

# SM30 伺服驱动器用户手册

--- 位置/速度预设曲线控制模式使用说明

SM30 Servo Drive User Manual



浙江盛迈电气技术有限公司

Zhejiang Synmot Electrical Technology Co., Ltd

# 目录

一、整体功能描述 .....	1
二、数字 IO 口功能配置.....	2
2.1 输入 IO 口功能定义.....	2
2.2 输出 IO 口功能定义.....	3
三、参数配置 .....	3
3.1 路径点参数表.....	3
3.2 PI 调整/延时/目标速度/加减速表.....	4
3.3 控制码说明.....	5
3.4 路径关系.....	6
3.5 多圈、单圈说明.....	7
3.6 到位信号输出与释放范围.....	7
四、典型应用 --- 标准触发模式/速度预设曲线控制模式.....	8
4.1 标准触发模式.....	8
4.2 标准触发模式的接线.....	8
4.3 标准触发模式的使用说明.....	9
4.4 重复步数触发模式.....	9
4.5 速度预设曲线控制模式.....	10
4.5.1 速度预设曲线控制模式的配置.....	10
4.5.2 速度预设曲线控制模式的使用示例.....	11
五、典型应用 --- 专用触发模式.....	12
5.1 专用触发模式.....	12
5.2 专用触发模式的接线.....	12
5.3 专用触发模式的触发运行.....	13
5.4 专用模式应用示例.....	14
六、典型应用 --- 原点回归与设定.....	17
6.1 原点回归模式.....	17
6.2 原点回归模式参数配置.....	17
6.3 原点回归模式的触发.....	18
七、位置设置及保存 .....	19
7.1 查看当前位置.....	19
7.2 辅助功能：保存位置.....	19
7.3 显示屏操作.....	19
7.3.1 查看监控变量.....	19
7.3.2 PP 参数显示与设置.....	20
7.3.3 保存路径点的位置.....	21
八、附录 .....	22
8.1 位置参数表.....	22
8.2 预设曲线模式的相关报错代码.....	24

## 一、整体功能描述

盛迈伺服驱动器的位置预设曲线模式能够完成对多个不同位置的精准到位，并且针对不同的需求，可通过规划各个位置的路径参数，使用最佳的速度曲线完成各个位置的精准到位。位置预设曲线应用范围较广，能够较好满足用户对于位置精准度有较高的场合，且可根据具体需求进行规划不同的曲线。

位置预设曲线常用有以下的六种模式：

### 标准触发模式：

模式 1：三个路径选择 IN 口 (bit2/bit1/bit0) 配合一个触发 IN 口：三个路径选择 IN 口可组合出 8 种路径入口，即路径入口 0~ 路径入口 7，触发 IN 口则可进入相应的路径入口，如图 7。

模式 2：三个路径选择 IN 口：此模式下不需要触发 IN 口，当 servo\_on 打开时即进入相应路径入口，000 状态，即路径入口 0 无效，路径入口 1~路径入口 7 可用，如图 8。

### 速度预设曲线控制模式：

模式 3：速度预设曲线，可通过规划的速度与延时时间进行搭配，进行预设曲线的规划设置。

### 专用触发模式：

模式 4：六个 IN 口 IN1~IN6 分别触发路径入口 8~48，如 IN1 触发路径入口 8，IN2 触发路径入口 16，IN3 触发路径入口 24，以此类推。

模式 5：点动运行。依设定的点动速度和触发 IN 口控制电机正向/反向点动运行。

### 原点回归模式：

模式 6：原点找寻及回归。当原点未知时，支持多种条件下找原点，找到原点或原点已知时，当前电机处于非原点位置可实现回到原点。

注：进入位置/速度预设曲线控制模式，需预先将驱动器控制模式参数设置为“位置预设曲线模式”，对应 Pr-40=7。

## 二、 数字 IO 口功能配置

### 2.1 输入 IO 口功能定义

驱动器共有 6 个 IN 口，分别对应配置参数 (Pr80~Pr85)。用户可以通过设置 IO 口功能编号来选择不同的控制功能，位置曲线相关的功能选择如下：

IN 口功能编号	参数名称	说明
9	路径选择 Preset_1 (bit0)	通过三个 IN 口 (bit2/bit1/bit0) 的电平状态进行组合配置，最多可以设置 8 条路径段。电平状态 000、001、010、...、111 分别对应触发路径起始点为：路径点 1、路径点 8、路径点 16、...、路径点 56
10	路径选择 Preset_2 (bit1)	
11	路径选择 Preset_3 (bit2)	
26	标准模式触发信号	触发 Preset1、2、3 选择的路径
27	JOG_mode	点动模式，运行方向由正向或者反向触发信号决定，点动速度由 Pr-49 进行配置
28	CTRG 触发信号，无方向限制	用于专用触发模式，运行无方向限制 入口路径点由对应的 IN 线决定，INn 对应的入口路径点是 $n \times 8$ ( $n > 0$ )。例如，IN3 设置成 CTRG，对应入口 3 的路径点为 24 (即 $3 \times 8$ )
29	Fun_P 正向触发信号	点动和专用触发模式均可使用，只允许正向运行，专用触发模式时，入口路径点由对应的 IN 线决定，INn 所对应入口 n 的路径点是 $n \times 8$ ( $n > 0$ )
30	Fun_N 反向触发信号	点动和专用触发模式均可使用，只允许反向运行，专用触发模式时，入口路径点由对应的 IN 线决定，INn 对应入口 n 的路径点是 $n \times 8$ ( $n > 0$ )
31	触发禁止信号	起到保护作用，信号有效时，电机禁止旋转，点动和各种触发都无效
34	选择下一路径	在专用触发模式下，INn 对应入口 n 的路径点是 $n \times 8$ ( $n > 0$ )。当此功能有效，对应的入口路径点变为： $(n+1) \times 8$ ，该功能根据实际配置

32	回原点开关	通过 IO 口触发原点回归模式
33	原点触发开关	用于原点回归模式，在原点未知情况下，触发该功能进行找原点，直到找到外界所设置的接触点，以该点作为原点
35	找原点开关	在原点回归模式，该 IN 功能有效时，重置回原点，每次进行触发 IN 功能，都会进行重新找原点，并重置找原点状态。该功能仅用于原点未知情况

注：IN 功能 9、10、11 和 26，用于标准触发模式和速度预设曲线模式，对应常用模式 1、2、3  
 IN 功能 27、28、29、30、31 和 34，常用于专用触发模式，对应常用模式 4、5  
 IN 功能 32、33 和 35，常用于原点回归模式，对应常用模式 6

## 2.2 输出 IO 口功能定义

驱动器共有 4 个 OUT 口，各自有对应的配置参数（Pr86~Pr89）。用户可以通过设置 IO 口功能编号来选择不同的输出信号功能，位置曲线相关的输出信号功能选择如下：

OUT 口功能编号	参数名称	说明
2	报警信号	当驱动器报警，该信号会输出该信号
10	正向到位信号	到达正向终点时，输出该信号
11	反向到位信号	到达反向终点时，输出该信号
14	原点到达信号	到达原点时，输出该信号
15	正反向到位信号	到达目标终点时，输出该信号
16	标准触发到位信号	到达触发终点位置时，输出该信号

## 三、 参数设置

### 3.1 路径点参数表

在位置参数 PP 里，总共有 64 个路径点，为路径点 0~63，每个路径点有四个参数，分别配置该路径点的控制码高 16 位、控制码低 16 位、目标位置的多圈数和单圈数。

