

操作指南 • 04/2015

# SIMOTION 轴的回零功能

SIMOTION Axis、回零功能

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109477715>

# 目录

<b>1</b>	<b>Simotion 回零概述</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>回零类型</b> .....	<b>3</b>
2.1	主动回零(Active homing) .....	3
2.2	被动回零(Passive homing/on-the-fly homing).....	8
2.3	直接回零/设置零点位置(Direct homing/setting the home position) .....	9
2.4	相对直接回零/零点位置的相对设置(Relative direct homing/relative setting of home position) (V3.2 及以上).....	10
<b>3</b>	<b>增量编码器需要重新回零的情况</b> .....	<b>10</b>
3.1	增量编码器回零命令及设置.....	11
<b>4</b>	<b>绝对值编码器回零(Absolute encoder homing / absolute encoder adjustment)</b> .....	<b>12</b>
4.1	使用 Absolute encoder adjustment 回零方式 .....	12
4.2	使用回零方式 Absolute encoder calibration with specification of the value.....	13
<b>5</b>	<b>运行未回零的轴</b> .....	<b>14</b>

# 1 Simotion 回零概述

回零功能可以实现轴的坐标系统与实际的机械坐标相一致。电机轴上的编码器通常可分为绝对值编码器及增量编码器两种类型。对于绝对值编码器，在轴运行前必须进行绝对值编码器的校正；对于增量编码器，必须通过执行回零运行来确定轴的机械零坐标。

## 2 回零类型

- **主动回零(Active homing)**

对于此类型的回零，需完成一个指定的运动。通过配置可选择下述回零模式：

- 通过零点开关及编码器零脉冲回零(output cam and encoder zero mark)
- 仅通过外部零脉冲回零(external zero mark only)
- 仅通过编码器零脉冲回零(encoder zero marker only)

- **被动回零(Passive homing/on-the-fly homing)**

此类回零发生在运动期间，此运动不是由回零命令产生的。

通过配置可选择下述回零模式：

- 通过零点开关及编码器零脉冲回零(output cam and encoder zero mark)
- 仅通过外部零脉冲回零(external zero mark only)
- 仅通过编码器零脉冲回零(encoder zero marker only)

- **直接回零(Direct homing/setting the home position)**

在无运动时设置轴的位置。

- **相对直接回零(Relative direct homing)**

在无运动时，轴的实际值通过一个指定的偏移量来进行偏移。

- **绝对值编码器回零(Absolute encoder homing/absolute encoder adjustment)**

调整绝对值编码器零点

### 2.1 主动回零(Active homing)

在回零期间，回零运行按照回零命令指定的模式执行。与回零标志同步后零点位置的偏移对零点坐标产生影响。

在主动回零时，需设定回零的方向、回零的接近速度、遇到零点开关后的减速度以及进入零坐标的速度。回零完成后，轴完成同步其“homed”状态被设置。

注意：

从SCOUT V4.1版本后，支持使用硬件限位开关作为回零反向点。

(1) 使用回零开关及编码器的零脉冲方式的主动回零(Homing output cam and encoder zero mark)

回零设置画面如图2-1所示。回零命令执行时轴以接近速度运行，当碰到回零开关时，轴减速运行离开零点开关，运行至下一个编码器零脉冲。可以在配置数据中设置编码器零脉冲在零位开关的前方或后方。轴与零位开关找到后的第一个编码器零脉冲进行同步，然后，以回零进入速度运行回零的偏移量。零点坐标为定义在“home position coordinate”中的值。

