轴组功能说明文档

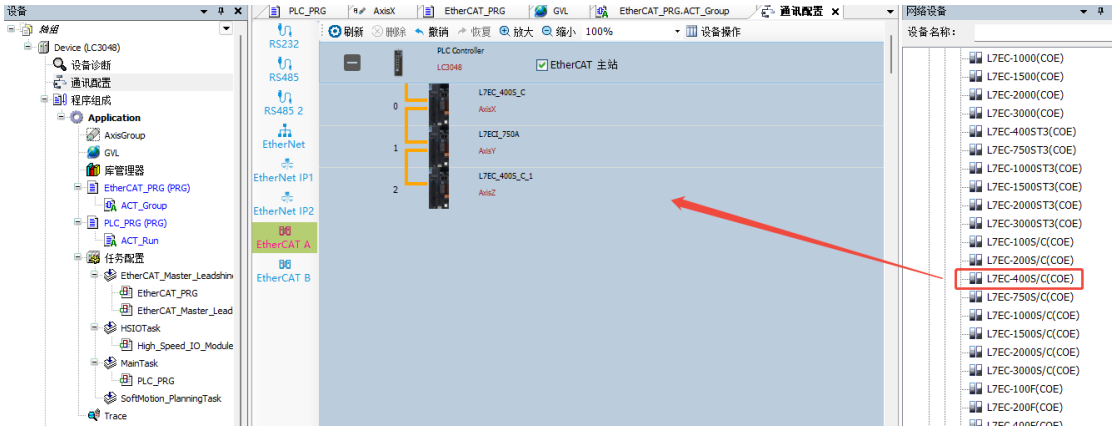
1、概要

轴组是由多个运动轴所组成的轴的集合，轴组能够被轴组相关指令所调用，以实现多轴的单段插补、多轴的连续插补功能。

（1）功能运行前的准备：1 个控制器（LC3048），1 台电脑，2 台驱动器 L7EC-400S，一台 L7ECI_750A

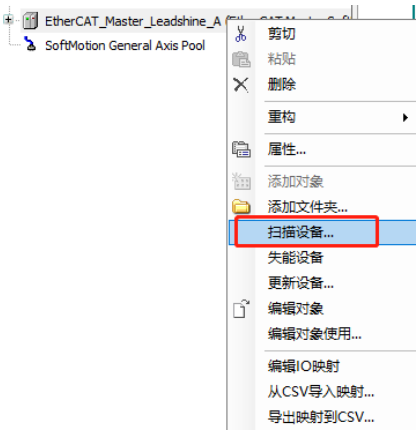
2、轴和 Trace 曲线配置

（1）轴设置 点击“目录树”下 【通讯配置】，点击 L7EC-400S，即可把驱动器和总线轴添加至 EtherCAT_Master_Leadshine_A 中，其设备组态如图 一所示。按顺序依次把其他两个轴添加进来

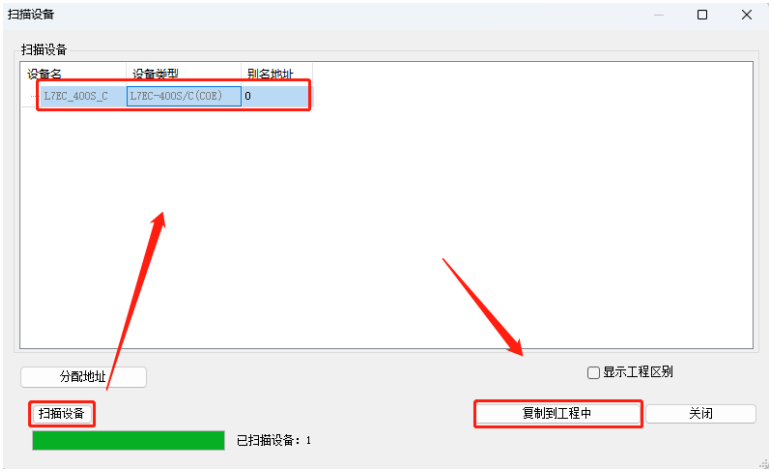


图一

或者右击目录树下“EtherCAT_Master_Leadshine_A”，选择扫描设备，再打开的界面中选择“复制到工程中”，即可完成添加，分别如下图二、图三所示

