



CD1-pm 用户手册

gb

**Profilebus 总线
定位驱动器**

INFRANOR®

警告！



这本通用手册，手册对于某一系列的驱动器的进行了描述，此类驱动器的电机端输出适用于驱动正弦波交流无刷伺服电机。

在将驱动器运行以前，**必须阅读**手册上所有关于驱动器保存、取出后的使用、调试以及所有的技术细节。对于如何安装驱动器硬件（三维尺寸，接线），请参阅 CD1-pm Installation Guide（CD1-pm 安装指南）。至于 PROFIBUS 总线通讯，请参阅 CD1-pm-PROFIBUS Communication Profile（CD1-pm PROFIBUS 总线通讯协议）。

只有对于电气与变速伺服系统（EN60204-1 标准）有彻底了解的高级技师，并同时使用适当的测试设备，这样才能够对于设备进行维护。

当所有的设备依照驱动器手册所推荐的来安装时，才能确保各个标准与“CE”的通过。如果没有完全的按照建议与图示的要求来完成接线，那么这是用户的责任。



甚至是在断电以后，链接任何的带电的部分会造成损坏。

断电以后，在对驱动器操作以前（在几分钟内，会留存几百伏的漏电压），请先等待至少 5 秒钟。



ESD 信息（释放静电）

INFRANOR 驱动器拥有最好的抗静电保护措施。然而，其中的有些元件是非常敏感的。并且如果没有正确的保存和对待驱动器，它也是可能会坏的。

保存

- 驱动器必须保存在它们原有的包装盒中
- 当从包装盒中取出的时候，它们必须被摆放在一个平整的金属表面，这个表面能够释放静电或者保持电荷的中性。
- 避免驱动器的接头和带有潜在静电的材质连接（如塑料膜、聚酯纤维、毛毯等等）。

处理方式

- 如果没有保护装置（放电靴、放电手链），驱动器必须安装在金属外壳上面。
- 不要碰驱动器的接头



废弃方式

为了符合 2002/96/EC 欧洲议会方针以及 2003 年 1 月 27 日电子电气废弃物委员会（WEEE）指导方针，所有的 INFRANOR 设备都贴有粘纸，粘纸上表示了画有大叉的垃圾桶，这个标记和 2002/96/EC 方针的附录 4 中表示的一样。

这个标记表示了 INFRANOR 的设备必须通过适当的方式来废弃，不能由标准方式来丢弃

因为不当的处理或者错误的订单描述而造成的任何物理或材料损坏，INFRANOR 公司概不对其负责。

如进行任何说明书中没有的操作，将会取消该驱动器的保修。

Infranor 保留改变本说明书中任何信息的权利，并且可以不事先提示。

© INFRANOR, 2007 年 7 月 版权所有

版本号: 3.2

目 录

第一章 – 概述	5
1 – 介绍	5
1.1 – 软件寻址的 PROFIBUS 模式	5
1.2 – 硬件寻址的 PROFIBUS 模式	5
1.3 – 独立模式	5
2 – 驱动定位器的结构	6
3 – 调试所需要的其他文件	7
第二章 – 调试	8
1– 调试总览	8
2– 安装 PC 软件	9
3– 检查驱动定位器的硬件配置	9
4– 运行模式的选择	9
5– 调试	9
6– 开始使用“VDSETUP”软件	10
7– 电机的调整	10
7.1 – 传感器类型的配置	10
7.2 – 选择电机的类型	11
7.3 – 编码器计数保护	11
7.4 用于直线电机时的参数调整	12
7.5 – 最大应用速度	12
7.6 – 温度传感器的配置	13
7.7 –I2t 保护	13
7.7.1 在 Fusing 模式下运行电流限制	13
7.7.2 在“Limiting”模式下的电流限制	14
8– 伺服环的调整	15
8.1 调节器的参数	15
8.2 – 当带有垂直负载的时候，环的调节	16
9– 旋转/计数的方向	16
10– 参数的保存	16
11– 在上电时电机的定相	16
12– 增量式编码器输出	17
13– 位置环设置	18
14– 第二传感器输入的应用	18
14.1 第二位置传感器反馈	18
14.2 电子齿轮应用	20
15– 齿槽间隙力矩补偿	21
第三章 – 功能	23
1– 逻辑 I/O 的描述	23
1.1– 逻辑输入	23

1. 2-	逻辑输出.....	23
2-	限位开光的调整.....	24
3-	抱闸控制.....	25
4-	PROFIBUS 总线地址.....	25
4. 1-	PROFIBUS 总线软件寻址.....	25
4. 2-	PROFIBUS 硬件寻址.....	25
第四章 – 编程.....		26
1-	概述.....	26
2-	驱动定位器的配置.....	26
2. 1-	定位的范围.....	26
2. 2-	位置限制与安全.....	27
2. 3-	手动动作.....	28
2. 4-	抱闸控制与驱动器的不使能.....	28
2. 5-	定位的轮廓曲线.....	29
2. 6-	定位调制.....	30
2. 7-	驱动定位器的输入/输出.....	30
2. 8-	第二传感器.....	31
2. 9-	PROFIBUS 通讯.....	31
3-	一个步序的编制.....	31
3. 1-	寻参步序 (HOMING SEQUENCE).....	33
3. 2-	定位步序.....	34
3. 3-	速度步序.....	34
3. 4-	扭矩步序.....	35
3. 5-	电子齿轮步序.....	36
3. 6-	步序的相连.....	36
3. 7-	可编程输出.....	38
3. 8-	可编程输入.....	38
4-	程序的执行.....	39
5-	速度限制.....	39
第五章 – PROFIBUS 总线通讯.....		40
第六章 – 故障检查.....		41
1-	诊断.....	41
1. 1-	CD1-pmLED 错误显示情况.....	41
1. 2-	出错后的重启.....	41
2-	找到错误.....	41
2. 1-	系统错误.....	41
2. 2-	非存储上的错误.....	41
2. 3-	已存储的错误.....	41
3-	运行中的问题.....	46
3. 1-	电机不运转.....	46
3. 2-	电机有供电, 但是没有扭矩.....	46

3.3-	轴被锁住、不规则的振荡或者以最大速度转动.....	46
3.4-	在零扭矩定位的时候，电机不规则旋转.....	46
3.5-	在停止的时候，电机中有响的爆裂噪声.....	46
3.6-	电机在停顿时和运行时，电机中有较响的噪声.....	46
3.7-	不执行步序.....	46
4-	服务与维护.....	47
	附录	48
1-	伺服控制器结构图.....	48
2-	串口的使用.....	49
2.1-	总览.....	49
2.2-	指令列表.....	50
3-	VT100 终端的使用.....	53
3.1-	配置.....	53
3.2-	终端的使用.....	53
3.3-	错误显示.....	55

第一章 – 概述

1 – 介绍

CD1-pm 系列 Profibus 总线驱动定位器是 PWM 伺服驱动器，用来控制带有一个位置传感器的正弦波交流电机（无刷）。

CD1-pm 伺服驱动器可以用作为独立的单轴控制模块，这个模块包括了所有的供电以及主线路的滤波，这在 230VAC 和 400/480VAC 两种电压版本的的驱动器中都是存在的。

CD1-pm 定位驱动器本身可以产生位置梯形波，并且适用于轴的定位。多达 128 个可编程或组合的控制步序，其中包括轴的 homing（寻参）、绝对或相对位移，速度曲线运行、电子齿轮和扭矩调节，以满足不同的应用。步序链允许定义微步序以应对复杂的应用（如几个控制步序可以联系到一起以自动的一步步执行）。控制步序可以预编程。因此，应用编程简单的存在于以期望的值初始化步序参数中。那么，一个控制序列可以通过可编程的逻辑输入来被选择，并且通过使用 START 逻辑输入来执行。CD1-pm 驱动定位器可以以独立的模式运行或者连接着主控制器的模式（PROFIBUS 模式）。

不同运行模式的选择是通过改变驱动器上的微型开关来实现。

1.1 – 软件寻址的 PROFIBUS 模式

通过把微型开关设定成 00，能够激活这个模式。

驱动器在这个运行模式下完全服从 CD1-p 驱动定位器。

此驱动定位器的 Profibus 总线地址保存在非易失性存储器中（EEPROM）。这 EEPROM 可以由 Profibus2 类主站通过 Profibus 总线修改（Set_Slave_Add 信息）。新的地址会自动保存。

1.2 – 硬件寻址的 PROFIBUS 模式

这个模式下，微型开关设定值范围从 01 到 7D（对于一个从站来说 Profibus 总线有效地址：3 到 125）。

在此模式中，驱动器的地址由微型开关的状态来定义，而不是串口或者 Profibus 总线。通过 Profibus 总线来修改地址仍然有可能，但是要在下一次通电的时候地址才有效，否则都是由微型开关所定义地址。

1.3 – 独立模式

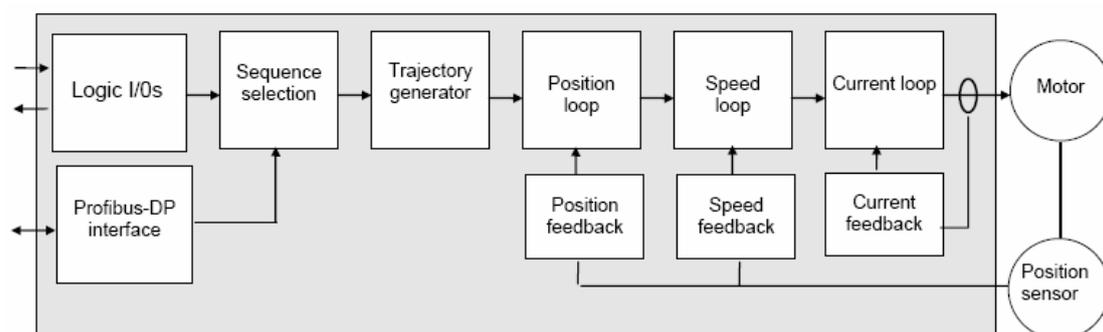
用微型开关设定为 7E 和 7F 的时候，这个模式有效：

- 7E 表示带 VT100 的单机模式
- 7F 表示不带 VT100 的单机模式

在这个模式中，Profibus 总线无用。驱动定位器的运行管理是通过 START、STOP、IN1 到 IN6 输入，同时 SEQ、POS、SPEED、OUT1 到 OUT4 是输出。

ENABLE 输入使驱动定位器使不使能。使不使能驱动定位器的操作不能够通过 RS-232 串口或者 Profibus 总线来完成。从而，驱动定位器的调节阶段（自动定相、自动调整、齿槽效应补偿.....）不能够在单机的模式下完成。在单机模式中，抱闸的延迟时间由使能/不使能决定，而不是其他可能的因素。

2 - 驱动定位器的结构



Electric motor 电动机

把电能转化为一个机械动作的电气设备。
这个转化通常通过电流的换相来实现。
通常，这个动作是旋转的动作，但是也有直线电机。

Motor 电机

电机的电流换相是通过机械电刷来实现的。

Brushless or synchronous motor 无刷或同步电机

电子无刷电机。电流的换相是在电子上实现的，并且要求一个位置传感器（旋转变压器、编码器、霍尔传感器……）。

Resolver 旋转变压器

单圈绝对位置传感器。因为其可靠性，旋转变压器通常和无刷电机一起使用。

Encoder 编码器

增量式或绝对式位置传感器。因为其精确性，编码器通常和无刷电机一起使用。

Amplifier 伺服驱动器

Servo drive

控制电机的电子设备。它同样包括了一个电流调节器、一个速度伺服控制和一个位置伺服控制。

Current loop 电流环

Current regulator 电流调节器

用于电机的电流控制。电机的力矩通常和电流的幅度成正比

Speed loop 速度环

Speed regulator 速度调节器

按照输入的速度命令来控制电机的速度

Position loop 位置环

Position regulator 位置调节器

可以进行电机的位置控制

Positioner 定位驱动器

定位驱动器带有位置环和梯形波发生器，可以进行定位

Trajectory generator 梯形波发生器

产生一个速度轮廓曲线（加速、正常速度、减速）以进行定位（开始位置→到达位置）

Fieldbus	现场总线	一数字连接，使得不同的电子设备相互间交换实时数据。现场总线有着高保护性、纠错以及可靠的通讯时间
Profibus		由西门子®公司发起的一种现场总线。这个总线广泛的用于自动化领域。
Enable/disable	使能/不使能 (Servo On/Off 伺服开/关)	当一台电机使能，它由驱动定位器控制，并且伺服环在运行。当不使能的时候，它的轴没有抱闸，电机中没有电流。

3 – 调试所需要的其他文件

- CD1-pm Profibus positioner Installation Manual
CD1-pm Profibus 总线驱动定位器安装手册
- CD1-pm Profibus Communication Profile
CD1-pm Profibus 通讯协议

第二章 – 调试

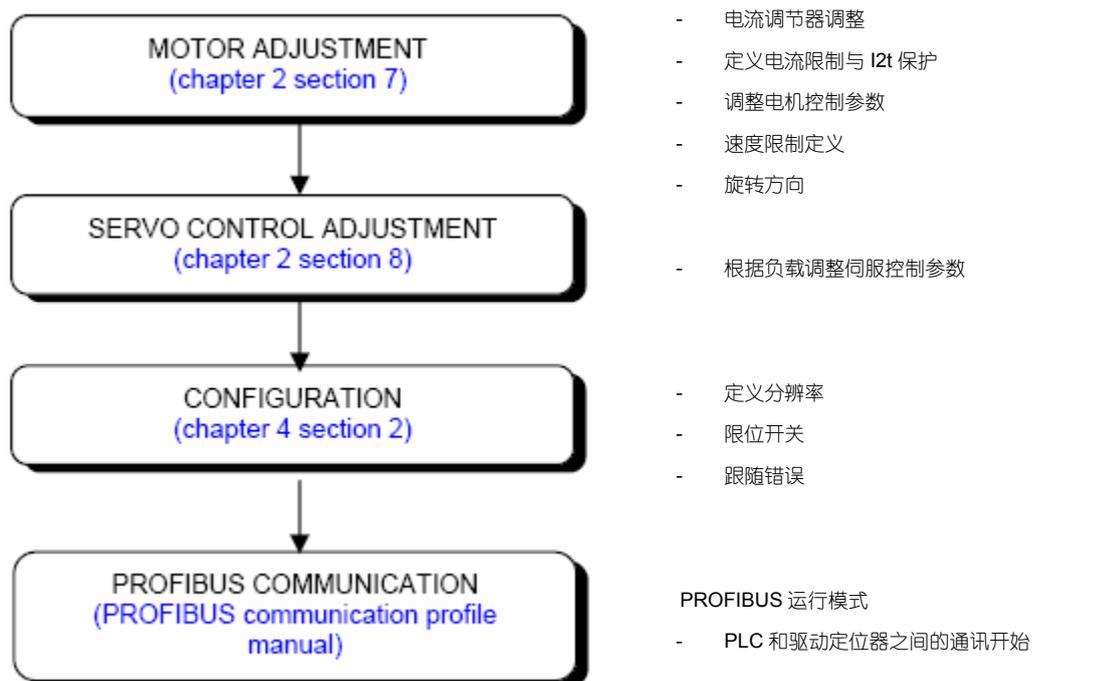


警告

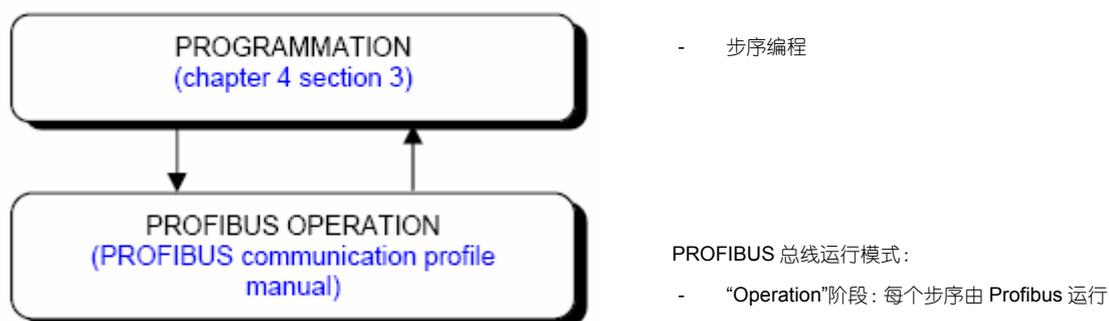
在机器调试期间，一些驱动器的连接或者参数设定的错误也许会使轴产生错误的动作。操作者出现在相关的区域时，为了降低轴的动作难以控制的风险，使用者有责任采取所有必要的步骤措施。

1- 调试总览

以下叙述了首台驱动定位器调试的不同阶段：



两个运行的阶段是：



驱动定位器的参数可以通过以下的方式来访问：

- 串口和 PC 参数设定软件
- PROFIBUS DP 的 PKW

注意！

不要同时通过 PC 软件和 Profibus 设定驱动器的参数。

2- 安装 PC 软件

Visual Drive Setup 软件是在 Windows®下与 PC 兼容，并且易于对 CD1-pm 驱动器进行参数设定。请访问我们的网站 www.infranor.fr，以下载 Visual Drive Setup 软件。

3- 检查驱动定位器的硬件配置

标准的驱动器配置是被调整为适用于 MAVILOR 的电机（旋变传感器的变化率为 0.5）。要调整为适用其他的电机，请参阅“CD1-pm – 安装手册”。

4- 运行模式的选择

一个可以由操作者设定的 DIP 微型开关，使得选择不同的运行模式成为可能。

7 6 5 4 3 2 1 (Switch 7 = MSB Switch 1 = LSB)	Operation mode	Note
X0000000 (00)	Profibus 软件寻址	这个驱动器从属于 CD1-p 驱动器 驱动器地址存储在 EEPROM 中
X0000001(01)到 X1111101 (7D)	Profibus 硬件寻址	带通过 DIP 开关硬件寻址的 Profibus 总线模式
X1111111(7F)	无 VT100 的单机模式	驱动器运行在通过 START、 STOP、IN1 到 IN6 输入控制的 驱动定位模式
X1111110(7E)	带 VT100 的单机模式	驱动器运行在通过 START、 STOP、IN1 到 IN6 输入控制的 驱动定位模式 可能使用 VT100 作为终结

X: 不使用的位置

备注：在单机的模式下，驱动定位器调试阶段的自动过程（自动定相、自动调整、齿槽力矩补偿……）不能开始运行。

5- 调试

在第一次打开驱动器之前，请先参阅“CD1-pm – 安装指导”手册。

要打开驱动器以后，请按照以下的步骤：

- 打开 + 24V 辅助供电：

前面板红色 LED 灯“ERROR”必须熄灭，并且红色前面板 LED 灯“AP”必须点亮（“Undervolt”欠电压错误显示）。

AOK 继电器闭合（X4 的 1 和 2 引脚）。然后，可以控制动力 ON 继电器。

- 打开动力供电：

红色前面板 LED 灯“AP”必须熄灭：驱动器准备好使能。

注意！

在动力供电打开之前，24V 辅助供电必须保持一直打开。

驱动器的断电和再次上电的时间间隔必须是 30 秒钟以上

6- 开始使用”VDSETUP”软件

- 连接 PC 和驱动器之间的 RS232 串口
- 打开驱动器，并打开 PC 上 Windows®下的 **Visual Drive Setup** 软件

如果屏幕上显示 **No serial communication found** 信息，点击 OK，然后遵循以下的几点

- 驱动器必须是打开的
- 校正驱动器与 PC 之间的 RS232 通讯
- 校正软件配置 (Com、port、.....)

