复位

应按照 6.2.1 项、6.2.2 项中记载的处理方法消除出错/报警的原因后，通过出错复位解除出错/报警状态。

将相应轴的“**Cd. 5** 轴出错复位”设置为“1”时，在进行了下述处理后出错/报警状态将被解除。

- 轴出错检测信号的 OFF
- “**Md. 23** 轴出错编号”的清除
- “**Md. 24** 轴报警编号”的清除
- “**Md. 26** 轴动作状态”从“出错发生中”转换为“待机中”
- 轴报警检测 (**Md. 31** 状态: b9) 的 OFF

■ 同步编码器轴的出错/报警

(1) 出错的检测

检测到出错时，相应轴的“**Md. 325** 同步编码器轴状态”的“b4: 出错检测标志”变为 ON，在“**Md. 326** 同步编码器轴出错编号”中存储输入轴出错编号。

(2) 报警的检测

检测到报警时，相应轴的“**Md. 325** 同步编码器轴状态”的“b5: 报警检测标志”变为 ON，在“**Md. 327** 同步编码器轴报警编号”中存储输入轴报警编号。

(3) 出错/报警的复位

应按照 6.2.1 项、6.2.2 项中记载的处理方法消除了出错/报警的原因后，通过出错复位解除出错/报警状态。

如果将相应轴的“**Cd. 323** 同步编码器轴出错复位”设置为“1”，在进行了下述处理后将消除出错/报警状态。

- 出错检测标志 (**Md. 325** 同步编码器轴状态: b4) 的 OFF
- “**Md. 326** 同步编码器轴出错编号”的清除
- 报警检测标志 (**Md. 325** 同步编码器轴状态: b5) 的 OFF
- “**Md. 327** 同步编码器轴报警编号”的清除

6.2.1 输入轴出错一览

出错编号	名称	原因	出错时的动作	处理方法	
600 (258h)	超出输入轴种类设置范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“伺服输入轴种类” (Pr. 300)、“同步编码器轴种类” (Pr. 320) 的设置值超出了设置范围。 	输入轴的设置变为无效。	<ul style="list-style-type: none"> 在设置范围内进行设置。 	
601 (259h)	超出输入轴单位设置范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“同步编码器轴单位设置” (Pr. 321) 的设置值超出了设置范围。 			
602 (25Ah)	超出输入轴单位转换分母范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“同步编码器轴单位转换分母” (Pr. 323) 中设置了 0 以下的值。 			<ul style="list-style-type: none"> 在 1~2147483647 的范围内进行设置。
603 (25Bh)	超出输入轴 1 周期长度范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“同步编码器轴 1 周期长度” (Pr. 324) 中设置了 0 以下的值。 			
604 (25Ch)	超出输入轴平滑时间常数范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“伺服输入轴平滑时间常数” (Pr. 301)、“同步编码器轴平滑时间常数” (Pr. 325) 中设置了超出 0~5000 的范围的值。 			<ul style="list-style-type: none"> 在 0~5000 的范围内进行设置。
605 (25Dh)	超出输入轴旋转方向限制设置范围	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“伺服输入轴旋转方向限制” (Pr. 304)、“同步编码器轴旋转方向限制” (Pr. 328) 中设置了除 0~2 以外的值。 	<ul style="list-style-type: none"> 在 0~2 的范围内进行设置。 		
608 (260h)	输入轴单位转换溢出	<ul style="list-style-type: none"> 由于输入轴的单位转换比率(单位转换分子÷单位转换分母)过大,因此发生了内部运算溢出。 	立即停止输入轴动作,连接变为无效。	<ul style="list-style-type: none"> 将输入轴的单位转换比率(单位转换分子÷单位转换分母)改小。 降低输入轴的速度。 	
609 (261h)	伺服输入轴速度·位置切换控制启动禁止	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴参数“伺服输入轴种类” (Pr. 300) 为进给当前值或实际当前值时,以详细内容参数 1 “速度控制时的进给当前值” (Pr. 21) 为“1: 进行进给当前值的更新”以外的设置启动了速度·位置切换控制。 	不启动速度·位置切换控制。	<ul style="list-style-type: none"> 将“伺服输入轴种类” (Pr. 300) 设置为伺服指令值或反馈值。 将“速度控制时的进给当前值” (Pr. 21) 设置为“1: 进行进给当前值的更新”。 	
610 (262h)	经由伺服放大器同步编码器通信出错 QD77MS LD77MS	<ul style="list-style-type: none"> 同步编码器或伺服放大器的硬件异常。 同步编码器电缆断线。 无法与同步编码器通信。 	同步编码器轴变为连接无效。	<ul style="list-style-type: none"> 更换同步编码器或伺服放大器。 确认同步编码器电缆。 确认连接的同步编码器。 确认同步编码器电缆有无异常。 	
611 (263h)	经由伺服放大器同步编码器电池出错 QD77MS LD77MS	<ul style="list-style-type: none"> 连接了同步编码器的伺服放大器的电池耗尽,或电池断线。 	继续进行同步编码器控制。	<ul style="list-style-type: none"> 更换电池,或确认伺服放大器的电池连接。 	

6.2.2 输入轴报警一览

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
680 (2A8h)	输入轴相位补偿量超程	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴的相位补偿量低于最小值(-2147483648)，或大于最大值(2147483647)。 	继续执行输入轴动作。以最大值/最小值进行控制。	<ul style="list-style-type: none"> 减小相位补偿超前时间。 降低输入轴的速度。
681 (2A9h)	输入轴旋转方向限制量超程	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴的旋转方向限制量低于最小值(-2147483648)，或大于最大值(2147483647)。 		<ul style="list-style-type: none"> 确认旋转方向限制设置的允许方向。(设置有可能反向) 确认输入轴有无与允许方向相反的较大移动动作。
682 (2AAh)	输入轴速度显示超程	<ul style="list-style-type: none"> 输入轴的监视速度显示低于最小值(-2147483648)，或大于最大值(2147483647)。 	继续执行输入轴动作。以最大值/最小值显示监视速度。	<ul style="list-style-type: none"> 在输入轴的设置中有速度小数点位数设置的情况下，减小设置值。 在输入轴的设置中有速度时间单位的设置的情况下，将设置由 min 改为 sec。 降低输入轴的速度。
683 (2ABh)	经由伺服放大器同步编码器电池警告  	<ul style="list-style-type: none"> 连接了同步编码器的伺服放大器的电池电压低于 3.2V。 	继续进行同步编码器控制。	<ul style="list-style-type: none"> 更换电池。