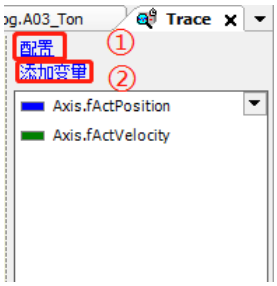


图二



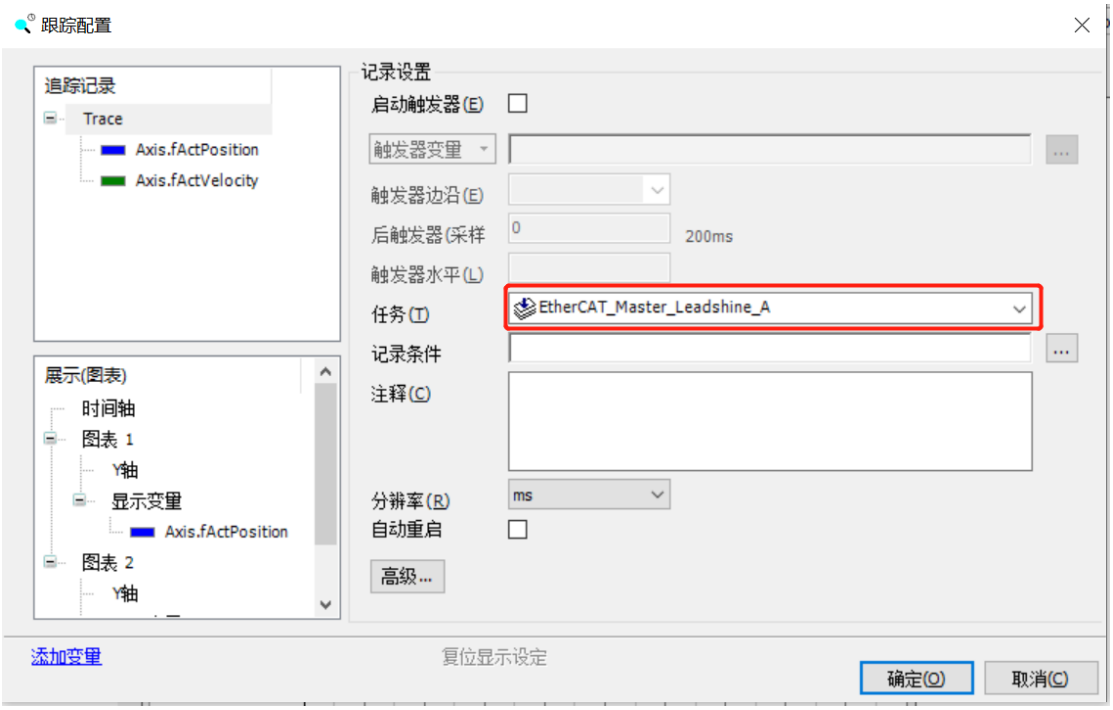
图三

（2）Trace 曲线设置



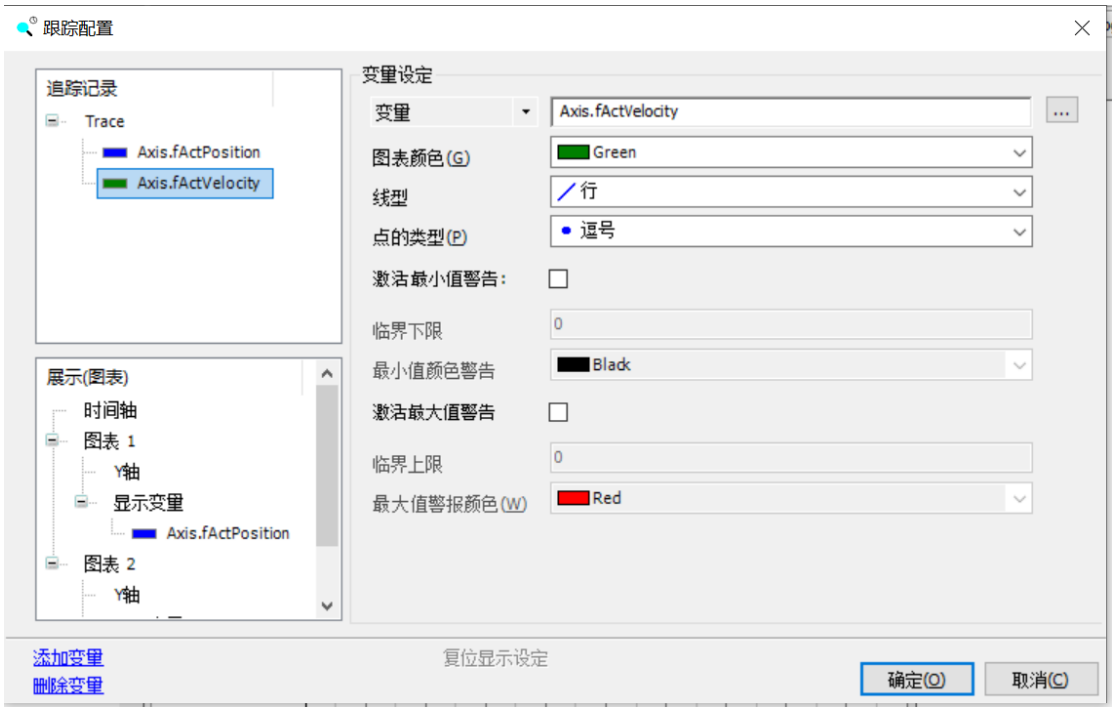
图四