	路径 1
控制码高16位(Hex)	0
控制码低16位(Hex)	0
目标位置高16位(多圈)	0
目标位置低16位(单圈)	0

图 1：路径点 1 的参数示例

路径点 1~63 分为 8 个路径段，分别对应入口 0~7，如下表

路径段 0	路径段 1	路径段 2	路径段 3
路径点 1~7	路径点 8~15	路径点 16~23	路径点 24~31
路径点 1 为入口 0	路径点 8 为入口 1	路径点 16 为入口 2	路径点 24 为入口 3
路径段 4	路径段 5	路径段 6	路径段 7
路径点 32~39	路径点 40~47	路径点 48~55	路径点 56~63
路径点 32 为入口 4	路径点 40 为入口 5	路径点 48 为入口 6	路径点 56 为入口 7

注：路径点 0 单独作为原点配置，不计入路径段

表 1：路径段对应入口表

六个输入 IO 口 IN1~IN6 皆可作为路径段的起始触发信号，分别触发路径段 1~6 的入口号（入口 1~6），由 IN 口触发的每条路径长度允许超过 8 个路径点，但不允许超过 16 个路径点。

	路径 0	路径 1	路径 2	路径 3	路径 4	路径 5	路径 6	路径 7	路径 8	路径 9	路径 10	路径 11	路径 12	路径 13	路径 14	路径 15
控制码高16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
控制码低16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
目标位置高16位(多圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目标位置低16位(单圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	路径 16	路径 17	路径 18	路径 19	路径 20	路径 21	路径 22	路径 23	路径 24	路径 25	路径 26	路径 27	路径 28	路径 29	路径 30	路径 31
控制码高16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
控制码低16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
目标位置高16位(多圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目标位置低16位(单圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	路径 32	路径 33	路径 34	路径 35	路径 36	路径 37	路径 38	路径 39	路径 40	路径 41	路径 42	路径 43	路径 44	路径 45	路径 46	路径 47
控制码高16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
控制码低16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
目标位置高16位(多圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目标位置低16位(单圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	路径 48	路径 49	路径 50	路径 51	路径 52	路径 53	路径 54	路径 55	路径 56	路径 57	路径 58	路径 59	路径 60	路径 61	路径 62	路径 63
控制码高16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
控制码低16位(Hex)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
目标位置高16位(多圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目标位置低16位(单圈)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2：路径点参数列表

### 3.2 PI 调整/延时/目标速度/加减速表

	参数0	参数1	参数2	参数3	参数4	参数5	参数6	参数7	参数8	参数9	参数A	参数B	参数C	参数D	参数E	参数F
Kp调整%(PP-10~PP-25)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ki调整%(PP-26~PP-41)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
路径延时(PP-42~PP-57)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
速度设置(PP-58~PP-73)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加速度(PP-74~PP-89)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
减速度(PP-90~PP-105)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 3：PI 调整/延时/目标速度/加减速表

最多可设置 16 组不同的速度曲线参数，以供路径点进行选择，用于调整该路径点的 Kp、Ki 以及设置加速度、减速度、目标速度等。

### 3.3 控制码说明

控制码高 16bit				控制码低 16bit			
4 bit	4 bit	4 bit	4 bit	4 bit	4 bit	4 bit	4 bit
Kp 调整值	Ki 调整值	Delay 延时	目标速度	加速度	减速度	功能选择 option	运行模式选择 type
各项皆可通过选择 PI 调整/延时/目标速度/加减速表 进行配置，参数号范围 0-F						← 根据实际配置 →	

表 2: 控制码定义

例如：控制码高 16 位设置为：0x1234 即选取参数 1 的 Kp 调整值，参数 2 的 Ki 调整值，参数 3 的延时时间，参数 4 的目标速度。

功能	说明
Kp 调整值	根据 Kp 控制码，进行查表，在速度环 Kp 值的基础上，进行调整该路径点的 Kp 值
Ki 调整值	根据 Ki 控制码，进行查表，在速度环 Ki 值的基础上，进行调整该路径点的 Ki 值
Delay 延时	根据延时时间的控制码，进行查表，选择对应的延时时间，进行配置当前路径点结束后的延时时间（单位 10ms） <b>注意：在位置模式下，OVLP=1，即重叠打开时，延时无效。</b>
目标速度	<b>注意：</b> type: =2 或 3 使用曲线参数号所对应的目标速度，作为该路径点运行曲线的目标速度 =1 使用路径位置参数的目标位置的低 16 位作为该路径点的运行速度
加速度	根据加速度控制码，进行查表，作为当前路径点运行的加速度（单位 0.01s/1000rpm）
减速度	根据减速度控制码，进行查表，作为当前路径点运行的减速度（单位 0.01s/1000rpm）

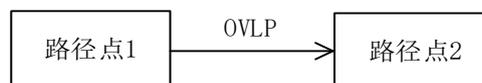
表 3: 速度曲线功能配置表

运行模式 选择 type 和功能选择 option	功能选择 type 和 option (opt3/opt2/opt1/opt0) 的定义:		
	序号	type	option (opt3/opt2/opt1/opt0)
	1	type=1 速度模式	opt0: 不使用 opt1: =1 速度到达后自动执行下一 路径点 =0 速度到达后恒速运行 opt2: 不使用      opt3: 不使用
	2	type=2 位置模式 (当前路径点 执行完即停止)	opt0: 不使用      opt1: 不使用 opt2: CMD          opt3: 不使用 CMD: =0 绝对位置模式 =1 增量位置模式
3	type=3 位置模式 (当前路径点 执行完, 自动执 行下一路径)	opt0: 不使用      opt1: OVLP opt2: CMD          opt3: 不使用 OVLP: =0 开启依序功能 =1 开启重叠功能 CMD: =0 绝对位置模式 =1 增量位置模式	
4	type=7 跳转模式	可跳转到指定路径点, 将目标位置 高 16 位置 0, 低 16 位写入要跳转 的路径点, 路径点范围 0~63。	

表 4: 运行模式与功能选择表

### 3.4 路径关系

路径关系由控制码的 type 进行配置, 当 OVLP 位为 0 即是依序关系, OVLP 为 1 即是重叠关系。



依序关系 (OVLP=0)

路径点 1 的控制码配置	备注
依序: OVLP=0	到达路径点 1 的目标位置, 当前速度减到 0, 开始等待路径点 1 的控制码里配置的延时时间完成后, 自动执行到路径点 2 的目标位置

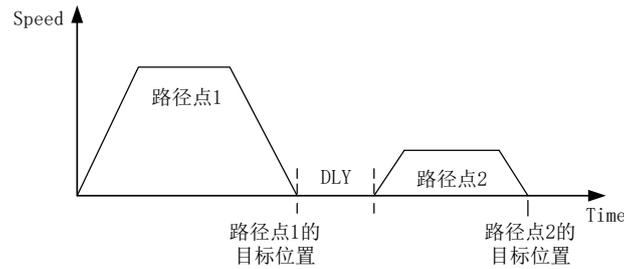


图 4：依序关系示意图

### 重叠关系 (OVLP=1)

路径点 1 的控制码配置	备注
重叠: OVLP=1	到达路径点 1 的目标位置, 当前速度减到路径点 2 控制码里配置的目标速度, 自动执行到路径点 2 的目标位置

