

A man in a light blue shirt is seen from the side, holding a tablet. He is in a factory environment with various machines and conveyor belts in the background. Overlaid on the image are several digital graphics: a '24/7' icon with a circular arrow, a 'NEWS' section with a person icon, a 'Home' button, and a network diagram with three people icons. The overall theme is industrial automation and digital connectivity.

SIEMENS

Ingenuity for life

SMART 运动控制应用

STEP 7-Micro/WIN SMART V3

法律信息

应用示例的使用

应用示例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来解决自动化任务。应用示例是西门子（中国）有限公司或其子公司（“西门子”）提供的免费服务。所有应用示例均“按现状”予以提供，且不提供保修、赔偿、支持或其他承诺。应用程序示例仅对典型任务提供帮助；它们不构成客户特定的解决方案。您有责任按照适用的法律法规正确和安全操作产品，还必须检查相应应用示例的功能并根据您的系统进行定制。您亦应当遵循警告、安全说明以及任何其他依法使用的信息（如适用），例如通用条件、文档或操作说明。

西门子授予您非排他性的、不可再许可的和不可转让的权利，由经过技术培训的人员、为您的内部业务目的使用应用示例。未经西门子书面许可，您不得将应用示例用于任何外部或商业用途，亦不得(i)转售、转移、分许可、发布、出借或出租任何应用示例或为任何第三方的利益使用；(ii) 修改、更改、篡改、修复；(iii) 逆向工程（reverse engineer）、反汇编（disassemble）、反编译（decompile）或以其他方式试图发现任何应用示例的源代码；(iii) 将任何应用示例用于开发或增强与该产品有竞争关系的任何竞争产品；或 (vi) 删除任何产品中包含或随附的任何专有声明或图例。您对应用示例的使用还应遵守附件的“可接受的使用政策”。

对应用程序示例的任何更改都由您负责。该应用实例无须接受收费产品的习惯测试和质量检验；它们可能具有功能和性能缺陷以及错误，其所包含的功能未必能满足您的要求。您有责任据此设计您的使用机制并以恰当的方式使用它们，从而确保可能发生的故障均不会导致环境、财产损失或人身伤害。

免责声明

西门子不基于任何法律原因而对应用示例的使用承担任何责任，包括但不限于应用示例的可用性、完整性和无缺陷性以及相关信息、配置和性能数据及其造成的任何损害。这不适用于适用法律有强制性规定的情况，或故意、重大过失造成的人身伤害。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方因您使用应用示例而提出的任何索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有法定赔偿责任。

通过使用应用示例，您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

知识产权

应用示例及其所有权利，但不限于其中的专有权利(包括但不限于应用示例中包含的源代码、目标代码、图片、照片、动画、视频、音频、音乐、文本和小程序)、随附材料和每份副本，以及其中的所有知识产权(包括任何版权、专利、商标、商业秘密和公开权)均归西门子、其许可方或关联公司所有。除非本文件明确规定，西门子未就上述知识产权向您明示或默示授予任何权利。您同意，对于任何因您使用应用示例而引发的知识产权侵权索赔或诉讼或与之相关的任何其他损害，应由您(而非西门子)全权负责。

其他信息

西门子保留随时更改应用示例的权利，无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子文档(如目录)之间存在差异，则应优先考虑其他文件的内容。

如您发现应用示例的任何问题或缺陷，请及时与西门子取得联系。西门子会在技术可行和商业合理的范围内，自行决定调查和修复任何问题或缺陷，为您提供支持。

安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案，支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁，有必要实施——并持续维护——一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。

客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络未经授权的访问。

这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet，并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料，请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

西门子的产品和解决方案经过不断的发展，使其更加安全。西门子强烈建议，一旦产品更新可用，就立即应用产品更新，并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。

了解产品更新，请订阅西门子工业安全 RSS <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

西门子已建立接收西门子产品和解决方案安全漏洞信息的平台。您可以通过向 productcert@siemens.com 或 src.cyscn.cn@siemens.com 发送邮件的方式报送您发现或遇到的西门子产品和解决方案的安全漏洞。西门子将在 <https://www.siemens.com/industrialsecurity> 上不时公布西门子产品和解决方案的安全漏洞和修补措施（如有）。用户应定期访问上述网站并及时采取相关修补措施。西门子强烈建议用户在上述网站登记并订阅 Security Advisory，从而以获取关于最新的安全漏洞和修补措施的及时推送。

可接受使用政策

本可接受使用政策（简称“AUP”）规定了您和您的代表在使用我们的产品和服务时必须遵守的条款。

1. 凭证

您应：

- 不得使用虚假身份获取产品和服务的访问权限；
- 妥善保管和保护访问凭证和安全令牌，不得用于未经授权的访问、披露或使用；
- 不得通过任何其他方式（即在用户账户或其他我方允许方式以外）获取产品和服务的访问权限；
- 不得规避或披露贵方用户账户的验证和安全机制、底层技术或与之相关的任何主机、网络或账户信息等；
- 确保任何访问凭证仅由被授权人员使用且不得与其他人共享。我们有权根据合理性和必要性判断，自行决定更改相关访问凭证。