6.3 输出轴的出错及报警

输出轴的出错及报警的检测处理、复位方法与通常的定位控制相同。

■ 输出轴的出错/报警

(1) 出错的检测

检测到出错时，相应轴的出错检测信号变为 ON，在“**Md. 23** 轴出错编号”存储输出轴出错编号。

(2) 报警的检测

检测到报警时，相应轴的“**Md. 31** 状态”的“b9: 轴报警检测”变为 ON，在“**Md. 24** 轴报警编号”中存储输出轴报警编号。

(3) 出错/报警的复位

应按照 6.3.1 项、6.3.2 项中记载的处理方法消除了出错/报警的原因后，通过出错复位解除出错/报警状态。

如果将相应轴的“**Cd. 5** 轴出错复位”设置为“1”，在进行了下述处理后出错/报警状态将被解除。

- 轴出错检测信号的 OFF
- “**Md. 23** 轴出错编号”的清除
- “**Md. 24** 轴报警编号”的清除
- “**Md. 26** 轴动作状态”从“出错发生中”转换为“待机中”
- 轴报警检测 (**Md. 31** 状态: b9) 的 OFF

6.3.1 输出轴出错一览

出错编号	名称	原因	出错时的动作	处理方法
700 (2BCh)	超出主输入轴编号范围	<ul style="list-style-type: none"> • 同步参数“主输入轴编号” (Pr. 400) 的设置值超出了设置范围。 • 同步参数“主输入轴编号” (Pr. 400) 中设置了与输出轴相同的伺服输入轴编号。 	不启动同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> • 在允许范围内进行设置。 • 避免设置与输出轴相同的伺服输入轴编号。
701 (2BDh)	超出副输入轴编号范围	<ul style="list-style-type: none"> • 同步参数“副输入轴编号” (Pr. 401) 的设置值超出了设置范围。 • 同步参数“副输入轴编号” (Pr. 401) 中设置了与输出轴相同的伺服输入轴编号。 		
702 (2BEh)	超出主轴齿轮分母范围	<ul style="list-style-type: none"> • 在同步参数“主轴齿轮分母” (Pr. 404) 中设置了 0 以下的值。 		<ul style="list-style-type: none"> • 在 1~2147483647 的范围内进行设置。
703 (2BFh)	主轴齿轮运算溢出	<ul style="list-style-type: none"> • 主轴齿轮的齿比过大，因此输入值溢出(符号反转)。 	立即停止同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> • 减小同步参数“主轴齿轮分子” (Pr. 403) 的绝对值。 • 增大同步参数“主轴齿轮分母” (Pr. 404)。 • 降低输入轴速度。

出错编号	名称	原因	出错时的动作	处理方法
704 (2C0h)	超出主轴离合器控制设置范围	• 同步参数“主轴离合器控制设置” (Pr.405) 的设置值超出了设置范围。	不启动同步控制。	• 在允许范围内进行设置。
705 (2C1h)	超出主轴离合器参照地址设置范围	• 同步参数“主轴离合器参照地址设置” (Pr.406) 的设置值超出了设置范围。		
706 (2C2h)	超出主轴离合器平滑方式范围	• 同步参数“主轴离合器平滑方式” (Pr.411) 的设置值超出了设置范围。		
707 (2C3h)	超出主轴离合器平滑时间常数范围	• 同步参数“主轴离合器平滑时间常数” (Pr.412) 的设置值超出了设置范围。		
720 (2D0h)	超出辅助轴编号范围	• 同步参数“辅助轴编号” (Pr.418) 的设置值超出了设置范围。 • 同步参数“辅助轴编号” (Pr.418) 中设置了与输出轴相同的伺服输入轴编号。	立即停止同步控制。	• 在允许范围内进行设置。 • 避免设置与输出轴相同的伺服输入轴编号。
722 (2D2h)	超出辅助轴齿轮分母范围	• 同步参数“辅助轴齿轮分母” (Pr.421) 中设置了 0 以下的值。		• 在 1~2147483647 的范围内进行设置。
723 (2D3h)	辅助轴齿轮运算溢出	• 辅助轴齿轮的齿轮比过大, 发生了输入值溢出(符号反转)。		• 减小同步参数“辅助轴齿轮分子” (Pr.420) 的绝对值。 • 增大同步参数“辅助轴齿轮分母” (Pr.421)。 • 降低输入轴速度。
724 (2D4h)	超出辅助轴离合器控制设置范围	• 同步参数“辅助轴离合器控制设置” (Pr.422) 的设置值超出了设置范围。	不启动同步控制。	• 在允许范围内进行设置。
725 (2D5h)	超出辅助轴离合器参照地址设置范围	• 同步参数“辅助轴离合器参照地址设置” (Pr.423) 的设置值超出了设置范围。		
726 (2D6h)	超出辅助轴离合器平滑方式范围	• 同步参数“辅助轴离合器平滑方式” (Pr.428) 的设置值超出了设置范围。		
727 (2D7h)	超出辅助轴离合器平滑时间常数范围	• 同步参数“辅助轴离合器平滑时间常数” (Pr.429) 的设置值超出了设置范围。		
740 (2E4h)	超出变速箱配置范围	• 同步参数“变速箱配置” (Pr.434) 的设置值超出了设置范围。		
741 (2E5h)	超出变速比分母范围	• 同步参数“变速比分母” (Pr.437) 中设置了 0 以下的值。		
742 (2E6h)	超出变速箱平滑时间常数范围	• 同步参数“变速箱平滑时间常数” (Pr.435) 中设置了超出 0~5000 的范围的值。		
743 (2E7h)	变速箱运算溢出	• 变速箱的变速比过大, 因此发生了输入值溢出(符号反转)。	立即停止同步控制。	• 减小同步参数“变速比分子” (Pr.436) 的绝对值。 • 增大同步参数“变速比分母” (Pr.437)。 • 降低输入轴速度。

