

苏州纳尔诺自动化设备有限公司



主营产品:

- 一： 松下 PLC、变频器、触摸屏、门机控制器
- 二： 东元 变频器、伺服马达
- 三： 维控 触摸屏 4.3寸 7寸 8寸 10.4寸
- 四： EVIEW 触摸屏、KINCO步进、伺服电机
- 五： 士林 变频器（SE、SS、SC、SH系列）
- 六： 显控 触摸屏（3.5寸、4.3寸、5.7寸、7寸、8寸、10.4寸）

承接弯管机系统、灌装机系统、贴标机系统、丝网印刷设备、纺织机械控制系统、测试专机系统、自动门控制系统、全自动包装机系统、节能改造项目、非标设备等等

电话: **0512-88861915**

手机: **13451626818** 王锦飞

Q Q: 282944138

公司网站: <http://www.sznenzdh.com>

台湾东元AC伺服TSTA系列技术手册



■ 警告及注意事项：



警告

- 不可在送电中，实施配线工作。
- 输入电源切离后，伺服驱动器之状态显示 CHARGE LED 未熄灭前，请勿触摸电路或更换零件。
- 伺服驱动器的输出端 U、V、W，绝不可接到 AC 电源。



注意

- 若伺服驱动器安装于控制盘内时，如周温过高时，请加装散热风扇。
- 不可对伺服驱动器作耐压测试。
- 机械开始运转前，确认是否可以随时激活紧急开关停机。
- 机械开始运转前，须配合机械来改变使用者参数设定值。未调整到相符的正确设定值，可能会导致机械失去控制或发生故障。

■ 安全注意事项：

在安装、运转、保养、点检前，请详阅本说明书。另外，唯有具备专业资格的人员才可进行装配线工作。

说明书中安全注意事项区分为「警告」与「注意」两项。



：表示可能的危险情况，如忽略会造成人员死亡或重大损伤。



：表示可能的危险情况，如未排除会造成人员较小或轻微的损伤及机器设备的损坏。

所以应详阅本说明书再使用此伺服驱动器。

首先，感谢您采用东元电机伺服驱动器 TSTA 系列(以下简称 TSTA)和伺服电机。

TSTA 可由数字面板操作器或透过 PC 人机程序来操作，提供多样化的机能，使产品更能符合客户各种不同的应用需求。

在使用 TSTA 前，请先阅读本说明书，本说明书主要包括：

- 伺服系统的检查、安装及配线步骤。
- 数字面板操作器的操作步骤、状态显示、异常警报及处理对策说明。
- 伺服系统控制机能、试运转及调整步骤。
- 伺服驱动器所有参数一览说明。
- 标准机种的额定规格。

为了方便作日常的检查、维护及了解异常发生之原因及处理对策，请妥善保管本说明书在安全的地点，以便随时参阅。

注：请将此说明书交给最终之使用者，以使伺服驱动器发挥最大效用。

目 录

第一章 产品检查及安装

1-1 产品检查.....	1
1-1-1 伺服驱动器机种确认	1
1-1-2 伺服电机机种确认	2
1-1-3 伺服驱动器与伺服电机搭配对照表.....	2
1-2 伺服驱动器外观及面板说明	3
1-3 伺服驱动器操作模式简介	4
1-4 伺服驱动器安装环境条件与方法	5
1-4-1 安装环境条件.....	5
1-4-2 安装方向及间隔	6
1-5 伺服电机安装环境条件与方法	7
1-5-1 安装环境条件	7
1-5-2 安装方式	7
1-5-3 其它注意事项.....	8

第二章 配线准备

2-1 系统组成及配线	9
2-1-1 伺服驱动器电源及外围装置配线图	9
2-1-2 伺服驱动器配线说明	10
2-1-3 电线规格	11
2-1-4 电机端出线	12
2-1-5 电机及电源标准接线图	13
2-1-6 TB 端子说明	14
2-1-7 电机附机械式刹车(BRAKE)接线说明	14
2-2 I/O 信号端子说明	15
2-2-1 CN1 控制信号端子说明	16
2-2-2 CN2 编码器信号端子说明	28

2-3 控制信号标准接线图	30
2-3-1 位置控制(Pe Mode)接线图(Line Driver).....	30
2-3-2 位置控制(Pe Mode)接线图(Open Collector)	31
2-3-3 位置控制(Pi Mode)接线图	32
2-3-4 速度控制(S Mode)接线图	33
2-3-5 转矩控制(T Mode)接线图	34

第三章 面板操作说明

3-1 驱动器面板操作说明	35
3-2 面板显示讯息说明	40
3-2-1 状态显示功能说明	40
3-2-2 诊断功能说明	41

第四章 试运转操作说明

4-1 无负载伺服电机试运转	49
4-2 无负载伺服电机搭配上位控制器试运转	52
4-3 连接负载伺服电机搭配上位控制器试运转	55

第五章 控制机能

5-1 控制模式选择	56
5-2 转矩模式	57
5-2-1 模拟转矩命令比例器	57
5-2-2 模拟转矩命令偏移调整	58
5-2-3 转矩命令直线加减速	59
5-2-4 转矩输出方向定义	60
5-2-5 内部转矩限制设定	60
5-2-6 转矩模式的速度限制	61

5-3 速度模式.....	62
5-3-1 选择速度命令.....	63
5-3-2 模拟速度命令比例器.....	64
5-3-3 模拟速度命令偏移调整.....	64
5-3-4 模拟速度命令限制.....	65
5-3-5 编码器信号分周输出.....	65
5-3-6 速度命令平滑化.....	67
5-3-7 速度旋转方向定义.....	70
5-3-8 速度回路增益.....	71
5-3-9 共振抑制滤波器(Notch Filter).....	71
5-3-10 速度模式的转矩限制.....	73
5-3-11 增益切换机能.....	74
5-3-12 其它速度控制机能.....	80
5-4 位置模式.....	82
5-4-1 外部脉波命令模式.....	83
5-4-2 内部位置命令模式.....	85
5-4-3 电子齿轮比.....	90
5-4-4 位置命令一次平滑加减速.....	95
5-4-5 位置命令方向定义.....	96
5-4-6 位置回路增益调整.....	96
5-4-7 脉波误差量清除.....	97
5-4-8 原点复归.....	98
5-4-9 其它位置控制机能.....	106
5-5 伺服增益调整.....	107
5-5-1 自动增益调整.....	111
5-5-2 手动增益调整.....	114
5-5-3 改善响应特性.....	115
5-6 其它机能.....	116
5-6-1 输入/输出接点机能规划.....	116
5-6-2 控制模式切换.....	118

5-6-3 接点辅助机能..... 118

5-6-4 刹车模式 119

5-6-5 机械刹车时序..... 119

5-6-6 CW/CCW 驱动禁止方式..... 121

5-6-7 外部回生电阻的选用 121

5-6-8 风扇运转设定..... 125

5-6-9 模拟监视 126

5-6-10 参数重置 127

第六章 参数机能

6-1 参数群组说明 128

6-2 参数机能表..... 129

第七章 通讯机能

7-1 通讯机能（RS232） 157

 7-1-1 通讯接线 157

 7-1-2 通讯协议及格式..... 158

7-2 各参数相对应之通讯地址..... 161

第八章 异常警报排除

8-1 异常警报说明 166

8-2 异常排除对策..... 168

第一章 产品检查及安装

1-1 产品检查

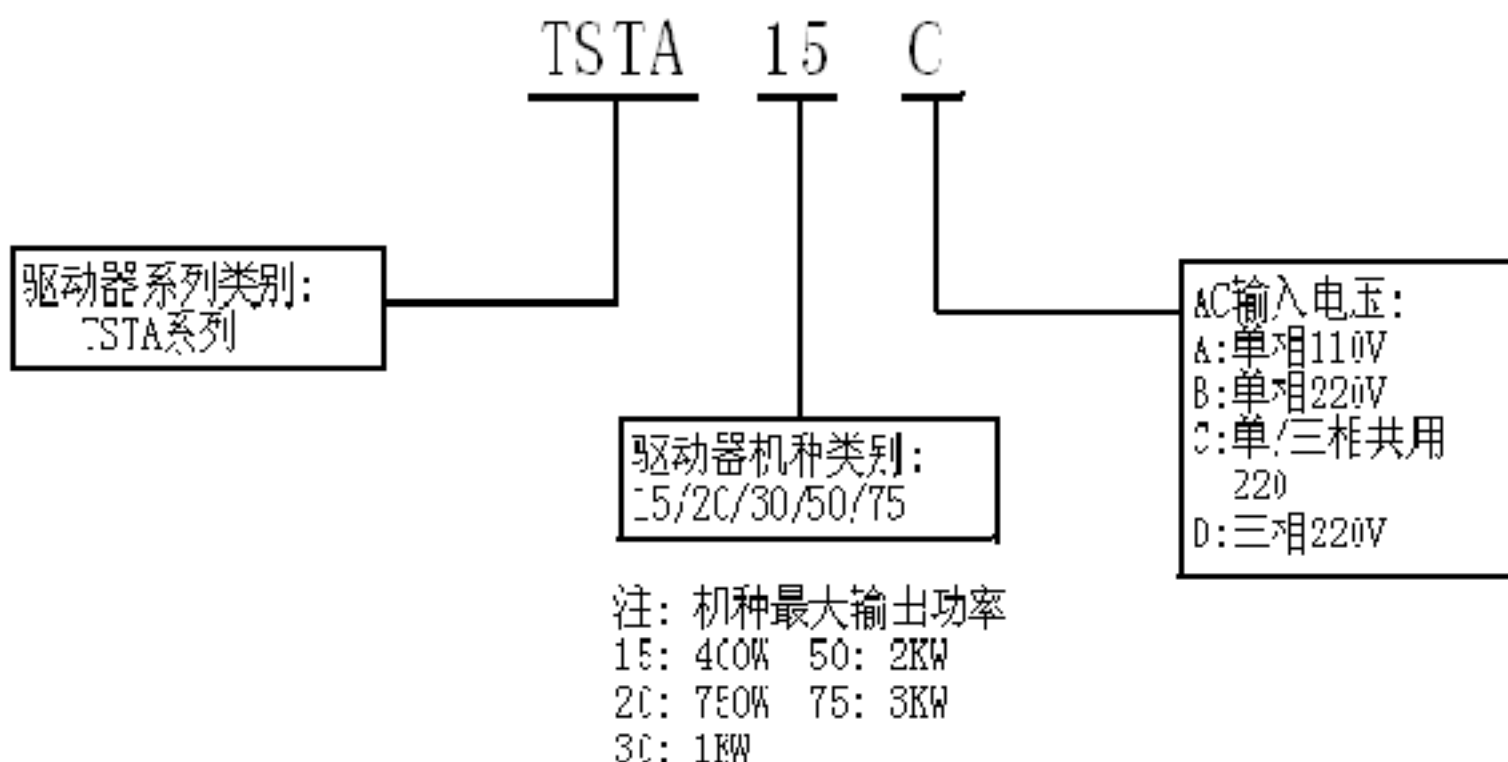
本伺服产品在出厂前均做过完整之功能测试，为防止产品运送过程中之疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

- 检查伺服驱动器与伺服电机型号是否与订购的机型相同。
(型号说明请参阅下列章节内容)
- 检查伺服驱动器与伺服电机外观有无损坏及刮伤现象。
(运送中造成损伤时，请勿接线送电！)
- 检查伺服驱动器与伺服电机有无组立不良、零组件松脱之现象。
- 检查伺服电机转子轴是否能以手平顺旋转。
(附机械刹车之伺服电机无法直接旋转！)

- 每台伺服驱动器皆有检验 QC 章，如未有此章，请勿接线送电。

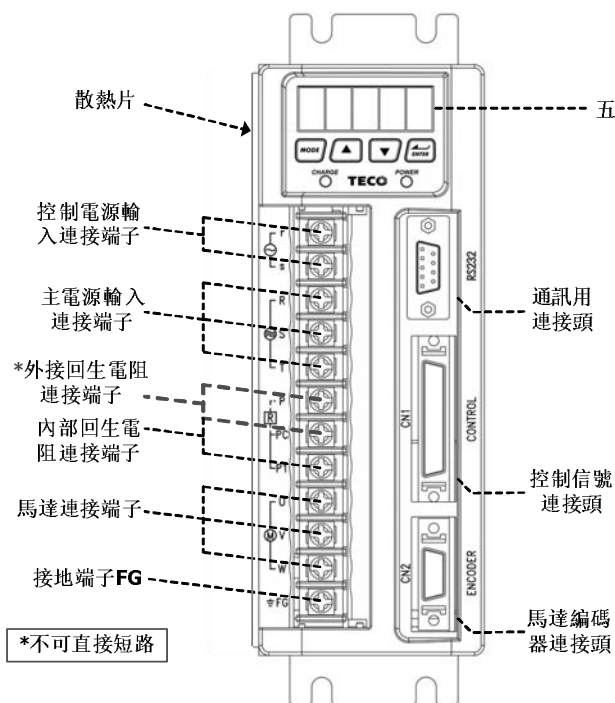
如果上述各项有发生故障或不正常的迹象，请立即洽询购买本产品之东元电机各区业务代表或当地经销商。

1-1-1 伺服驱动器机种确认

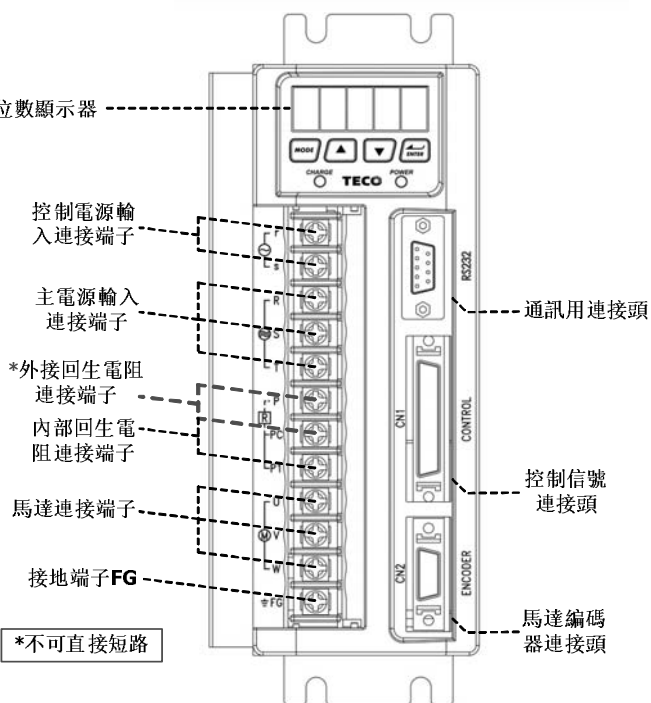


1-2 伺服驱动器外观及面板说明

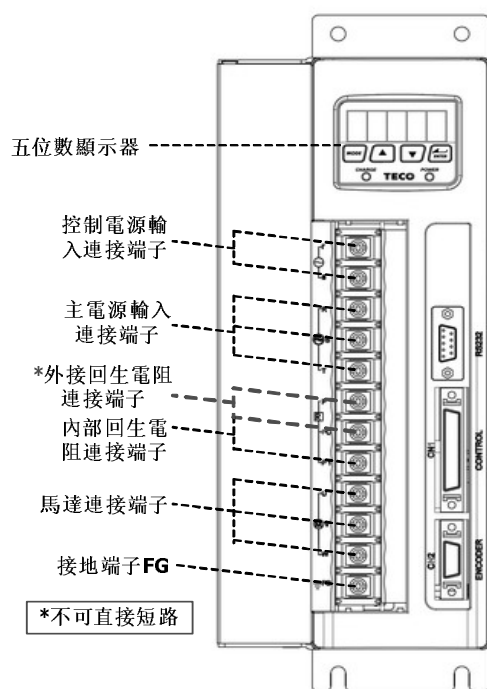
TSTA-15 / TSTA-20



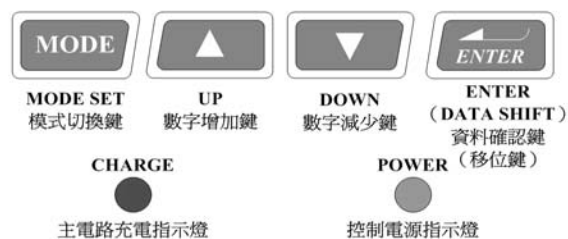
TSTA-30



TSTA-50 / TSTA-75



按 鍵 面 板



1-3 伺服驱动器操作模式简介

本驱动器提供多种操作模式，可供使用者选择，详细模式如下表：

模 式 名 称		模式代码	说 明
单一模式	位置模式 (外部脉波命令)	Pe	驱动器为位置回路，进行定位控制，外部脉波命令输入模式是接收上位控制器输出的脉波命令来达成定位功能。位置命令由 CN1 端子输入。
	位置模式 (内部位置命令)	Pi	驱动器为位置回路，进行定位控制，内部位置命令模式是使用者将位置命令值设于十六组命令暂存，再规划数字输入接点来切换相对的位置命令。
	速度模式	S	驱动器为速度回路，提供两种输入命令方式，利用数字输入接点切换内部预先设定的三段速度命令与模拟电压（-10V ~ +10V）命令信号，进行速度控制。
	转矩模式	T	驱动器为转矩回路，转矩命令由外部输入模拟电压（-10V ~ +10V），进行转矩控制。
混合模式		Pe-S	Pe 与 S 可透过数字输入接脚切换。
		Pe-T	Pe 与 T 可透过数字输入接脚切换。
		S-T	S 与 T 可透过数字输入接脚切换。

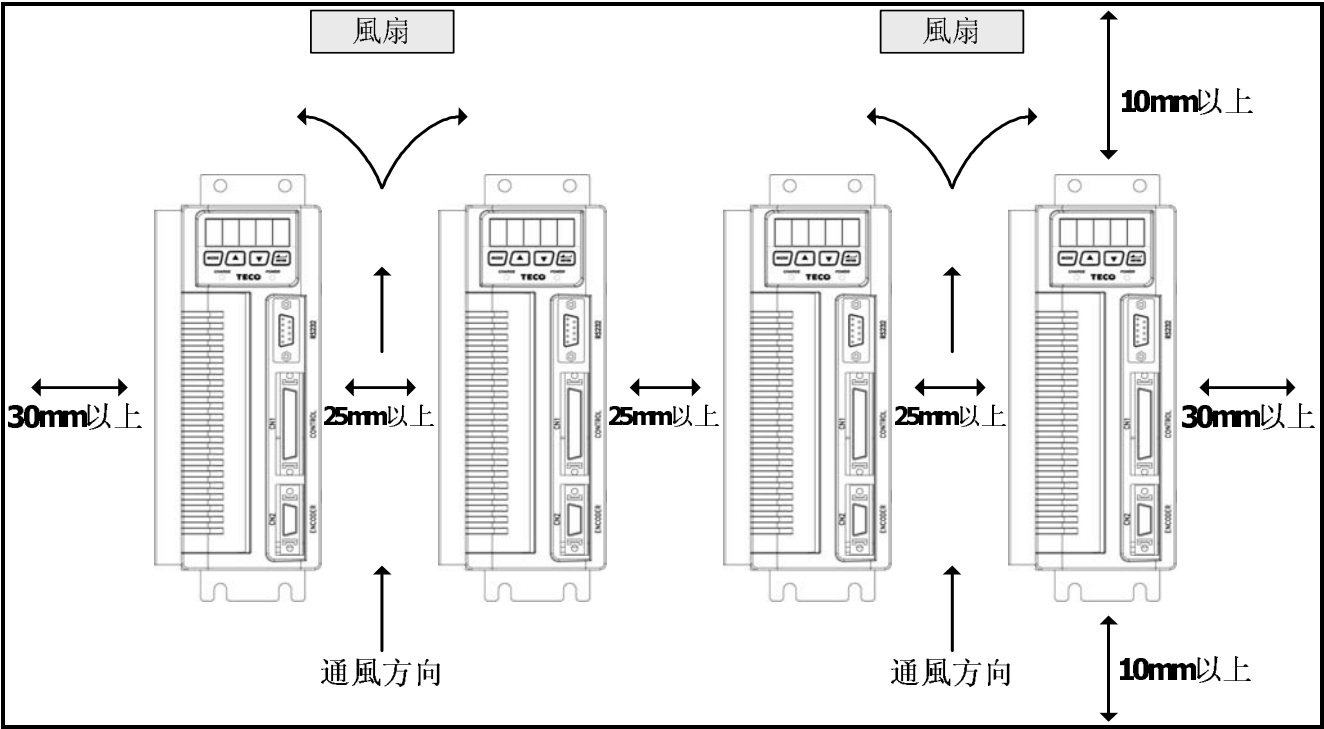
1-4 伺服驱动器安装环境条件与方法

1-4-1 安装环境条件

伺服驱动器安装的环境对驱动器正常功能的发挥及其使用寿命有直接的影响，因此驱动器的安装环境必须符合下列条件：

- 周围温度：0 ~ + 55 °C；周围湿度：85% RH 以下(不结霜条件下)。
- 保存温度：- 20 ~ + 85 °C；保存湿度：85%RH 以下(不结霜条件下)。
- 振动：0.5 G 以下。
- 防止雨水滴淋或潮湿环境。
- 避免直接日晒。
- 防止油雾、盐分侵蚀。
- 防止腐蚀性液体、瓦斯。
- 防止粉尘、棉絮及金属细屑侵入。
- 远离放射性物质及可燃物。
- 数台驱动器安装于控制盘内时，请注意摆放位置需保留足够的空间，以取得充分的空气助于散热；另请外加配置散热风扇，以使伺服驱动器周温低于 55 °C 为原则。
- 安装时请将驱动器采垂直站立方式，正面朝前，顶部朝上以利散热。
- 组装时应注意避免钻孔屑及其它异物掉落驱动器内。
- 安装时请确实以 M5 螺丝固定。
- 附近有振动源时(冲床)，若无法避免请使用振动吸收器或加装防振橡胶垫片。
- 驱动器附近有大型磁性开关、熔接机等噪声干扰源时，容易使驱动器受外界干扰造成误动作，此时需加装噪声滤波器。但噪声滤波器会增加漏电流，因此需在驱动器的输入端装上绝缘变压器(Transformer)。

1-4-2 安裝方向及間隔



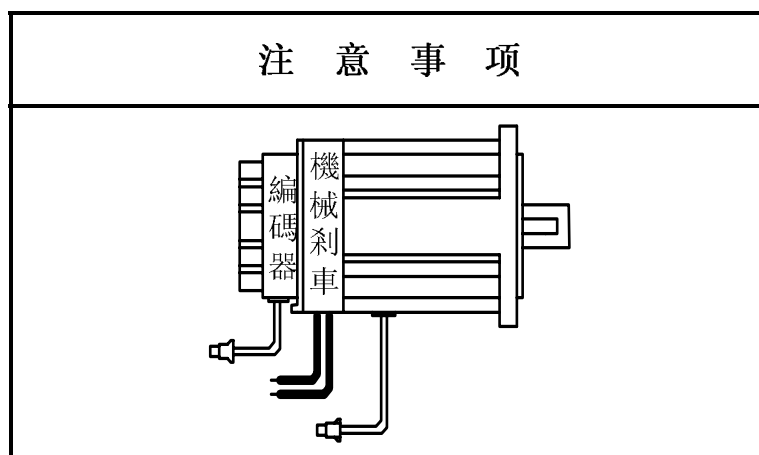
1-5 伺服电机安装环境条件与方法

1-5-1 安装环境条件

- 周围温度：0 ~ + 40 ℃；周围湿度：90% RH 以下(不结霜条件下)。
- 保存温度：- 20 ~ + 60 ℃；保存湿度：90%RH 以下(不结霜条件下)。
- 振动：2.5 G 以下。
- 通风良好、少湿气及灰尘之场所。
- 无腐蚀性、引火性气体、油气、切削液、切削粉、铁粉等环境。
- 无水气及阳光直射的场所。

1-5-2 安装方式

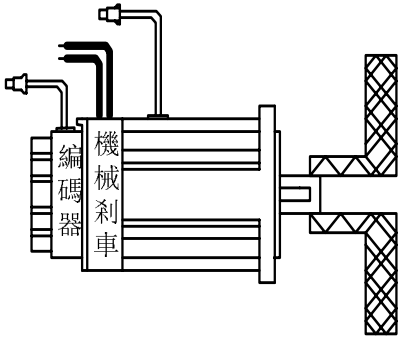
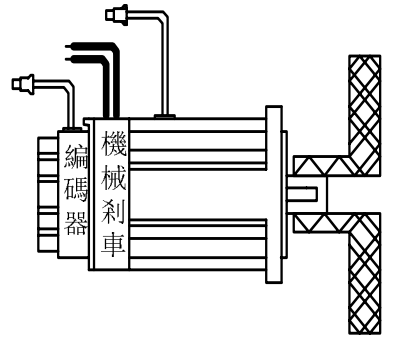
1、水平安装：为避免水、油等液体自电机出线端流入电机内部，请将电缆出口置于下方。



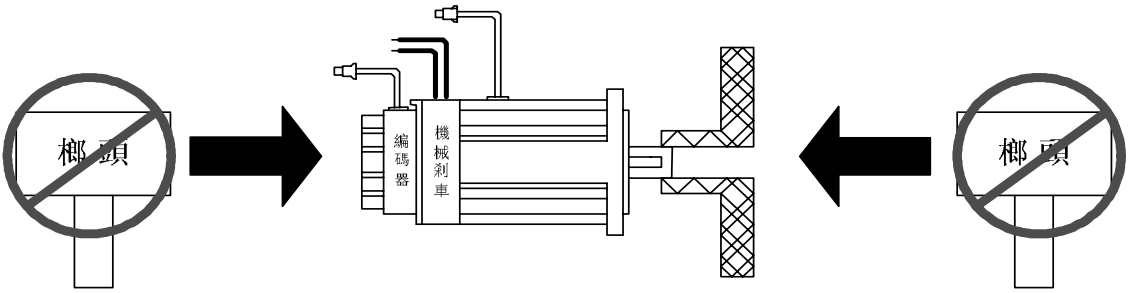
2、垂直安装：若电机轴朝上安装且附有减速机时，须注意并防止减速机内的油渍经由电机轴心，渗入电机内部。

1-5-3 其它注意事项

- 1、为防止减速机内的油渍经由电机轴心，渗入电机内部，请使用有油封之电机。
- 2、连接用电缆需保持干燥。
- 3、为防止电缆因机械运动而造成连接线脱落或断裂，应确实固定连接线。
- 4、轴心的伸出量需充分，若伸出量不足时将容易使电机运动时产生振动。

错 误 范 例	正 确 范 例
	

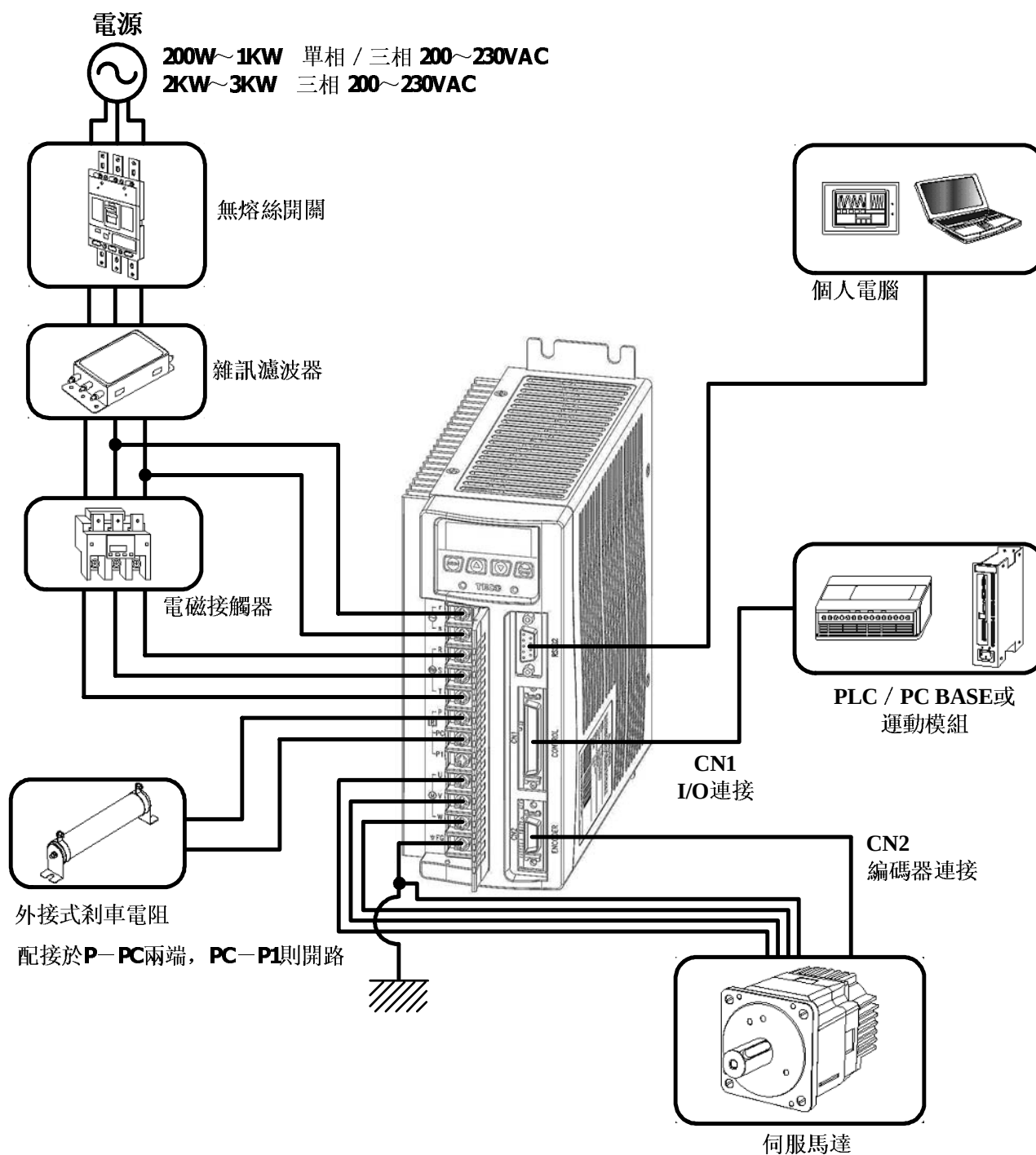
- 5、安装及拆卸电机时，请勿用榔头敲击电机，否则容易造成电机轴心及后方编码器损坏。