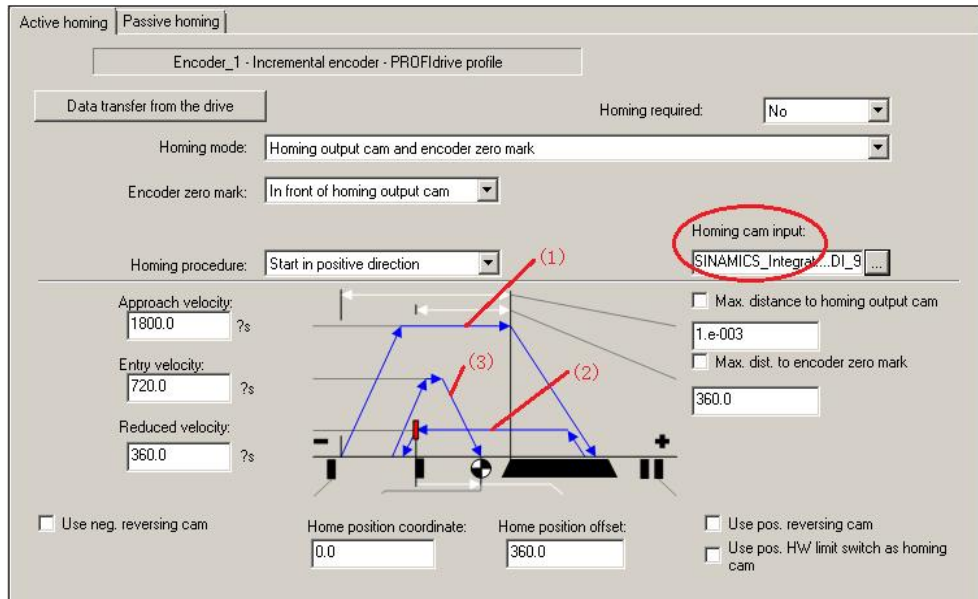


图 2-1 使用回零开关及编码器零脉冲方式的主动回零设置

其中，Homing cam input选项需要设置SIMOTION的DI输入点作为回零开关，设置方法如图2-2所示。

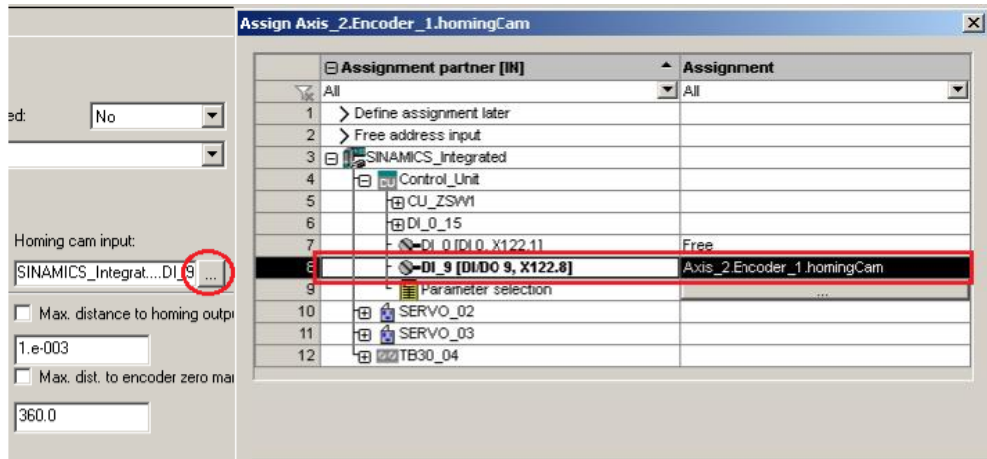


图 2-2 回零开关设置

回零开关也可以使用外设，如ET200模块上的DI点，可直接输入DI点的地址，设置方法如图2-3所示。

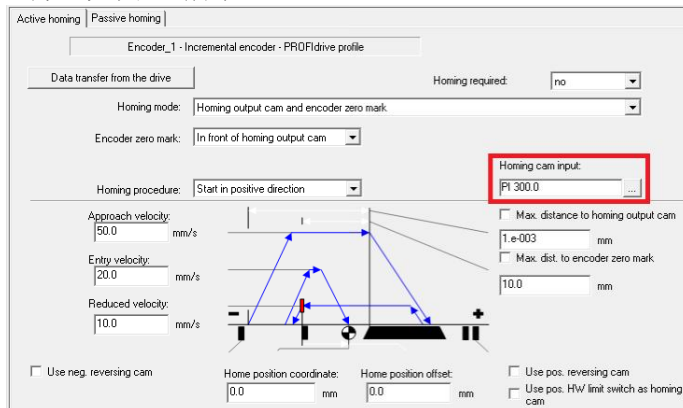


图 2-3 回零开关设置

回零过程分为三个阶段

- 阶段 1: 轴以接近速度(Approach velocity)运行, 碰到回零开关, 接收到上升沿信号后开始减速
- 阶段 2: 轴以减速度(Reduced velocity)运行, 离开回零开关, 接收到下降沿信号后找增量编码器的零脉冲
- 阶段 3: 当检测到编码器零脉冲时, 轴以进入速度(Entry velocity)运行 “ Home position offset” 距离到达坐标零点“ Home position coordinate” 。

回零过程参看图2-4:

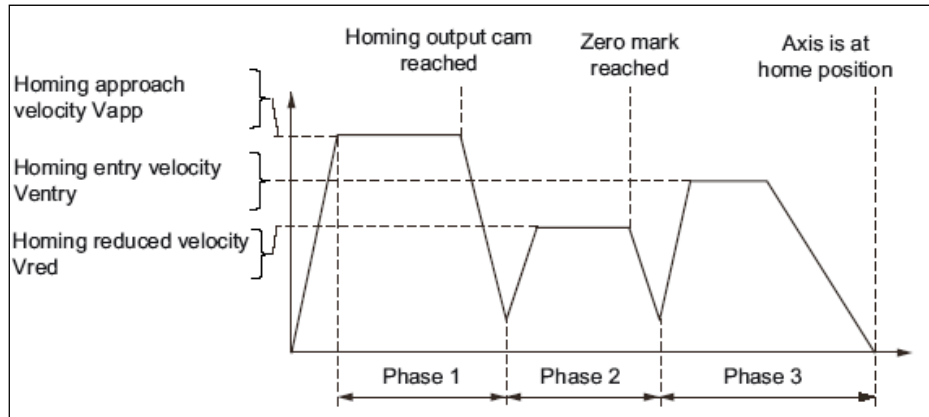


图 2-4 回零过程

### 硬件限位开关用做零点开关 (V4.1 SP1后)

从SCOUT V4.1 SP1之后, 硬件限位开关可以用做零点开关。轴回零运行碰到限位开关后再反向运行到第一个编码器零脉冲, 轴不能在硬件限位开关的方向继续运行, 编码器零脉冲位置会默认为“ In front of homing output cam”。回零参数设置如图2-5所示。