出错编号	名称	原因	出错时的动作	处理方法
750 (2EEh)	超出凸轮 No. 范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮 No.” (Pr.440) 中设置了超出 0~256 的范围的值。 	不启动同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> 在 0~256 的范围内进行设置。
751 (2EFh)	凸轮未登录	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮 No.” (Pr.440) 中指定的凸轮 No. 的凸轮数据不存在于凸轮展开区中。 		<ul style="list-style-type: none"> 指定存在有凸轮数据的凸轮 No.。
752 (2F0h)	超出凸轮轴 1 周期长度范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮轴 1 周期长度” (Pr.439) 中设置了 0 以下的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 1~2147483647 的范围内进行设置。
753 (2F1h)	超出输出轴平滑时间常数范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“输出轴平滑时间常数” (Pr.447) 中设置了超出 0~5000 范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~5000 的范围内进行设置。
760 (2F8h)	超出主轴齿轮后 1 周期当前值设置方法范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“主轴齿轮后 1 周期当前值设置方法” (Pr.460) 中设置了除 0~2 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 设在 0~2 的范围内进行设置。
761 (2F9h)	超出主轴齿轮后 1 周期当前值初始设置值范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“主轴齿轮后 1 周期当前值初始设置值” (Pr.465) 中设置了除 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 的范围内进行设置。
762 (2FAh)	超出辅助轴齿轮后 1 周期当前值设置方法范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“辅助轴齿轮后 1 周期当前值设置方法” (Pr.461) 中设置了除 0~2 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~2 的范围内进行设置。
763 (2FBh)	超出辅助轴齿轮后 1 周期当前值初始设置值范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“辅助轴齿轮后 1 周期当前值初始设置值” (Pr.466) 中设置了除 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 的范围内进行设置。
764 (2FCh)	超出凸轮轴位置复原对象范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮轴位置复原对象” (Pr.462) 中设置了除 0~2 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~2 的范围内进行设置。
765 (2FDh)	超出凸轮基准位置设置方法范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮基准位置设置方法” (Pr.463) 中设置了除 0~2 以外的值。 		
766 (2FEh)	超出凸轮轴 1 周期当前值设置方法范围	<ul style="list-style-type: none"> 在同步参数“凸轮轴 1 周期当前值设置方法” (Pr.464) 中设置了除 0~3 以外的值。 辅助轴不存在时设置了“3: 辅助轴齿轮后 1 周期当前值”。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~3 的范围内进行设置。 辅助轴不存在时, 设置了除“3: 辅助轴齿轮后 1 周期当前值”以外的值。
767 (2FFh)	超出凸轮轴 1 周期当前值初始设置值范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮轴 1 周期当前值初始设置值” (Pr.468) 中设置了除 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 0~(凸轮轴 1 周期长度-1) 的范围内进行设置。
768 (300h)	凸轮轴 1 周期当前值复原禁止	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮轴位置复原对象” (Pr.462) 为“0: 凸轮轴 1 周期当前值复原”时, 同步控制启动时对应于进给当前值的凸轮轴 1 周期当前值无法复原。(在往复动作的凸轮模式中发生。) 		<ul style="list-style-type: none"> 将进给当前值移动至往复动作的凸轮模式的行程内后, 启动同步控制。 将凸轮基准位置设置在往复动作的凸轮模式的行程内。
769 (301h)	凸轮轴进给当前值复原禁止	<ul style="list-style-type: none"> 同步参数“凸轮轴位置复原对象” (Pr.462) 为“2: 凸轮轴进给当前值复原”时, 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的差(脉冲指令单位)大于伺服参数“进入位置范围”, 无法复原。 		<ul style="list-style-type: none"> 通过凸轮位置计算功能计算复原的凸轮轴进给当前值, 移动进给当前值后, 启动同步控制。 伺服参数“进入位置范围”的设置值为 0 等过小的情况下增大设置值。

6.3.2 输出轴报警一览

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
704 (2C0h)	超出主轴离合器控制设置范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步控制中, 设置的同步参数“主轴离合器控制设置”(Pr.405)超出了允许设置范围。 同步控制中, 将同步参数“主轴离合器控制设置”(Pr.405)从无离合器以外的设置更改为无离合器的设置。 	以更改前的主轴离合器控制设置继续进行同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> 在允许范围内进行设置。 不从无离合器以外的设置更改为无离合器的设置。
724 (2D4h)	超出辅助轴离合器控制设置范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步控制中, 设置的同步参数“辅助轴离合器控制设置”(Pr.422)超出了设置范围。 同步控制中, 将同步参数“辅助轴离合器控制设置”(Pr.422)从无离合器以外的设置更改为无离合器的设置。 	以更改前的辅助轴离合器控制设置继续进行同步控制。	
741 (2E5h)	超出变速比分母范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步控制中, 同步参数“变速比分母”(Pr.437)中设置了0以下的值。 	以更改前的变速比分母继续进行同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> 在1~2147483647的范围内进行设置。
750 (2EEh)	超出凸轮No.范围	<ul style="list-style-type: none"> 同步控制中, 同步参数“凸轮No.”(Pr.440)中设置了超出0~256的范围的值。 	以更改前的凸轮No.继续进行同步控制。	<ul style="list-style-type: none"> 在0~256的范围内进行设置。
751 (2EFh)	凸轮未登录	<ul style="list-style-type: none"> 同步控制中, 更改了同步参数“凸轮No.”(Pr.440)时, 更改的凸轮No.的凸轮数据在凸轮展开区中不存在。 		<ul style="list-style-type: none"> 指定存在凸轮数据的凸轮No.。
754 (2F2h)	凸轮轴相位补偿量超程	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮轴的相位补偿量低于最小值(-2147483648), 或大于最大值(2147483647)。 	继续进行同步控制。以最大值/最小值进行控制。	<ul style="list-style-type: none"> 缩短凸轮轴相位补偿超前时间。 降低凸轮轴输入值的速度。

6.4 凸轮操作的报警

如果凸轮操作(凸轮数据操作/凸轮自动生成/凸轮位置计算)失败,在轴1将检测出报警。

■ 凸轮操作的报警

(1) 报警的检测

检测到报警时,轴1的“Md.31 状态”的“b9:轴报警检测”变为ON,“Md.24 轴报警编号”中将存储凸轮数据操作报警编号/凸轮自动生成报警编号/凸轮位置计算报警编号。

(2) 报警的复位

应按照6.4.1项、6.4.2项、6.4.3项中记载的处理方法消除报警原因后,通过轴1的出错复位解除报警状态。

如果在轴1的“Cd.5 轴出错复位”中设置“1”,进行了下述处理后报警状态将被解除。

- 轴出错检测信号的OFF
- “Md.23 轴出错编号”的清除
- “Md.24 轴报警编号”的清除
- “Md.26 轴动作状态”从“出错发生中”转换为“待机中”
- 轴报警检测(Md.31 状态: b9)的OFF

要点

凸轮操作的报警将无条件地在轴1中发生。凸轮操作完成后,应确认轴1的报警状态,判断是否正常完成。

6.4.1 凸轮数据操作报警一览

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
810 (32Ah)	超出操作凸轮 No. 范围	<ul style="list-style-type: none"> • “操作凸轮 No.” (Cd.601)中设置了超出1~256 的范围的值。 	不进行凸轮数据的写入/读取。	<ul style="list-style-type: none"> • 在1~256 的范围内进行设置。
811 (32Bh)	读取的凸轮未登录	<ul style="list-style-type: none"> • 凸轮数据读取操作时,指定的凸轮 No. 的凸轮数据在凸轮展开区中不存在。 		<ul style="list-style-type: none"> • 指定存在凸轮数据的凸轮 No.。 • 通过编程工具写入了凸轮数据的情况下,将模块电源或可编程控制器准备信号置为OFF→ON并将凸轮数据展开到凸轮展开区中。
812 (32Ch)	超出凸轮数据起始位置范围	<ul style="list-style-type: none"> • 在行程比数据格式的凸轮中,在“凸轮数据起始位置”(Cd.602)中设置了超出“1~凸轮分辨率”的范围的值。 • 在坐标数据格式的凸轮中,在“凸轮数据起始位置”(Cd.602)中设置了超出“0~(坐标数-1)”的范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> • 行程比数据格式的凸轮的情况下,在“1~凸轮分辨率”的范围内进行设置。 • 坐标数据格式的凸轮的情况下,在“0~(坐标数-1)”的范围内进行设置。

