

## 目录

一、 伺服驱动器基本应用介绍 .....	3
(1) 速度模式简单应用举例。 .....	3
(2) 位置模式简单应用举例。 .....	3
二、 内置 PLC 功能介绍 .....	4
2.1、 PLC 相关参数说明 .....	4
2.2、 PLC 软元件介绍 .....	5
2.2.1 X 软元件、Y 软元件、M 软元件详细介绍 .....	5
2.2.2 D 区介绍 .....	6
2.2.3 其它软元件介绍 .....	6
三、 工程创建及连接 PLC 下载程序步骤 .....	8
3.1 工程创建 .....	8
3.2 连接 PLC 下载程序 .....	9
四、 使用内置 PLC 伺服驱动电机走固定速度 .....	11
4.1 伺服速度模式简单介绍 .....	11
4.2 点动功能介绍 .....	12
4.3 常用输入功能位 .....	13
4.4 常用输出功能位 .....	13
4.5 常用控制参数 .....	13
4.6 常用监视参数 .....	14
4.7 伺服速度模式参数设置流程 .....	14
4.8 三菱 PLC 编程案例。 .....	14
五、 使用内置 PLC 伺服控制电机进行定位控制 .....	16
5.1 伺服位置模式简单介绍 .....	16
5.2 电子齿轮比介绍 .....	18
5.3 定位功能参数设置流程 .....	18
5.4 点动功能介绍 .....	19
5.5 回零功能介绍 .....	19
(1) 原点回零模式 17: 取决于反向运转极限开关的原点回零 .....	19
(2) 原点回零模式 18: 取决于正向运转极限开关的原点回零 .....	20
(3) 原点回零模式 35: 以当前位置作为零点 .....	20
5.6 回零功能设置流程 .....	22
5.7 行程限位功能 .....	22
5.8 常用输入功能位 .....	23
5.9 常用输出功能位 .....	23
5.10 常用设置参数 .....	23
5.11 常用监视参数 .....	24
5.12 三菱 PLC 编程案例 .....	25
5.12.1 定位案例(电机为 2500 线增量式编码器电机) .....	25
六、 增益调整 .....	27
6.1 控制环增益调整 .....	27
6.1.1 P07.20=0 增益调整方法 .....	28
6.1.2 P07.20=4 增益调整方法 .....	29
6.1.3 P07.20=2/3 增益调整方法 .....	29

6.1.4 P07.20=5 增益调整方法 .....	30
6.1.5 P07.20=0 调整举例 .....	30
6.1.6 位置指令滤波的使用 .....	35
6.1.7 4 次方位置曲线功能 .....	37
6.2 增益调整常用设置参数 .....	38
6.3 增益调整常用监视参数 .....	39

# 一、伺服驱动器基本应用介绍

伺服驱动器主要有 3 种工作模式，位置模式、速度模式、转矩模式。

位置模式以电机目标位置作为控制目标。位置指令可以通过外部脉冲给定，脉冲的个数确定了最终的电机目标位置，脉冲频率确定了电机旋转速度。位置指令也可以由内部位置指令规划给定。用户设定好最终的目标位置，目标速度，加减速时间，通过输入功能位触发动作。

速度控制以电机速度作为控制目标。速度指令可以通过模拟电压或者参数设定。

转矩控制以电机输出转矩作为控制目标。转矩指令可以通过模拟电压或者参数设定。

每一种模式由相应的控制参数 Pxx.xx 和相应的输入功能位 INFxxxx 控制，运行结果会输出到对应的监控参数 Pxx.xx 和输出功能位 OUTFxxxx。

控制参数 Pxx.xx 可以通过 VECobserve 设置，也可通过 modbus 主站设置，也可以通过键盘设置，也可以通过 PLC 程序赋值给 Dxxx 设置。以最后设置的为准。

输入功能位 INFxxxx 可以绑定到实体输入端子 DIx，由实体输入端子驱动该输入功能位。比如 P06.01=1，就是将输入功能位 INFn001（使能）绑定到 DI1，由输入端子 DI1 驱动 INFn001。

当 DI1 激活时，INFn001（使能）就激活了。

比如 P06.02=1，就是将输入功能位 INFn001（使能）绑定到 DI2。由输入端子 DI2 驱动 INFn001。当 DI2 激活时，INFn001（使能）就激活了。

不能将同一个输入功能位 INFn 绑定到两个 DI，由两个 DI 端子驱动同一个输入功能位，会有冲突。

输入功能位也可以通过 PLC 的 Mxxx 直接操作。如果某个输入功能位已经绑定到了实体 DIx，PLC 将无法通过 Mxxx 操作该输入功能位，也就是说，实体端子具有操作输入功能位的最高优先级。

监控参数 Pxx.xx 可以通过面板显示，也可以通过读取 PLC 的 Dxxx 获取。

输出功能位 OUTFxxxx 可以通过绑定到实体输出端子 DOx，由实体输出端子输出其有效状态，也可以通过 PLC 的 Mxxx 获取其有效状态。

## （1）速度模式简单应用举例。

如果想让电机以 500rpm 的转速运动。需要设置如下参数：

P02.01=1(选择速度模式)

P04.01=0(速度指令来源于主速度指令 A)

P04.02=0(主速度指令 A 来源于 P04.03)

P04.03=500(设置主速度指令 A 的值)

之后激活输入功能位 INFn001（使能电机），电机即以 500rpm 的转速转动。电机的实时转速由 P09.09 显示。

## （2）位置模式简单应用举例。

如果想通过某个信号触发使得电机正向旋转 10 圈，旋转速度为 2000rpm。需要设置如下参数：

P02.01=0(选择位置模式)

P03.01=1(位置指令来源于内部规划位置)

P03.08=0 P03.10=10000(设定 10000 个位置指令单位使电机转 1 圈)

P13.01=0(单次触发运动后停止)

P13.02=1(触发后运行 1 段位置)

P13.05=1(以相对位置模式运行)

P13.10=10 0000 （位置指令为正向 10 圈，如果负向则设置为-100000）

P13.12=2000（指令速度为 2000rpm）

之后激活输入功能位 INFn001（使能电机）。上升沿触发 INFn27 电机就正向旋转 10 圈。

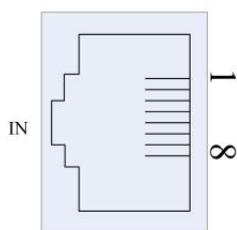
## 二、内置 PLC 功能介绍

VC600 系列伺服在通用伺服的基础上增加了 PLC 功能,PLC 功能通过参数 P01.90=1 使能。PLC 程序通过 GX Works 2 开发下载测试。PLC 支持梯形图语言编程。VC600 还支持解析多种格式的 RS 指令，解析完成的数据放在参数里面，提供给 PLC 使用，RS 指令解析功能参考《VC600 RS 指令解析介绍》。

VC600 系列伺服的 CN5 监控口（串口 1），可以作为伺服监控口和 VECobserver 通信，也可以作为 PLC 下载调试口和 GX Works2 通信,还可以作为 RS 指令接收口和 RS 上位机通信，通过参数 P01.91 选择。连接 CN5 监控口（串口 1）时，需要设置正确 P01.91 才能和相关的软件通信。

VC600 系列伺服在 CN1 网口里面增加了一个 RS232 接口（串口 2），用于实现和机床的 RS 指令通信。通过 P01.94 选择 RS 指令来源于哪个串口。CN1 网口的信号定义如下。

PLC 程序的运行，通过 INFn171 控制，默认参数下 P06.04=171，由 DI4 控制 PLC 的启动和停止。P06.24=1，DI 电平取反，所以在未接线的情况下，系统默认 PLC 运行。



CN1 信号定义

脚位	CN1 定义	说明
1	CANH	CAN 总线的高信号
2	CANL	CAN 总线的低信号
3	GND	电源地
4	SG+	RS485 的信号正
5	SG-	RS485 的信号负
6	TXD(发)	串口 2 的发
7	RXD(收)	串口 2 的收
8	GND	电源地

### 2.1、PLC 相关参数说明

参数号	参数说明	设置范围	默认值	读写类型	生效方式
P01.90	PLC 功能使能参数	0~1	0	RW	立即生效
	0-不使能 PLC 功能 1-使能 PLC 功能				
P01.91	串口 1（micro usb）协议类型	0~2	0	RW	立即生效
	0-VEC 调试软件协议 1-PLC 程序下载协议				

	2-RS 指令协议				
P01.93	PLC 非标功能	0~1	0	RW	立即生效
	0-通用 RS 功能 1-非标 RS 指令解析功能				
P01.94	RS 指令的串口来源	0~1	0	RW	立即生效
	0-串口 2 (网口里面的 RS232) 1-串口 1 (监控口里面的 RS232)				

特别说明：驱动器默认，P06.04 (DI4 功能配置) =171 (PLC 运行 DI 功能号)，P06.24 (DI4 电平) =1，DI 电平取反，所以在未接线的情况下，系统默认 PLC 运行。

## 2.2、PLC 软元件介绍

这一小节的内容非常重要，关系到内置 PLC 的编程。PLC 包含以下软元件。

元件	描述	驱动器内部起始地址	驱动器内部结束地址	通用起始地址	通用结束地址	掉电保存起始地址	掉电保存结束地址
M	辅助继电器	0	511	512	3071	512	1535
C16 位	计数器			0	199	100	199
C32 位	高速计数器			200	255	200	255
T	定时器			0	255	246	255
D	数据寄存器	0	2047	2048	7999	2048	3071
X	输入继电器			0	10		
Y	输出继电器			0	6		

### 2.2.1 X 软元件、Y 软元件、M 软元件详细介绍

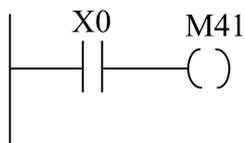
X0~X9 对应驱动器的实体 DI 端子 DI1~DI10 的有效状态。

Y0~Y5 对应驱动器的实体 DO 端子 DO1~DO6 的有效状态。

M0~M511 是驱动器内部的输入输出功能位。具有特定功能。其中，

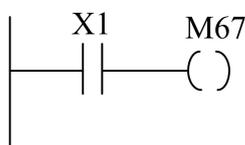
M41~M116 对应伺服输入功能位 INFn01~INFn76；INFn 的固定偏移地址为 40。  
M141~M173 对应伺服输出功能位 OUTFn01~OUTFn33；OUTFn 的固定偏移地址为 140。  
其它 M0~M511 的输入功能位保留给伺服使用。  
M512~M1535 是通用 M 位，能掉电保持。  
M1536~M3071 是通用 M 位，掉电会丢失。

### (1) 应用举例 1



DI1 激活后，伺服驱动器使能。

### (2) 应用举例 2



DI2 激活后，触发内部规划位置执行。

## 2.2.2 D 区介绍

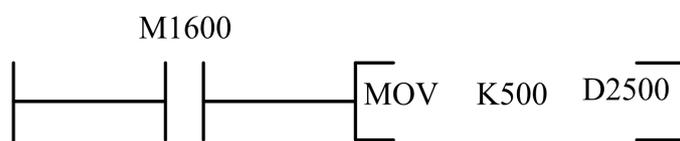
D0~D2047 对应伺服参数 P00.00-P20.47，有些参数尚未使用，保留给伺服使用。  
D2048~D3071 是掉电保持的地址。  
D3072~D7999 是掉电丢失的地址。