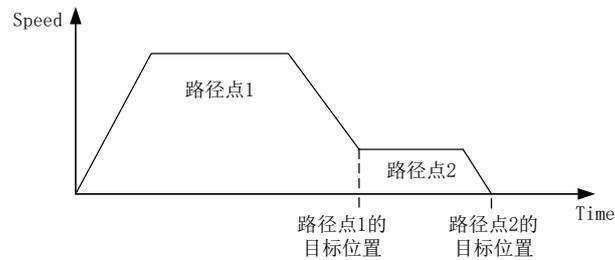


图 5：重叠关系示意图

### 3.5 多圈、单圈说明

驱动器的绝对位置是 32 位数据, 其中高 16 位对应多圈信息, 低 16 位对应单圈信息。在电机的旋转过程中, 电机轴在正方向每旋转一圈, 多圈值则在当前位置多圈值的基础上加 1, 即代表电机的旋转圈数。而电机旋转一圈为  $360^\circ$ , 将电机一圈所走的路径分为  $2^{16}$  即 65536 份, 即单圈数范围为 0~65535, 单圈数每满 65536, 多圈数进行加 1, 而单圈数重新置 0 开始计数。多圈值范围为 -32768~32767, 单圈值范围为 0~65535。

### 3.6 到位信号输出与释放范围

Pd-57 参数的十位及更高位, 配置为到位信号的释放最大范围, Pr-75 参数配置的为最小位置误差, 即到位信号输出的最小范围。

即到位信号的输出范围为:  $|\text{当前位置误差}| \leq \text{Pr-75 参数}$

释放范围为:  $|\text{当前位置误差}| \geq (\text{Pd-57 参数}/10 + 2) * \text{Pr-75 参数}$

当前 Pr-75 默认为 1000, Pd-57 参数的十位默认为 6。即当前位置误差小于 1000 时会输出到位信号, 当前位置误差大于 8000 时, 会释放到位信号。

## 四、 典型应用 --- 标准触发模式/速度预设曲线控制模式

### 4.1 标准触发模式

标准触发模式是指用 3 个 IO 口组合搭配, 进行选择触发 8 种路径段。标准触发既可触发位置曲线, 也可用于触发速度预设曲线, 根据触发路径段的控制码进行运行。

### 4.2 标准触发模式的接线

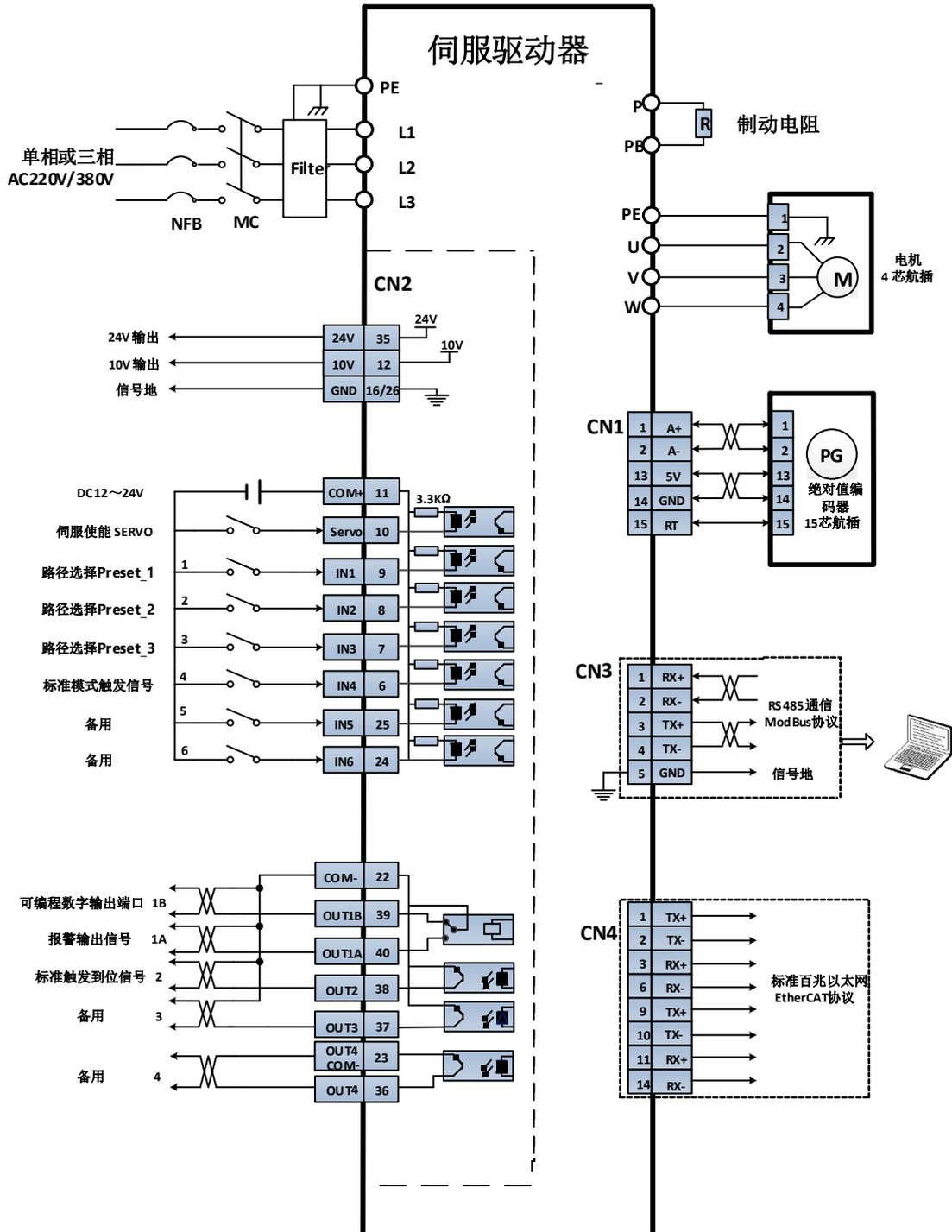


图 6: 标准触发模式接线示意图

### 4.3 标准触发模式的使用说明

通过 3 根数字 IO 口线(bit2/bit1/bit0)，用户可以设定 8 种不同的预设路径。使用可编程数字输入功能 11、10、9 设定任意 3 个 IO 口分别与 bit2/bit1/bit0 相对应。

起始触发路径号 =  $(\text{Preset\_3} \ll 2 + \text{Preset\_2} \ll 1 + \text{Preset\_1}) * 8$

#### (1) IO 配置有触发信号

另有一根 IO 口线作为触发信号，上升沿有效，根据 bit2/bit1/bit0 选择的的路径。该触发信号通过可编程数字输入功能 26 设置，可选定任意一个 IO 口作为触发信号。当 bit2/bit1/bit0 的状态为 000 时，触发入口为路径点 1。

