

1 模块概述

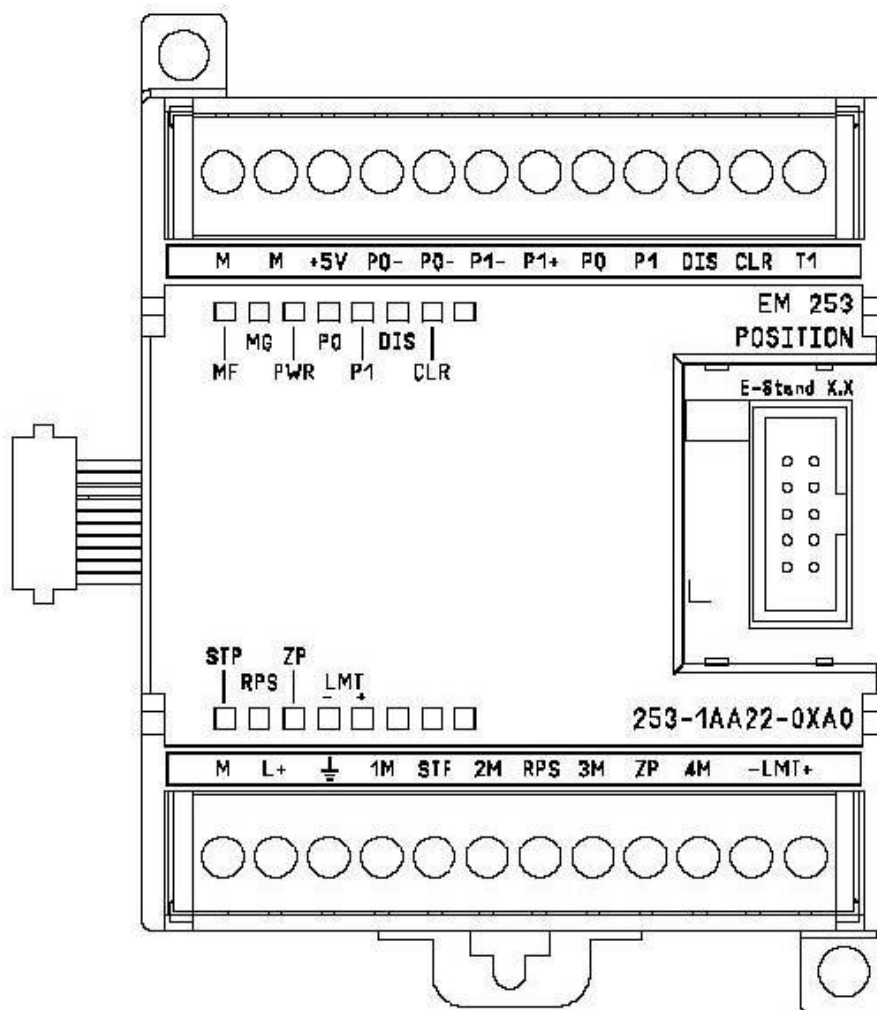


图 1 EM 253 模板

定位模板 EM 253，集成有5个数字量输入点（STP，停止；RPS，参考点开关；ZP，零脉冲信号；LMT+，正方向硬极限位置开关；LMT-，负方向硬极限位置开关），6个数字量输出点（4个信号：DIS，CLR，P0，P1，或者P0+、P0-，P1+、P1-），用于S7-200 PLC 定位控制系统中。通过产生高速脉冲来实现对单轴步进电机的开环速度、位置控制。通过S7-200 PLC 的扩展接口，实现与CPU 间通讯控制。

定位模板 EM 253 应用于位置控制的过程，实现起来非常简单。STEP 7-MicroWin 提供了一个定位模板 EM 253 配置的向导操作(位置控制向导)，可以在很短的几分钟时间内完成配置操作，存储在S7-200 PLC 的V 区内；同时，STEP 7-MicroWin 还提供了一个界面非常友好，专门用于调试、

监控运动控制过程的调试界面（EM 253 控制面板）。

1.1 模块特点概述

- ✓ 位置开环控制模式。无法实现位置闭环控制模式；
- ✓ 高速。提供从20HZ 到200KH 的脉冲频率；
- ✓ 增、减速度的曲线拐点，既支持S 曲线，也支持直线；
- ✓ 控制系统的测量单位，既可以采用脉冲数，也可以采用工程单位（如：英尺、厘米）；
- ✓ 提供螺距补偿功能；
- ✓ 多种工作模式。绝对方式、相对方式、手动方式；
- ✓ 提供连续的位置控制工程。最多可以支持25 个位置点的控制。每段运动轨迹包络，可以有最多4 种不同的速度实现；提供4 种不同寻找参考点的方式；
- ✓ 便捷安装、拆卸的端子连接器。

1.2 S7-200 CPU 附加的定位模块 EM 253 个数

S7-200 CPU 附加的定位模块EM 253 个数，取决于CPU 的电源带载能力。如何计算，参见S7-200 可编程序控制器系统手册中的电源预算部分；

CPU 型号	EM 253
CPU 221	-
CPU 222	1
CPU224/224XP	3
CPU 226	5

表 1 S7-200 CPU 连接模块个数

1.3 定位模块 EM 253 订货号为：

6ES7 253-1AA22-0XA0

2 调试定位模板 EM 253 基本思路

用户使用定位模板 EM 253 做开环位置控制，调试的基本思路：

- 1) 根据所选择的步进电机驱动器，完成相应的模板接线；
- 2) 通过STEP7—Micro/Win 软件的“位置控制向导”配置工具，在离线的环境下，配置定位模板 EM 253 的运动参数、运动轨迹包络，等等；

- 3)应用“ POSx_CTRL” 命令编制程序。使用SM 0.0 接通参数“ EN”、“ MOD_EN”；
- 4) 确保S7-200 PLC 的模式开关设置为TERM 或者RUN;
- 5)下载用户的项目（包括程序块，数据块，系统块）到S7-200 PLC;
- 6) 确保S7-200 PLC 运行状态由STOP 到RUN ，再由RUN 到STOP。完成模板的自检、初始化操作;
- 7) 确保定位模板 EM 253 运行状态为：LED 灯“ MF” 灭，“ MG” 常亮、“ PWR” 常亮;
- 8) 选择工具 > “ EM 253 控制面板”。如果电机的驱动器使能信号来自“ DIS” 输出，首先“使能DIS 输出”，使“ DIS” 输出LED灯常亮; 然后，再调试设置的运动参数、运动轨迹包络，等等;
- 9) 按照用户的工艺，编制用户程序。下载用户程序到S7-200 PLC;
- 10) 调试用户程序;
- 11) 结束。

3 准备工作

带有STEP 7 Micro/WIN 软件的编程设备，软件版本 V4.3 以上;

PC/PPI 电缆，或者CP5611/5511/5512/5411 卡和MPI 电缆;

一个CPU22X， 订货号为 6ES7 xxx-xxXX23-xxx， 固件版本 V2.0 或更高版本;

一个EM253 定位模板， 订货号为 6ES7 253-1AA22-0XA0;

一台SIMATIC FM-STEP DRIVER/SIMOSTEP Power Controller（订货号为6SN1227-2ED10-0HA0）;

一台步进电机（如： SIMOSTEP 1FL3042， 4Nm， 2.0A(订货号为 1FL3042-0AC31-0BK0)）;

三个行程开关或者接近开关（根据模板接线的不同，接近开关可以选择源型， 或者漏型输入类型）。

分别作为：硬件左极限位置开关、硬件右极限位置开关和参考点开关。

4 定位模板 EM 253 输入、输出点说明

端子	输入/输出	功能
----	-------	----

M		模板电源24V-
L+		模板电源24V+
1M		
STP	输入	硬件停止运动。可以使正在进行中的运动，停止下来
2M		
RPS	输入	机械参考点位置输入。建立绝对运动模式下的机械参考点位置
3M		
ZP	输入	零脉冲输入。帮助建立机械参考点坐标系
4M		
LMT+	输入	“+方向”运动的硬件极限位置开关
LMT-	输入	“-方向”运动的硬件极限位置开关
M		
M		
+5V		输出5V 电压
P0-	输出	步进电机运动、方向控制的脉冲输出。与P0、P1 输出控制方式相比，可以提供更高质量的控制信号；选择何种输出脉冲方式，取决于电机驱动器
P0+	输出	
P1+	输出	
P1-	输出	
P0	输出	步进电机运动、方向控制的脉冲输出
P1	输出	
DIS	输出	使能、非使能电机的驱动器
CLR	输出	用于清除步进电机驱动器的脉冲计数寄存器
T1		与+5V、P0、P1、DIS 结合在一起使用