### (1) 应用举例 1



运行 PLC 程序自动把 500 赋给 D403，即伺服参数 P04.03=500。

### (2) 应用举例 2



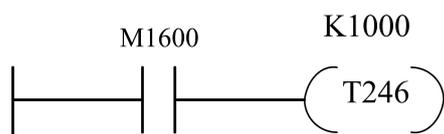
运行 PLC 程序并闭合 M1600 后断电，重新上电，D2500 的值还是 500。因为 D2500 有掉电保持功能。

## 2.2.3 其它软元件介绍

T0~T245 是通用 T 位，掉电会丢失。  
T246~255 是通用 T 位，掉电会保持。

100ms型 0.1~3276.7秒	10ms型 0.01~327.67秒	1ms累计型*4 0.001~32.767秒	100ms累计型*4 0.1~3276.7秒	1ms型 0.001~32.767秒
T0~T199 200点 <hr/> 子程序 程序用 T192~T199	T200~T245 46点	T246~T249 4点 执行中断 保持用*4	T250~T255 6点 保持用*4	T256~T511 256点

(1) 应用举例 1



运行 PLC 程序并闭合 M1600，T246 开始计数，当数值达到 1000，T246 有效并保持 1000，一般在运行完一个周期之内要清除 T246 的计数值。

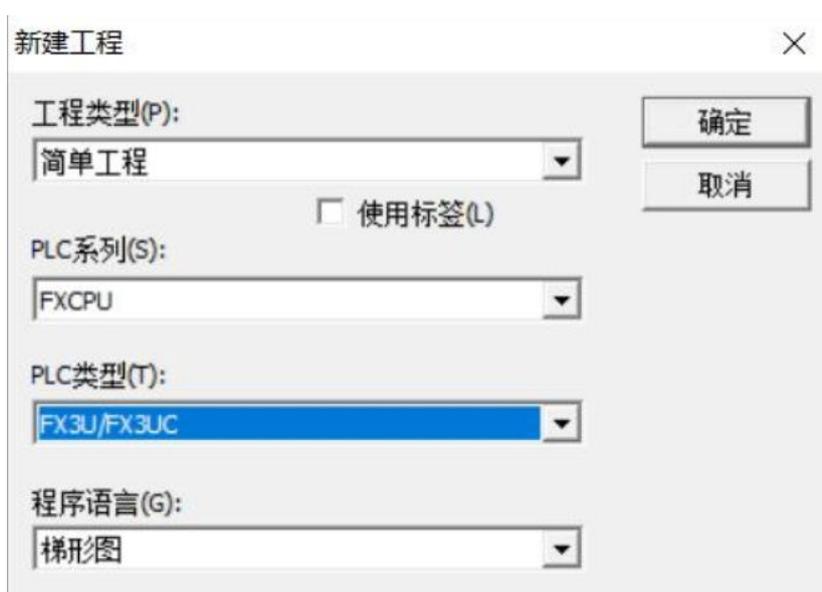
## 三、工程创建及连接 PLC 下载程序步骤

### 3.1 工程创建

1、点击工程， 选择新建工程

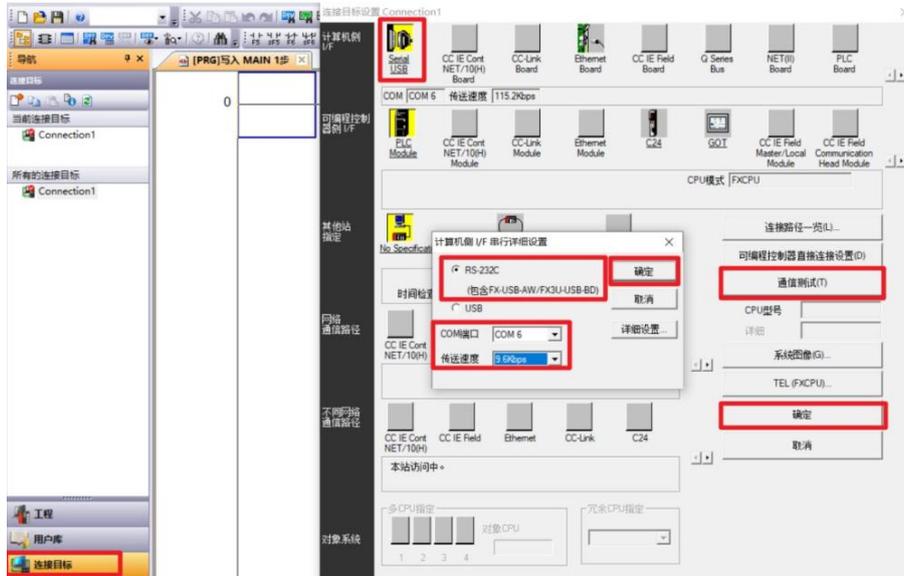


2、工程类型选择简单工程， PLC 系列选择 FXCPU， 程序语言选择梯形图后点击“确定”键



## 3.2 连接 PLC 下载程序

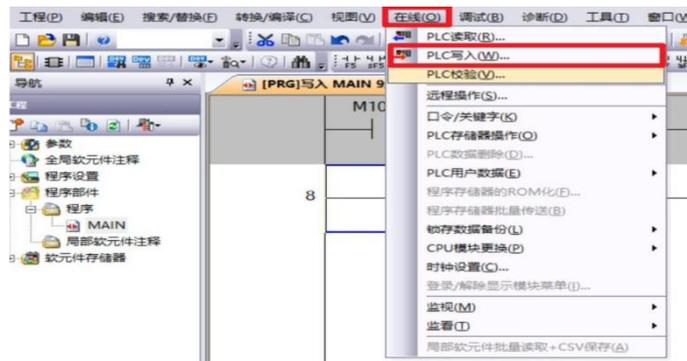
1、点击左边导航窗口的“连接目标”->“当前连接目标”，双击“Serial USB”，选择 RS-232C 方式，配置好 COM 端口号以及波特率为 9.6Kbps，按下“确定”按钮，点击通信测试，通信测试成功后点击“确定”按钮，这样表示成功连接 PLC。



2、编写好程序之后，要进行转换



3、转换后就可以把程序下载到 PLC 中



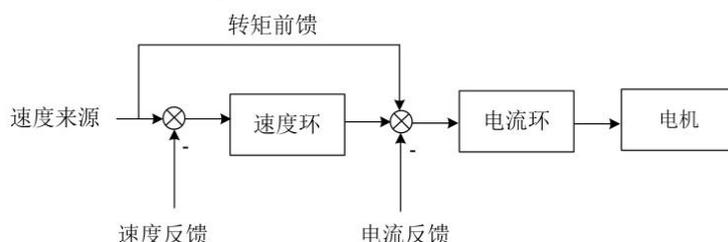


然后等待 PLC 程序下载完成即可。

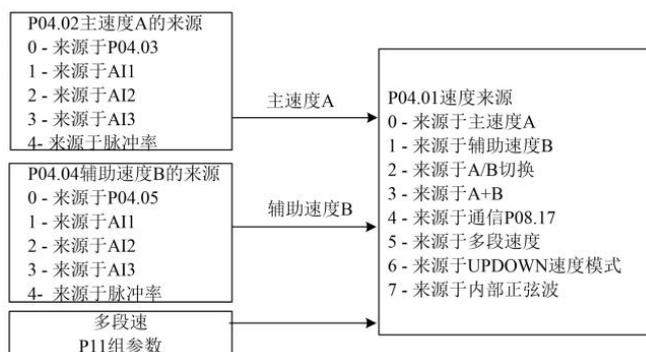
# 四、使用内置 PLC 伺服驱动电机走固定速度

## 4.1 伺服速度模式简单介绍

速度模式是以电机速度作为控制目标的控制模式，常用于主轴的拖动，速度指令可以通过模拟电压或者参数设定。速度模式的实现如下图所示。



伺服有两种速度可供选择，分别是主速度 A 和辅助速度 B，这两种速度可以相互叠加，也可以相互切换。主速度 A 和辅助速度 B 都有多个速度来源。如下图所示。



**默认参数下 P04.01=0, P04.02=0, 由 P04.03 设定速度指令 (rpm) 的大小, P04.03 为正, 则正转, P04.03 为负, 则反转。**

相关参数如下:

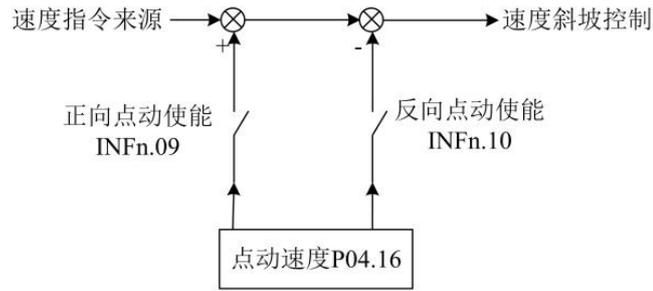
参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.01	速度来源	0~7	-	运行设置	立即生效	0	RW
选择速度指令来源。 0- 主速度 A 1- 辅助速度 B 2- 通过 INFn. 12 进行 A/B 切换 3- A+B 4- 通信 5- 多段速度 6- UP/DOWN 速度模式 7- 内部正弦波							

P04.02	主速度 A 的来源	0~4	-	运行设置	立即生效	0	RW
	设置主速度指令 A 来源的速度指令源 0- 来源于 P04.03 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3 4- 来源于脉冲率						
P04.03	主速度 A 的设定值	-32767~32767	rpm	运行设置	立即生效	500	RW
	当主速度 A 来源选择数字给定来源时，通过 P04.03 设定转速指令值。						
P04.04	辅助速度 B 来源	0~4	-	运行设置	立即生效	0	RW
	设置辅助速度指令 B 的速度指令源。 0- 来源于 P04.05 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3 4- 来源于脉冲率						
P04.05	辅助速度 B 的设定值	-32767~32767	rpm	运行设置	立即生效	500	RW
	当辅助速度 B 来源选择数字给定来源时，通过 P04.05 设定转速指令值。						
P08.17	速度通信给定	-32767~32767	rpm	运行设置	立即生效	0	RW
	速度控制模式下，速度指令来源为通信给定时，设置速度指令值。						

速度指令来源于 AIx 时，具体说明详见威科达 VC\_VC1 伺服说明书的“6.3.1 模拟输入 AI”。

## 4.2 点动功能介绍

点动功能在现场应用广泛，操作人员在试运行或者想手动让材料运行到某个位置往往是使用点动功能。点动有正向点动，反向点动两种，分别通过 INFn.09 和 INFn.10 控制。在使能伺服驱动器的情况下 INFn.09 或 INFn.10 有效时，速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个点动速度 P04.16。



### 4.3 常用输入功能位

位号	位说明
INFn.01	激活后使能伺服控制器，否则断开使能
INFn.02	上升沿复位伺服控制器
INFn.09	速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个正向点动速度 P04.16
INFn.10	速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个反向点动速度 P04.16
INFn.11	速度指令会在原来的基础上取反。
INFn.13	速度指令直接置零。

