电子凸轮使用说明

1、概要

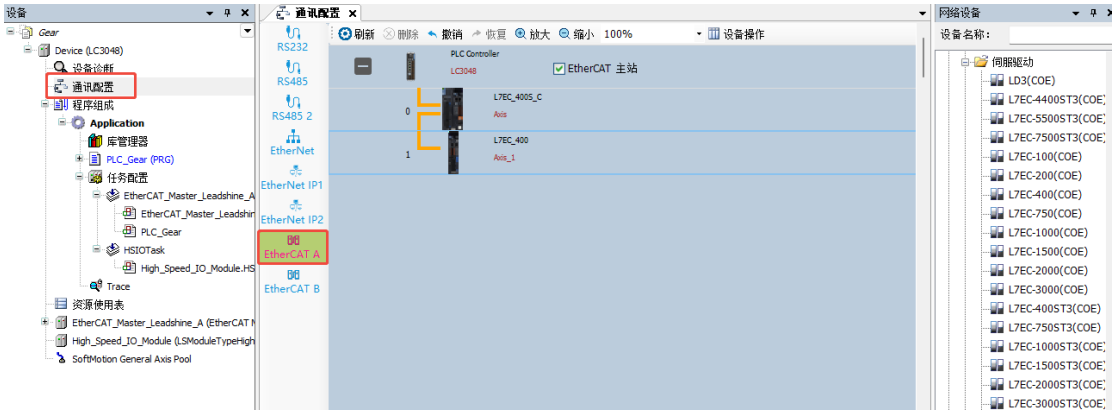
利用电子凸轮实现主轴做在线修改关键点运动（速度为 10000Pulse/s，运动距离为 10000Pulse），从轴按照表 6.3 所示的凸轮表运动，设置主从比为 1，即主从轴同步的时候速 度相同。

2、运行前准备：

1 个控制器（LC3048），1 台电脑，2 台驱动器：L7EC-400S 和 L7ECI-750A。

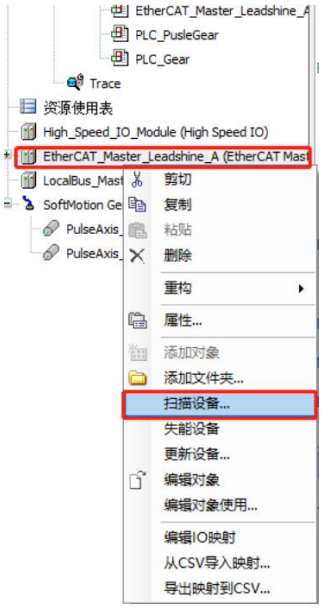
3、轴和 Trace 曲线配置

（1）轴设置 点击“目录树”下 【通讯配置】，点击 L7ECI-750A 和 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。