表 2 EM 253 输入、输出点说明

5 定位模板 EM253 安装和接线

5.1 定位模板 EM 253 内部的输入、输出点接线图

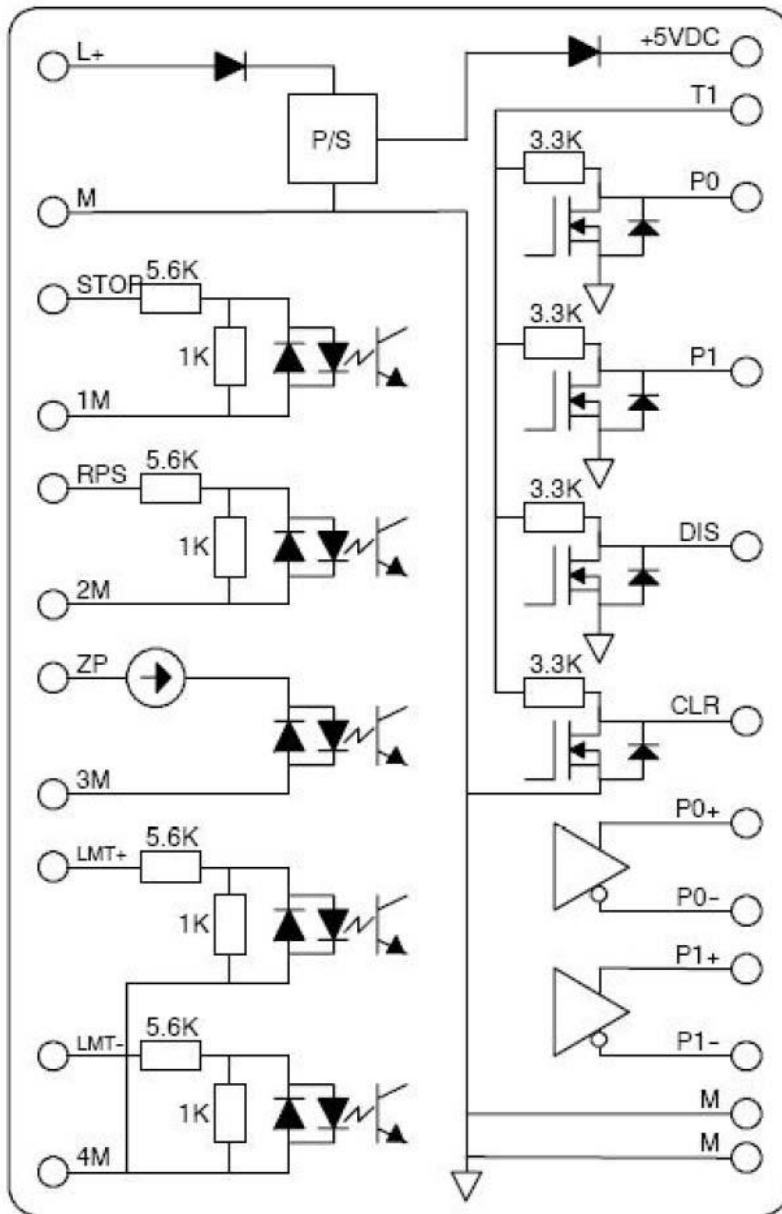


图 2 EM 253 内部的输入、输出点接线图

5.2 连结定位模板 EM 253 与 SIMATIC FM Step Drive 的接线图

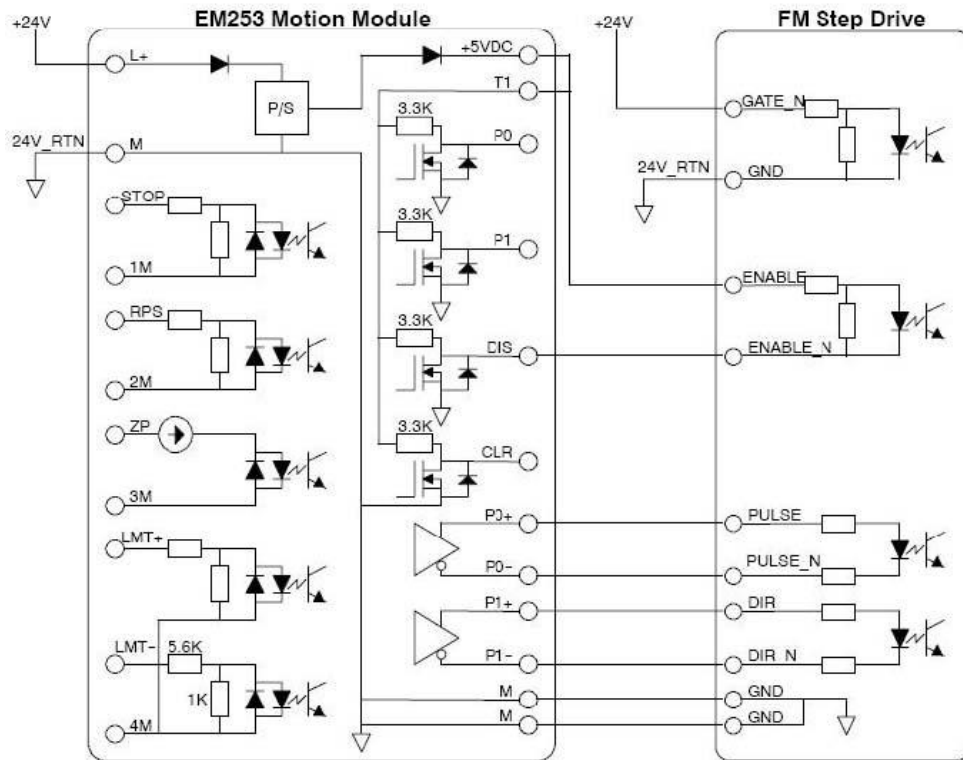


图 3 EM 253 与 SIMATIC FM Step Drive 的接线图

5.3 连结 SIMATIC FM Step Drive 到 SimoStep 的接线图

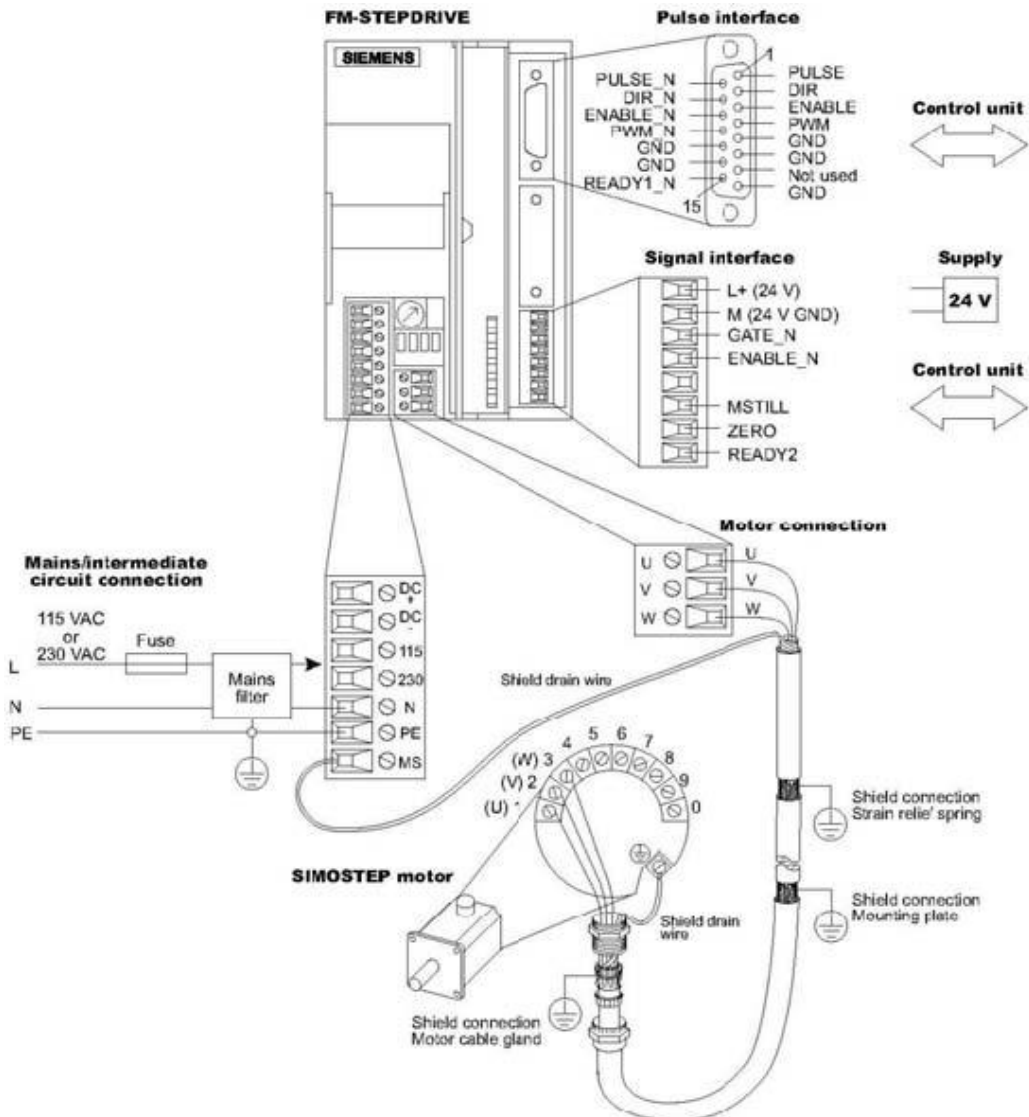


图 4 连结 SIMATIC FM Step Drive 到 SimoStep 的接线图

5.4 连结定位模板 EM 253 与 Industrial Devices Corp. 的接线图

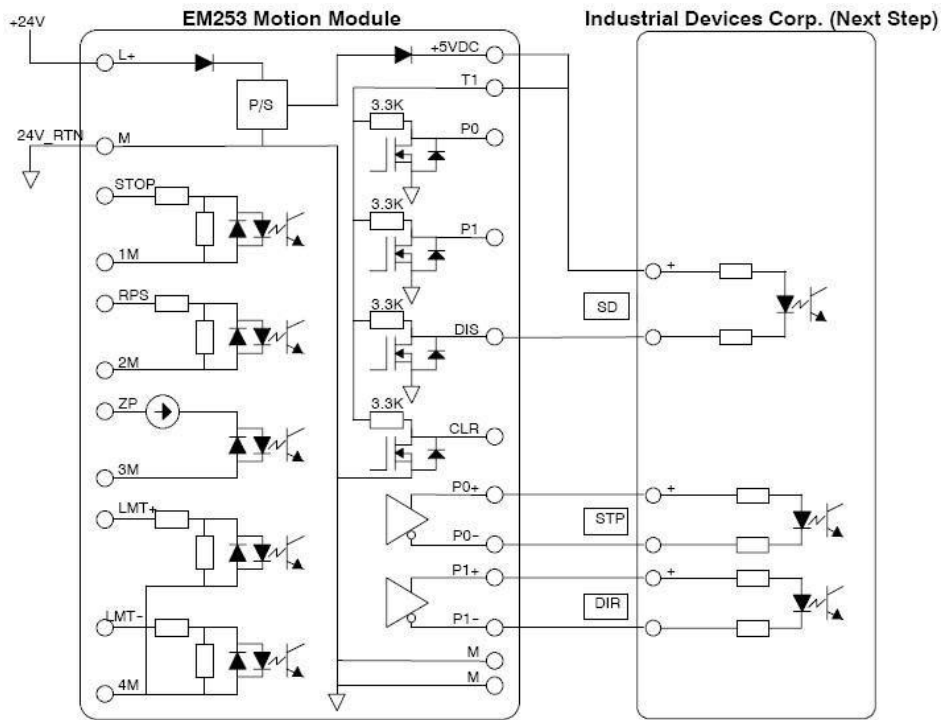


图 5 EM 253 与 Industrial Devices Corp. 的接线图

5.5 连结定位模板 EM 253 与日本、中国标准驱动器（Oriental Motor UPK Standard）接线图

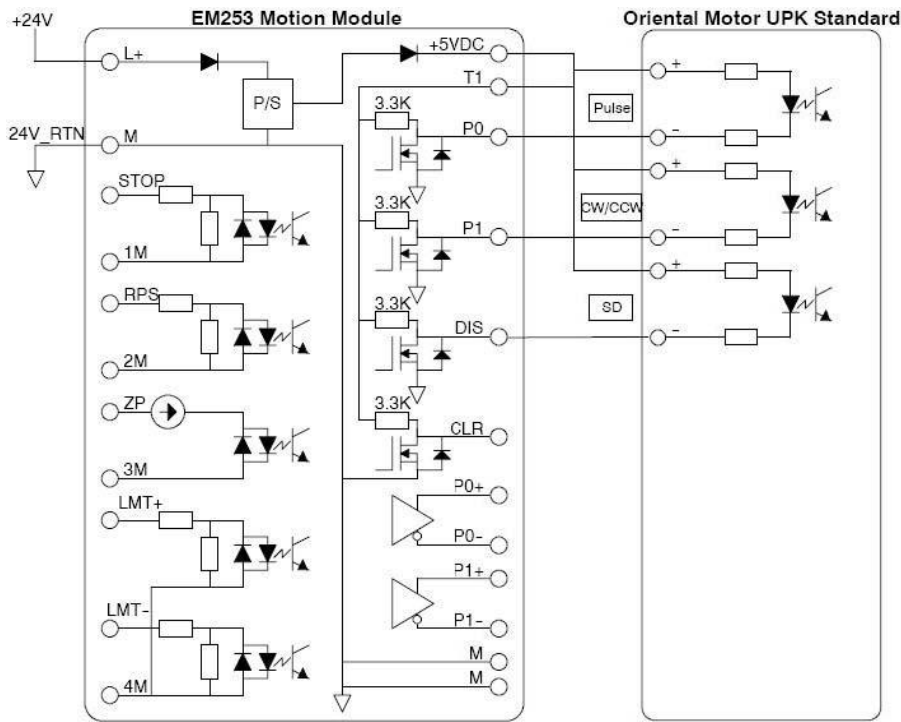


图 6 EM

253 与标准驱动器（Oriental Motor UPK Standard）接线图

5.6 连结定位模板 EM 253 与 Parker/Compu motor OEM 750 接线图

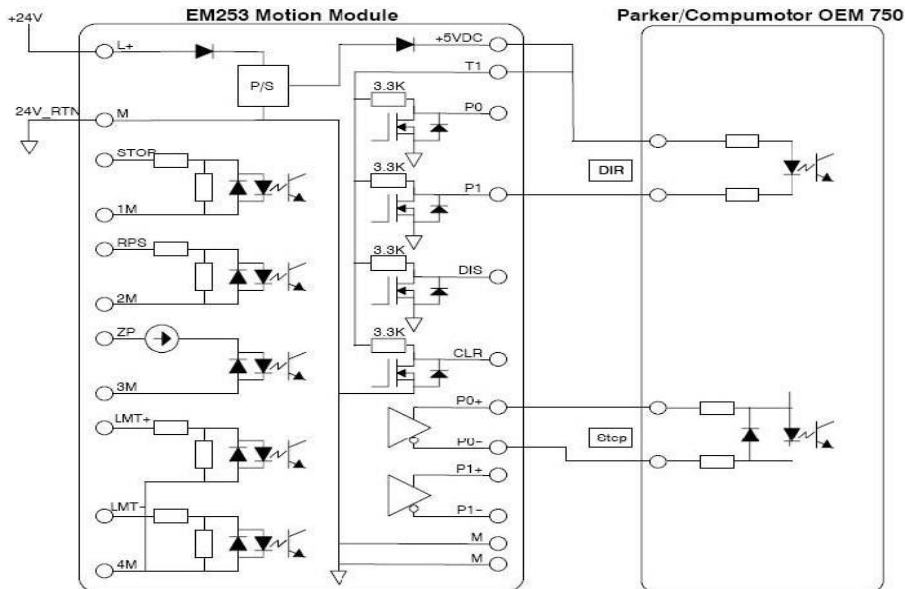


图 7 EM