INFn.XX 中 XX 是第 6 组 DIX 功能控制寄存器的参数值

### 4.4 常用输出功能位

位号	位说明
OUTFn.01	当伺服控制器使能中，OUTFn.01 有效
OUTFn.02	当实际输出转速 P04.21 的绝对值大于速度到达阈值 P04.23 时，速度到达信号 OUTFn.02 有效。
OUTFn.05	当实际输出转速 P04.21 的幅值小于零速阈值 P04.25 时，零速信号 OUTFn.05 有效。
OUTFn.07	当实际输出转速 P04.21 大于零速阈值时，正转信号 OUTFn.07 有效
OUTFn.08	当实际输出转速 P04.21 小于负零速阈值时，反转信号 OUTFn.08 有效
OUTFn.32	当实际输出转速 P04.21 和速度给定指令相差小于速度一致阈值 P04.24 时，速度一致信号 OUTFn.32 有效

OUTFn.XX 中 XX 即是第 6 组 DOX 功能控制寄存器的参数值

### 4.5 常用控制参数

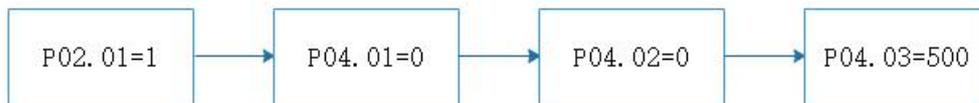
参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.03	主速度 A 的设定值	-32767~32767	rpm	运行设置	立即生效	0	RW

	当主速度 A 来源选择数字给定来源时，通过 P04. 03 设定转速指令值。						
P04. 16	点动速度	0~32767	rpm	运行设置	立即生效	20	RW
	使用 DI 点动功能时，设定点动运行速度指令值。						
P04. 17	加速时间	0~32767	ms	运行设置	立即生效	500	RW
	速度指令从 0 加速到额定转速的时间。						
P04. 18	减速时间	0~32767	ms	运行设置	立即生效	500	RW
	速度指令从额定转速减速到 0 的时间。						

## 4.6 常用监视参数

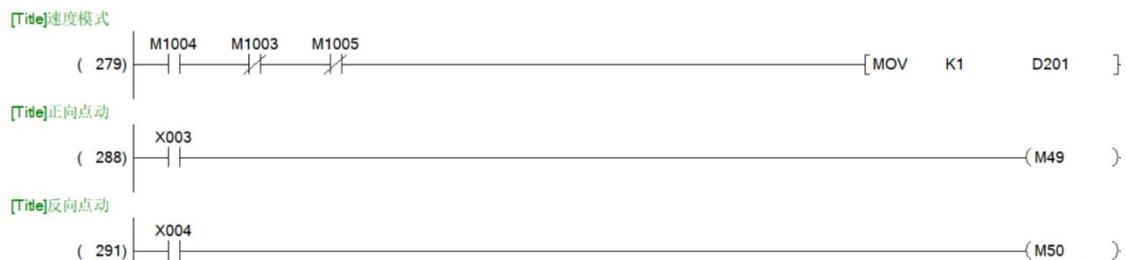
参数号	参数说明	设置范围	单位	读写方式
P04. 21	显示速度滤波后的值	0~32767	rpm	RO
P09. 09	实时速度监视	0~32767	rpm	RO

## 4.7 伺服速度模式参数设置流程



这个流程图的意思是驱动器控制模式选择速度模式，速度来源于主速度 A，主速度 A 来源于 P04.03。

## 4.8 三菱 PLC 编程案例。





#### 案例说明：

把驱动器控制模式设置为速度模式，速度来源于速度 A，速度 A 来源于 P04.03,P04.03 设置为 500，即电机在使能后将会以 500rpm/min 的速度运行。其中还有一个点动功能，INFn.09 或 INFn.10 有效时，速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个点动速度 P04.16。

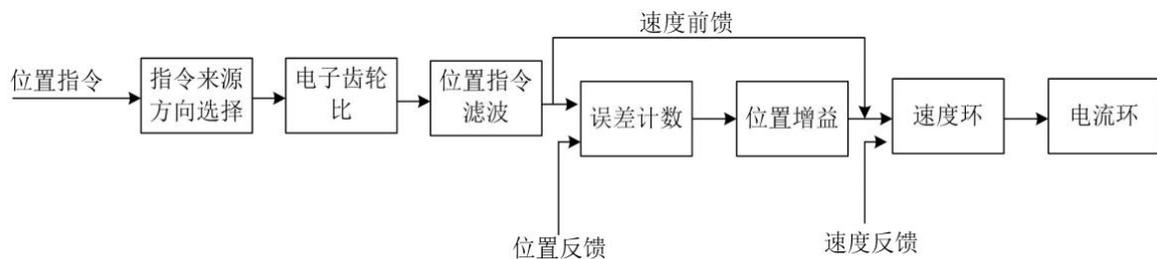
这个 PLC 编程案例就是根据“伺服速度模式参数设置流程”来编写的。可以按面板的 Un000 来查看速度是否对。

M1004	用于配置驱动器控制模式为速度模式	M8000	用于配置速度模式参数
X001	用于使能伺服驱动器	X002	复位伺服驱动器(也可以复位故障)
X003	正向点动按钮	X004	反向点动按钮

# 五、使用内置 PLC 伺服控制电机进行定位控制

## 5.1 伺服位置模式简单介绍

位置模式是以电机目标位置作为控制目标的控制模式，常用于实现高精度定位。位置指令可以通过外部脉冲给定，脉冲的个数确定了最终的电机目标位置，脉冲频率确定了电机旋转速度。位置指令也可以由内部位置指令规划给定。用户设定好最终的目标位置，目标速度，加减速时间，通过输入功能位 INFn27 触发动作。位置模式的实现如下图所示。



上图中位置指令可以来源于脉冲指令，也可以来源于内部规划位置指令。这里只介绍来自内部位置规划指令。也就是说用户设置好用户位置指令大小，指令速度，加减速时间。触发位置执行后，电机按照设定进行动作。动作完成后，输出定位完成信号。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方法	生效方式	默认值	读写方式
P03.01	位置指令来源	0~6	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	0- 来源于外部脉冲指令 1- 来源于内部多段位置规划（内部规划位置指令） 2~6 参考详细说明书						

内部规划位置指令有绝对位置指令和相对位置指令两种，都称为用户位置指令。

绝对位置指令，指的是相对于零点的位置，走绝对位置指令之前必须进行回零，以标定绝对位置的零点，而相对位置指令，指的是相对于当前位置的位置。

举例说明，假设走 3 段绝对位置指令，第一段位置指令大小设置为 10000，第二段位置指令大小设置为 20000，第 3 段位置指令大小设置为 0。先进行回零操作，接着触发走 3 段位置，电机先正向走 10000，再正向走 10000，再反向走 20000，最终回到零点。

再举例说明，假设走 3 段相对位置指令，第一段位置指令设置为 10000，第二段位置指令设置为 20000，第三段位置指令设置为-10000。触发多段位置后，电机先正走 10000，再正走 20000，再反走 10000。

定位动作由 INFn27 触发，定位完成后，OUTFn13 有效。定位完成输出条件可以通过参数 P03.45 设置。

内部规划位置指令设置的相关参数如下表所示。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P13.01	多段位置（内部规划位置）工作模式	0~2	-	断使能设置	立刻生效	0	RW
	0- 单次运行后停机 1- 循环运行 2- DI 切换运行，读取 INFn.31、INFn.30、INFn.29、INFn.28 的值作为段号进行运行						
P13.02	总段数	1~16	-	运行设置	立刻生效	16	RW
P13.03	空闲等待时间单位	0~1	-	运行设置	立刻生效	1	RW
	0- 毫秒 1- 秒						
P13.05	绝对或相对位置指令设置	0~1	-	运行设置	立刻生效	1	RW
	0- 绝对位置指令 1- 相对位置指令						
P13.10	第 1 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.12	第 1 段位置运行速度	0~32767	rpm	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.13	第 1 段位置运行加速时间	0~32767	ms	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.90	第 1 段位置运行减速时间	0~32767	ms	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.14	第 1 段位置空闲时间 一般设置为 0	0~32767	ms(s)	运行设置	立刻生效	1	RW

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.45	定位完成输出条件	0~3	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	位置控制模式下，伺服正在运行时，位置误差 P03.17 绝对值在 P03.46(定						

	位完成阈值) 设定值以内, 且保持了 P03.49 (定位完成/接近时间阈值) 时, 伺服可输出定位完成信号; 通过 P03.45 可设定定位完成信号的输出条件。 0-位置误差小于定位完成阈值时输出, 否则清除输出; 1-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出, 否则清除输出; 2-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下滤波后速度指令 P03.96 为零时输出, 否则清除输出; 3-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出, 位置模式下速度指令 P03.95 不为零时清除输出						
P03.46	定位完成阈值	0~32767	0.000 1 周	运行 设置	立刻 生效	10	RW
	设置伺服驱动器输出定位完成信号时位置偏差绝对值的阈值。(定位完成信号仅在伺服驱动器处于位置控制模式, 且处于运行状态下有效)						

## 5.2 电子齿轮比介绍

电子齿轮比用于用户位置指令单位到电机编码器位置单位的转换。它有两种设置方式。

(1) 第一种是设置多少个用户位置指令使电机转 1 圈, 或者说电机转 1 圈需要多少个用户位置指令。设置 P03.08=0, P03.10 的值就是使电机转 1 圈的用户位置指令值。

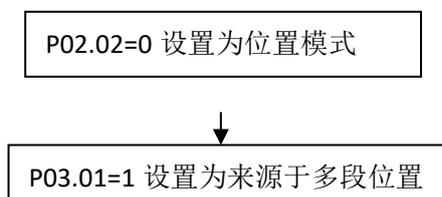
(2) 第二种是直接设置电子齿轮比分子和分母。即

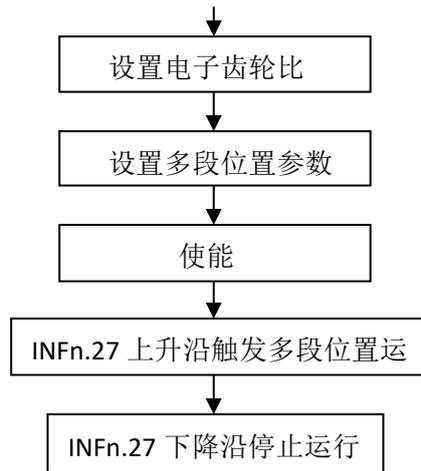
$$\text{用户位置指令} * \frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \text{电机编码器的位置}$$

比如一个 17 位绝对值电机走内部多段位置, 规定 10000 个用户位置指令电机转一圈, 那么电子齿轮比分子设为 131072, 电子齿轮比分别设置为 10000 即可。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.08	电子齿轮比 1 分子	1~21474	-	运行设置	立刻生效	1000	RW
		83647					
设置针对位置指令分/倍频的第 1 组电子齿轮比的分子。							
P03.10	电子齿轮比 1 分母	1~21474	-	运行设置	立刻生效	1000	RW
		83647					
设置针对位置指令分/倍频的第 1 组电子齿轮比的分母							