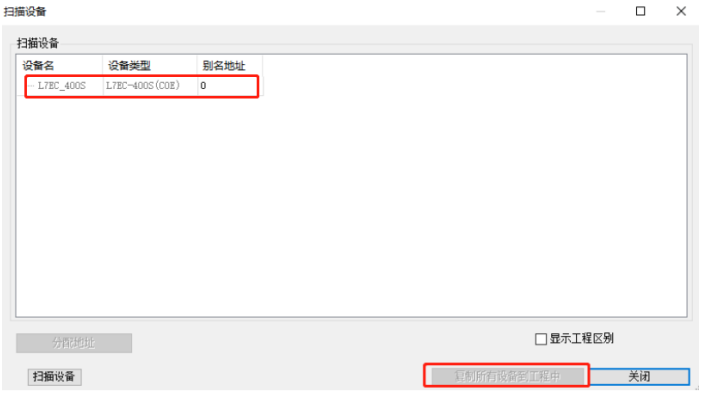


图一

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



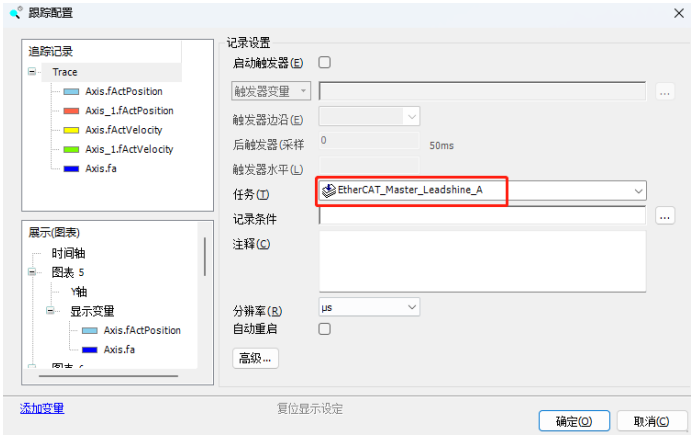
图三

（2）Trace 曲线设置



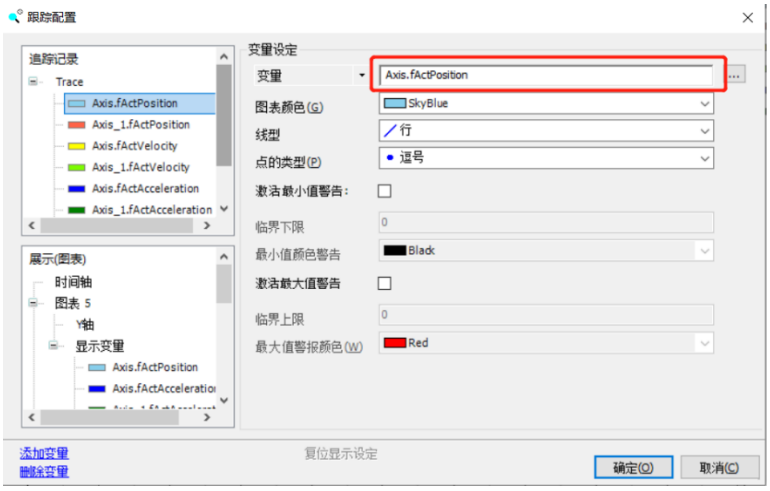
图四

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 4 个变量，Axis.fActPosition（总线轴主轴位置）、Axis.fActVelocity（总线轴主轴速度）、Axis_01.fActPosition（总线 轴从轴位置）、Axis_01.fActVelocity（总线轴从轴轴速度）