注 意 事 项	
	

第二章 配线准备

2-1 系统组成及配线

2-1-1 伺服驱动器电源及外围装置配线图



2-1-2 伺服驱动器配线说明

- 配线材料依照『电线规格』使用。
- 配线的长度：命令输入线 3 厘米以内。
编码器输入线 20 厘米以内。
配线时请以最短距离连接。
- 确实依照标准接线图配线，未使用到的信号请勿接出。
- 电机输出端(端子 U、V、W)要正确的连接。否则伺服电机动作会不正常。
- 隔离线必须连接在 FG 端子上。
- 接地请使用第 3 种接地(接地电阻值为 100Ω 以下)，而且必须单点接地。若希望电机与机械之间为绝缘状态时，请将电机接地。
- 伺服驱动器的输出端不要加装电容器，或过压(突波)吸收器及噪声滤波器。
- 装在控制输出信号的继电器，其过压(突波)吸收用的二极管的方向要连接正确，否则会造成故障无法输出信号，也可能影响紧急停止的保护回路不产生作用。
- 为了防止噪声造成的错误动作，请采下列的处置：
请在电源上加入绝缘变压器及噪声滤波器等装置。
请将动力线(电源线、电机线等的强电回路)与信号线相距 30 公分以上来配线，不要放置在同一配线管内。
- 为防止不正确的动作，应设置『紧急停止开关』，以确保安全。
- 完成配线后，检查各连接头的接续情形(如焊点冷焊、焊点短路、脚位顺序不正确等)，压紧接头确认是否与驱动器确实接妥，螺丝是否栓紧，不可有电缆破损、拉扯、重压等情形。
※尤其在伺服电机连接线及编码器连接线的极性方面要特别注意。
- 在一般状况不需使用外加回生电阻，如有需要或疑问，请向经销商或制造商洽询。

2-1-3 电线规格

连接端			驱动器规格及使用电线规格				
连接端	标记 (符号)	连接端名称	TSTA-15				
TB 端子座	R、S、T	主电源端子	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	3.5mm ² A.W.G.12
	U、V、W	电机连接端子	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	3.5mm ² A.W.G.12
	r、s	控制电源端子	1.25mm ² A.W.G.16	1.25mm ² A.W.G.16	1.25mm ² A.W.G.16	1.25mm ² A.W.G.16	1.25mm ² A.W.G.16
	FG 	接地线	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	2.0mm ² A.W.G.14	3.5mm ² A.W.G.12
连接端	接脚 号码	接脚名称	TSTA-15				
CN1 控制信 号接头	26,27,28	速度/转矩命令输入	0.2mm ² 或 0.3mm ² 与模拟接地的双绞对线(含隔离线)				
	30,31	模拟监视输出 1、2					
	33,34	电源输出+15V 和-15V					
	29,32,44	模拟接地端					
	1~13	一般数字输入	0.2mm ² 或 0.3mm ² 与 I/O 地线的双绞对线(含隔离线)				
	18~25,43	一般数字输出					
	45,46, 48,49	24V 电源及 I/O 接地					
	14~17	位置命令输入	0.2mm ² 或 0.3mm ² 双绞对线(含隔离线)				
	35~40	编码器信号输出					
CN2 电机编 码器接 头	1,2	电源输出 5V	0.2mm ² 或 0.3mm ² 双绞对线(含隔离线)				
	3,4	电源输出接地					
	5~18	编码器信号输入					
RS232 通讯用 接头	2,3	资料传送、接收	0.2mm ² 或 0.3mm ² 双绞对线(含隔离线)				
	5	通信用地线					
	1,4,6,8	浮接	—				

注：1、当使用复数台驱动器时，请注意无熔丝开关及电源滤波器之容量。

2、CN1 为 50 Pins 接头是 3M 公司制品。

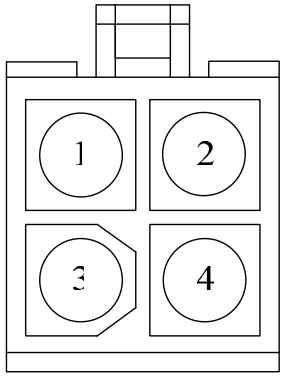
3、CN2 为 20 Pins 接头是 3M 公司制品。

4、RS232 为 9 Pins D-type 接头。

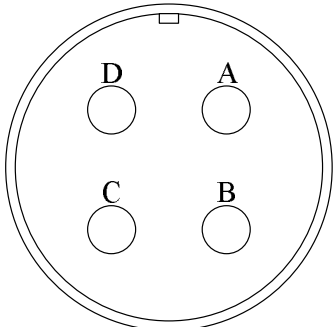
2-1-4 电机端出线

电机电源出线表

(1)一般接头:

端子符号	线色	信号	
1	红	U	
2	白	V	
3	黑	W	
4	绿	FG	
机械刹车控制线	细红	DC +24V	
	细黄	0V	

(2)军规接头(不含机械式刹车):

端子符号	线色	信号	
A	红	U	
B	白	V	
C	黑	W	
D	绿	FG	

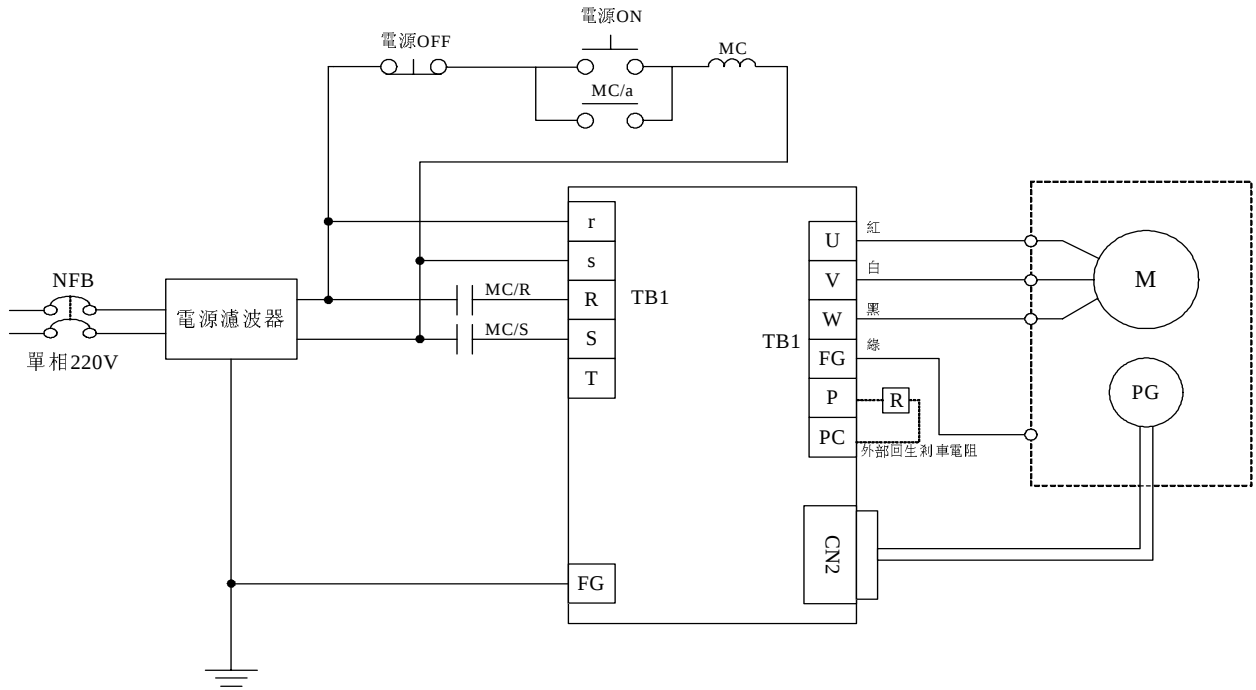
(3)军规接头(含机械式刹车):

端子符号	线色	信号	
B	红	U	
I	白	V	
F	黑	W	
E	绿	FG	
A	细红	机械刹车 控制线	DC +24V
C	细黄		0V

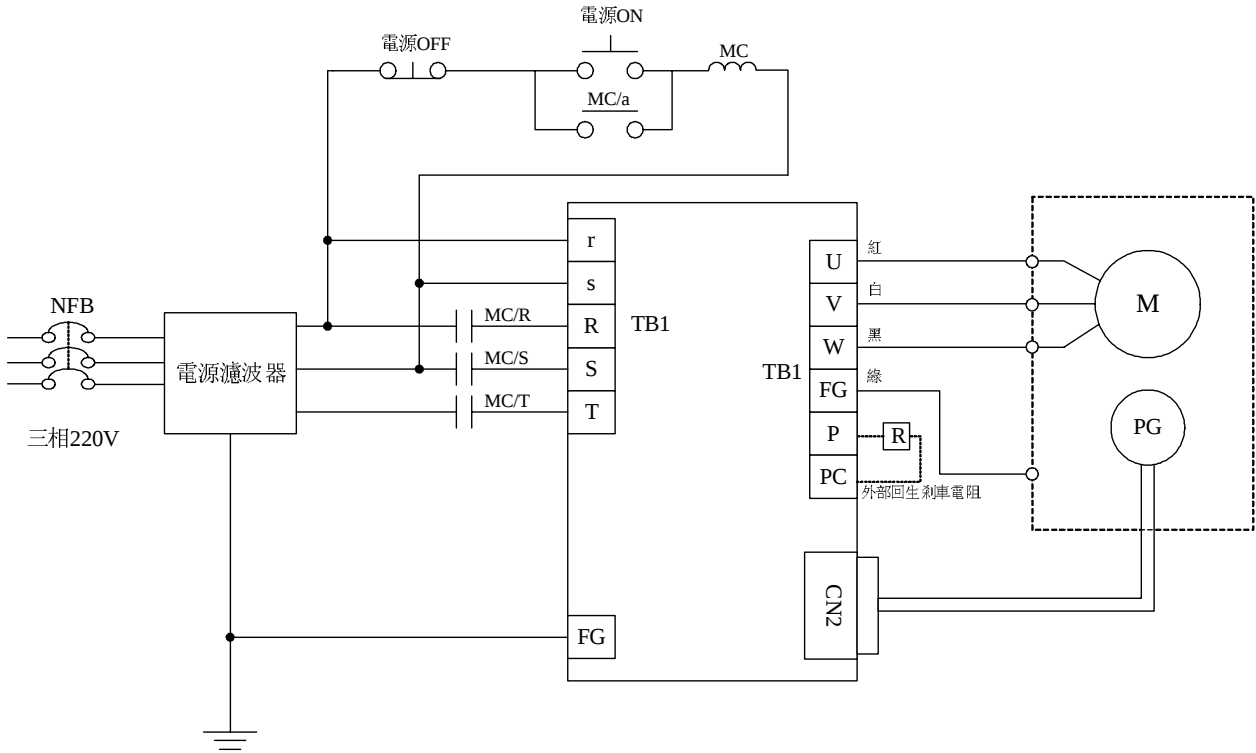
注：因电机含机械式刹车之军规接头与编码器接头均为 9Pins，接线前务必再次确认。

2-1-5 电机及电源标准接线图

※单相主电源配线范例(1KW 以下)



※三相主电源配线范例(1KW 以上)

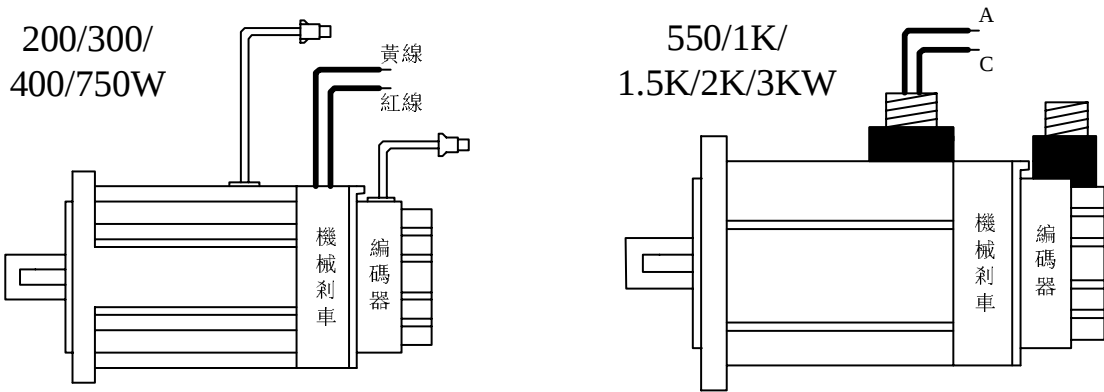


2-1-6 TB端子说明

名称	端子符号	详细说明
控制回路电源输入端	R	连接外部 AC 电源。 单相 200~230VAC +10 ~ -15% 50/60Hz ±5%
	S	
主回路电源输入端	R	连接外部 AC 电源。 单 / 三相 200~230VAC +10 ~ -15% 50/60Hz ±5%
	S	
	T	
外接回生电阻端子	P	使用外部回生电阻时，电阻值请参照 Cn012 说明。电阻容量可依需要增大。当加入回生电阻后需在 Cn012 设定电阻功率。
回生端子共点	PC	※不使用外部回生电阻时， PC—P1 需短路， P 不作任何接线。
内部回生电阻端子	P1	※使用外部回生电阻时， PC—P 间加入回生电阻， P1 则不作任何接线。
电机电源输出端子	U	输出至电机 U 相电源，电机端线色为红色。
	V	输出至电机 V 相电源，电机端线色为白色。
	W	输出至电机 W 相电源，电机端线色为黑色
电机外壳接地端子	FG	电机外壳地线接点，电机端线色为绿色或黄绿色。

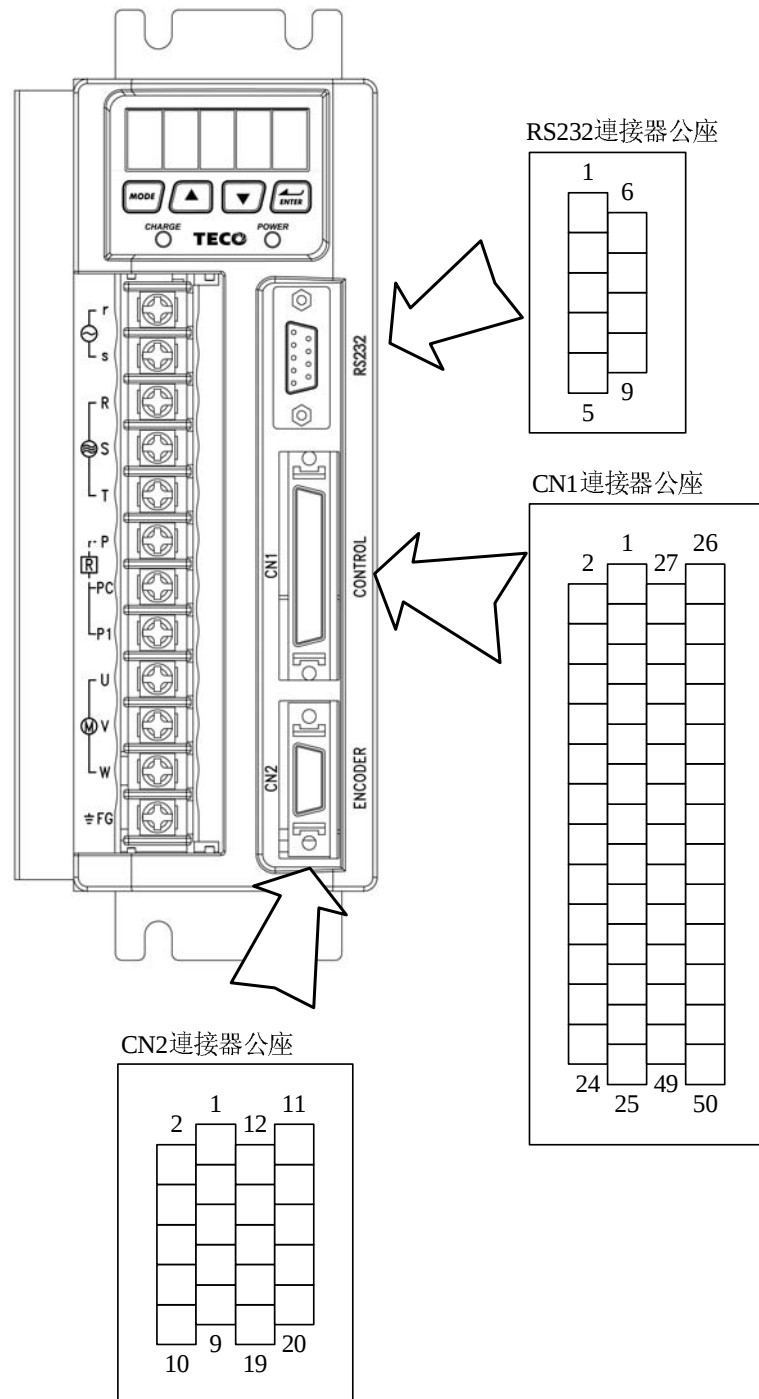
2-1-7 电机附机械式刹车(BRAKE)接线说明

若要解除机械式刹车，200/300/400/750W 系列需将红线及黄线连接到 DC +24V 电压(无极性分别)，550/1K/1.5K/2K/3KW 系列是由电机电源连接头的「A」、「C」脚位输出，解除后伺服电机才能正常工作。



2-2 I/O 信号端子说明

伺服驱动器提供三组 I/O 连接端子，包含 RS232 通讯连接端子、CN1 控制信号连接端子及 CN2 编码器连接端子，下图为与各端子连接之公座接脚位置图。



2-2-1 CN1 控制信号端子说明

(1) CN1 端子配置图：

腳位	名稱	功能	1	DI-1	SON 伺服啟動	27	PIC	轉矩控制速度限制/CCW方向轉矩命令限制	26	SIN	速度/轉矩 類比命令輸入
2	DI-2	ALRS 異常警報清除	3	DI-3	PCNT PI/P 切換	29	AG	類比信號地端	28	NIC	CW方向轉矩 命令限制
4	DI-4	CCWL CCW方向驅動 禁止	5	DI-5	CWL CW方向驅動禁止	31	MON2	類比監視輸出2	30	MON1	類比監視輸出1
6	DI-6	TLMT 外部轉矩限制	7	DI-7	CLR 脈波誤差量清除	33	+15V	+15V電源輸出	32	AG	類比信號地端
8	DI-8	LOK 伺服鎖定	9	DI-9	EMC 緊急停止	35	PA	分周輸出A相	34	-15V	-15V電源輸出
10	DI-10	SPD1 內部速度命令/ 限制選擇1	11	DI-11	SPD2 內部速度命令/ 限制選擇2	37	PB	分周輸出B相	36	/PA	分周輸出/A相
12	DI-12	MDC 控制模式切換	13	DI-13	SPDINV 速度命令反向	39	PZ	分周輸出Z相	38	/PB	分周輸出/B相
14	Pulse	位置脈波命令 輸入(+)	15	/Pulse	位置脈波命令 輸入(-)	41	OPC	閉集極位置命令 電源輸入	40	/PZ	分周輸出/Z相
16	Sign	位置符號命令 輸入(+)	17	/Sign	位置符號命令 輸入(-)	43	ZO	原點信號輸出	42	—	—
18	DO-1	RDY 伺服準備完成	19	DO-2	ALM 伺服異常	45	IP24	+24V電源輸出	44	AG	類比信號地端
20	DO-3	ZS 零速度信號	21	DO-4	INP 定位完成信號	47	DICOM	DI電源共端	46	IG 24	+24V電源地端
22	DO-5	轉矩限制中(LM)/ 異常警報碼0(A0)	23	DO-6	P動作中(PC)/ 異常警報碼1(A1)	49	IG 24	+24V電源地端	48	IG 24	+24V電源地端
24	DO-7	驅動禁止中(ST)/ 異常警報碼2(A2)	25	DO-8	BASE BLOCK(BB)/ 異常警報碼3(A3)				50	FG	隔離線接地

注：

1. 未使用之端子，请勿连接或当中继端子使用。
2. I/O 信号线之屏蔽线，应与连接器的外壳相接。

(2) CN1 信号名称及说明:

(a) 一般 I/O 信号说明:

一般 I/O 接脚机能及接线模式说明

信号	功能代码	Pin No.	接线模式	信号	功能代码	Pin No.	接线模式
位置脉波命令输入	Pulse	14	IO3	分周输出 A 相	PA	35	IO4
	/Pulse	15		分周输出/A 相	/PA	36	
位置符号命令输入	Sign	16		分周输出 B 相	PB	37	
	/Sign	17		分周输出/B 相	/PB	38	
开集极位置命令 电源输入	OPC	41	IO3	分周输出 Z 相	PZ	39	
				分周输出/Z 相	/PZ	40	
速度/转矩模拟 命令输入	SIN	26	IO5	模拟信号接地端	AG	29,32,44	
				+15V 电源输出端	+15V	33	
转矩控制速度限制 命令/CCW 方向转 矩命令限制	PIC	27		-15V 电源输出端	-15V	34	
				CW 方向转矩 命令限制	NIC	28	
模拟监视输出 1	MON1	30	IO6	+24V 电源输出	IP24	45	
模拟监视输出 2	MON2	31		+24V 电源地端	IG24	46,48,49	
原点信号输出	ZO	43	IO2	隔离线接点	FG	50	

一般 I/O 信号机能说明

信号名称	功能代码	模式	I/O 动作功能说明	索引 章节
位置脉波命令输入	Pulse	Pe	驱动器可接收以下三种不同的脉波命令种类: · 脉波(Pulse)+符号(Sign) · 正转(CCW)/反转(CW)脉波 · AB 相脉波	5-4-1
	/Pulse			
位置符号命令输入	Sign			
	/Sign			
开集极位置命令电源输入	OPC	Pe	当位置命令使用开集极型式输入时,可将接脚 OPC 与 IP24 短路,使用内部 24V 电源及电阻。	—
速度模拟命令输入	SIN	S	速度模式下输入接点 SPD1=0 、 SDP2=0 (注)使用外部速度命令时,输入电压范围-10V~+10V, Sn216 可设定输入电压为±10V 时的电机输出速度。	5-3-1 5-3-2 5-3-3 5-3-4
转矩模拟命令输入		T	转矩模式时使用,输入电压范围-10~+10V, Tn103 可设定输入电压为±10V 时的电机输出转矩。	5-2-1 5-2-2
转矩控制速度限制命令	PIC	T	转矩模式下输入接点 SPD1=0 、 SDP2=0 (注)使用外部速度限制时,输入电压范围 0~+10V, 10V 所对应之速度限制为电机额定速度。	5-2-6
CCW 方向转矩限制命令		S	速度模式下输入接点 TLMT=1 (注)使用外部转矩限制时,输入电压范围 0~+10V, 输入 10V 将限制电机 CCW 转矩在额定转矩的 300%。	5-3-10
CW 方向转矩限制命令	NIC	S	速度模式下输入接点 TLMT=1 (注)使用外部转矩限制时,输入电压范围-10~0V, 输入-10V 将限制电机 CW 转矩在额定转矩的 300%。	5-3-10
模拟监视输出 1	MON1	ALL	将电机现在速度依比例(±10V/1.5 倍额定速度)转为电压输出。当电机 CCW 旋转时输出为正电压,反之输出为负电压。	5-6-9
模拟监视输出 2	MON2	ALL	将电机现在转矩依比例(±10V/3.5 倍额定转矩)转为电压输出。当电机输出 CCW 转矩时输出为正电压,反之输出为负电压。	5-6-9
分周输出 A 相	PA	ALL	将电机的编码器信号经分周比处理后输出。其每转输出的脉波数,可于 Cn005 进行设定。 当 Cn004 设为 1 时,从电机负载端看,为 CCW 旋转, A 相领先 B 相 90 度。 输出信号为 Line Driver 方式。	5-3-5
分周输出/A 相	/PA			
分周输出 B 相	PB			
分周输出/B 相	/PB			
分周输出 Z 相	PZ			
分周输出/Z 相	/PZ			
原点信号输出	ZO	ALL	为 Z 相开集极(Open Collector)输出接点。	—
模拟信号接地端	AG	ALL	模拟信号接地: CN1 的 Pin 26、27、28、30、31、33、34 等模拟电压脚位的接地端。	—
+15V 电源输出端	+15V	ALL	提供±15V 输出电源(Max. 10mA),可使用于伺服驱动器外部电压命令。建议使用 3kΩ 以上的可变电阻。	—
-15V 电源输出端	-15V	ALL		
DI 电源共端	DICOM	ALL	数字输入电源供应共端。	—
+24V 电源输出	IP24	ALL	+24V 电源输出端(Max. 0.2A)。	—
+24V 电源地端	IG24	ALL	+24V 电源接地端。	—
隔离线接点	FG	ALL	连接信号线的隔离线。	—

注:“1”表示与 IG24 短路。“0”表示与 IG24 开路。

(b) 数字 I/O 信号说明：

因伺服驱动器应用上之需求，各操作模式使用的数字输出接脚机能亦不同，为了在有限的接脚下提供更多的机能，本驱动器提供多机能接脚设定，使用者可依据应用上的需求，针对各个脚位进行机能设定。

其中，数字输入脚位提供 13 个(Pin1~13)可规划脚位，数字输出脚位提供 4 个(Pin18~21)可规划脚位。下表为预设之数字输出接脚位及机能，相关参数设定请参考 5-6-1 节。

预设数字输入接脚机能及接线模式

信号	接脚 代号	功能代号	Pin No.	接线模式	信号	接脚 代号	功能代号	Pin No.	接线模式
伺服激活	DI-1	SON	1	IO1	伺服锁定	DI-8	LOK	8	IO1
异常警报清除	DI-2	ALRS	2		紧急停止	DI-9	EMC	9	
PI/P 切换	DI-3	PCNT	3		内部速度命令 /限制选择 1	DI-10	SPD1	10	
CCW 方向 驱动禁止	DI-4	CCWL	4		内部速度命令 /限制选择 2	DI-11	SPD2	11	
CW 方向 驱动禁止	DI-5	CWL	5		控制模式切换	DI-12	MDC	12	
外部转矩限制	DI-6	TLMT	6		速度命令反向	DI-13	SPDINV	13	
脉波误差量 清除	DI-7	CLR	7		—				

预设数字输出接脚机能及接线模式

信号	接脚代号	功能代号	Pin No.	接线模式	信号	接脚代号	功能代号	Pin No.	接线模式
伺服准备完成	DO-1	RDY	18	IO2	转矩限制中/异常警报码 A0	DO-5	LM/A0	22	IO2
异常警报	DO-2	ALM	19		P 动作中/异常警报码 A1	DO-6	PC/A1	23	
零速度信号	DO-3	ZS	20		驱动禁止中/异常警报码 A2	DO-7	ST/A2	24	
定位完成信号	DO-4	INP	21		Base Block/异常警报码 A3	DO-8	BB/A3	25	

数字输入机能说明

(此说明除 CCWL 及 CWL 为高电位动作外，其它脚位为低电位动作，相关参数设定请参考 5-6-1 节)