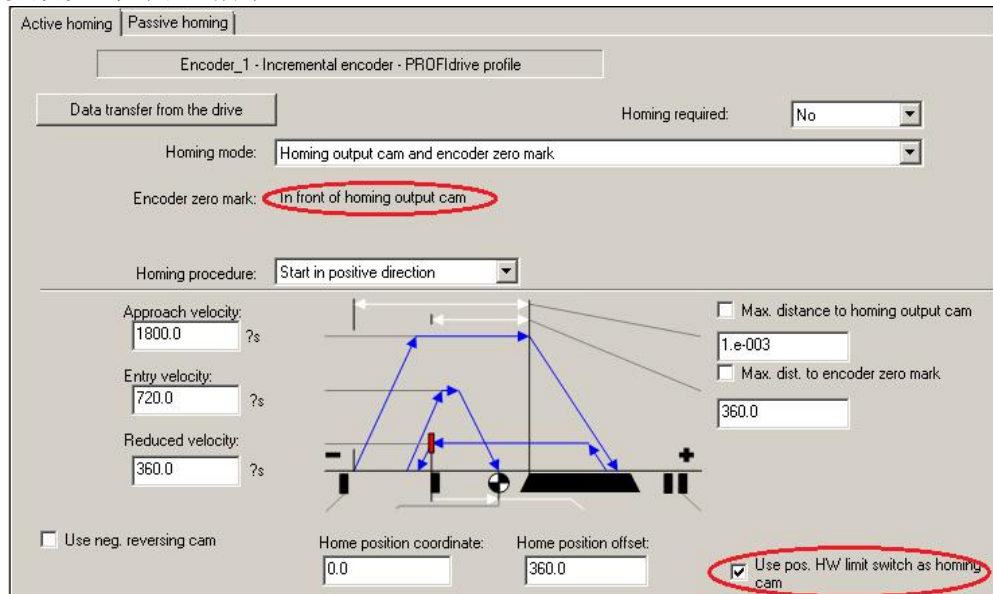


图 2-5 硬件限位开关做回零开关设置

### (2) 仅使用外部零脉冲的主动回零 (External zero mark only)

回零命令起动轴运行至外部零脉冲。当轴到达配置的外部零脉冲的上升

沿，以进入速度(Entry velocity)运行零点位置偏移量，此时的轴位置为在“Home position coordinate”中定义的值。参数设置如图2-6所示。

对于轴的外部零脉冲回零方式，外部零脉冲使用连接的数字驱动器通过PROFIdrive传送，则外部零脉冲必须在驱动中做为数字输入量进行配置，并且必须基于其测量编码器，例如，在驱动上，在ADI 4/IM174上或在 C2xx 的数字量输入上可用做外部零脉冲。

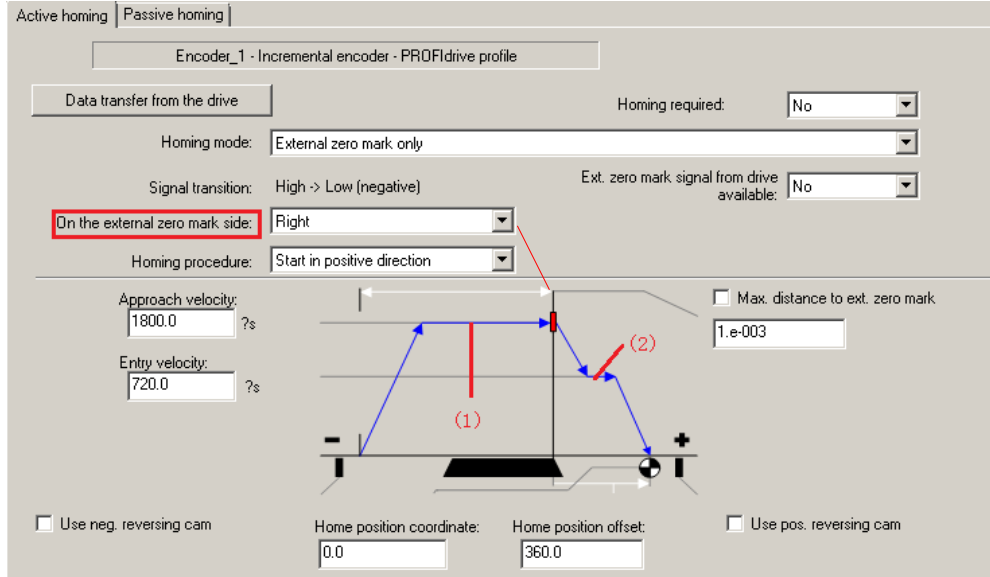


图 2-6 仅使用外部零脉冲的主动回零设置

回零设置画面中**On the external zero mark side**的含义：

Right（外部零脉冲的右边沿信号作为编码器零脉冲信号，如图4所示）

Left（外部零脉冲左边沿信号作为编码器零脉冲信号）

#### 连接SI NAMI CS驱动：

如果使用SI NAMI CS中的高速输入点做为外部零脉冲信号，轴回零正的运动方向被同步到外部零脉冲正触发沿，负的运动方向被同步到负触发沿，即每次在外部零脉冲的左侧。

在 SI NAMI CS中，外部零脉冲的输入点(仅可使用快速输入点)在参数P495中进行设置，如图2-7所示。

257	p494[0]	E	Equivalent zero mark input terminal	[0] No equivalent zero mark (evaluati...
258	p495		Equivalent zero mark input terminal	
259	p495[0]		Encoder 1	[1] DVDO 9 (X122.10/X121.8)
260	p495[1]		Encoder 2	[0] No equivalent zero mark (evaluati...
261	p495[2]		Encoder 3	[0] No equivalent zero mark (evaluati...