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
813 (32Dh)	超出凸轮数据操作点数范围	<ul style="list-style-type: none"> 在行程比数据格式的凸轮中，“凸轮数据操作点数”(Cd.603)中设置了超出1~4096的范围的值。 在坐标数据格式的凸轮中，“凸轮数据操作点数”(Cd.603)中设置了超出1~2048的范围的值。 凸轮数据写入操作时，设置了超出凸轮分辨率或坐标数的范围的起始位置及操作点数。 	不进行凸轮数据写入/读取。	<ul style="list-style-type: none"> 行程比数据格式的凸轮的情况下，在1~4096的范围内进行设置。 坐标数据格式的凸轮的情况下，在1~2048的范围内进行设置。 “凸轮数据起始位置+(凸轮数据操作点数-1)”的设置不应超过凸轮分辨率。 “凸轮数据起始位置+(凸轮数据操作点数-1)”的设置不应超过坐标数。
814 (32Eh)	超出凸轮数据格式范围	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，“凸轮数据格式”(Cd.604)中设置了除1、2以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 设置为1或2。
815 (32Fh)	超出凸轮分辨率/坐标数范围	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，在行程比数据格式的凸轮中将“凸轮分辨率/坐标数”(Cd.605)设置为除“256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768”以外的值。 凸轮数据写入操作时，在坐标数据格式的凸轮中将“凸轮分辨率/坐标数”(Cd.605)设置为超出2~16384的范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 行程比数据格式的凸轮的情况下，在“256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768”的范围内进行设置。 坐标数据格式的凸轮的情况下，在2~16384的范围内进行设置。
816 (330h)	超出凸轮数据开始位置范围	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，在行程比数据格式的凸轮中，将“凸轮数据开始位置”(Cd.606)设置为超出“0~(凸轮分辨率-1)”的范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在“0~(凸轮分辨率-1)”的范围内进行设置。
817 (331h)	凸轮保存区容量超程	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，凸轮保存区的空余区过小。 根据空余区的分断，可写入的区域不足。 		<ul style="list-style-type: none"> 减小凸轮数据数(凸轮数、凸轮分辨率、坐标数)。 删除凸轮数据后重新写入。
818 (332h)	凸轮展开区容量超程	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，凸轮展开区的空余区过小。 根据空余区的分断，可写入的区域不足。 		
819 (333h)	坐标数据异常	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮数据写入操作时，坐标数据的输入值为负值。 凸轮数据写入操作时，坐标数据的输入值不满足“$X_n < X_{n+1}$”的条件。 		<ul style="list-style-type: none"> 将坐标数据的输入值设置为0以上的值。 使坐标数据输入值的设置满足“$X_n < X_{n+1}$”的条件。
827 (33Bh)	凸轮数据读取操作禁止	<ul style="list-style-type: none"> 在设置了凸轮数据的读取口令的状态下执行了凸轮数据读取操作。 		<ul style="list-style-type: none"> 通过编程工具取消凸轮数据的读取口令。
828 (33Ch)	凸轮数据写入操作禁止	<ul style="list-style-type: none"> 在设置了凸轮数据的写入口令的状态下执行了凸轮数据写入操作。 		<ul style="list-style-type: none"> 通过编程工具取消凸轮数据的写入口令。

6.4.2 凸轮自动生成报警一览

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
820 (334h)	超出凸轮自动生成凸轮 No. 范围	<ul style="list-style-type: none"> “自动生成凸轮 No.” (Cd.609) 中设置了超出 1~256 的范围的值。 	不进行凸轮自动生成。	<ul style="list-style-type: none"> 在 1~256 的范围内进行设置。
821 (335h)	超出凸轮自动生成种类范围	<ul style="list-style-type: none"> “凸轮自动生成种类” (Cd.610) 设置了除 1 以外的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 设置为 1。
822 (336h)	凸轮自动生成凸轮保存区容量超程	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮保存区的空余区过少。 根据空余区的分断, 可写入的区域不足。 		<ul style="list-style-type: none"> 减小凸轮数据数(凸轮数、凸轮分辨率、坐标数)。 删除凸轮数据后重新写入。
823 (337h)	凸轮自动生成凸轮展开区容量超程	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮展开区的空余区过少。 根据空余区的分断, 可写入的区域不足。 		
824 (338h)	超出凸轮自动生成参数范围	<ul style="list-style-type: none"> “自动生成参数值” (Cd.611) 中设置了超出范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在允许范围内设置自动生成参数值。
825 (339h)	凸轮自动生成计算禁止	<ul style="list-style-type: none"> “自动生成参数值” (Cd.611) 中设置了无法生成凸轮模式的值。(在旋转切割机用凸轮中, 表同步宽度大于表长度等情况下) 		<ul style="list-style-type: none"> 重新设置自动生成参数值的设置值。
826 (33Ah)	凸轮自动生成数据写入禁止	<ul style="list-style-type: none"> 在设置了凸轮数据的写入口令的状态下执行了凸轮自动生成。 		<ul style="list-style-type: none"> 通过编程工具取消凸轮数据的写入口令。

6.4.3 凸轮位置计算报警一览

报警编号	名称	原因	报警时的动作	处理方法
830 (33Eh)	超出凸轮位置计算凸轮 No. 范围	<ul style="list-style-type: none"> “凸轮位置计算凸轮 No.” (Cd.613) 中设置了超出 0~256 的范围的值。 	不进行凸轮位置计算。	<ul style="list-style-type: none"> 在 0~256 的范围内进行设置。
831 (33Fh)	凸轮位置计算凸轮未登录	<ul style="list-style-type: none"> 凸轮位置计算时, 指定的凸轮 No. 的凸轮数据在凸轮展开区中不存在。 		<ul style="list-style-type: none"> 指定存在凸轮数据的凸轮 No.。 通过编程工具进行了凸轮数据写入的情况下, 将模块电源或可编程控制器准备信号置为 OFF→ON 并将凸轮数据展开到凸轮展开区中。
832 (340h)	超出凸轮位置计算凸轮轴 1 周期长度范围	<ul style="list-style-type: none"> “凸轮位置计算凸轮轴 1 周期长度” (Cd.615) 中设置了 0 以下的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在 1~2147483647 的范围内进行设置。
833 (341h)	超出凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值范围	<ul style="list-style-type: none"> “凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值” (Cd.617) 中设置了超出“0~凸轮轴 1 周期长度”的范围的值。 		<ul style="list-style-type: none"> 在“0~凸轮轴 1 周期长度”的范围内进行设置。
834 (342h)	凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值计算禁止	<ul style="list-style-type: none"> 计算凸轮轴 1 周期当前值时, 无法计算相应的凸轮轴 1 周期当前值。(在往复动作的凸轮模式中发生) 		<ul style="list-style-type: none"> 在往复动作的凸轮模式的行程内设置“凸轮位置计算凸轮行程量” (Cd.614)、“凸轮位置计算凸轮基准位置” (Cd.616)、“凸轮位置计算凸轮轴进给当前值” (Cd.618)。