2. 无非法、有害或攻击性使用或内容

您不得自己或鼓励、鼓动、协助或指示他人将产品和服务用于任何非法、有害或攻击性用途，或传输、存储、展示、分发或以任何其他方式提供非法、有害、欺诈、侵权或攻击性的内容。您对产品和服务的使用和存储在产品和服务中的内容均不得：

- 违反任何国家、地区的法律、法规；
- 侵犯他人权利；
- 以任何方式（包括提供或传播假冒商品、服务、方案或促销活动、快速赚钱计划骗局、庞氏骗局或传销、网络钓鱼、网域嫁接骗局或其他欺骗手段）危害他人或我们的声誉；
- 在贵方自己的内容中针对任何非法或您无相应授权的外部网站或数据源（包括嵌入式小工具）进行输入、存储或发送超链接，或提供访问权限或任何其他访问方式；
- 具有诽谤、淫秽、侮辱或侵犯隐私权的行为或性质。

3. 无违反使用限制

您不得：

- 针对产品和服务进行转售、转让、再许可、出借、出租或发布、或将产品和服务用于运营业务流程外包或其他外包或分时服务（经我们明确允许的情形除外）；
- 针对产品和服务或其底层技术进行逆向工程、反汇编、反编译或以其他方式修改、合并、篡改、修复、或试图发现其源代码（与您所在地区适用法律存在冲突时除外）；
- 攻击、干扰、扰乱或不利影响任何服务、硬件、软件、系统、网站或网络，包括但不限于使用大量自动化手段（包括机器人、爬虫、脚本或类似的数据收集或提取方法）访问或攻击任何服务、硬件、软件、系统、网站或网络；
- 传输任何数据、发送或上传任何包含病毒、蠕虫、特洛伊木马、网络定时炸弹、键盘记录器、间谍软件、广告软件或任何其他有害程序或类似的旨在对任何计算机硬件或软件的操作或安全产生不利影响的计算机代码；
- 从任何被适用的制裁和/或（再）出口管制法律和法规（包括中国、欧盟、美国和/或任何其他适用国家的此类法律和法规）禁止或制裁或有许可要求的地点访问产品和服务，并且您应仅上传非受控的内容（例如，在欧盟的分类为“N”，而在美国 ECCN 为“N”或“EAR99”），适用的（再）出口管制法律和法规或相应政府许可或批准另行允许的情形除外。

4. 无滥用

您不得：

- 出于避开或绕过任何使用限制（例如访问和存储限制）、监控或避免产生费用等目的使用产品和服务；
- 出于性能测试、构建竞争产品或服务或复制其功能或用户界面等目的访问或使用产品和服务；
- 干扰我们系统的任何正常功能或安全；
- 分发、发布、发送或协助发送任何未经许可的群发邮件或其他消息、促销活动、广告或招徕信息（包括商业广告和信息通知）。未经发送人明确许可，您不得修改或隐藏邮件标题或假冒发送人身份发送邮件。

5. 无安全违规

您不得以可能对产品和服务或其底层技术造成或促成安全威胁的方式使用产品和服务。特别是，您应：

- 采取合理措施，预防和抵御针对您用于连接和/或访问产品和服务的自有系统、本地硬件、软件或服务相关的任何安全攻击、病毒和恶意代码；
- 未经我方事先书面明确同意，不得针对产品和服务或其底层技术进行任何渗透测试；
- 不得使用不符合行业标准安全政策（例如密码保护、病毒防护、更新和补丁级别）的设备访问或使用产品和服务。

6. 我方监控和报告

您确认我们及我们的分包商有权通过产品和服务监控您的 AUP 遵守情况。我们保留对任何违反本 AUP 的行为进行调查的权利。如果您了解任何违反本 AUP 的行为，应立即通知我们，并应我们请求提供相应协助，用

以阻止或缓解相应违反行为或进行相关补救。我们有权删除、禁止访问或修改任何违反本 AUP 或其他贵方与我方之间有关产品和服务使用的协议的内容或资源。我们有权向相关执法机关、监管机构或其他相关第三方举报任何我们怀疑的违法或违规行为。如有第三方声称您对产品和服务的使用或您的内容侵犯了其权利或违反任何法律或法规，我们有权与其共享相关客户信息。

7. 版权

西门子将按照其版权政策，对有关内容的版权侵权通知作出回应。您可通过相关西门子关联公司网站或访问产品和服务的网站获取该政策的网络链接。

目录

1 应用概述..... 6

1.1 通用描述 6

1.2 硬件及软件需求 6

2 设计思路..... 7

2.1 相关指令 7

2.2 程序架构 8

3 运动配置..... 9

3.1 单轴配置 9

3.2 凸轮配置 10

4 程序编写..... 11

4.1 MC_Power..... 11

4.2 MC_Home 12

4.3 MC_Halt & MC_Reset 13

4.4 MC_CamIn & MC_CamOut 14

4.5 MC_MoveRelative 15

5 更新日志..... 16

© Siemens AG 2025 All rights reserved

1 应用概述

1.1 通用描述

SMART V3.0 使用符合 PLC Open 的全新运动控制指令控制脉冲输出，该指令集与原先的指令集区别较大。本应用为 SMART V3.0 运动控制样例，可参考本样例编写定制化的运动控制指令。