253 与 Parker/Compu motor OEM 750 接线图

5.7 连结定位模板 EM 253 与 V80 接线图

与V80的接线包括两种方式：线驱动（差分驱动）输出和集电极开路输出方式。

线驱动（差分驱动）方式：

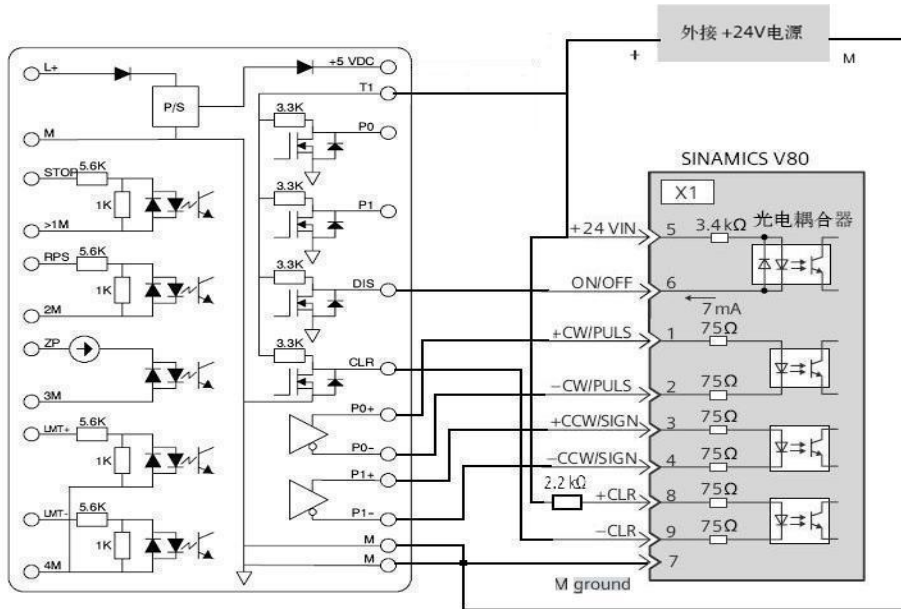


图 8 EM 253 与 V80 线驱动方式接线图

集电极开路输出方式：

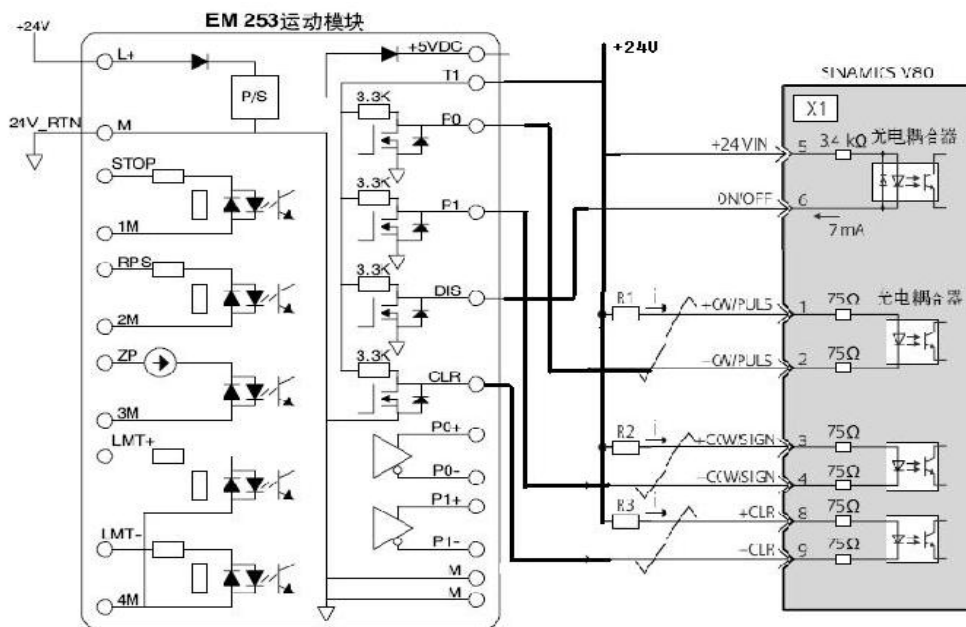


图 9 EM 253 与 V80 集电极开路方式接线图

在集电极开路输出方式接线模式下，需要外接电阻R1，R2，R3，以确保V80驱动器端输入电流在7—15mA之间。推荐电阻值如下：

Vcc=24V: R1, R2, R3=2.2kΩ;

Vcc=12V: R1, R2, R3=1kΩ;

Vcc=5V: R1, R2, R3=180Ω。

6 应用“位置控制向导”配置定位模板 EM253

通过“位置控制向导”配置工具，帮助用户在离线的情况下，轻松地一步步配置定位模板 EM253 的运动参数、运动轨迹包络，等等；

6.1 打开“位置控制向导”配置工具

运行“位置控制向导”配置工具，用户既可以通过单击导航条中的“工具”按钮，再单击“位置控制向导”实现；也可以通过主菜单“工具”，再单击“位置控制向导”实现。

6.2 选择用于 S7-200 PLC 的位置控制模式；



图 10

- ✓ 选择配置操作定位模板 EM 253。

6.3 输入定位模板 EM 253 的逻辑位置



图 11

✓ 用户必须首先设置定位模板 EM 253 的逻辑位置，才可以继续完成后面运动参数、运动轨迹包络的设置。“位置控制向导”配置工具，允许用户非常方便地通过 S7-200 PLC 编程口，读到已经正确接好线的定位模板 EM 253 逻辑位置。