图 2-7 外部零脉冲的输入点设置

#### (3)仅通过编码器零脉冲的主动回零（无零点开关）

当没有零点开关时，例如：轴在行程范围内编码器只有一个零脉冲信号的情况。回零命令使轴运行至编码器的零脉冲标记处。检测到编码器零脉冲后，轴以进入速度运行零点偏移位置后将此位置设置为零点坐标。回零设置画面如图2-7所示。

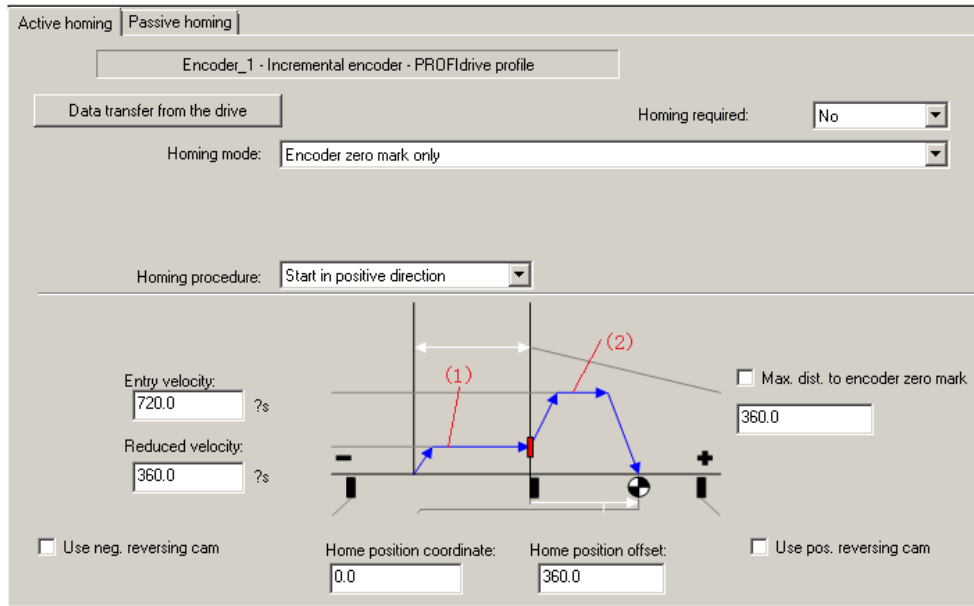


图 2-7 通过编码器零脉冲回零设置

(4)回零时反向开关的作用 (V4.1 SP1版本之后)