附录

附录 1 与运动控制器 SV22 的区别	附录 - 2
附录 2 同步控制的样本程序	附录 - 5
附录 3 同步控制用缓冲存储器地址一览	附录 - 9

附录 1 与运动控制器 SV22 的区别

运动控制器 Q172DCPU (SV22) 与简单运动模块 QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH 的同步控制功能的区别如下所示。

项目	Q172DCPU	QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH	
总体	启动方法	如果将实际·虚拟模式切换标志置为 ON，整个系统将被切换为虚拟模式。	将各轴的同步控制启动位变为 ON，对各轴启动同步控制。
	停止方法	如果将实际·虚拟模式切换标志置为 OFF，整个系统将被切换为实际模式。	将各轴的同步控制启动位变为 OFF，对各轴停止同步控制。
驱动模块	每个输出轴的设置数	主轴 (2 轴) 与辅助输入 (1 轴) 的合计 3 轴。	主轴 (2 轴) 与辅助输入 (1 轴) 的合计 3 轴。
	虚拟伺服电机轴	8 轴。 指令单位: PLS	无。 (可以通过将伺服输入轴设置为虚拟伺服放大器进行替代。)
	伺服输入轴	无。	将普通伺服放大器作为驱动模块 (输入轴) 使用。 (通过设置为虚拟伺服放大器, 即使未连接伺服放大器也可使用。) 指令单位: mm、inch、degree、PLS
	同步编码器轴	INC/ABS 同步编码器 (8 轴) 输入速度 (Q173DPX): 200kPLS/s 指令单位: PLS	INC/经由伺服放大器/经由 CPU 同步编码器 (4 轴) 1) INC 同步编码器 通过内置模块连接 1 轴。 输入速度: 4MPLS/s 2) 经由伺服放大器同步编码器 经由伺服放大器最多连接 4 轴。 3) 经由 CPU 同步编码器 经由可编程控制器 CPU 最多连接 4 轴。 指令单位: mm、inch、degree、PLS 1 周期当前值: 可以生成 平滑、相位补偿、旋转方向限制: 有

项目		Q172DCPU	QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH
传送模块	齿轮	输入侧齿数: 1 ~ 65535 输出侧齿数: 1 ~ 65535 旋转方向 : 正转/逆转	齿轮分子: -2147483648 ~ 2147483647 齿轮分母: 1 ~ 2147483647 旋转方向: 通过齿轮分子的符号进行指定
	离合器*	离合器模式: ON/OFF、地址 1、地址 2、单触发、外部输入 平滑: 时间常数(指数方式)、滑动量(指数方式/直线方式)	离合器模式: 离合器指令 ON/OFF、离合器指令上升沿、离合器指令下降沿、单触发 OFF、地址模式、高速输入请求 (通过将各模式置为 ON/OFF 进行分别指定。) 平滑: 时间常数(指数方式/直线方式)、滑动量(指数方式/直线方式)
	变速箱	变速比: 0 ~ 655.35% 平滑 : 指数方式	变速比分子: -2147483648~2147483647 变速比分母: 1 ~ 2147483647 平滑 : 直线方式
	差分齿轮	使用主轴及辅助输入。 (主轴侧: +, 辅助轴侧: -)	使用主轴合成齿轮、辅助轴合成齿轮。 (从“输入+/输入-/无输入(0)”中选择各输入的合成方法。)
输出模块	种类	滚轮轴、滚珠丝杠轴、转盘轴、凸轮轴 (凸轮轴的单位不能使用 degree。)	仅凸轮轴。 (通过使用直线凸轮可以实现与滚珠丝杠轴等相同的控制。 凸轮轴的单位可以使用 degree。)
	相位补偿	超前时间: -2147483648 ~ 2147483647 μ s 时间常数: 0~32767[运算周期次数]	超前时间: -2147483648 ~ 2147483647 μ s 时间常数: 0 ~ 65535ms
	行程限位动作	通过行程限位检测到出错但继续执行动作。	通过行程限位检测到出错后停止。
	停止指令	无效	有效
	凸轮/滚珠丝杠切换	有。 (通过驱动轴输入指令脉冲使滚珠丝杠动作。)	无。 (对各轴停止同步控制后通过定位控制使滚珠丝杠动作。)
	凸轮轴的初始位置	1) 凸轮基准位置设置 ON 时: 以凸轮轴 1 旋转内当前值 0 开始 2) 凸轮基准位置设置 OFF 时: 通过进给当前值复原凸轮轴 1 旋转内当前值	通过参数指定对“凸轮轴 1 周期当前值”、“凸轮基准位置”、“凸轮轴进给当前值”之一进行复原的设置。 (初始设置为与 Q172DCPU 的“1) 凸轮基准位置设置 ON 时”相同的动作。)

*: 离合器的兼容性

在简单运动模块 QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH 中, 进行与运动控制器 Q173DCPU / Q172DCPU (SV22) 相同的离合器设置时选择的控制方法如下所示。

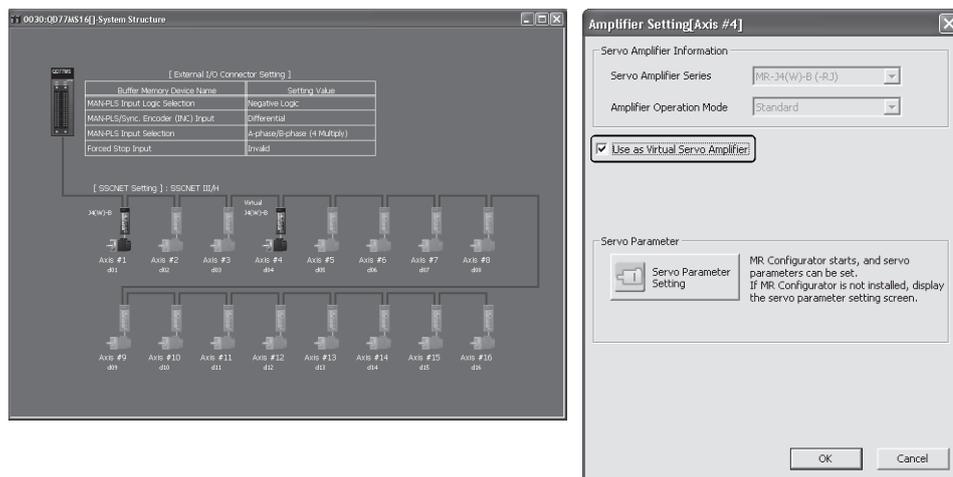
Q173DCPU/Q172DCPU (SV22)	QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH	
离合器模式	ON 控制模式	OFF 控制模式
ON/OFF 模式	1: 离合器指令 ON/OFF	—
地址模式	4: 地址模式	4: 地址模式
单触发模式	2: 离合器指令上升沿	1: 单触发 OFF
外部输入模式	5: 高速输入请求	3: 离合器指令下降沿