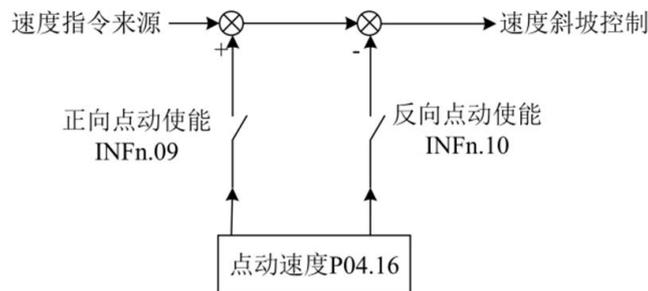
## 5.3 定位功能参数设置流程





## 5.4 点动功能介绍

点动功能在现场应用广泛，操作人员在试运行或者想手动让材料运行到某个位置往往是使用点动功能。点动有正向点动，反向点动两种，分别通过  $INFn.09$  和  $INFn.10$  控制。在使能伺服的情况下  $INFn.09$  或  $INFn.10$  有效时，速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个点动速度  $P04.16$ 。[\(位置模式下的点动功能和速度模式下的有点不同，就是位置模式如果使用多段位置模式，在使能的情况下点动功能不用考虑速度指令的问题\)](#)



## 5.5 回零功能介绍

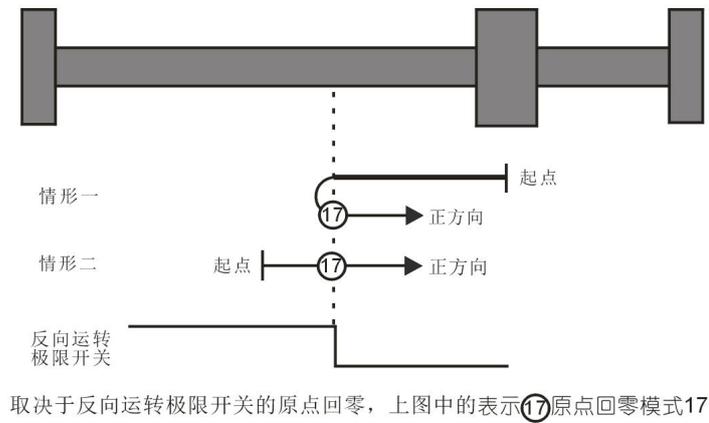
在有些应用场合中，往往需要设定一个原点。在首次上电时需要进行回零操作。回零时，可以以原点开关、反向运转极限开关或者正向运转极限开关的位置进行标定，或者以当前位置进行标定。针对各种应用场合，我司伺服开发了多种回零模式。回零模式通过  $P03.51$  设置。常用的是回零模式 17、回零模式 18、回零模式 35。回零动作由  $INFn.26$  进行触发。回零完成后  $OUTFn.15$  置位。回零完成后用户位置  $P03.90$  等于回零偏置  $P03.55$ 。下面介绍常用的 3 种回零模式。

### (1) 原点回零模式 17：取决于反向运转极限开关的原点回零

情形一：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运

动；在反向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

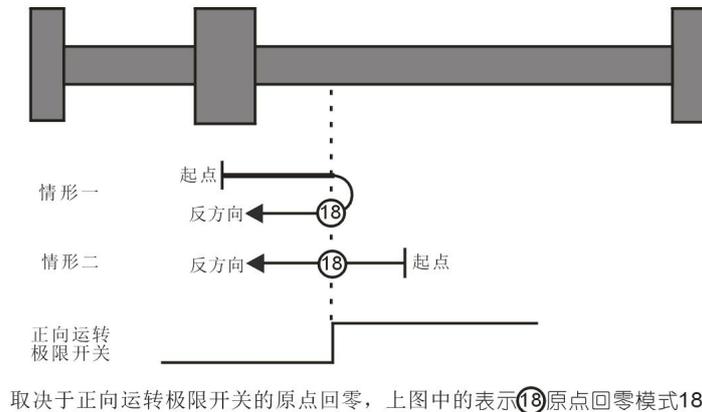
情形二：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，在反向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。



### (2) 原点回零模式 18：取决于正向运转极限开关的原点回零

情形一：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在正向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在正向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。



### (3) 原点回零模式 35：以当前位置作为零点

触发执行回零时，轴不运动，轴的当前位置被认为是原点回零的位置。

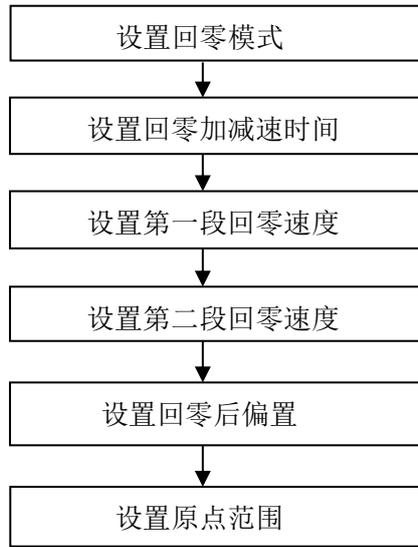
回零模式的详细内容可以阅读“威科达 VC\_VC1 伺服说明书”的“原点回零功能”章节。

**注意：在使用到具有运转极限限位开关（限位开关）的原点回零模式时，使用原点回零功能之前，需要设置 P03.73 为 0 或 2，设置为 1 时触发正反向限位会导致伺服电机直接进入故障保护状态，无法继续完成回零操作。**

相关参数

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.51	回零模式 设置原点回零模式及触发信号来源。	0~99	-	断使能设置	立即生效	0	RW
P03.52	回零加减速时间 设置原点回零时，电机由 0 加速到额定转速的时间。因此，原点回零运行时，电机实际加速时间 $t = P03.53/额定转速 * (P03.52)$	0~32767	ms	运行设置	立刻生效	500	RW
P03.53	第一段回零速度 又叫高速回零速度，设置原点回零时，搜索减速点信号时电机转速。	0~32767	rpm	运行设置	立刻生效	500	RW
P03.54	第二段回零速度 又叫低速回零速度，设置原点回零时，搜索原点信号时电机转速。	0~32767	rpm	运行设置	立刻生效	100	RW
P03.55	回零后偏置 设置原点回零后电机绝对位置数值。 当 P01.46 的 BIT9 设置为 1 时，找到原点后电机不走偏置位置，直接设置原点为偏置的位置。当 P01.46 的 BIT9 设置为 0 时，找到原点后，以原点为零点，电机走一个偏置位置。	-2147483 647~2147 483647	用户 单位	运行设置	立刻生效	0	RW
P03.57	原点范围 当电机编码器的位置处于原点范围之内，且位置环模式下速度给定 P09.89=0，还保持了 P03.49 时间，输出回零完成信号。	0~32767	0.0 001 周	运行设置	立刻生效	5	RW

## 5.6 回零功能设置流程



## 5.7 行程限位功能

位置模式下，伺服具有软件限位功能，当软件限位使能后，检测到编码器的位置值小于软件限位下限值（ P03.74）且电机往负方向运动，报软件限位故障（ Er207）。检测到编码器的位置值大于软件限位上限值(P03.76)，且电机往正方向运动，报软件限位故障(Er207)。

位置模式下，伺服也具有硬件限位功能。当硬件限位使能后，通过设置 INFn.43、INFn.44 给某个 Dlx，Dlx 有效时，且速度大于/小于零时（参考下面的位 INFn.43、INFn.44 说明），报硬件限位故障 Er208。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.73	使能软硬件限位 0-不使能软硬件限位 1-上电直接使能软硬件限位 2-回零后使能软硬件限位	0~2	-	运行设置	立即生效	0	RW
	用软硬件限位功能，及使能软硬件限位的方式						
P03.74	软件限位下限值	-21474836 47~ 21474836 47	用户单位	运行设置	立即生效	-1000 0000	RW
	设置软件限位的下限值						
P03.76	软件限位上限值	-21474836 47~ 21474836	用户单位	运行设置	立即生效	1000 0000	RW

		47					
设置软件限位的上限值							

相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.43	位置模式下正向硬件限位开关，当速度大于零，且 INFn.43 有效时，报硬件限位故障
INFn.44	位置模式下反向硬件限位开关，当速度小于零，且 INFn.44 有效时，报硬件限位故障

INFn.XX 中 XX 是第 6 组 DIX 功能控制寄存器的参数值

## 5.8 常用输入功能位

位号	位说明
INFn.21	位置指令禁止，有效时，位置指令禁止输入到伺服中。可用于急停操作。
INFn.22	位置指令反向，有效时，对位置指令求反后输入到伺服中。
INFn.26	触发回零
INFn.27	触发多段位置指令 上升沿触发执行多段位置指令，下降沿停止多段位置指令的执行或者只有上升沿触发执行多段位置指令，下降沿不动作。具体参考 P13.92
INFn.34	回零原点开关输入
INFn.43	位置模式正向运转极限限位开关（正向限位开关）
INFn.44	位置模式反向运转极限限位开关（反向限位开关）

INFn.XX 中 XX 是第 6 组 DIX 功能控制寄存器的参数值

## 5.9 常用输出功能位

位号	位说明
OUTFn.1	伺服使能中，输出有效信号
OUTFn.13	定位完成输出，有效时定位完成
OUTFn.15	原点回零完成输出。当电机的编码器位置处于原点范围之内，且位置环模式下速度给定 P09.89=0，还保持了 P03.49 时间，输出回零完成信号。

OUTFn.XX 中 XX 即是第 6 组 DOX 功能控制寄存器的参数值

## 5.10 常用设置参数

参数号	参数说明
P03.01	用于选择位置指令来源。
P03.02	用于选择脉冲指令计数模式。
P03.06	设置位置给定中值滤波时间常数
P03.07	设置位置给定低通滤波器时间常数

P03.08	电子齿轮比 1 分子
P03.10	电子齿轮比 1 分母
P03.45	设置定位完成输出条件
P03.46	设置定位完成阈值
P03.49	设置定位完成/接近时间阈值
P03.51	设置回零模式
P03.52	设置回零加减速时间
P03.53	设置第一段回零速度
P03.54	设置第二段回零速度
P03.55	设置回零后偏置
P03.57	设置原点范围
P03.73	使能软硬件限位
P03.74	软件限位下限值
P03.76	软件限位上限值
P13.XX	配置多段位置模式参数

## 5.11 常用监视参数

参数号	参数说明
P00.13	查看电机编码器位置(编码器单位)
P03.04	查看接收的指令脉冲数
P03.17	位置误差监视(单位: 0.0001 圈)
P03.90	机械位置(用户位置单位)
P03.95	位置模式下速度指令监视
P03.96	位置模式下滤波后速度指令监视
P09.09	实时速度监视