示例：

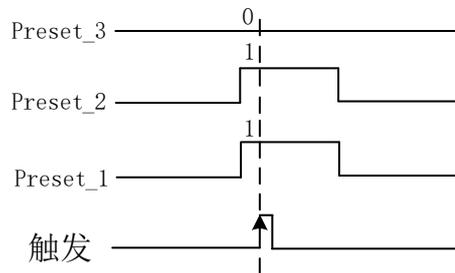


图 7: 触发 011 对应路径点 24

#### (2) IO 配置无触发信号

根据 bit2/bit1/bit0 选择的的路径。开启使能，则直接运行选择的的路径，当 bit2/bit1/bit0 的状态为 000 是无效的，开使能不动作。

示例：

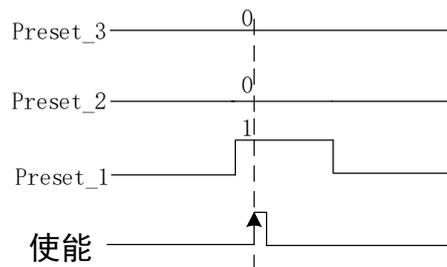


图 8: 触发 001 对应路径点 8

### 4.4 重复步数触发模式

用户可以设定最多 8 条路径段，通过一根 IO 口线作为触发信号，上升沿有效，从路径段 0 开始运行，每触发一次，执行下一路径段。该触发信号通过可编程数字输入功能 26 设置，可选定任意一个 IO 口作为触发信号。通过 PP-375（重复步数参数）设置路径段的个数限制。

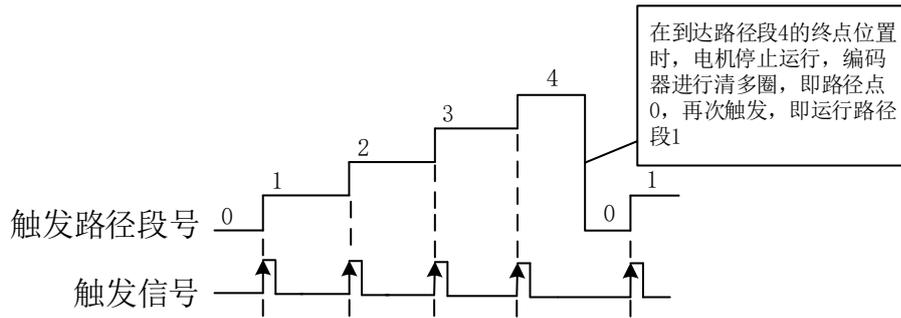


图 9：配置 PP-375=4 时路径运行示例图

使用该模式注意事项：

- 4.4.1 路径段 0 配置只配置路径点 0 作为路径段 0 的终点位置，同时也作为重复步数的起点位置，其多圈值设为 0，单圈值应在 20000-40000 之间。
- 4.4.2 在到达路径段 N-1 的终点位置时，编码器会进行清多圈处理。
- 4.4.3 路径段 N-1 的终点位置，其单圈值与路径点 0 的单圈值的差值，应小于 Pr-75 最小位置误差参数，否则，在编码器清多圈后，会释放到位信号。

#### 4.5 速度预设曲线控制模式

##### 4.5.1 速度预设曲线控制模式的配置

控制码低 16 位的 type 位：=1 将当前路径点配置为速度模式

控制码低 16 位的 option 位：=0 执行完当前路径后，不执行下一路径  
=2 速度到达后，自动执行下一路径

控制码高 16 位的 Delay 延时：在速度到达后，继续以该速度运行的时间，单位 10ms

目标位置高 16 位设置为 0

目标位置低 16 位设置即为当前路径点的目标速度配置。

option 位	Delay 延时时间	下一路径点配置	实际运行情况
=0	0	/	当前到达设置的目标速度后，以恒速运行
=0	T	/	当前到达设置的目标速度后，恒速运行时间 T 后停止
=2	/	无效	开启使能报警 135，参数配置错误
=2	0	有效	当前到达设置的目标速度后，立即执行下一路径点（下一路径点配置为速度模式或位置模式皆可）
=2	T	有效	当前到达设置的目标速度后，以当前速度运行时间 T 后，再执行下一路径点（下一路径点配置为速度模式或位置模式皆可）

表 5.速度模式的参数配置及其实际的运行情况

#### 4.5.2 速度预设曲线控制模式的使用示例

IN1 配置为标准触发功能，PI 调整/延时/目标速度/加减速表里的参数 1 为

	参数0	参数1
Kp调整%(PP-10~PP-...	0	0
Ki调整%(PP-26~PP-41)	0	0
路径延时(PP-42~PP-57)	0	100
速度设置(PP-58~PP-73)	0	0
加速度(PP-74~PP-89)	0	50
减速度(PP-90~PP-105)	0	50

示例 1: 路径点 8 的控制码高 16 位 0x1111 控制码低 16 位 0x1101  
 目标位置高 16 位为 0 目标位置低 16 位为 1000  
 实际运行效果: 开启使能, 触发 IN1, 电机以加速度 50 加速到 1000, 再运行 1000ms 电机停止

示例 2: 路径点 8 的控制码高 16 位 0x1111 控制码低 16 位 0x1121  
 目标位置高 16 位为 0 目标位置低 16 位为 800  
 实际运行效果: 开启使能, 触发 IN1, 电机以加速度 50 加速到 800, 再运行 1000ms 后, 自动执行下一路径点 (下一路径点配置有效)