信号名称	功能代号	模式	I/O 动作功能说明	索引 章节																				
伺服激活	SON	ALL	当 SON 与 IG24 短路，进入 Servo ON 状态，与 IG24 开路为 Servo OFF 状态。注意！开电源前务必使输入接点 SON (伺服激活)不动作，以免发生危险。	5-6-3 5-6-4																				
异常重置	ALRS	ALL	当 ALRS 与 IG24 短路，即解除异常造成的停止状态。但编码器异常、内存异常等警报则会再发出相同的警报，请在排除异常原因之后，重置电源。	8-1																				
PI/P 切换	PCNT	Pi/Pe/S	PCNT 与 IG24 短路会将速度回路控制由比例积分控制转换为比例控制。	5-3-11																				
CCW 方向 驱动禁止	CCWL	ALL	连接 CCW 过行程(over travel)检知器，正常时 CCWL 与 IG24 短路，与 IG24 开路即表 CCW 过行程发生。	5-4-8 5-6-3 5-6-4																				
CW 方向 驱动禁止	CWL	ALL	连接 CW 过行程(over travel)检知器，正常时 CWL 与 IG24 短路，与 IG24 开路即表 CW 过行程发生。	5-4-8 5-6-3 5-6-4																				
外部转矩限制	TLMT	Pi/Pe/S	当 TLMT 与 IG24 短路，会将电机输出转矩限制在转矩限制接脚(PIC 、 NIC)输入的命令电压范围内。	5-3-10																				
脉波误差量 清除	CLR	Pi/Pe	当 CLR 与 IG24 短路，清除位置偏差计数器(Position Error Counter)内积存脉波数。	5-4-7																				
伺服锁定	LOK	S	当 LOK 与 IG24 短路，将速度控制模式转换为位置控制模式以便将电机锁定在最后的位置。	5-3-12																				
紧急停止	EMC	ALL	当 EMC 与 IG24 短路，进入紧急停止状态，立即 Servo OFF 退出运转状态，并由 Cn008 决定动态刹车是否动作。	5-6-4																				
内部速度命令/ 限制选择 1 内部速度命令/ 限制选择 2	SPD1 SPD2	S/T	内部速度设定及限制说明： <table border="1"><thead><tr><th>SPD2</th><th>SPD1</th><th>速度命令 (速度模式)</th><th>速度限制命令 (转矩模式)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>外部命令(SIN)</td><td>外部限制(PIC)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Sn201</td><td>Tn105</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Sn202</td><td>Tn106</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Sn203</td><td>Tn107</td></tr></tbody></table> “1”：表示与 IG24 短路。 “0”：表示与 IG24 开路。	SPD2	SPD1	速度命令 (速度模式)	速度限制命令 (转矩模式)	0	0	外部命令(SIN)	外部限制(PIC)	0	1	Sn201	Tn105	1	0	Sn202	Tn106	1	1	Sn203	Tn107	5-2-6 5-3-1
SPD2	SPD1	速度命令 (速度模式)	速度限制命令 (转矩模式)																					
0	0	外部命令(SIN)	外部限制(PIC)																					
0	1	Sn201	Tn105																					
1	0	Sn202	Tn106																					
1	1	Sn203	Tn107																					

数字输入机能说明

(此说明除 CCWL 及 CWL 为高电位动作外，其它脚位为低电位动作，相关参数设定请参考 5-6-1 节)

信号名称	功能代号	模式	I/O 动作功能说明	索引 章节															
控制模式切换	MDC	Pe/S/T	当 MDC 与 IG24 短路时, 会将现在控制模式转成预定的控制模式, 请参照 Cn001 。	5-1 5-6-2															
位置命令禁止	INH	Pe	当 INH 与 IG24 短路时, 位置命令输入无效(不接受外部所送的脉波命令)。	5-4-1															
速度命令反向	SPDINV	S	在使用速度模式时, 当 SPDINV 与 IG24 短路, 所设定的旋转速度变成反向的旋转速度。	5-3-7															
增益切换	G-SEL	Pi/Pe/S	当 G-SEL 与 IG24 短路, 由第一段控制增益切换至第二段控制增益	5-3-11															
电子齿轮比分子选择 1~2	GN1 GN2	Pi/Pe	电子齿轮比分子选择说明: <table border="1"><thead><tr><th>GN2</th><th>GN1</th><th>电子齿轮比分子</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>Pn302</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Pn303</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Pn304</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Pn305</td></tr></tbody></table> “1”: 表示与 IG24 短路。 “0”: 表示与 IG24 开路。	GN2	GN1	电子齿轮比分子	0	0	Pn302	0	1	Pn303	1	0	Pn304	1	1	Pn305	5-4-3
GN2	GN1	电子齿轮比分子																	
0	0	Pn302																	
0	1	Pn303																	
1	0	Pn304																	
1	1	Pn305																	
内部位置命令触发	PTRG	Pi	当 PTRG 与 IG24 短路时(上缘触发), 电机依据接点 POS1~POS4 选择相对应的位置命令进行动作。	5-4-8															
内部位置命令暂停	PHOLD	Pi	当 PHOLD 与 IG24 短路时(上缘触发), 电机减速停止。	5-4-8															
开始回到原点	SHOME	Pi/Pe	当 SHOME 与 IG24 短路时(上缘触发), 触发原点复归机能。	5-4-8															
外部参考原点	ORG	Pi	当 ORG 与 IG24 短路时(上缘触发), 伺服驱动器会以此作为原点复归之外部参考点。	5-4-8															

数字输入机能说明

(此说明除 CCWL 及 CWL 为高电位动作外，其它脚位为低电位动作，相关参数设定请参考 5-6-1 节)

信号名称	功能代号	模式	I/O 动作功能说明	索引 章节																																																																																					
内部位置命令 选择 1~4	POS1 POS2 POS3 POS4	Pi	内部位置命令选择说明： <table border="1"> <thead> <tr> <th>POS4</th><th>POS3</th><th>POS2</th><th>POS1</th><th>内部位置命令选择</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Pn317, Pn318</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Pn320, Pn321</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Pn323, Pn324</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Pn326, Pn327</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Pn329, Pn330</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Pn332, Pn333</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Pn335, Pn336</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Pn338, Pn339</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Pn341, Pn342</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Pn344, Pn345</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Pn347, Pn348</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Pn350, Pn351</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Pn353, Pn354</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Pn356, Pn357</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Pn359, Pn360</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Pn362, Pn363</td></tr> </tbody> </table> “1”：表示与 IG24 短路。 “0”：表示与 IG24 开路。	POS4	POS3	POS2	POS1	内部位置命令选择	0	0	0	0	Pn317, Pn318	0	0	0	1	Pn320, Pn321	0	0	1	0	Pn323, Pn324	0	0	1	1	Pn326, Pn327	0	1	0	0	Pn329, Pn330	0	1	0	1	Pn332, Pn333	0	1	1	0	Pn335, Pn336	0	1	1	1	Pn338, Pn339	1	0	0	0	Pn341, Pn342	1	0	0	1	Pn344, Pn345	1	0	1	0	Pn347, Pn348	1	0	1	1	Pn350, Pn351	1	1	0	0	Pn353, Pn354	1	1	0	1	Pn356, Pn357	1	1	1	0	Pn359, Pn360	1	1	1	1	Pn362, Pn363	5-4-2
POS4	POS3	POS2	POS1	内部位置命令选择																																																																																					
0	0	0	0	Pn317, Pn318																																																																																					
0	0	0	1	Pn320, Pn321																																																																																					
0	0	1	0	Pn323, Pn324																																																																																					
0	0	1	1	Pn326, Pn327																																																																																					
0	1	0	0	Pn329, Pn330																																																																																					
0	1	0	1	Pn332, Pn333																																																																																					
0	1	1	0	Pn335, Pn336																																																																																					
0	1	1	1	Pn338, Pn339																																																																																					
1	0	0	0	Pn341, Pn342																																																																																					
1	0	0	1	Pn344, Pn345																																																																																					
1	0	1	0	Pn347, Pn348																																																																																					
1	0	1	1	Pn350, Pn351																																																																																					
1	1	0	0	Pn353, Pn354																																																																																					
1	1	0	1	Pn356, Pn357																																																																																					
1	1	1	0	Pn359, Pn360																																																																																					
1	1	1	1	Pn362, Pn363																																																																																					
转矩命令反向	TRQINV	T	在使用转矩模式时，当 TRQINV 与 IG24 短路，所设定的转矩命令输出方向变成反向输出。	5-2-4																																																																																					

数字输出机能说明

(此说明脚位为低电位动作，相关参数设定请参考 5-6-1 节)

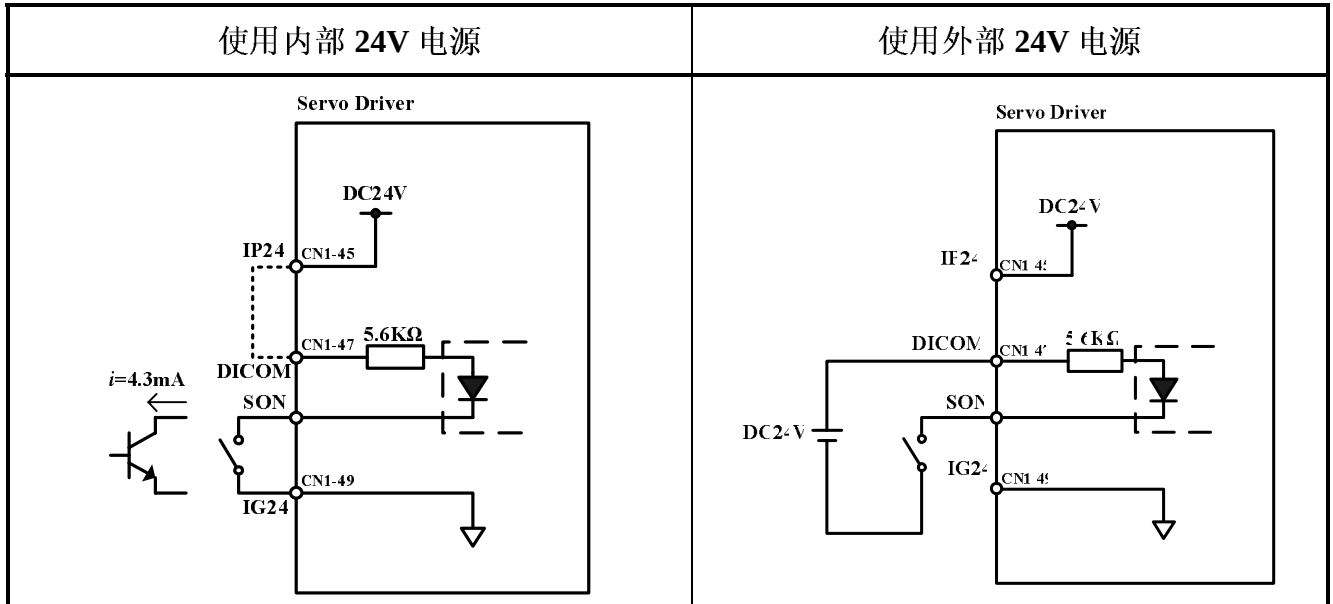
信号名称	功能代号	模式	I/O 动作功能说明	索引 章节
伺服准备完成	RDY	ALL	主电源，控制电源输入正常，在没有异常警报状态时，接脚 RDY 与 IG24 短路。	—
伺服异常	ALM	ALL	在正常时，接脚 ALM 与 IG24 开路。驱动器出现异常警报后，保护机能动作，接脚与 IG24 成为短路。	—
零速度信号	ZS	S	当电机速度低于 Sn215 所设定之速度时，接脚 ZS 与 IG24 短路。	5-3-12
机械刹车信号	BI	ALL	当 Cn008 设为 1、3 时，则伺服激活时，接脚 BI 与 IG24 短路，伺服没有激磁时，接脚与 IG24 成为开路。（此脚位正常使用时是接到控制电机之机械刹车的继电器）。	5-6-4 5-6-5
速度到达信号	INS	S	当电机速度到达 Cn007 所设定速度值时，接脚 INS 与 IG24 短路。	5-3-12
定位完成信号	INP	Pi/Pe	当偏差计数器的值小于 Pn307 所设定的位置定位范围时，接脚 INP 与 IG24 短路。	5-4-9
原点复归完成信号	HOME	Pi/Pe	当原点复归完成后，接脚 HOME 与 IG24 短路。	5-4-8
转矩限制中/ 异常警报码 0	LM/A0	ALL	当电机输出转矩被内部转矩限制值(Cn010&Cn011)或是外部转矩限制命令(PIC&NIC)限制时，接脚 LM/A0 与 IG24 短路。 当异常警报发生时，此接脚为异常警报码输出 A0 。	8-1
P 动作中/ 异常警报码 1	PC/A1	Pe/Pi/S	当速度回路为比例(P)控制时，接脚 PC/A1 与 IG24 短路。 当异常警报发生时，此接脚为异常警报码输出 A1 。	8-1
驱动禁止中/ 异常警报码 2	ST/A2	ALL	当 CCW 或 CW 方向驱动禁止发生时，接脚 ST/A2 与 IG24 短路。 当异常警报发生时，此接脚为异常警报码输出 A2 。	8-1
Base Block 中/ 异常警报码 3	BB/A3	ALL	当伺服电机处于未激活状态时，接脚 BB/A3 与 IG24 短路。 当异常警报发生时，此接脚为异常警报码输出 A3 。	8-1

(3) CN1 接口电路及接线模式：

以下将介绍 CN1 各接点之接口电路，及与上位控制器接线方式。

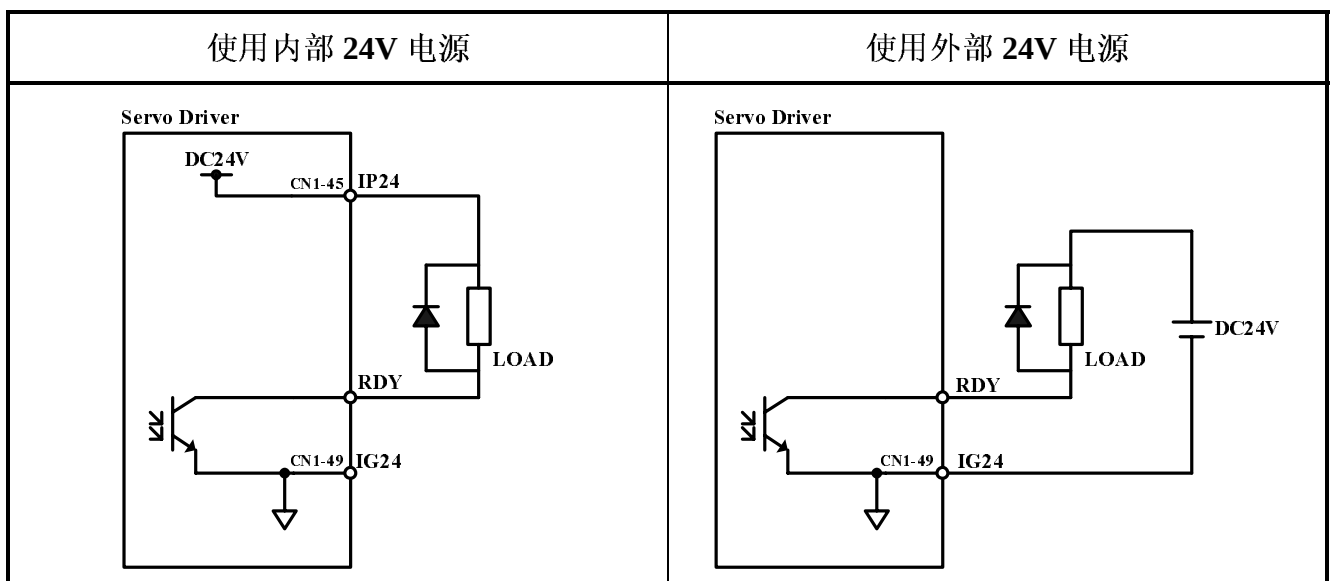
(a) 数字输入接口电路(IO1)：

数字输入接口电路可由继电器或开集极晶体管电路进行控制。继电器需选择低电流继电器，以避免接触不良的现象。使用外部电压最大为 24V。



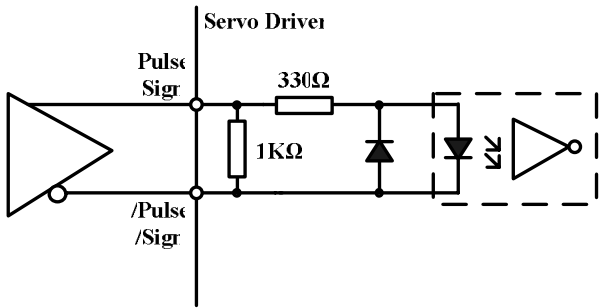
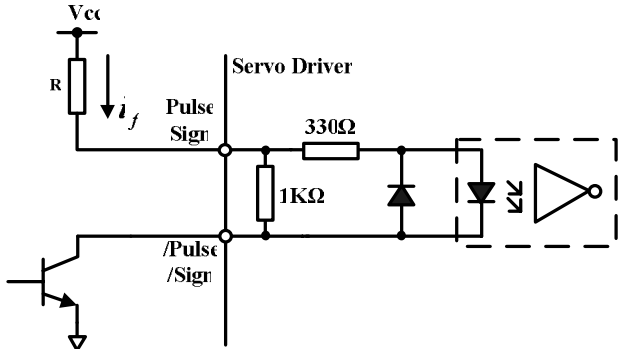
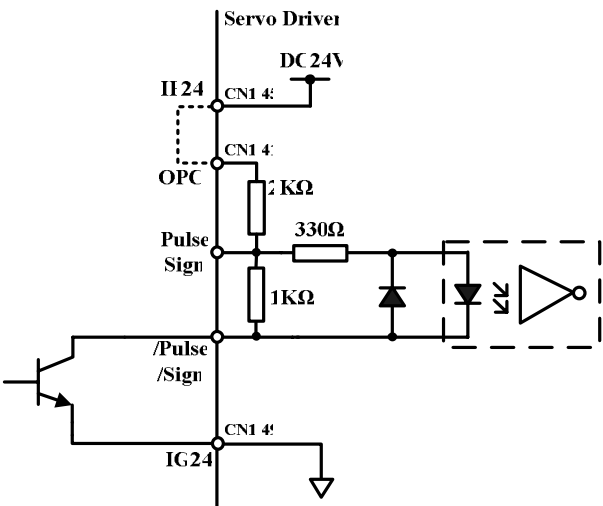
(b) 数字输出接口电路(IO2)：

使用外部电源时，请注意电源之极性，相反极性将导致驱动器损毁。数字输出为 Open Collector 方式，外部电压最大以 24V 为限，最大电流为 10mA。以负载而言，当使用继电器等电感性负载时，需加入二极管与电感性负载并联，若二极管的极性相反时，将导致驱动器损毁。



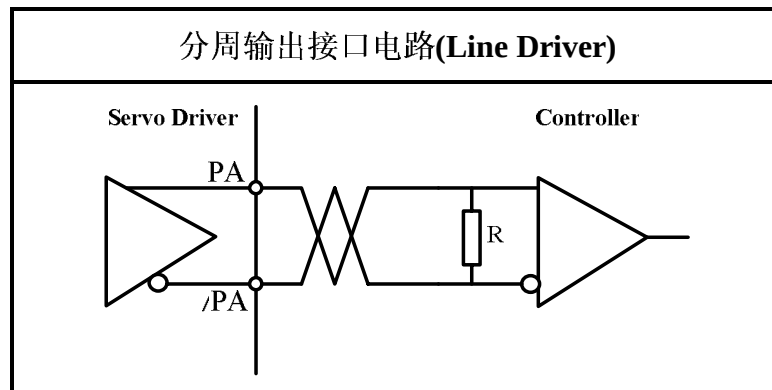
(c) 脉波命令输入接口电路(103):

建议采用 Line Driver 输入方式以确实传送脉波命令，最大输入命令频率为 500kpps。使用开集极(Open Collector)输入方式，将导致输入命令频率会降低，最大输入命令频率为 200kpps。伺服驱动器仅提供 24V 电源，其它电源需自行准备。若电源极性相反时，将导致驱动器损毁。外部电源(Vcc)最大以 24V 为限，输入电流约为 8~15mA，请参考以下范例选定电阻 R。脉波命令输入时序波形请参考 5-4-1 节。

差分输入脉波命令(Line Driver)	开集极输入脉波命令(Open Collector)		
 差分命令最大输入命令频率为 500kpps	 开集极命令最大输入命令频率为 200kpps		
开集极输入脉波命令(使用内部 24V)	开集极输入电阻(R)选用范例		
 开集极命令最大输入命令频率为 200kpps	外部电源 Vcc=24V 选用 R=2KΩ	外部电源 Vcc=12V 选用 R=750Ω	外部电源 Vcc=5V 选用 R=100Ω

(d) 分周输出接口电路(104):

分周输出接口电路为 Line Driver 输出方式，请于 Line Receiver 输入端连接终端电阻 ($R=200\sim330\Omega$)。



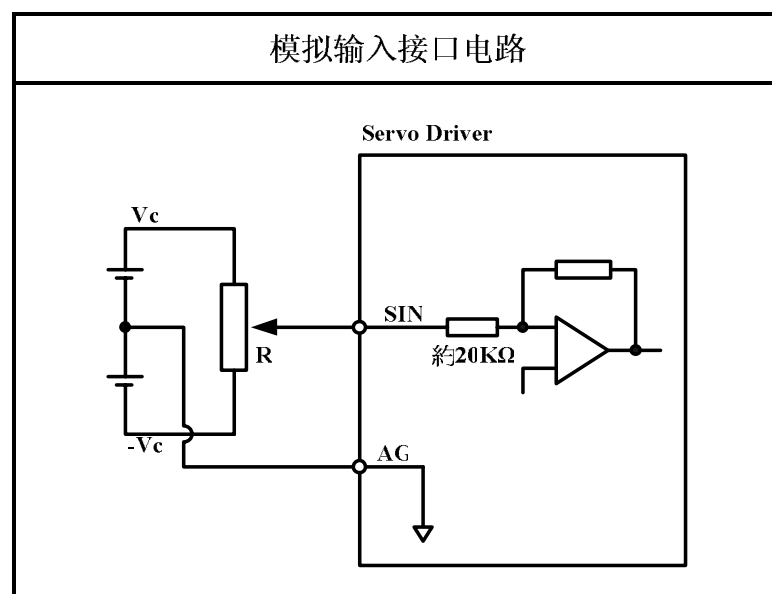
(e) 模拟输入接口电路(105):

因驱动器内部电源，有时会载有涟波(ripple)，故尽量使用外部电源。外部电源的极性相反时，将导致驱动器损毁。外加电源电压(V_c)最大应在 12V 以下，端子输入电压不可超过 10V，过大的输入电压将导致驱动器损毁。使用驱动器内部电源时，须选定最大电流在 10mA 以下之电阻 R (建议 R 为 $3K\Omega$ 以上)。

SIN 输入阻抗: $15K\Omega$

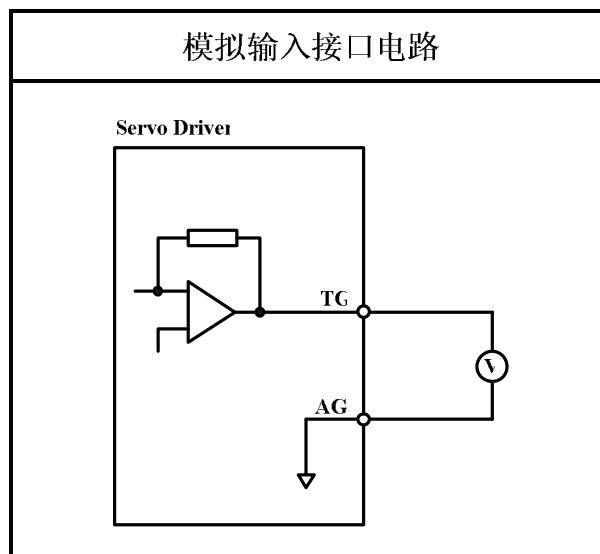
PIC 输入阻抗: $40K\Omega$

NIC 输入阻抗: $20K\Omega$



(f) 模拟输出接口电路(106):

模拟输出的最大驱动电流为 5mA，故量测仪器须选用阻抗(Impedance)较大之装置。



2-2-2 CN2 编码器信号端子说明

(1) CN2 端子配置图：

(a) 省线式型编码器配置图：

Pin No.	接腳代號	功能	1	+5V	電源輸出端	12	—	—	11	—	—
2	+5V	電源輸出端	3	0V	電源地端	14	—	—	13	—	—
4	0V	電源地端	5	A	編碼器A相輸入	16	—	—	15	—	—
6	/A	編碼器/A相輸入	7	B	編碼器B相輸入	18	—	—	17	—	—
8	/B	編碼器/B相輸入	9	Z	編碼器Z相輸入	20	FG	隔離線接地	19	—	—
10	/Z	編碼器/Z相輸入									

(b) 非省线型编码器配置图：

Pin No.	接腳代號	功能	1	+5V	電源輸出端	12	/U	編碼器/U相輸入	11	U	編碼器U相輸入
2	+5V	電源輸出端	3	0V	電源地端	14	/V	編碼器/V相輸入	13	V	編碼器V相輸入
4	0V	電源地端	5	A	編碼器A相輸入	16	/W	編碼器/W相輸入	15	W	編碼器W相輸入
6	/A	編碼器/A相輸入	7	B	編碼器B相輸入	18	—	—	17	—	—
8	/B	編碼器/B相輸入	9	Z	編碼器Z相輸入	20	FG	隔離線接地	19	—	—
10	/Z	編碼器/Z相輸入									

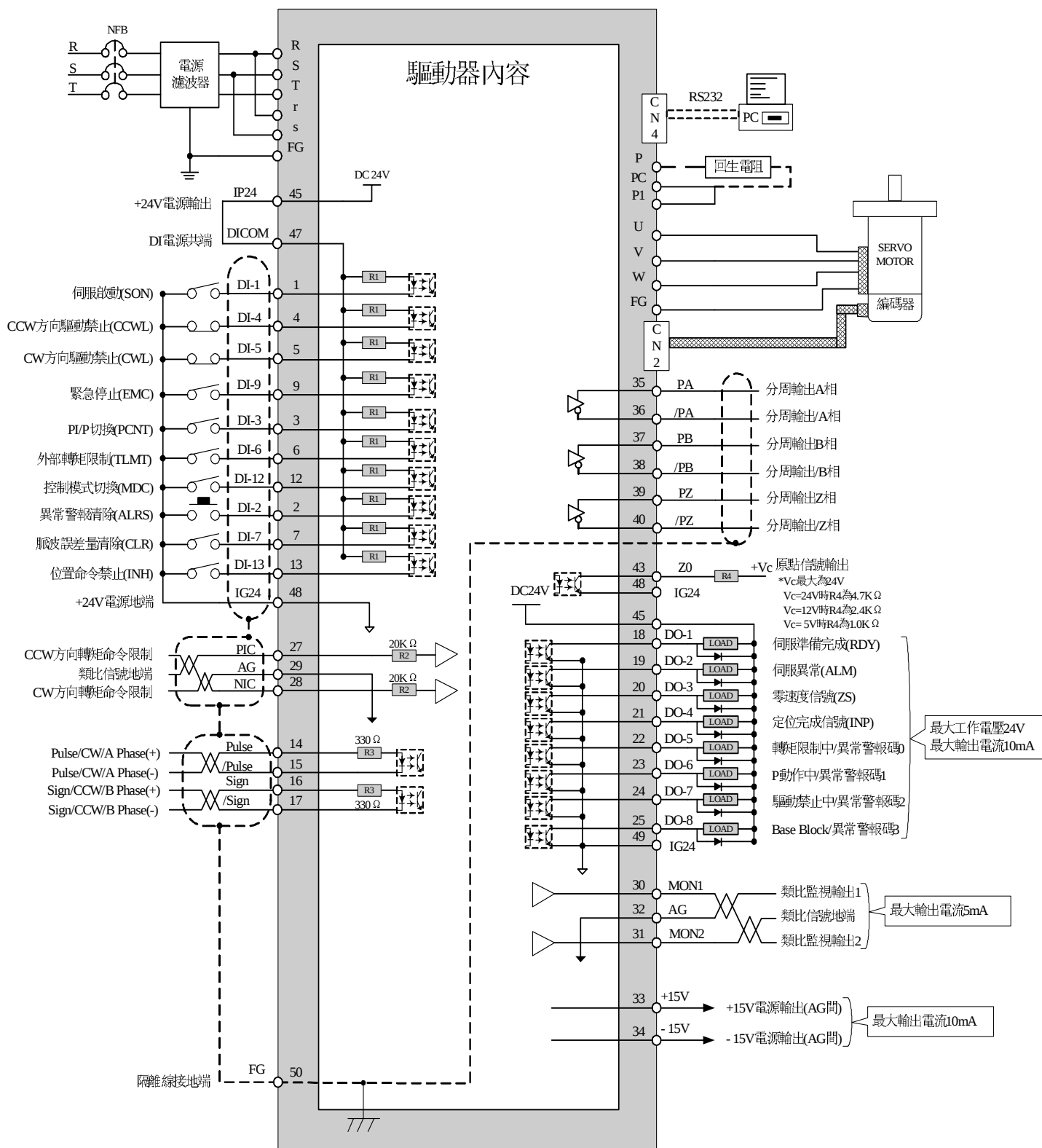
注：未使用之端子，请勿连接任何配线。

(2) I/O 信号名称及说明:

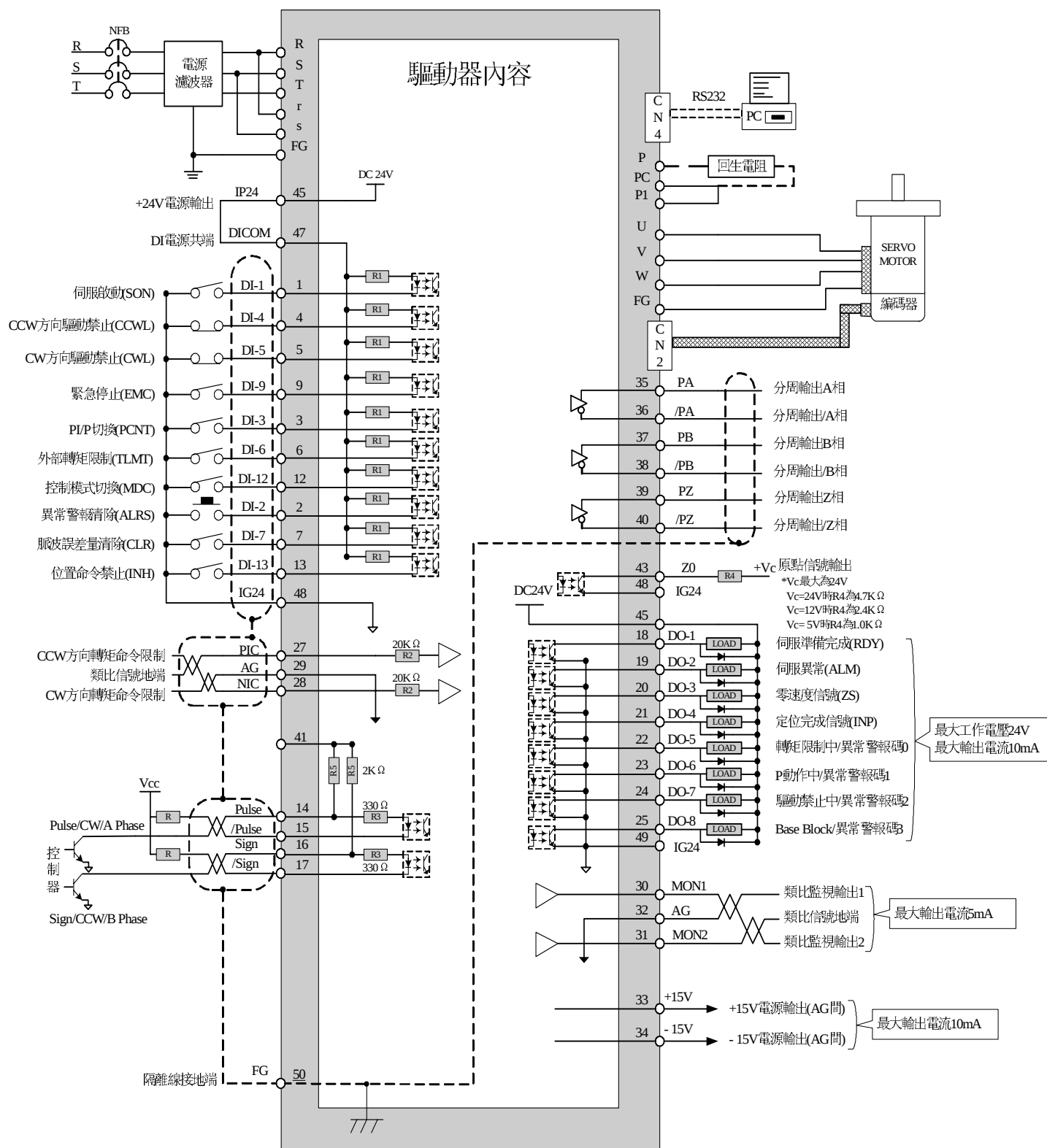
Pin No.	信号名称	功能代码	编码器输出 编号及线色			接脚功能说明
			一般 接头		军规 接头	
			9 线 (省线型)	15 线 (非省线型)	输出 编号	
1 2	电源输出+端	+5V	白	红	B	编码器用 5V 电源(由驱动器提供), 电缆在 20 厘米以上时, 为了防止编码器电压降低, 应各别使用 2 条电源线。而且超过 30 厘米以上时, 请与供货商咨询。
3 4	电源输出-端	0V	黑	黑	I	
5	A 相编码器输入	A	绿	绿	A	编码器 A 相由电机端输出至驱动器。
6		/A	蓝	绿白	C	
7	B 相编码器输入	B	红	灰	H	编码器 B 相由电机端输出至驱动器。
8		/B	粉红	灰白	D	
9	Z 相编码器输入	Z	黄	黄	G	编码器 Z 相由电机端输出至驱动器。
10		/Z	橙	黄白	E	
11	U 相编码器输入	U		棕		使用省线型电机时, 请勿作任何接线。
12		/U		棕白		
13	V 相编码器输入	V		蓝		使用省线型电机时, 请勿作任何接线。
14		/V		蓝白		
15	W 相编码器输入	W		橙		使用省线型电机时, 请勿作任何接线。
16		/W		橙白		
17 18 19	未使用					请勿作任何接线。
20	隔离线接点	FG	隔离网线		F	连接信号线的隔离线。

2-3 控制信号标准接线图

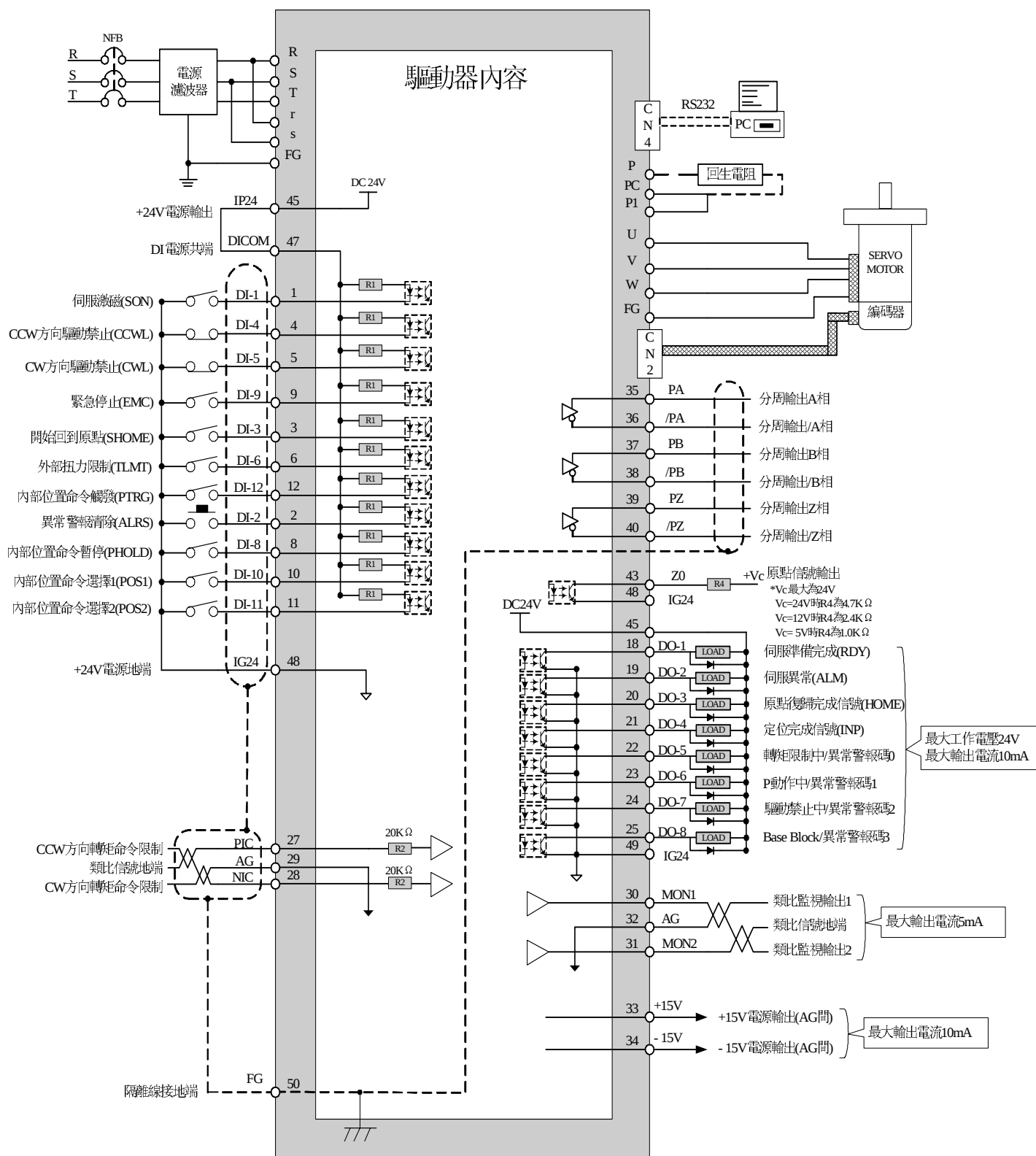
2-3-1 位置控制(Pe Mode)接线图(Line Driver)



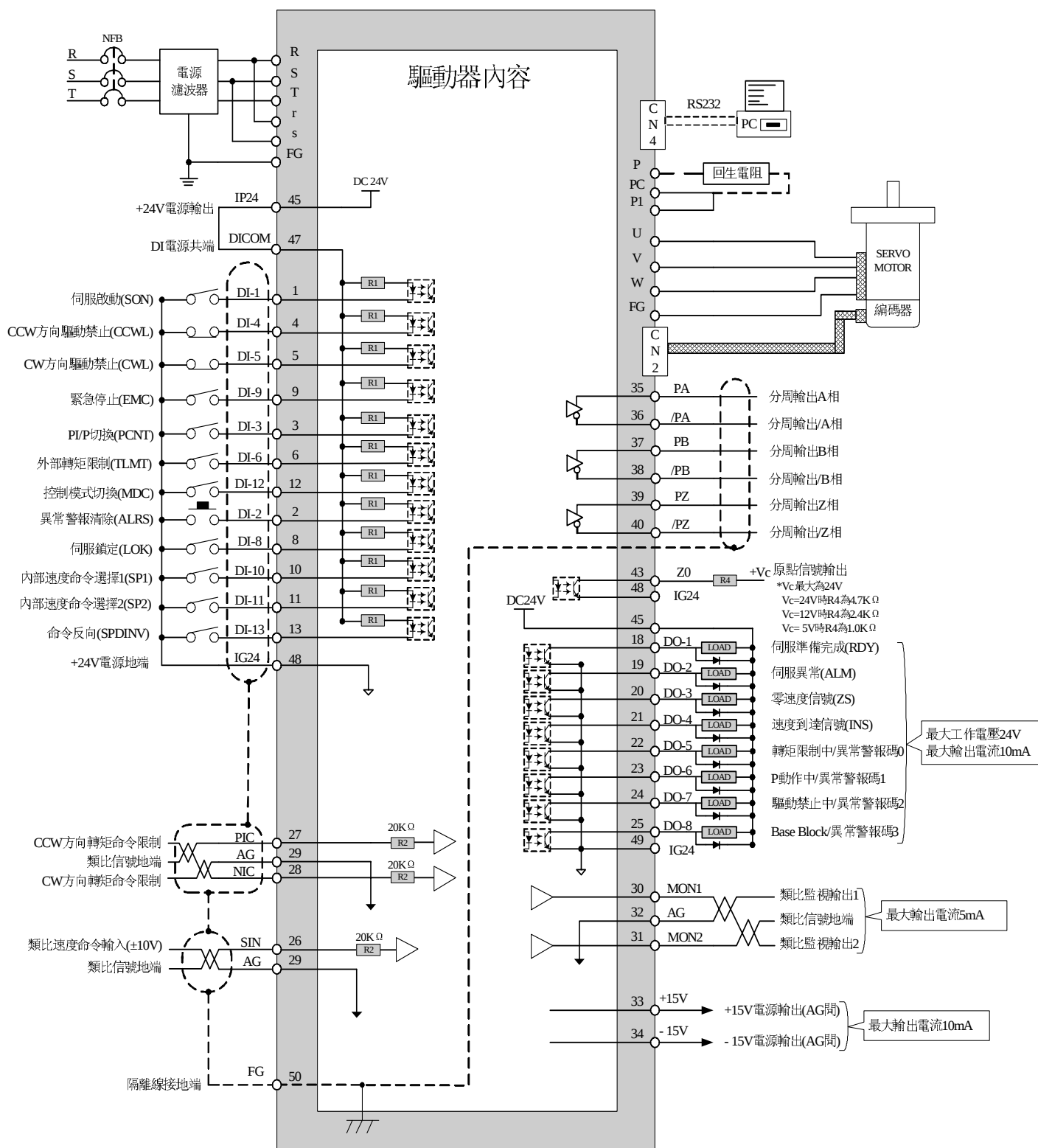
2-3-2 位置控制(Pe Mode)接线图(Open Collector)



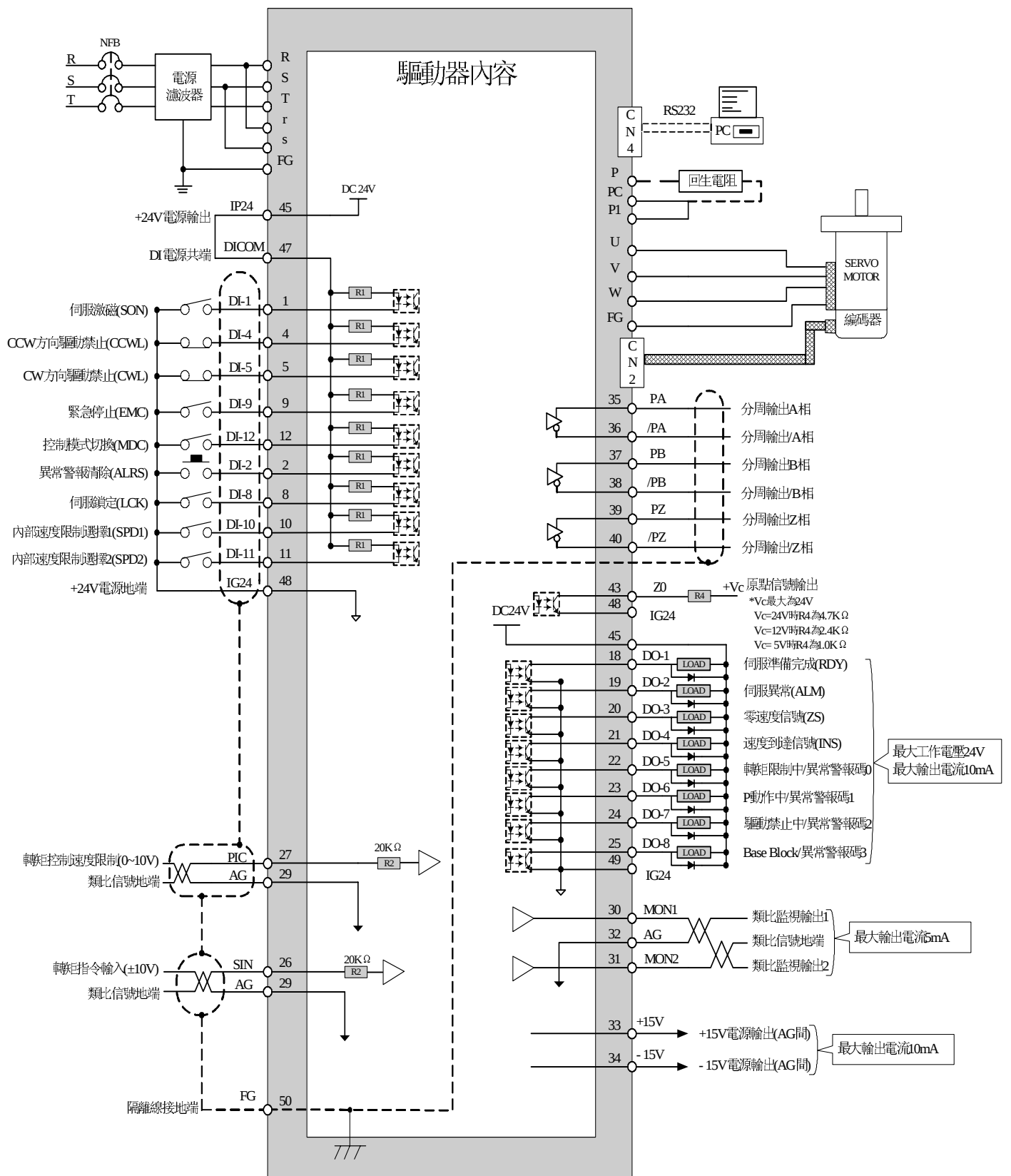
2-3-3 位置控制(Pi Mode)接线图



2-3-4 速度控制(S Mode)接线图



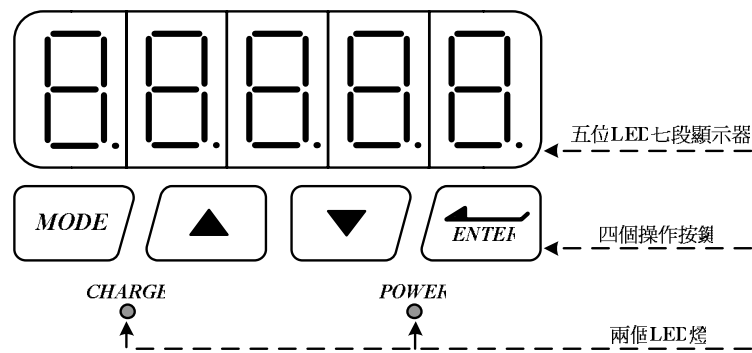
2-3-5 转矩控制(T Mode)接线图



第三章 面板操作说明

3-1 驱动器面板操作说明

本装置包含五个 LED 七段显示器、四个操作按键以及两个 LED 灯，如下图所示。其中，**POWER** 指示灯(绿色)亮时，表示本装置已经通电，可以正常运作；**CHARGE** 指示灯(红色)亮时，表示当关闭电源后，本装置的主电路尚有电压存在，使用者必须等到此灯全暗后才可拆装电线。



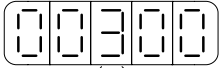
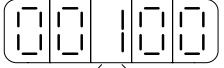
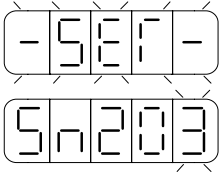
按键符号	按键名称	按键功能说明
	模式选择键 (MODE 键)	1、选择本装置所提供的九种参数，每按一下会依序循环变换参数。 2、在设定资料画面时，按一下跳回参数选择画面。
	数字增加键 (UP 键)	1、选择各种参数的项次。 2、改变数字资料。 3、同时按下 及 键，可清除异常警报状态。
	数字减少键 (DOWN 键)	
	数据设定键 (ENTER 键)	1、数据确认；参数项次确认。 2、左移可调整的位数。 3、结束设定数据。

当电源打开以后，可经由 **MODE** 键来选择本装置所提供的九种参数，顺序如下说明：

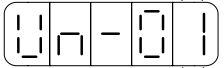
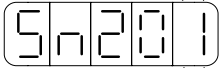
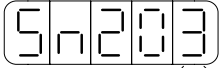
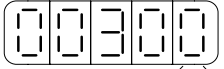
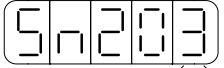
步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键1次进入诊断参数。
3			按MODE键1次进入异常警报履历参数。
4			按MODE键1次进入系统参数。
5			按MODE键1次进入转矩控制参数。
6			按MODE键1次进入速度控制参数。
7			按MODE键1次进入位置控制参数。
8			按MODE键1次进入快捷参数。
9			按MODE键1次进入多机能接点规划参数。
10			按MODE键1次再次进入状态显示参数。如此依序循环下去。

以下提供一个设定范例，所有按键的功能皆有使用到，使用者实际操作一次即可明白各按键的功能，例如欲设定 **Sn203**(内部速度命令 3)为 100rpm，请依照以下步骤操作：

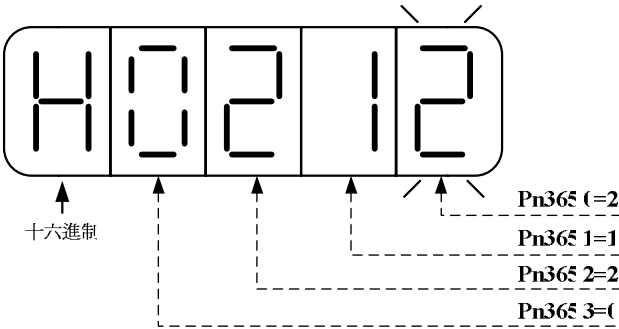
步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键5次进入速度控制参数。
3			按UP键2次，选择速度控制参数的项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入 Sn203 的设定画面。
5			按ENTER键1次，左移可调整的位数(闪烁的LED)。

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
6			按ENTER键1次，左移可调整的位数(闪烁的LED)。
7			按DOWN键2次，将百位数3往下调整为1。
8			持续按ENTER键达2秒直到出现-SET-后，即表示目前设定值已经储存，-SET-出现一下后马上跳回目前的参数项次选择画面。

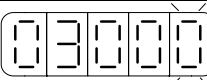
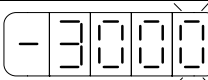
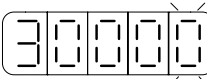
参考上例，若在进入设定画面时，不想做任何设定调整，只要按一下 **MODE** 键即可跳回参数选择画面。

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键5次进入速度控制参数。
3			按UP键2次，选择速度控制参数的项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入Sn203的设定画面。
5			按MODE键1次，跳回参数选择画面。

本装置有些参数是以十六进制显示，如果设定画面的最高位数显示 **H**，则代表此参数是以十六进制设定，设定范例说明：假设 **Pn365**(原点复归模式设定)=0212，则显示画面为

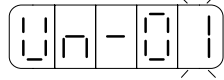
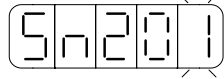
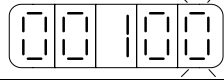
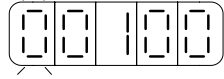
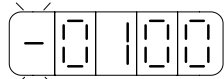
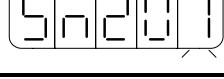


本装置正负数值显示说明如下：

正负号显示说明	正值显示	负值显示
若可设定的数值范围小于或等于 4 位数，负值显示时，最高位数会显示负数符号，例如 Sn201 (内部速度命令 1)。	3000	-3000
		
若可设定范围大于 4 位数，负值显示时，所有位数的小数点皆亮，例如 Pn317 (内部位置命令 1-圈数)。	30000	-30000
		

本装置负值设定操作说明如下：

(1)若可设定的数值范围小于或等于 4 位数，例如将 **Sn201**(内部速度命令 1)=100 设定成-100

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键5次进入速度控制参数。
3			持续按ENTER键达2秒后，进入 Sn201 的设定画面。
4			按ENTER键4次，将可调整的位数左移四位，亦即移到最高位数。
5	 或 		按UP键或DOWN键1次，出现负数符号。若再按1次，则负数符号消失。
6		 	持续按ENTER键达2秒直到出现-SET-后，即表示目前设定值已经储存，-SET-出现一下后马上跳回目前的参数项次选择画面。

(2)若可设定范围大于 4 位数，例如将 **Pn317**(内部位置命令 1-圈数)=0 设定成-10000

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键6次进入位置控制参数。
3			按UP键16次选择 Pn317 项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入 Pn317 的设定画面。
5			按ENTER键4次，将可调整的位数左移四位。
6			按DOWN键1次，将万位数0往下调整为1，所有位数的小数点皆亮，代表目前设定值为负值。。
7			持续按ENTER键达2秒直到出现-SET-后，即表示目前设定值已经储存，-SET-出现一下后马上跳回目前的参数项次选择画面。

本装置可利用面板操作清除异常警报，而不需使用输入接点 **ALRS** 来清除，操作说明如下：

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	警报产生		假设发生电压过低警报，面板闪烁显示AL-01。
2	 		当异常排除后，先解除输入接点 SON 动作(亦即解除电机激磁状态)。 然后同时按UP键和DOWN键，面板显示RESET一下后马上跳回参数项次选择画面，此时异常警报正确清除。

3-2 面板显示信息说明

3-2-1 状态显示功能说明

使用者可利用状态显示参数得知目前驱动器及电机运转的各种信息，如下说明：

参数代号	显示内容	单位	说明
Un-01	实际电机速度	rpm	例如：显示 120，则表示目前电机速度为 120 rpm。
Un-02	实际电机转矩	%	以额定转矩的百分比表示。 例如：显示 20，则表示现在电机转矩输出为额定转矩的 20%。
Un-03	回生负荷率	%	平均回生功率输出百分比。
Un-04	实效负荷率	%	平均功率输出百分比。
Un-05	最大负荷率	%	实效负荷率曾出现过的最大值。
Un-06	速度命令	rpm	例如：显示 120，则表示目前速度命令为 120 rpm。
Un-07	位置误差量	pulse	位置命令和位置回授的差值。
Un-08	位置回授量	pulse	电机编码器的脉波累积量。
Un-09	外部电压命令	V	例如：显示 5.25，则表示外部电压命令为 5.25V。
Un-10	主回路(Vdc Bus)电压	V	例如：显示 310，则表示主回路电压为 310V。
Un-11	外部速度限制命令值	rpm	例如：显示 2000，则表示目前外部速度限制命令为 2000 rpm。
Un-12	外部 CCW 方向转矩限制命令值	%	例如：显示 100，则表示目前外部 CCW 方向转矩限制命令为 100%。
Un-13	外部 CW 方向转矩限制命令值	%	例如：显示 100，则表示目前外部 CW 方向转矩限制命令为 100%。
Un-14	电机回授-旋转圈数(绝对值)	rev	从电源开启后，以绝对值显示电机旋转的圈数。
Un-15	电机回授-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	pulse	从电源开启后，以绝对值显示电机旋转一圈内的脉波数。
Un-16	脉波命令-旋转圈数(绝对值)	rev	从电源开启后，以绝对值显示脉波命令输入的圈数。
Un-17	脉波命令-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	pulse	从电源开启后，以绝对值显示脉波命令输入一圈内的脉波数。
Un-18	转矩命令	%	以额定转矩的百分比表示。 例如：显示 50，则表示现在电机转矩命令为额定转矩的 50%。
Un-19	负载惯量比	x0.1	当 Cn002.2=0(不使用自动增益调整机能)，显示目前 Cn025 预设的负载惯量比。 当 Cn002.2=1(持续使用自动增益调整机能)，显示目前估测的负载惯量比。

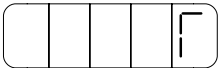
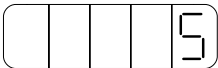
3-2-2 诊断功能说明

使用者可利用诊断参数得知目前系统各种信息，如下说明：

参数 代号	名称与机能
dn-01	目前控制模式显示
dn-02	输出接点信号状态
dn-03	输入接点信号状态
dn-04	软件版本显示
dn-05	JOG 模式操作
dn-06	保留
dn-07	外部电压命令偏移量自动调整
dn-08	显示系列化机种

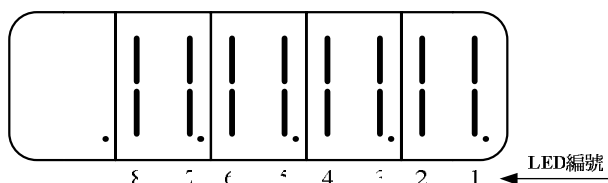
dn-01 (目前控制模式显示)

使用者可利用 **dn-01** 得知目前本装置运转在哪个控制模式下，下面为控制模式与面板显示对照表：

控制模式	dn-01 (目前控制模式显示)
转矩控制—T	
速度控制—S	
位置控制(外部脉波命令)—Pe	
位置/速度控制切换—Pe/S	
速度/转矩控制切换—S/T	
位置/转矩控制切换—Pe/T	
位置控制(内部位置命令)—Pi	

dn-02 (输出接点信号状态)

使用者可利用 **dn-02** 得知目前输出接点信号状态，面板显示说明如下：



当输出接点信号状态为低电位(与 **IG24** 接脚短路)，则对应于此一接点的 LED 会发亮；当输出接点信号状态为高电位(与 **IG24** 接脚开路)，则对应于此一接点的 LED 不会亮。下表为 LED 编号与输出接点代号对照表，其中 **DO-1~DO-4** 为多机能规划接点，请参阅 **5-6-1** 来设定机能，而 **DO-5~DO-8** 为固定机能输出接点。

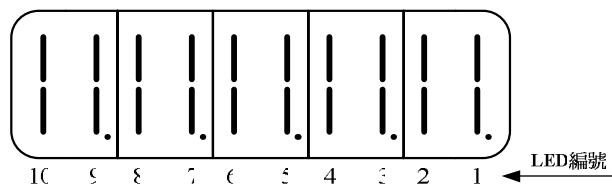
LED 编号	输出接点代号	预设机能
1	DO-1	RDY
2	DO-2	ALM
3	DO-3	ZS
4	DO-4	INP
5	DO-5	LM/A0
6	DO-6	PC/A1
7	DO-7	ST/A2
8	DO-8	BB/A3

注)多机能规划输出接点是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

固定机能输出接点是低电位动作。

dn-03 (输入接点信号状态)

使用者可利用 **dn-03** 得知目前输入接点信号状态，面板显示说明如下：



当输入接点信号状态为低电位(与 **IG24** 接脚短路)，则对应于此一接点的 LED 会发亮；当输入接点信号状态为高电位(与 **IG24** 接脚开路) ，则对应于此一接点的 LED 不会亮。下表为 LED 编号与输入接点代号对照表，**DI-1~DI-10** 皆为多机能规划接点，请参阅 **5-6-1** 来设定机能。