1.2 硬件及软件需求

本应用软硬件的需求

本应用开发及测试环境基于以下版本，仅供参考：

硬件

- SIMATIC S7-200 SMART STXX V3.0

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V3

2 设计思路

2.1 相关指令

指令合集

系统提供的指令中包含基本指令与凸轮和齿轮指令。

其中，基本指令用于控制单轴的运动。

基本运动指令中包含单轴运动必须的用于使能的 MC_Power 指令，绝对运动时必须的用于回原和定位的 MC_Home 指令，以及处理紧急情况，通常连接到中断或者急停按钮的用以直接停止的 MC_ImmediateStop 指令。

同时，基本指令中提供测量输入、复位、停止等其他指令，用于控制和复位轴的各种状态。

基本指令中提供四种运动指令，包括点动，相对运动，绝对运动和连续运动，用以控制单轴的运动。

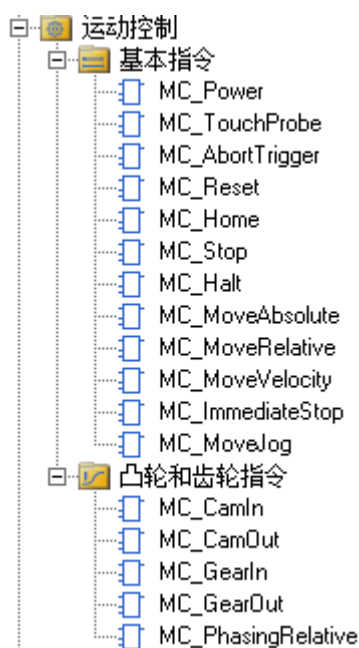


图 2.1.1 运动控制指令集

凸轮和齿轮指令中目前包括五个指令，其中 MC_CamIn 和 MC_GearIn 指令用于让轴进入同步状态，MC_CamOut 和 MC_GearOut 指令用于让轴脱离同步状态，MC_PhasingRelative 指令可以在轴处于同步状态下，主动改变相位关系。