通过 **Visual Drive Setup** 软件驱动器参数设定时，所有的 DIP 微型开关的位置设定 OFF(地址 00)

7- 电机的调整

7.1- 传感器类型的配置

传感器类型的配置在软件中可选择，并且保存在驱动器的 EEPROM 中。

驱动器标准配置是适用于旋变传感器。对于配备有编码器的电机，请按以下的步骤操作：

- ◆ 在 **Resolver & Encoder input configuration** (旋转变压器与编码器输入配置) 目录中选择适当的编码器类型
- ◆ 选择 **Encoder feedback** (编码器反馈)，然后确认已经选择
- ◆ 然后，在 **Servo Motor module** (伺服电机调制) 中，输入 **Motor encoder Resolution** (电机编码器分辨率) 的值

如果电机配备有霍尔效应传感器，在用手转动电机的轴超过一圈或者手动移动直线电机超过一个极间距之前，检查并确保 **ENABLE** 使能输入没有激活，并且驱动器是上电的。如果显示 **HES** 错误，关闭驱动器的电源，并在下一次上电以前检查跟随点：

- ◆ 霍尔效应传感器 (HES) 必须被正确的连接到驱动器 X3 接头上 (如果使用 60°类型的霍尔传感器，为了找到正确的接线序列，请结合 HES 信号检查不同的接线)。
- ◆ 检查霍尔传感器的供电电压是否正确
- ◆ 检查 **Motor encoder Resolution** (电机编码器分辨率) 参数值是否正确

若电机的霍尔传感器没有正确的工作，请在 **Feedback configuration** 目录中选择适当的增量式编码器类型 (不带霍尔传感器的增量式编码器) 并以这个配置开始驱动器的调试。

如果使用的电机在一圈上配备有一个绝对式的 Sin/Cos 编码器 (Heidenhain ERN 1085 或者从属的型号)，请检查并确定 **ENABLE** 输入没有激活，并且驱动器是上电的。然后手动转动电机的轴超过一圈。如果显示

HES 错误，关闭驱动器并在下次启动之前检查跟随点：

- ◆ Sin/Cos 编码器的换相通道必须正确的接在驱动器 X3 接头上
- ◆ 检查 Sin/Cos 编码器的供电电压是否正确
- ◆ 检查 **Motor encoder resolution** 参数值正确

为了保存传感器的配置，请在关闭驱动器之前执行保存参数到 EEPROM 中的过程。

7.2- 选择电机的类型

应用中的电机已经包含在参数设置软件的电机列表中了

在电机的列表中选择要应用的电机。电机的类型选择将自动的计算电流环的参数。

根据电机与驱动器的类型检查 **Max current** 和 **Rated current** 的参数值。

如有必要，根据电机与驱动器的特性来修改他们。

参数 **Max current** 定义了驱动器最大输出电流的值。它的调整幅度可以在驱动器额定电流的 20%到 100%。

参数 **Rated current** 定义了驱动器输出 RMS 电流 (I_{2t}) 的限制阈值。

它的调整幅度可以在驱动器额定电流的 20%到 50%。

如果选择了 **Incremental encoder without HES** 传感器配置，开始电机的定相过程 (**Phasing**)。

电机的定相过程不管是通过 PROFIBUS 现场总线控制还是单机模式下用 **ENABLE** 输入控制，都可以在 **VISUAL DRIVE SETUP** 软件中的 **CONTROL WINDOW** 中开始。

实际应用中使用的电机不包含在参数设置软件的电机列表中。

选择 **New Motor** 功能并跟随建议的进行设定

7.3 – 编码器计数保护

当伺服电机配备有一个编码器，任何编码器脉冲计数过程中产生的错误都会产生一个轴的位置测量中的错误，并且会有无法控制的电机动作产生，这些动作会造成人身伤害和机器的损坏。CD1-pm 系列驱动器的编码器计数保护功能可以侦测到脉冲计数的错误，并且处于安全的原因，马上使驱动器不使能。

编码器计数保护功能检查两个连续的 Z 标志位脉（或者 R 参考信号）冲间的编码器脉冲数是否等于 **Motor encoder Resolution** 参数值乘以 **Zero marker pitch** 参数以后的值。编码器计数保护功能同样检查编码器的脉冲频率是不是低于 1.5 倍的最大编码器频率。最大编码器频率根据 **Motor encoder Resolution** 参数与 **Maximum speed** 参数，在驱动器内部计算出来。

Motor encoder Resolution 参数值定义了电机每转（对于旋转电机）或者电机的极对间（对于直线电机）的编码器脉冲数（或者编码器信号的周期）。

Zero marker pitch 参数值定义了 2 个连续的 Z 标志位脉冲（或者 R 参考信号）间电机的旋转数（对于一个旋转电机）或者电机的极对数（对于一个直线电机）。

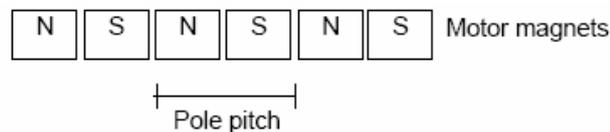
对于一个旋转电机而言，**Zero marker pitch** 参数值通常等于 1，因为电机的每一转中，编码器得到 1 个 Z 标志位脉冲（或者一个 R 参考脉冲）。

一个直线电机在整个电机行程内只有一个标志脉冲，**Zero marker pitch** 参数必须定义为 15。这样的话，当标志位激活（位置测量的过程中没有跳跃），编码器计数保护检查已经测量的编码器位置是否仍旧保持原值。

注意：在 **Incremental encoder without HES** 配置中，因用于电机换相参考的当前轴的位置不正确而产生的 **Counting** 计数错误被消除了以后，电机的定相过程（**Phasing**）必须被重新执行一次。

7.4 用于直线电机时的参数调整

Motor encoder Resolution 参数由以下的办法计算出来：



$$\text{Motor encoder resolution} = 1000 \times \frac{\text{Motor pole pitch (mm)}}{\text{Encoder signal pitch (\mu\text{m})}}$$



1 个编码器位=4 个计数增量

电机的 **Maximum speed** 参数值以 rpm 计，且由一下方式计算：

$$\text{Max. speed (rpm)} = 60 \times \frac{1000}{\text{Motor pole pitch (mm)}} \times \text{max. motor speed (m/s)}$$

线速度的值以 m/s 计，且由以下的方式计算：

$$\text{Linear speed (m/s)} = \frac{\text{Motor speed (rpm)}}{60} \times \frac{\text{Motor pole pitch (mm)}}{1000}$$

7.5 – 最大应用速度

Maximum speed 参数定义了最大的速度，驱动器能够一次来控制电机。

这个参数可以是：

- 小于等于最大电机速度
- 实际应用中略高于电机的最高速度（约 20%）。这个余量使得能够有一个速度的超调，以避免位置环的饱和（位置跟随）。当用一个高带宽或者在低加速度时，这个余量可以尽可能的小。

用于步序程序手动移动（定位和点动）的速度设定点的值以与 **Maximum speed** 参数的相比的百分制来计。因此，当 **Maximum speed** 参数值改变了，所有的速度设定点的值被有范围的以此而改变。

7.6 – 温度传感器的配置

根据所选择电机的位置反馈，温度传感器可以输入 X1 接头（旋转变压器）或者 X3 接头（编码器）。

7.6.1 – 传感器类型的选择

电机可以配备一个 CTN 传感器（欧姆阻值=温度下降的值）或者配备一个 CPN 传感器（欧姆阻值=温度上升的值）。

检查所选择的温度传感器类型与实际使用的电机上面的是否相对应。

7.6.2 – 触发阈值的调整

根据厂商的特性，输入传感器的欧姆值(千欧)对应于所要求的温度值，以适时放出 **Motor overtemperature** 电机过温保护。

7.6.3 – 阈值调整的注意

根据一个警报温度值，输入传感器的电阻值（千欧）。

当达到了警报温度，前面板上面的“**ERROR**”LED 指示灯闪烁

注意：当使用一个 CTN 传感器的时候，报警电阻值会大于等于触发电阻值
当使用一个 CTP 传感器，报警电阻值会低于等于触发电阻值。

7.7 – I2t 保护

有 2 个可选择的模式：**Fusing** 或者 **Limiting**

在调试的阶段，可以使用 **Fusing** 模式

在 **Fusing** 模式下，当达到了电流的限制阈值，驱动器会不使能。

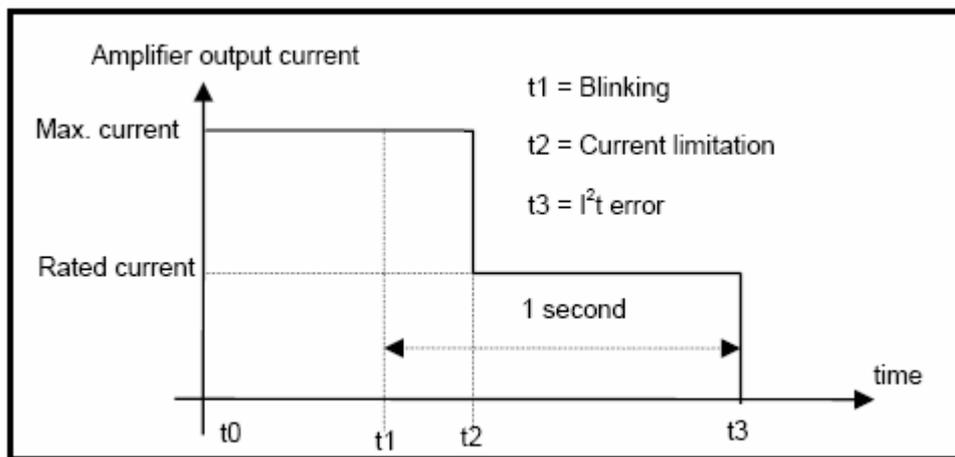
在 **Limiting** 模式下，当达到了电流的限制阈值，电机的电流仅仅限制在由 **Rated current** 参数定义的值上面。

7.7.1 在 Fusing 模式下运行电流限制

当驱动器的输出 RMS 电流 (I2t) 达到了额定电流的 85%，驱动器前面板的红色 LED“**ERROR**”指示灯闪烁。如果 RMS 电流 (I2t) 没有在 1 秒钟之内跌至额定电流的 85% 以下，I2t 错误被释放，并且驱动器不使能（否则，闪烁熄灭）。

当驱动器输出的 RMS 电流 (I2t) 达到了额定电流值，I2t 把驱动器的输出电流限制在这个值上面。

在极限状态下（电机过载或者轴堵转），驱动器输出电流限制框图



在放出闪烁显示之前，最大电流的持续取时间取决于 **Rated current** 和 **Maximum current** 参数，这个值按照以下的方法来计算：

$$T_{\text{dyn}} \text{ (second)} = t_1 - t_0 = 3,3 \times [\text{rated current (A)} / \text{max. current (A)}]^2$$

在以额定电流限制之前，最大电流的持续取时间取决于 **Rated current** 和 **Maximum current** 参数，这个值按照以下的方法来计算：

$$T_{\text{max}} \text{ (second)} = t_2 - t_0 = 4 \times [\text{rated current (A)} / \text{max. current (A)}]^2$$

注意 1

当“Max. current/Rated current”的比值接近于 1 的时候，由上面公式得到的 T_{dyn} 与 T_{max} 的值低于实际值很多。但是，只要“Max. current/Rated current”这个公式的比率高于 3/2，这个公式的精度还是能够保证的。

注意 2

通过在 **Channel** 通道目录中选择 I_{2t} 信号，驱动器 I_{2t} 信号可以显示在数字示波器上面。对于上面描述的保护模式， I_{2t} 信号的阈值可以由以下的方法来计算：

$$\begin{aligned} \text{Triggering threshold of the } I_{\text{dyn}} \text{ signal (\%)} &= [\text{Rated current (\%)}]^2 / 70 \\ \text{Current limitation threshold (\%)} &= [\text{Rated current (\%)}]^2 / 50 \\ \text{Rated current (\%)} &= 100 \times \text{Rated current (A)} / \text{amplifier current rating (A)} \end{aligned}$$

驱动器相应的 RMS 电流值可以由以下的方法来计算：

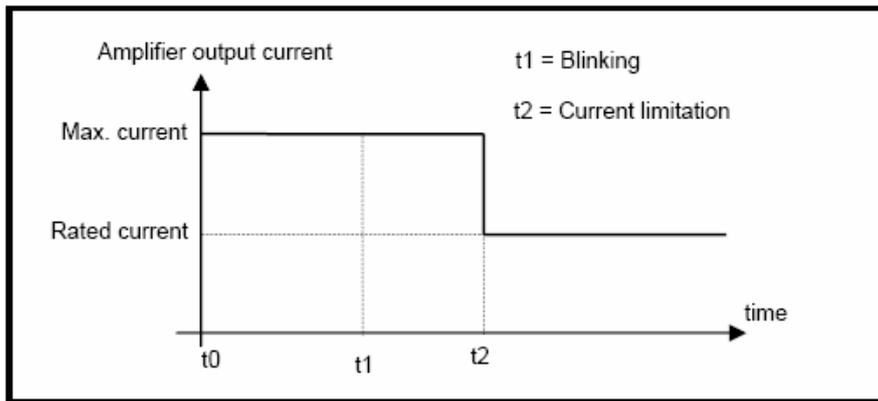
$$\text{Amplifier RMS current (A)} = [I_{2t} \text{ signal value (\%)} \times 50]^{1/2} \times \text{amplifier current rating (A)} / 100$$

7.7.2 在“Limiting”模式下的电流限制

当驱动器的输出 RMS 电流 (I_{2t}) 达到了额定电流的 85%，驱动器前面板的红色 LED“ERROR”指示灯闪烁。当驱动器的输出 RMS 电流 (I_{2t}) 跌会额定电流的 85% 以下，指示灯闪烁熄灭。

当驱动器的输出 RMS 电流 (I_{2t}) 达到了额定电流值，驱动器前面板的红色 LED“ERROR”指示灯闪烁。 I_{2t} 保护把驱动器的输出电流限制在了这个值的上面。

在极限状态下（电机过载或者堵转）驱动器输出电流的限制图



在放出闪烁的报警信号 ($t1-t0$) 与把电流限制在额定电流值 ($t2-t0$) 上之前, 最大电流的持续时间的计算方法如同在 **Fusing** 模式下一样。

8- 伺服环的调整

8.1 调节器的参数

Autotuning 的过程确定了电机与负载的特性, 并且计算了速度/位置环的参数。

在 **P** 与 **PI** 的速度的模式下, 只计算了速度环的增益。

在 **PI2** 速度模式下, 位置环的比例增益也是会计算出来的。但是, 位置调节器的 **Feedforward** 增益全部会初始化为 0。

在 **Position** 模式下, 速度和位置调节器的所有增益都会被计算出来。

注意: 因为 **Feedback** 增益在 **Position** 模式中才能被确立, 位置环的稳定性可以在 **PI2** 速度模式中被测试。

操作人员可以选择一个带宽 (**Low**、**Medium** 或 **High**) 以及 **filter** 滤波器的类型 (**standard** 标准、**antiresonance** 反共振或者 **max.stiffness** 最大刚性)