LED 编号	输入接点代号	预设机能
1	DI-1	SON
2	DI -2	ALRS
3	DI -3	PCNT
4	DI -4	CCWL
5	DI -5	CWL
6	DI -6	TLMT
7	DI -7	CLR
8	DI -8	LOK
9	DI -9	EMC
10	DI -10	SPD1

dn-04 (软件版本显示)

使用者可利用 **dn-04** 得知本装置目前的软件版本，面板显示说明如下：

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键1次进入诊断参数。
3			按UP键3次选择 dn-04 项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入显示软件版本画面，软件版本为2.00。
5			按MODE键1次，跳回参数选择画面。

dn-05 (JOG 模式操作)

使用者可利用 **dn-05** 操作 JOG 运转，操作说明如下：

注意！由于 **JOG** 速度是依据 **Sn201**(内部速度命令 1)来运转，因此执行此功能前需先设定 **Sn201**。

注意！不管电机是否使用输入接点 **SON** 产生激磁，进入 **JOG** 模式后电机立刻会立刻激磁。

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键1次进入诊断参数。
3			按UP键4次选择 dn-05 项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入 JOG 模式，电机立刻激磁。
5			持续按UP键，电机以目前定义的正方向旋转。
6			持续按DOWN键，电机以目前定义的负方向旋转。
7			按MODE键1次，跳回参数选择画面，电机立刻解除激磁。。

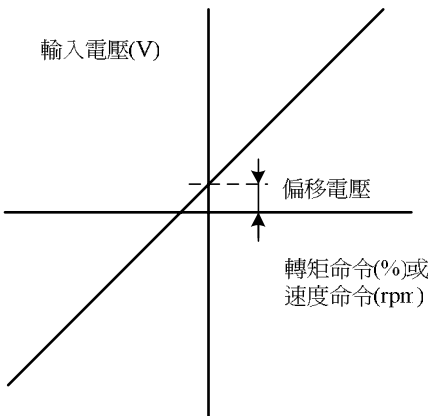
dn-07 (外部电压命令偏移量自动调整)

当外部转矩或速度模拟命令输入为 0V 时，电机还是有可能会缓慢转动，使用者可以使用

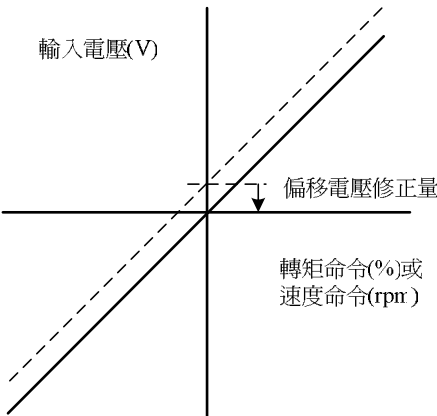
dn-07 自动调整修正模拟命令偏移量，自动调整步骤如下说明：

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1			调整前请先将模拟命令接点SIN(CN1-26)与模拟接地接点AG(CN1-29)短路。
2	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
3			按MODE键1次进入诊断参数。
4			按UP键6次选择dn-07项次。
5			持续按ENTER键达2秒后，进入dn-07设定画面。
6			按UP键1次，数值为1表示欲执行偏移量自动调整。
7			持续按ENTER键达2秒直到-SET-出现一下后马上跳回目前的参数项次选择画面，此时完成偏移量自动调整设定。 如果需要储存此偏移电压修正量，请到Tn104或Sn217按ENTER键设定储存。

偏移調整前

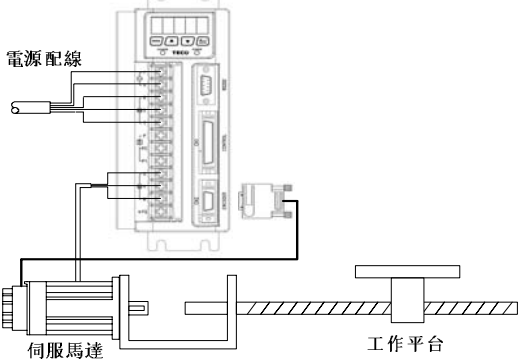
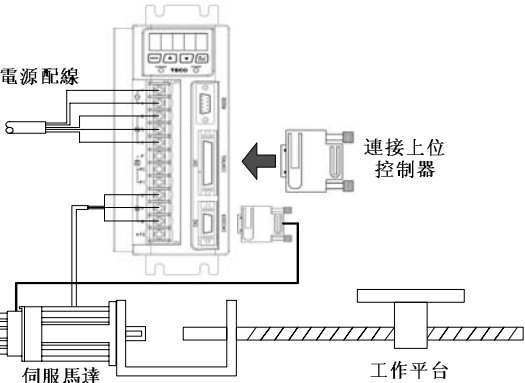
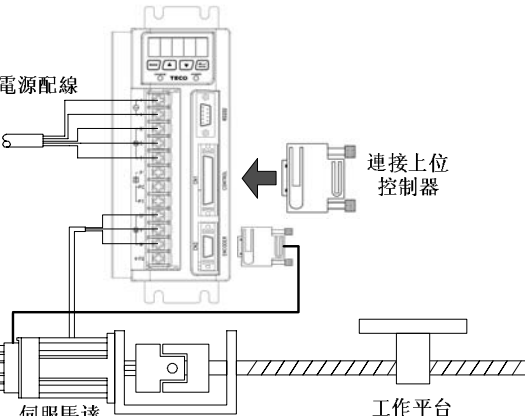


偏移調整後



第四章 试运转操作说明

在执行试运转前，务必确认所有配线作业皆已完成。以下依序说明三阶段试运转动作与目的，在搭配上位控制器时，将以速度控制回路(模拟电压命令)与位置控制回路(外部脉波命令)进行说明。

(1)无负载伺服电机试运转(参考 4-1)	
A. 伺服驱动器配线与电机安装	B. 试运转目的
	确认以下事项是否正确： · 驱动器电源配线 · 伺服电机配线 · 编码器配线 · 伺服电机运转方向与速度
(2)无负载伺服电机搭配上位控制器试运转(参考 4-2)	
A. 伺服驱动器配线与电机安装	B. 试运转目的
	确认以下事项是否正确： · 上位控制器与伺服驱动器间控制信号配线 · 伺服电机运转方向、速度与圈数 · 刹车机能、驱动禁止机能与保护机能。
(3)连接负载伺服电机搭配上位控制器试运转(参考 4-3)	
A. 伺服驱动器配线与电机安装	B. 试运转目的
	确认以下事项是否正确： · 伺服电机运转方向、速度与机构行程 · 设定相关控制参数

4-1 无负载伺服电机试运转



注意事項

- 试运转过程中，务必将伺服电机与机台脱离，如耦合器及皮带等。
为避免试运转过程中造成机台损伤，伺服电机务必于无负载状况下试运转。

此阶段试运转，可确认驱动器配线，当有不正确配线发生时，将导致伺服电机于试运转过程中发生异常。

1. 安装伺服电机：

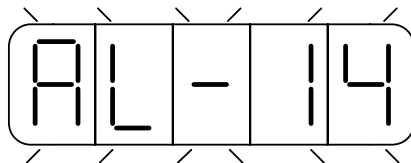
将伺服电机固定于机台上，避免伺服电机于试运转过程中，发生跳动或移动现象。

2. 检查配线：

检查伺服驱动器电源配线、伺服电机配线与编码器配线。于此阶段之试运转，并未用到任何控制讯号线，请移除控制信号线(CN1)。

3. 开启伺服驱动器电源：

开启伺服驱动器电源，如果驱动器面板显示如下，表示产生驱动禁止异常警报：



这是因为输入接点 **CCWL** 与 **CWL** 皆动作(至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定)，由于发生此警报后，伺服驱动器无法正常运转，因此须藉由设定参数 **Cn002.1=1**，于试运转过程中暂时关闭驱动禁止机能，待完成第一阶段试运转后，请回复参数 **Cn002.1=0**。

设定操作说明如下：

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
1			按MODE键3次进入系统参数。
2			按UP键1次选择Cn002项次。
3			持续按ENTER键达2秒后，进入Cn002的设定画面。
4			按ENTER键1次，左移可调整的位数(闪烁的LED)。
5			按UP键1次，将十位数调整为1，设定为不使用输入接点CCWL与CWL。
6			持续按ENTER键达2秒直到出现-SET-后，即表示目前设定值已经储存，-SET-出现一下后马上跳回目前的参数项次选择画面。

设定完成后，请重新激活电源，若仍有其它异常警报发生，表示驱动器无法正常工作，使用者需依照 **8-2(异常排除对策)**，将状况排除后，再次操作驱动器，若仍无法将异常警告信息排除，请洽当地经销商，以提供进一步的处理方式。

4. 释放机械刹车：

当使用之伺服电机附带机械刹车时，请先完成+24V 配线来释放机械刹车。若刹车未正常释放，试运转将出现异常。

5. 伺服驱动器面板操作：

利用伺服驱动器面版操作 **JOG** 运转，以确认伺服电机运转速度与方向是否正确。若运转速度与方向异常时，请确认速度控制参数 **Sn201**(内部速度命令 1)与系统参数 **Cn004**(电机旋转方向定义)是否设定正确。**JOG** 操作说明如下：

注意！由于 **JOG** 速度是依据 **Sn201**(内部速度命令 1)来运转，因此执行此功能前需先设定 **Sn201**。
注意！不管电机是否使用输入接点 **SON** 产生激磁，进入 **JOG** 模式后电机立刻会立刻激磁。

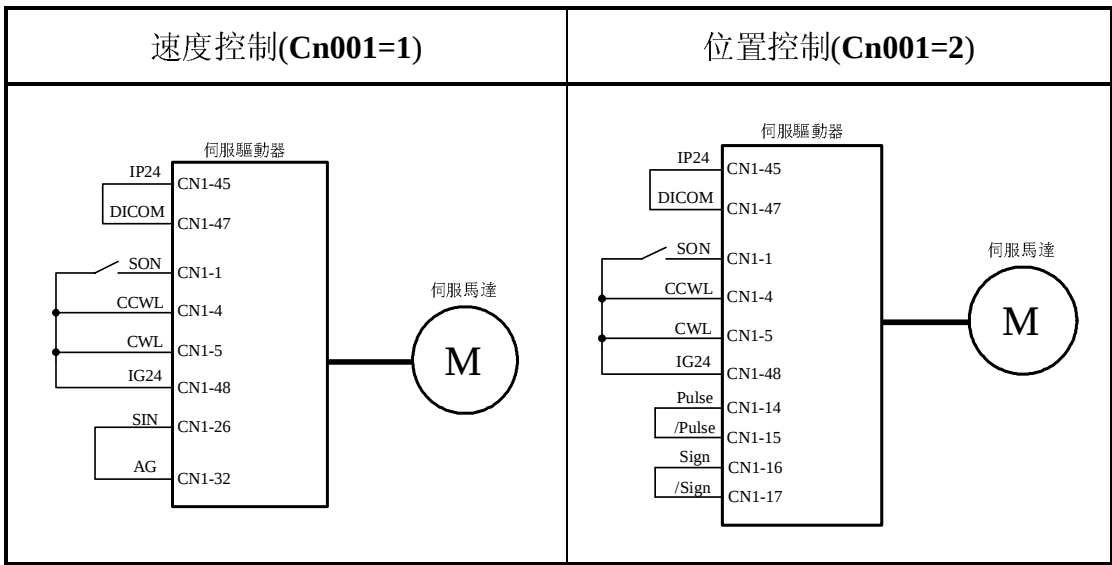
步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键1次进入诊断参数。
3			按UP键4次选择dn-05项次。
4			持续按ENTER键达2秒后，进入JOG模式，电机立刻激磁。
5			持续按UP键，电机以目前定义的正方向旋转。
6			持续按DOWN键，电机以目前定义的负方向旋转。
7			按MODE键1次，跳回参数选择画面，电机立刻解除激磁。。

4-2 无负载伺服电机搭配上位控制器试运转

此阶段试运转，可确定伺服驱动器与上位控制器之间控制信号配线是否正确，控制信号电平是否正确。在完成此阶段试运转，即可将伺服电机与机构连接。

A. 激活伺服电机：

请参照以下进行配线



a. 确认无命令信号输入：

速度控制模式下，请将速度模拟输入接点输入 0V。

位置控制模式下，请将外部脉波命令接点 Pulse 与/Pulse 短接，Sign 与/Sign 短接。

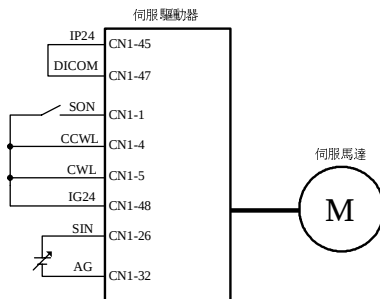
b. 激活 Servo ON 信号：

将伺服激活接点(SON)接至低电位，激活伺服电机，观察是否有异常讯号发生。若仍有其它异常警报发生，使用者需依照 8-2(异常排除对策)将状况排除。

B. 速度控制模式试运转(Cn001=1):

1. 检查配线:

确认伺服驱动器电源与控制信号配线是否正确, 确认速度模拟信号输入是否为 0V。配线图参照如下



2. 激活伺服电机:

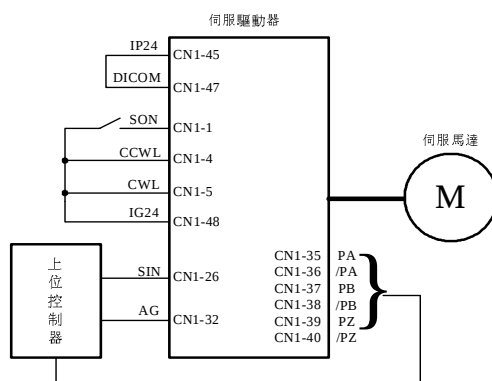
将伺服激活接点(SON)接至低电位, 激活伺服电机, 若伺服电机呈现缓缓转动, 请执行 **dn-07** 自动调整修正模拟命令偏移量(参考 3-2-2)。

3. 确认电机速度与速度模拟命令输入关系:

逐步增加速度模拟命令电压, 藉由状态参数 **Un-01** 监视电机实际速度, 观察模拟速度命令比例器 **Sn216**、模拟速度命令限制 **Sn218** 是否正确, 并确认电机转向是否正确, 若转向有误, 请调整系统参数 **Cn004**。设定完成后, 将伺服激活接点(SON)接至高电位, 关闭伺服电机。

4. 完成与上位控制器之配线:

确认伺服驱动器与上位控制器之配线, 速度模拟讯号输入(SIN)、分周比输出(PA, /PA, PB, /PB, PZ, /PZ)与警报讯号等。配线图参照如下



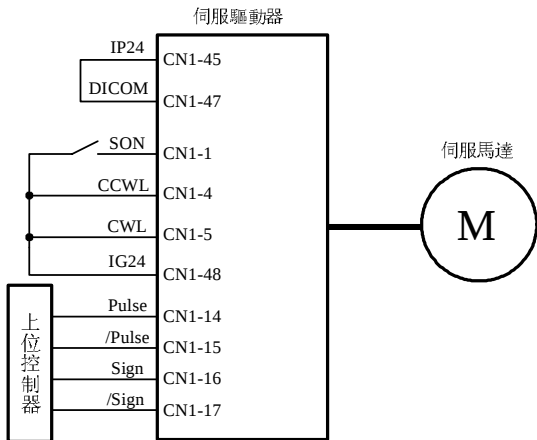
5. 确认伺服电机圈数与分周输出:

激活伺服电机, 由上位控制器下达伺服电机旋转圈数命令, 藉由状态参数 **Un-14** 监视电机旋转圈数, 两者是否相同。若不同时, 请确认系统参数编码器信号分周输出 **Cn005** 是否正确。设定完成后, 将伺服激活接点(SON)接至高电位, 关闭伺服电机。

C. 位置控制模式试运转(Cn001=2):

1. 检查配线:

确认伺服驱动器电源与控制信号配线是否正确。配线图参照如下



2. 设定电子齿轮比:

请依据伺服电机编码器规格与机台应用规格，设定所需的位置控制参数电子齿轮比

Pn302~Pn306(参考 5-4-3)。

3. 激活伺服电机:

将伺服激活接点(**SON**)接至低电位，激活伺服电机。

4. 确认电机转向、速度与圈数:

由上位控制器输出低速脉波命令，使伺服电机进行低速运转，比对状态参数 **Un-15** 电机回授脉波数与状态参数 **Un-17** 脉波命令数。进而下达圈数命令，比对状态参数 **Un-14** 电机回授旋转圈数与状态参数 **Un-16** 脉波命令旋转圈数。若发现实际电机回授不正确时，请调整位置控制参数电子齿轮比 **Pn302~Pn306**。请反复确认，直到正确为止。

若电机转向不正确，请确认位置控制参数脉波命令形式选择 **Pn301.0** 与命令方向定义 **Pn314**。设定完成后，将伺服激活接点(**SON**)接至高电位，关闭伺服电机。

4-3 连接负载伺服电机搭配上位控制器试运转

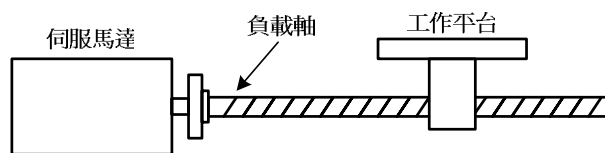


注意事項

- 请确实依照以下步骤进行连接负载试运转。
伺服电机在连接机台之状况下运转，于设定不当时将可能造成机台或是人员的伤害。

在执行此阶段试运转前，请再次确认以下事项：

- 请根据上位控制器及机台动作需求，设定伺服驱动器相关参数。
- 确认伺服电机转向与速度设定，是否符合机台需求。



1. 确认伺服驱动器电源关闭

2. 连接伺服电机与负载轴：

伺服电机安装注意事项请参考 1-5 节。

3. 伺服驱动器增益调适：

请根据负载机构，参照 5-5 节进行伺服增益调适。

4. 上位控制器试运转：

由上位控制器下达命令，请依照 4-2 节所述之动作命令，观察机台运动状况。依状况配合控制器进行调整。

5. 反复调适并纪录设定值：

反复步骤 3 与 4，直到机台动作符合需求为止。确实纪录设定值，以供将来机台维护使用。

第五章 控制功能

5-1 控制模式选择

本装置提供转矩、速度以及位置三种控制模式，除了操作单一控制模式，也可使用混合模式来切换控制模式。以下为控制模式选择参数说明。

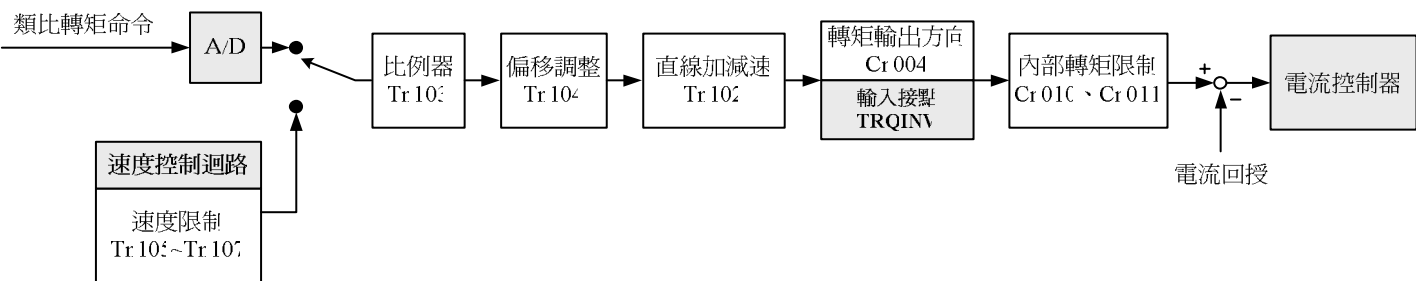
参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Cn001	控制模式选择	0	转矩控制	ALL
			使用一组模拟电压命令信号控制转矩，请参阅 5-2。	
		1	速度控制	
			可使用输入接点 SPD1 、 SPD2 切换驱动器内部预先设定的三段速度命令以及利用一组模拟电压命令信号控制速度，请参阅 5-3-1。	
		2	位置控制(外部脉波命令)	
			使用一组脉波命令信号控制位置，请参阅 5-4-1。	
		3	位置/速度控制切换	
			可使用输入接点 MDC 切换位置和速度控制，请参阅 5-6-2。	
		4	速度/转矩控制切换	
			可使用输入接点 MDC 切换速度和转矩控制，请参阅 5-6-2。	
		5	位置/转矩控制切换	
			可使用输入接点 MDC 切换位置和转矩控制，请参阅 5-6-2。	
		6	位置控制(内部位置命令)	
			可使用输入接点 POS1~POS4 切换驱动器内部预先设定的十六段位置命令控制位置，请参阅 5-4-2。	

★必须重开电源，设定值才有效

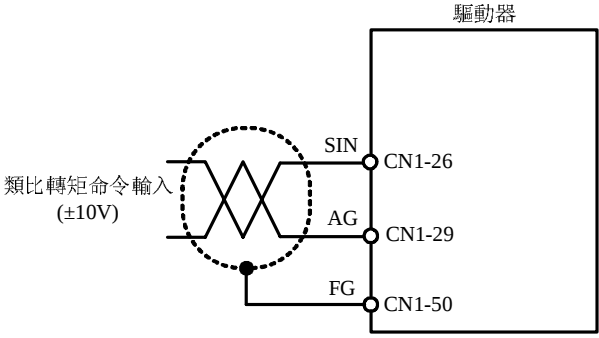
以下章节会详细说明各种控制模式的控制架构、下达命令方式、命令处理以及控制增益调整等等。

5-2 转矩模式

转矩模式应用于印刷机、绕线机、注塑机等需要做转矩控制的场合。转矩回路控制方块如下图所示：



本裝置的转矩命令输入方式是使用一组模拟电压来控制马达转矩，下图为接线图：



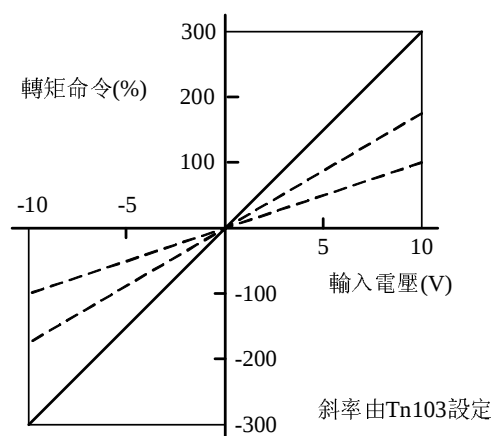
5-2-1 模拟转矩命令比例器

配合模拟转矩命令比例器来调整电压命令相对于转矩命令的斜率。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Tn103	模拟转矩命令比例器	300	%/10V	0~300	T

设定范例：

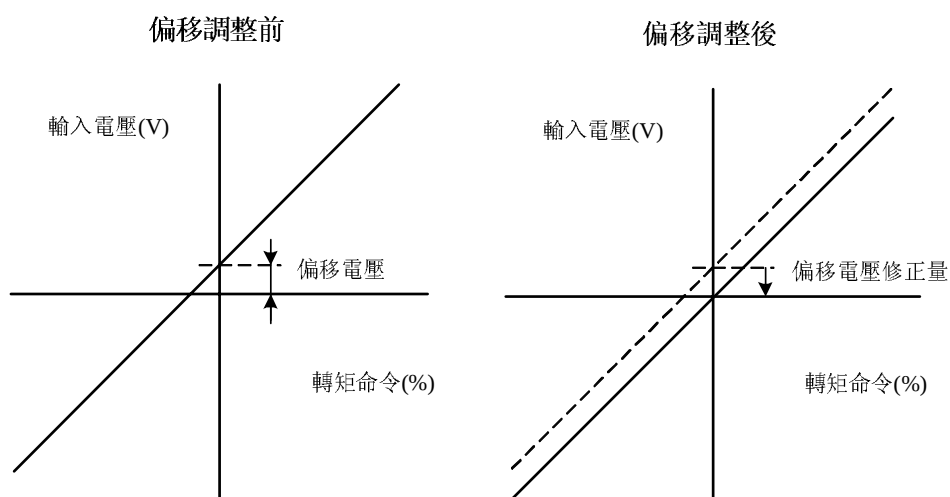
- (1) 若 **Tn103** 设定 300 时，表示输入电压 10V 对应 300%额定转矩命令；若此时输入电压为 5V，则对应 150%额定转矩命令。
- (2) 若 **Tn103** 设定 200 时，表示输入电压 10V 对应 200%额定转矩命令；若此时输入电压为 5V，则对应 100%额定转矩命令。



5-2-2 模拟转矩命令偏移调整

即使转矩命令为 0V，马达有可能会缓慢转动，主要因为外部模拟电压有些微偏移造成，在这种情形下，使用者可以手动调整 **Tn104** 来修正偏移量也可以使用自动调整(请参阅 3-2-2)。注意！调整前请先将模拟转矩命令接点 **SIN(CN1-26)**与模拟接地接点 **AG(CN1-29)**短路。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Tn104	模拟转矩命令偏移调整	0	mV	-10000~10000	T



5-2-3 转矩命令直线加减速

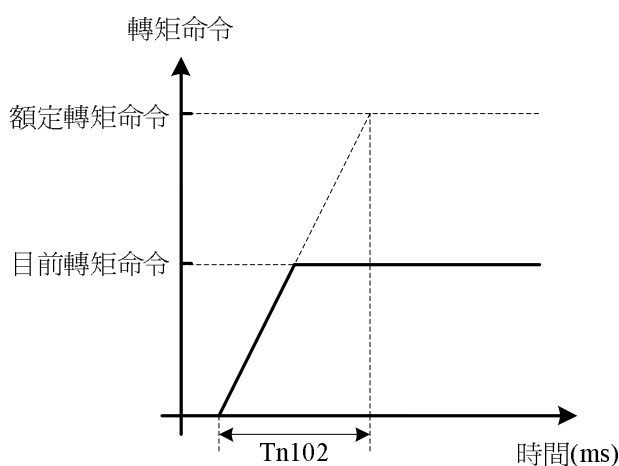
如果使用者需要平滑的转矩命令，可以设定转矩命令直线加减速常数来达成平滑效果。如果要使用此功能，要先设定 **Tn101** 为 **1** 开启功能。

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Tn101	转矩命令加减速方式	0	不使用转矩命令直线加减速功能	T
		1	使用转矩命令直线加减速功能	

转矩命令直线加减速常数的定义为转矩命令由零直线上升到额定转矩的时间，示意图如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
★Tn102	转矩命令直线加减速常数	1	msec	1~50000	T

★必须重开电源，设定值才有效



设定范例：

- (1) 若想在 10msec 到达 50%额定转矩输出，则

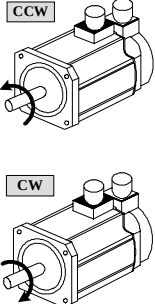
$$Tn102 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{50\%} = 20(\text{msec})$$

- (2) 若想在 10msec 到达 75%额定转矩输出，则

$$Tn102 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{75\%} = 13(\text{msec})$$

5-2-4 转矩输出方向定义

在转矩模式时，使用者可使用 **Cn004**(马达旋转方向定义)和输入接点 **TRQINV** 定义马达旋转方向，说明如下：注意！两种方式可以同时作用，使用者自己要确认最后的马达旋转方向定义，以免造成混淆。

参数代号	名称	设定	说明		控制模式
Cn004	马达旋转方向定义(从马达负载端看) 		转矩控制	速度控制	S/T
		0	逆时针方向旋转(CCW)	逆时针方向旋转(CCW)	
		1	顺时针方向旋转(CW)	逆时针方向旋转(CCW)	
		2	逆时针方向旋转(CCW)	顺时针方向旋转(CW)	
		3	顺时针方向旋转(CW)	顺时针方向旋转(CW)	

输入接点 TRQINV	说明	控制模式
0	依照目前转矩命令方向旋转	T
1	依照目前转矩命令方向反向旋转	

注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。

5-2-5 内部转矩限制设定

在转矩控制时，使用者可依需求设定内部转矩限制值，设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn010	CCW 方向转矩命令限制值	100	%	0~300	ALL
Cn011	CW 方向转矩命令限制值	-100	%	-300~0	ALL

5-2-6 转矩模式的速度限制

在转矩控制时，马达速度限制是利用输入接点 **SPD1**、**SPD2** 切换以下两种方式来达成：

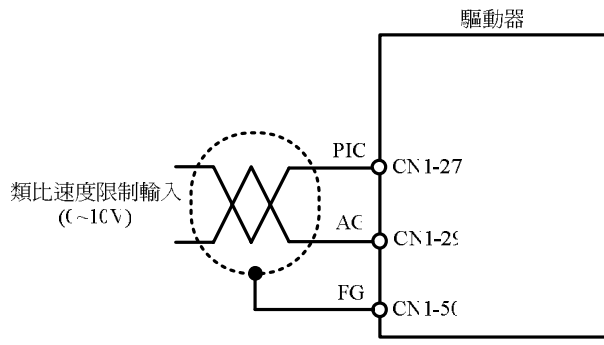
- (1) 内部速度限制：内部预先设定的三段速度限制。
- (2) 外部模拟命令限制：利用一组模拟电压命令信号输入到 **PIC(CN1-27)**来控制速度限制。