点击图四中 1“配置”，打开跟踪配置界面，如图五所示，选择相对应的跟踪任务



图五

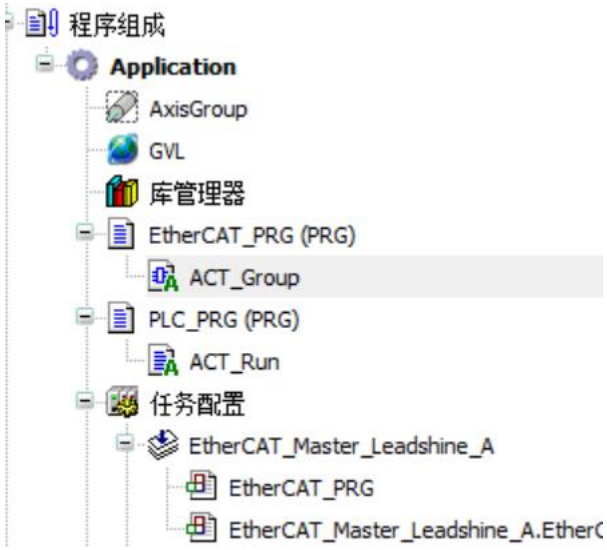
点击图四中 2“添加变量”，打开跟踪配置，如图六所示，添加 2 个变量， Axis.fActPosition（轴位置）、Axis.fActVelocity（轴速度），按顺序依次把其他两个轴添加进来