无论电机使不使能, **Autotuning** 的过程都能够执行。要是遇到轴带垂直负载, 请参见本章 8.2 节。

在执行 **Autotuning** 的过程之前, 请检查电机的轴是不是空载, 且轴的转动超过一周不会对操作者与机械产生损坏。检查抱闸释放了没有 (**Autotuning** 命令不会控制抱闸)。

对于一个完整的调整过程而言, 在 **Position** 模式中 **Autotuning** 的过程必须时常激活 (在上电时, 驱动器自动进入 **Position** 模式)。

然而, 驱动器位置环的稳定性同样可以在速度模式下进行测试。这样的情况下, 在 **PI2** 模式中 **Autotuning** 的过程运行以后:

- 检查电机在两个方向上面是不是正确的运行
- 检查无 **Idc** 电流饱和和情况下, 小偏移的反应 (示波器功能上显示)

当电机在堵转或者运行的时候发出很响的噪音, 请检查电机与负载之间机械传动机构的刚性 (电机与连接器间的齿侧隙和弹性)。

如有必要, 选择较低的带宽, 再进行一次新的 **Autotuning** 过程。

如果仍然不稳定，选择 **Antiresonance**（抗共振）滤波器，然后再进行一次新的 **Autotuning** 过程。如有必要，通过调节稳定性的增益，更加精确地调试反馈环反应的稳定性。

如果 **Autotuning** 过程在 **PI2** 模式的下面执行，当选择了 **Position** 模式，位置调节器的 **Feedforward** 增益需要通过手动来执行。为了避免产生一个高的跟随误差值，请把 **Feedforward speed 1** 增益设置为 1。

8.2 – 当带有垂直负载的时候，环的调节

轴带有一个垂直的负载的情况下，请按照以下步骤操作：

选择 **Limiting** 电流限制模式。

根据相应的无负载电机（在电机没有与机械负载耦合的情况下执行 **Autotuning** 过程），初始化速度环的增益。

电机带上负载。如可能，控制一下速度环；否则关闭带有一个 稳定增益 的位置环。

选择 **PI2** 速度模式，并且通过输入速度命令来移动轴，一直到一个固定的位置，在这个位置电机的一次旋转不会对操作者及机器产生危险（离开机械结构停止位足够了远）。

然后，在电机停止的情况下执行 **Autotuning** 过程。如果轴在移动，**Autotuning** 过程是不会被驱动器所接受的。

为了避免一个较高的跟随误差，请选择位置模式并设置 **Feedforward speed 1** 增益的值为 1。

9- 旋转/计数的方向

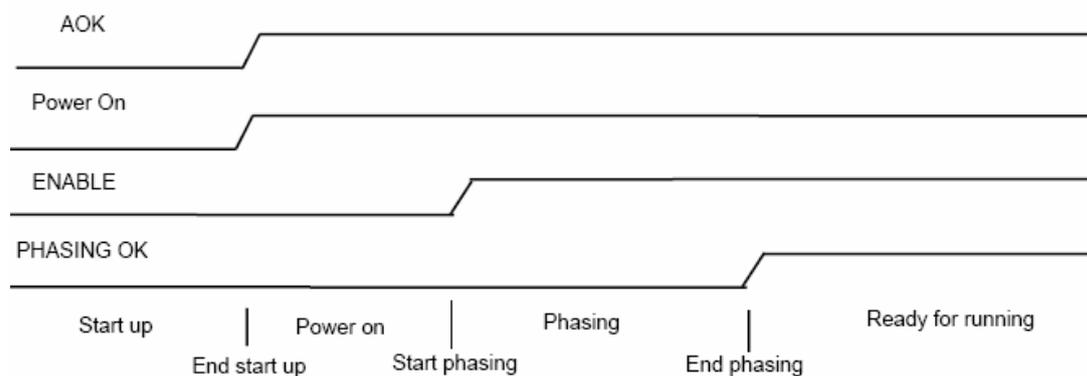
通过选择 **Visual Drive Setup** 参数设置软件中 **Reverse movement**，计数的方向可以取反。

10- 参数的保存

当所有的调整做完以后，参数可以保存在一个非易失性 **EEPROM** 中（驱动器必须不使能）。

11- 在上电时电机的定相

在不带 HES 时增量式编码器配置下，在驱动器每次上电时（单机情况下），电机的定相过程因根据以下的插图而执行：



在 Profibus 总线模式下，定相的过程必须通过主控制器开始（PNU 896）。在通过串口的软件控制控制模式下，通过用 **VDSetup** 软件发送电机定相指令定相的过程。



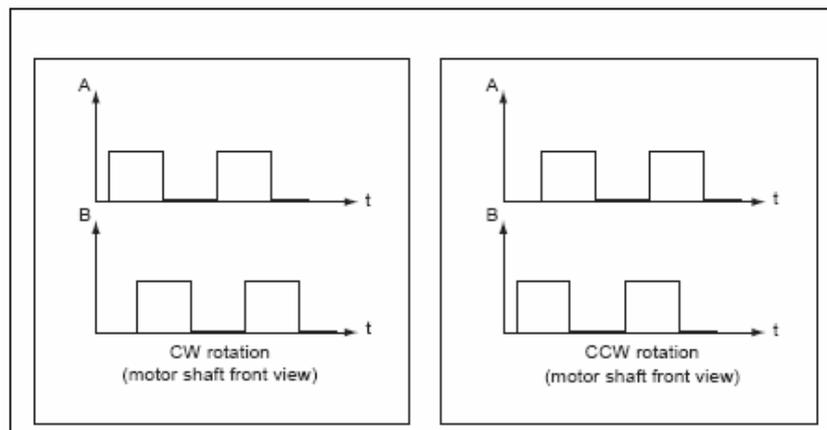
在轴的负载不平衡的情况下（因为重力对一个垂直轴的影响而产生的恒力矩），电机的定相过程是没有任何的用处的。此时，电机必须配备有一个增量式编码器和 HES（霍尔传感器）或者一个绝对式 Sin/Cos 编码器。

备注：在不带 HES（霍尔元件）的增量式编码器的配置情况下，在 **Feedback** 反馈错误或者 **Counting** 计数错误解除以后，电机的 **Phasing** 定相过程必须再一次执行。在电机或者编码器参数值修改了以后，电机的定相过程必须再一次执行。

- 为了得到 **Phasing** 定相 OK 的输出信号（当电机定相 OK，输出电压从 0V 升到 10V），X2 接头上面的模拟量输出可以在 **VISUAL DRIVE SETUP** 软件的 **Setup** 目录中进行配置。
- 在 Profibus 模式中，**Phasing** 定相 OK 信号可以由主控制器检查（PNU897）。
- 在通过串口的软件控制控制模式下，**Phasing** 定相 OK 输出状态会在 **VDSetup** 主窗口中显示。

12- 增量式编码器输出

增量式编码器的输出是每转的两个脉冲通道 A 和 B 的积分，以及一个 Z 标志脉冲。



Output encoder resolution（编码器输出的分辨率）根据以下的表格选择

最大电机速度 (rpm)	达到 1600	达到 3200	达到 6400	达到 12800	达到 25000
编码器输出分辨率 (ppr)	512 到 16384	512 到 8192	512 到 4096	512 到 2048	512 到 1024

在 **Output encoder resolution**（编码器输出的分辨率）中定义的分辨率参数值可以选择 2、4、8（通过选择 **Resolution division ratio** 分辨率分比参数而定）。

为了避免 A 和 B 通道上编码器边缘 +/-1 的振荡，**Output encoder deadband** 参数引入了一个死区，这个死去在当前旋变的位置。值 4095 对应于电机轴的 1/16 转。

Zero pulse origin shift 参数使得 Z 通道上标志脉冲的位置根据旋转变压器的 0 位而变动。值 32767 对应于电机轴的一转，标志脉冲的宽度等于 A 与 B 通道的周期的 1/4。

13- 位置环设置

伺服电机的位置环通过电机的反馈传感器或者安装在负载上面的第二位置传感器实现闭合。关于第二位置反馈的情况，请见本章 14.1 节。

打开“**Positioner Application Setup**”目录中“**Position scaling parameters**”窗口。

为了使用电机位置传感器（旋转变压器或者编码器）来作为反馈，检查保证“**Enable second sensor feedback**”没有选择。

为了显示负载单位的位置，根据所期望的负载位置范围，设置“**Position resolution**”参数如下所述：

位置分辨率 = 所期望的负载位置增量对应电机一转

例子：电机一转 = 负载的 3.302mm。如果负载位置必须以 mm 计、分辨率以 $1\mu\text{m}$ ，选择 Position resolution（位置分辨率为）= 3302，Decimal number（十位）= 3 并且 Unit（单位）= mm。

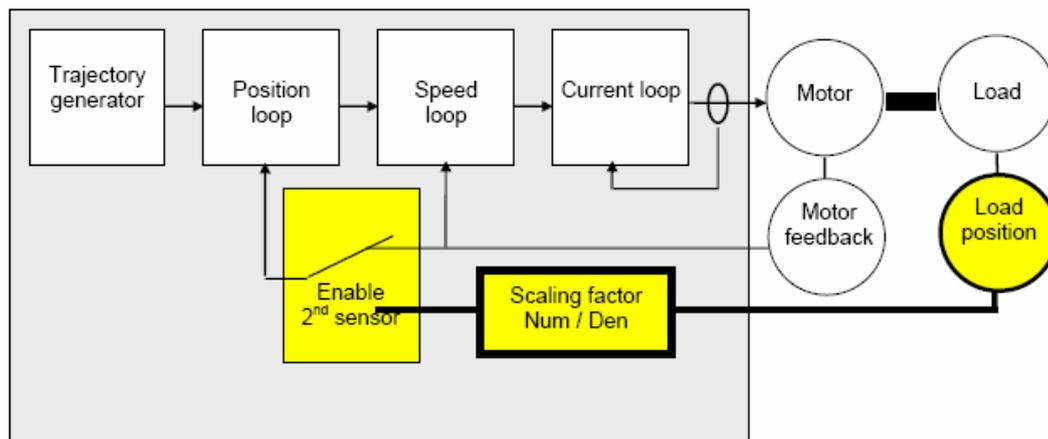
伺服环稳定性不会受到 **Position Resolution** 参数值的影响

设置“**Position deadband**”参数值为 0。只有在应用于有较高传送齿轮拟合同隙或者应用于较高轴摩擦的情况时，这个参数是有效的。在这些案例中，当停止的时候位置的误差值低于“**Position deadband**”参数值时，位置环的比例增益设定为 0。

14- 第二传感器输入的应用

CD1-pm 驱动器有两个位置传感器输入：一个用于旋转变压器，另一个用于编码器。没有用于电机位置反馈（旋转变压器或者编码器）位置传感器输入称为 **Second Position Sensor**（第二传感器）输入。如果一个位置传感器安装在电机负载上面时，**Second Position Sensor**（第二传感器）输入可以用来闭合驱动器的位置环。**Second Position Sensor**（第二传感器）输入同样可以应用为一个电子齿轮。

14.1 第二位置传感器反馈



旋转变压器用于电机的反馈，并且用作为第二传感器 TTL 增量式编码器是预配置。

在“**Resolver&encoder Input configuration**”窗口的“**Setup**”目录中，选择要求的位置传感器配置。

打开“**Positioner Application Setup**”目录中的“**Position scaling parameters**”窗口。

选择“**Enable second sensor feedback**”（第二位置反馈使能）以使用第二位置传感器（编码器或者旋转变压器）来闭合驱动器的位置环。如果这条命令没有选择，驱动器的位置环是使用电机上面的位置传感器（旋转变压器或者编码器）来作为反馈的。

为了显示负载单位的位置，根据所期望的负载位置范围，设置“**Position resolution**”参数如下所述：

位置分辨率 = 电机轴一转对应的负载位置期望增量
 输入所期望的“**Decimal**”数和“**Unit**”（单位），以用于位置显示。

例子：电机一转 = 负载的 3.302mm。如果负载位置必须以 mm 计、分辨率以 1 μ m，选择 **Position resolution**（位置分辨率为）= 3302，**Decimal number**（十位）= 3 并且 **Unit**（单位）= mm。

备注：在第二传感器反馈配置中，伺服环的稳定性会受到一个错误的位置分辨率参数值的影响。

设置“**Position deadband**”参数值为 0。只有在应用于有较高传送齿轮拟合同隙或者应用于较高轴摩擦的情况时，这个参数是有效的。在这些案例中，当停止的时候位置的误差值低于“**Position deadband**”参数值时，位置环的比例增益设定为 0。

打开“**Positioner Application Setup**”目录中的“**Position scaling parameters**”窗口。

根据期望的负载位置范围和电流负载传感器的分辨率，按照如下所述的方式调整“**Position scaling factor**”（位置范围因数）（分子/分母）：

- 对于负载上传感器是编码器的：

位置范围因数分子 = “**Position resolution** 位置分辨率”参数值（见“**Position scaling parameters**”窗口）。

位置范围因数分母 = 4 x 电机每转每通道编码器脉冲数

- 对于负载上传感器是旋转变压器的：

位置范围因数分子 = “**Position resolution** 位置分辨率”参数值（见“**Position scaling parameters**”窗口）。

位置范围因数分母 = 65535 x 电机轴每转旋转变压器轴的分辨率数。



备注：

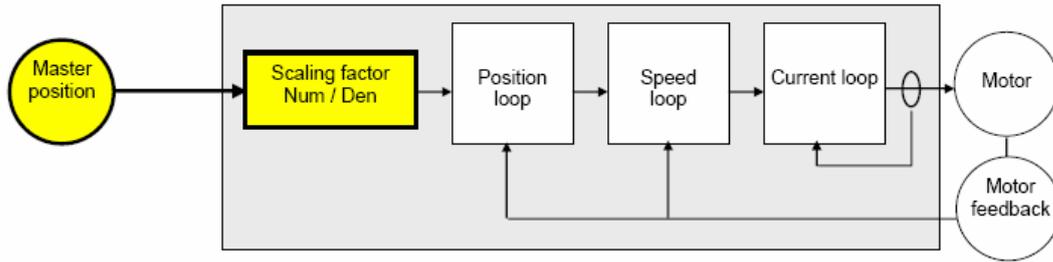
如果计算出来的分子和分母的值超过了参数的最大值，即值 65536，为了得到相同的比率（分子/分母）或者尽可能接近于理论值：测量的分子/测量的分母 = 计算出的分子/计算出的分母，他们必须被测量。

如果有需要，选择“**Reverse position**”，以对第二位置传感器的计数方向取反。

当第二位置传感器是一个 SinCos 类型的编码器，选择“**Pulse interpolation**”。

使能驱动器并检查电机与负载的位置是稳定的。如果电机运行（然后随动误差被释放），负载位置的反馈信号是不正确的。这样的话，在“**Second sensor**”窗口中选择“**Reverse position**”命令

14.2 电子齿轮应用



电子齿轮应用要求使用第二驱动器位置传感器来测量主轴的移动。

如果电机配备有一个旋转变压器，在“**Setup**”目录中的“**Resolver&encoder Input configuration**”窗口选择编码器类型作为第二传感器的输入类型。

打开“**Positioner Application Setup**”目录中的“**Position scaling parameters**”窗口。

检查以确保“**Enable second sensor feedback**”没有被选择。

为了显示负载单位的位置，根据所期望的负载位置范围，设置“**Position resolution**”参数如下所述：

位置分辨率 = 所期望的负载位置增量对应电机一转

输入所期望的“**Decimal**（十进制）”数和“**Unit**（单位）”以用于位置显示

例子：电机一转 = 负载的 3.302mm。如果负载位置必须以 mm 计、分辨率以 1 μ m，选择 **Position resolution**（位置分辨率为）= 3302，**Decimal number**（十进制）= 3 并且 **Unit**（单位）= mm。

设置“**Position deadband**”参数值为 0。只有在应用于有较高传送齿轮拟合间隙或者应用于较高轴摩擦的情况时，这个参数是有效的。在这些案例中，当停止的时候位置的误差值低于“**Position deadband**”参数值时，位置环的比例增益设定为 0。

打开“**Positioner Application Setup**”目录中的“**Second Sensor**”窗口。

根据期望的负载位置范围和电流负载传感器的分辨率，按照如下所述的方式调整“**Position scaling factor**”（位置范围因数）（分子/分母）：

- 主轴上带有一个编码器类型的传感器时，对于应用为带一个电子齿轮的方式，

齿轮比 = 齿轮分子 / 齿轮分母 = 电机轴速度 / 主编码器轴速度

位置测量因数分子 = (“位置分辨率”参数值) X 齿轮分子

位置测量因数分母 = (4 X 主编码器分辨率) X 齿轮分母

- 主轴上带有一个旋转变压器类型的传感器时，对于应用为带一个电子齿轮的方式，

齿轮比 = 齿轮分子 / 齿轮分母 = 电机轴速度 / 主编码器轴速度

位置测量因数分子 = (“位置分辨率”参数值) X 齿轮分子

位置测量因数分母 = 65536 X 齿轮分母



备注：

如果计算出来的分子和分母的值超过了参数的最大值，即值 65536，为了得到相同的比率（分子/分母）或者尽可能接近于理论值：测量的分子/测量的分母 = 计算出的分子/计算出的分母，他们必须被测量。