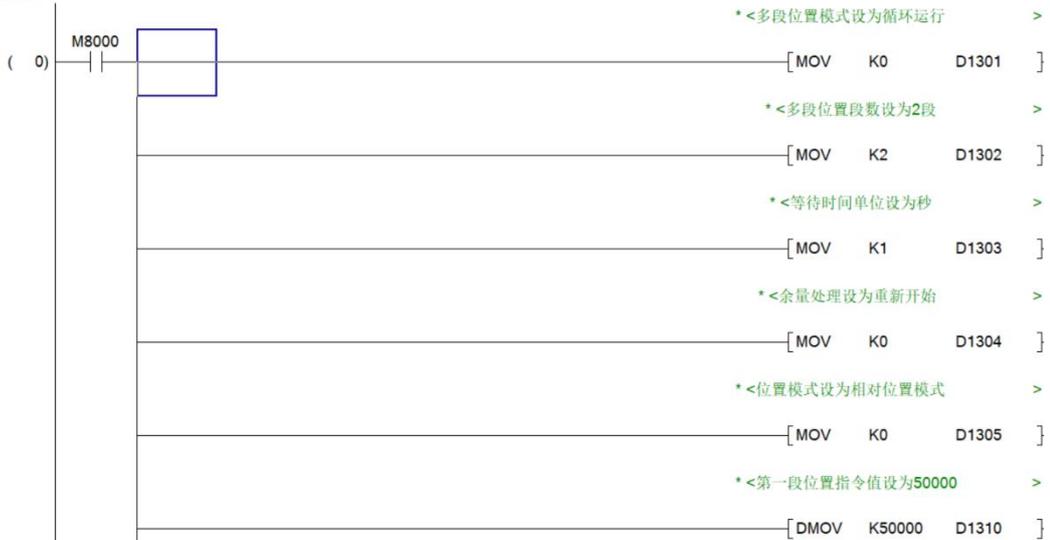
## 5.12 三菱 PLC 编程案例

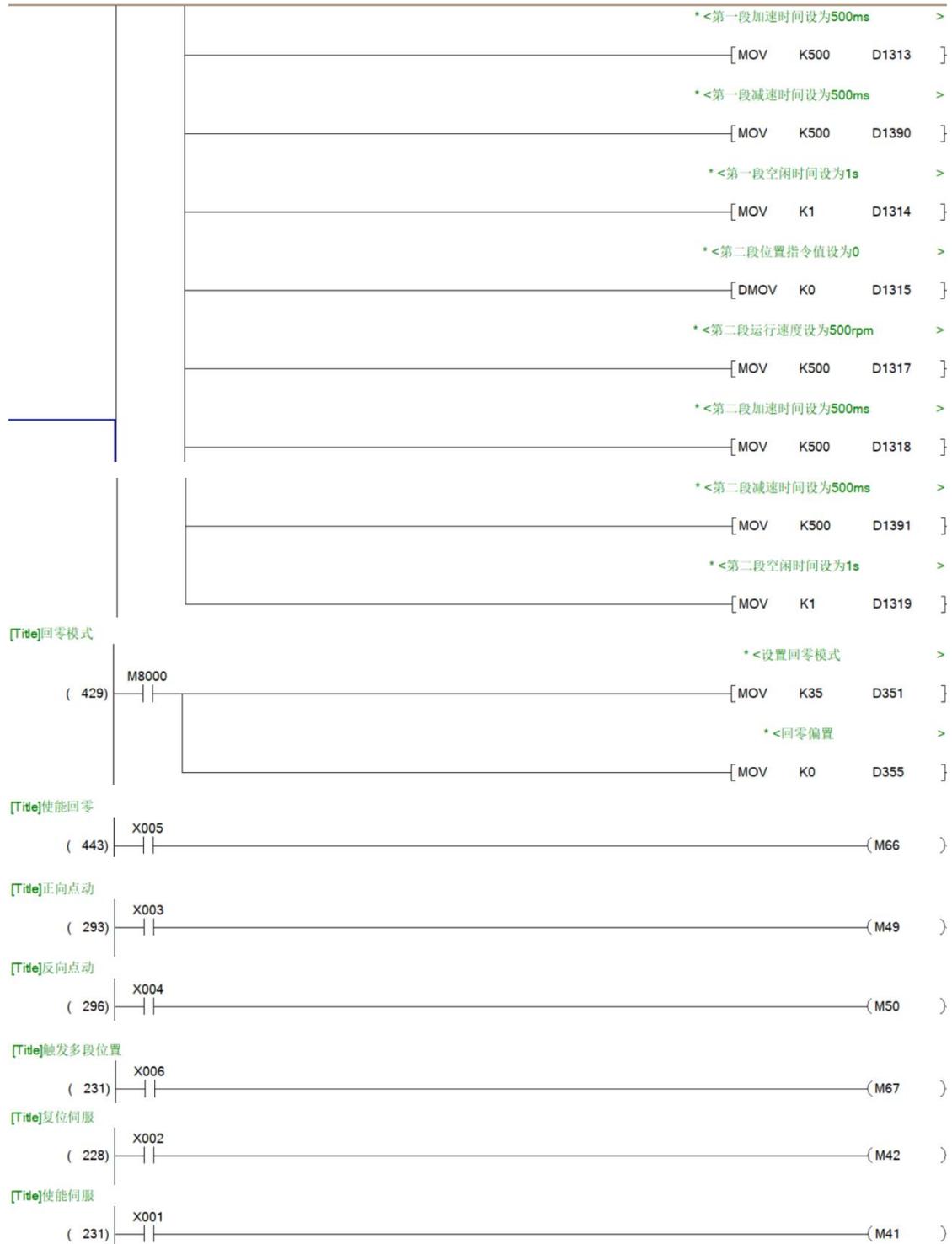
### 5.12.1 定位案例(电机为 2500 线增量式编码器电机)

[Title]位置模式



[Title]多段位置





### 案例说明:

驱动器控制模式设为位置模式，位置指令来源于内部多段位置，脉冲类型为 AB 脉冲，电子齿轮比设为 1(10000/10000)，多段位置跑的是相对位置模式(如果是绝对位置模式，在开始之前要先进行回零，要留意回零是否成功，P03.90 要收敛到 P03.55(回零偏置)的值)，先以 500rpm/min 的速度正转 5 圈再以 500rpm/min 的速度反转 5 圈这样子循环运行，加减速时间都是 500ms，两段位置的中间有 1s 的空闲时间。位置模式下也可以进行点动功能，在使能伺服的情况下 INFn.09 或 INFn.10 有效时，速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一

个点动速度 P04.16

X001	使能伺服驱动器	X002	复位伺服驱动器(可用于复位故障)
X003	正向点动按钮	X004	反向点动按钮
X005	使能回零	X006	触发多段位置

## 六、增益调整

### 6.1 控制环增益调整

伺服内部有 3 套环路增益需要调整，分别是电流环增益、速度环增益、位置环增益。电流环增益一般无需调整。速度环、位置环的增益调整方法（调整模式）有以下 6 种。

P07.20=0，固定采用第一套增益。这种模式下用户可以手动修改 P07.03、P07.04、P07.05 三个值，使控制性能达到最优。

P07.20=1，增益切换。和第 0 种类似，可以用于增益切换。

P07.20=2 或 P07.20=3，根据所设置的刚性等级和负载惯量自动计算增益。P07.20=2 一般用于普通模式，P07.20=3 一般用于定位模式。

P07.20=4，通过设置速度环带宽 P07.03、位置环带宽 P07.05，自动计算增益。

P07.20=5，免调整功能。根据免调整参数 P07.78，自动计算增益。

使用第 2/3/4/5/6 种增益调整方法时，必须设置好电机额定电流 P00.01、电机额定转矩 P00.25、电机转子惯量 P00.27、负载惯量比 07.29、驱动器额定电流 P01.03。

不同增益调整模式的特点以及可调整的参数如下：

调整模式	可调整的速度环/位置环参数
P07.20=0 增益调整 可调整性高，能调整到的性能最好，对用户的专业程度要求较高。	P07.03（速度环比例增益）P07.04（速度环积分增益） P07.05（位置环比例增益） P07.08 P07.10（转矩前馈） P07.09 P07.11（速度前馈）
P07.20=1 增益切换调整 可调整性高，能调整到的性能最好，对用户的专业程度要求较高。	P07.03 P07.04 P07.05 P07.08 P07.09 P07.10 P07.11 （第一套增益） P07.21 P07.22 P07.23 P07.24 P07.25 P07.26 P07.27 （第二套增益）
P07.20=2/3 刚性等级调整 可调整性较低，只能满足一般的应用需求，对用户的专业程度要求较低。	P07.28（刚性等级） P07.29（负载惯量比） P07.08 P07.10 P07.41（转矩前馈） P07.09 P07.11（速度前馈）

<p>P07.20=4 带宽调整 可调整性高，能调整到的性能最好，对用户的专业程度要求较高。</p>	<p>P07.29（负载惯量比） P07.03（速度环带宽） P07.04（速度环积分增益） P07.05（位置环带宽） P07.08 P07.10 P07.41（转矩前馈） P07.09 P07.11（速度前馈）</p>
<p>P07.20=5 免调整 可调整性最低，只能满足一般的应用需求，对用户的专业程度要求较低。</p>	<p>P07.78（免调整参数） P07.11 P07.09（速度前馈）</p>

### 6.1.1 P07.20=0 增益调整方法

调整参数	调整方法
速度环比例增益 P07.03	<p>响应慢，很软，低频振荡，速度不稳时，加大该值。 异响，高频振动时，减小该值。 一般在 200 到 5000 范围内进行调整。</p>
速度环积分 P07.04	<p>响应慢，很软，加大该值。 低频抖动时，减小该值。 一般在 20 到 500 范围内调整。</p>
位置环比例增益 P07.05	<p>响应慢，很软，加大该值。 低频抖动时，减小该值。 一般在 20 到 500 范围内调整。</p>
转矩前馈滤波 P07.08 转矩前馈系数 P07.10	<p>P07.08 设置为 10，一般不调整。 P07.10 惯量越大，该值越大。这个值调节范围很大。一般情况下设置为 0 即可。增大该值，响应加快，但是可能会带来噪声问题。</p>
速度前馈滤波 P07.09 速度前馈系数 P07.11	<p>P07.09 设置为 10，一般不调整。 要求随动误差为 0 时，P07.11 必须设置为 100%，其它情况下设置为 0%到 50%即可。一般不做调整。 该值越大位置响应越快，容易产生位置超调。 在 0-100%范围内调整。</p>

### 6.1.2 P07.20=4 增益调整方法

调整参数	调整方法
速度环带宽 P07.03	响应慢，很软，低频振荡,速度不稳时，加大该值。 异响，高频振动时，减小该值。 一般在 10 到 500 范围内进行调整。机械越大该值越小。 惯量越大，该值越小。
速度环积分 P07.04	响应慢，很软，加大该值。 低频振荡时，减小该值。 一般在 1 到 50 范围内调整。
位置环带宽 P07.05	响应慢，很软，加大该值。 低频振荡时，减小该值。 一般在 5 到 200 范围内调整。 负载惯量比 P07.29
负载惯量比 P07.29	自学习得到或者大概评估。一般设置为 1-50。
转矩前馈滤波 P07.08 转矩前馈系数 P07.10 转矩前馈百分比 P07.41	P07.08 设置为 10，一般不调整。 P07.10 不设置，自动根据惯量比、电机参数、驱动器参数计算。 转矩前馈百分比 P07.41，一般设置为 0。
速度前馈滤波 P07.09 速度前馈系数 P07.11	P07.09 设置为 10，一般不调整。 P07.10 在要求随动误差为 0 时，必须设置为 100%，其它情况下设置为 0%到 50%即可。一般不做调整。 该值越大位置响应越快，容易产生位置超调。 在 0-100%范围内调整。

### 6.1.3 P07.20=2/3 增益调整方法

**第一、先用 Fn007 自学习惯量，操作步骤如下。**

- (1) 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；
- (2) 结合“▲”（增加），“◀◀”（移位），“▼”（减小）3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn007；
- (3) 单击 SET，显示 SEL4；(Self-Learn 4)
- (4) 按“◀◀”（移位）键，开始自学习。伺服进入自动学习惯量的状态，且学习到的惯量会自动显示到面板。
- (5) 按“▲”，电机正转 2 周，按“▼”，电机反转 2 周。每转 1 次，负载惯量值会更新到面板。连续按多次，直到惯量稳定时，此时的惯量就是学习到的负载惯量。稳定后，长按“◀◀”（移位），将学习到的值保存到伺服。