项目		Q172DCPU	QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH
凸轮功能	凸轮分辨率/坐标 数	凸轮分辨率： 256、512、1024、2048 (无坐标数据格式。)	行程比数据格式： 256、512、1024、2048、4096、8192、 16384、32768 坐标数据格式： 2 ~ 16384
	凸轮个数	最多 256	最多 256
	凸轮 No.	1~64、101~164、201~264、301~364	0~256(0 为直线凸轮)
	行程比	0~32767(32767 为 100%)	-214.7483648~214.7483647%
	凸轮模式	往复凸轮模式(终点固定为 0%) 进给凸轮模式(终点固定为 100%)	无。 (终点可自由设置，因此不受凸轮模式的限制。)
	凸轮数据的编辑 方法	外围软件： MT Developer、MT Works2 运动 SFC 程序： BMOV 指令(不能新建)	外围软件： GX Works2 顺控程序： 通过缓冲存储器的凸轮数据操作(可以 新建)
	凸轮自动生成	无。	可以自动生成旋转切割机用的凸轮模式。
	凸轮位置计算	无。	同步控制开始前可以计算凸轮轴进给当前 值及凸轮轴 1 周期当前值。
其它	实际模式/虚拟模 式混用功能	有。	无。 (可以对各轴进行同步控制启动/停止。)
	伺服出错时的动 作	可以选择伺服出错发生时是否继续虚拟模 式。 (即使继续的情况下相关系统也将停止。)	对未发生伺服出错的轴的动作无影响。 (使未发生伺服出错的轴也停止的情况下通 过应用程序进行。)

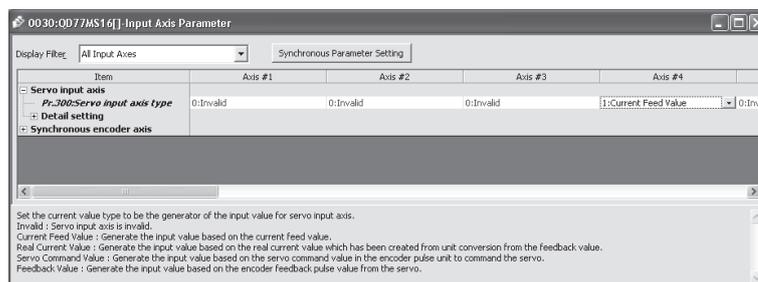
附录 2 同步控制的样本程序

以下为将轴 4 作为输入轴对轴 1 进行同步控制的样本程序示例。
(轴 4 作为虚拟伺服放大器进行驱动。)

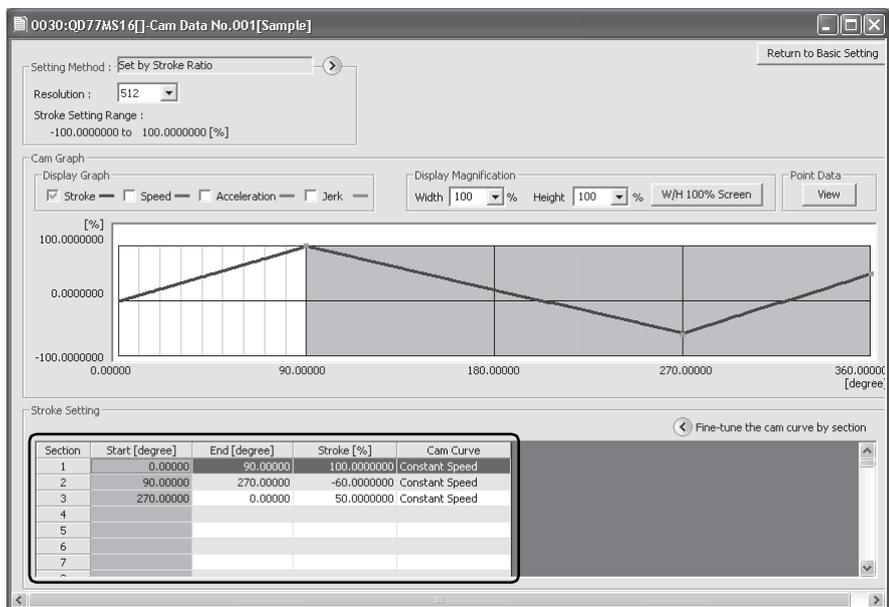
1) 在系统设置中将轴 1 设置为 MR-J4(W)-B, 将轴 4 设置为虚拟伺服放大器。