当以对第二位置传感器是 SinCos 类型的，选择“Pulse interpolation”。

使能驱动器，并且在“Software control”窗口中选择“Enable gearing”。检查并保证从轴实际上以正确的减速比跟随着主轴运动。

如果运动的方向不正确，请在“Second sensor”窗口中选择“Reverse position”命令

如果在轴的运动期间有剧烈的噪声，请设置“Feedforward acceleration”增益为 0。如果是使用了一个 SinCos 主编码器，请同样检查“Second sensor”窗口中选择“Reverse position”命令。

15- 齿槽间隙力矩补偿

由于转子磁体和定子齿槽之间相互作用的结果，无刷永磁转子电机中会有齿槽间隙力矩或者在无刷永磁直线电机中会产生齿槽力。这种扰动是由于铜线绕组与铁质的定子之间不同的磁阻造成的。对于一个电机来说当驱动器不使能，通过简单的用手转动电机的轴，齿槽效应可以轻易的发觉。CD1 系列驱动器中，可以用的齿槽效应补偿使得电机的齿槽效应消除，以适用于力矩精度或者力的精度高于 1% 的要求。

必须在工厂设置 CD1 系列驱动器，以获得齿槽效应补偿的功能（参考 CD1pm-U/I-CT）。检查在 VDSetup 硬件选项目录中齿槽效应补偿选项（CT-CD1）是不是存在。这样，在 Servo loop 调制中 Cogging torque compensation 目录可以被选择。



对于一个配备有增量式编码器的无刷电机，如果编码器在电机每转提供一个标志脉冲，齿槽效应力矩补偿是可用的。

通过 Start 按钮，开始了齿槽力矩的捕获过程。电机必须卸掉负载，并且在过程中轴不能受到扰动。在开始获得过程之前，把驱动器开到手动的模式，随后将其不使能（Drive control = Off）。随后，以以下的选项开始 Auto-tuning 过程：Regulator = PI2、Filter = Max、stiffness and Bandwidth = High。在齿槽力矩获得过程结束时，为了恢复初始的调整，驱动器参数文件 (*.PAR) 可以再一次被上载。

Enable cogging torque compensation 功能使得电机齿槽力矩补偿试车运行可用。这个功能保存在驱动器的 EEPROM 中。

在一台电机捕获过程结束以后，Save cogging torque data into a file 功能使得相应的齿槽力矩值在 PC 中保存为一个文件 (*.COG 文件)。

如果在 PC 中相应的值已经被保存，Write cogging torque data into the drive 功能可以把齿槽力矩值上载到驱动器中 (*.COG 文件)。



对于一个配备有增量式编码器的无刷电机，如果编码器在电机每转提供一个标志脉冲，齿槽效应力矩补偿是可用的。

注意 1:

在驱动器上电时，电机齿槽扭矩值都会被补偿。如果其存在某些错误（驱动器存储器中的保存问题），EEPROM 错误会显示，并且 **Enable cogging torque compensation** 功能无用。

注意 2:

当替换了一个轴的驱动器，相应电机的调整参数文件（*.PAR）与齿槽力矩文件（*.COG）必须要再一次上载入驱动器中。

注意 3:

当替换了电机或拆解过了旋转变压器，必须再做一次捕获过程。

第三章 - 功能

1- 逻辑 I/O 的描述

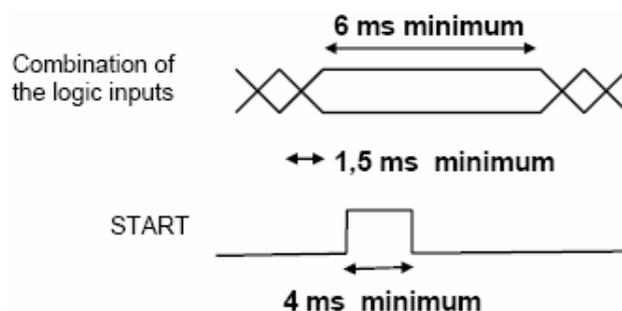
1.1- 逻辑输入

1.1.1- 通用逻辑输入

ENABLE	授权使能。这个信号对于电机的使能是必须的
INDEX/CLR	Index 输入用于轴的寻参。当这个功能被配置好后，这个输入能够用作来重设位置计数器。
FC+	限位开关输入，正向
FC-	限位开关输入，反向

1.1.2- 用于步序控制的逻辑输入

START 这个输入可以启动步序，步序的编号是由可编程输入定义的。在先前步序结束以后，这个输入级才有效



STOP	这个输入以由点动模式所给予的减速过程停止电机
IN1 到 IN6	这些输入可以以自然的二进制码定义将要执行的步序编号 ("Sequence control"配置)。START 输入激活以后，将执行有可编程出入定义的步序。这些输入同样可以定义一个步序的启动条件 ("Start condition"配置)。如果有输入条件的应答，相应的步序会执行。

1.2- 逻辑输出

1.2.1- 通用逻辑输出

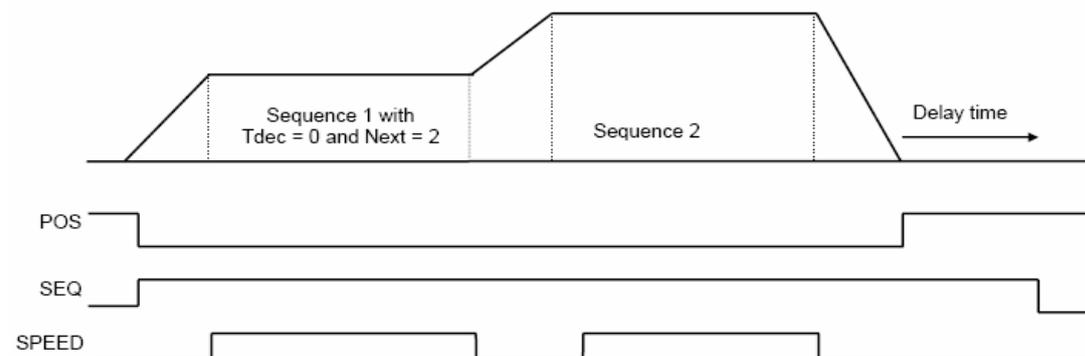
Amp OK	这个信号表明驱动器准备就绪 (无错误)
BRAKE	这个输出控制了电机抱闸的有效和无效

1. 2. 2- 步序控制的逻辑输出

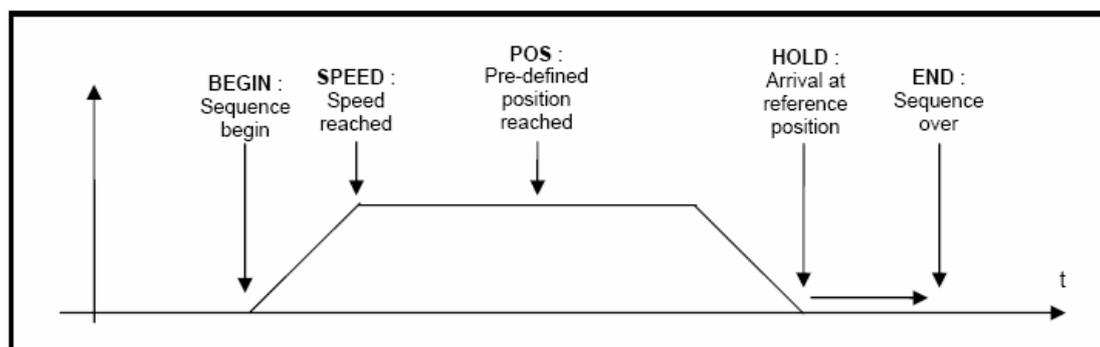
SEQ 这个信号显示了当前执行的步序

POS 当电机到达了要求的位置并且保持使能直到下一个电机的动作，这个信号有效

SPEED 这个信号表示了当在电机运动的时候，速度设置点达到



OUT1 到 OUT4 可编程逻辑输出。这些输出只有在可编程的步序运行中才有用



可编程的状态：“High 高电平”状态 – “Low 低电平”状态 – “Toggle 触发”状态。

不同的触发类型：**BEGIN, SPEED, POS, HOLD, END**

只有在已编程的步序中，这些输出可以被触发

2- 限位开光的调整

限位开关输入是来接一个接近度传感器的输入，它能够以最大的速度将电机停止。当两个限位开关被正确的安装在电机的行程中，他们保护电机以避免不正确的动作。

限位开关仅仅根据实际电机的旋转来定义的。他们不取决于是否由“**Rotation/Counting Direction**”选项决定。

限位开关的检查：

- 速度模式中往一个方向运动电机
- 使安装在电机运动方向上面的限位开关起作用（如有必要可手动）
- 检查电机有没有停止
- 如果没有停止，表明限位开关接反了

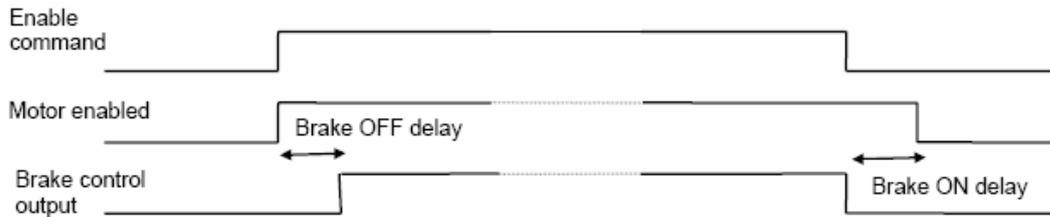
以同样的方法检查另一个方向。

注意：

- 由限位开关控制时，电机将以最大减速度停止
- 提醒：限位开关的接线是“常闭”

3- 抱闸控制

- CD1-pm 驱动定位器配备有一个抱闸控制（由晶体三极管实现）
- 根据如下所示的驱动定位器的状态（不使能或使能），抱闸控制有效（继电器打开）或者无效（继电器闭合）：



4- PROFIBUS 总线地址

4.1- PROFIBUS 总线软件寻址

将 DIP 微型开关置为 OFF，可以选择这个运行模式。

网络中的每个驱动定位器被定义一个独一无二的地址（1 到 125）。驱动定位器被预设定了软件地址 126，**这个地址不是一个运行地址**。在放入总线运行之前，这个地址必须修改。

CD1-pm 软件地址可以被修改：

- 通过 RS-232 串口（PC 参数设定软件）。新地址会保存在 EEPROM 中，并且为了使新设定的地址有用，驱动定位器必须得重启。
- 或者通过一个 Profibus 总线的 2 类主设备。当总线没有运行的时候，地址的修改才可以运行。这样，地址会自动的保存在驱动定位器的 EEPROM 中，并在总线下一次启动的时候有效。

在 Profibus 总线下 CD1-pm 驱动定位器的身份号为 0x00C7

4.2- PROFIBUS 硬件寻址

在这个运行模式中，CD1-pm 地址（1 到 125）的选择是通过 DIP 微型开关的 1 到 7 实现的。DIP 微型开关的 1 是 LSB（低位）、DIP 微型开关的 7 是 MSB（高位）。

在 CD1-pm 驱动器上电的时候，已选择的硬地址运行有效，不会再参考保存在 EEPROM 中的软件地址。

通过一个 Profibus 总线的 2 类主设备，CD1-pm 的地址可以修改。当总线没有运行的时候，地址的修改才可以运行。这样，地址会自动的保存在驱动定位器的 EEPROM 中。然而，在 CD1-pm 下一次启动上电的时候，仍会以已设定的硬件地址操作。

在 Profibus 总线下 CD1-pm 驱动定位器的身份号为 0x00C7

第四章 – 编程

1- 概述

CD1-pm 驱动器可以预编制 128 个步序。每个步序可以是：

- 一个寻参步序 (HOME)
- 一个绝对式定位步序 (ABSOLUTE)
- 一个增量式定位步序 (RELATIVE)
- 一个电子齿轮步序 (GEARING)
- 一个速度曲线步序 (SPEED)
- 一个扭矩控制步序 (TORQUE)

控制的步序可以自动的连接：一个步序一结束，另一个随即执行。通过连接几个基本的控制步序，这可以简单地解决复杂的轴控制应用。

CD1-pm 驱动器有 8 个可编程的逻辑输出（在步序的执行过程中触发），并且有 8 个可编程的逻辑输入，以能够控制一个步序的开始或停止。在 X2 接头上，逻辑输入 1 到 6 可以达的，但是逻辑输入 7 和 8 是虚拟的，并且这两个输入只能通过 PROFIBUS 激活。在 X2 接头上的逻辑输出 1 到 4 被连接，然而逻辑输出 5 到 8 是虚拟的且只能通过 PROFIBUS 读取。

编程包含以所期望的值初始化步序参数。然后通过使用可编程逻辑输入激活一个被选择的控制步序，它的执行是通过 START 逻辑输入激活的。任何在执行的步序可以通过使用 STOP 逻辑输入停止。

在 Profibus 总线运行模式中，驱动定位器逻辑输入 (START,STOP,IN1 到 IN6) 可以通过 PROFIBUS 或使用 X2 接头上方的硬输入来激活。输入源的配置被保存在驱动器的 EEPROM 中。在 Profibus 总线运行模式中，所有的逻辑输出 (SEQ,POS,SPEED,OUT1 到 OUT8) 都可以通过 PROFIBUS 总线来读取。

2- 驱动定位器的配置

2.1- 定位的范围

Position resolution: 定义了对应于电机一转的寻味增量数（或者对于一个直线电机而言，电机的一个极间距）。值的范围是在 128 与 65536pt.s。

Decimal: 用来表示位置移动的分辨率的十位数（1, 2 或 3）。

Unit: 定义了用来表示位置移动的单位（最大 4 个字节）

例子: 对于一个电机每转 4mm 的分辨率来说，如果视为是 3，参数为：Resolution = 4000, Decimal = 3, Unit = mm

注意: 当其中的一个参数被改变了，驱动定位器内部所有的位置值会根据新的设定来显示。步序设置点的值也会被涉及。

Deadband: 定义了定位控制器的死区。在位置环设置点附近，这个参数引入了一个停顿时死区的概念。当位置环的误差低于这个参数值，位置环的比例增益设置为 0。这个参数在用于特殊应用的时候是取反的，如有负载反冲和较高级的干摩擦时。当这个参数是 0 的时候，死区的作用无效。

Enable second sensor feedback: 选择了这个命令使得可以使用第二个位置传感器（编码器或旋转变压器），以闭合驱动器的位置环。当不选择这个命令，驱动器的位置环是使用电机上面的位置传感器（旋变或编码器）作为反馈。

2.2- 位置限制与安全

Following error threshold: 定义了跟随误差的触发阈值，为了得到一个好的保护，正确调整这个值是中重要的。可以像如下的方式来调整：

- 1 – 使得电机根据要求的运行周期来旋转，并且测量最大的跟随误差阈值：
 - 通过参数设置软件的示波器功能
 - 通过降低随动误差阈值，直到错误被触发
- 2 – 然后以这个值为基准，放 30%到 50%的余量，设定跟随误差。

例子: 调整一个轴的随动误差阈值：

Position resolution = 5000

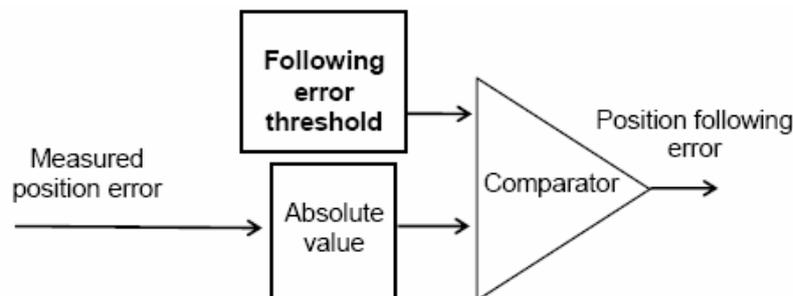
Maximum following error measured by oscilloscope = 164

阈值设定为 246（余量为 50%）。

注意: 在 PC 参数设定软件中，如果十进制数设定为 3，必须输入的值为 0.246

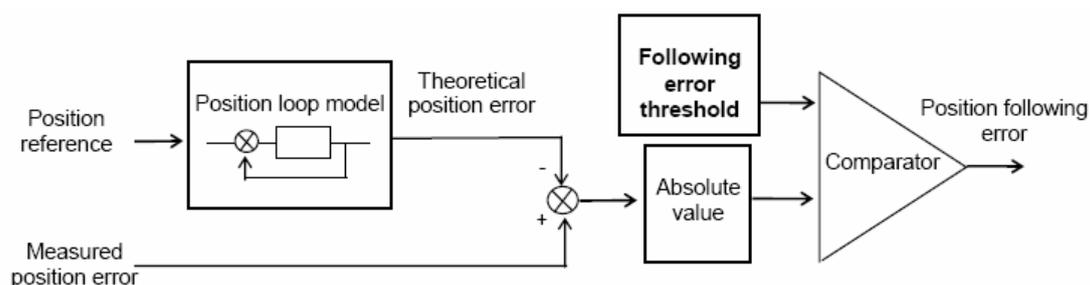
Following error detection mode: 定义了轴跟随误差的保护运行模式。