## 五、 典型应用 --- 专用触发模式

### 5.1 专用触发模式

专用触发一般用于特殊工况下的运行模式，如注塑机的转盘应用。在专用模式下，既可进行触发路径段的位置曲线，也可用于设定转速曲线。

### 5.2 专用触发模式的接线

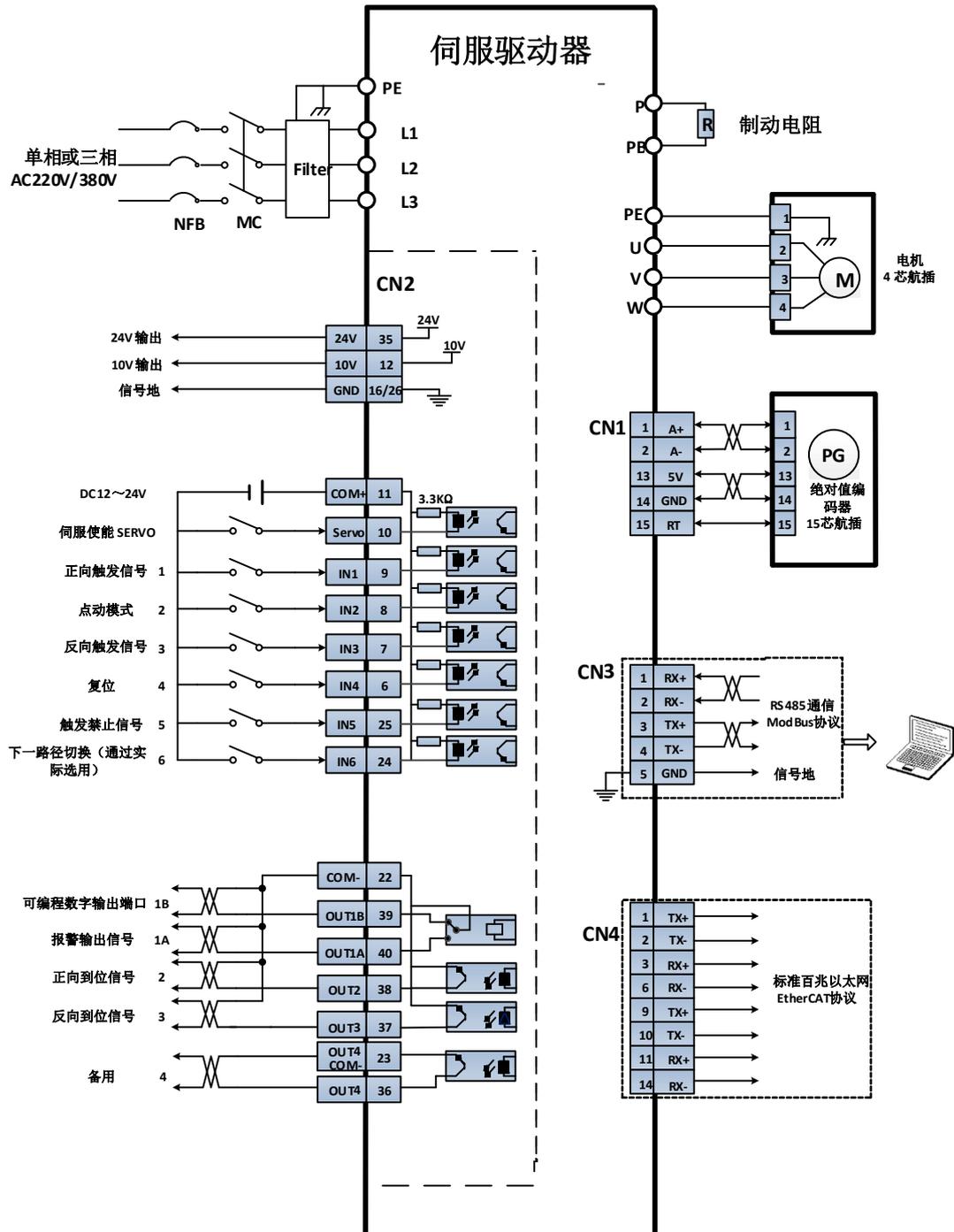


图 10: 专用触发模式接线

### 5.3 专用触发模式的触发运行

设定正、反 2 个方向的预设路径，通过 3 根数字 IO 口线控制，使用可编程数字输入功能 27、29、30，设定 3 个 IN 口功能分别对应点动模式 JOG\_mode、正转 Fun\_P、反转 Fun\_N。

**点动模式：**当输入端口定义为 27 且端口输入有效时，进入 IO 点动模式。正转信号有效时，按照恒定的点动速度正转；反转信号有效时，按照恒定的点动速度反转。点动速度由用户参数 Pr-049 设置。

**自动模式：**当输入端口定义为 27 且端口输入无效时，进入 IO 自动运行模式。正转信号有效时，触发正向路径。正向路径第一个执行的起始路径触发点为当前正向触发的 IO 编号乘 8，比如 IN\_1 定义为 Fun\_P，那么正向路径的起始触发点为路径点 8。反转信号有效时，触发反向路径。反向路径第一个执行的起始触发点为当前反向触发的 IO 编号乘 8，比如 IN\_3 定义为 Fun\_N，那么反向路径的起始触发点为路径点 24。

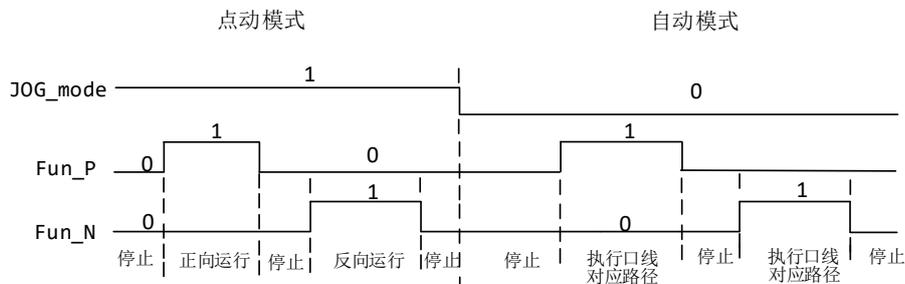


图 11： 专用触发模式示意图

INn 在专用触发模式下，可配置如下输入功能：

功能编号	功能简写	对应模式	运行方向
27	JOG_mode	点动模式	点动模式有效后，由当前定义方向的 IN 口状态决定运行方向
28	CTRG	自动模式	无方向限制
29	Fun_P		定义正方向运行
30	Fun_N		定义反方向运行

INn 对应的入口触发路径点为路径点  $n*8$ 。

例如 IN1 定义为功能号 28，即 IN1 有效时，起始触发路径点 8，正向运行。

- 注：1. 面对电机轴的方向看电机，无论电机正方向定义是顺时针还是逆时针，电机逆时针转绝对位置值都增加，电机顺时针转绝对位置值都减小。
2. CTRG 功能的触发模式和标准触发模式相同，触发后无方向限制，电机都将运行到该路径点的目标位置。

3. Fun\_P 正向触发的路径点目标位置，需在当前位置的电机正方向一侧才执行，否则跳过不执行。Fun\_N 反向触发的路径点目标位置，需在当前位置的电机反方向一侧才执行，否则跳过不执行。

4. 数字输入 1-6 不允许重复设置功能 28、29、30。

#### 5.4 专用模式应用示例

例：正转触发：正向先以高速 1000rpm 运行到正向减速点 A，然后以低速 100rpm 运行到正向终点 B。反向触发：反向先以高速 1000rpm 运行到反向减速点 C，然后以低速 100rpm 运行到反向终点 D。（其中 Kp、Ki、延时时间均为零，加速时间为 10、减速时间 6）

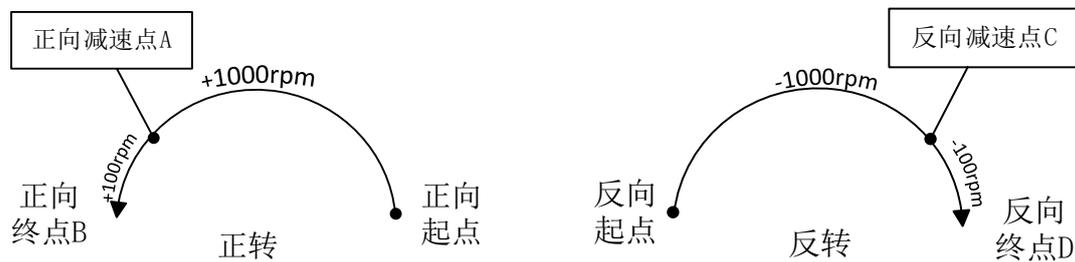


图 12：运行示例（以电机逆时针为正方向）

#### 步骤一：配置 IO 口功能参数

IN1: PR-080=29(点动、专用模式正向触发信号)

IN2: PR-081=27(正反转触发信号模式选择)

IN3: PR-082=30(点动、专用模式反向触发信号)

IN4: PR-083=14(驱动器复位信号)

IN5: PR-084=31(点动、专用模式触发禁止信号)

OUT1: PR-086=2 (伺服报警)

OUT2: PR-087=10 (正向位置到达)

OUT3: PR-088=11 (反向位置到达)

#### 其他参数设置：

控制模式：PR-040=7 (位置预设曲线模式)

#### 步骤二：设置路径点 8 的参数，为正向减速点 A。

(1) 配置 PI 调整/延时/目标速度/加减速表里参数号 1 的各项参数

参数号	PP-11	PP-27	PP-43	PP-59	PP-75	PP-91
参数值	0	0	0	1000	10	6
具体含义	路径 Kp 调整值为 0	路径 Ki 调整值为 0	延时时间为 0	目标速度为 1000rpm	加速度为 10	减速度为 6

(2) 路径控制参数 (控制码高 16bit、低 16bit)