6.4 输入系统的测量单位（“工程量”或者“脉冲数/转”）



图 12

✓ 在度量单位选择完成后，无法在向导中实现工程单位和相对脉冲数的切换，若要切换，需要重新调用向导；工程单位之间的切换可直接在向导中完成。

6.5 编辑输入、输出点配置

单击窗口的“高级选项”。

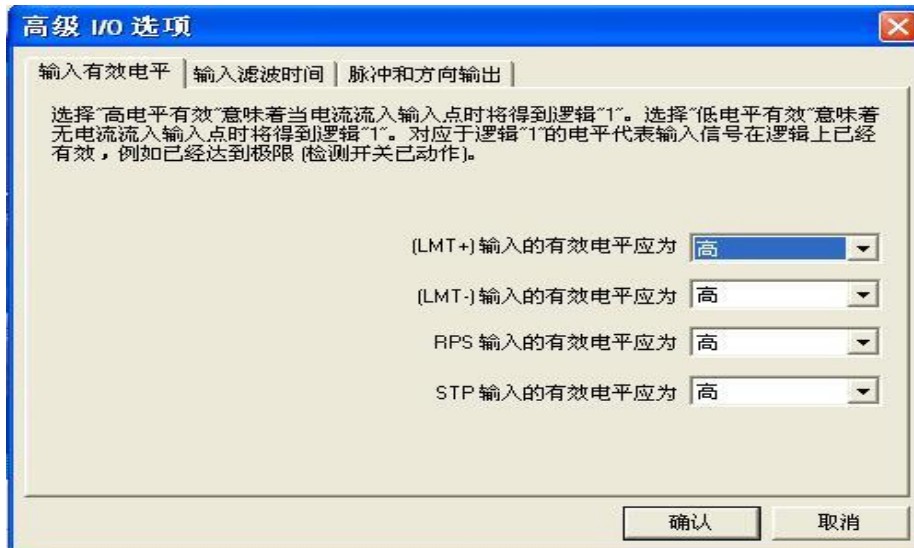


图 13

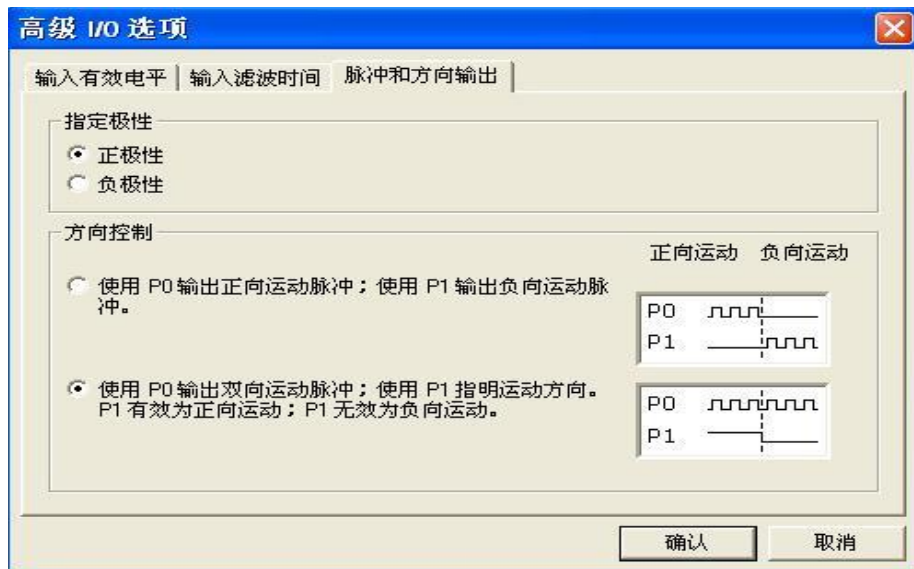


图 14

- ✓ 配置输入点的有效电平信号；
- ✓ 配置输入点的信号滤波时间；

- ✓ 配置控制步进电机的脉冲输出极性、控制方向。

6.6 定义模板输入信号 LMT+、LMT-、STP 的功能



图 15

6.7 定义电机的速度

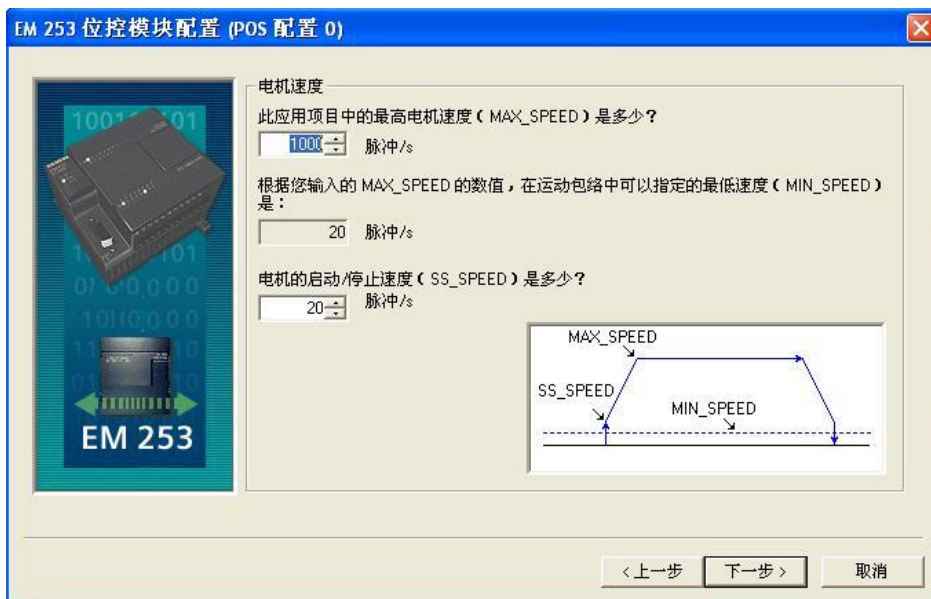


图 16

- ✓ 定义电机运动的最大速度“ MAX_SPEED”；

- ✓ 定义电机运动的启动、停止速度“ SS_SPEED ”。

6.8 定义手动操作的参数设置



图 17

- ✓ 点动操作的速度；
- ✓ 点动操作时间少于0.5 秒钟时，增量运动距离。

6.9 加、减速度的时间参数设置

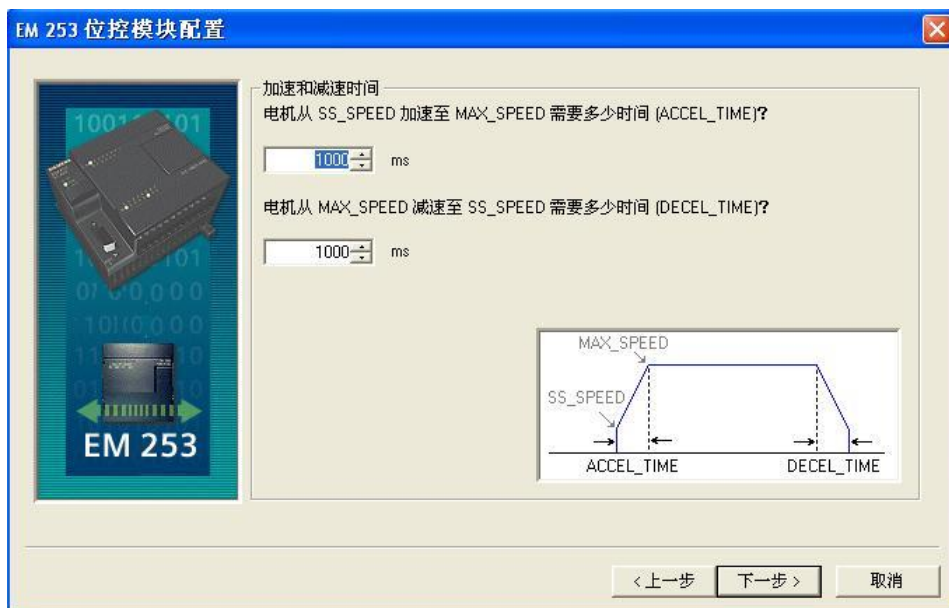


图 18

- ✓ 设置从“启动运动的位置”到“设定速度”的加速度时间“ ACCEL_TIME ”；
- ✓ 设置运动到达终点位置的减速度时间“ DECEL_TIME ”。

6.10 设置运动位置拐点参数

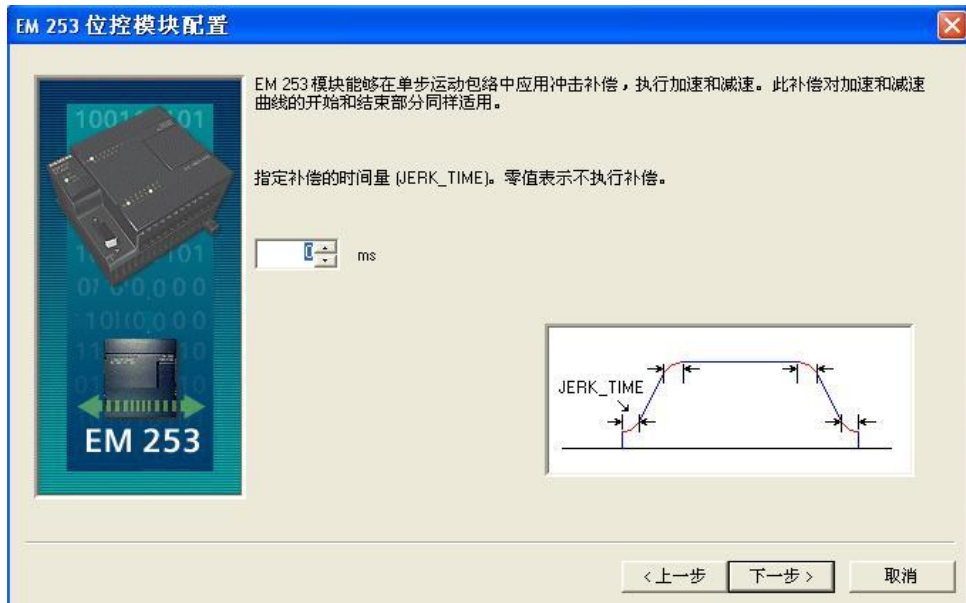


图 19

- ✓ 设定 JERK_TIME 参数。

6.11 设置模板的寻找参考点位置参数



图 20

- ✓ 是否需要寻找参考点操作？
- ✓ 如果需要设定，则继续（如图示）；
- ✓ 如果不需要设定，则设定运动轨迹包络；



图 21

- ✓ 设置寻找参考点操作的快速移动速度“ RP_FAST”；
- ✓ 设置寻找参考点操作的精确定位移动速度“ RP_SLOW”；
- ✓ 设置寻找参考点操作的运动方向“ RP_SEEK_DIR”；
- ✓ 确定参考点的机械位置在参考点开关的左侧或者右侧“ RP_APPR_DIR”；
- ✓ 点击“高级选项”按钮；