当用了**绝对式**的，随动误差保护如以下的方式运行。



已检测的位置误差值不断的与 **following error threshold** 参数值比较。当测量的位置误差超过了 **following error threshold** 参数值，位置跟随误差释放。这个配置是用于要求最可能小的跟随误差的应用中的。

当选择 **Relative to dynamic model**，跟随误差保护如下方式来运行：



测量的位置误差值不断的与由位置环模型给出的理论误差位置误差相比较。当他们的差值超过了 **following error threshold** 参数值，位置随动误差会释放。在此配置中，当位置伺服环调整为滞后于参考位置（应用为没有超调量的定位，并且带有一个大的随动误差值），任何的小的非正常拖动行为都能够察觉。

Software position limits + and -: 只有在 HOME 寻参步骤在先前被执行过了以后，这个功能才能被激活。当电机超过了软件的限位值以后，它会控制抱闸停止。减速胁迫曲线值是通过点动减速时间给予的。

2.3- 手动动作

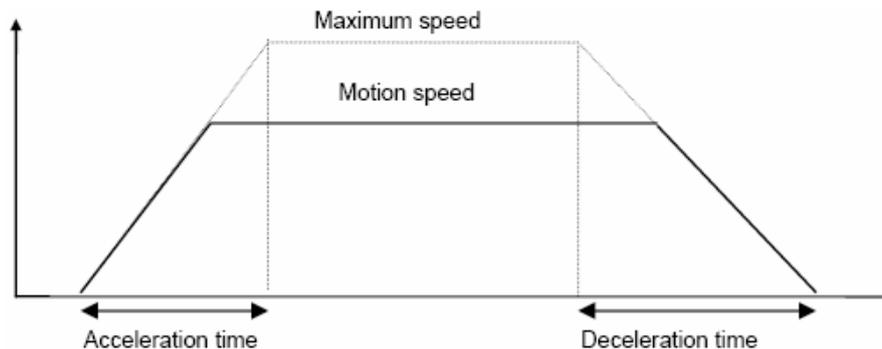
有两种类型的手动动作：

- 手动定位：电机的运动到通过串口所给予的位置。
- 手动点动：当给予了点动命令以后电机不断的动作。
(JOG+正方向上面的一个动作，以及 JOG-反方向上面的一个动作)

运动轮廓参数是：

- 运动速度
- 加速时间
- 减速时间

参数 **acceleration time** 和 **deceleration time** 根据 **maximum speed** 参数值而定义。当运动的速度低于最大速度，加减速轨迹会成比例的降低。



备注：当有 STOP 停止输入信号的时候，JOG 减速时间参数值同样有效。

2.4- 抱闸控制与驱动器的不使能

Brake ON delay: 根据以下的时间，定义了刹车有效到驱动器不使能之间的时间：

- 抱闸 ON (连接打开)
- 延迟时间
- 驱动器不使能

抱闸 ON 的延迟时间值必须高于抱闸的反应时间。

Brake OFF delay: 根据以下的时间，定义了驱动器使能与抱闸失效之间的时间：

- 驱动器使能
- 延迟时间
- 抱闸 OFF (连接闭合)

抱闸失效延迟时间值必须高于驱动器伺服环的反应时间。

注意：当驱动器运行于单机模式的时候，抱闸的 ON 和 OFF 延迟时间是无效的。

ENABLE input desactivation and fault reaction 定义了当 ENABLE 输入信号没有激活或者驱动器错误信号触发时的驱动器动作：

- 当选择了 **Switch off**, 电机随便在 ENABLE 输入无效或者一个错误反应两个情况中的一个, 驱动器都会马上不使能
- 当选择了 **Stop with current limit**, 电机首先会减慢速度, 然后驱动器会在 ENABLE 输入无效或者有一个错误反应的情况下不使能

Stop current limit 定义了当电机在 ENABLE 输入信号无效或有一个错误反应的情况下减速时, 电流的限制值。这个电流的限制值同样用于因硬件上限位开关有效时候电机的减速。

备注：当以下的错误触发时, 电机以一定的电流限制减速才是有可能的：**Position following error, I_{2t}, Motor overtemperature, Fieldbus error**。当是由其他的驱动器错误而引起的, 电机不会以一定的电流限制减速, 并且驱动器会马上不使能。

注意：在 ENABLE 输入不使能或者一个错误反应条件下, 当电机执行以一定电流限制的停止, 当达到了减速阶段的末期, 即电机是停止的, 电机的抱闸有效。

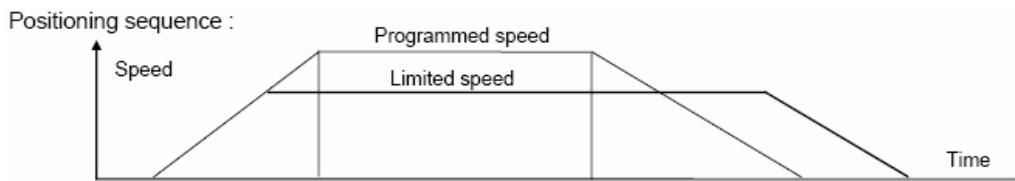
2.5- 定位的轮廓曲线

Speed profile: 选择是梯形波还是 S 形曲线

Profile limit: 当选择了 **Constant time** 轮廓曲线, 对于一个小的移动, 如果速度轮廓曲线不能够达到, 为了能够得到与一编程的速度曲线相比而相同的加减速时间, 电机的加减速要被调整。对于微小移动而言, 这个选项可以使得定位更加的平滑, 然而移动的时间会有所增加。

当选择了 **Constant slope** 轮廓曲线限制模式, 对于一个小的移动, 如果速度轮廓曲线不能够达到, 电机的加减速与程序编制的加减速轮廓曲线值相类似。对于微笑的移动, 这个选项可以得到一个较快速的定位, 但是, 也许会产生一个定位的超调。

Enable speed limitation: 当选择了这个命令, 步序的速度值可以根据 PNU714 的值 (在 Profibus 总线运行模式中) 或 X2 接头上面输入的模拟量电压而降低, 如以下所示。速度的下降同样应用于手动移动 (定位与点动)。



Enable speed modulation: 当选择了这个命令, 在待机的时候 (步序执行过程中), 已编程的速度可以被修改为一个定位步序 (**ABSOLUTE** 绝对式或 **RELATIVE** 相对式)。对于其他的序列, 在整个步序执行的时候, 已编制的速度会根据在步序开始时候编制的限制值而被限制。

Enable analog input: 当选择了这个命令, 步序速度的值会根据 X2 接头上面输入的模拟电压值而被加以限制。PNU714 的值在此必会被考虑。

Analog input reversal: 当选择了这个命令, 输入的模拟电压为 0V 时没有限制, 10V 时完全限制。当这个命令没有被选择, 完全限制是在 0V 的时候。

注意 1: 在模拟输入上低通滤波器的阻断频率是由 **Controller parameters** 窗口中 **Analog Input low pass**

filter 参数定义的。

注意 2: 要选择模拟量输入，必须要通过在驱动器内接头板上的跳线实现（参见 CD1-pm 安装指导手册，第三章，X2 接头）。

2.6- 定位调制

CLR input enable: 当勾选了此功能，它要使用 INDEX 输入以再次对于定位计数器进行初始化：在这个信号在有效和无效之间切换的时候，**Clear position** 参数值会被导入定位计数器。

Reset counter/Modulo: 当电机达到了一个预设值，这个功能会重设定定位计数器。如果值为 0，这个功能无效。

Forward: 当 **Reset counter/Modulo** 功能有效，

如果勾选了 **Forward**，对于一次绝对的移动位置低于 **Reset counter/Modulo** 参数时，电机只向正方向运行

如果没有勾选了 **Forward**，对于一次绝对的移动位置低于 **Reset counter/Modulo** 参数时，电机以最短的路径运行（无论电机的转动方向怎么样）

2.7- 驱动定位器的输入/输出

Profibus / Hardware inputs: 定义了 START,STOP,IN1 到 IN6 输入的配置。在单机运行模式中（没有 PROFIBUS），对于所有的输入，必须选择 **Hardware**。

Input polarity: 定义了光耦和输入 START,STOP,IN1 到 IN6 的极性：没有选择这项，信号以+24V 输入。

Sequence control: IN1 到 IN7 输入可以用来选择步序（在 PC 参数设定软件中勾选）。通过输入 IN1 到 IN7（以二进制编码）这种方式，有 128 个步序可以被选择。其它的输入可以用作为开始条件。

Output polarity: 定义了光耦和输出 SEQ,POS,SPEED,OK,OUT1 到 OUT8 的极性：没有选择这项，信号以+24V 输出。

Output pulse: 输出 OUT1 到 OUT8 可以定义为脉冲输出（在 PC 参数设定软件中勾选），它的持续时间是由 **output pulse duration** 参数定义的（1 到 16000ms）。

Minimum SEQ pulse: 当激活时，这个功能定义了 SEQ 输出的最小持续时间。这个功能用于探测一个短持续周期的步序。

InPos window: 当有效的时候，这个功能定义了寻位端，在此段中 **POS** 输出有用：寻位段 = 目标位置 +/- 编程值。这个参数值对于一个定位序列有效。如果这个功能没有用，**POS** 输出将位置曲线的结尾有用，这个曲线没有参考实际的位置值。

Digital CAM: 当这个功能有效，当电机通过了由位置 P1 和 P2 定义的区域时，这个功能会激活逻辑输出 OUT1。



2.8- 第二传感器

Position scaling factor(numerator / denominator): 这个参数可以修改第二传感器输入的定位分辨率, 这个输入是应用于电子齿轮或者第二传感器的反馈。

Reverse position: 选择了以后, 这个命令可以对第二传感器输入的技术方向取反。

Pulse interpolation: 当第二传感器是一个 SinCos 类型的编码器的时候, 要选择它。

2.9- PROFIBUS 通讯

Address: 在 Profibus 软件寻址运行模式的时候, 定义了软地址。只有所有的 DIP 微型开关的位置在 OFF 的时候, 这个地址在定位驱动器上电的时候是有效的。

3- 一个步序的编制

一个步序的参数:

Type	<p>定义了运动的类型:</p> <p>ABSOLUTE: 绝对位置定位</p> <p>RELATIVE: 相对位置定位</p> <p>GEARING: 电子齿轮</p> <p>HOME: 轴的寻参</p> <p>SPEED: 速度曲线</p> <p>TORQUE: 力矩控制</p>
Position	<p>对于一个 ABSOLUTE 或 RELATIVE 定位步序来说, 它是所要达到的位置。对于一个 HOME 步序而言, 这个参数表示当参考位置找到的时候要写入位置定位计数器中的值。当 Position resolution 参数被修改了, 所有步序中的位置值都会无效</p>
Distance	<p>对于一个 GEARING 步序来说, 是一个轴的行程距离。这个参数给出了电子齿轮步序的输出位置。电子齿轮输出位置 = 电子齿轮步序的开始位置 + 距离参数值。当电子齿轮输出位置达到了, 电机会根据减速参数值停止。如果这个参数值设定为 0, 那么一个步序的停止条件可以用来离开此电子齿轮步序。当 Position resolution 参数被修改了, 所有步序的距离值都不再有效。</p>
Speed	<p>定义了以 rpm 计的运动速度。当参数 Max speed 被修改了, 步序中所有的速度值都会按此比例变化。</p>
Ratio	<p>对于一个 GEARING 步序来说, 是从电机齿轮比例因数。这个参数以%定义了主从出论比例因数。在 GEARING 步序执行的时候, 从电机的齿比值 (由 Position resolution 和 Position scaling factor 参数值来定义) 会乘以这个因数。Reverse gearing 选项使得从电机以主电机的运动方向为参考而反向运动。</p>
Torque	<p>对于一个 TORQUE 步序, 这个参数以 Maximum current 参数的%定义了扭矩</p>

要达到的设置点。

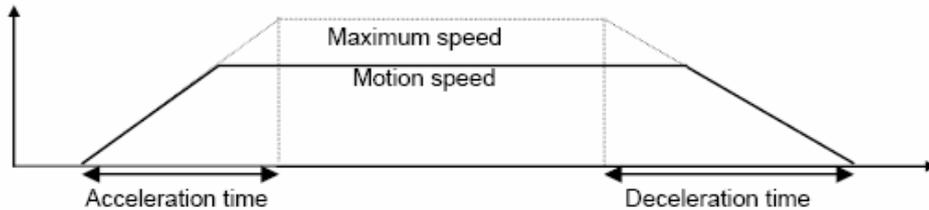
Acceleration	<p>根据 Maximum speed 参数值，以 ms 定义了加速时间。</p> <p>当运动的速度低于最大速度，加速时间成比例下降。</p> <p>对于一个 SPEED 或者 TORQUE 步序，这个参数以 ms 定义了从步序开始时候的初始速度到设置速度点的加速时间。</p>
Deceleration	<p>根据 Maximum speed 参数值，以 ms 定义了减速时间。当运动速度低于最大速度，减速的时间也会成比例的减小。如果一个步序可以在不停止电机的情况下连接起来，这个参数可以为 0。</p> <p>对于一个 SPEED 步序，这个参数以 ms 定义了电机速度从设置点到 0 的减速时间。如果一个步序可以在不停止电机的情况下连接起来，这个参数可以为 0。</p>
Delay Time / TimeOut	<p>以 ms 定义了定位末端的延迟时间。</p> <p>对于一个 SPEED 步序，这个参数以 ms 定义了电机以设置速度值运行的时间。如果这个如果这个参数值超过了 16000ms，那么一个步序的停止条件可以用来脱离这个速度控制序列。</p> <p>对于一个 TORQUE 步序，当这个参数以 ms 定义了电机在设定的扭矩值上能够保持运行的时间。如果这个参数值超过了 16000ms，那么一个步序的停止条件可以用来脱离这个扭矩控制步序。</p> <p>对于一个 HOME 步序，这个参数以秒定义了超时。如果没有找到参考位置，那么超时的时间是从驱动定位器放出 Busy 错误信号以后开始。当这个值是 0 时，超时保护无用。</p>
Next sequence	定义了当前步序之后的所将要执行的步序号码。
Counter	当它的值为非 0 的时候，定义了步序将要执行的次数。
Logic outputs	定义了输出的效果
Triggering	定义了输出触发的时刻
Triggering position	定义了输出触发的时刻位置
Start condition	<p>定义了逻辑输入可能有的效果。Stop 选项可以把逻辑输入用来做一个步序的停止条件。当运行时间或者保持的时间大于 1600ms，一个步序的停止条件才会对于一个 SPEED 或者 TORQUE 步序有效。对于一个 GEARING 步序，如果距离的值为 0 的时候，序列停止条件才会有效。当 Stop 无效，逻辑输入被用作为一个步序的开始条件，且无论步序是什么类型的。</p>
Home control	对于一个寻参步序，这个参数定义了用于寻参步序执行的驱动器配置

3.1- 寻参步序 (HOMING SEQUENCE)

一个寻参步序是由以下的几项定义的:

- 运动速度
- 加速时间
- 减速时间

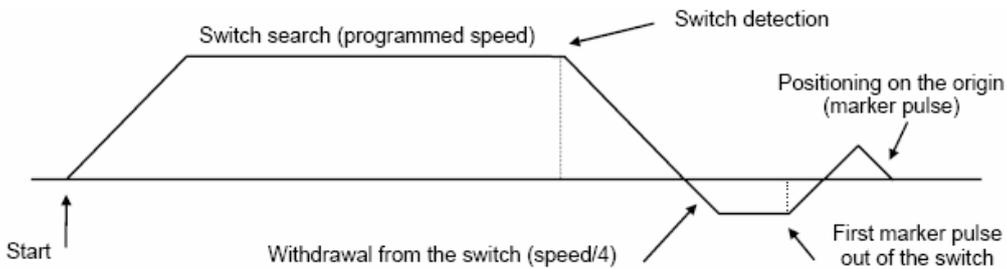
参数项加速时间和减速时间参照最大速度参数值定义。当运动的速度低于最大速度，为了保持相同的加减速值，加减速斜坡曲线时间会成比例的减小。



- 超时
- 位置值重设
- 控制字 (5bits):

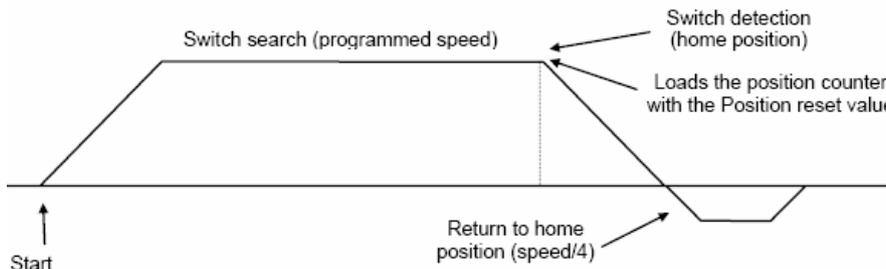
- Dir** 寻位方向: 0 是正向、1 为反向
- Switch** 带开关检测的寻参
- Zero** 带标志位脉冲检测的寻参
- Home** 这个参数使得系统返回参考位置 (反向运动);
否则, 电机在抱闸了以后停止。
- Reset** 在位置计数器到参考位置的时候, 会加载位置重设值