请参考下表：

输入接点 SPD2	输入接点 SPD1	速度限制命令	控制模式
0	0	外部模拟命令 PIC(CN1-27)	T
0	1	内部速度限制 1 Tn105	
1	0	内部速度限制 2 Tn106	
1	1	内部速度限制 3 Tn107	

注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

下图为外部模拟速度限制命令接线图：

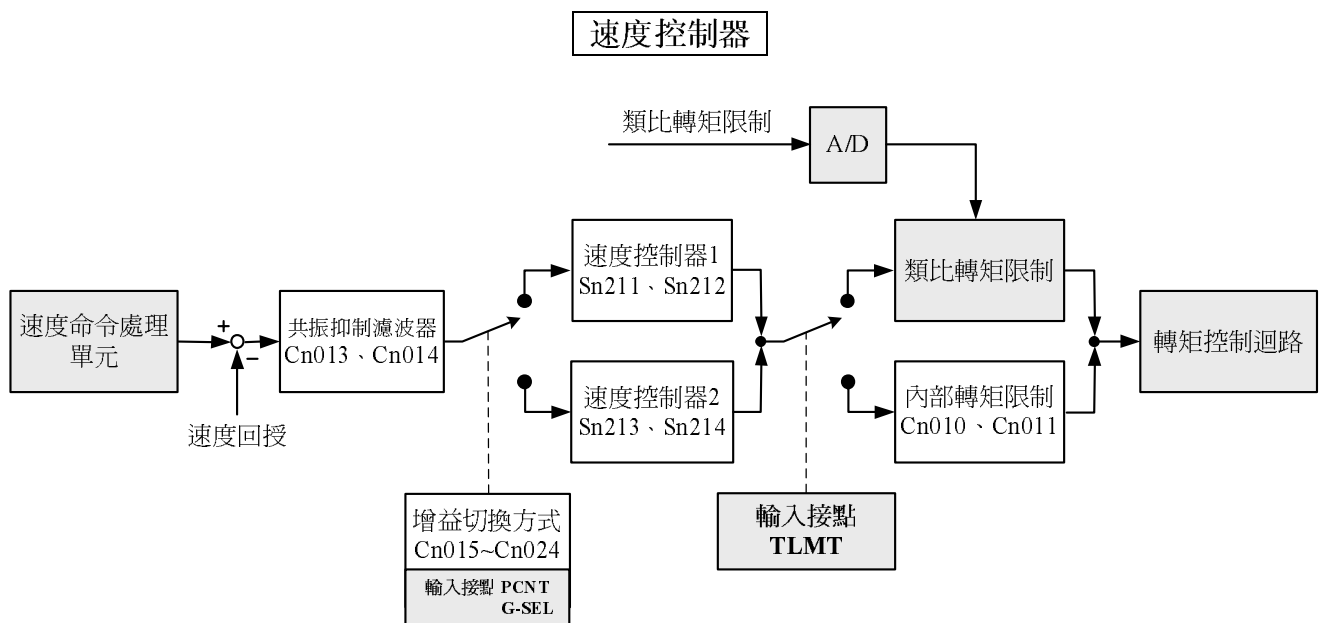
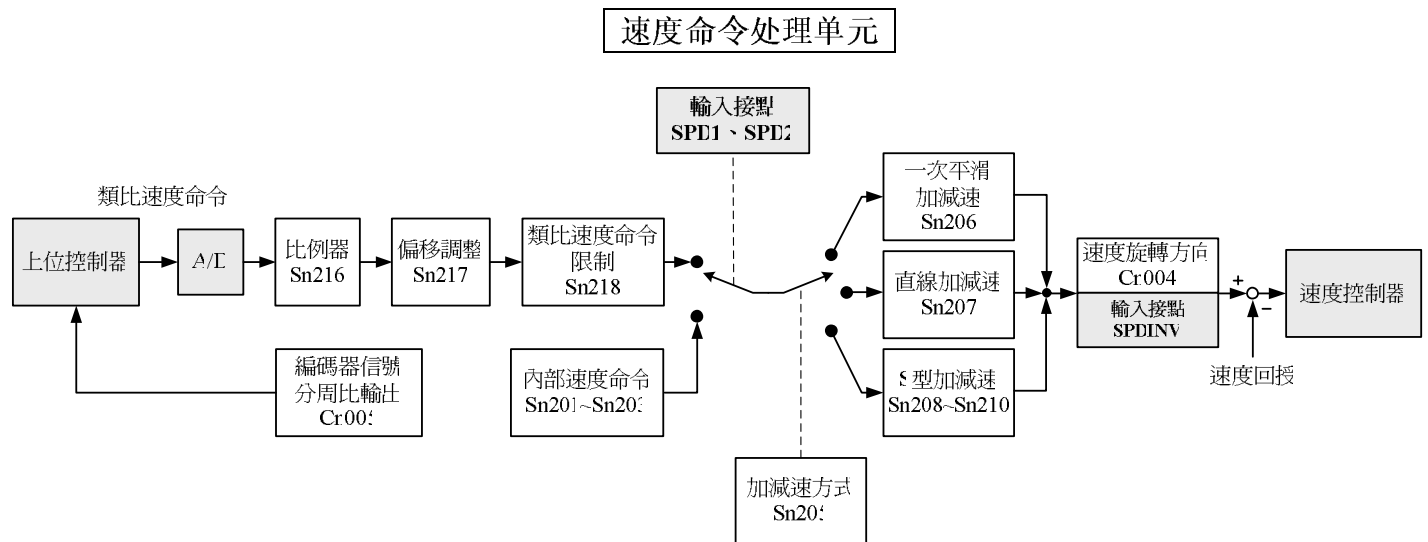


而内部三段速度限制设定如下，设定值代表马达 **CCW** 和 **CW** 方向的速度限制值。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Tn105	内部速度限制 1	100	rpm	0~3000	T
Tn106	内部速度限制 2	200	rpm	0~3000	T
Tn107	内部速度限制 3	300	rpm	0~3000	T

5-3 速度模式

速度模式应用于需要精确速度控制的场合，例如编织机、钻孔机、CNC 加工机。速度回路控制方块图如下两图所示，各方块详细功能在后面章节说明。



5-3-1 选择速度命令

本装置提供两种输入命令方式，利用输入接点 **SPD1**、**SPD2** 切换以下两种方式来达成：

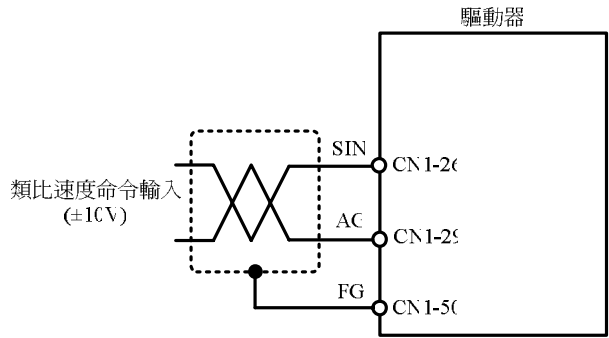
- (1) 内部速度命令：内部预先设定的三段速度命令。
- (2) 外部模拟命令：利用一组模拟电压命令信号输入到 **SIN(CN1-26)**来控制速度。

请参考下表：

输入接点 SPD2	输入接点 SPD1	速度命令	控制模式
0	0	外部模拟命令 SIN(CN1-26)	S
0	1	内部速度命令 1 Sn201	
1	0	内部速度命令 2 Sn202	
1	1	内部速度命令 3 Sn203	

注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

下图为外部模拟速度命令接线图：



而内部三段速度命令设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn201	内部速度命令 1	100	rpm	-3000~3000	S
Sn202	内部速度命令 2	200	rpm	-3000~3000	S
Sn203	内部速度命令 3	300	rpm	-3000~3000	S

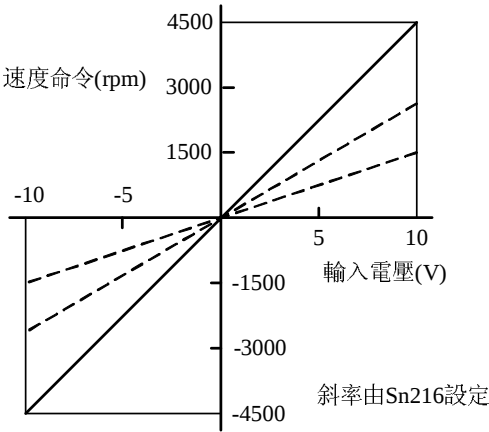
5-3-2 模拟速度命令比例器

配合模拟速度命令比例器来调整电压命令相对于速度命令的斜率。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn216	模拟速度命令比例器	3000	rpm/10V	100~4500	S

设定范例：

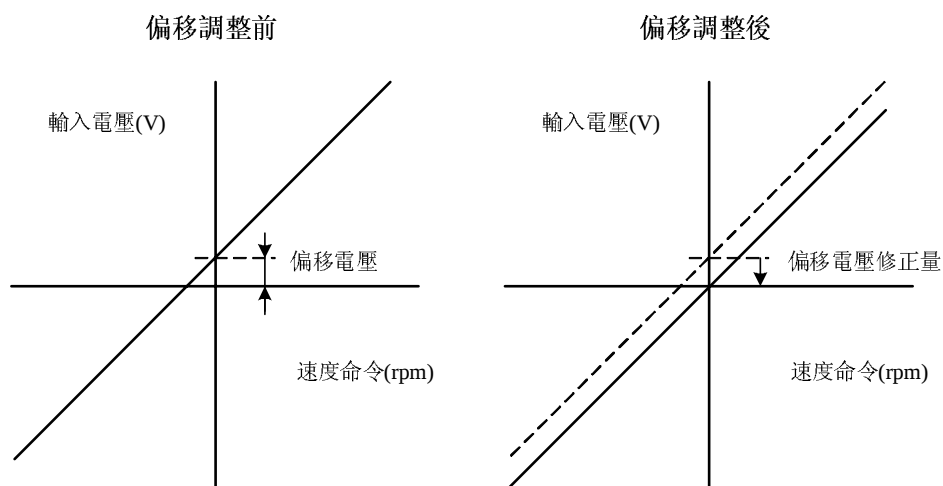
- (1) 若 **Sn216** 设定 3000 时，表示输入电压 10V 对应 3000rpm 速度命令；若此时输入电压为 5V，则对应 1500rpm 速度命令。
- (2) 若 **Sn216** 设定 2000 时，表示输入电压 10V 对应 2000rpm 速度命令；若此时输入电压为 5V，则对应 1000rpm 速度命令。



5-3-3 模拟速度命令偏移调整

即使模拟速度命令为 0V，马达有可能会缓慢转动，主要因为外部模拟电压有些微偏移造成，在这种情形下，使用者可以手动调整 **Sn217** 来修正偏移量也可以使用自动调整(请参阅 3-2-2)。注意！调整前请先将模拟速度命令接点 **SIN(CN1-26)**与模拟接地接点 **AG(CN1-29)**短路。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn217	模拟速度命令偏移调整	0	mV	-10000~10000	S



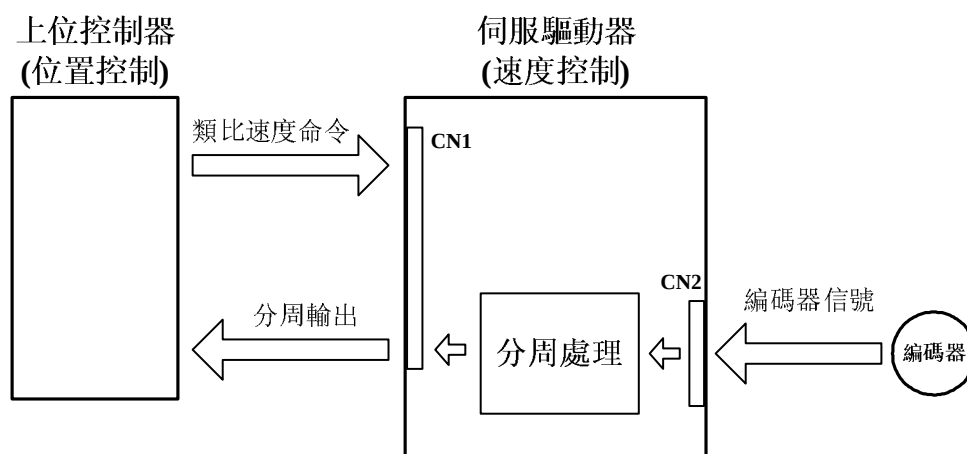
5-3-4 模拟速度命令限制

使用者可以限制模拟速度命令，设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn218	模拟速度命令限制	3050	rpm	100~4500	S

5-3-5 编码器信号分周输出

马达的编码器信号可以经由本装置做分周处理后，输出给上位控制构成位置控制回路，示意图如下：



分周处理表示将马达的编码器旋转一转所出现的脉波信号个数转换成 **Cn005** 预设的脉波信号个数。

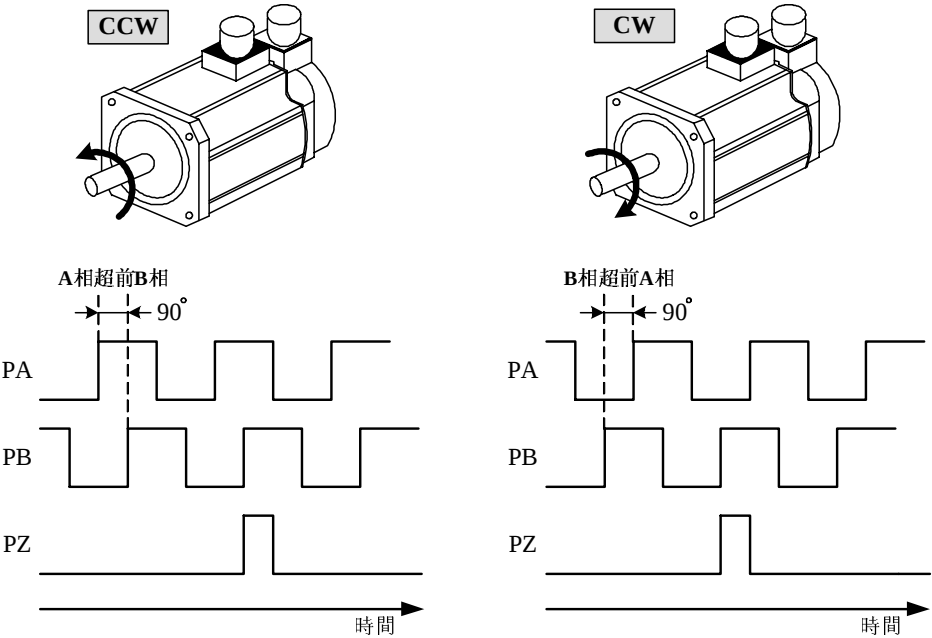
参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
★Cn005	编码器信号分周输出	编码器一转脉波数	pulse	1~编码器一转脉波数	ALL

★必须重开电源，设定值才有效

注意！设定范围不可超过马达编码器一转脉波数

分周输出的脉波信号定义如下：

接脚代号	名称	接脚编号	控制模式
PA	编码器分周输出 A 相信号	CN1-35	ALL
/PA	编码器分周输出/A 相信号	CN1-36	
PB	编码器分周输出 B 相信号	CN1-37	
/PB	编码器分周输出/B 相信号	CN1-38	
PZ	编码器分周输出 Z 相信号	CN1-39	
/PZ	编码器分周输出/Z 相信号	CN1-40	



5-3-6 速度命令平滑化

若马达因为输入命令急剧变化而产生过冲或是震动现象，可以使用本驱动器提供三种速度命令平滑操作，使用者可依需求来决定使用哪种平滑操作。如果要使用其中一种功能，要先设定 **Sn205** 以开启各功能。

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Sn205	速度命令加减速方式	0	不使用速度命令加减速功能	S
		1	使用速度命令一次平滑加减速功能	
		2	使用速度命令直线加减速功能	
		3	使用 S 型速度命令加减速功能	

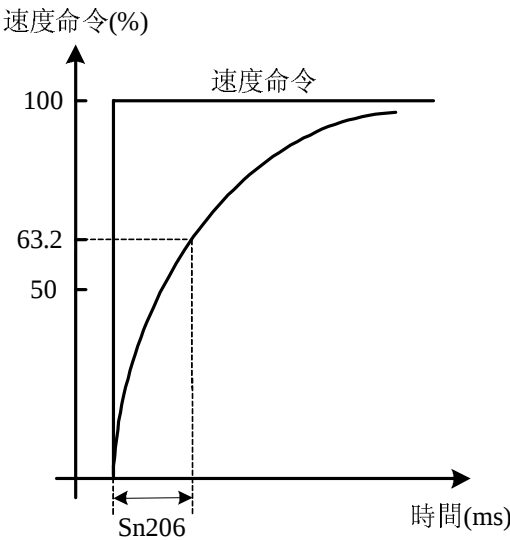
以下说明三种速度命令平滑操作。

(1) 速度命令一次平滑加减速：

使用此功能必须设定 **Sn205=1** 开启速度命令一次平滑加减速功能。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn206	速度命令一次平滑加减速时间常数	1	msec	1~10000	S

速度命令一次平滑加减速时间常数的定义为速度由零速一次延迟上升到 63.2%速度命令的时间，示意图如下：



设定范例：

- (1) 若想在 30msec 到达 95%速度命令输出，则

$$Sn206 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-95\%)} = 10(\text{msec})$$

- (2) 若想在 30msec 到达 75%速度命令输出，则

$$Sn206 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-75\%)} = 22(\text{msec})$$

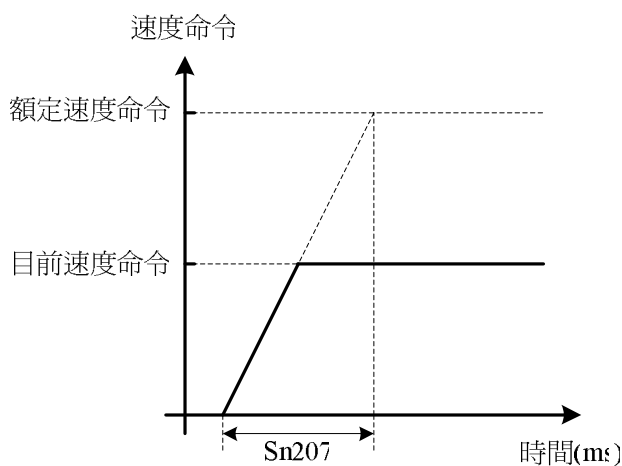
注) $\ln(x)$ 为自然对数运算符号

(2) 速度命令直线加减速功能：

使用此功能必须设定 **Sn205=2** 开启速度命令直线加减速功能。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn207	速度命令直线加减速常数	1	msec	1~50000	S

速度命令直线加减速常数的定义为速度由零直线上升到额定速度的时间，示意图如下：



设定范例：

- (1) 若想在 10msec 到达 50%额定速度输出，则

$$Sn207 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{50\%} = 20(\text{msec})$$

- (2) 若想在 10msec 到达 75%额定速度输出，则

$$Sn207 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{75\%} = 13(\text{msec})$$

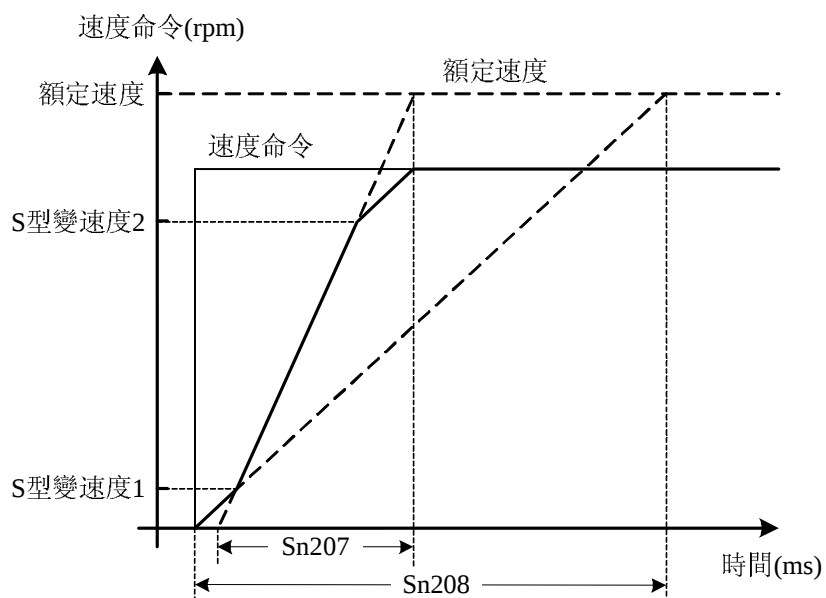
(3) S 型速度命令加减速：

使用此功能必须设定 **Sn205=3** 开启 S 型速度命令加减速功能。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn207	速度命令直线加减速常数	1	msec	1~50000	S
Sn208	S 型速度命令加减速常数	1	msec	1~50000	S
Sn209	S 型变速度 1	1000	rpm	0~3000	S
Sn210	S 型变速度 2	2000	rpm	0~3000	S

注意！**Sn207**(速度命令直线加减速常数)必须小于 **Sn208**(S 型速度命令加减速常数)才有平滑效果。

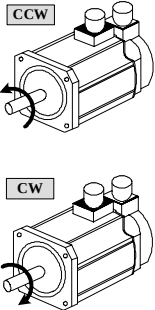
使用者藉由设定 **Sn208**(S 型速度命令加减速常数)得到较 **Sn207**(速度命令直线加减速常数)缓和的上升斜率，再经由判断 **Sn209**(S 型变速度 1)和 **Sn210**(S 型变速度 2)来切换这两种上升斜率。



5-3-7 速度旋转方向定义

在速度模式时，使用者可使用 **Cn004**(马达旋转方向定义)和输入接点 **SPDINV** 定义马达旋转方向，说明如下：注意！两种方式可以同时作用，使用者自己要确认最后的马达旋转方向定义，以免造成混淆。

使用者可依需求定义速度命令为正值时，马达旋转方向设定如下：

参数代号	名称	设定	说明		控制模式
Cn004	马达旋转方向定义(从马达负载端看) 		转矩控制	速度控制	S/T
		0	逆时针方向旋转(CCW)	逆时针方向旋转(CCW)	
		1	顺时针方向旋转(CW)	逆时针方向旋转(CCW)	
		2	逆时针方向旋转(CCW)	顺时针方向旋转(CW)	
		3	顺时针方向旋转(CW)	顺时针方向旋转(CW)	

输入接点 SPDINV	说明	控制模式
0	依照目前速度命令方向旋转	S
1	依照目前速度命令方向反向旋转	

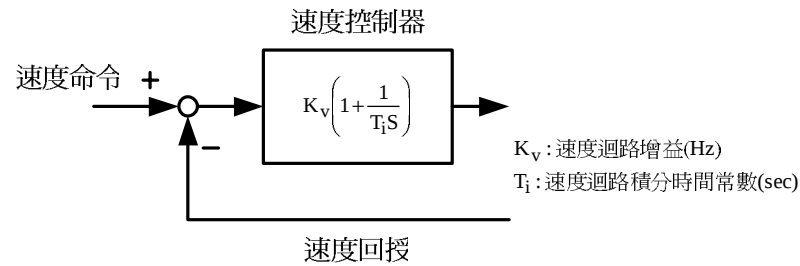
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

5-3-8 速度回路增益

以下为速度控制回路相关参数，本装置提供两组速度控制器，可利用增益切换功能(请参阅 5-3-11)来切换。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn211	速度回路增益 1	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
Sn212	速度回路积分时间常数 1	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S
Sn213	速度回路增益 2	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
Sn214	速度回路积分时间常数 2	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S

以下为本装置的速度控制器，当速度回路增益越大，或是速度回路积分时间常数越小，会加速速度控制响应，速度回路控制增益的调整方式请详阅 5-5。



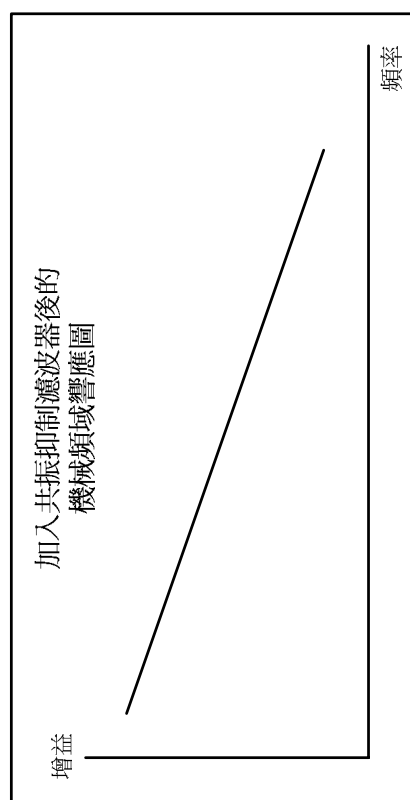
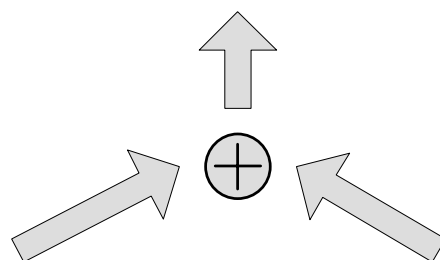
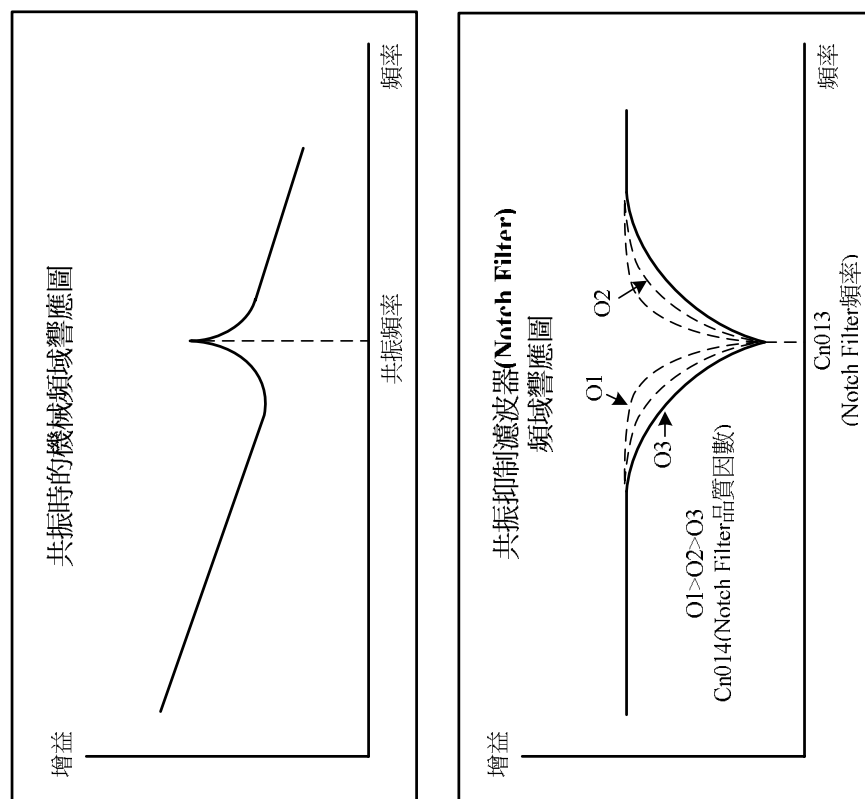
5-3-9 共振抑制滤波器(Notch Filter)

当机械刚性低时，因轴承扭转或是其它共振引起振动或噪音时，机台无法再提高控制器增益时，本装置提供一种共振抑制滤波器(Notch Filter)来消除此现象。

在 **Cn013**(共振抑制滤波器频率)输入发生振动时的频率，再配合 **Cn014**(共振抑制滤波器品质因子)来调整欲抑制之频率范围，**Cn014** 值越小则抑制之频率范围越广，使用者可依实际情况调整。注意！**Cn013** 设定为零时，表示不使用共振抑制滤波器。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
★Cn013	共振抑制滤波器频率	0	Hz	0~1000	Pi/Pe/S
★Cn014	共振抑制滤波器品质因子	7	X	1~100	Pi/Pe/S

★必须重开电源，设定值才有效



5-3-10 速度模式的转矩限制

在速度控制时，马达转矩限制是利用输入接点 **TLMT** 切换以下两种方式来达成：

- (1) 内部转矩限制：使用内部预先设定的 **Cn010**(CCW 方向转矩命令限制值)和 **Cn011**(CW 方向转矩命令限制值)。
- (2) 外部模拟命令：利用两组模拟电压命令信号分别输入到 **PIC(CN1-27)**来限制 CCW 方向转矩和 **NIC(CN1-28)**来限制 CW 方向转矩。

请参考下表：

输入接点 TLMT	CCW 方向转矩命令限制来源	CW 方向转矩命令限制来源	控制模式
0	Cn010	Cn011	ALL
1	外部模拟命令 PIC(CN1-27)	外部模拟命令 NIC(CN1-28)	Pi/Pe/S