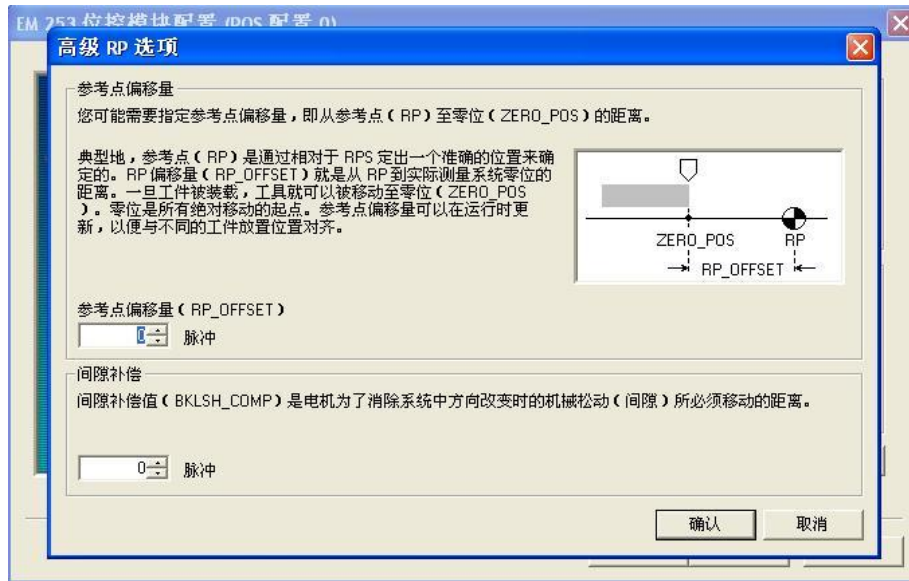


图 22

- ✓ 是否需要输入参考点位置的偏置值“ RP_OFFSET”；
- ✓ 间隙补偿值“ BKLSH_COMP”的输入；

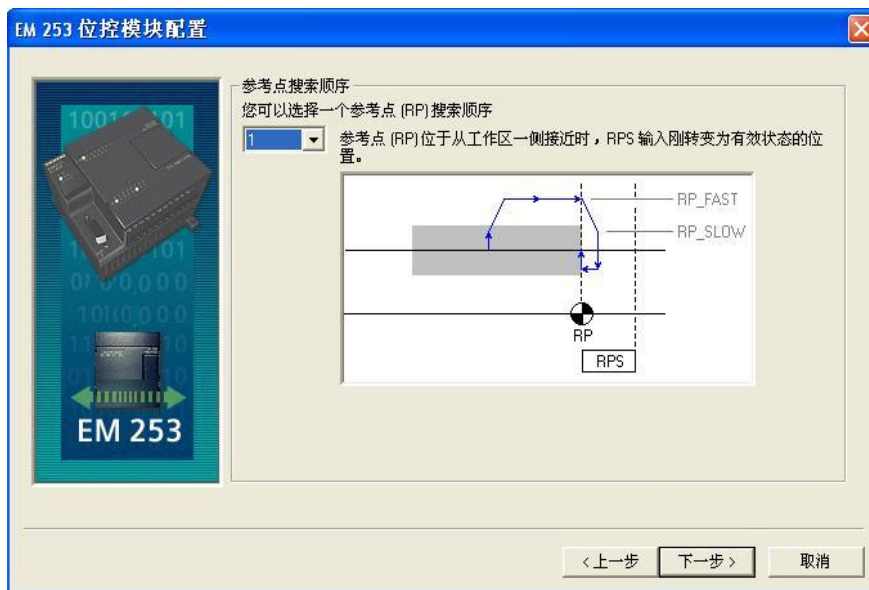


图 23

- ✓ 寻找参考点操作的工作模式（0 模式-4 模式）；
- ✓ 0 模式-4 模式的时序图，可参见S7-200 可编程序控制器系统手册中。



图 24

- ✓ 定义所需要的命令Q 区字节地址。S7-200 系统中除了数字量和模拟量I/O 扩展模块占用输入/输出地址外，定位模块EM 253 也需要在输出地址范围中占用一个字节地址（QBx），做“命令字节”。这个输出字节地址被模块用来进行运动功能控制，不直接连接到外部信号。

6.12 设置定位模板 EM 253 的运动轨迹包络

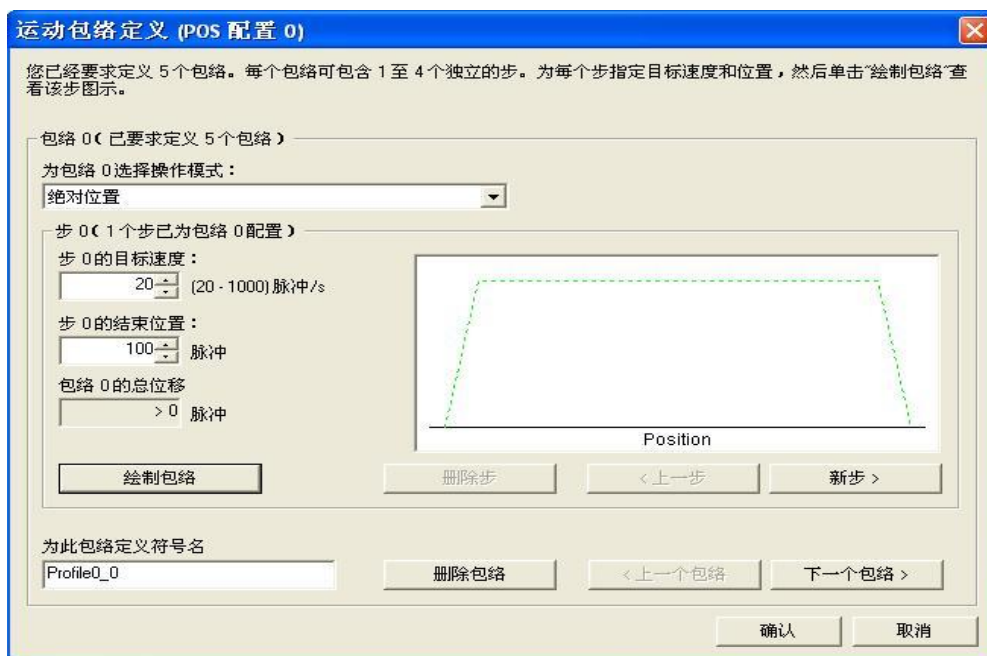


图 25

- ✓ 定义用户所需要的运动轨迹包络数量；

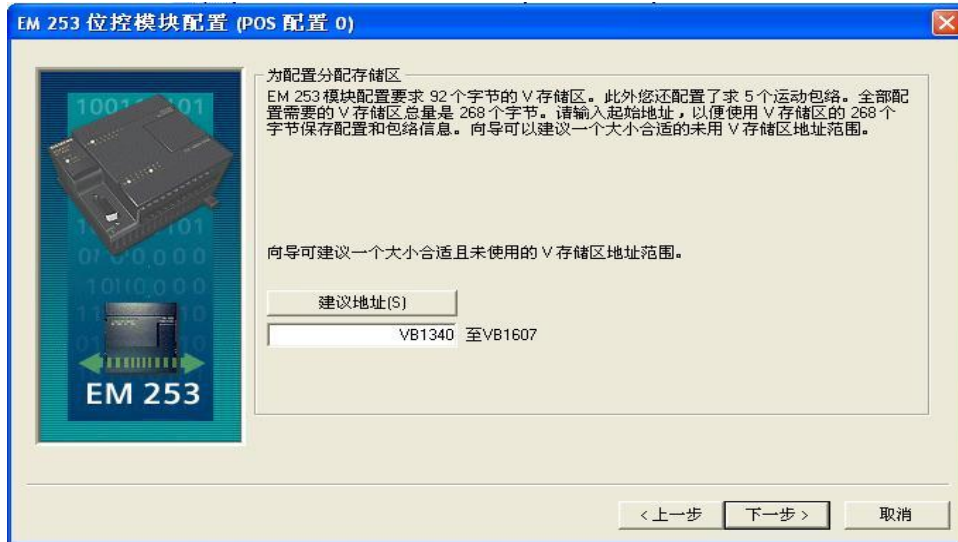


图 26

- ✓ 定义所需要 V 区存储空间大小。用于存储定位模块 EM 253 的参数配置、运动轨迹包络表格，需要在 S7-200 系统中的 V 区存储空间中定义。其中，运动参数的配置需要 S7-200 系统的 V 区存储空间 92 Bytes。
- ✓ 可以选择的操作模式：绝对位置，相对位置，单速连续旋转，双速连续旋转；
- ✓ 定义每一段运动轨迹的运动速度，位置，运动轨迹的名称，运动轨迹的每一个步骤，等等；

6.13 完成组态

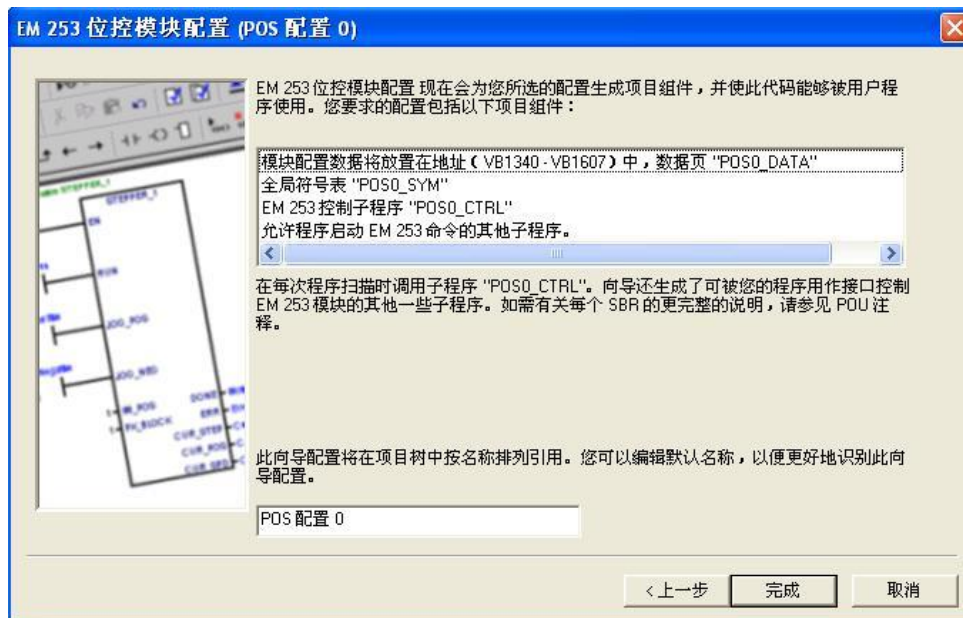


图 27

点击“完成”按钮，位控向导执行以下任务：

- ✓ 将模块的组态参数和运动轨迹包络表，插入用户的S7-200 程序的数据块中； □
- ✓ 为位控参数生成了一个全局符号表； □
- ✓ 在用户项目的程序块中，增加了位控指令子程序；
- ✓ 如果用户需要修改以上的参数和设置，只需要重新运行“位控向导”就可以。

7 应用定位模板 EM 253 调试界面

为了帮助用户更方便地使用定位模板 EM 253，软件STEP 7 – Micro/WIN 提供了一个调试界面“EM 253 控制面板”。通过“操作窗口、配置参数窗口和诊断错误窗口”，可以帮助用户方便地调试、操作和监视定位模板 EM 253 的工作状态，验证控制系统接线是否正确，调整配置运动控制参数，测试每一个预定义的运动轨迹包络。

- ✓ 确保用户程序中插入“POSx_CTRL”，并以SM0.0 为条件，使之每一个循环都执行；
- ✓ “位控向导”改变了程序块、数据块、系统块，等等。要首先确保三大块，都下载到S7-200 CPU 中。否则，定位模板 EM 253 无法得到操作所需要的有效程序组件。此时，LED 灯“MG”闪烁；
- ✓ 点击下拉菜单PLC> RUN。LED 灯“MG”常亮；
- ✓ 点击下拉菜单PLC> STOP；
- ✓ 点击下拉菜单 工具> EM 253 控制面板；
- ✓ 在应用“EM 253 控制面板”之前，确保S7-200 PLC 状态为STOP，并且LED 灯“MF”灭、“MG”常亮、“PWR”常亮；