寻参过程图:



如果 Switch=1 和 Zero=1 或 Home=1, 通过开关的探测或者一个限位开关, 速度可以取反。
在 Switch=0 和 Zero=1 中, 在寻参的步序开始的时候, 如果限位开关在寻位的方向上面激活, 寻参的过程就不能够执行。

只带开关的寻参过程图:



当在上电的时候, 步序 0 包含了一个寻参的过程, 其他任何的步序不能够比步序 0 先执行。

3.2- 定位步序

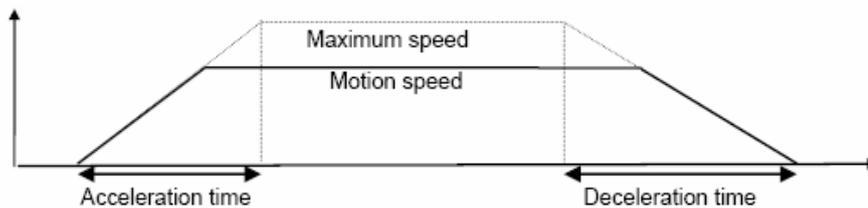
一个定位由以下的项定义：

- 要达到的位置（绝对或者相对）
- 运动的速度
- 加速时间
- 减速时间

对于定位设置点（绝对或者相对）的上限制值 = +2 的 16 次方 x（位置参数分辨率值）-1

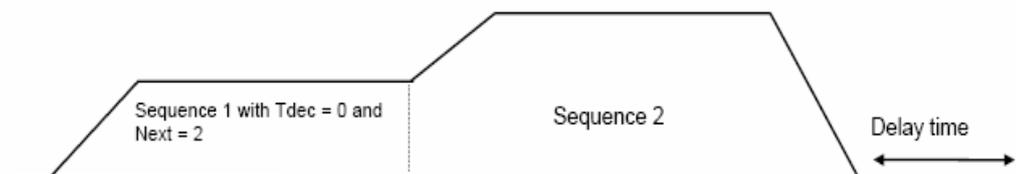
对于定位设置点（绝对或者相对）的下限制值 = -2 的 16 次方 x（位置参数分辨率值）

参数项加速时间和减速时间参照最大速度参数值定义。当运动的速度低于最大速度，为了保持相同的加减速值，加减速斜坡曲线时间会成比例的减小。



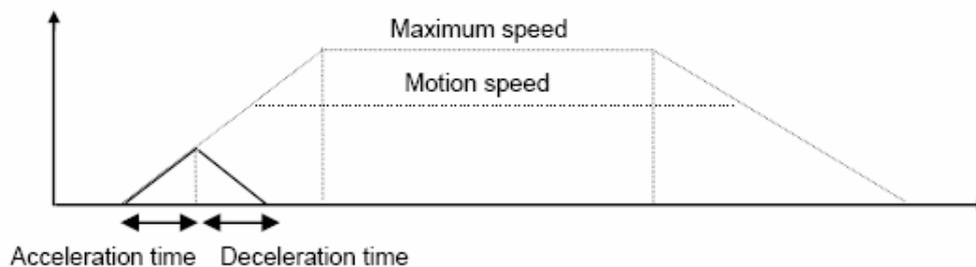
- 整个运动末期的延迟时间

联系一下 2 个没有停止的定位步序（第一步序的减速斜坡是 0）：



注意： 对于一个小步移动，当已经编制的运动速度值不能够达到的时候，运动速度的轮廓曲线会根据 Profile limit 参数选项修改。

- 当选择了 Constant time，加减速曲线会下降，并且轮廓线会根据已经编制加减速时间值被计算出来。这个选项使得小步移动时能够得到一个平滑的定位过程，然而移动的时间会增加。



3.3- 速度步序

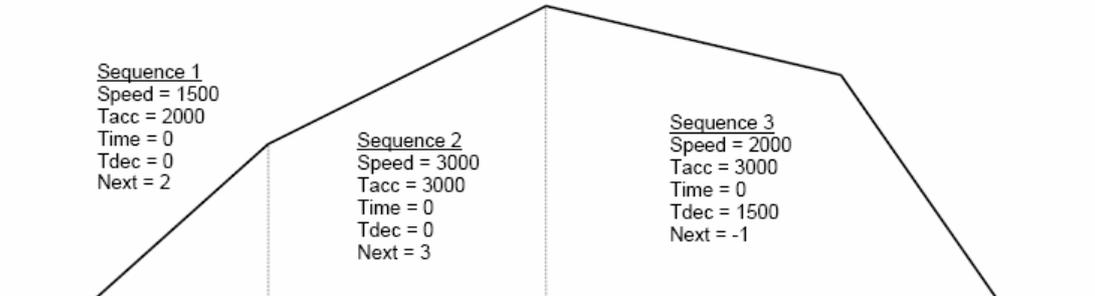
一个速度步序是由以下的项定义：

- 设置的速度点；
- 运行时间
- 加速时间
- 减速时间

当运行时间超过了 16000ms，停止条件可以用来停止步序。

注意: **Acceleration time** 和 **Deceleration time** 参数是真实的加减速时间值, 不是参考 **Maximum speed** 值的加减速斜坡, 因为他们是在一个定位步序或一个寻参步序。

用这个步序的连接可以创建一个速度轮廓曲线。



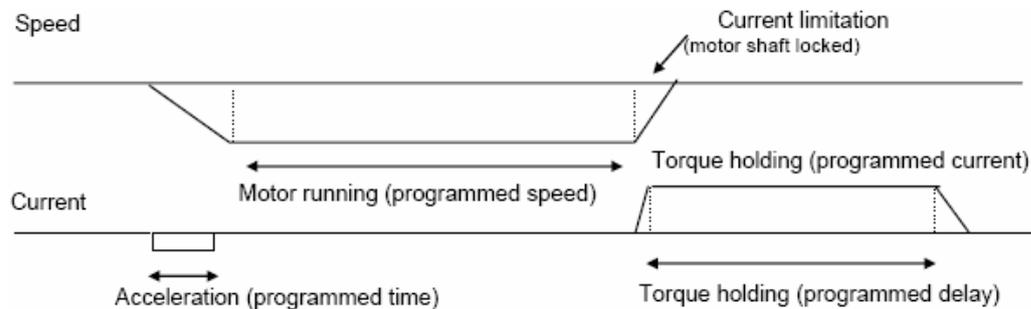
注意: "Next" = -1 对应于 PC 软件的空域。

3.4- 扭矩步序

一个扭矩步序是由以下的项定义的:

- 设定的速度点
- 加速时间
- 设定的扭矩值点
- 扭矩保持的时间 (延迟)

扭矩步序的执行:



在扭矩控制步序中, 电机会一直在速度设置点运行, 直到电流升到以 **Maximum current** 参数值的百分比定义的限制值。电机的运行方向取决于速度设置点的信号。当到达了限电流值, 驱动器在由 **Delay time** 参数定义的时间间隔期间 保持这个电流。如果 **Delay time** 超过了 16000ms, 扭矩会一直保持。要离开这个步序可以通过一个停止条件来实现。

当在一个定位步序或一个寻参步序中, **Acceleration time** 参数是实际的加速时间, 而不是参考 **Maximum speed** 值的加速斜坡线。

当到了电流限制的时候, **Hold** 触发条件可以激活输出。

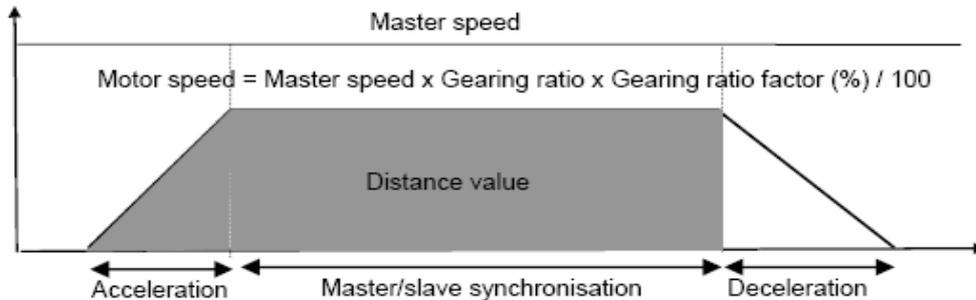
3.5- 电子齿轮步序

以下几项定义了电子齿轮步序

- 齿距
- 齿轮的比例因数
- 齿轮方向
- 加速时间
- 减速时间

在这个步序开始的时候，电机的速度上升斜坡是根据加速度参数值来定的。当电机的速度值达到了第二传感器的速度，以根据齿轮比的值定的第二传感器位置下，电机的定位锁定在其相与频率中。**Gearing ratio** 由 **Position resolution** 和 **Position scaling factor** 参数值确定（见 2 章调试, 14.2 节）。在步序执行期间，这个值要乘以齿比因数。**Reverse gearing** 选项可以根据第二传感器的动作让电机反向运动。伺服电机（从）跟随第二传感器的位置（主），第二传感器输出位置值。

输出位置值等于电子齿轮步序开始位置 + 距离参数值。当到达了输出位置，电机根据减速参数值定义的方式停止。如果减速参数值设定为 0，下个步序会马上执行。



当在一个定位序列或者一个寻参序列中，加减速时间根据 **Maximum Speed** 参数值参数定义时间。

当距离值是 0 时，停止条件可用以停止一个步序。

3.6- 步序的相连

3.6.1- 计数循环

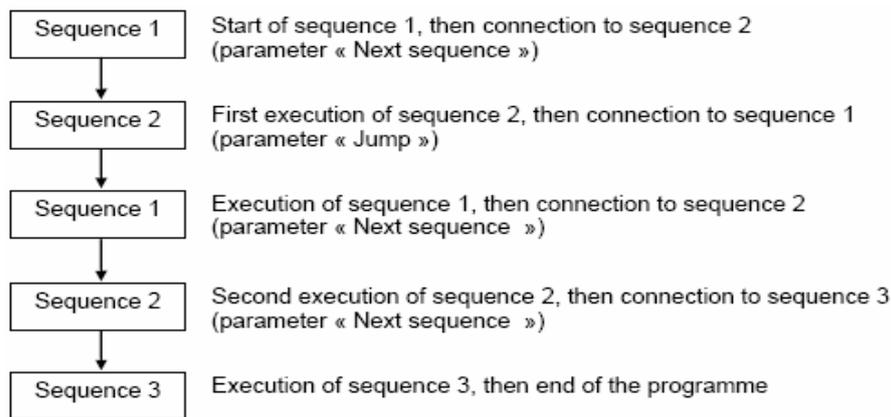
步序的相连是由“Next sequence”、“Counter”、“Jump”控制的

应用案例：

- 步序 1: Next sequence = 2
 Counter = 0
 Jump = -1
- 步序 2: Next sequence = 3
 Counter = 2
 Jump = 1
- 步序 3: Next sequence = -1
 Counter = 0
 Jump = -1

注意：在 PC 软件中，“Next” = -1 或“Jump” = -1 对应于一个空域。

如果执行过程开始于步序 1，程序将如下所示：



3. 6. 2- 有条件跳转

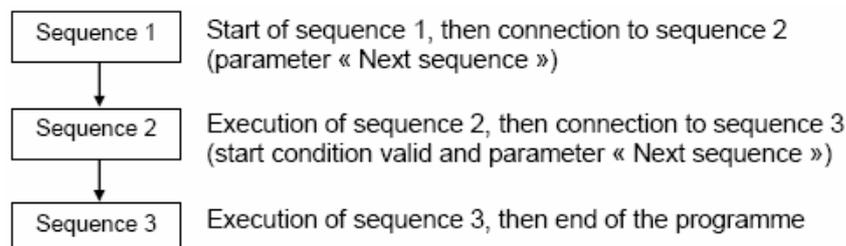
有条件跳转通过使用”Start condition”、”Next sequence”、”Counter”和”Jump”参数控制。

应用案例：

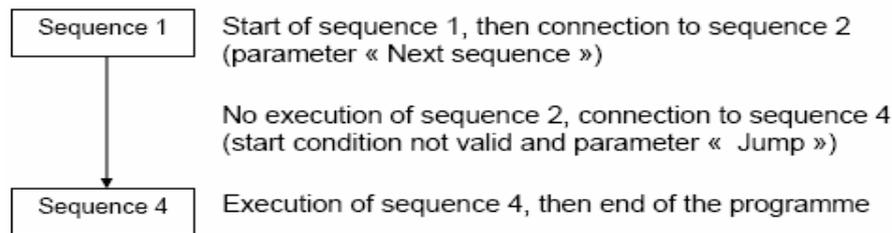
- 步序 1: Next sequence = 2
 Counter = 0
 Jump = -1
- 步序 2: Next sequence = 3
 Counter = 0
 Jump = 4
 Start condition = 由逻辑输入 8 激活
- 步序 3: Next sequence = -1
 Counter = 0
 Jump = -1
- 步序 4: Next sequence = -1
 Counter = 0
 Jump = -1

注意：在 PC 软件中，”Next” = -1 或”Jump” = -1 对应于一个空域。

如果执行步序 1，且逻辑输入 8 激活，程序可以按以下方式运行：



如果执行开始于步序 1，并且逻辑输入 8 无效，程序会像如下所示：



3.7- 可编程输出

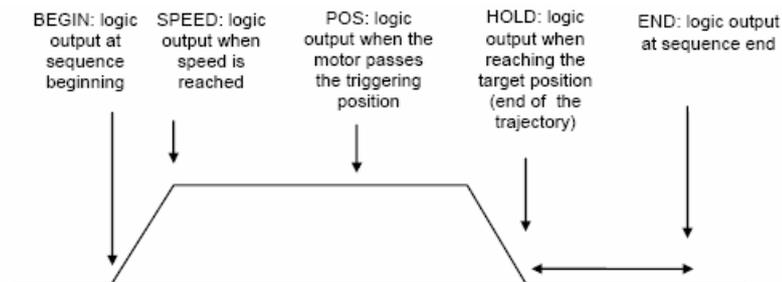
Output

逻辑输出 8 的动作可以按如下定义：

- | | |
|---|----------|
| - | 不改变输出状态 |
| - | 设置输出为 1 |
| - | 设置输出为 0 |
| - | 输出取反（触发） |

Triggering

在运动中，根据以下的 5 种不同的方法，输出触发的时刻可被定义：



在一个寻参步序中，输出只在步序末尾触发

在一个速度步序中，HOLD 和 POS 触发不可以用

在一个扭矩步序中，POS 触发不可以用

输出可以配置为预设周期的脉冲输出。这个功能只涉及输出设置为 1 或触发

Triggering position

当编制为 POS 触发，其定义了逻辑输出触发的位置

3.8- 可编程输入

Start condition

8 个逻辑输入上可能的效果可以选择为如下形式：

- 输入无效
- 在正电平时触发（输入有效）
- 在负电平时触发（输入无效）

这些输入可以被用作一个步序的开始条件或者一个步序的停止条件。当 Stop 无效，对于任何类型的步序，逻辑输入可用作为一个步序的开始条件。Stop 选项可以使用逻辑输入作为一个步序的停止条件。当延迟的时间高于 16000ms，一个步序的停止条件只对于一个 SPEED 或者 TORQUE 步序有效。

注意：配置用于步序选择的可编程输入不能用作开始条件。

4- 程序的执行

一个步序的执行可以开始为：

- 通过 **START** 逻辑输入：这个输入触发了步序的执行，这个步序的号码是通过 **IN1** 到 **IN7** 输入编制（自然二进制码）
- 通过串口。用 **PC** 软件可以执行任何号码的步序
- 当控制字第六位触发时，通过 **PROFIBUS** 总线（见 **CD1-pm_PROFIBUS** 通讯协议）

注意：一个步序的执行要求 **OK** 输出有效。

5- 速度限制

步序的速度值（除了 **GEARING** 步序）可以降低，降低的方式是根据 **X2** 接头上面的模拟量输入电压值或者 **PNU714** 的值（在 **PROFIBUS** 总线运行模式中）。这速度的下降同样使用与手动移动（定位和点动）。

这个功能可以通过选择 **Enable speed limitation** 命令，可以开关这个功能。对于定位步序（绝对或者相对），如果选择了 **Enable speed modulation**，在此步序执行的过程中已经编制的速度可以不断的修改。对于 **HOME**、**SPEED** 和 **TORQUE** 步序，已编制的速度在整个步序的执行过程中被限制，限制是根据步序开始时候的限定值来定。

当选择了 **Enable analog input**，限制是由模拟输入电压值而定。如果 **Enable analog input** 这项没有选择，限制值由 **PNU714** 的值定（在 **PROFIBUS** 运行模式中）。根据 **Analog input reversal** 命令，速度的降可以与模拟量输入电压值成正比或者反比的关系。