PP-142 : 0x1111、PP-143 : 0x1123

参数选择: 默认选择参数号 1 的各项参数, 作为路径点 8 的速度曲线参数

路径定义: 2、开启重叠、绝对模式

路径类型: 3、位置模式, 当前路径完成后立即执行后一路径;

(3) 路径位置 (多圈、单圈)

PP-144 : AAAA、PP-145 : 0

(目标位置为 AAAA\*65536+0)

步骤三: 设置路径点 9 的参数, 为正向终点位置 B

(1) 配置 PI 调整/延时/目标速度/加减速表里参数号 2 的各项参数

参数号	PP-12	PP-28	PP-44	PP-60	PP-76	PP-92
参数值	0	0	0	1000	10	6
具体含义	路径 Kp 调整值为 0	路径 Ki 调整值为 0	延时时间为 0	目标速度为 1000rpm	加速度为 10	减速度为 6

(2) 路径控制参数 (控制码高 16bit、低 16bit)

PP-146 : 0x2222、PP-147 : 0x2202

参数选择: 默认选择参数号 2 的各项参数, 作为路径点 9 的速度曲线参数

路径定义: 0、不开启重叠、绝对模式

路径类型: 2、位置模式, 当前路径完成后立即停止;

(3) 路径位置 (多圈、单圈)

PP-148 : BBBB、PP-149 : 0

(目标位置为 BBBB\*65536+0)

步骤四: 设置路径点 24 的参数, 为反向减速点 C

(1) 配置 PI 调整/延时/目标速度/加减速表里参数号 3 的各项参数

参数号	PP-13	PP-29	PP-45	PP-61	PP-77	PP-93
参数值	0	0	0	1000	10	6
具体含义	路径 Kp 调整值为 0	路径 Ki 调整值为 0	延时时间为 0	目标速度为 1000rpm	加速度为 10	减速度为 6

(2) 路径控制参数 (控制码高 16bit、低 16bit)

PP-206 : 0x3333、PP-207 : 0x3323

参数选择: 默认选择参数号 3 的各项参数, 作为路径点 24 的速度曲线参数

路径定义: 2、开启重叠、绝对模式

路径类型：3、位置模式，当前路径完成后立即执行后一路径；

(3) 路径位置（多圈、单圈）

PP-208 : CCCC、PP-209 : 0

（目标位置为 CCCC\*65536+0）

步骤五：设置路径点 25 的参数，为反向终点位置 D

(1) 配置 PI 调整/延时/目标速度/加减速表里参数号 4 的各项参数

参数号	PP-14	PP-30	PP-46	PP-62	PP-78	PP-94
参数值	0	0	0	1000	10	6
具体含义	路径 Kp 调整值为 0	路径 Ki 调整值为 0	延时时间为 0	目标速度为 1000rpm	加速度为 10	减速度为 6

(2) 路径控制参数（控制码高 16bit、低 16bit）

PP-210: 0x4444、PP-211 : 0x4402

参数选择：默认选择参数号 4 的各项参数，作为路径点 25 的速度曲线参数

路径定义：0、不开启重叠、绝对模式

路径类型：2、位置模式，当前路径完成后立即停止；

(3) 路径位置（多圈、单圈）

PP-212 : DDDD、PP-213 : 0

（目标位置为 DDDD\*65536+0）

自动保存位置：

进入点动模式运行，分别在到达目标位置 A、B、C、D 相应位置后停止，通过显示面板里的辅助功能，分别将目标位置 A、B、C、D 保存到路径点 8、9、24、25，其目标位置将自动保存到对应的位置参数(PP-144、PP-145),(PP-148、PP-149),(PP-208、PP-209),(PP-212、PP-213)。

## 六、 典型应用 --- 原点回归与设定

### 6.1 原点回归模式

原点回归模式主要用于进行找原点，以及在原点已知情况下，可直接回到原点位置。根据当前工况进行配置回归参数，通过 IO 口进行触发，从而进行对应的原点回归模式。

### 6.2 原点回归模式参数配置

**PP-108:** 第一段高速原点回归速度设定

**PP-109:** 第二段低速原点回归速度设定，在原点已知的情况下，该速度作为找原点的速度

**PP-110:**

原点回归模式选择 (Modbus 通讯地址: C4 6E)			
15~12	11~8	7~4	3~0
Kp_Adj	Ki_Adj	Delay	ORG_Mode

ORG\_Mode: 回归模式选择

原点状态	回归方式	
原点未知	1	当前位置直接作为原点
	2	正转寻找第一个 Z 信号作为回归原点
	3	反转寻找第一个 Z 信号作为回归原点
	4	正转方向找碰撞点，找到后，直接以当前位置作为回归原点
	5	正转方向找碰撞点，找到后继续正转，以第一个 Z 信号作为回归原点
	6	正转方向找碰撞点，找到后进行反转，以第一个 Z 信号作为回归原点
	7	反转方向找碰撞点，找到后，直接以当前位置作为回归原点
	8	反转方向找碰撞点，找到后进行正转，以第一个 Z 信号作为回归原点
	9	反转方向找碰撞点，找到后继续反转，以第一个 Z 信号作为回归原点
原点已知	1	正转反向向原点回归
	2	反转方向向原点回归
	3	以触发时的当前位置，向距离原点最近的方向进行回归
	4	正转方向原点回归，以 PL 作为回归原点
	5	反转方向原点回归，以 NL 作为回归原点

表 6. 原点回归方式

**PP-111:**

原点回归功能定义 (Modbus 通讯地址: C4 6F)					
15~12	11~8	7	6	5~4	3~0
ACC	DEC	ORG_Status	L/e	boot	Path

ORG\_Status: 原点状态选择 (=1: 已知 其余值: 未知)

Linear/Circle : 原点回归类型

=0: 直线型原点回归: 原点位置固定不变

=1: 圆盘型原点回归: 每转过一圈, 更新原点位置

注: 只在原点已知情况下有效, 原点未知情况都为直线型

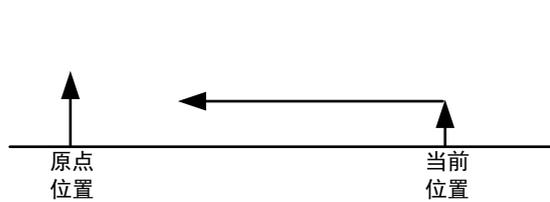


图13. 直线型原点回归

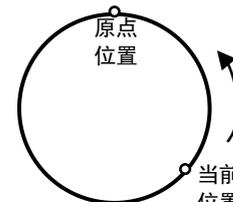


图14. 圆盘型原点回归

boot : 保留

Path : 回归完成后的动作: =0 回归完成后停止

=8~F 回归完成, 跳转执行指定的路径段 0~7

**PP-112:** 若原点位置已知, 该参数存放原点多圈位置值

**PP-113:** 若原点位置已知, 该参数存放原点单圈位置值

### 6.3 原点回归模式的触发

**IN 功能 32:** 回原点开关, 通过 IO 口进行触发原点回归模式, 一旦找到原点后, 再次触发该 IN 功能, 则直接回到该原点位置, 不进行找原点。

**IN 功能 33:** 原点触发开关, 用于原点未知情况下, 进行寻找外界所设置的碰撞点或接触点, 以此作为原点。

**IN 功能 35:** 重置回原点, 每次触发此功能, 都会进行重新找原点, 并重置找原点状态。该功能仅用于原点未知情况。

## 七、位置设置及保存

### 7.1 查看当前位置

通过 LCD 显示面板的实时监控里，D24 为多圈数，D25 为单圈数，可以实时监控编码器的绝对位置，即判断电机的当前位置。通过 D26 用户多圈，D27 用户单圈，可以实时监控用户的绝对位置。