**注意：**

- 驱动器使能时，此功能无效。
- 负载惯量很大时，自学习可能会出现低频振荡，需要手动加大 P07.03，减小 P07.04 后，再自学习。
- 负载惯量小时，减小惯量自学习加减速时间 P07.33。
- 机器抖动时，需降低位置环增益 P07.05
- 若在学习过程中，报过流 Er.100，可适当减小 P07.01(电流环比例增益)、P07.02(电流环积分增益)、P07.03(速度环比例增益)、P07.04(速度环积分增益)。
- 若负载惯量很大，自学习时可能会出现低频振荡，此时，需要手动加大 P07.03,减小 P07.04 后，再自学习。

## 第二、用 Fn006 自学习刚性等级，操作步骤如下。

- (1) 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；
- (2) 结合“▲”（增加），“◀◀”（移位），“▼”（减小）3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn006；
- (3) 单击 SET，显示刚性等级 P07.28 的值；
- (4) 按“◀◀”（移位）键，电机开始正反转；
- (5) 通过按“▲”或“▼”逐步增加或减小刚性等级的值，直到伺服的刚性满足实际应用。一般情况下，可以逐步增加刚性等级，直到电机有异响时，再降低 1-2 的刚性等级。
- (6) 刚性等级调整到合适值之后，长按“◀◀”（移位）键，将所调整好的刚性等级保存到伺服里面。

### 注意：

- 驱动器使能时，此功能无效。
- 每调整一次刚性等级，参数不会自动保存到伺服里面。如果调整完成，用户需要手动长按“◀◀”（移位）键，将所调整好的刚性等级保存到伺服里面。

## 6.1.4 P07.20=5 增益调整方法

P07.20=5 时，负载惯量比无效。所有增益无效。转矩前馈无效。

在线调整 P07.78 即可。P07.78 是 A.B 格式

A 代表刚度大小，设置范围 0-7。此值越大，刚度越大，一般设置在 4 以下。

B 代表负载惯量大小，设置范围 0-7。负载惯量越大，需要设定的值越大。

## 6.1.5 P07.20=0 调整举例

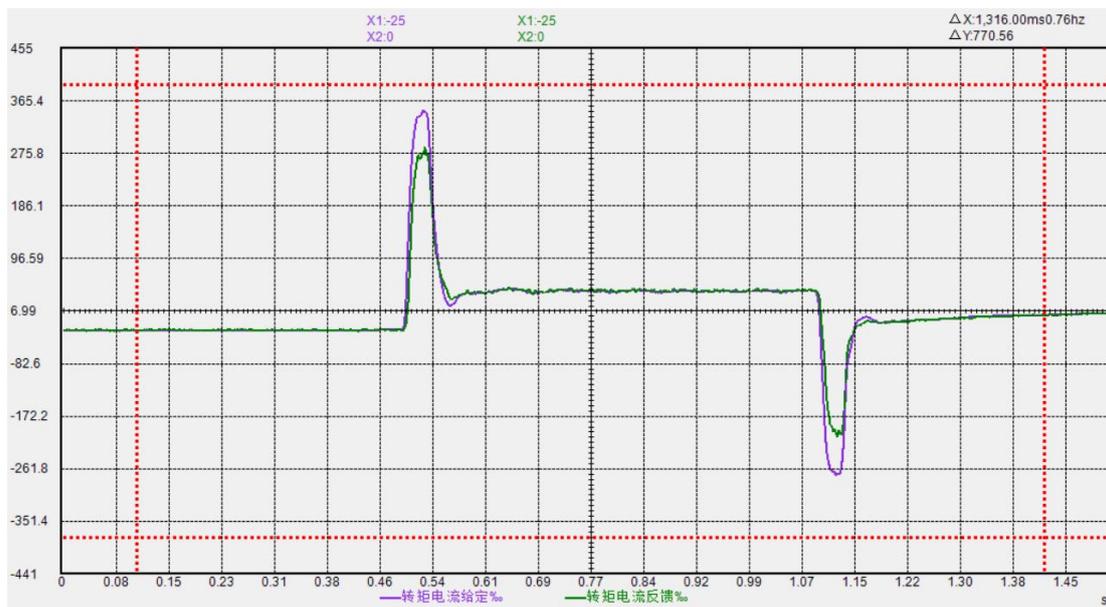
增益的调整很多情况下都是在位置模式下进行的，位置模式下的动作有几个指标是非常重要的，1、速度可不可以达到所要求的，2、定位时间(即位置指令发完到位置误差收敛到 0 的时间)是否满足要求，3、整个运动的时间(即发位置指令开始到定位位置误差收敛到 0 的时间)是否满足要求，4、根据客户或者实际的现场要求判断是否可以有较小超调的情况。

调节增益的 3 个环路是一般先调电流环再调速度环最后调位置环，但是也要灵活，有很多时候都是要 3 个环路配合调整直到动作满足现场要求。

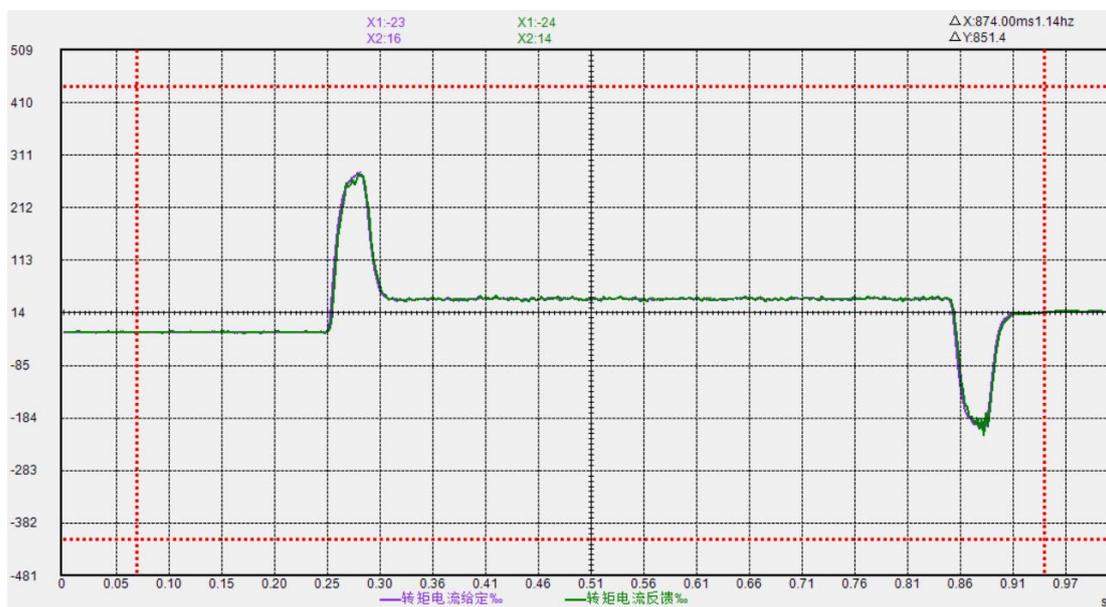
这里以第一套增益来简单讲解增益调整过程。(测试的条件是电机正反转 10 圈，转速为

1000rpm/min,加减速时间 100ms)

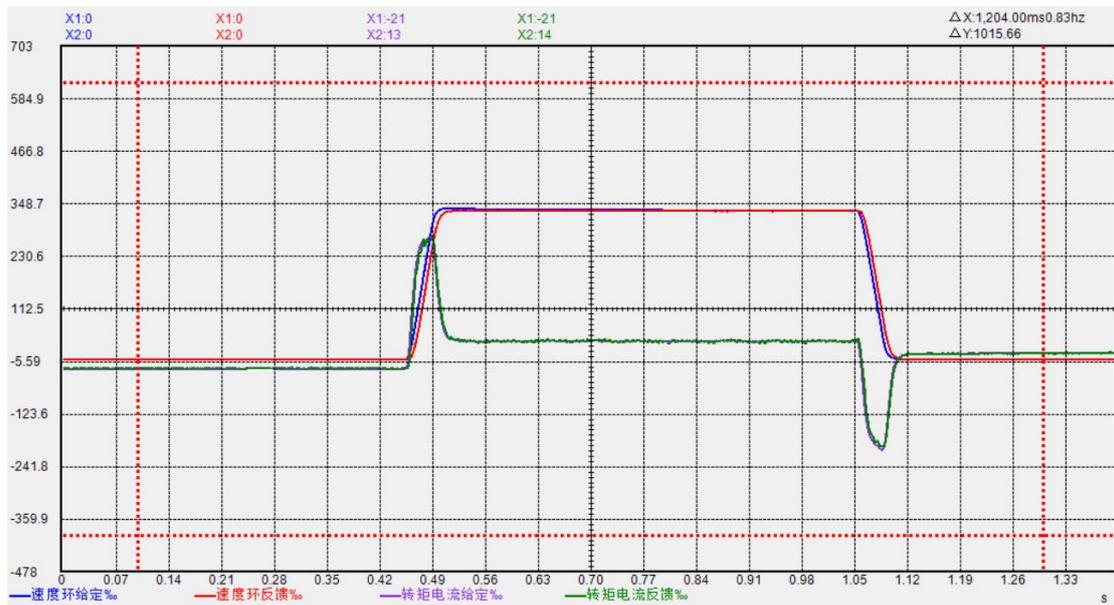
### (1) 调试电流环



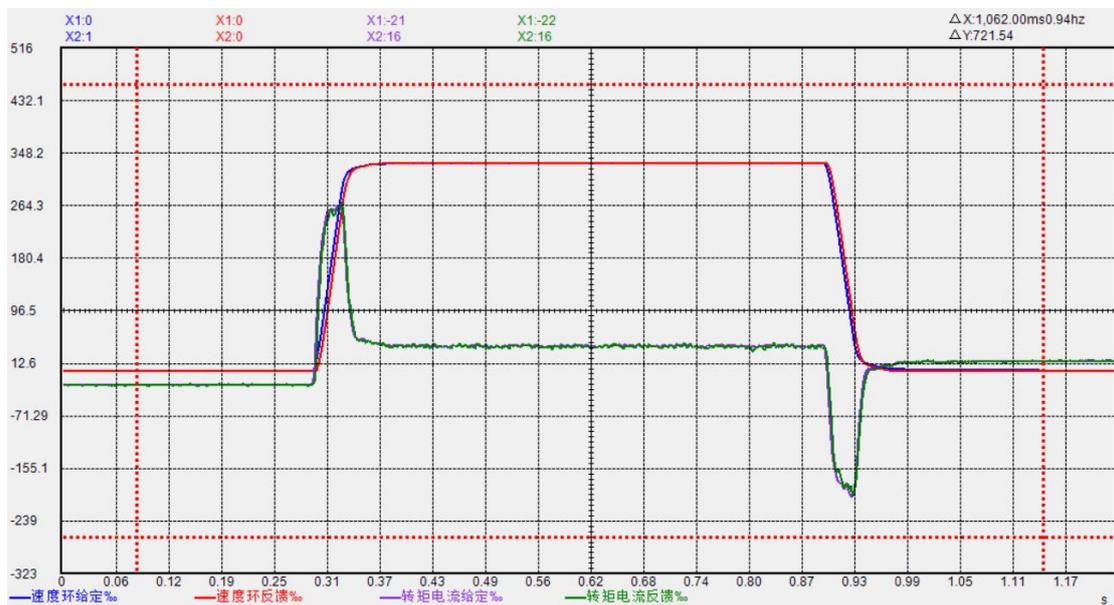
从上图可以看到，在电机起速和减速的时候电流的给定与反馈偏差很大，在匀速的时候还可以，像这种情况是由于电流环的增益比较弱造成的，可以加大电流环比例(P07.01)和积分(P07.02)。通过加大电流环比例和积分后，如下图所示，电流给定和反馈的偏差缩小了很多，加减速都处于重叠状态。在调试的过程，如果出现啸叫的情况，就降低电流环比例的值。