注意：通过在驱动器接口板上面的跳线，可以选择模拟量输入（参见 **CD1-pm** 安装手册，第三章，**X2** 接口）。

第五章 -PROFIBUS 总线通讯

关于 **PROFIBUS** 通讯的调试，请参见“CD1-pm PROFIBUS 通讯协议”。

第六章 – 故障检查

1- 诊断

由以下几种方式可以实现错误的诊断

- 直观的通过驱动器前面板上面的 LED
- 通过串口:用 PC 参数设置软件清除的显示
- 通过 Profibus 连接: 读取错误码

一旦有错误触发, 驱动定位器会马上不使能。

1.1- CD1-pmLED 错误显示情况

在 CD1-pm 的前面板上面可以看到有六个 LED

(green) ON			SYS (yellow)
(red) ERROR			AP (red)
(green) BUS			BUSY (yellow)

1.2- 出错后的重启

用以下的办法可以重设已经在驱动器里面保存上的错误:

- 通过 X4 接口上 8 号针, 即错误 RESET
- 通过串口指令
- 通过 Profibus 的控制
- 切断驱动定位器的供电并重启

2- 找到错误

2.1- 系统错误

如果“SYS”LED 指示灯点亮, 逻辑控制板出错。

- 检查 BUS,BUSY,AP 和 ERROR 的 LED 灯是不是在同时闪烁, 如果是这样, 通过串口用 **CD1updater software** 软件加载驱动器的固件
- 检查驱动器逻辑控制板上面有没有会导致电路短路的可导电的灰尘

2.2- 非存储上的错误

2.2.1- BUS 错误 (Profibus 总线)

当 Profibus 通讯中断的时候, 这个错误会显示。

一旦通讯恢复, 这个错误显示马上消失。

2.2.2- “UNDERVOLT”错误

如果在驱动定位器调试时候这个错误发生, 请检查供电是否正常。

2.3- 已存储的错误

如果在驱动定位器上有一个错误发生, 它会检查出几个其他的错误, 但最终显示的结果就是最初的一个。为了使诊断与维护更加的方便, 错误的显示和继续先前显示在下面。处于安全考虑, 在处理要求对驱动定位器操作以取消某些错误时, 必须关闭电源。这样, 当电源再次重启以后, RESET 过程会自动进行。如果电源没有关闭, 不要忘记再错误小时了以后马上做一次 RESET 重启过程。

2.3.1- “BUSY”错误

- 在驱动定位器上电以后，如果 **BUSY** 错误一直在不断的显示，**自检**的过程就失败了，并且驱动定位器没有为运行做好准备。**请在接通 24V 辅助供电之前检查功率供电电压。**
- 如果在电机初始上电时的 **PHASING** 定相过程以后，**BUSY** 错误不断的显示（**无霍尔传感器的增量式编码器配置**），这个过程因为一个外部原因和计算出来的相值错误而失败。

检查 **Motor encoder resolution** 参数值正确与否

检查 **Motor parameter (Pole pairs 和 Phase order)** 值正确与否

检查 **ENABLE** 使能输入激活与否

检查限位开关驶入是不是无效了

检查电机的轴在过程中是否可自由移动，并没有被锁死

- 如果在执行了 **AUTOPHASING** 功能以后，**BUSY** 错误不断的显示，这个过程因为一个外部的原因与计算出来的参数错误而失败。

检查 **ENABLE** 输入实际上被激活。

然后检查电机已被卸载，并且在次过程中可以自由的移动。

- 如果在执行了 **AUTOPHASING** 功能以后，**BUSY** 错误不断的显示，这个过程因为一个外部的原因与计算出来的参数错误而失败。

检查 **ENABLE** 输入已被激活，同时限位开关没有被激活。

然后检查电机已被卸载，并且在次过程中可以自由的移动。

- 如果在执行了 **COGGING TORQUE ACQUISITION** 过程后，**BUSY** 错误不断的显示，这个过程因为一个外部的原因与计算出来的参数错误而失败。

检查 **ENABLE** 输入被激活

检查限位开关没有被激活

检查编码器可在电机每转提供一个标志脉冲

检查电机被卸载，并且在此过程中轴可以自由的动作

检查对于齿槽效应反应的电机电流值低于驱动器额定电流值的 5%

- 在“time out”超时过低的寻参过程，这个错误同样会发生。

2.3.2- “EEPROM”错误

- 检查 **EEPROM** 是否在，并检查它被正确安装
- 如果错误还在，**EEPROM** 没有被正确的初始化 (**CHECKSUM**) 或与驱动定位器的软件不匹配。
- 在参数保存期间或者一个步序在 **PC** 与驱动定位器间传输时，如果电机使能，这个错误也许会发生
- 为了消除这个错误，如果它：
 - 因为参数的原因，更新驱动定位器的参数并保存
 - 因为步序的原因，再次把步序程序发送到驱动定位器中

2.3.3- “°C MOTOR”错误

当调试驱动器时，如果发生了错误：

- 检查 **CTN/CTP** 参数，触发阈值与报警阈值
- 检查驱动器旋变或者编码器接头上温度传感器的接线

如果错误是在运行是发生：

- 检查触发阈值是否与传感器的工厂特性相配
- 检查电机的温度，并寻找过温的原因（机械上轴的过载、负载周期过高……）

2.3.4- “POWER STAGE”错误

POWER STAGE 错误集合了功率板上面的所有的错误：

- 功率块供电过电压
- 相/地短路
- 相/相短路
- 风扇
- 功率模块短路
- 功率模块过温（只会在 CD1-pm-400/I 上产生）
- PWM 控制错误
- 功率模块供电
- 抱闸系统错误：晶体管短路或周期过高

VISUAL DRIVE SETUP 软件可以确认”Power stage”错误

如果在打开驱动器时发生错误：

- 请检查 X9 接头上的 L1-L2-L3 输入上的交流电压

CD1-pm-230/I 驱动器：196VAC<VAC<253VAC

CD1-pm-400/I 驱动器：340VAC<VAC<528VAC

如果错误是在运行中发生：

- 在电机减速的阶段，检查制动系统
- 根据电机的减速阶段，检查电机的制动电阻
- 对照电流表，检查电流的周期（见 CD1-pm 安装手册，第二章，第一节）
- 在电机的接线中与电机的末端，检查有无短路
- 检查电机的相地之间有无短路

2.3.5- “RESOLVER”错误

- 根据接头的描述，检查旋转变压器在驱动器 X1 接头上面的连接
- 根据驱动器的特性，检查旋转变压器的类型正确与否
- 检查旋转变压器与驱动器间接线

2.3.6- “R.D.C”错误

如果在驱动器打开时，发生失败错误：

- 根据驱动器的特性，检查旋转变压器的类型正确与否

如果在运行时，发生失败错误：

- 检查驱动器与旋转变压器之间的连接线是否符合屏蔽接线的建议

2.3.7- “ENCODER”错误

检查驱动器 X3 接头上编码器供电连接

检查驱动器 X3 接头上编码器 A 通道和 B 通道的连接

注意：在不带霍尔传感器的增量式编码器配置中，电机的定相过程必须在编码器错误接触以后重新执行一次。

2.3.8- “COUNTING”错误

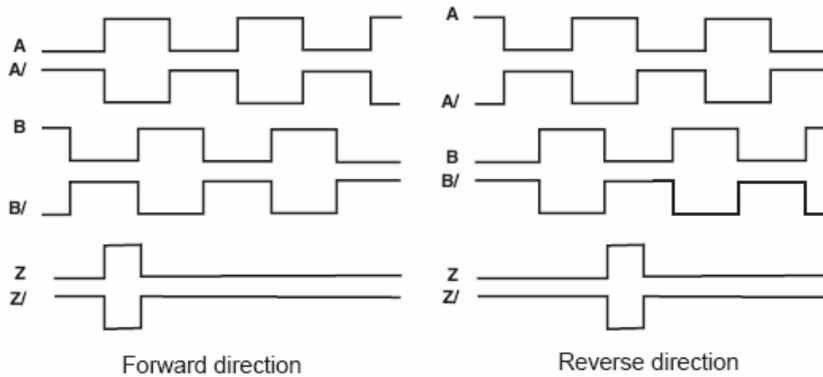
检查驱动器 X3 接头上的标志位脉冲连接。如果电机编码器不能提供一个标志位编码器脉冲通道输出，为了去除 Counting 错误，驱动器的标志脉冲通道必须不使能。通过设置 Zero mark pitch 为 0，实现驱动器的标志脉冲通道不使能。



当驱动器标志脉冲通道不使能时，编码器计数保护也就不再有效了。那样，编码器脉冲噪声也许包含了不可控制的电机运动，从而导致对于操作人员以及机器的损伤

对于 TTL 增量式编码器的配置：

- 检查编码器供电电压值正确否
- 参照 CD1-pm 安装手册第 4 章的建议，检查编码器-驱动器-电机地与屏蔽的连接
- 检查编码器 A 通道，B 通道和 Z 标志信号波形



- 检查跟随条件，它在是不是保证了电机速度在最大值的时候，编码器的脉冲频率也在最大值：
 最大电机速度 (rpm) < 60 X 10 的六次方 / 每转编码器的脉冲数
 最大电机速度 (rpm) < 60 X 编码器脉冲频率限制 (Hz) / 编码器每转的脉冲数
- 检查 **Motor encoder resolution** 和 **Zero mark pitch** 参数值正确否
- 检查 2 个连续 Z 标志脉冲间的编码器脉冲是不是等于 **Motor encoder resolution** 值乘以 **Zero mark pitch** 参数值。如果这个条件不满足，为了消除 **Counting** 计数错误，编码器计数保护必须不使能。通过设定参数 **Zero mark pitch** 参数为 0，可以不使能编码器计数保护。
- 对于一整个行程范围只带一个标志脉冲的直线电机，参数 **Zero mark pitch** 必须设定为 15。这样，编码器计数保护不断的检查——当标志脉冲有效，测量到的编码器位置是否总是同一个值（没有位置测量的偏移）。

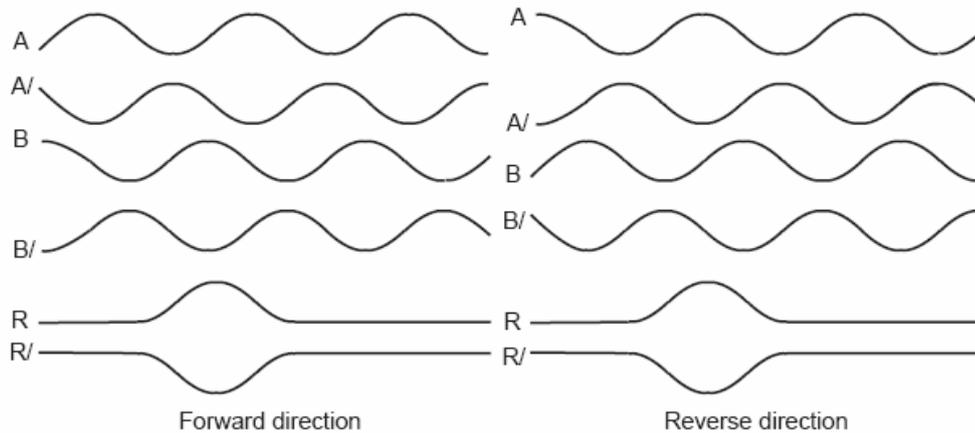


当编码器计数保护不使能时，驱动器只检查编码器的脉冲频率是否低于最大脉冲频率的 1.5 倍。根据 **Motor encoder resolution** 参数值和 **Maximum speed** 参数值，最大编码器频率计算入驱动器。这样编码器脉冲会有噪声，这个噪声低于最大编码器频率的 1.5 倍，可能会使电机产生无法控制的动作，且对操作人员与机器产生损伤。

注意：在不带霍尔感应器的 TTL 增量式编码器配置中，在计数器错误解除了以后，电机的定相过程必须再次执行。

对于配置为 **Sin/Cos 编码器**：

- 检查编码器的供电电压值是否正确
- 参照 CD1-pm 安装手册第 4 章的建议，检查编码器-驱动器-电机地与屏蔽的连接
- 检查编码器 A 通道、B 通道和 R 参考信号的波形



- 检查 **Motor encoder resolution** 和 **Zero mark pitch** 参数值是否正确
- 检查 2 个连续 R 参考脉冲间的编码器脉冲是不是等于 **Motor encoder resolution** 值乘以 **Zero mark pitch** 参数值。如果这个条件不满足，为了消除 **Counting** 计数错误，编码器计数保护必须不使能。通过设定参数 **Zero mark pitch** 参数为 0，可以不使能编码器计数保护。
- 对于一整个行程范围只带一个 R 参考脉冲的直线电机，参数 **Zero mark pitch** 必须设定为 15。这样，编码器计数保护不断的检查——当 R 参考脉冲有效，测量到的编码器位置是否总是同一个值（没有位置测量的偏移）。



当编码器计数保护不使能时，驱动器只检查编码器的脉冲频率是否低于最大脉冲频率的 1.5 倍。根据 **Motor encoder resolution** 参数值和 **Maximum speed** 参数值，最大编码器频率计算入驱动器。这样编码器脉冲会有噪声，这个噪声低于最大编码器频率的 1.5 倍，可能会使电机产生无法控制的动作，且对操作人员与机器产生损伤。

注意：在不带霍尔感应器 **Sin/Cos** 编码器配置中，在计数器错误解除了以后，电机的定相过程必须再次执行。

2.3.9- “HES”错误

对于是增量式编码器和霍尔传感器的配置：

- 检查霍尔传感器被正确的连接在了驱动器 X3 接头上面了（以 60°类型的霍尔传感器为例，你必须检查检查不同的接线连接点以找到正确的接线顺序）。
- 检查霍尔传感器的供电电压正确吗
- 检查 **Motor encoder resolution** 参数值是否正确
- 参照 CD1-pm 安装手册第 4 章的建议，检查霍尔传感器-驱动器-电机地与屏蔽的连接

对于绝对式单向 Sin/Cos 编码器配置：

- 检查绝对式单向 Sin/Cos 编码器数据交换通道是不是被正确的连接在了驱动器 X3 接头上面了
- 检查绝对式单向 Sin/Cos 编码器的供电电压正确吗
- 检查绝对式单向 Sin/Cos 编码器 C 通道和 D 通道信号幅度值
- 检查 **Motor encoder resolution** 参数值的正确性
- 参照 CD1-pm 安装手册第 4 章的建议，检查编码器-驱动器-电机地与屏蔽的连接

2.3.10- “POSITION FOLLOWING”错误

如果在轴运动的期间发生了错误：

- 检查位置环的调整

- 参考运动的周期，检查 Static threshold 参数的一致性

2.3.11- “CURRENT OFFSET”错误

如果在上电时发生了“Current offset”错误，这表示了偏差补偿的过剩失败，并且驱动器没有为开始运行准备完毕。这个错误不能够消除。

2.3.12- “INIT 400V”错误

驱动器上电时，如果“INIT 400V”发生在 CD1-pm/I 驱动器上面：

- 检查驱动器被以正确的方式通电，这个错误不能消除

2.3.13- “I2t”错误

- 检查额定电流值是不是符合驱动器电流列表的要求
- 参照对应各运行周期的电流，检查驱动器中 Rated current 额定电流参数的值

3- 运行中的问题

3.1- 电机不运转

- 检查驱动定位器是不是上电了
- 检查有无动力供电
- 检查电机的连接
- 检查信号 FC+,FC-和 ENABLE 的逻辑接线
- 检查驱动定位器的使能情况

3.2- 电机有供电，但是没有扭矩

- 检查 Maximum current 和 Rated current 参数是不是被设置为 0 了

3.3- 轴被锁住、不规则的振荡或者以最大速度转动

- 检查旋转变压器或编码器在驱动器接口上面的接线以及在电机上定位反馈传感器机械连接的松紧
- 检查 MOTOR LIST 调制中电机选择正确与否
- 检查电机的参数值（电极对数、旋转变压器接线、电机相位），并且如有需要，无负载时候重新做一次定相

3.4- 在零扭矩定位的时候，电机不规则旋转

- 检查电机与驱动定位器之间三个相的接线情况

3.5- 在停止的时候，电机中有响的爆裂噪声

- 检查电机-驱动定位器-控制器的连接是否符合接线建议
- 检查电机与负载之间（齿轮与连接器中齿隙、弹性）机械传动链之间的刚性
- 通过选择一个低于初始量小的带宽，开始 Autotuning 过程

3.6- 电机在停顿时和运行时，电机中有较响的噪声

- 检查电机与负载之间（齿轮与连接器中齿隙、弹性）机械传动链之间的刚性
- 通过选择了一个较低的带宽（Medium 或者 Low），然后再次执行 AUTOTUNING 命令