用户绝对位置( $D26 \times 2^{16} + D27$ ) = 编码器绝对位置( $D24 \times 2^{16} + D25$ ) - 编码器单圈零点偏置( $PP-370 \times 2^{16} + PP-371$ ) + 用户零点偏置( $PP-368 \times 2^{16} + PP-369$ )

### 7.2 辅助功能：保存位置

用户可以通过参数 D24, D25, D26, D27 读出当前位置信息后，通过显示面板或 485 参数软件写入到驱动器内部。用户可以通过设定目标位置参数。此目标位置参数是 32 位数据分高 16 位（多圈值）和低 16 位（单圈值）设定。

用户还可以通过键盘操作自动保存当前位置到对应的位置参数。选择辅助功能里的位置保存，按确认键进入，后选择保存的路径号。通过上下键选择 0~63 后，按确认键保存当前位置到指定路径目标位置。

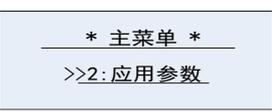
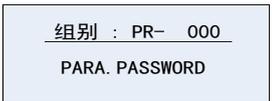
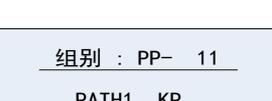
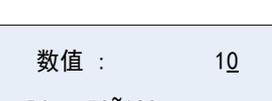
### 7.3 显示屏操作

#### 7.3.1 查看监控变量

显示界面	界面内容说明																																			
<p>第一层：实时参数</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">* 主菜单 *</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">&gt;&gt;1:实时数据</p> </div> <p>第二层：监控对象设定</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">* 数据监控 *</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">&gt; D27: 多圈</p> </div> <p>第三层：运行数据显示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center;">* 数据监控 *</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">&gt; D27: 10</p> </div>	<p>监控对象选择：可监控一组数据,通过递增、递减键切换需要监控的对象,预设曲线模式下常用监控对象如下：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 35%;">监控对象</th> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 35%;">监控对象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D00</td> <td>电机实时转速</td> <td>D27</td> <td>多圈</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>电机设定转速</td> <td>D28</td> <td>单圈</td> </tr> <tr> <td>D02</td> <td>输出电流</td> <td>D30</td> <td>用户多圈</td> </tr> <tr> <td>D13</td> <td>转子位置</td> <td>D31</td> <td>用户单圈</td> </tr> <tr> <td>D14</td> <td>输入端子状态</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D15</td> <td>输出端子状态</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D23</td> <td>位置误差</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>选择后按确认键进入第三层显示界面，显示监控数据。</p>				项目	监控对象	项目	监控对象	D00	电机实时转速	D27	多圈	D01	电机设定转速	D28	单圈	D02	输出电流	D30	用户多圈	D13	转子位置	D31	用户单圈	D14	输入端子状态			D15	输出端子状态			D23	位置误差		
项目	监控对象	项目	监控对象																																	
D00	电机实时转速	D27	多圈																																	
D01	电机设定转速	D28	单圈																																	
D02	输出电流	D30	用户多圈																																	
D13	转子位置	D31	用户单圈																																	
D14	输入端子状态																																			
D15	输出端子状态																																			
D23	位置误差																																			

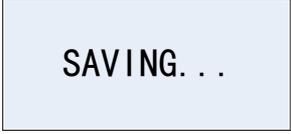
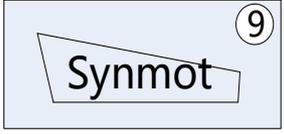
### 7.3.2 PP 参数显示与设置

PP 参数即为预设曲线位置参数，参数范围为 PP-000~PP-431，用于配置预设曲线的专有参数。

显示界面	界面内容说明
	1: 在 0 级菜单准备或报警状态，按下确认键后进入主菜单
	2: 进入主菜单，通过递增键或递减键，选择应用参数功能，按下确认键，进入应用参数组别设置页面
	3: 参数组别设置界面，按下确认键，进入参数值设置页面
	4: 参数值页面，进行设置参数值
	5: 通过递增键或递减键，设置位置参数，密码设置 124 生效，按下确认键，进入到位置参数组别设置页面
	6: 进入到用户参数组别页面，通过递增键、递减键及移位键，将组别值修改为用户当前需要修改的参数组别值，按下确认键，进入到参数值配置页面
	7: 进入到参数值配置页面，左图是以进入到参数组别 11 为例，具体参数值配置页面，以用户当前需要修改的组别号为准。通过递增键、递减键及移位键，就可以进行修改参数值，注意此时修改完参数值后，需再次按下确认键，当前修改的参数才有效，页面将自动跳转到用户参数组别页面
	8: 跳转到用户参数组别页面，按下返回键，页面返回到主菜单页面
	9: 通过递增键或递减键，选择保存参数功能，按下确认键，页面将跳转到参数保存页面
	10: 参数保存页面，保存完后，驱动器将进行自动重启
	11: 进入自动重启界面，驱动器复位，参数修改完成

### 7.3.3 保存路径点的位置

该功能是通过显示屏，将当前位置直接保存到路径点所对应参数，能够较为简单方便的保存位置。

显示界面	界面内容说明
	1: 驱动器准备状态下，按下确认键，进入主菜单
	2: 进入主菜单，根据递增键或递减键，选择辅助功能，按下确定键，进入到辅助功能菜单
	3: 辅助功能菜单页面，通过上下键，选择位置保存功能，按下确认键，进入路径设置页面
	4: 路径设置页面，通过上下键，选择不同的路径点编号（0-63号），将当前电机位置参数自动保存到对应的路径里
	5: 按下确认键，驱动器复位，保存当前的电机位置到路径
	6: 保存成功后，驱动器自动重启。