具体的指令引脚请参考系统手册。

2.2 程序架构

程序调用逻辑

对于实时性要求较低的指令，比如使能、复位和回原等通过人工操作完成的动作，可以在主程序架构下调用。

对于实时性要求较高的指令，建议在中断中调用。如运动控制指令可以在循环中断中调用，可以明显提高运动的稳定性，并且降低对扫描周期的负荷。

同时，可以根据实际程序需要，及时的修改循环中断的周期，提高运动控制精度。

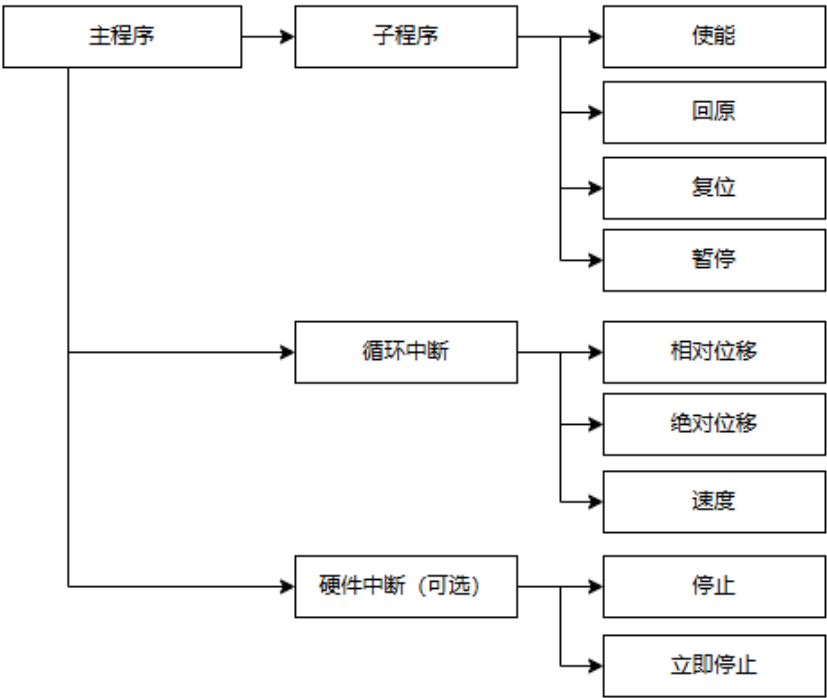


图 2.2.1 运动控制示例调用逻辑

样例思路

样例中仅采用了必要的控制逻辑，用以控制两个 PTO 轴和一个虚拟轴的使能、回原和复位，同时控制凸轮的同步和主轴的运动，实现主从轴的同步运动。

3 运动配置

3.1 单轴配置

基本参数

通过项目树下的“运动控制”文件夹，创建所需的轴。可根据实际需要添加 PTO 轴，虚轴和编码器轴，轴的总数为 16 个。

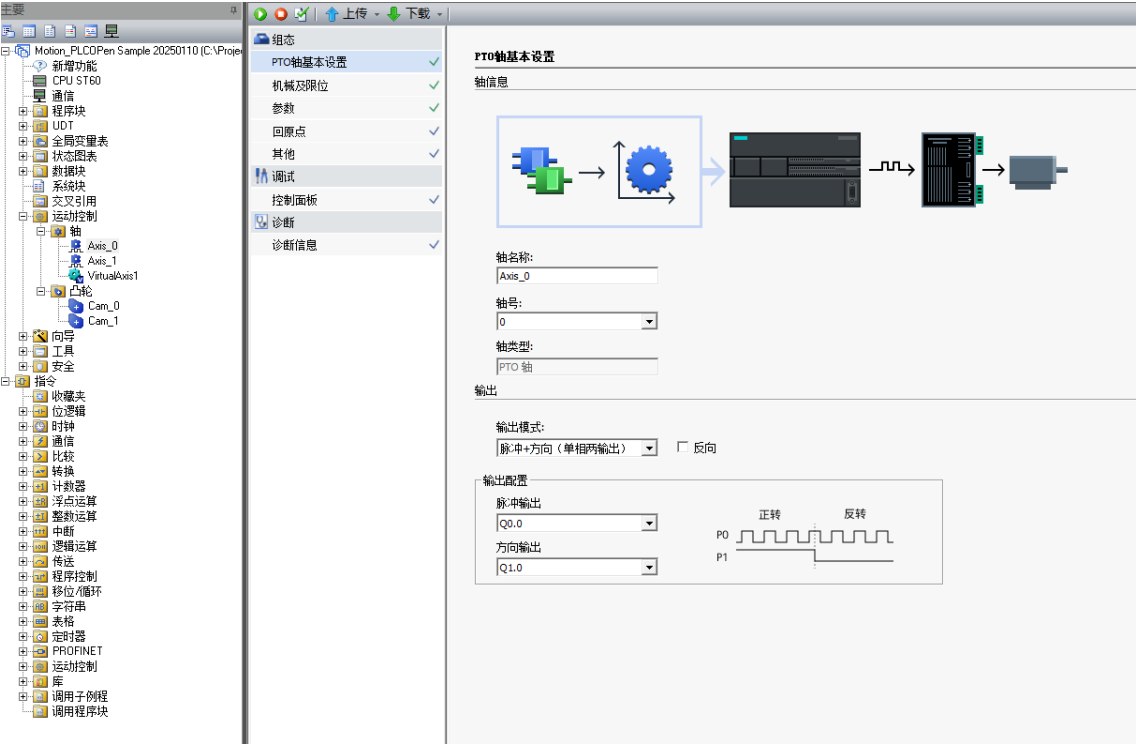


图 3.1.1 轴配置界面

必要参数

配置轴名称和轴号，轴名称用于程序中的变量调用，轴号用于系统块的调用，这两个必须唯一。输出配置中设置输出模式，并配置输出点，仅当全部使用 AB 相输出时，只可配置 4 路 PTO 轴。