仅在主动回零期间，反向开关可用于回零过程中的反向运行。

反向开关可被配置为两个数字量输入信号。左边的反向开关及右边的反向开关可被单独配置及激活。反向开关可在轴上定义，不能在编码器上定义。

下图为基于开始位置点的回零顺序如图2-8所示。

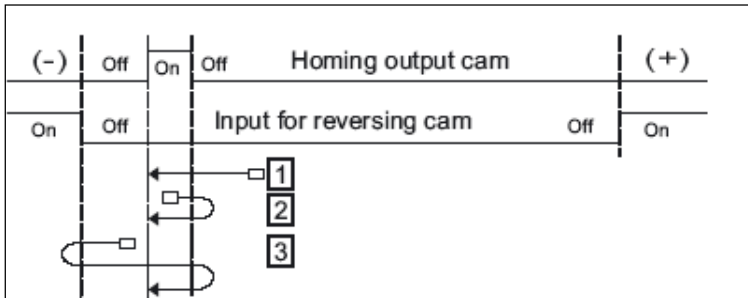


图 2-7 回零反向开关作用

示例回零设置为：反方向回零

1 开始点位于零点开关的前方

2 轴位于零点开关处

系统自动检测到此情况，轴沿回零接近的反方向运行离开零点开关，之后再按照正常的回零顺序完成回零运行。

3 轴位于零点开关的后面，即左侧。

如果按照回零方向为反向的回零设置开始找零点时，当轴运行至左侧反向开关时则轴反向运行并且运行离开零点开关，之后再按照正常的回零顺序完成回零运行。

可将硬件限位开关定义为反向开关。在这种情况下，在回零期间不激活硬件限位开关的限位功能。反向开关的设置画面如图2-8所示。

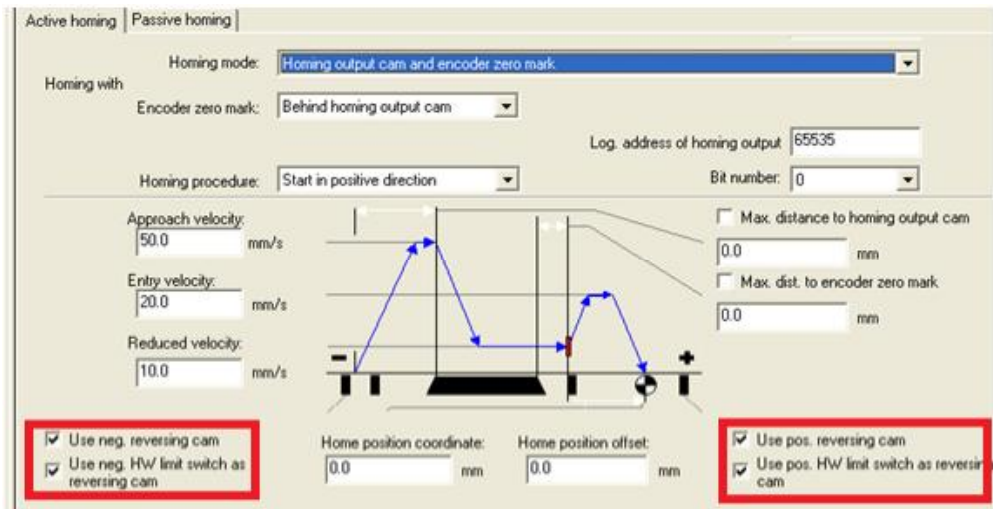


图 2-8 回零反向开关设置

## 2.2 被动回零(Passive homing/on-the-fly homing)

在被动回零时，执行被动回零命令后通过一个运动命令运行轴时，按照设定的回零模式完成回零。在运动命令中的位置控制模式下才可以使用被动回零，不能使用零点位置偏移量。当轴检测到零点信号后发出回零完成状态信号。回零速度，减速度及进入速度在被动回零中没用。被动回零参数设置如图 2-9 所示。在 Homing cam input 中设置零点开关。

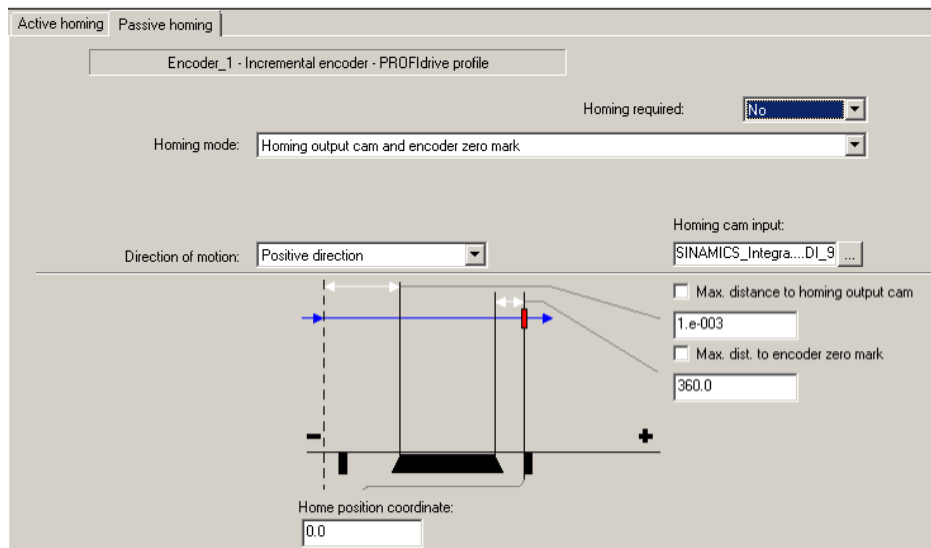


图 2-9 被动回零设置

回零模式的设置：

(1) 默认设置

回零模式基于编码器的类型由系统进行定义：

- 增量编码器 sin/cos encoders, TTL encoders, 或 resolvers, 通过编码器零脉冲来实现回零。
- 绝对值编码器 Endat通过外部编码器零脉冲来实现回零。

(2) 通过零点开关及编码器零脉冲的被动回零(homing output cam and encoder zero mark mode)

一旦检测到零点开关，检测下一个编码器的零脉冲，当检测到编码器的零脉冲时将当前位置设置为轴的零点位置坐标，发出已回零的状态信号。

(3)仅通过外部零脉冲的被动回零(external zero mark only)

一旦检测到外部零点开关，将当前位置设置为轴的零点位置坐标，发出已回零的状态信号。

(4)仅通过编码器零脉冲的被动回零(encoder zero mark only)

回零不使用零点开关，例如：在轴的整个运行范围中，编码器仅有一个零点脉冲信号。当检测到零点脉冲信号时，将当前位置设置为轴的零点位置坐标，发出已回零的状态信号。

注意：

对于在轴的整个运行范围中，不只产生一个零点脉冲信号的应用中，应使用 "homing output cam and encoder zero mark" 的回零设置，以确保回零精确。当然也可以使用 "external zero mark only"的回零设置，这种回零精度会低一些。

## 2.3 直接回零/设置零点位置(Direct homing/setting the home position)

将轴的当前位置设置为指定的轴的零点位置坐标。当执行回零命令后，发出已回零的状态信号。轴回零的参数设置对于此种回零方式无用。轴的零点坐标在回零命令中设置，MCC回零命令的编写如图2-10所示。