7.1 操作定位模板 EM 253，显示运动状态

操作员界面允许用户以交互的方式，非常方便地操作、控制定位模板 EM 253。该界面友好地显示当前设备运行速度、位置和方向信息，监控到定位模板 EM 253 大多数的输入、输出点状态信息（不包括“脉冲发送”信息）。

该界面帮助用户实现手动操作，运行操作寻找机械设备的参考点，执行参考点的位置偏置，改变当前的机械坐标位置值，调用、调试或者修改预定义的运动轨迹包络，激活、非激活控制 DIS 输出端子的状态，使定位模板EM 253 的 CLR 输出端子上产生一个500ms 的脉冲，重新装载当前的“定位模板 EM 253 配置参数和预定义运动轨迹包络”，绝对方式运动控制，相对方式运动控制，复位操作，等等。



图 28

- ✓ 选择“使DIP输出有效”，点击“执行”，使能电机驱动器；



图 29

- ✓ 选择“使能手动操作”，可以完成手动操作；



图 30

- ✓ 选择“查找参考点”，可以完成寻找机械坐标系参考点的操作；



图 31

- ✓ 选择“运行运动包络”，可以完成配制运动轨迹包络的操作；

7.2 显示、修改定位模板 EM 253 的配置运动控制参数

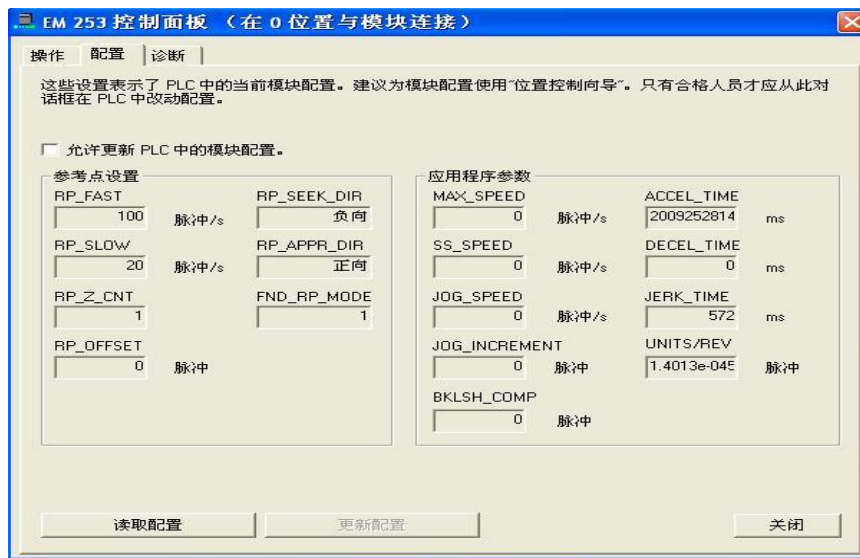


图 32

- ✓ 参数配置界面，可以帮助用户方便地监控、修改存储在 S7-200 CPU 数据块中的配置参数信息。
- ✓ 修改过后组态设置以后，只需要先点击“允许更新PLC中的模块配置”，再点击“更新配置”即可。

7.3 诊断定位模板 EM 253 的错误信息



图 33

错误诊断界面，可以帮助用户方便地监测当前定位模板 EM 253 的状态信息。如：当前设备的机械坐标系位置，模板类型，模板固件版本信息，模板命令输出字节，操作命令错误诊断，模板错误诊断，等等。

8 程序编制

如果已经成功经过上一步的调试步骤，恭喜您！现在，您可以通过编程方式，达到与上面调试步骤相同的工艺目的。

8.1 基本介绍

用户可以非常容易地通过“位置控制向导”配置工具，在STEP 7 Micro/Win 软件中生成11个用于定位模板 EM 253 运动控制功能的子程序。每一个子程序，都是以“ POSx_ ”作为名称前缀，这里的x表示模板的逻辑位置。

注意：

用于定位模板 EM 253 的功能子程序，在程序存储空间上最多可以达到1700 个字节。为了减少不必要程序存储空间占用，用户可以删除没有使用到的功能子程序。如果需要恢复用户所删除的功能子程序，只需要简单地再次运行“位置控制向导”配置工具就可以了。

序号	名称	用途
1	POSx_CTRL	自动装载模板已经配置的运动控制参数和轨迹，使能、初始化定位模板 EM 253；
2	POSx_MAN	可以将定位模板 EM 253 的工作模式置为“手动操作模式”。
3	POSx_GOTO	可以使机械设备按照GOTO命令给出的速度值、位置值，以指定的操作模式运动到相应的机械设备坐标系位置。
4	POSx_RUN	可以使电机按照预先定义好的运动轨迹包络，移动到指定的机械位置。
5	POSx_RSEEK	设定机械设备坐标系的参考点位置；
6	POSx_LDOFF	设定机械设备坐标系参考点位置的偏置数值。

7	POSx_LDPOS	使定位模板EM 253 改变当前的机械坐标位置值为输入参数值“ New_Pos ”。
8	POSx_SRATE	使定位模板EM 253 改变配置参数“加速度时间、减速度时间、轨迹拐点时间”。
9	POSx_DIS	使定位模板EM 253 在 DIS 输出端子上高电平输出。
10	POSx_CLR	使定位模板EM 253 在 CLR 输出端子上产生一个500ms 的脉冲。
11	POSx_CFG	重新装载最新的“定位模板 EM 253 配置参数和预定义运动轨迹包络”

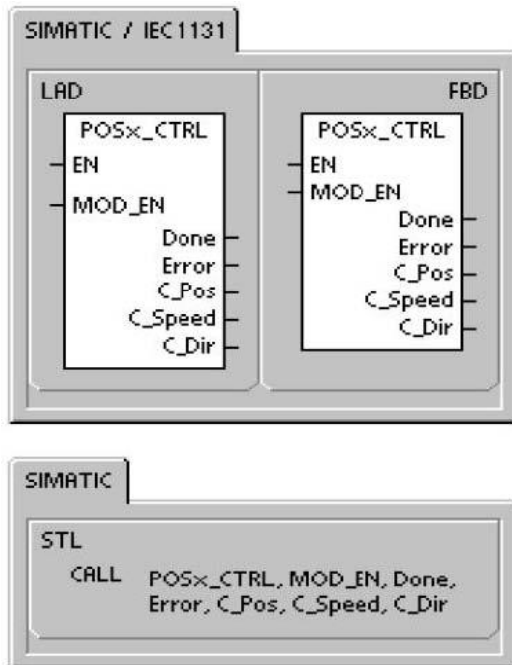
表 3 EM 253 向导生成的子程序

用户可以在中断程序中调用执行POSx_RUN、POSx_GOTO 命令。但是重要的是：一定要确保中断程序没有中断正在执行的其他运动控制命令。用户可以借助监测“ POSx_CTRL” 命令的输出，来判断当前的定位模板EM 253 是否在运动状态。以下的运动控制命令可以用于简单的位置控制任务：

- ✓ “ POSx_CTRL ”、“ POSx_DIS”，使用SM0.0 置位操作，保证在每个CPU 扫描周期内均执行；
- ✓ “ POSx_RSEEK ”或者“ POSx_LDPOS”，建立机械坐标系的参考点坐标；
- ✓ “ POSx_MAN ”，手动操作机械设备；
- ✓ “ POSx_GOTO”，移动设备到指定的机械坐标位置；
- ✓ “ POSx_RUN”调用执行在“位置控制向导”配置工具中预定义的运动轨迹包络；
- ✓ 其他的运动控制指令，可以根据工艺的需要来灵活选择。

8.2 功能子程序

8.2.1 POSx_CTRL

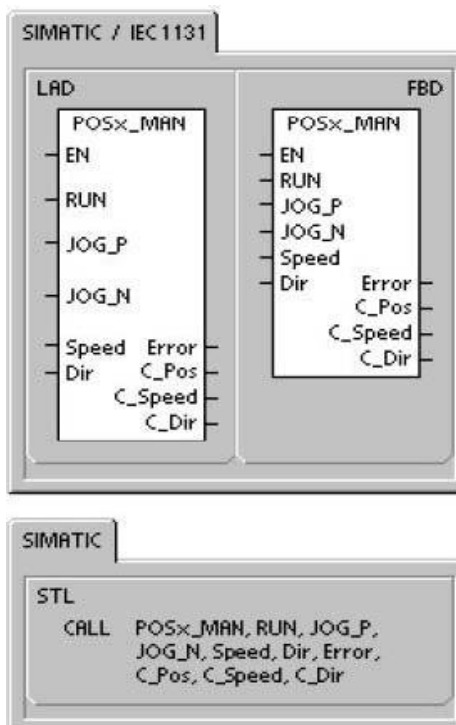


在每一次 S7-200 PLC 启动到RUN 状态时，“POSx_CTRL”命令自动装载模板已经配置的运动控制参数和轨迹，使能、初始化定位模板 EM 253；

编程应用：

- ✓ 使用 SM0.0 置位操作输入参数“EN”，要确保每次CPU 第一次由STOP 状态变为RUN，启动 CTRL 命令；
- ✓ 如果，外部信号（如：“紧急停止”信号）置位操作输入参数“MOD_EN”，可以保证其他的运动控制指令有效地从CPU 发送到定位模板 EM 253；如果，外部信号（如：“紧急停止”信号）复位操作输入参数“MOD_EN”，则当前所有正在执行的运动程序，均停止执行；
- ✓ 输出参数“Done, Error, C_Pos, C_Speed, C_Dir”，提供了定位模板 EM 253 的当前运行状态、出错信息、运行位置、运行速度、运动方向。

8.2.2 POSx_MAN



“ POSx_MAN ”命令，可以将定位模板 EM 253 的操作模式置为“手动模式”。这样允许用户的电机可以在手动的操作模式下，以不同运动速度进行正或者负方向的运动。