图六

3、轴组指令说明

（1）程序说明，指令目录树如图 七所示



图七

（2）变量部分声明如图八所示

```
//{attribute 'qualified_only'}
VAR_GLOBAL
    MC_GroupEnable_0: MC_GroupEnable;          //使能轴组
    g_bGroupEn: BOOL;
    g_bGroupDisEn: BOOL;
    MC_GroupDisable_0: MC_GroupDisable;        //解除轴组
    SMC_GroupPower_0: SMC_GroupPower;

    g_bSetCoodExe: BOOL;
    MC_SetCoordinateTransform_0: MC_SetCoordinateTransform;
    g_mcs_coord: MC_COORD_REF:=(X:=0,Y:=0,Z:=0,A:=0,B:=0,C:=0);


    g_bMoveDirAbs: BOOL;
    MC_MoveDirectAbsolute_0: MC_MoveDirectAbsolute;      //关节运动
    g_bufmode: MC_BUFFER_MODE;

    MC_GroupReadActualVelocity_0: MC_GroupReadActualVelocity;

    MC_MoveLinearAbsolute_R        :ARRAY[0..1] OF  MC_MoveLinearAbsolute;    /
    //MC_MoveCircularAbsolute_R    :ARRAY[0..2] OF  MC_MoveCircularAbsolute; /
```

图八

主程序如图九所示

```
CASE Axis_state OF
    0:
        g_bSetCoodExe:=FALSE;
        g_bMoveDirAbs:=FALSE;
        g_bGroupDisEn:=FALSE;
        hmi_bGroupDisEn:=FALSE;
        hmi_bMoveDirAbs:=FALSE;
        hmi_bGroupEn:=FALSE;
        Axis_state:=10;
    10:
        SMC_GroupPower_0.bRegulatorOn:=TRUE;
        IF SMC_GroupPower_0.Status THEN
            Axis_state:=20;
        END_IF
    20:
        g_bGroupEn:=hmi_bGroupEn;
        IF MC_GroupEnable_0.Done AND NOT MC_GroupEnable_0.Error THEN
            Axis_state:=30;
        END_IF
    30:
        g_bSetCoodExe:=TRUE;
        IF MC_SetCoordinateTransform_0.Done THEN
            g_bSetCoodExe:=FALSE;
            Axis_state:=40;
        END_IF
    40:
        g_bMoveDirAbs:=hmi_bMoveDirAbs;
```

图九

第一步初始化控制各个变量，如图十所示

```
CASE Axis_state OF
    0:
        g_bSetCoodExe:=FALSE;
        g_bMoveDirAbs:=FALSE;
        g_bGroupDisEn:=FALSE;
        hmi_bGroupDisEn:=FALSE;
        hmi_bMoveDirAbs:=FALSE;
        hmi_bGroupEn:=FALSE;
        Axis_state:=10;
```

图十

第二步为轴组使能，如图十一所示

```
    10:
        SMC_GroupPower_0.bRegulatorOn:=TRUE;
        IF SMC_GroupPower_0.Status THEN
            Axis_state:=20;
        END_IF
```

图十一

第三步为启动轴组模块，如图十二所示

```
20:
    g_bGroupEn:=hmi_bGroupEn;
    IF MC_GroupEnable_0.Done AND NOT MC_GroupEnable_0.Error THEN
        Axis_state:=30;
    END_IF
```

图十二

第四步为转换不同参考坐标系的指令坐标，如图十三所示

```
    30:
        g_bSetCoodExe:=TRUE;
        IF MC_SetCoordinateTransform_0.Done THEN
            g_bSetCoodExe:=FALSE;
            Axis_state:=40;
        END_IF
```

图十三

第五步为执行运动指令，包括绝对位置快速定位及绝对位置直线插补，如图十四所示

```
    40:
        g_bMoveDirAbs:=hmi_bMoveDirAbs;
        IF GVL.MC_MoveLinearAbsolute_R[1].Done THEN
            Axis_state:=50;
        END_IF
```

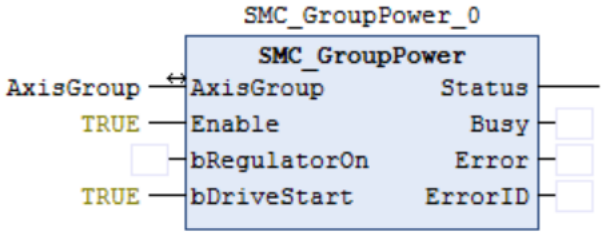
图十四

第六步为不启动轴组指令，如图十五所示

```
    50:
        g_bGroupDisEn:=hmi_bGroupDisEn;
        IF GVL.MC_GroupDisable_0.Done THEN
            Axis_state:=20;
        END_IF
```