## (2) 调试速度环



从上图可以看出，速度环反馈比速度环给定滞后不少，并且在匀速时速度环反馈要一段比较长的时间才与速度环给定重合。这时需要加大速度环比例(P07.03)和积分增益(P07.04)。通过加大速度环比例和积分增益后，如下图所示，速度环给定和速度环反馈的曲线基本吻合。需要注意的是，比例和积分不能加得很大否则会出现啸叫或者震荡。

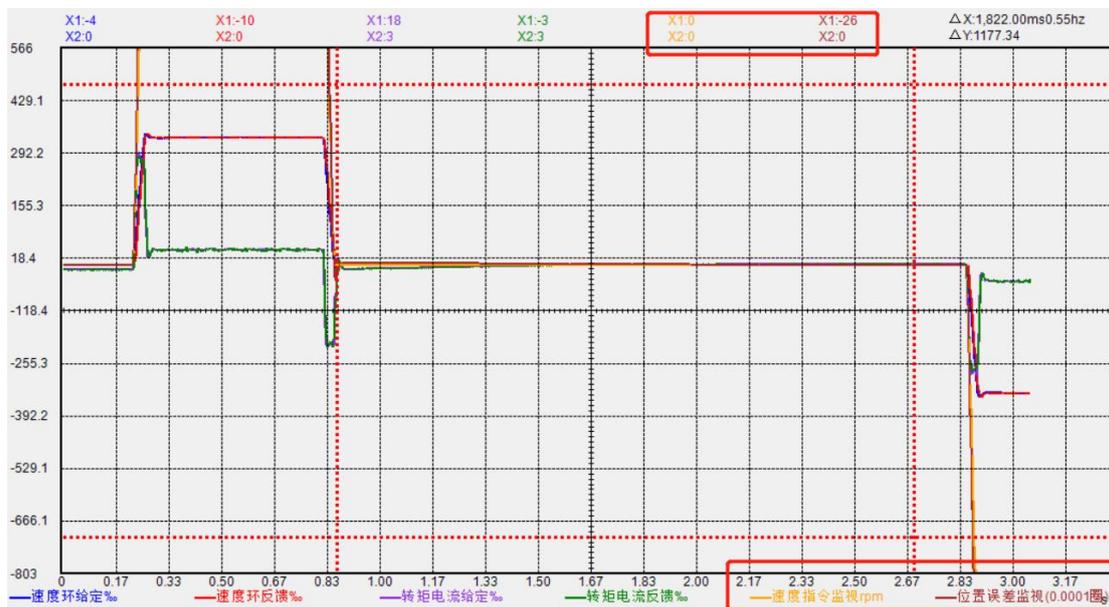


## (3) 调试位置环

位置环增益的调整涉及到电机能不能到达指定的位置、能不能在规定的定位时间内到达指定位置、能不能在位置指令发完之后出现超调的情况。这时就不只是调位置环增益就可以完成的了，对于点对点的位置控制，一般不要求实时的过程，可以加滤波(对于一些大惯量的情况，P03.06和P03.07的滤波时间要加的更大)，在位置环增益调到电机出现超调或者位置误差长时间都收敛不回0的时候就要减低位置环增益把速度环和电流环的增益在原来的基础上加大，直到找到适合的增益。

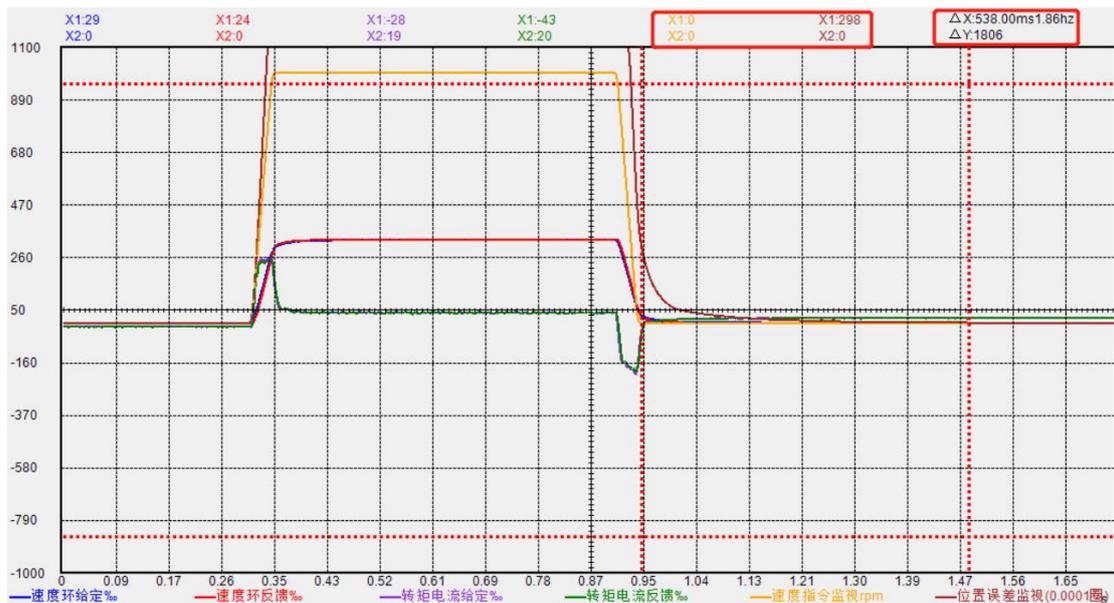
地址	描述	参数值
701	电流环比例增益	90
702	电流环积分增益	60
703	速度环比例增益	700
704	速度环积分增益	20
740	速度环微分增益	0
741	转矩前馈百分比	0
782	速度环积分限幅百分比	0
783	位置误差滤波	0
742	速度环比例增益百分比	0
705	位置环比例增益	200
779	位置环积分增益	0
780	位置环超前补偿增益	0
706	位置环最大输出速度百分比	100
708	转矩前馈滤波时间常数0.01us	10
709	速度前馈滤波时间常数ms	10
710	转矩前馈系数	90
711	速度前馈系数	60
712	转矩滤波器类型	0-低通滤波
713	转[位置误差滤波]时间常数ms	3
714	陷波器1频率	0
715	陷波器1深度	10
716	陷波器1宽度	50
717	陷波器2频率	0
718	陷波器2深度	10
719	陷波器2宽度	50
720	增益调整模式	0-固定...

上图为调好电流环、速度环增益后的增益参数，得到的波形如下所示：



上图所示为之前调好电流环和速度环后，加大位置环比例增益得到的波形，从波形(橙色字体代表的是“速度指令监视 rpm”即位置指令，红色字体代表的是“位置误差监视”)可以看出在位置指令发完经过了 1822ms 位置误差才收敛到 0，显然这是不满足大多数现场要求的并且电机出现了超调(位置指令发完的时候，位置误差有负值)的现象。

地址	描述	参数值
701	电流环比例增益	90
702	电流环积分增益	60
703	速度环比例增益	1000
704	速度环积分增益	50
740	速度环微分增益	0
741	转矩前馈百分比	位置误差滤波
782	速度环积分限幅百分比	0
783	位置误差滤波	0
742	速度环比例增益百分比	0
705	位置环比例增益	100
779	位置环积分增益	0
780	位置环超前补偿增益	0
706	位置环最大输出速度百分比	100
708	转矩前馈滤波时间常数0.01us	10
709	速度前馈滤波时间常数ms	10
710	转矩前馈系数	90
711	速度前馈系数	60
712	转矩滤波器类型	0-低通滤波
713	转矩低通滤波器时间常数ms	3
714	陷波器1频率	0
715	陷波器1深度	10
716	陷波器1宽度	50
717	陷波器2频率	0
718	陷波器2深度	10
719	陷波器2宽度	50
720	增益调整模式	0-固定...



如上图所示，把位置环比例先减小再把速度环比例加大到 1000 和积分加大到 50 后位置误差的收敛时间大大减小并且没有超调的现象出现。但是这种情况还是不能满足大多数现场要求，定位时间还是比较大，一般定位时间在 100ms 以内。

像这种情况，可以适当加大速度环积分和位置环比例增益。加大这两个参数，一般是先加大速度环积分(调整步长：50)，直到加大速度环积分定位时间都没有发生变化后，这时把速度环积分减小 100 再适当地加大位置环增益(调整步长：50)。在定位时间比较接近 100ms 的时候，微调(调整步长：10)速度环积分和位置环比例。

最后增益调整和得到的波形如下所示

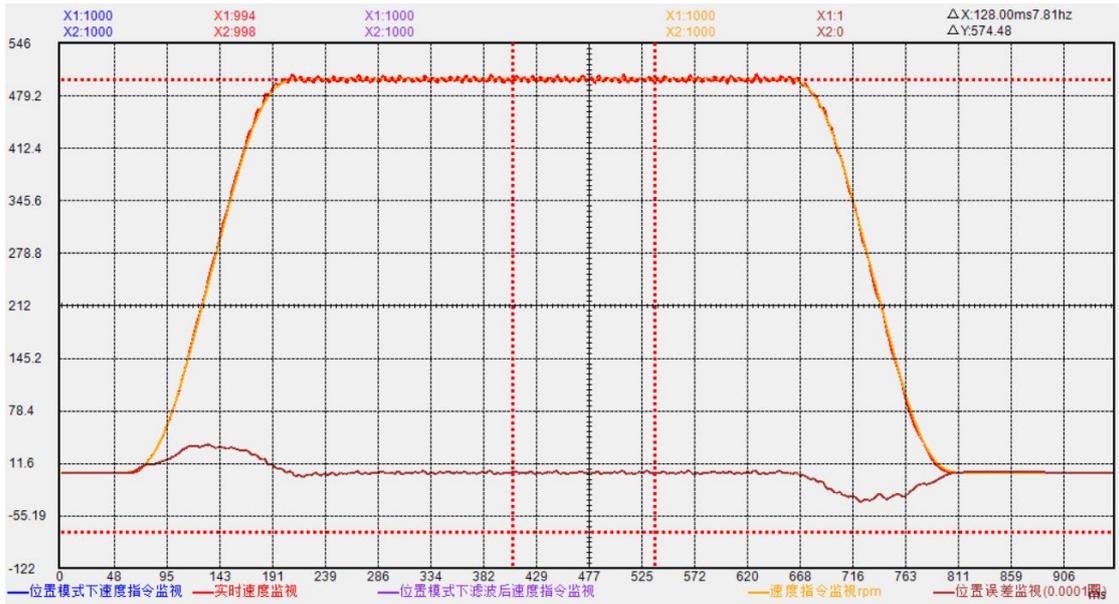
地址	描述	参数值
701	电流环比例增益	90
702	电流环积分增益	60
703	速度环比例增益	1050
704	速度环积分增益	300
740	速度环微分增益	0
741	转矩前馈百分比	0
782	速度环积分限幅百分比	0
783	位置误差滤波	0
742	速度环比例增益百分比	0
705	位置环比例增益	350
779	位置环积分增益	0
780	位置环超前补偿增益	0
706	位置环最大输出速度百分比	100
708	转矩前馈滤波时间常数0.01us	10
709	速度前馈滤波时间常数ms	10
710	转矩前馈系数	90
711	速度前馈系数	70
712	转矩滤波器类型	0-低通滤波
713	转矩低通滤波器时间常数ms	3
714	陷波器1频率	0
715	陷波器1深度	10
716	陷波器1宽度	50
717	陷波器2频率	0
718	陷波器2深度	10
719	陷波器2宽度	50
720	增益调整模式	0-固定...