实际参数

“机械及限位”用以根据实际设备型号设置相关机械参数，PLC 脉冲输出和电机实际旋转距离的转换，限位信号的配置等。

“参数”用以配置速度相关内容。

“回原点”用以配置主动回原动作相关参数。

“其他”用以配置急停和探针输入的相关参数。

3.2 凸轮配置

凸轮创建

凸轮创建方式与轴创建方式一致，通过软件左侧项目树下创建。

凸轮配置

凸轮配置主要分为三个方面，包括参数配置，凸轮轨迹图检验和凸轮关键点配置。

参数配置中包含配置物理单位和仿真模型的 ECAM 参数，配置速度的速度参数，和用于程序的空数据量。

凸轮轨迹图用于查看轨迹路线的仿真和校验。

凸轮关键点配置中设置关键点的参数，插补类型等。

凸轮配置中需要设置所需的主轴相位、从轴位置和插补类型，若对轨迹精度有更高要求，可修改插补间隔增加插补点数。

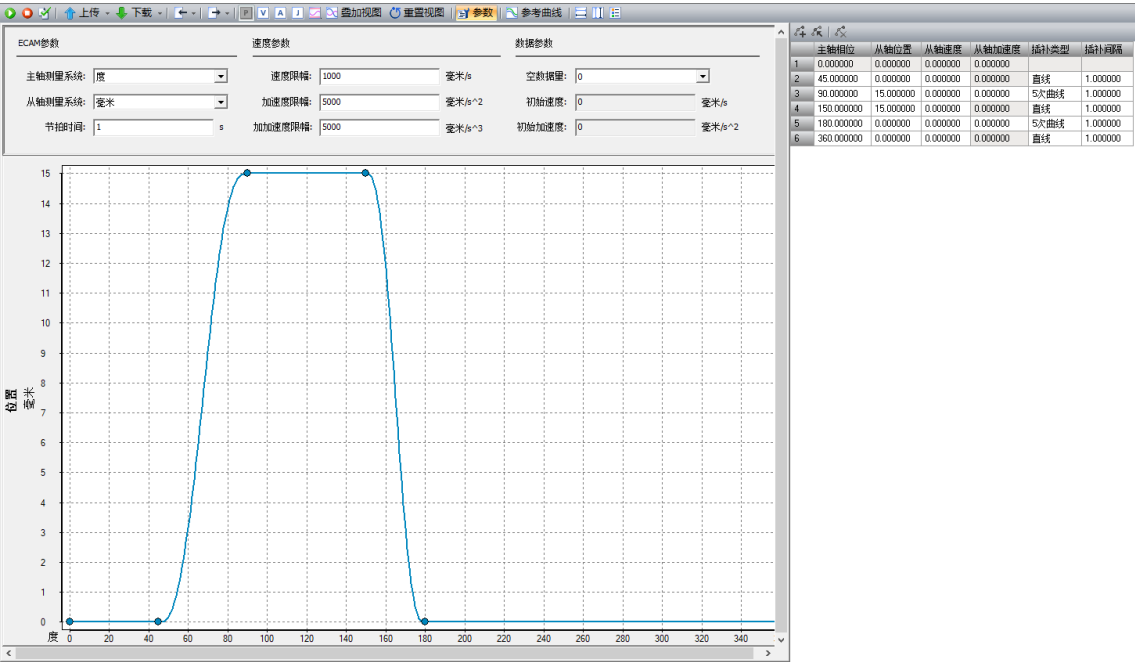


图 3.2.1 运动控制示例调用逻辑

4 程序编写

4.1 MC_Power

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：控制主轴的单独运动和从轴的凸轮运动。

程序块调用

该指令启用轴功能。

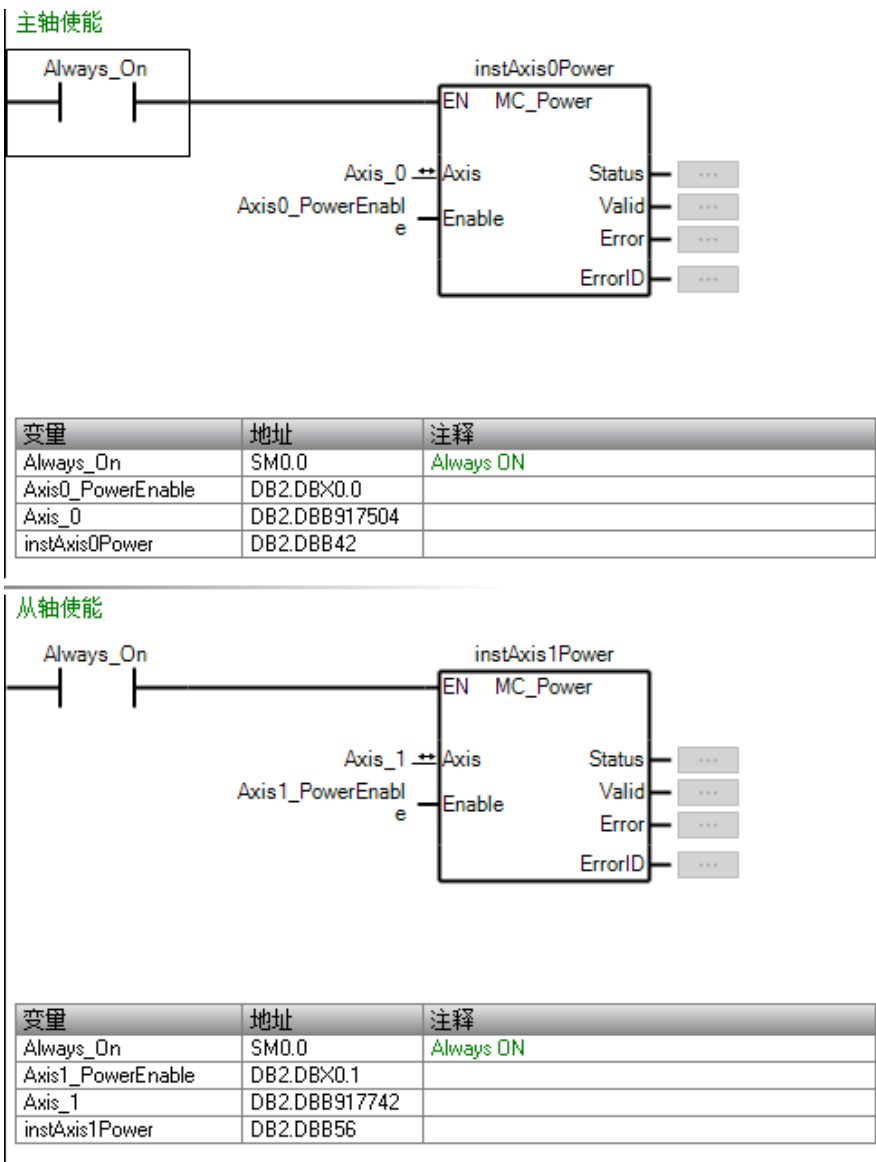


图 4.1.1 MC_Power 指令调用

4.2 MC_Home

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：控制主轴和从轴的回原。

程序块调用