4、轴组指令说明

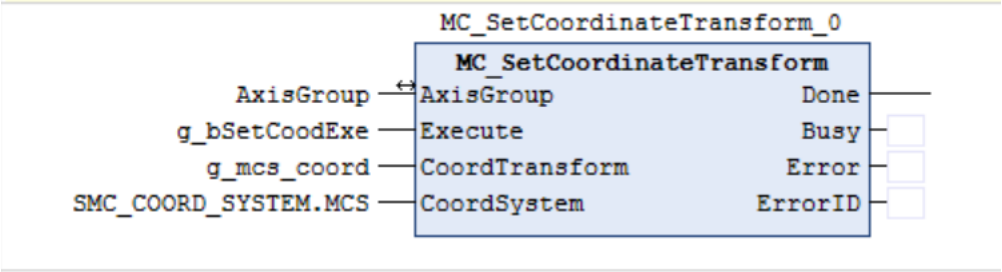
（1）轴组使能，如图十六所示



图十六

VAR_IN_OUT	名称	类型	有效范围	初始值	描述
AxisGroup	轴组	AXIS_GROUP_REF_SM3	-	-	指定的轴组
VAR_INPUT					
Enable	有效	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	输入 TRUE 让模块开始运行
bRegulatorOn	使能	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	设置 TRUE 让轴组进入使能状态
bDriveStart	驱动启用	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	设置为 TRUE 让功能块关闭紧急停止处理
VAR_OUTPUT					
Status	完成	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	输出 TRUE 则轴组能够开始运动
Busy	执行中	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	当模块被调用时为 TRUE
Error	报错	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	功能块执行错误
ErrorID	错误码	SMC_ERROR	-	0	错误代码指示，见 SMC_Error

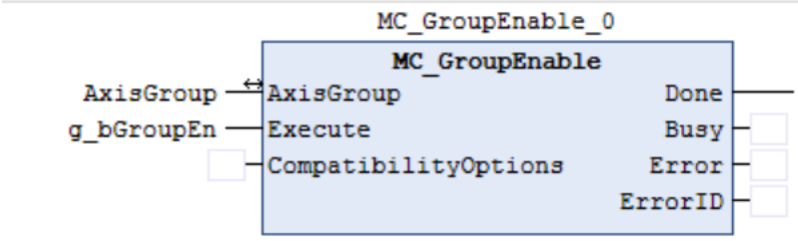
（2）转换坐标系，如图十七所示



图十七

VAR_IN_OUT	名称	类型	有效范围	初始值	描述
AxisGroup	轴组	AXIS_GROUP_REF_SM3	-	-	指定的轴组
VAR_INPUT					
Execute	启动	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	上升沿触发指令的执行
CoordTransform	待转换坐标系	MC_COORD_REF	-	-	待转换坐标系，比如在世界坐标系（WCS)中表示产品坐标系（PCS_1 或 PCS_2)或机械坐标系（MCS)
CoordSystem	坐标系	SMC_COORD_SYSTEM	-	-	目标坐标系，允许转换成 PCS_1， PCS_2， 和 MCS.
VAR_OUTPUT					
Done	完成	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	指令执行完成时为 TRUE
Busy	执行中	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	指令正在执行中为 TRUE
Error	错误	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	功能块执行错误
ErrorID	错误码	SMC_ERROR	-	0	错误代码指示，见 SMC_Error