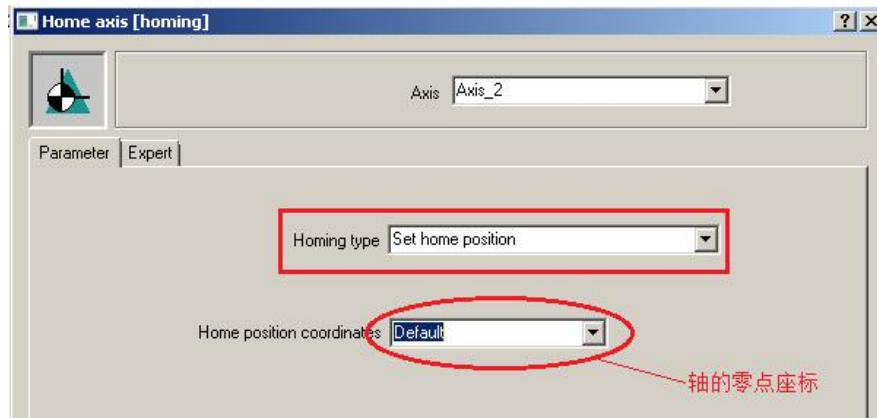


图2-10 直接回零命令

## 2.4 相对直接回零/零点位置的相对设置(Relative direct homing/relative setting of home position) (V3.2 及以上)

执行相对直接回零指令后，会在轴当前位置上偏移零点位置的设定值。当轴运行中也可以使用此种回零方式。轴回零的参数设置对于此种回零方式无用。轴的零点坐标在回零命令中设置。MCC 回零命令的编写如图 2-11 所示。

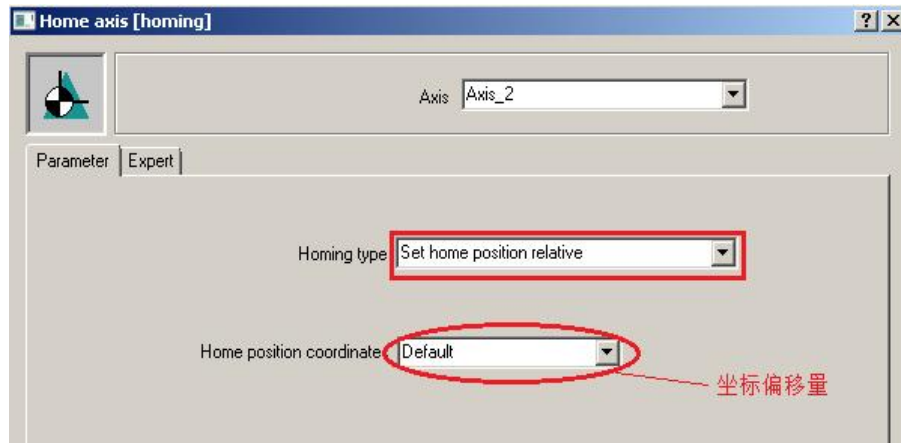


图 2-11 相对直接回零命令

## 3 增量编码器需要重新回零的情况

对于增量编码器，在下述情况下，轴的已回零状态系统变量“positioningstate.homed”被复位为“No”：

- 编码器系统错误/编码器失败
- 执行新的回零命令
- 掉电
- 从 SCOUT 中下载程序时选择初始化所有的非掉电保持的工艺对象数据设置
- 对于轴配置修改后的重新下载
- 此轴工艺对象的重新启动