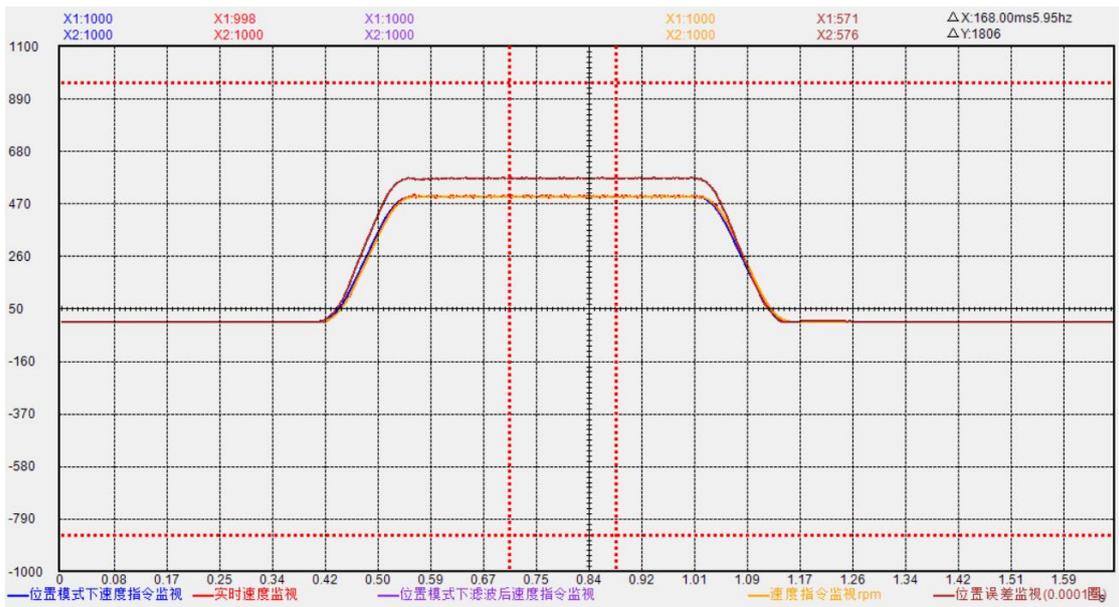
从上图波形可以看出，经过调整增益参数之后，没有出现超调的情况并且定位时间小于 100ms。

## 6.1.6 位置指令滤波的使用

P03.06、P03.07 的滤波是为了让位置曲线更加柔和的，通常应用在定位功能，对于实时追踪的话，P03.06 和 P03.07 要设为 0 并且 P07.11 设为 100。



上图为 P03.06 和 P03.07 设为 0 并且 P07.11 设为 100 的波形，可以看出电机在匀速的时候位置误差等于 0。

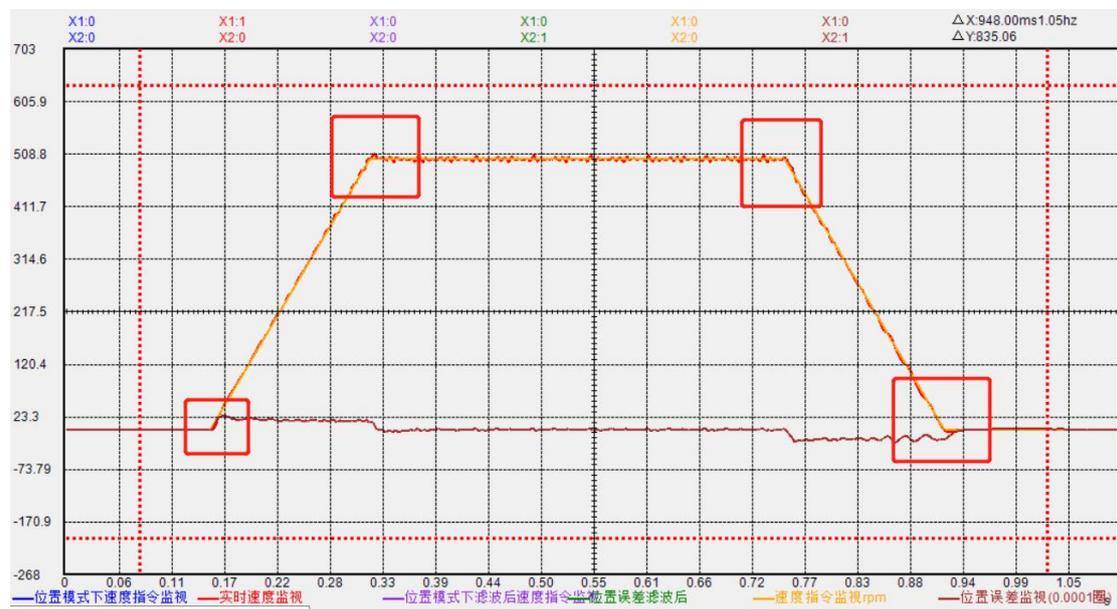


上图为 P03.06 和 P03.07 设为 5 并且 P07.11 设为 100 的波形，可以看出电机在匀速的时候位置误差不为 0，这是由于加了滤波之后实际位置滞后于目标位置导致，这种现象我们认为位置曲线是相对柔和。

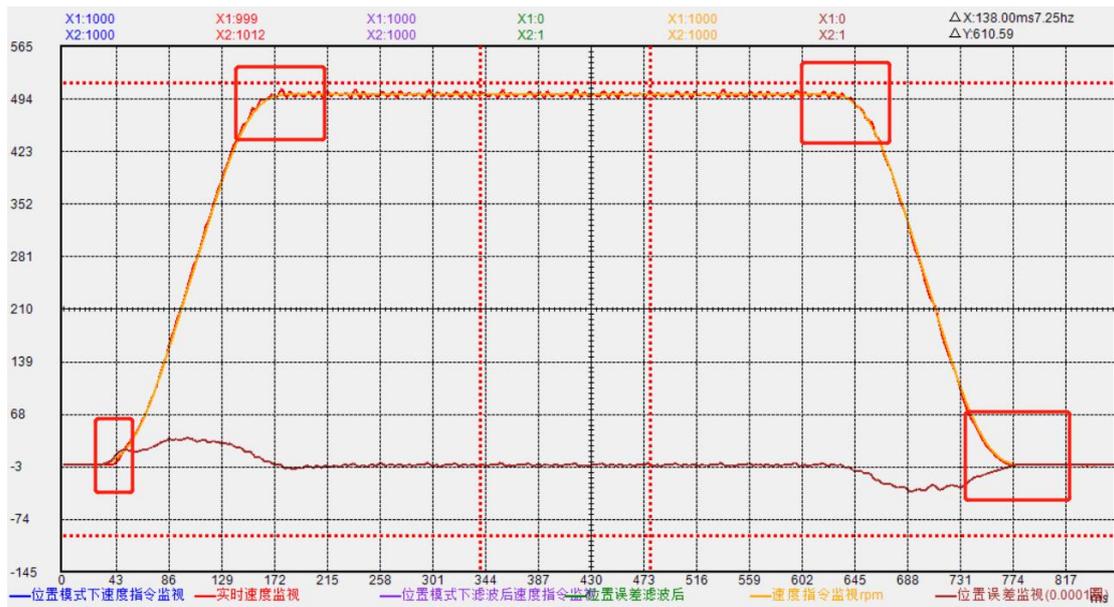
## 6.1.7 4 次位置曲线功能

一般而言，伺服内部采用梯形速度曲线进行位置规划。梯形速度曲线对机械有一定的冲击，为了减小梯形速度曲线对机械的冲击，可以使能 4 次位置曲线功能。使能后，位置曲线采用 4 次方曲线进行规划，能够大大减小对机械系统的冲击。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.82	使能 4 次方曲线规划 0- 采用梯形速度曲线 1- 采用 4 次方曲线	0~1	-	断使 能设 置	立 即 生 效	1	RW
设置位置曲线规划的方式，断使能才能修改。							



上图为 T 型速度曲线进行位置规划的，从波形可以看出在转折的时候是一个角度的，像这样的话在转折的时候会有波动，对机构会有点冲击。



上图为4次方速度曲线进行位置规划的，从波形可以看出在转折的时候是一个弧形的，像这样的话在转折的时候是比较柔和的，对机构的冲击大大减小。

## 6.2 增益调整常用设置参数

参数号	参数说明
P03.06	设置位置指令给定中值滤波时间常数
P03.07	设置位置指令给定低通滤波时间常数
P03.82	设置位置曲线规划的方式
P07.01	设置电流环比例增益
P07.02	设置电流环积分增益
P07.03	设置速度环比例增益
P07.04	设置速度环积分增益
P07.05	设置位置环比例增益
P07.10	设置转矩前馈系数
P07.11	设置速度前馈系数
P07.20	设置增益调整模式
P07.28	设置刚性等级
P07.29	负载惯量,通过惯量自学习得到

### 6.3 增益调整常用监视参数

参数号	参数说明
P03.17	查看位置误差(单位: 0.0001 圈)
P03.96	位置模式下滤波后的速度指令监视(此参数和“速度指令监视”等同)
P09.09	实时速度监视
P09.20	查看速度环给定
P09.21	查看速度环反馈
P09.30	查看电流环给定
P09.31	查看电流环反馈

调增益的时候, 可以在如下所示的地方录相关的波形:



加载常用波形配置文件

点击加载相应的波形配置文件

- 01-位置模式.wvmcfg
- 02-速度模式.wvmcfg
- 03-转矩模式.wvmcfg
- 05-环路调试波形配置文件.wvmcfg**
- 10-张力控制监控波形配置-进料速度-实时速度-实时张力-当前卷径-补偿速度-追踪速度.wvmcfg
- 11-张力控制监控波形配置-进料速度-实时速度-实时张力-当前卷径-速度给定-速度反馈.wvmcfg
- 12-张力控制监控波形配置-进料速度-实时速度-实时张力-速度给定-补偿速度-追踪速度.wvmcfg
- 13-张力控制监控波形配置-进料速度-位置误差-实时张力-当前卷径-速度给定-速度反馈.wvmcfg
- 14-电流控制诊断.wvmcfg
- 玉龙观测伺服监控参数.wvmcfg