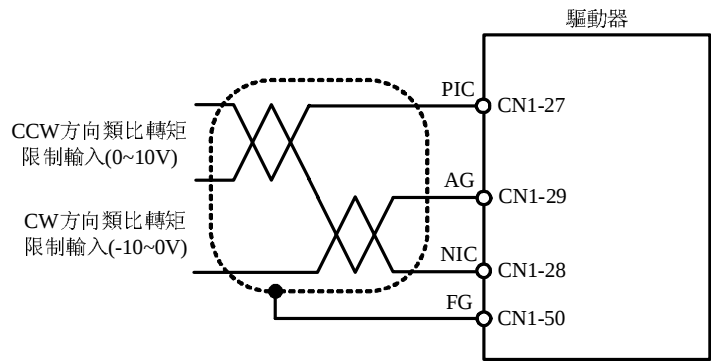
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

注意！若是使用外部模拟转矩命令限制时，此模拟转矩命令限制如果大于内部转矩命令限制，则最终以内部转矩命令限制为主。

下面为内部转矩限制设定说明：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn010	CCW 方向转矩命令限制值	100	%	0~300	ALL
Cn011	CW 方向转矩命令限制值	-100	%	-300~0	ALL

下图为外部模拟转矩限制命令接线图：



5-3-11 增益切换功能

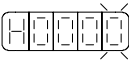
本装置的增益切换功能分成速度回路增益 **PI/P** 切换以及两段增益切换两种，此功能之用途如下：

- (1) 在速度控制时，抑制加减速过冲现象。
- (2) 在位置控制时，抑制定位造成的震荡幅度，缩短整定时间。
- (3) 可以减低使用伺服锁定(Servo Lock)功能而造成之刺耳噪音。

以下为增益切换相关参数说明。

PI/P 切换模式

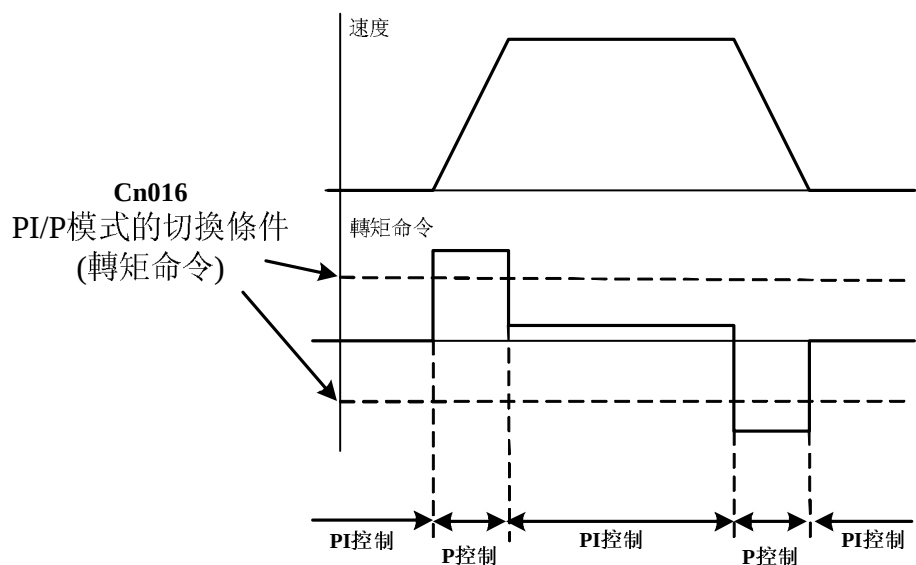
在使用 **PI/P** 切换模式前，要先选择 **Cn015.0**(PI/P 模式的切换判断种类选择)，并在相对的参数设定 **PI/P** 模式的切换条件，说明如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Cn015.0 	PI/P 模式的切换判断种类选择	0	判断转矩命令是否大于 Cn016	Pi/Pe/S
		1	判断速度命令是否大于 Cn017	
		2	判断加速度命令是否大于 Cn018	
		3	判断位置误差量是否大于 Cn019	
		4	利用输入接点 PCNT 来切换	

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn016	PI/P 模式的切换条件(转矩命令)	200	%	0~399	Pi/Pe/S
Cn017	PI/P 模式的切换条件(速度命令)	0	rpm	0~4500	Pi/Pe/S
Cn018	PI/P 模式的切换条件(加速度命令)	0	rps/s	0~18750	Pi/Pe/S
Cn019	PI/P 模式的切换条件(位置误差量)	0	pulse	0~50000	Pi/Pe/S

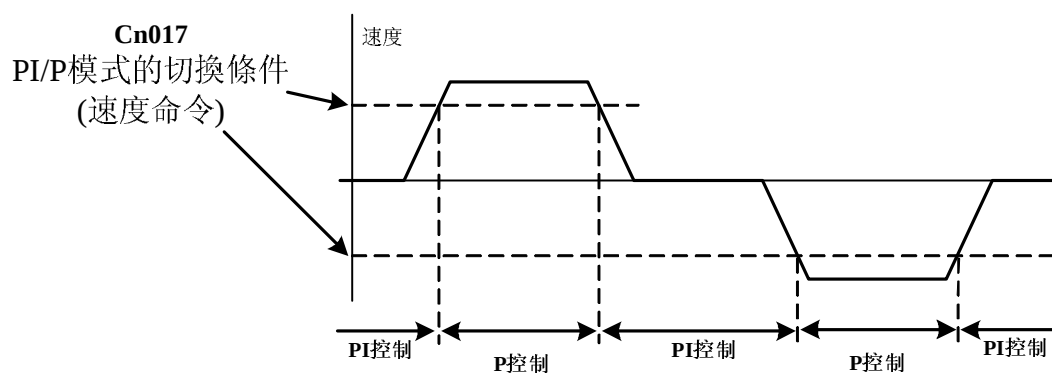
(1) 判断转矩命令来切换 PI/P 模式

当转矩命令小于 **Cn016** 切换条件时，为 PI 控制；当转矩命令大于 **Cn016** 切换条件时，则切换成只有 P 控制，示意图如下：



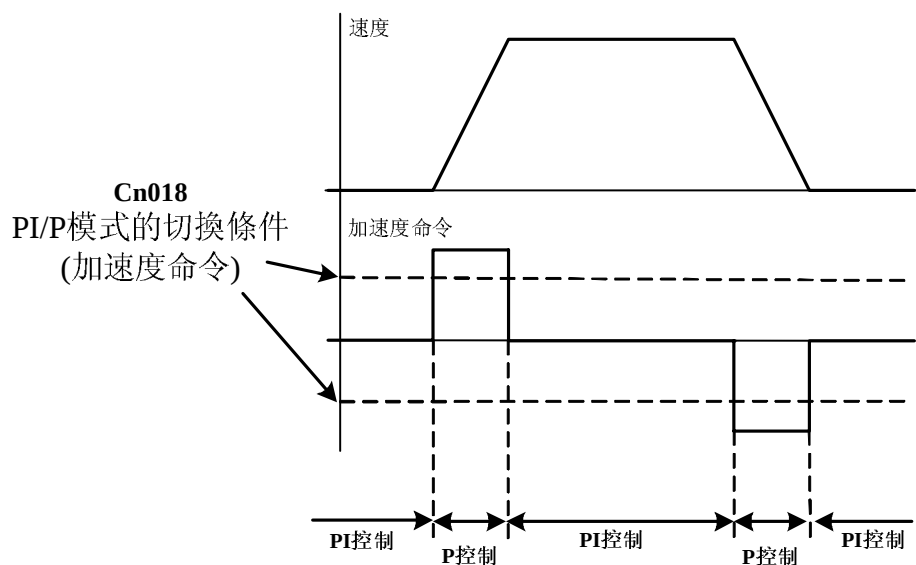
(2) 判断速度命令来切换 PI/P 模式

当速度命令小于 **Cn017** 切换条件时，为 PI 控制；当速度命令大于 **Cn017** 切换条件时，则切换成只有 P 控制，示意图如下：



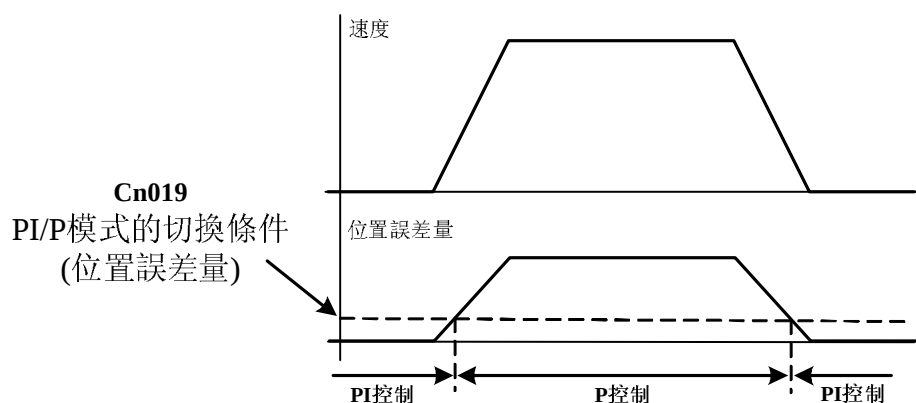
(3) 判断加速度命令来切换 PI/P 模式

当加速度命令小于 **Cn018** 切换条件时，为 PI 控制；当加速度命令大于 **Cn018** 切换条件时，则切换成只有 P 控制，示意图如下：



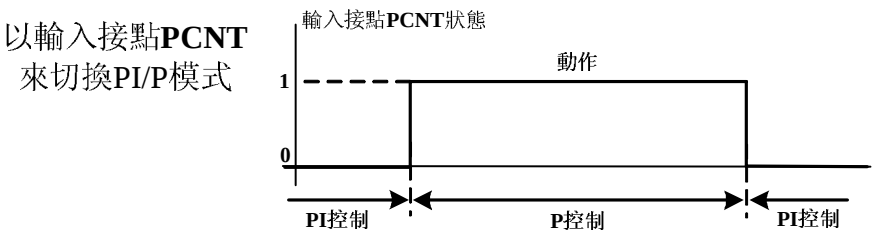
(4) 判断位置误差量来切换 PI/P 模式

当位置误差量小于 **Cn019** 切换条件时，为 PI 控制；当位置误差量大于 **Cn019** 切换条件时，则切换成只有 P 控制，示意图如下：



(5) 使用输入接点 **PCNT** 来切换 **PI/P** 模式

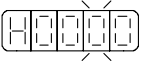
当输入接点 **PCNT** 不动作时，为 **PI** 控制；当输入接点 **PCNT** 动作时，则切换成只有 **P** 控制，示意图如下：



注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于
是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

两段增益切换模式

在使用两段增益切换模式前，要先选择 **Cn015.1**(两段增益模式的切换判断种类选择)，并在
相对的参数设定两段增益模式的切换条件，此模式跟 **PI/P** 切换模式的不同处是多了可以设定切
换延迟时间，说明如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Cn015.1 	两段增益模式的切换判断种类选择	0	判断转矩命令是否大于 Cn021	Pi/Pe/S
		1	判断速度命令是否大于 Cn022	
		2	判断加速度命令是否大于 Cn023	
		3	判断位置误差量是否大于 Cn024	
		4	利用输入接点 G-SEL 来切换	

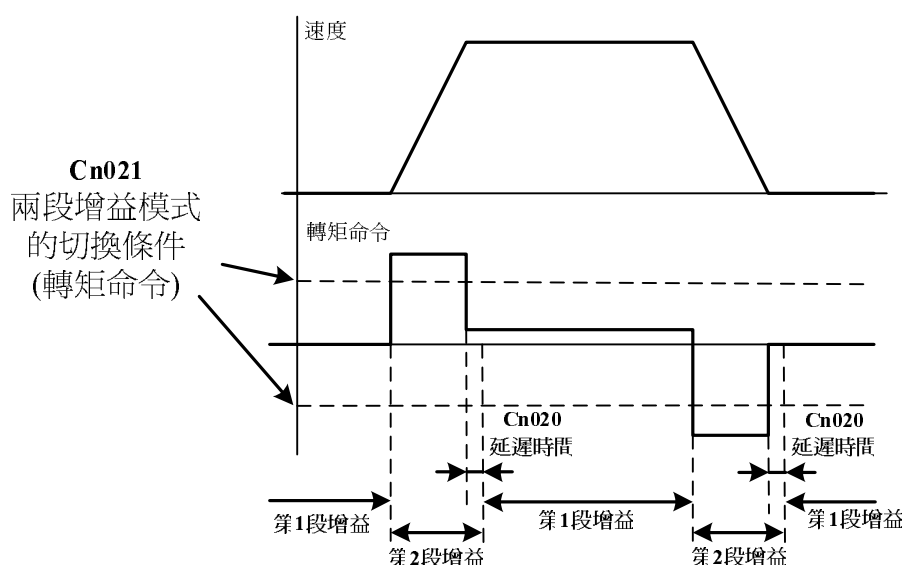
参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn020	两段增益模式的切换延迟时间	0	x0.2msec	0~10000	Pi/Pe/S
Cn021	两段增益模式的切换条件(转矩命令)	200	%	0~399	Pi/Pe/S
Cn022	两段增益模式的切换条件(速度命令)	0	rpm	0~4500	Pi/Pe/S
Cn023	两段增益模式的切换条件(加速度命令)	0	rps/s	0~18750	Pi/Pe/S
Cn024	两段增益模式的切换条件(位置误差量)	0	pulse	0~50000	Pi/Pe/S

注)第一段增益是由 **Pn310**(位置回路增益 1)、**Sn211**(速度回路增益 1)和 **Sn212**(速度回路积分时间常数 1)组成。

第二段增益是由 **Pn311**(位置回路增益 2)、**Sn213**(速度回路增益 2)和 **Sn214**(速度回路积分时间常数 2)组成。

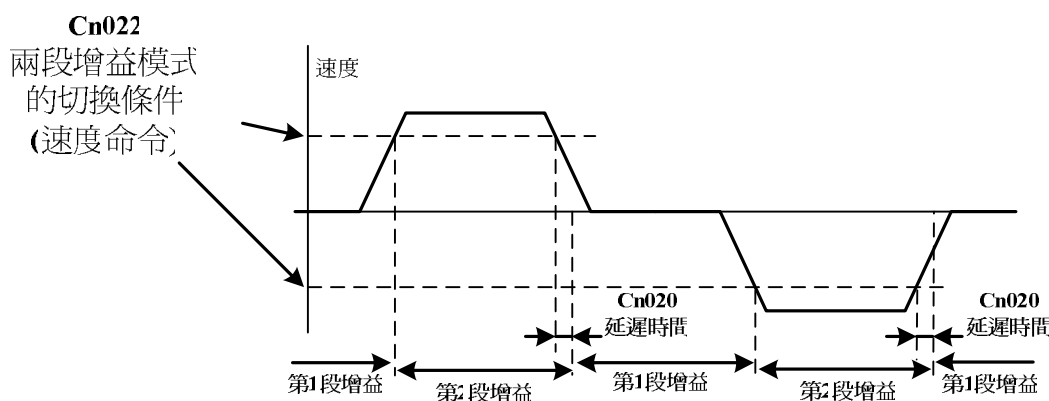
(1) 判断转矩命令来切换两段增益模式

当转矩命令小于 **Cn021** 切换条件时，使用第一段增益控制；当转矩命令大于 **Cn021** 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若转矩命令再次小于 **Cn021** 切换条件时，会依据 **Cn020** 切换延迟时间切换到第一段增益控制，示意图如下：



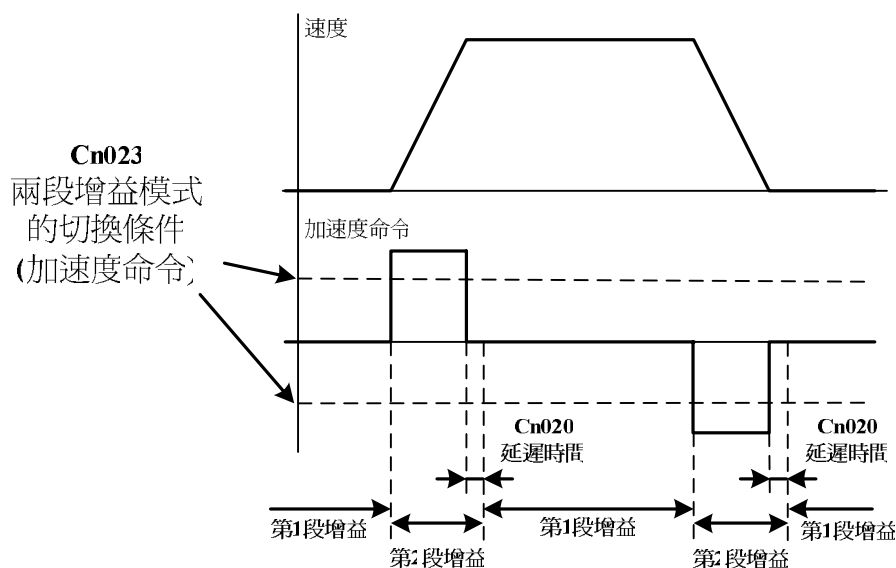
(2) 判断速度命令来切换两段增益模式

当速度命令小于 **Cn022** 切换条件时，使用第一段增益控制；当速度命令大于 **Cn022** 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若速度命令再次小于 **Cn022** 切换条件时，会依据 **Cn020** 切换延迟时间切换到第一段增益控制，示意图如下：



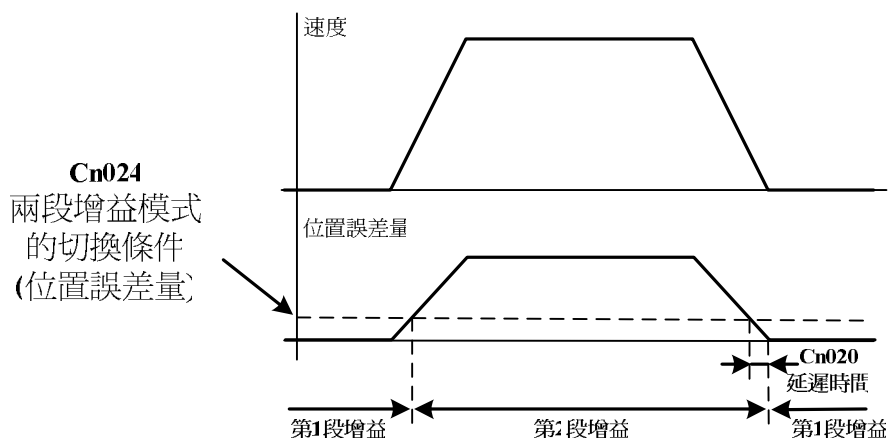
(3) 判断加速度命令来切换两段增益模式

当加速度命令小于 **Cn023** 切换条件时，使用第一段增益控制；当加速度命令大于 **Cn023** 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若加速度命令再次小于 **Cn023** 切换条件时，会依据 **Cn020** 切换延迟时间切换到第一段增益控制，示意图如下：



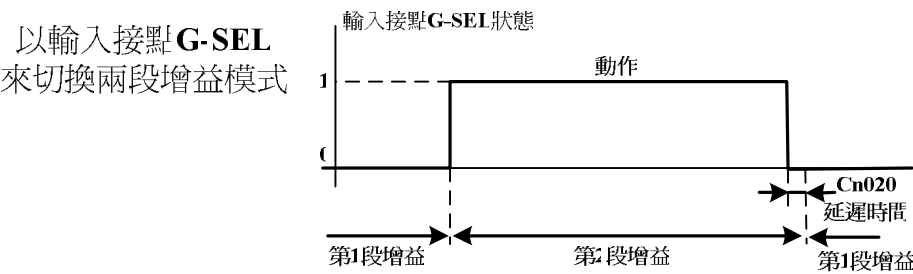
(4) 判断位置误差量来切换两段增益模式

当位置误差量小于 **Cn024** 切换条件时，使用第一段增益控制；当位置误差量大于 **Cn024** 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若位置误差量再次小于 **Cn024** 切换条件时，会依据 **Cn020** 切换延迟时间切换到第一段增益控制，示意图如下：



(5) 使用输入接点 **G-SEL** 来切换两段增益模式

当输入接点 **G-SEL** 不动作时，使用第一段增益控制；当输入接点 **G-SEL** 动作时，则切换到第二段增益控制，若输入接点 **G-SEL** 再次不动作时，会依据 **Cn020** 切换延迟时间切换到第一段增益控制，示意图如下：



注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

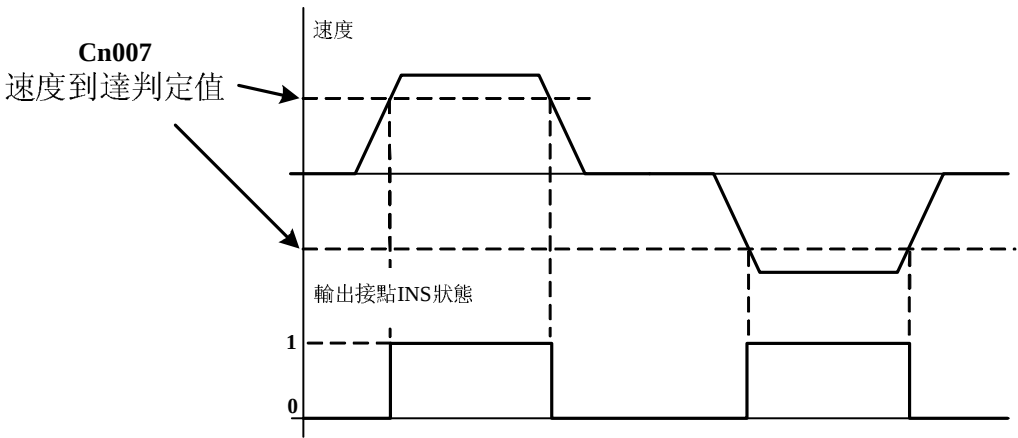
5-3-12 其它速度控制功能

本章节说明其它跟速度控制相关功能。

速度到达功能

当正转或是反转速度超过 **Cn007**(速度到达判定值)所设定的速度时，输出接点 **INS** 动作，说明如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn007	速度到达判定值	1000	rpm	0~4500	S/T

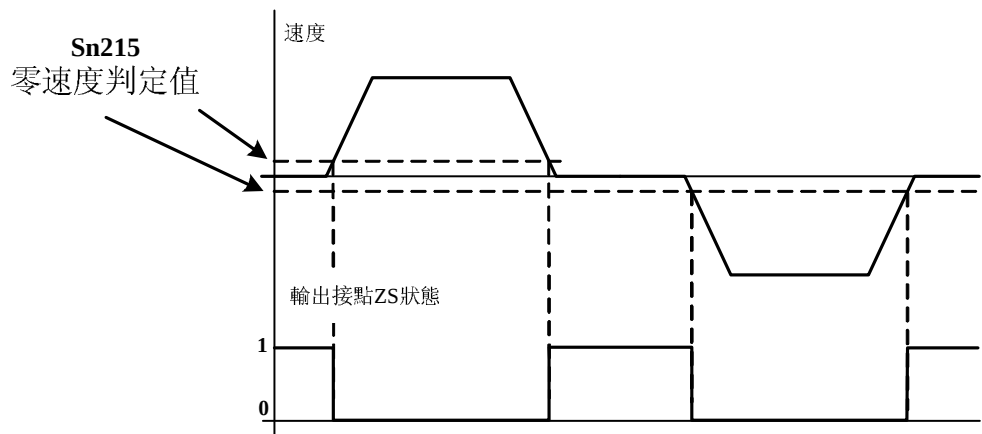


注)输出接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

零速度功能

当速度低于 **Sn215**(零速度判定值)所设定的速度时，输出接点 **ZS** 动作，说明如下：

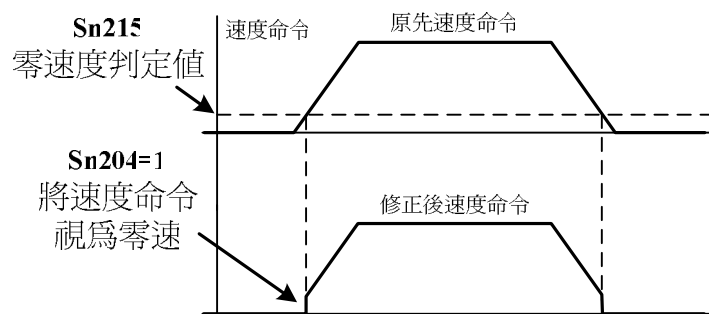
参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn215	零速度判定值	50	rpm	0~4500	S



注)输出接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

使用者可以设定 **Sn204**(零速度判定成立的动作)为 1，当零速度判定成立时，将速度命令视为零，说明如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Sn204	零速度判定成立的动作	0	不作任何动作	S
		1	将速度命令视为零速	



伺服锁定

速度控制模式下，假设输入的电压命令并非 0V 时，用于停止锁定伺服马达。当输入接点 **LOK** 动作时，本装置虽然在速度控制模式下但是会暂时形成内部位置控制模式，使马达位置固定。欲使用伺服锁定功能请参阅 **5-6-1** 来设定使用输入接点为 **LOK** 功能。

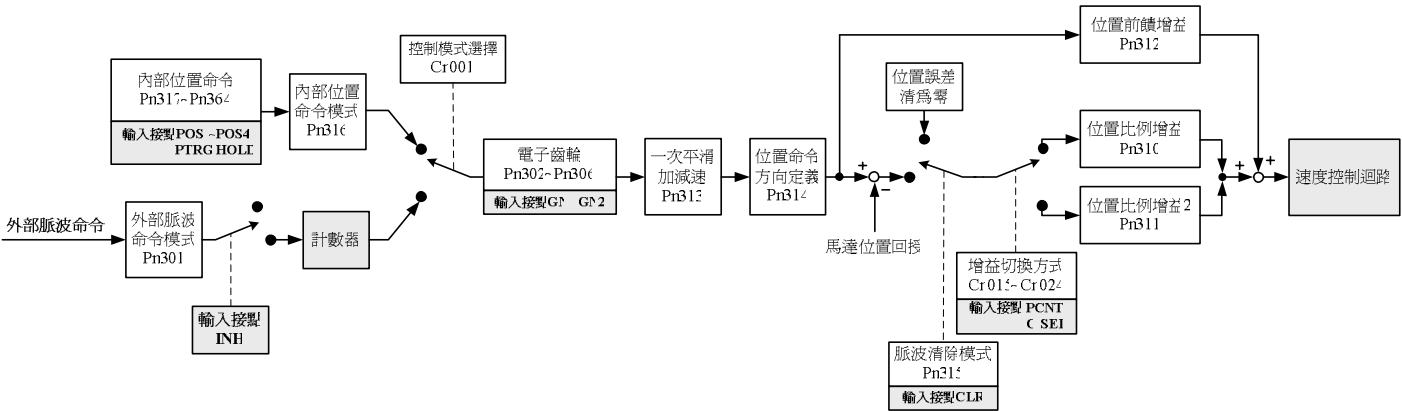
5-4 位置模式

位置模式应用于需要精密定位的系统上，例如：各式加工机、产业机械等，本装置的位置模式命令有两种输入模式：外部脉波命令输入模式以及内部位置命令模式。外部脉波命令输入模式是接收上位控制器输出的脉波命令来达成定位功能，而内部位置命令模式是使用者将位置命令值设于十六组命令缓存器(**Pn317~Pn364**)，再规划输入接点 **POS1~POS4** 来切换相对的位置命令。使用者依照欲使用的模式设定 **Cn001**(控制模式选择)，设定方式如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Cn001	控制模式选择	2	位置控制(外部脉波命令)	ALL
			使用一组脉波命令信号控制位置，请参阅 5-4-3。	
		6	位置控制(内部位置命令)	
			可使用输入接点切换驱动器内部预先设定的十六段位置命令控制位置，请参阅 5-4-2。	

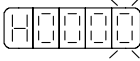
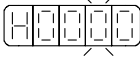
★必须重开电源，设定值才有效

位置回路控制方块图如下图所示，各方块详细功能在后面章节说明。

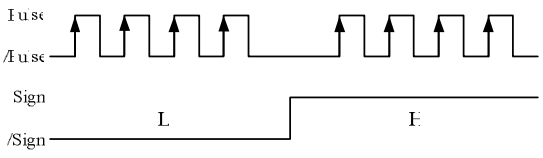
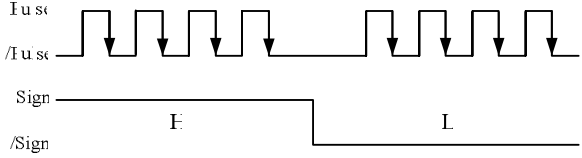
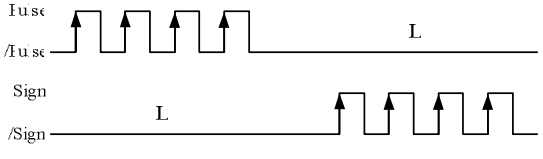
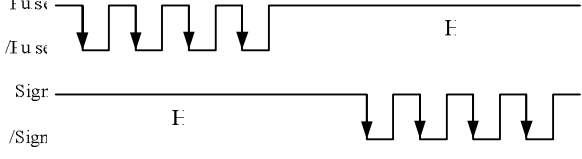
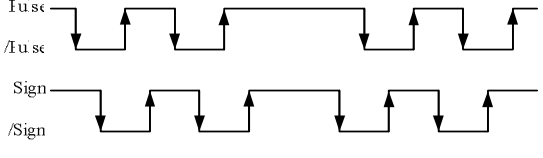
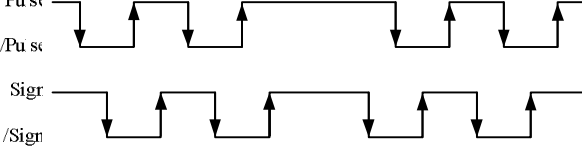