### 3.1 增量编码器回零命令及设置

#### (1) 增量型编码器轴回零参数设置

如图3-1所示，双击轴对象的Homing选项，按照第二章介绍的回零类型进行轴回零参数设置

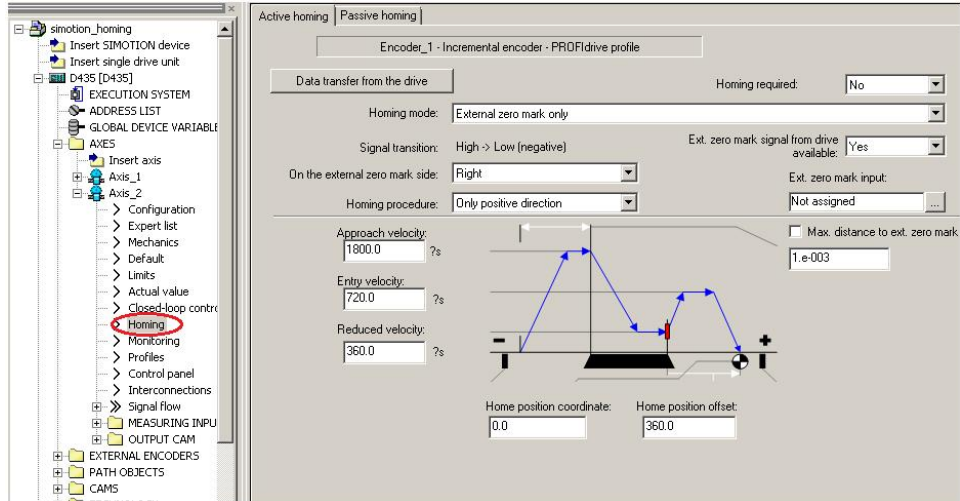


图 3-1 增量型编码器轴回零参数设置

#### (2) 增量型编码器轴回零命令设置

如图3-2所示，在MCC程序中调用Home axis回零指令，Homing type回零类型选择轴回零参数中设置的回零方式

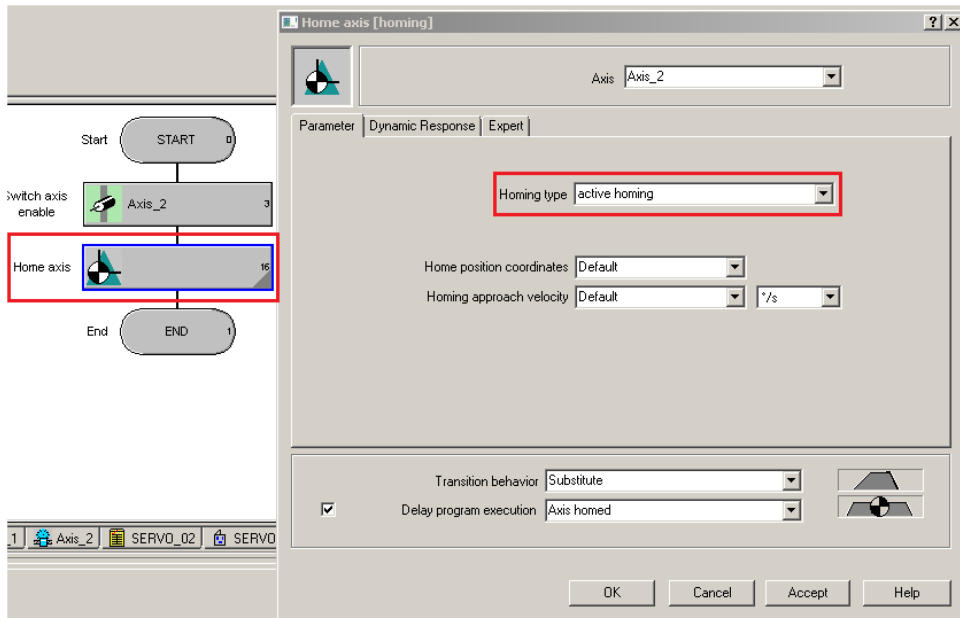


图 3-2 增量型编码器轴回零命令设置

## 4 绝对值编码器回零(Absolute encoder homing / absolute encoder adjustment)

### 4.1 使用 Absolute encoder adjustment 回零方式

编码器的偏移量分为相对偏移和绝对偏移两种：

(1) 绝对值编码器相对偏移回零

MCC 绝对值编码器回零命令编写及回零设置如图 2-12 所示

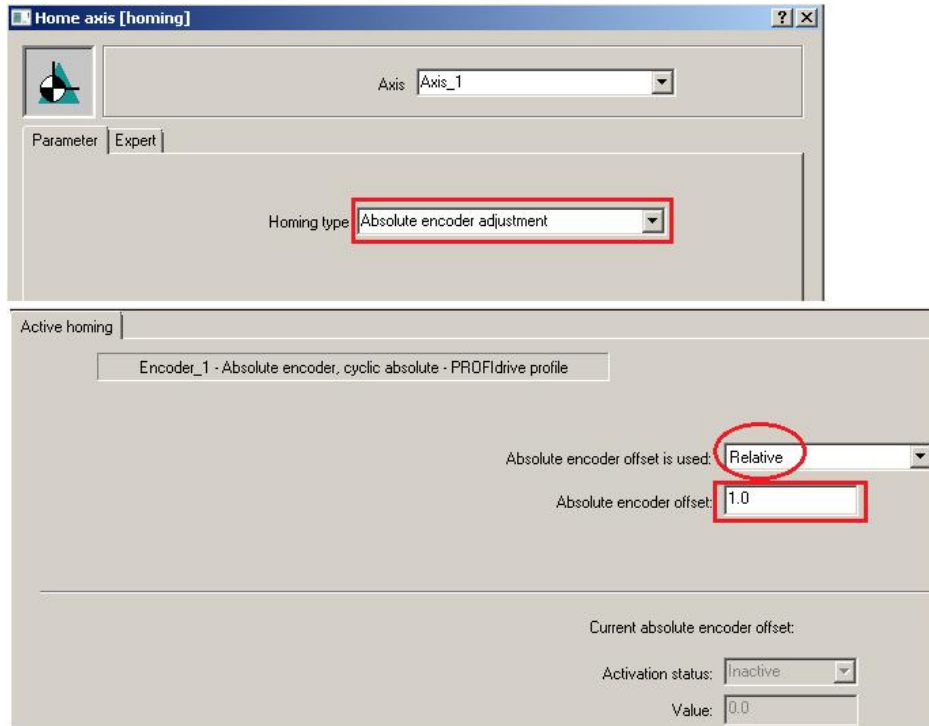


图 2-12 绝对值编码器相对值偏移回零命令及设置

轴的实际值 = 编码器实际值 + 以前设置的有效偏移量 + abs encoder offset  
采用相对偏移量做回零操作，每执行一次回零指令，轴在之前偏移值基础上增加 abs encoder offset。