3.7- 不执行步序

在“operation enable”状态下，电机在一个步序开始时，电机可能会因以下的情况不运行：

- 在上电时，如果操作人员想开始一个定位步序，但没有执行，其中步序 0 是一个寻参步序

- 已经为这个步序定义了一个开始条件，但没有满足
- 1 到 2 个限位开关被激活了

4- 服务与维护

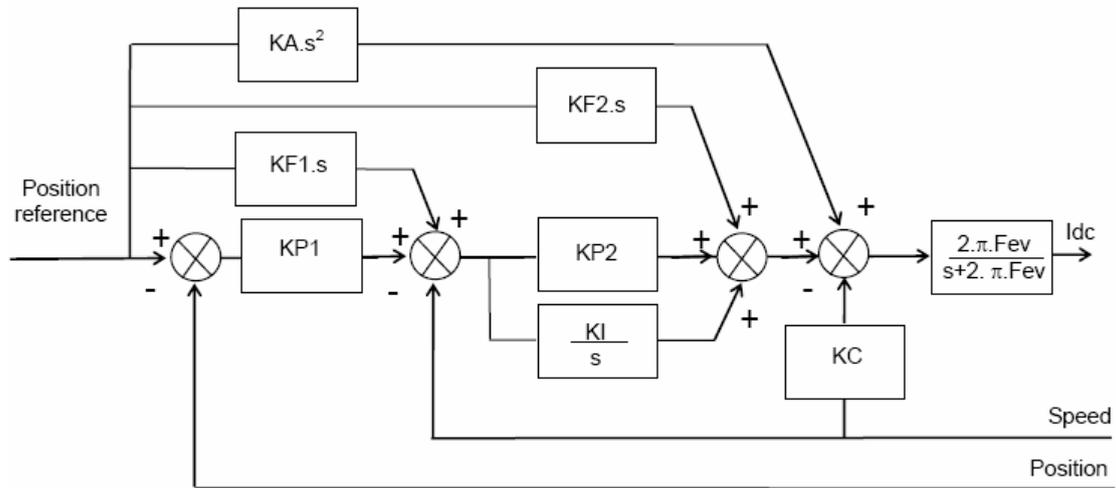
当更换了机器上面的一个驱动定位器，请遵循以下的步骤：

- 检查新的驱动定位器有与被替换的旧驱动定位器相同的额定电压与电流以及硬件配置。
- 通过串口或者 **PROFIBUS** 总线，重新上载与保存旧款驱动器上的参数和步序

现在，新的驱动定位器准备好运行了。

附录

1- 伺服控制器结构图



速度偏差低通滤波 (Fev): 定义了阻断频率在-3dB 的一个滤波器，此滤波器作用于电流命令 (I_{dc})。在驱动器自动整定的过程中，这个值由驱动器计算，并且它依托于选择的带宽和选择的滤波器类型。

比例速度增益 (KP2): 定义了控制器的比例增益，它作用于速度的误差。它的值是在自动整定期间由驱动器计算给定的。如有需要，这个值可以由使用者修改。

速度积分增益 (KI): 定义了控制器的积分增益，它作用于速度的误差。它的值是在自动整定期间由驱动器计算给定的。如有需要，这个值可以由使用者修改。

阻尼增益 (KC): 定义了个控制器的比例增益，它只作用于速度反馈。它的值是在自动整定期间由驱动器计算给定的。如有需要，这个值可以由使用者修改。

比例位置增益 (KP1): 定义了个控制器的比例增益，它只作用于位置误差。它的值是在自动整定期间由驱动器计算给定的。如有需要，这个值可以由使用者修改。

前馈速度增益 1 (KF1): 根据速度输入命令，定义前馈速度幅度。在电机的加减速阶段，这项可以降低随动误差。在自整定了以后，如果要求随动误差尽可能的小，请把这个值设定为 1。如有需要，它也可以由用户修改。

前馈速度增益 2 (KF2): 根据粘性误差，定义前馈速度的幅度。在电机的加减速阶段，这个项可以降低粘性摩擦效应。此增益值等于于阻尼增益值 + 粘性阻尼补偿项。在自整定了以后，如果要求随动误差尽可能的小，请把前馈速度增益 2 设定等于于阻尼值。通过测量电机不同速度时候的电流/速度比率，可以计算出粘性摩擦补偿项。

前馈加速增益 (KA): 根据加速度输入命令定义前馈加速度的幅度。在电机的加减速阶段，这个项可以降低随动误差。如要求随动误差尽可能的小，它的值在自整定过程期间由驱动器计算出来。如有需要，它也可以由用户修改。

自整定过程取得了电机与负载的特性，并计算出来了控制器的增益，在此过程中，用户可用不同的选项。用于速度测量（速度测量滤波器）的时间间隔选项可以根据位置传感器分辨率的值选择速度测量分辨率的值：

$$\text{速度分辨率 (rpm)} = 60000 / \text{位置传感器分辨率 (ppr)} / \text{时间间隔 (ms)}$$

时间间隔越高，分辨率越好，但因为速度测量的延迟也增加了，伺服环的增益会越低。

在因为电机与负载耦合弹性而使电机产生较响噪声的情况下，抗共振滤波器选项是必不可少的。

考虑到轴的扰动，最大硬度滤波器可以在电机的轴上得到最大的硬度。然而，在没有任何因为电机/负载耦合弹性而产生共振的情况下，这个选项才可能用。

速度环带宽选项定义了闭环频率相应的阻断频率（Low = 50Hz, Medium = 75Hz, High = 100Hz）。

在整个电机的运行中，选项“**Minimum following error**”可以得到对应位置参考值的精确跟随动作。这样，所有的前馈值可以被计算出来。

“**Minimum position overshoot**”选项可以使电机在没有任何对于目标位置超调的情况下，让电机走到位。这样，所有的前馈值被设定为 0，并且电机的整个运动中，电机位置与参考位置的值有滞后。

2- 串口的使用

2.1- 总览

串口的特性：

- 8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验位
- 19200 波特率

通过在一个 ASCII 终端上使用指令，可以把这个参数发送到驱动器中，指令在这个章节中给出。每条指令被编码为带或不带参数的 2 个 ASCII 字节。

每条指令必须在结尾有一个“载回”字节（ASCII 代码 13），这些字节可以带 1 或 2 个参数并把参数送到驱动器中。参数必须被一个 ‘,’ 逗号分开（ASCII 代码 44）。

所有的这些字，都会被驱动器送回（回音），除了“carriage return 回载”。

驱动器的答复以一个独立字：“ ”（ASCII 代码 58）开始时，可能后面跟随一个值。随后驱动器会发送一个“carriage return 回载”，一个“line feed 线充”（ASCII 代码 10）和“>”（ASCII 代码 62）。

这些指令可以修改或读一个变量的值。如果有一个参数，变量根据指令得到这个参数的值。否则，驱动器会发回实际的变量值。

注意：

- 如果驱动器不知道指令，它会发回“?”而不是“:”。
- 有些指令是在驱动器不使能的情况下才会有效
- 如果输入的参数超过了变量的适当范围，或者限制条件（驱动器不使能）不答复，这个参数不会有效（驱动器保持先前的变量值）。
- 驱动器必须工作在有 ASCII 终端的 16 进制的模式通讯：VT-100 单机模式不能选择。

对话例子：

用户发送 NP 指令（电机的极对数）：

NP4

和一个《carriage return 回载》字以结束指令

驱动器的回复会是：

NP4:

>

“NP4”是已发送字：“ ”的回音，表示指令已经被解码。值 4 被存储在对应电机极对数的变量中。在“carriage return 回载”字中，为了表示驱动器为新指令准备好了，它也会发送“>”字。

如果用户发送指令：

NP,

驱动器的回答是：

NP:4

>

因为指令中没有任何的参数，驱动器将传回实际的极对数。

2.2- 指令列表

修改一个序列的位置

指令	UP
参数	第一参数: 序列号 第二参数: 位置值 如果没有第二参数, 驱动器将返回此序列的实际位置值 (第一参数)
条件	只有在没有步序被执行的情况下, 这条指令才能被发送 必须退出指令
单位	位置值的单位是由参数"position resolution"和"decimal number"定义的, 用以显示在 PC 软件中。然而, 通过 ASCII 指令, 位置值在传输的时候必须不带十进制小数点 例子: position resolution: 5000 decimal number: 3 单位: mm

如果用户想为步序 3 设置一个 100mm 的值, 指令会是: UP3,100000 (在十进制模式)

修改一个步序的速度

指令	US
参数	第一参数: 步序号 第二参数: 速度 如果没有第二参数, 驱动器讲返回此步序实际速度 (第一参数)
条件	只有在没有步序执行的时候, 这条指令才能够执行 必须推出步序 最小速度是 2rpm
单位	rpm

修改一个步序的加速度

指令	UA
参数	第一参数: 步序号 第二参数: 加速时间 如果没有第二参数, 驱动器讲返回此步序实际加速度时间 (第一参数)
条件	只有在没有步序执行的时候, 这条指令才能够执行 必须退出步序
单位	毫秒
范围	16ms – 16000ms
注意	参数 acceleration time 和 deceleration time 根据最大速度参数值来被定义。当运动速度低于最大速度, 加减速曲线时间成比例的减小。

修改一个步序的减速度

指令	UD
参数	第一参数: 步序号 第二参数: 减速时间 如果没有第二参数, 驱动器讲返回此步序实际减速度时间 (第一参数)
条件	只有在没有步序执行的时候, 这条指令才能够执行 必须退出步序
单位	毫秒
范围	16ms – 16000ms

注意 参数 **acceleration time** 和 **deceleration time** 根据最大速度参数值来被定义。当运动速度低于最大速度，加减速曲线时间成比例的减小。

一个步序的执行

指令 GO
 参数 第一参数：步序号
 条件 只有在没有步序执行的时候，这条指令才能够执行
 “Enable”信号是激活的
 “Stop”信号不激活
 必须退出步序

注意 这条指令会执行一个步序（根据后面带有的步序号），而不管逻辑输入的状态。

位置反馈

指令 PF
 参数 无
 条件 只读
 注意 这条指令读电机的位置
 单位 见《修改一个步序的位置》

输入输出状态

指令 IO
 参数 无
 条件 只读
 注意 这条指令读出的是逻辑输入输出的状态

<u>Bit 位</u>	<u>Meaning 意思</u>
0	START
1	STOP
8	SEQ
9	POS
10	SPEED
16	IN1
17	IN2
18	IN3
19	IN4
20	IN5
21	IN6
22	IN7
23	IN8
24	OUT1
25	OUT2
26	OUT3
27	OUT4
28	OUT5
29	OUT6
30	OUT7
31	OUT8

- SEQ 位表示驱动定位器正在执行一个步序

- 当 STOP 位没有激活的时候（为 0），可以执行一个步序，且同样如果第一步序（HOME）的安全功能无效

绝对移动

指令	MP
参数	绝对位置
条件	“Enable”和“Run”信号都激活
注意	无
单位	见《修改一个步序的位置》

速度（绝对移动）

指令	DS
	用于定义一个绝对移动的速度（MP）
参数	速度
条件	无
注意	这个参数保存于驱动定位器的存储器中。当改变额最大速度参数值的时候，这个参数也会成比例变化。
单位	rpm

加速度（绝对移动）

指令	DA
	用于定义一个绝对移动的加速度（MP）
参数	加速时间
条件	无
注意	参数 acceleration time 和 deceleration time 根据最大速度参数值来被定义。当运动速度低于最大速度，加减速曲线时间成比例的减小。 这个参数保存于驱动定位器的存储器中。
单位	毫秒

减速（绝对移动）

指令	DD
	用于定义一个绝对移动的减速度（MP）
参数	减速时间
条件	无
注意	参数 acceleration time 和 deceleration time 根据最大速度参数值来被定义。当运动速度低于最大速度，加减速曲线时间成比例的减小。 这个参数保存于驱动定位器的存储器中。
单位	毫秒

停止

指令	SOFF
参数	
条件	
备注	除了点动，停止所有的移动
注意	

软件使能

指令	MA
参数	无
条件	ENABLE 输入有效，且在轨迹模式中（选择了 Profibus 总线运行模式，但总线控制无用）

注意 这个命令不会运行在单机模式中

软件不使能

指令 AR

参数 无

条件 在轨迹模式中（选择了 Profibus 总线运行模式，但总线控制无用）

注意 这个命令不会运行在单机模式中

3- VT100 终端的使用

一个 VT100 终端可以连接在驱动器的串口（X5 接头）上面。操作人员可以用这个终端以显示轴的位置、修改或执行与编制的运动步序、运动轴动向一个绝对位置或者点动控制。

3.1- 配置

3.1.1- 终端的配置

- 超过 4 行 20 个字节的显示
- RS-232 串口
- * 19200 波特率
- * 一个停止位
- * 无奇偶校验
- * VT-100 协议

3.1.2- 驱动定位器的配置

经过 VT-100 终端的通讯要求用驱动器顶端的 DIP 微型开关，将此驱动器配置为 16 进制的地址 7E。

3.2- 终端的使用

3.2.1- 主菜单

```

1   Display position
2   Modify sequence
3   Run sequence
4   Move_
    
```

主菜单上，键 1, 2, 3 或 4 可以：

1. 显示电机的位置。操作人员可以通过方向箭头键，运动电机（Jog+或 Jog-）
2. 修改一个给定的步序：
 - * 一个给定步序的位置修改：操作者输入步序号和新位置
 - * 一个给定步序的速度修改：操作者输入步序号和新编制的速度
3. 开始一个步序：操作者输入步序号以执行
4. 移动到一个位置：操作者输入一个位置，然后让电机移动到这个位置

3.2.2- 位置显示

```

CD1-pm
      103.000 mm
    
```



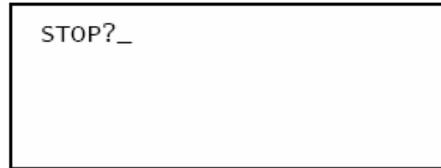
当 ENABLE 信号键激活，方向键可以使电机运动（Jog+或 Jog-）。



键可以让操作者回到主菜单。



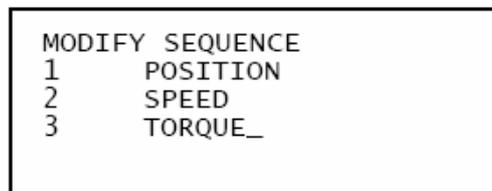
在这个窗口中，操作人员可以通过按 键使电机停止（如果它在转动）。



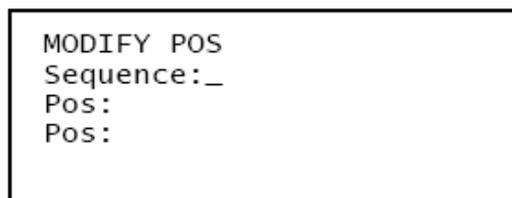
操作人员必须按 键，以确保电机的停止或者任何其他键功能的取消。

3.2.3- 修改一个步序

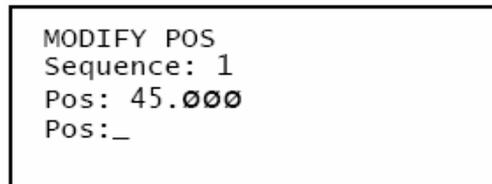
这个菜单可以让操作人员修改一个给定步序的位置或者速度



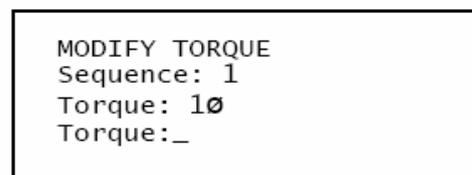
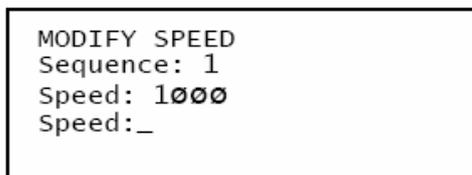
操作人员首先输入步序号（这个步序必须是已经被退出）



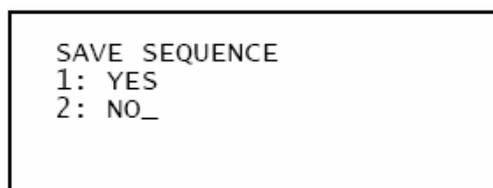
屏幕显示先前的位置，并且操作者可以输入一个新的位置或通过按 ENTER 键取消输入



操作人员可以以同样的方法修改一个给定步序的速度或者扭矩：



先前对于步序的修改可以像如下一样保存在驱动定位器的存储器中：



3.2.4- 一个步序的执行

当 ENABLE 信号激活，且驱动定位器没有执行任何的步序时，操作者可以输入一个步序的号码以执行：

RUN SEQUENCE
Sequence: _

3.2.5- 运动

当 ENABLE 信号激活，且驱动定位器没有执行任何的步序时，操作者可以输入一个位置以让电机运行达到

MOVEMENT
POS: _

3.3- 错误显示

错误码	表达的错误
1	EEPROM 参数校验
2	EEPROM 步序校验
3	EEPROM 步序写
4	寻参超时
5	EEPROM 齿槽效应校正
6	EEPROM 写参数
10	I ² t
11	定位计数
12	定位跟随错误
13	总线错误
14	忙 (过程出错)
20	动力供电过压
21	超过 24VDC 范围
22	相-地短路
23	制动电阻
24	风扇
25	抱闸
28	霍尔传感器/Com.通道
30	IGBT
32	位置传感器
33	电机过温
35	动力电压初始化 (只用于 400V 范围)
38	电流传感器偏移
39	过电流
40	欠电压
50	未被编码的错误

Infranor SA, Lourdes, France

Member of Infranor group

Avenue Jean Moulin

B.P. 142

F-65104 Lourdes Cedex

Tel: +33 562 941 067

Telefax : +33 562 421 869

<http://www.infranor.fr>

Email c.infranor@infranor.fr