该指令用于设置主轴和从轴的原点位置，以及控制主从轴的主动回原。

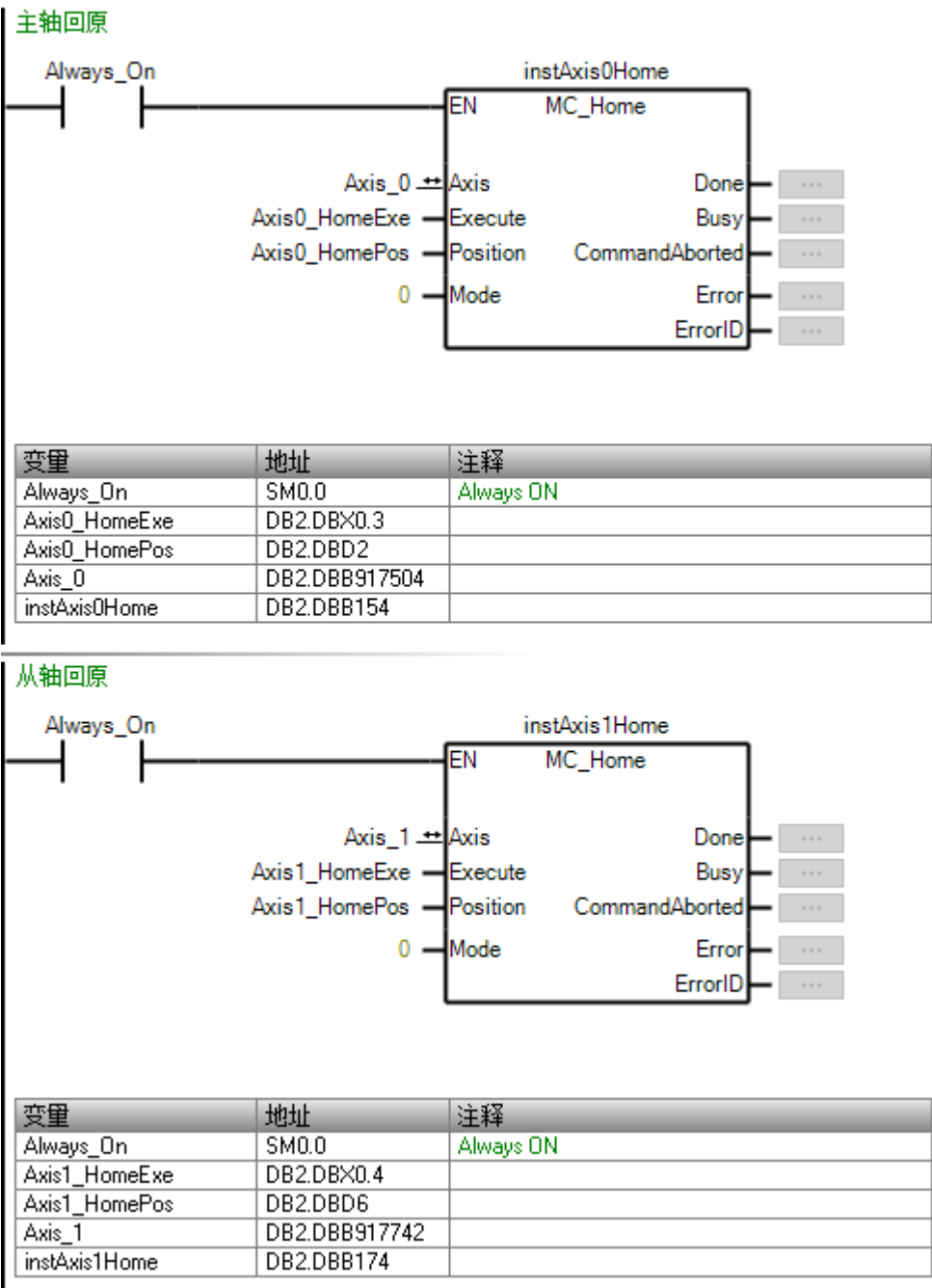


图 4.2.1 MC_Home 指令调用

4.3 MC_Halt & MC_Reset

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：控制主轴的单独运动和从轴。

程序块调用

该指令用以暂停轴的运动，以及当轴出现错误时，复位轴的错误。

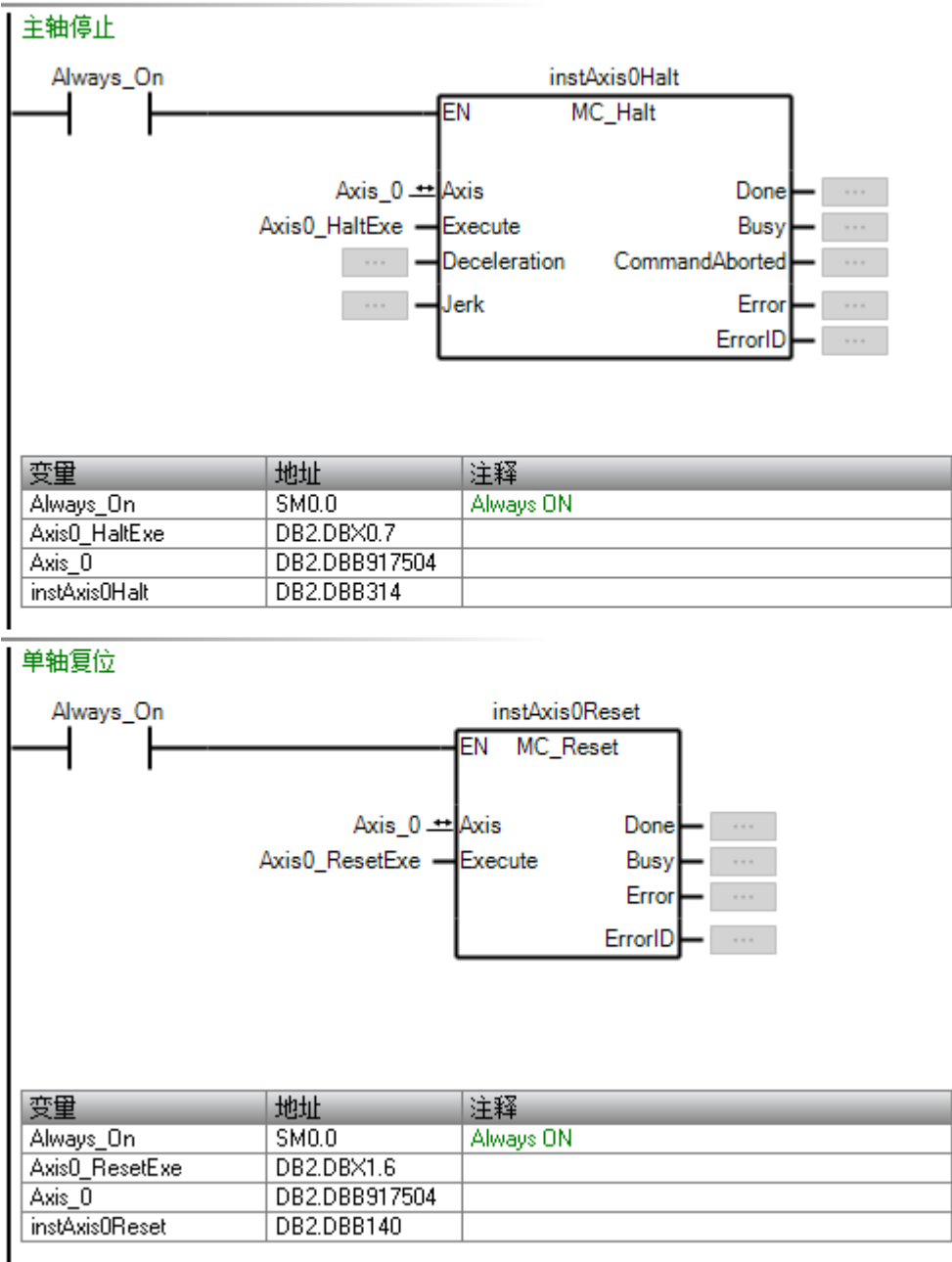


图 4.3.1 程序块调用

4.4 MC_CamIn & MC_CamOut

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：控制从轴的同步状态。