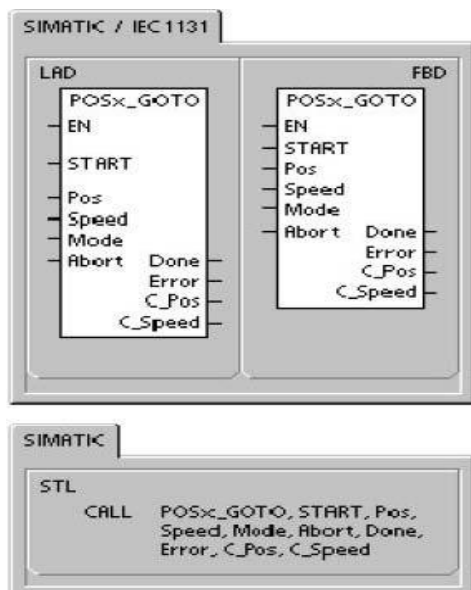
编程应用：

- ✓ 仅仅在“ POSx_CTRL ”、“ POSx_DIS ”命令被执行以后，才允许执行“ POSx_MAN ”命令；
- ✓ 用户只能在同一个时间内，对其中一个输入参数“ RUN ”、“ JOG_P ”或者“ JOG_N ”做置位使能操作；
- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done ”的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 MAN 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN ”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，输入信号触发操作其中一个输入参数“ RUN ”、“ JOG_P ”或者“ JOG_N ”，发送手动操作命令给定位模板 EM 253 ；
- ✓ 置位输入参数“ RUN ”，可以使电机按照参数指定的速度和方向运动。当电机运转的时候，用户可以改变速度值参数大小，但是不可以改变运动方向参数。复位输入参数“ RUN ”，可以使电机减速直到停止。速度参数（Speed ）定义了运动的速度大小。如果定位模板 EM 253 所定义的系统测量单位为相对脉冲数，则速度参数应该使用 DINT 数据类型定义。如果定位模板 EM 253 所定义的系统测

量单位为工程单位，则速度参数应该使用 REAL 数据类型定义；

- ✓ 置位输入参数“ JOG_P ”或者“ JOG_N ”时间超过0.5 秒钟，可以使电机按照相应的方向和“位置控制向导”配置工具所定义的速度（JOG_SPEED）运转。否则，电机只是运转“位置控制向导”配置工具所定义的距离（JOG_INCREMENT）；
- ✓ 输出参数“ Dir, Error, C_Pos, C_Speed ”，提供了定位模板 EM 253 的当前运行状态、出错信息、运行位置、运行速度、运动方向，等等。

8.2.3 POSx_GOTO



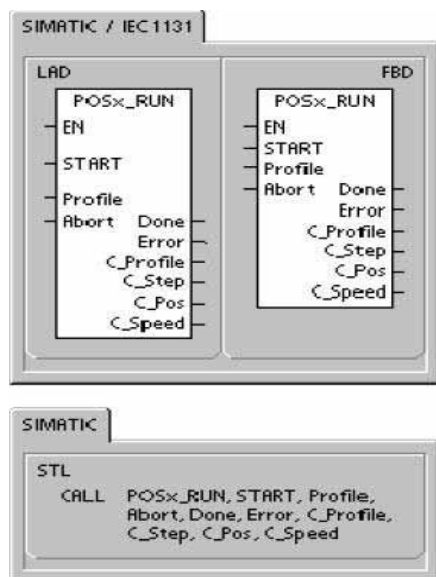
“ POSx_GOTO ”命令，可以使机械设备按照命令给出的速度值、位置值，以指定的操作模式运动到相应的机械设备坐标系位置。

编程应用：

- ✓ 仅仅在“ POSx_CTRL ”、“ POSx_DIS ”、“ POSx_RSEEK ”命令被执行以后，才允许执行“ POSx_GOTO ”命令；
- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done ”的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 GOTO 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN ”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“ START ”，发送一个 RUN 命令给定位模板 EM 253 ；
- ✓ 置位输入参数“ Abort ”，放弃当前正在执行的运动；

- ✓ 输入参数“ Pos, Speed ”，决定了 GOTO 命令所指定的运动位置、速度；
- ✓ 输入参数“ Mode ”，决定了 GOTO 命令所指定的运动操作模式（0：绝对方式；1：相对方式；2：单一速度连续正方向旋转；3：单一速度连续负方向旋转。）；
- ✓ 输出参数“ Done, Error, C_Pos, C_Speed ”，提供了定位模板EM 253 的当前运行状态、出错信息、运行位置、运行速度，等等。

8.2.4 POSx_RUN



“ POSx_RUN ” 命令，可以使电机按照预先定义好的运动轨迹包络，移动到指定的机械位置。

编程应用：

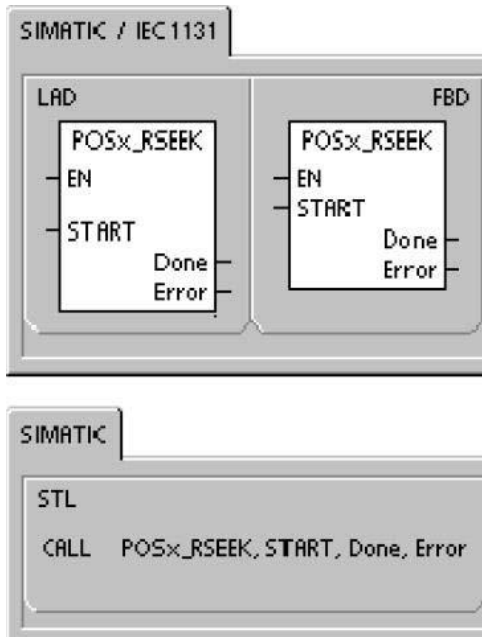
- ✓ 仅仅在“ POSx_CTRL ”、“ POSx_DIS ”、“ POSx_RSEEK ” 命令被执行以后，才允许执行“ POSx_GOTO’命令； 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 RUN 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN” 。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“ START” ，发送一个 RUN 命令给定位模板 EM 253 ；
- 置位输入参数“ Abort ”，放弃当前正在执行的运动；
- ✓ 输入参数“ Profile” ，决定当前 RUN 命令调用的预定义运动轨迹包络编号（或者符号），或者也可以使用高级运动控制的命令代码（如下表）；

命令代码	功能
“0”至“24”	执行预定义的运动轨迹包络；
118	激活输出 DIS；
119	非激活输出 DIS；
120	输出脉冲 CLR；
121	再次装载当前的机械设备坐标位置；
122	执行交互式数据块中的运动控制命令。如：绝对方式，相对方式，单一速度、连续正方向旋转，单一速度、连续负方向旋转，手动正方向旋转，手动负方向旋转，等等。
123	设定机械设备坐标系参考点位置的偏置数值；
124	手动正方向旋转；
125	手动负方向旋转；
126	设定机械设备坐标系的参考点位置；
127	重新装载配置的运动参数；

表 4 运动控制的功能代码

- ✓ 输出参数“ Done”为1时，复位操作输入参数“ EN”；
- ✓ 输出参数“ Done, Error, C_Profile, C_Step, C_Pos, C_Speed ”，提供了定位模板 EM 253 的当前运行状态、出错信息、运动轨迹包络编号、运动轨迹包络中的运行阶段、运行位置、运行速度。

8.2.5 POSx_RSEEK



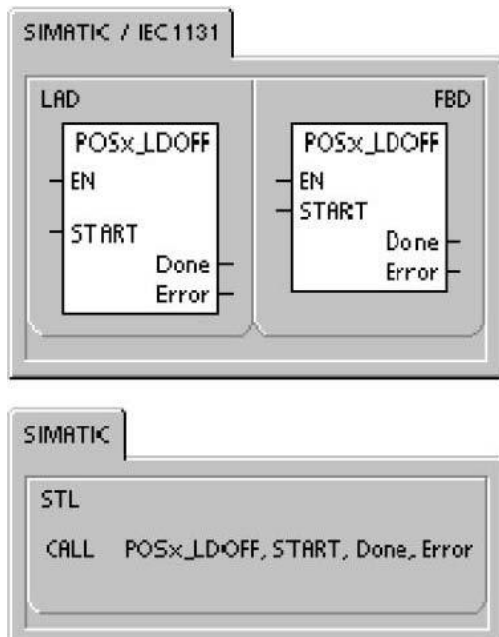
“ POSx_RSEEK” 命令，可以使电机按照预先定义好的寻找参考点的模式，移动机械设备到指定的位置，停止运动，分配机械坐标位置值（RF_OFFSET）给控制系统，并且在输出点 CLR 输出一个50 毫秒的脉冲信号。

默认的机械坐标参考点位置值（RF_OFFSET）是0，用户可以通过“位置控制向导”配置工具，或者通过定位模板 EM 253 控制调试界面，或者通过命令“ POSx_LDOFF” 改变数值大小。

编程应用：

- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 RSEEK 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“START”，发送一个 RSEEK 命令给定位模板 EM 253；
- ✓ 输出参数“ Done” 为1 时，复位操作输入参数“ EN”；
- ✓ 输出参数“ Error”，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

8.2.6 POSx_LDOFF



在机械设备按照预先定义的模式建立了机械参考坐标系以后，用户可以根据自己工艺的需要，运动机械设备到达指定的机械坐标位置，然后执行“`POSx_LDOFF`”命令，通过定位模板 EM 253 改变当前的机械坐标位置值为“0”，重新定义机械参考点坐标系。

默认的机械参考点位置偏置参数“`RF_OFFSET`”是0，用户可以通过“位置控制向导”配置工具，或者通过定位模板 EM 253 控制调试界面，或者通过命令“`POSx_LDOFF`”改变数值大小。

执行“`POSx_LDOFF`”命令以前，用户必须已经通过“`RSEEK`”命令建立设备的机械参考坐标系。然后，用户移动机械设备到达工艺指定的开始位置，再执行“`POSx_LDOFF`”命令。定位模板 EM 253 计算当前机械位置与参考点之间的偏置距离，并且存储在机械参考点位置偏置参数“`RF_OFFSET`”中。

编程应用：

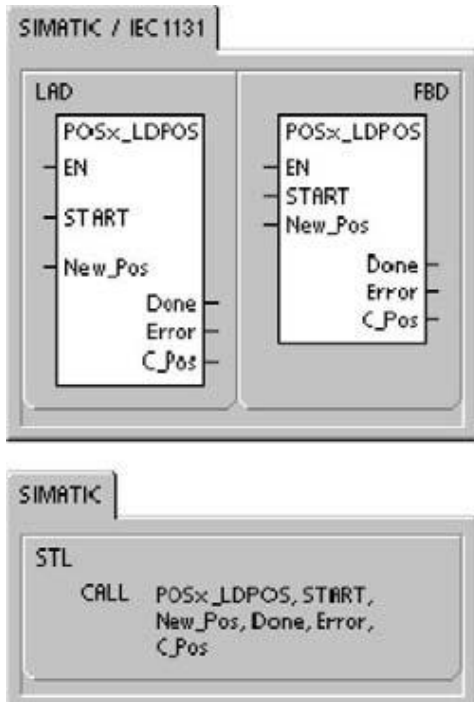
借助判断 `CTRL` 命令输出参数“`Done`”的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 `LDOFF` 命令；

置位操作输入参数“`EN`”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“`START`”，发送一个 `LDOFF` 命令给定位模板 EM 253；