(2) 绝对值编码器绝对偏移回零

MCC 绝对值编码器回零命令编写及回零设置如图 2-13 所示

轴的实际值 = 编码器实际值 + abs encoder offset

采用绝对偏移量做回零操作，每执行一次回零指令，轴的偏移值都为设置的abs encoder offset。

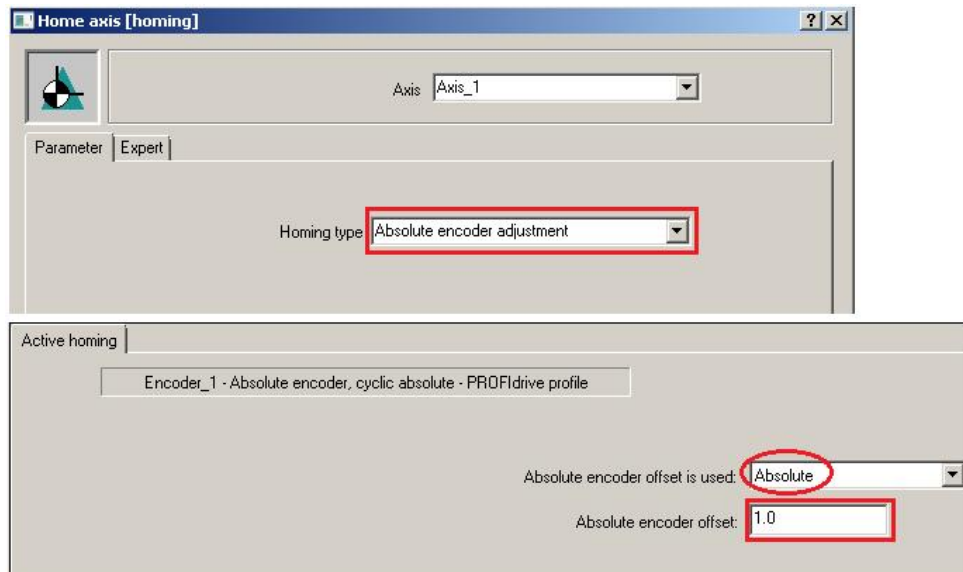


图 2-13 绝对值偏移量回零设置

## 4.2 使用回零方式 Absolute encoder calibration with specification of the value

执行回零命令后，轴当前位置被设置为 Home position coordinates 中的数值，系统自动计算偏移量，轴回零画面中设置的偏移值无效。

MCC 绝对值编码器回零命令编写如图 2-14 所示

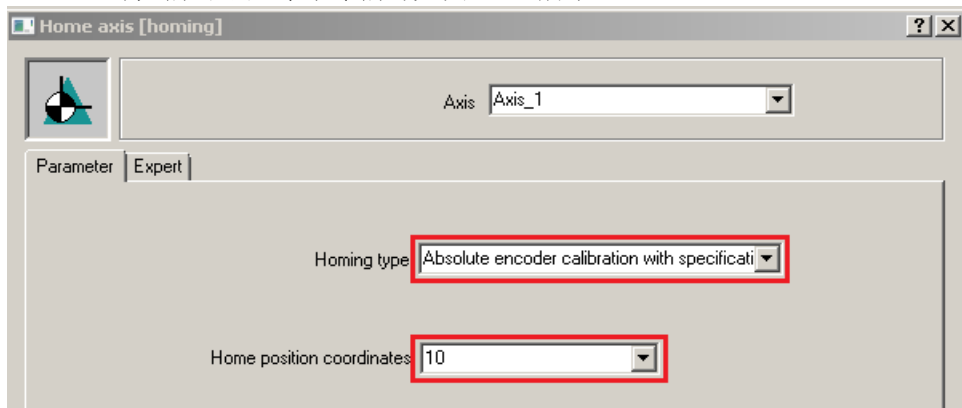


图 2-14 绝对值编码器回零命令

另外，绝对值编码器回零还可以通过“\_homing()”命令实现，编程示例如下：

```
_MccRetDINT := _homing(axis := _to.Axis_3,
    homingMode := SET_OFFSET_OF_ABSOLUTE_ENCODER_BY_POSITION,
    homePositionType := DIRECT,
    homePosition := 0,
    mergeMode := IMMEDIATELY,
    nextCommand := WHEN_AXIS_HOMED,
    commandId := _getCommandId());
```

## 4.3 绝对值编码器调整

执行下述步骤进行绝对值编码器的调整：

- (1)不激活限位开关，因为当限位开关激活时不能进行绝对值编码器的调整。
- (2)执行绝对值编码器的调整
- (3)使能限位开关

在下述情况下需要重新进行绝对值编码器的调整：

- (1)一旦新项目下载至控制器，存贮的偏移量不再有效时

如果在项目下载前已经下载过此项目，并且工艺对象名字没有改变，存贮的偏移量是掉电保持型的，在此情况下不需重新调整

- (2)如果项目没有保存到 ROM 中，掉电后再上电，偏移量被删除
- (3)存贮器被复位后

## 5 运行未回零的轴

通过“referencingNecessary”配置数据，可以定义对于未回过零的轴是否允许绝对定位。

设置：

- (1) referencingNecessary = NO

- 相对及绝对运动均有效。
- 当设置 swlimit.state = YES 时，监控软件限位开关的状态。

- (2) referencingNecessary = YES

对于未回零的轴：

- 仅相对运动有效。
- 即使设置 swlimit.state = YES，也不监控软件限位开关的状态。