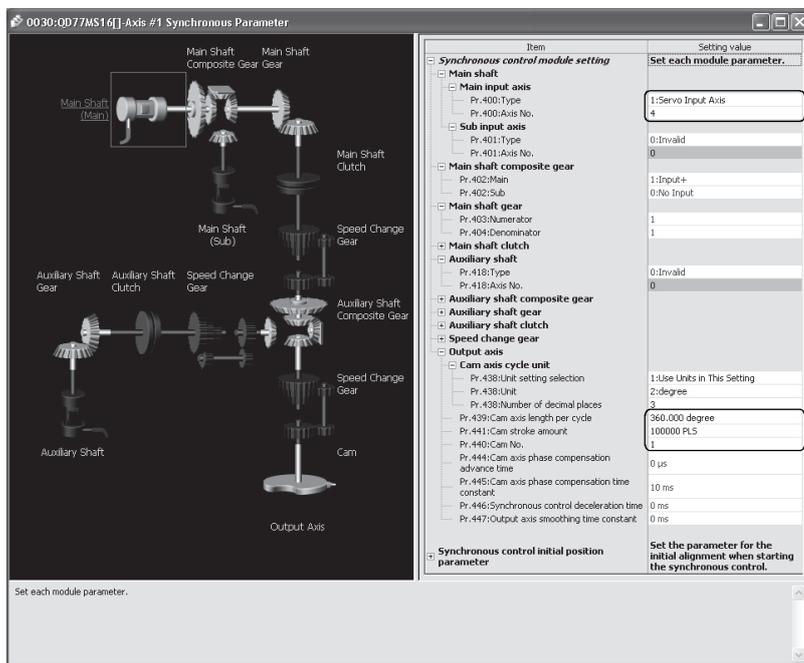
2) 在输入轴参数中将伺服输入轴设置为轴 4。



3) 设置凸轮数据(凸轮 No. 1)。



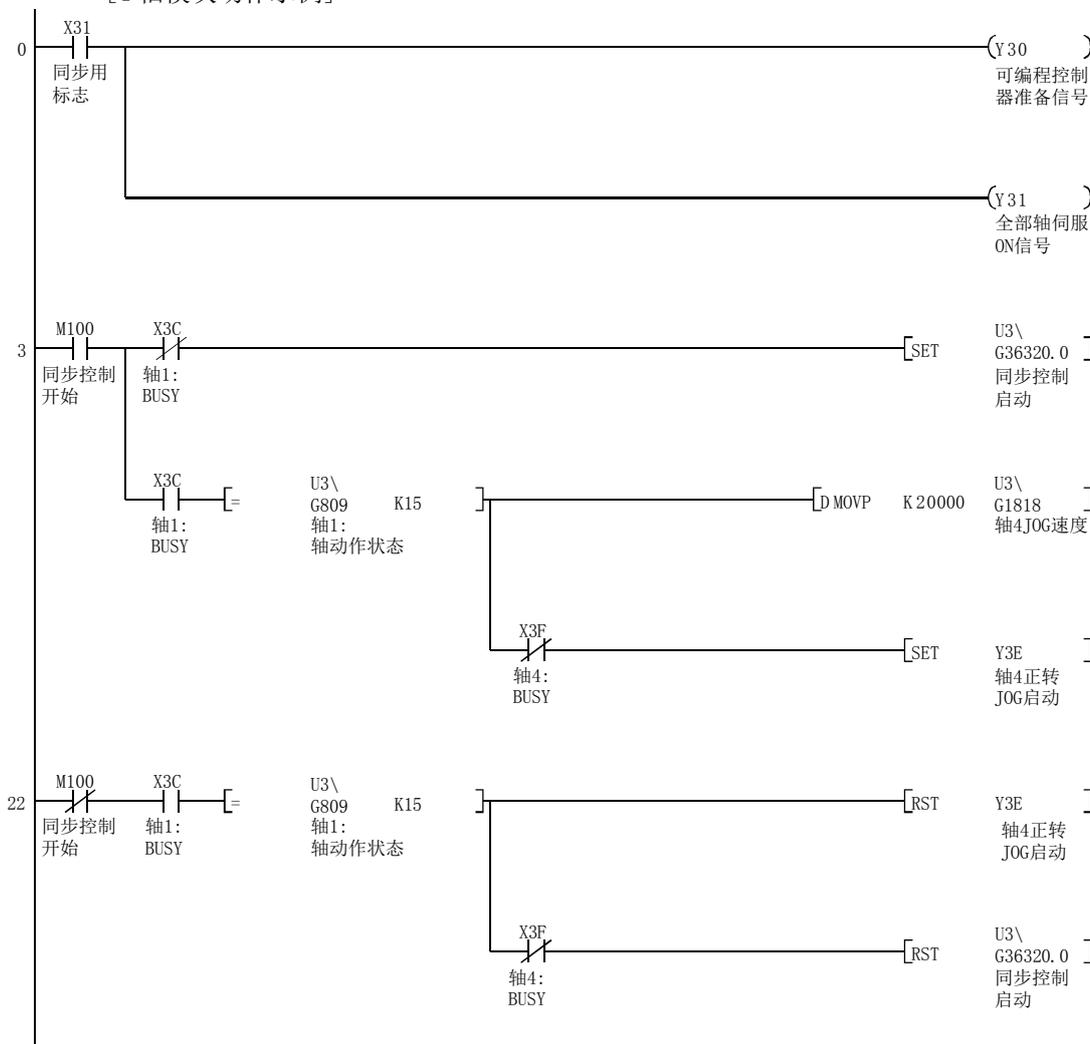
4) 设置轴 1 的同步参数。



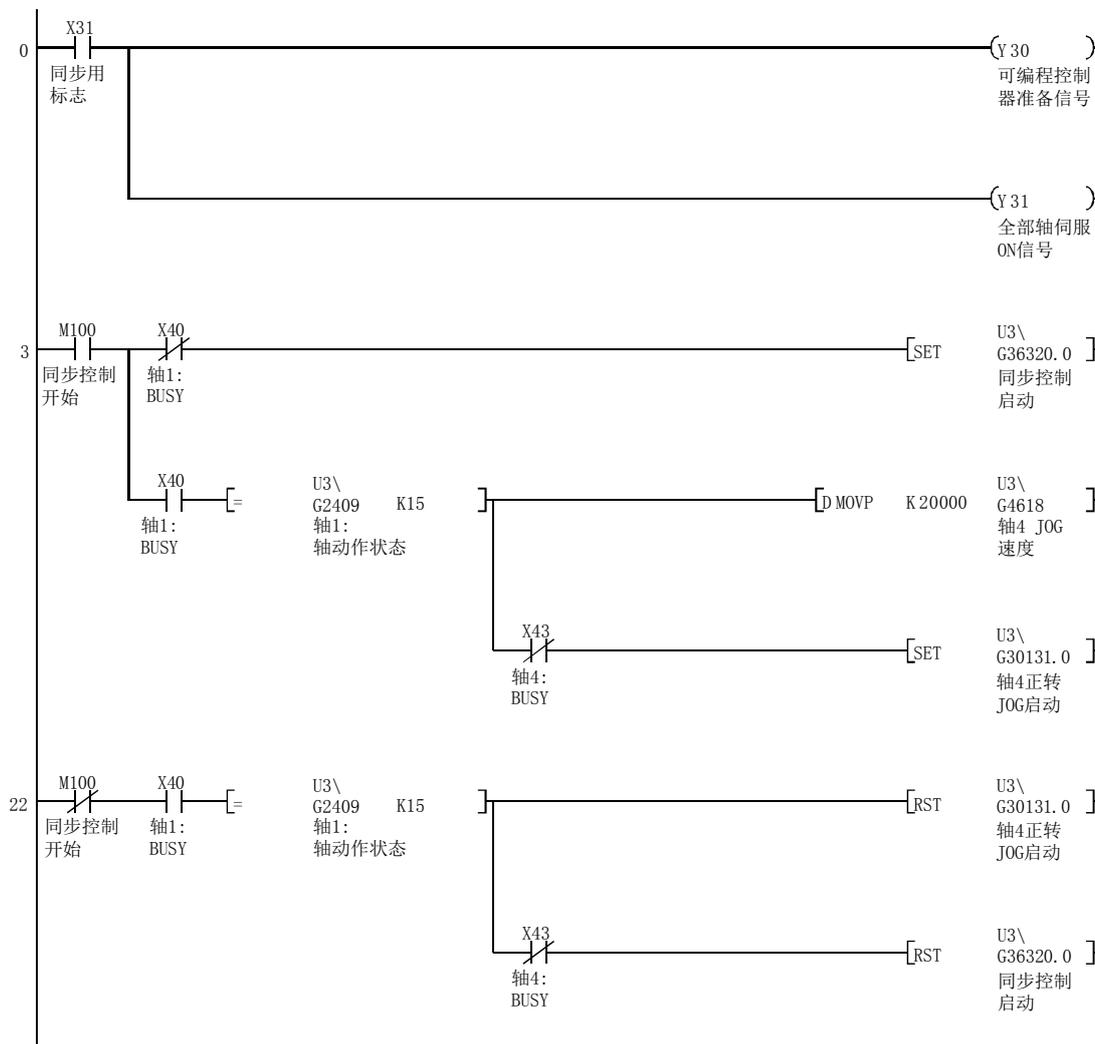
5) 创建启动同步控制的顺控程序。

将简单运动模块的起始输入输出编号设置为 30H 时的样本程序如下所示。

[4 轴模块动作示例]