## 八、 附录

### 8.1 位置参数表

通过应用参数修改，进入 Pr-000 参数，将 120 修改为 124，即进入位置参数表，PP-000~PP-431 共 432 个参数可设定：

参数号	参数名称	说明								
PP-00	内部使用	预留参数，缺省值：0								
PP-01	内部使用	预留参数，缺省值：0								
Pr-140 (PP-02 保留)	绝对值编码器报警开关	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位号</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bit0</td> <td>多圈溢出警报 1: 开启 0: 关闭</td> </tr> <tr> <td>bit1</td> <td>电池电压低警报 1: 开启 0: 关闭</td> </tr> <tr> <td>bit2</td> <td>电池错误警报 1: 开启 0: 关闭</td> </tr> </tbody> </table>	位号	说明	bit0	多圈溢出警报 1: 开启 0: 关闭	bit1	电池电压低警报 1: 开启 0: 关闭	bit2	电池错误警报 1: 开启 0: 关闭
		位号	说明							
		bit0	多圈溢出警报 1: 开启 0: 关闭							
		bit1	电池电压低警报 1: 开启 0: 关闭							
bit2	电池错误警报 1: 开启 0: 关闭									
缺省值：7										
Pr-141 (PP-03 保留)	绝对值编码器清零开关	<table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>正常模式</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在非运行状态下，设置为1并按确认键，驱动器立即清除编码器相关错误信号，然后可重启驱动器消除报错</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>同上清除所有错误信号，同时复位多圈数为0</td> </tr> </tbody> </table>	参数值	说明	0	正常模式	1	在非运行状态下，设置为1并按确认键，驱动器立即清除编码器相关错误信号，然后可重启驱动器消除报错	2	同上清除所有错误信号，同时复位多圈数为0
		参数值	说明							
		0	正常模式							
		1	在非运行状态下，设置为1并按确认键，驱动器立即清除编码器相关错误信号，然后可重启驱动器消除报错							
2	同上清除所有错误信号，同时复位多圈数为0									
缺省值：0										
PP-04~ PP-05	内部使用	预留参数，缺省值：0								
PP-06	位置最大极限高16bit	编码器位置最大极限值，缺省值：32000								
PP-07	位置最大极限低16bit	编码器位置最大极限值，缺省值：0								
PP-08	位置最小极限高16bit	编码器位置最大极限值，缺省值：-32000								
PP-09	位置最小极限低16bit	编码器位置最大极限值，缺省值：0								
PP-10 ~ PP-25	16个速度曲线的速度环Kp调整系数（百分比），Kp0-Kp15可供路径点选用	速度环Kp的调整系数 参数范围-50~100，对应速度环Kp放大-50%~100% -50：减小0.5倍，0：不调整，100：放大2倍。 缺省值：0								
PP-26 ~ PP-41	16个速度曲线的速度环Ki调整系数（百分比），Ki0-Ki15可供路径点选用	速度环Ki的调整系数 参数范围-50~100，对应速度环Kp放大-50%~100% -50：减小0.5倍，0：不调整，100：放大2倍。 缺省值：0								
PP-42 ~ PP-57	16个速度曲线的路径延时时间，Delay0-Delay15，可供路径点选用	当前路径点执行完，延时一段时间再执行下一动作。 参数范围0~60000。缺省值：0 单位ms								
PP-58~ PP-73	16个速度曲线的目标速度，Speed0-15，可供路径点选用	当前路径执行时的目标转速。 参数范围0~10000。缺省值：0 单位rpm								
PP-74	16个速度曲线的路径加速度设	当前路径执行时的最大加速时间，单位：10ms /Krpm								

~ PP-89	定, Acc0-Acc15, 可供路径点 选用	参数范围0~1000。缺省值: 0
PP-90 ~ PP-105	16个速度曲线的路径减速度设定, Dec0-Dec15, 可供路径点 选用	当前路径执行时的最大减速时间, 单位: 10ms/Krpm 参数范围0~1000。缺省值: 0
PP-106	通讯触发路径号	通过参数命令触发路径, 高 8 位为 0x23, 低 8 位为 触发的路径号, 如发送 0x23, 低 8 位为触发的路径 号, 如发送 0x2301, 则触发路径段 1。
PP-107	预留参数	预留参数, 缺省值: 0
PP-108	第一段高速原点回归速度设定	适用于原点回归模式下的原点未知情况, 该参数配置 为找原点的第二段高速
PP-109	第二段低速原点回归速度设定	该参数作为原点未知情况下的第二段低速配置, 和 在原点已知情况下, 该参数直接作为整体的找原点 速度
PP-110	路径点0(回零路径)控制码高 16bit	路径点0(回零路径)控制码参数, 16进制, 详细说 明参考4.3.1原点回归模式的参数定义
PP-111	路径点0(回零路径)控制码低 16bit	
PP-112	路径点0(原点位置)高 16bit	路径点0(原点位置)参数, 10进制显示。
PP-113	路径点0(原点位置)低 16bit	
PP-114	路径点1控制码高16bit	路径点1控制码参数, 16进制显示, 详细说明参考路 径控制码参数定义。
PP-115	路径点1控制码低16bit	
PP-116	路径点1目标位置高 16bit	路径点1目标位置参数, 10进制显示, 该位置按用户 位置计算, 与编码器绝对位置存在零点偏差参数。
PP-117	路径点1目标位置低 16bit	
PP-118	路径点2控制码高16bit	同路径点1控制码参数。
PP-119	路径点2控制码低16bit	
PP-120	路径点2目标位置高16bit	同路径点1目标位置参数。
PP-121	路径点2目标位置低16bit	
PP-122~ PP-365	路径点3~63参数	路径点3-路径点63, 路径控制码和目标位置参数, 说明同上
PP-366	正向位置补偿	正向触发终点位置补偿值(单位PPR) 参数范围0~65535。缺省值: 0
PP-367	反向位置补偿	反向触发终点位置补偿值(单位PPR) 参数范围0~65535。缺省值: 0
PP-368	编码器单圈零点偏置高16bit	编码器绝对零点偏移值。缺省值: 0
PP-369	编码器单圈零点偏置低16bit	
PP-370	用户零点偏置高16bit	用户绝对零点偏移值。缺省值: 0
PP-371	用户零点偏置低16bit	
PP-372	IO点动模式Kp调整系数	数字输入点动模式Kp调整系数(1+N/2048) 参数范围-1800~2048。缺省值: 0
PP-373	IO点动模式Ki调整系数	数字输入点动模式Ki调整系数(1+N/2048) 参数范围-1800~2048。缺省值: 0
PP-374	IN口出现上升沿电平跳变时的	当IN口出现上升沿跳变时开始计数, 当前计数大于

	滤波次数	该滤波次数时，高电平状态有效，次数范围1~100
PP-375	重复步数	在标准模式下，当开启重复步数触发模式时，需要进行配置重复步数
PP-376~ PP431	预留参数	预留参数，缺省值：0

## 8.2 预设曲线模式的相关报错代码

错误代码	错误名称	说明
Error-code=130	电池无效	如果第一次安装电池或更换电池，驱动器可能会电池报警，在非运行状态下，设置 Pr-141 为 1 并按确认键，驱动器立即清除编码器相关错误信号，然后可重启驱动器消除报错。
Error-code=131	电池电压低	
Error-code=132	多圈溢出警报	如果出现多圈溢出警报 设置 Pr-141 为 2 并按确认键，驱动器立即清除编码器相关错误信号同时复位编码器多圈数为 0，然后可重启驱动器消除报错。也可以设置 Pr-140 参数的 bit0=0 来屏蔽该警报。 注意：清除多圈数据后需重新设置路径目标位置参数。
Error-code=133	数字输入参数重复	检查数字输入参数 Pr-080~Pr-085 是否有重复
Error-code=134	路径跳转号码超出范围	检查路径跳转号码是否在 1~63
Error-code=135	路径格式设置错误	检查路径控制码参数 type 是否正确。
Error-code=136	当前位置小于最小位置	用于标准触发模式下的重复步数触发模式，当前位置小于路径点 0 时报错 Err-136，当大于配置的重重复步数路径点位置时，报错 Err-137
Error-code=137	当前位置超过最大位置	
Error-code=139	编码器 CRC 校验错误	检查编码器连线是否断开。



# 客户至上 / 用心服务

—————服务热线：0574-87645000—————

## 浙江盛迈电气技术有限公司

Zhejiang Synmot Electrical Technology Co., Ltd

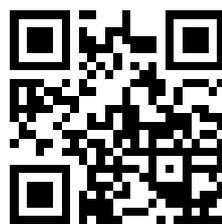
地址：浙江省宁波市北仑区小港街道纬六路 118 号

电话：0574-87645000

传真：0574-87646792

邮编：315801

网址：[www.synmot.com](http://www.synmot.com)



Website



Wechat