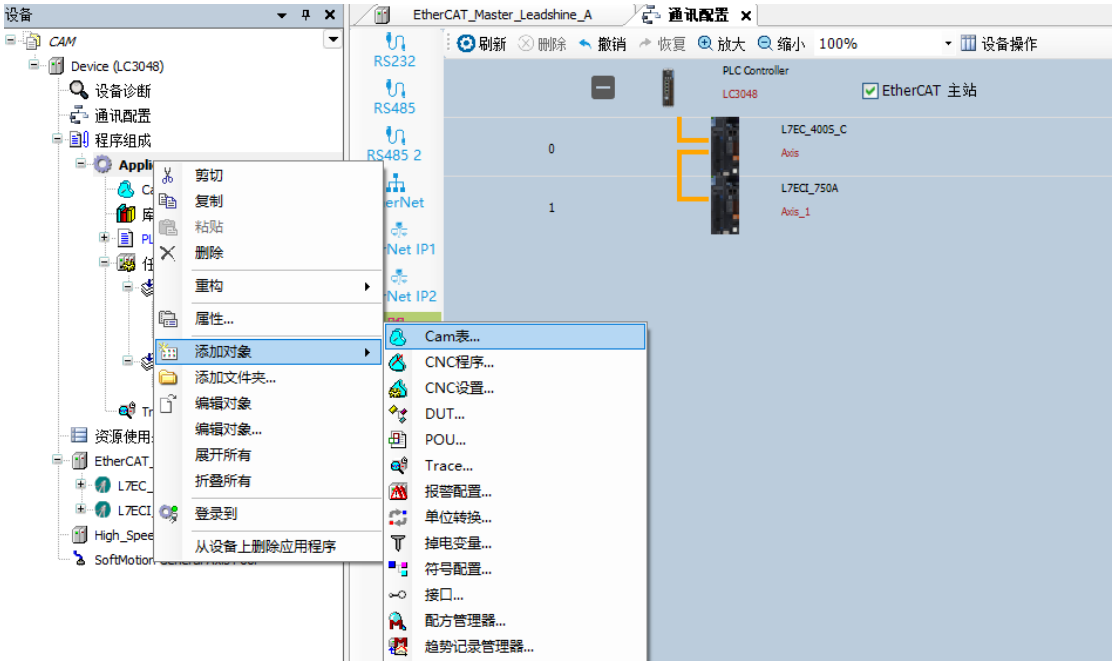


图六

4、程序说明和使用

(1)凸轮表的建立

右键点击“Application”选择“添加对象”-“Cam 表”，并根据需要修改凸轮表曲线。如图 七所示



图七

在 Cam 表中可以进行修改关键点，如图八所示

cam | cam 表 | 挺杆 | 挺杆表

	X	Y	V	A	J	段类型	最小(...	最大(...	最大(|...	最大(|...
	0	0	0	0	0					
⊕						Poly5	0	200	3.125	0.0801...
🗑	120	200	0	0	0					
⊕						Line	200	200	0	0
🗑	160	200	0	0	0					
⊕						Line	200	200	0	0
🗑	200	200	0	0	0					
⊕						Poly5	0	200	2.34375	0.0451...
	360	0	0	0	0					

图八

其中 ⊕ 为添加关键点， 🗑 为删除关键点，X 为主轴位置，Y 为从轴位置，V 为从 轴速度，A 为从轴加速度，J 为从轴加加速度。

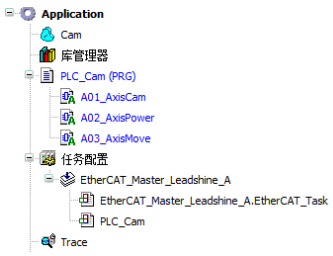
（2）变量声明，如图九所示

```
PROGRAM PLC_Cam
VAR
    //********实例化总线轴功能块********
    MC_CamTableSelect_0: MC_CamTableSelect;  //总线轴凸轮挺杆关联功能块
    MC_CamIn_0: MC_CamIn;                    //总线轴电子凸轮关联
    MC_Power_0: MC_Power;                    //总线轴1使能功能块
    MC_Power_1: MC_Power;                    //总线轴2使能功能块
    MC_MoveRelative_0: MC_MoveRelative;      //总线轴主轴相对位置运动功能块
    Mc_Stop_0:MC_Stop;                       //总线轴凸轮从轴停止
    MC_CamOut_0:MC_CamOut;                   //总线轴凸轮脱离
    SMC_GetTappetValue_0:SMC_GetTappetValue;//总线轴读取挺杆状态功能块

    //********总线轴功能块参数定义********
    xCamTableSel:BOOL;                       //启用凸轮挺杆关联
    xMove:BOOL;                              //启动主轴相对直线插补运动
    xCamIn:BOOL;                             //启用电子凸轮关联
    xPeriodic:BOOL;                          //True为周期、重复执行凸轮表，Fasle为仅执行一次凸轮表
    xMasterAbs:BOOL;                         //TRUE表示主轴绝对坐标，FALSE表示主轴相对坐标
    xSlaveAbs:BOOL;                          //TRUE表示从轴绝对坐标，FALSE表示从轴相对坐标
    xCamOut: BOOL;                           //总线轴凸轮脱离
    TappetVal:BOOL;                          //总线轴挺杆的值
    xStop:BOOL;                              //从轴停止
    fMasterOffset:LREAL:=0;                  //主轴表格的偏移
    fSlaveOffset:LREAL:=0;                   //从轴表格的偏移
    fMasterScaling:LREAL:=1;                 //主轴缩放比例
    fSlaveScaling:LREAL:=1;                  //从轴缩放比例
    mode:MC_StartMode:=1;                    //从轴啮合方式
    CamTableID:MC_CAM_ID;                    //定义cam表格的使用
    fPositionAxis:LREAL;                     //总线轴运动位置
    fVelAxis: LREAL:=50;                     //总线轴运动速度
    fAccAxis: LREAL:=25;                     //总线轴运动加速度
    fDecAxis: LREAL:=25;                     //总线轴运动减速度、从轴减速度
    fJerAxis: LREAL:=5;                      //总线轴运动加加速度
    Tappets:SMC_TappetData;                  //总线轴评估的挺杆信号
    iAxisState:INT;                          //总线轴状态
END_VAR
```