输出参数“`Done`”为1时，复位操作输入参数“`EN`”；

输出参数“`Error`”，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

8.2.7 POSx_LDPOS

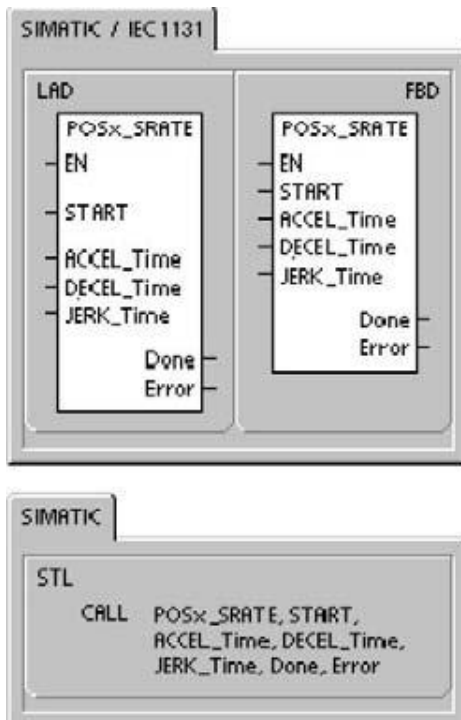


“ POSx_LDPOS ” 命令，使定位模板EM 253 改变当前的机械坐标位置值为输入参数值 “ New_Pos ” 。

编程应用：

- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 LDPOS 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN” 。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“ START” ，发送一个LDPOS 命令给定位模板 EM 253 ；
- ✓ 输入参数“ New_Pos ” ，定义了新的配置参数 “当前的机械坐标位置值” ；
- ✓ 输出参数“ Done” 为1 时，复位操作输入参数“ EN” ；
- ✓ 输出参数“ Error, C_Pos ” ，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息、运行位置。

8.2.8 POSx_SRATE

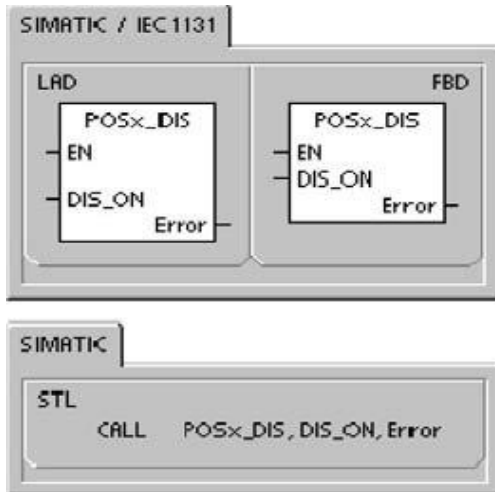


“ POSx_SRATE ” 命令，使定位模板EM 253 改变配置参数“加速度时间、减速度时间、轨迹拐点时间”。

编程应用：

- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done ” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 SRATE 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN ”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“ START ”，发送一个 SRATE 命令给定位模板 EM 253 ；
- ✓ 输入参数“ ACCEL_Time 、 DECEL_Time、 JERK_Time ” 定义了新的配置参数“加速度时间、减速度时间、轨迹拐点时间”； 输出参数“ Done ” 为1 时，复位操作输入参数“ EN ”；
- ✓ 输出参数“ Error ”， 提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

8.2.9 POSx_DIS

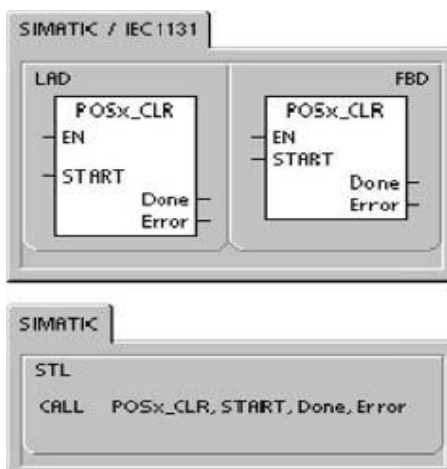


“ POSx_DIS ” 命令，使定位模板 EM 253 在 DIS 输出端子上高电平输出。用户可以借助定位模板 EM 253 的 DIS 输出端子，“使能”和“非使能”操作电机驱动器。

编程应用：

- ✓ 使用 SM0.0 置位操作输入参数“ EN ”，启动 DIS 命令；
- ✓ 同时，使用外部信号（如：紧急停止信号）置位操作输入参数“ DIS_ON ”，发送 DIS 命令给定位模板 EM 253，控制输出端子 DIS，使能操作电机驱动器。复位操作操作输入参数“ DIS_ON ”，则停止输出端子 DIS，非使能操作电机驱动器；
- ✓ 输出参数“ Error ”，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

8.2.10 POSx_CLR

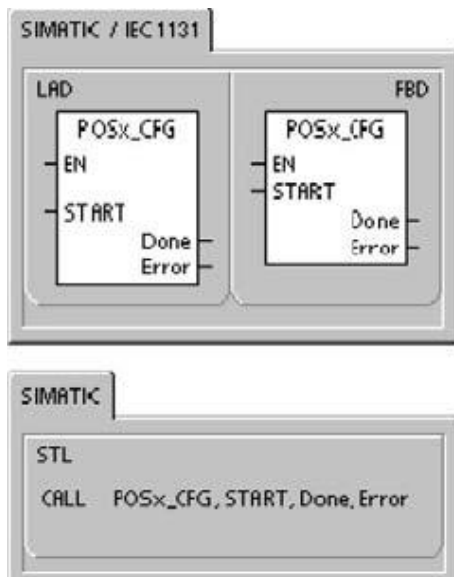


“ POSx_CLR ” 命令，使定位模板EM 253 在 CLR 输出端子上产生一个50ms 的脉冲。

编程应用：

- ✓ 借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 CLR 命令；
- ✓ 置位操作输入参数“ EN”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触发操作输入参数“ START” ，发送一个 CLR 命令给定位模板 EM 253 ；
- ✓ 输出参数“ Done” 为1 时，复位操作输入参数“ EN” ；
- ✓ 输出参数“ Error”，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

8.2.11 POSx_CFG



“ POSx_CFG” 命令，使定位模板EM 253 用当前的“定位模板 EM 253 配置参数和预定义运动轨迹包络” 最新的做比较，重新装载最新的“定位模板 EM 253 配置参数和预定义运动轨迹包络”。这是装“定位模板EM 253 配置参数和预定义运动轨迹包络” 的三种方法之一。

编程应用：

借助判断 CTRL 命令输出参数“ Done” 的状态。确保模板在没有执行任何其他运动控制之前，启动 CFG 命令；

置位操作输入参数“ EN”。并且，在同一个 PLC 扫描周期内，确保采用一个脉冲上升沿信号触

发操作输入参数“ START” ，发送一个 CFG 命令给定位模板 EM 253 ；

输出参数“ Done” 为1 时，复位操作输入参数“ EN” ；

输出参数“ Error” ，提供了定位模板 EM 253 的当前出错信息。

9 错误诊断

定位模板 EM 253 的错误状态，通常分两种类型：一种是由操作错误引起，另一种是由模板错误引起。

9.1 定位模板 EM 253 LED 状态指示灯

定位模板 EM 253 的LED 状态指示灯功能描述：

输入/ 输出	LED	颜色	功能描述
	MF	红	表明定位模板 EM 253 发生了致命错误
	MG	绿	常亮，表明定位模板 EM 253 没有错误； 1HZ 速度闪烁，表明定位模板 EM 253 的配置有错误
	PWR	绿	表明24V 稳压电源正确地接线到模板的L+、 M 端
输入	STP	绿	表明运动停止命令输入信号有效
输入	RPS	绿	表明运动参考点位置输入信号有效
输入	ZP	绿	表明零脉冲输入信号有效
输入	LMT-	绿	表明“-方向”运动的硬件极限位置开关输入信号有效
输入	LMT+	绿	表明“+方向”运动的硬件极限位置开关输入信号有效
输出	P0	绿	表明P0 正在输出脉冲信号
输出	P1	绿	表明P1 正在输出脉冲信号，或者表明当前运动方向为正方向
输出	DIS	绿	表明输出DIS 有效，使能步进电机驱动器
输出	CLR	绿	表明输出CLR 有效，清除步进电机驱动器的脉冲计数寄存器

表 5 EM 253 LED状态指示灯

9.2 操作错误评估

错误代码	细节描述
------	------

0	无错
1	用户放弃
2	组态错误 使用EM 253 控制面板的诊断 标签察看错误代码
3	非法命令
4	由于没有有效的组态而放弃 使用EM 253 控制面板的诊断标签察看错误代码
5	由于没有用户电源而放弃
6	由于没有定义的参考点而放弃
7	由于没有STP 输入激活而放弃
8	由于没有LMT-输入激活而放弃
9	由于没有LMT+ 输入激活而放弃
10	由于运动执行的问题而放弃
11	没有为指定包络所组态的包络块
12	非法的操作模式
13	该命令不支持的操作模式
14	包络块中非法的步号
15	非法的方向改变
16	非法的距离
17	在达到目标速度前，RPS 触发
18	在RPS 附近，速度不是RP_Sl ow
19	速度超出范围
20	没有足够的距离执行所希望的速度改变
21	非法位置
22	零位置未知
128	位控模板不能处理该指令。原因可能是：位控模板正在忙于处理另一个指令或该指令无启动脉冲
129	位控模板错误模块ID 不正确，或者模块已经注销。其他错误条件请参见SMB8 到 SMB21 （I/O 模板ID 和错误寄存器）

130	位控模板未使能
131	由于“模板故障”或者“未使能”，位控模板不能使用(参见 POSx_CTRL 状态)
132	由位控向导组态的Q 内存地址，与位控模板在该位置处模板的内存地址不一致

表 6 EM253 操作错误代码

9.3 模板错误评估

错误代码	细节描述
0	无错
1	没有用户电源
2	没有组态块
3	组态块指针错误
4	组态块的大小超过了可用的 V 区
5	非法的组态块格式
6	Too many profiles specified
7	非法的STP_RSP 定义
8	非法的LMT-_RPS 定义
9	非法的LMT+_RPS 定义
10	非法的FILTER_TIME 定义
11	非法的MEAS_SYS 定义
12	非法的RP_CFG 定义
13	非法的 PLS/REV 值
14	非法的UNITS/REV 值
15	非法的RP_ZP_CNT 值
16	非法的JOG_INCREMENT 值
17	非法的MAX_SPEED 值
18	非法的 SS_SPD 值
19	非法的RP_FAST 值

20	非法的RP_SLOW 值
21	非法的 JOG_SPEED 值
22	非法的 ACCEL_TIME 值
23	非法的DECEL_TIME 值
24	非法的JERK_TIME 值
25	非法的BKLSH_COMP 值

表 7 EM253 模板错误代码