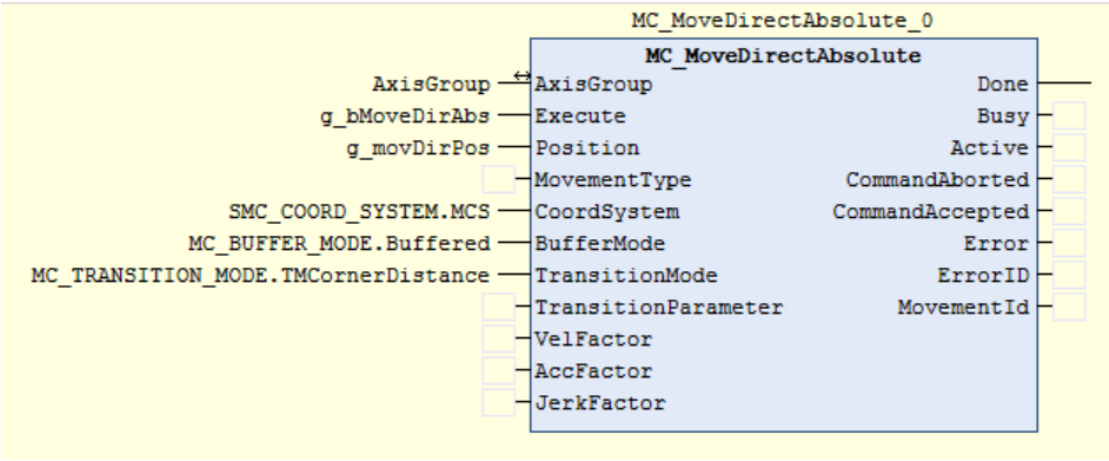
（3）启动轴组，如图十八所示



图十八

VAR_IN_OUT	名称	类型	有效范围	初始值	描述
AxisGroup	轴组	AXIS_GROUP_REF_SM3	-	-	指定的轴组
VAR_INPUT					
Execute	启动	BOOL	-	FALSE	执行当前指令
CompatibilityOptions	兼容性选项	SMC_AXIS_GROUP_COMPATIBILITY_OPTIONS	-	-	为了兼容以前的版本而存在的参数
VAR_OUTPUT					
Done	完成	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	指令执行完成时为 TRUE
Busy	执行中	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	指令正在执行中为 TRUE
Error	报错	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	功能块执行错误
ErrorID	错误码	SMC_ERROR	-	0	错误代码指示，见 SMC_Error

（3）绝对位置快速定位，如图十九所示



图十九

VAR_IN_OUT	名称	类型	有效范围	初始值	描述
AxisGroup	轴组	AXIS_GROUP_REF_SM3	-	-	指定的轴组
VAR_INPUT					
Execute	启动	BOOL	TRUE FALSE	FALSE	执行当前指令
Position	位置	SMC_POS_REF	-	-	在指定参考坐标系中的绝对目标位置
MovementType	PTP 运动模式	SMC_PTP_MOVEMENT_TYPE	-	-	Fast（0）：时间优先的 PTP 运动模式 Path_Invariant：路径固定的 PTP 运动
CoordSystem	参考坐标系	SMC_COORD_SYSTEM	-	-	参考坐标系
BufferMode	缓存模式	MC_BUFFER_MODE	0-5	0	速度交接模式，请参考 7.1 节相关说明
TransitionMode	拐角过渡模式	MC_TRANSITION_MODE	TMNone，TMStartVelocity，TMCornerDistance	0	拐角过渡模式，请参考 7.1 节相关说明
TransitionParameter	拐角过渡参数	ARRAY [0..(SMC_RCNST.MAX_TRANS_PARAMS - 1)] OF LREAL	0，正数	0	拐角过渡参数
VelFactor	速度因子	LREAL	0-1	1	速度因子，每个轴的最大速度乘以这个速度因子，数值在[0，1]之间
AccFactor	加速度因子	LREAL	0-1	1	加速度因子，每个轴的最大加速度乘以这个加速度因子，数值在[0，1]之间
JerkFactor	加加速度因子	LREAL	0-1	1	加加速度因子，每个轴的最大加加速度乘以这个加加速度因子，数值在[0，1]之间