图九

（3）程序说明（详细参考例程 Gear），本程序目录树如图十所示



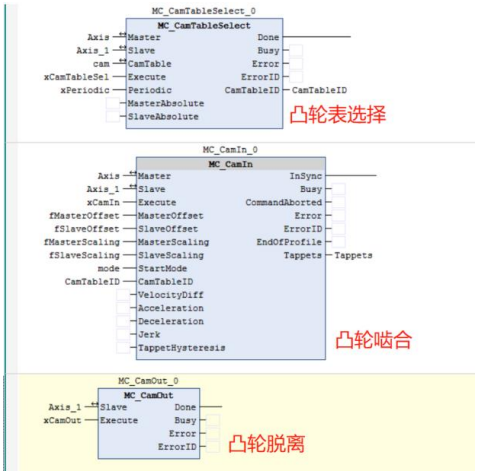
图十

主程序如图十一所示

```
A01_AxisCam();          //调用总线轴电子凸轮
A02_AxisPower();        //调用总线轴使能
A03_AxisMove();         //调用总线轴运动和停止
//********程序说明********
//1、选择凸轮表、启动凸轮同步、启动主轴运动，设置主轴移动距离为1000进行移动，修改关键点3距离为340
//2、启动主轴移动，主轴运动移动1000完成后，再次设置主轴移动距离-1000进行移动，修改关键点3距离为200
//3、启动主轴移动，复为主轴移动信号
//4、停止从轴运动，启动凸轮脱离
//5、复位所有信号将iAxisState复为0.等待再次执行
CASE iAxisState OF//将iAxisState复为1，开始执行
1:
        xCamTableSel:=TRUE;
IF MC_CamTableSelect_0.Done THEN
        xCamIn:=TRUE;
        //GVL_for_Cam.Cam_A[3].dx:=200;
        GVL_for_Cam.Cam_A[3].dy:=50;
        fPositionAxis:=1000;
        iAxisState:=2;
END_IF
2:
        xMove:=TRUE;
        //GVL_for_Cam.Cam_A[2].dX:=50;
        GVL_for_Cam.Cam_A[2].dy:=50;
IF MC_MoveRelative_0.Done THEN
        xMove:=FALSE;
        fPositionAxis:=-1000;
        iAxisState:=3;
END_IF
3:
        xMove:=TRUE;
IF MC_MoveRelative_0.Done THEN
        xMove:=FALSE;
        iAxisState:=4;
END_IF
4:
        xStop:=TRUE;
IF Mc_Stop_0.Done THEN
        xCamOut:=TRUE;
        iAxisState:=5;
END_IF
5:
    xCamIn:=FALSE;
    xMove:=FALSE;
    xCamOut:=FALSE;
    xStop:=FALSE;
    iAxisState:=0;
END_CASE
```

图十一

A01 齿轮模块，如图十二所示



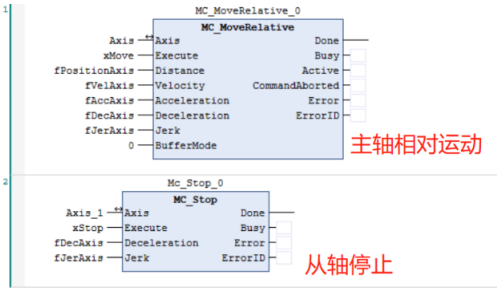
图十二

A02 轴使能模块，如图十三所示



图十三

A03 主轴相对运动和停止模块，如图十四所示



（3）运行程序

在主程序 PLC_Gear 中将 iAxisState 的值置为 1，程序即开始执行，如图十五所示

```
CASE iAxisState 2 OF//将iAxisState置为1，开始执行
1:
        xCamTableSel TRUE :=TRUE;
IF MC_CamTableSelect_0.Done TRUE THEN
        xCamIn TRUE :=TRUE;
        CAM_A[5].dx 500 :=500;
        CAM_A[5].dy 500 :=500;
        fPositionAxis 1E+03 :=1000;
        iAxisState 2 :=2;
END_IF
2:
        xMove TRUE :=TRUE;
        CAM_A[5].dX 500 :=500;
        CAM_A[5].dy 500 :=500;
IF MC_MoveRelative_0.Done FALSE THEN
        xMove TRUE :=FALSE;
        fPositionAxis 1E+03 :=-1000;
        iAxisState 2 :=3;
END_IF
3:
        xMove TRUE :=TRUE;
IF MC_MoveRelative_0.Done FALSE THEN
        xMove TRUE :=FALSE;
        iAxisState 2 :=4;
END_IF
```