程序块调用

该指令用命令从轴跟随主轴运动。

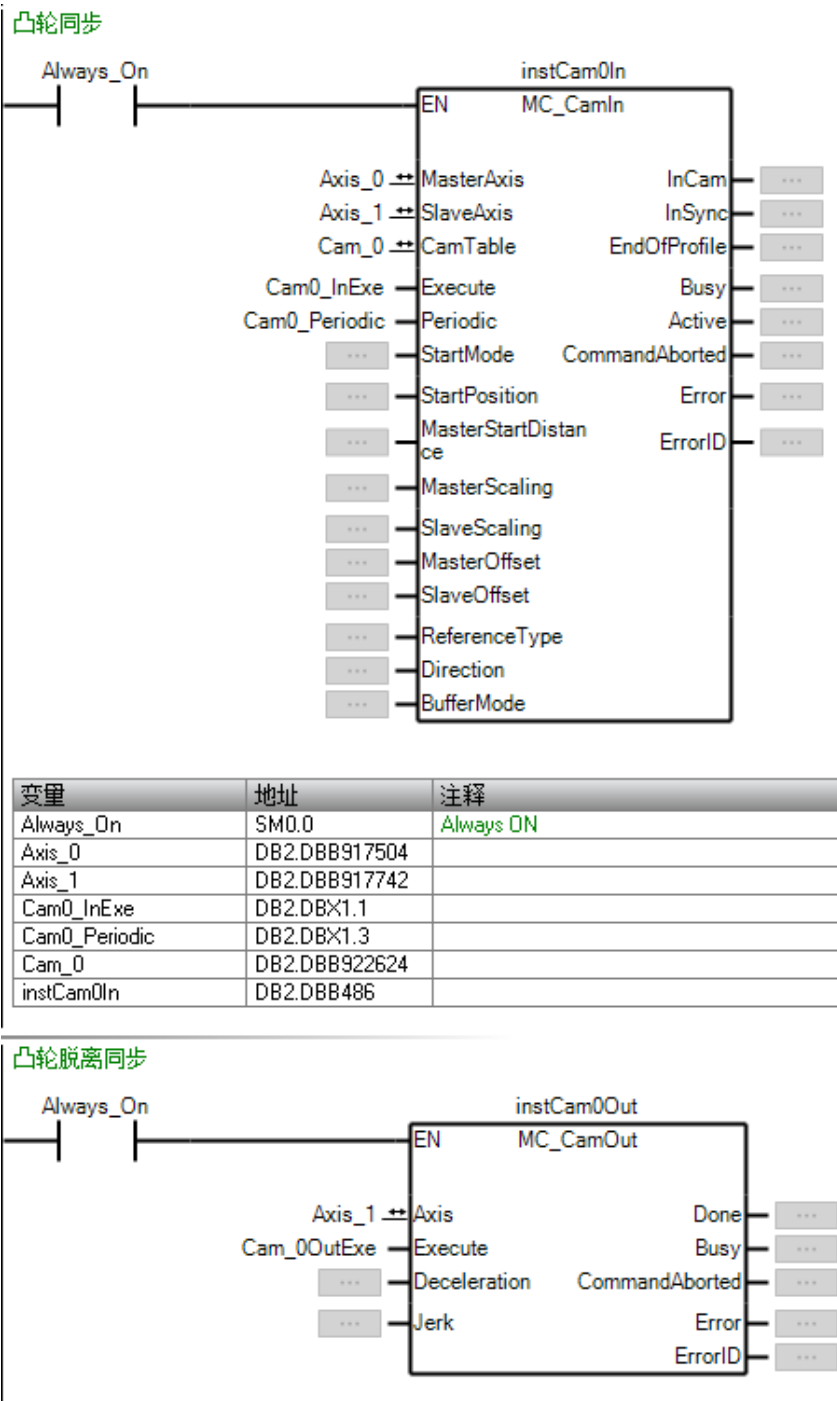


图 4.4.1 程序块调用

4.5 MC_MoveRelative

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：控制主轴运动。

程序块调用

该指令用命令主轴运动，若从轴与主轴处于同步状态，从轴会跟随主轴运动。

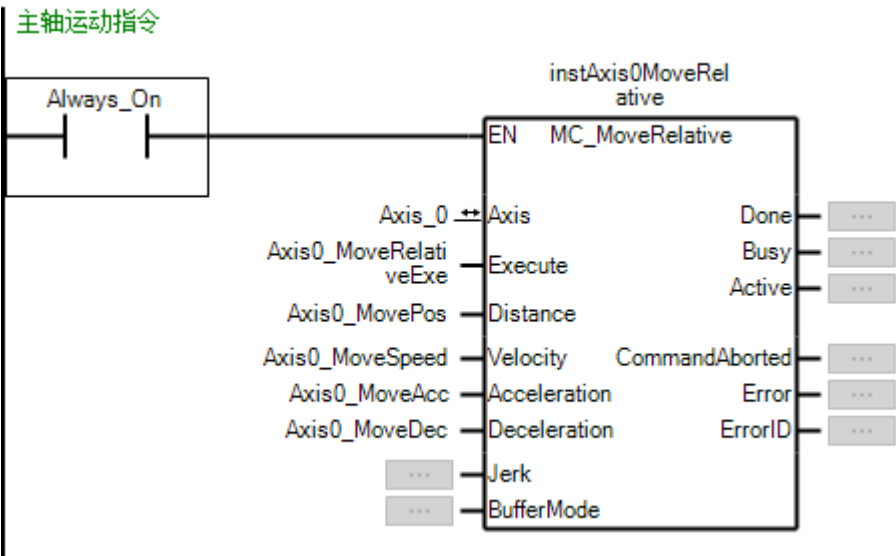


图 4.5.1 MC_MoveRelative 调用

5 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 03/2025	