[16 轴模块动作示例]



附录 3 同步控制用缓冲存储器地址一览

(1) 同步控制系统控制数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Cd. 380	同步控制启动	36320	1. 4. 2 项
Cd. 381	同步控制分析模式	36322	5. 4 节

(2) 伺服输入轴参数

项目		缓冲存储器地址	参照
Pr. 300	伺服输入轴种类	32800+10n	2. 1. 2 项
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	

n: 轴 No. -1

(3) 伺服输入轴监视数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Md. 300	伺服输入轴当前值	33120+10n	2. 1. 3 项
		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	

n: 轴 No. -1

(4) 同步编码器轴参数

项目	缓冲存储器地址	参照
Pr. 320	同步编码器轴种类	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

2. 2. 3 项

j: 同步编码器轴 No. -1

(5) 同步编码器轴控制数据

项目	缓冲存储器地址	参照
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

2. 2. 4 项

j: 同步编码器轴 No. -1

(6) 同步编码器轴监视数据

项目	缓冲存储器地址	参照
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

2. 2. 5 项

j: 同步编码器轴 No. -1

(7) 同步参数

项目		缓冲存储器地址	参照	
Pr. 400	主轴	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	4.1.2 项
			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		
Pr. 418	辅助轴	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	4.2.2 项
			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		

n: 轴 No. -1

项目		缓冲存储器地址	参照	
Pr. 434	变速箱	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	4.4.2 项
Pr. 437		变速比分母	36464+200n 36465+200n	
Pr. 438	输出轴	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. 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	
Pr. 460		同步控制初始位置	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	5.2 节
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	

n: 轴 No. -1

(8) 同步控制用控制数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Cd. 400	主轴离合器指令	44080+20n	4. 1. 4 项
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	4. 2. 4 项
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	4. 6. 2 项
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	

n: 轴 No. -1

(9) 同步控制监视数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Md. 400	主轴合成齿轮后当前值	42800+40n 42801+40n	4. 7 节
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. 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	

n: 轴 No. -1

(10) 凸轮操作控制数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Cd. 600	凸轮数据操作	凸轮数据操作请求	3. 2. 2 项
Cd. 601		操作凸轮 No.	
Cd. 602		凸轮数据起始位置	
Cd. 603		凸轮数据操作点数	
Cd. 604		凸轮数据格式	
Cd. 605		凸轮分辨率/坐标数	
Cd. 606		凸轮数据开始位置	
Cd. 607	凸轮数据值	45008 ~ 53199	
Cd. 608	凸轮自动生成	凸轮自动生成请求	3. 2. 3 项
Cd. 609		自动生成凸轮 No.	
Cd. 610		凸轮自动生成种类	
Cd. 611		自动生成参数值*1	
Cd. 612	凸轮位置计算	凸轮位置计算请求	5. 5. 1 项
Cd. 613		凸轮位置计算凸轮 No.	
Cd. 614		凸轮位置计算凸轮行程量	
Cd. 615		凸轮位置计算凸轮轴 1 周期长度	
Cd. 616		凸轮位置计算凸轮基准位置	
Cd. 617		凸轮位置计算凸轮轴 1 周期当前值	
Cd. 618		凸轮位置计算凸轮轴进给当前值	

*1: 自动生成参数的详细项目如下所示。

1) 旋转切割机生成用参数

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

(11) 凸轮操作监视数据

项目		缓冲存储器地址	参照
Md. 600	凸轮位置计算	凸轮位置计算结果	53800 53801
			5. 5. 2 项

质保

使用之前请确认以下产品质保的详细说明。

1. 免费质保期限和免费质保范围

在免费质保期内使用本产品时如果出现任何属于三菱电机责任的故障或缺陷(以下称“故障”),则经销商或三菱电机服务公司将负责免费维修。

但是如果需要在国内现场或海外维修时,则要收取派遣工程师的费用。对于涉及到更换故障模块后的任何再试运转、维护或现场测试,三菱电机将不负任何责任。

[免费质保期限]

免费质保期限为自购买日或交货的一年内。

注意产品从三菱电机生产并出货之后,最长分销时间为6个月,生产后最长的免费质保期为18个月。维修零部件的免费质保期不得超过修理前的免费质保期。

[免费质保范围]

- (1) 范围局限于按照使用手册、用户手册及产品上的警示标签规定的使用状态、使用方法和使用环境正常使用的情况下。
- (2) 以下情况下,即使在免费质保期内,也要收取维修费用。
 1. 因不当存储或搬运、用户过失或疏忽而引起的故障。因用户的硬件或软件设计而导致的故障。
 2. 因用户未经批准对产品进行改造而导致的故障等。
 3. 对于装有三菱电机产品的用户设备,如果根据现有的法定安全措施或工业标准要求配备必需的功能或结构后本可以避免的故障。
 4. 如果正确维护或更换了使用手册中指定的耗材(电池、背光灯、保险丝等)后本可以避免的故障。
 5. 因火灾或异常电压等外部因素以及因地震、雷电、大风和水灾等不可抗力而导致的故障。
 6. 根据从三菱出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
 7. 任何非三菱电机或用户责任而导致的故障。

2. 产品停产后的有偿维修期限

(1) 三菱电机在本产品停产后的7年内受理该产品的有偿维修。

停产的消息将以三菱电机技术公告等方式予以通告。

(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,维修由三菱电机在当地的海外FA中心受理。注意各个FA中心的维修条件可能会不同。

4. 意外损失和间接损失不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内,对于任何非三菱电机责任的原因而导致的损失、机会损失、因三菱电机产品故障而引起的用户利润损失、无论能否预测的特殊损失和间接损失、事故赔偿、除三菱电机以外产品的损失赔偿、用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其它作业等,三菱电机将不承担责任。

5. 产品规格的改变

目录、手册或技术文档中的规格如有改变,恕不另行通知。

Microsoft、Windows、Windows NT、Windows Vista 是美国 Microsoft Corporation 在美国及其它国家的注册商标。

Pentium 是 Intel Corporation 在美国及其它国家的商标。

Ethernet 是美国 Xerox Corporation 的商标。

本手册中使用的其它公司名和产品名是相应公司的商标或注册商标。

MELSEC-Q/L QD77MS/QD77GF/LD77MS/LD77MH型 简单运动模块用户手册

同步控制篇



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: cn.mitsubishielectric.com

书号	IB(NA)-0300231CHN-B(1503)MEACH
印号	MEACH-MELSEC-Q/L-QD77MS(GF)/LD77MS(MH)-SMM(SC)-UM(1503)

内容如有更改
恕不另行通知