图十五

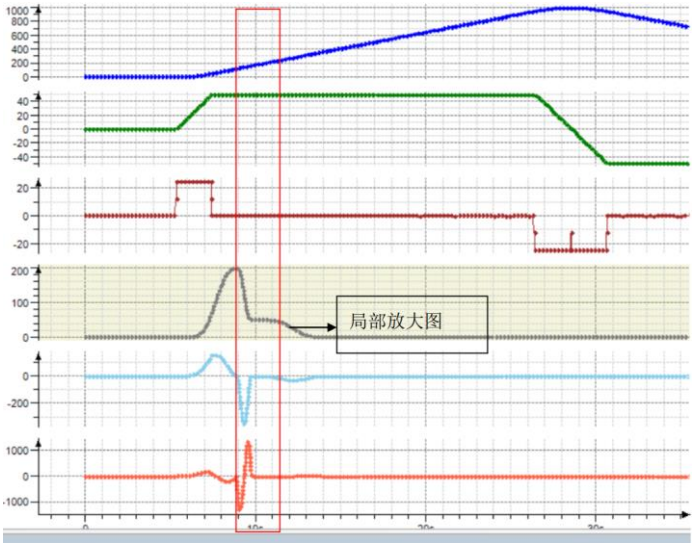
（4）cam 表关键点设置如图十六所示

cam | cam 表 | 挺杆 | 挺杆表

	X	Y	V	A	J	段类型	最小(...	最大(...	最大(|...	最大(|...
	0	0	0	0	0					
⊕						Poly5	0	200	3.125	0.0801...
🗑	120	200	0	0	0					
⊕						Line	200	200	0	0
🗑	160	200	0	0	0					
⊕						Line	200	200	0	0
🗑	200	200	0	0	0					
⊕						Poly5	0	200	2.34375	0.0451...
	360	0	0	0	0					

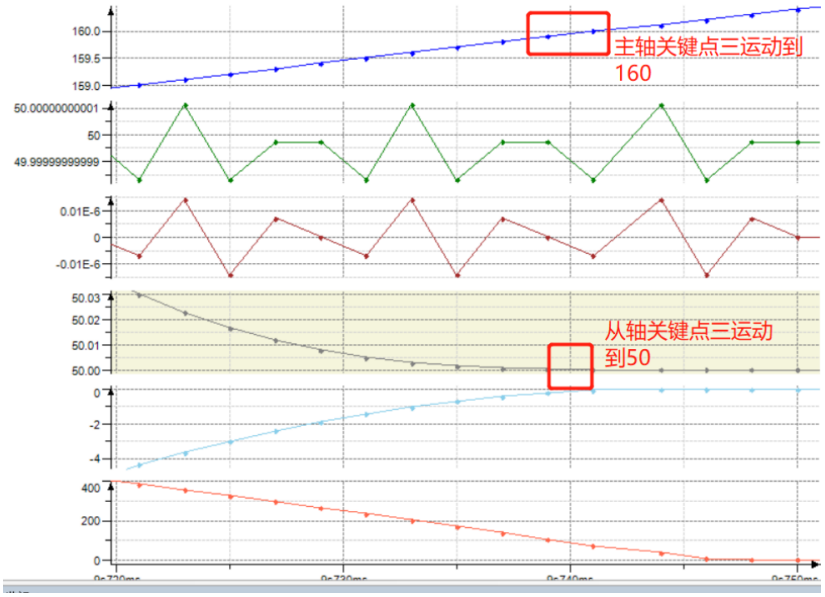
图十六

（5）trace 抓取位置和速度曲线，如图十七所示



图十七

有局部放大图可知当我们在线修改了关键点 GVL_for_Cam.Cam_A[3].dy 为 50 时，在运 动的过程中从轴的位置会从 GVL_for_Cam.Cam_A[2].dy 为 200 降到 50。局部放大图如图十八 所示。



图十八

5、注意事项

（1）修改之后的凸轮关键点数据会立即生效，故操作时要注意是否有撞机风险。
（2）修改关键点时要注意不要超过主轴设定的最大距离（即为 CAM 表上主轴的结束位 置）
（3）功能块参数对凸轮运行的影响可参考应用手册