5-4-1 外部脉波命令模式

此模式的脉波命令是由外部装置提供，共有三种脉波型式可供选择，各脉波型式也可规划为正或负逻辑，使用者依照外部输入脉波命令型式设定相对应的型式，设定方式如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Pn301.0 	位置脉波命令型式选择	0	脉波(Pulse)+符号(Sign)	Pe
		1	正转(CCW)/反转(CW)脉波	
		2	AB 相脉波 x2	
		3	AB 相脉波 x4	
★Pn301.1 	位置脉波命令逻辑选择	0	正逻辑	Pe
		1	负逻辑	

★必须重开电源，设定值才有效

位置脉波命令 型式	正逻辑		负逻辑	
	正转命令	反转命令	正转命令	反转命令
脉波(Pulse)+ 符号(Sign)				
正转(CCW)/ 反转(CW)脉波				
AB 相脉波				

脉波命令输入接口有两种分别为开极集(Open collector)及差动(Line driver)，接线方式请参考 **2-2-1**，请依据以下时序规格输入脉波命令。

脉波命令形式	脉波命令时序图	时间规格
脉波(Pulse)+ 符号(Sign)		差动输入: $t1, t2 \leq 0.1\mu s$ $t3 > 3\mu s$ $\tau \geq 1.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$
		开集极输入: $t1, t2 \leq 0.2\mu s$ $t3 > 3\mu s$ $\tau \geq 2.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$
正转(CCW)/ 反转(CW)脉波		差动输入: $t1, t2 \leq 0.1\mu s$ $t3 > 3\mu s$ $\tau \geq 1.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$
		开集极输入: $t1, t2 \leq 0.2\mu s$ $t3 > 3\mu s$ $\tau \geq 2.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$
AB 相脉波		差动输入: $t1, t2 \leq 0.1\mu s$ $\tau \geq 1.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$
		开集极输入: $t1, t2 \leq 0.2\mu s$ $\tau \geq 2.0\mu s$ $(\tau/T) \leq 50\%$

本装置提供一个输入接点 **INH**，当此接点动作频率波命令输入禁止，表示本装置不再接收任何脉波命令，说明如下：

输入接点 INH	说明	控制模式
0	正常接收脉波命令	Pe
1	不再接收任何脉波命令	

注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

5-4-2 内部位置命令模式

此模式的命令来源是十六组命令缓存器(**Pn317~Pn364**)，配合规划输入接点 **POS1~POS4** 来切换相对应的位置命令，每组位置命令搭配一个移动速度缓存器来设定此组位置命令的移动速度，如下表所示：

位置命令	POS4	POS3	POS2	POS1	位置命令参数		移动速度参数
P1	0	0	0	0	圈数	Pn317	Pn319
					脉波数	Pn318	
P2	0	0	0	1	圈数	Pn320	Pn322
					脉波数	Pn321	
P3	0	0	1	0	圈数	Pn323	Pn325
					脉波数	Pn324	
P4	0	0	1	1	圈数	Pn326	Pn328
					脉波数	Pn327	
P5	0	1	0	0	圈数	Pn329	Pn331
					脉波数	Pn330	
P6	0	1	0	1	圈数	Pn332	Pn334
					脉波数	Pn333	
P7	0	1	1	0	圈数	Pn335	Pn337
					脉波数	Pn336	
P8	0	1	1	1	圈数	Pn338	Pn340
					脉波数	Pn339	
P9	1	0	0	0	圈数	Pn341	Pn343
					脉波数	Pn342	
P10	1	0	0	1	圈数	Pn344	Pn346
					脉波数	Pn345	
P11	1	0	1	0	圈数	Pn347	Pn349
					脉波数	Pn348	

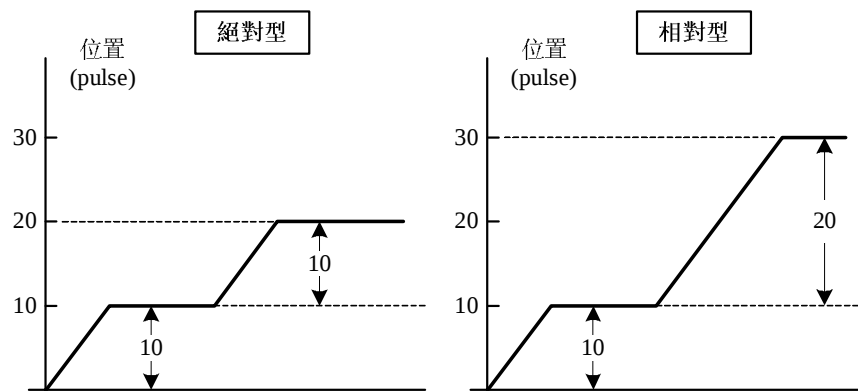
位置命令	POS4	POS3	POS2	POS1	位置命令参数		移动速度参数
P12	1	0	1	1	圈数	Pn350	Pn352
					脉波数	Pn351	
P13	1	1	0	0	圈数	Pn353	Pn355
					脉波数	Pn354	
P14	1	1	0	1	圈数	Pn356	Pn358
					脉波数	Pn357	
P15	1	1	1	0	圈数	Pn359	Pn361
					脉波数	Pn360	
P16	1	1	1	1	圈数	Pn362	Pn364
					脉波数	Pn363	

内部位置命令模式依 **Pn316** 可选择绝对型和相对型两种定位型式，设定如下：

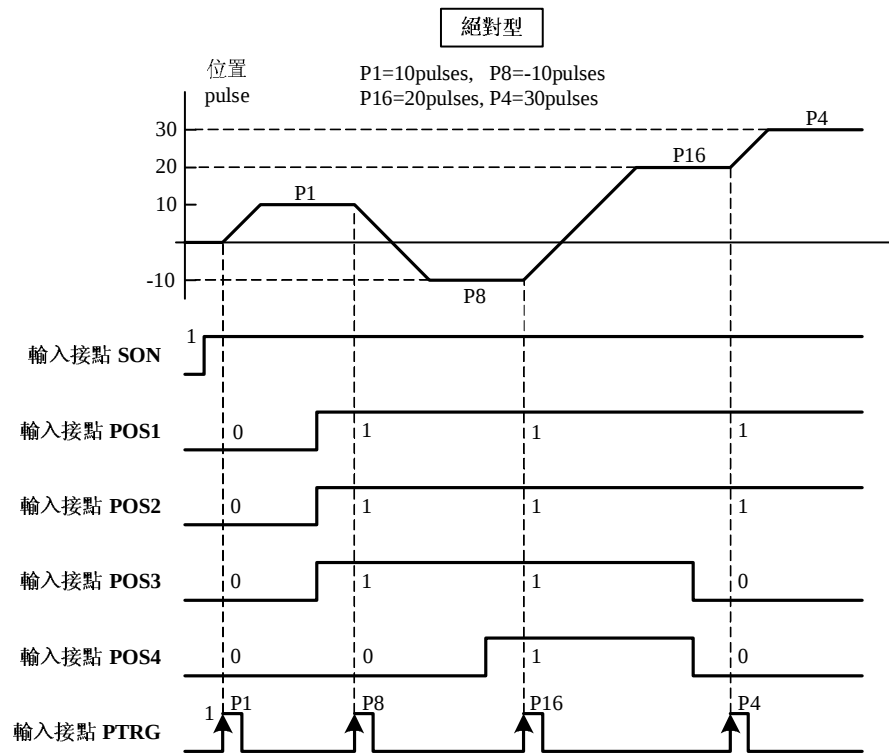
参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Pn316	内部位置命令模式	0	绝对型定位	Pi
		1	相对型定位	

★必须重开电源，设定值才有效

分别在绝对型及相对型定位模式下，先下 10pulse 位置命令之后，再下 20pulse 命令，位置路径差异图如下：

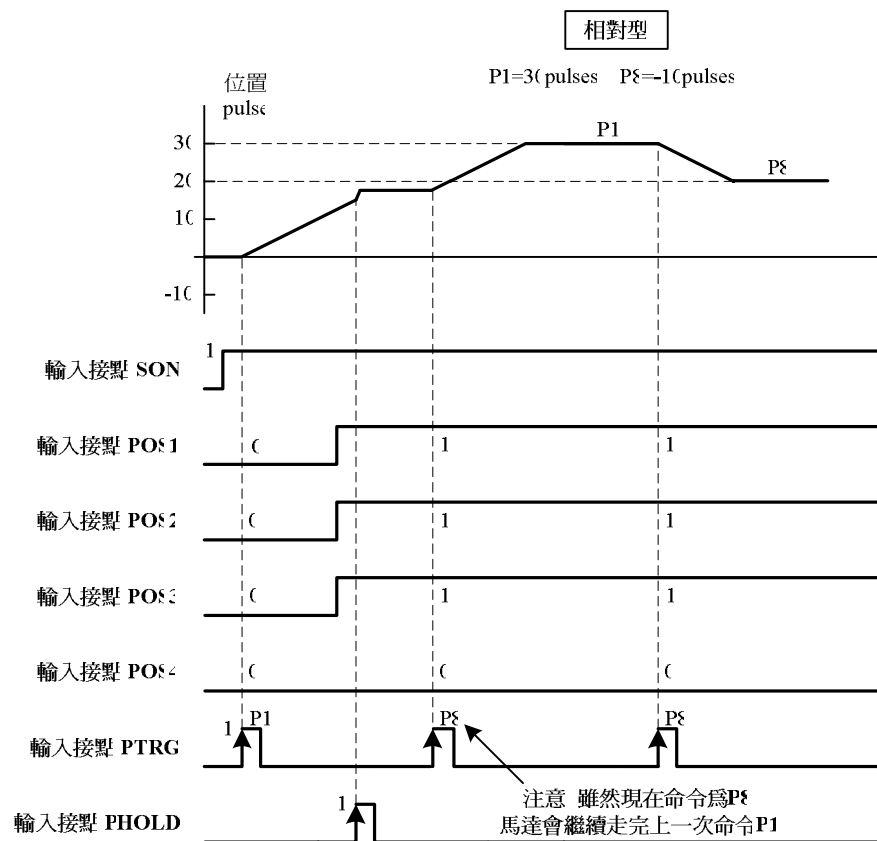


当使用者利用输入接点 **POS1~POS4** 选择相对应的位置命令后，必须触发输入接点 **PTRG** 后，本装置才会正式接受此位置命令，马达开始运转，请参考下面时序图



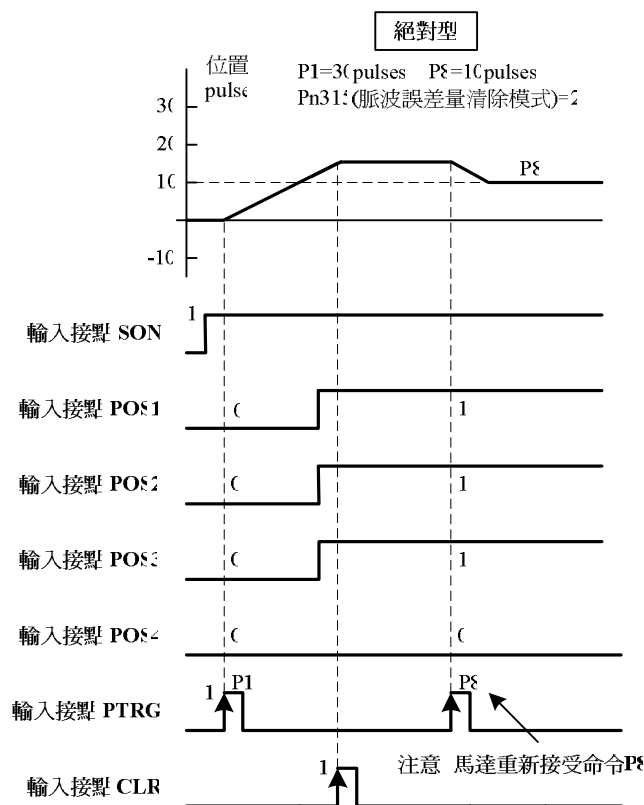
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

若是在位置移动过程中想暂停马达运转，只要触发输入接点 **PHOLD**，马达会减速停止，当输入接点 **PTRG** 再次触发时，马达会继续运转完剩余的脉波命令，到达输入接点 **PHOLD** 触发前所下达的目标位置，请参考下面时序图



注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

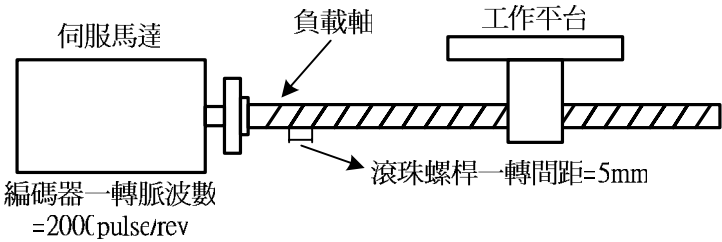
若是在位置移动过程中想忽略此位置命令并停止马达，只要触发输入接点 **CLR** (**Pn315** 必须设成 **1** 或 **2**，请参考 **5-4-7** 设定)，马达会立即停止，而尚未执行完的脉波命令会被清除，当输入接点 **PTRG** 再次触发时，马达会依当时 **POS1~POS4** 所选择的位置命令运转，请参考下面时序图



注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

5-4-3 电子齿轮比

使用者透过电子齿轮比可以定义输入到本装置的单位脉波命令使传动装置移动任意距离，上位控制器所产生的脉波命令不需考虑传动系统的齿轮比、减速比或是马达编码器脉波数，说明如下：

下图为伺服马达驱动滚珠螺杆传动装置，若要使工作平台移动 10mm，上位控制器需下达伺服驱动器多少脉波命令？ 	
不使用电子齿轮比功能	使用电子齿轮比功能
1. 滚珠螺杆转一圈工作平台会移动 5mm。 2. 若想使工作平台移动 10mm，则需要旋转滚珠螺杆 $10\text{mm} \div 5\text{mm/rev} = 2\text{轉}$。 3. 而 $2000\text{pulse/rev} \times 2 = 4000\text{pulse}$ 命令会使马达转一圈。 4. 因此上位控制器需下达 $4000\text{pulse/rev} \times 2\text{ rev} = 8000\text{pulse}$ 命令。 → 每次移动前上位控制必须依上述步骤计算脉波命令。	→ 先设定电子齿轮比(假设定义 1 脉波命令移动 1um，电子齿轮比设定方式下面章节详述) 1. 由于 1 脉波命令移动 1um。 2. 若想使工作平台移动 10mm，则上位控制器需下达 $10\text{mm} \div 1\text{um/pulse} = 10000\text{pulse}$ 命令。 → 只要先定义 1 脉波命令移动距离和电子齿轮比，上位控制就可以很容易决定脉波命令。

电子齿轮比设定步骤

使用下列步骤决定电子齿轮比。

1. 了解整体系统规格

在决定电子齿轮比必须先得到系统规格，例如：减速比、齿轮比、负载轴心一转移动量、滚轮直径以及马达编码器一转脉波数(请参考 1-1-2 伺服马达机种确认)。

2. 定义一脉波命令移动距离

定义上位控制器下一脉波命令时，传动装置会移动的距离。例如：当一脉波命令移动 1um 时，如果上位控制器下达 2000 个脉波命令，传动装置会移动 $2000\text{pulse} \times 1\text{um/pulse} = 2\text{mm}$ (前提为电子齿轮比必需设定正确)。

3. 计算电子齿轮比

依照以下公式计算电子齿轮比。

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{馬達編碼器一轉脈波數} \times 4}{\text{負載軸轉一圈使負載移動的距離} \div \text{一脉波命令移動距離}}$$

如果马达与负载轴之间的减速比为 $\frac{n}{m}$ (m 代表马达旋转圈数， n 代表负载轴旋转圈数)，则电子齿轮比公式如下：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{馬達編碼器一轉脈波數} \times 4}{\text{負載軸轉一圈使負載移動的距離} \div \text{一脉波命令移動距離}} \times \frac{m}{n}$$

4. 电子齿轮比参数设定

将电子齿轮比约分简化，使分子和分母为均小于 50000 的整数值，然后再分别将电子齿轮比分子及分母设定到相对应参数中，说明如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn302	电子齿轮比分子 1	1	X	1~50000	Pi/Pe
Pn303	电子齿轮比分子 2	1	X	1~50000	Pi/Pe
Pn304	电子齿轮比分子 3	1	X	1~50000	Pi/Pe
Pn305	电子齿轮比分子 4	1	X	1~50000	Pi/Pe
★Pn306	电子齿轮比分母	1	X	1~50000	Pi/Pe

★必须重开电源，设定值才有效

注意！电子齿轮比必须符合下列条件，否则本装置无法正常运转。

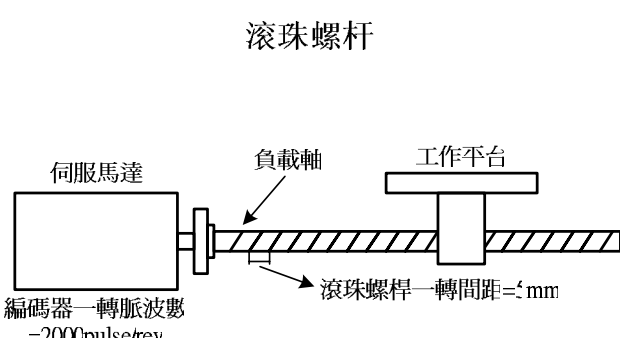
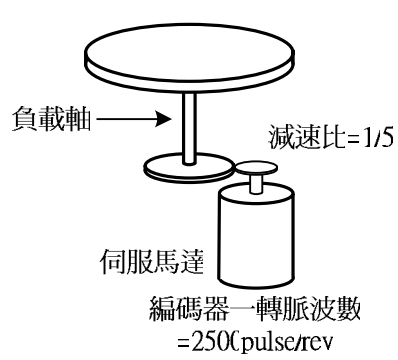
$$\frac{1}{200} \leq \text{电子齒輪比} \leq 200$$

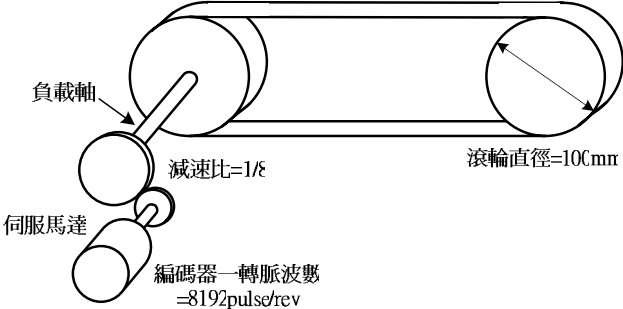
本装置提供四组电子齿轮比分子，利用输入接点 **GN1**、**GN2** 来切换到目前需要的电子齿轮比分子，请参考下表：

输入接点 GN2	输入接点 GN1	电子齿轮比分子	控制模式
0	0	电子齿轮比分子 1 Pn302	Pi/Pe
0	1	电子齿轮比分子 2 Pn303	
1	0	电子齿轮比分子 3 Pn304	
1	1	电子齿轮比分子 4 Pn305	

注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

电子齿轮比设定步骤范例

传动系统	设定步骤				
滚珠螺杆  伺服馬達 編碼器一轉脈波數 =2000pulse/rev 負載軸 工作平台 滾珠螺桿一轉間距=4mm	- 了解整体系统规格: 负载轴心(滚珠螺杆)一转移动量=5mm 马达编码器一转脉波数=2000pulse - 定义一脉波命令移动距离: 一脉波命令移动距离=1um - 计算电子齿轮比: $\text{電子齒輪比} = \frac{2000 \text{ pulse / rev} \times 4}{5 \text{ mm / rev} \div 1 \text{ um / pulse}} = \frac{8000}{5000}$ - 电子齿轮比参数设定: <table border="1"> <tr> <td>电子齿轮比分子</td><td>8000</td></tr> <tr> <td>电子齿轮比分母</td><td>5000</td></tr> </table>	电子齿轮比分子	8000	电子齿轮比分母	5000
电子齿轮比分子	8000				
电子齿轮比分母	5000				
分度盘  負載軸 減速比=1/5 伺服馬達 編碼器一轉脈波數 =2500pulse/rev	- 了解整体系统规格: 减速比=1/5 负载轴心(分度盘)一转移动量=360° 马达编码器一转脉波数=2500pulse - 定义一脉波命令移动距离: 一脉波命令移动距离=0.1° - 计算电子齿轮比: $\text{電子齒輪比} = \frac{2500 \text{ pulse / rev} \times 4}{360^\circ \div 0.1^\circ / \text{pulse}} \times \frac{5}{1} = \frac{50000}{3600}$ - 电子齿轮比参数设定: <table border="1"> <tr> <td>电子齿轮比分子</td><td>50000</td></tr> <tr> <td>电子齿轮比分母</td><td>3600</td></tr> </table>	电子齿轮比分子	50000	电子齿轮比分母	3600
电子齿轮比分子	50000				
电子齿轮比分母	3600				

传动系统	设定步骤				
传送带 	- 了解整体系统规格： 减速比=1/8 负载轴心(滚轮)一转移动量 $= 3.14 \times 100\text{mm} = 314\text{mm}$ 马达编码器一转脉波数=8192pulse - 定义一脉波命令移动距离： 一脉波命令移动距离=10um - 计算电子齿轮比： $\text{電子齒輪比} = \frac{8192\text{pulse/rev} \times 4}{314\text{mm} \div 10\text{um/pulse}} \times \frac{8}{1} = \frac{262144}{31400}$ - 电子齿轮比参数设定： 将电子齿轮比约分简化，使分子和分母为均小于 50000 的整数值。 <table border="1" data-bbox="906 1102 1287 1193"> <tr> <td>电子齿轮比分子</td><td>32768</td></tr> <tr> <td>电子齿轮比分母</td><td>3925</td></tr> </table>	电子齿轮比分子	32768	电子齿轮比分母	3925
电子齿轮比分子	32768				
电子齿轮比分母	3925				

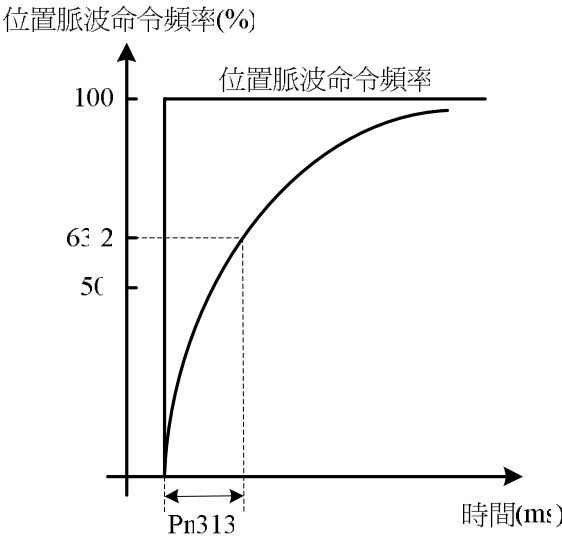
5-4-4 位置命令一次平滑加减速

使用位置命令一次平滑加减速功能会使原本固定频率的位置脉波命令平滑化。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
★Pn313	位置命令一次平滑加减速时间常数	10	msec	0~10000	Pi/Pe

★必须重开电源，设定值才有效

位置命令一次平滑加减速时间常数的定义为位置脉波命令频率由零开始一次延迟上升到 63.2% 位置脉波命令频率的时间，示意图如下：



设定范例：

(1) 若想在 30msec 到达 95%位置脉波命令频率输出，则

$$Pn313 = \frac{30(msec)}{-\ln(1 - 95\%)} = 10(msec)$$

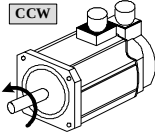
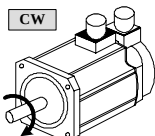
(2) 若想在 30msec 到达 75%位置脉波命令频率输出，则

$$Pn313 = \frac{30(msec)}{-\ln(1 - 75\%)} = 22(msec)$$

注) ln(x)为自然对数运算符号

5-4-5 位置命令方向定义

在位置模式时，使用者可使用 **Pn314**(位置命令方向定义)来定义马达旋转方向，设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Pn314	位置命令方向定义(从马达负载端看)  	0	顺时针方向旋转(CW)	★Pi Pe
		1	逆时针方向旋转(CCW)	

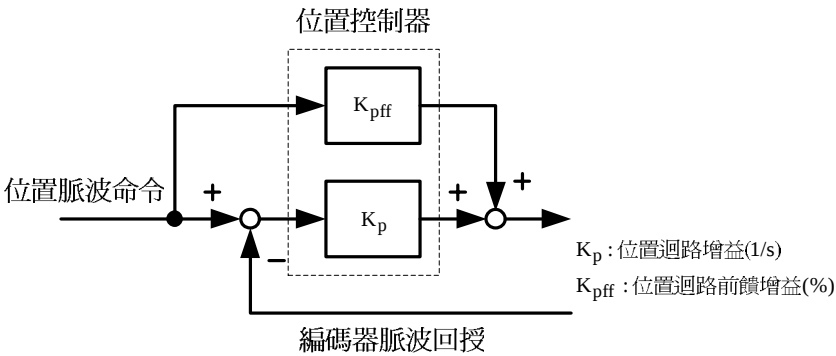
★必须重开电源，设定值才有效

5-4-6 位置回路增益调整

以下为位置控制回路相关参数，本装置提供两组位置控制器，可利用增益切换功能(请参阅 5-3-11)来切换。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn310	位置回路增益 1	40	1/s	1~450	Pe/Pi
Pn311	位置回路增益 2	40	1/s	1~450	Pe/Pi
Pn312	位置回路前馈增益	0	%	0~100	Pe/Pi

以下为本装置的位置控制器，当位置回路增益越大时，反应速度加快，相对缩短整定时间，也可使用位置回路前馈增益缩短整定时间，位置回路控制增益的调整方式请详阅 5-5。



5-4-7 脉波误差量清除

在位置模式时，使用者可使用 **Pn315**(脉波误差量清除模式)来定义输入接点 **CLR** 的动作方式，设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Pn315	脉波误差量清除模式	0	当输入接点 CLR 动作时，清除脉波误差量。	Pe
		1	当输入接点 CLR 触发时，取消位置命令以中断马达运转，重设机械原点，清除脉波误差量。	Pi Pe
		2	当输入接点 CLR 触发时，取消位置命令以中断马达运转，清除脉波误差量。	Pi

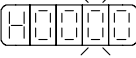
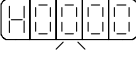
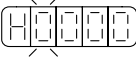
注)输入接点是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

5-4-8 原点复归

原点复归模式说明

使用原点复归功能时，可使用输入接点 **ORG**(外部检测器输入点)、**CCWL** 或 **CWL** 作为原点参考点，亦可使用 **Z** 脉波为原点参考点，也可选择正转或反转方向寻找，详细说明如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Pn365.0 	原点复归启动后，原点寻找方向及选择原点参考点设定	0	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 CCWL 或 CWL 作为原点参考点。当原点复归定位完成后，输入接点 CCWL 或 CWL 再次变成极限功能。使用此功能时， Pn365.1 不能设定为 1 或 2。 注意！ Cn002.1 (接点辅助功能—输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择)必须设为 0。	Pi/Pe
		1	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 CWL 或 CCWL 作为原点参考点。当原点复归定位完成后，输入接点 CWL 或 CCWL 再次变成极限功能。使用此功能时， Pn365.1 不能设定为 1 或 2。 注意！ Cn002.1 (接点辅助功能—输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择)必须设为 0。	
		2	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 ORG (外部检测器输入点)作为原点参考点，若 Pn365.1=2 ，则不需原点参考点直接寻找最近输入接点 ORG 的上缘作为机械原点，后依 Pn365.3 设定方式停止。	
		3	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 ORG (外部检测器输入点)作为原点参考点，若 Pn365.1=2 ，则不需原点参考点直接寻找最近输入接点 ORG 的上缘作为机械原点，后依 Pn365.3 设定方式停止。	
		4	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，不需原点参考点直接寻找最近 Z 相脉波原点，使用此功能时必须设定 Pn365.1=2 (寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止)。	
		5	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，不需原点参考点直接寻找最近 Z 相脉波原点，使用此功能时必须设定 Pn365.1=2 (寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止)。	

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Pn365.1 	找到原点参考点后,寻找机械原点之移动方式设定	0	找到参考原点后,马达以第二段速折返寻找最近的 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。	Pi/Pe
		1	找到参考原点后,马达以第二段速继续向前寻找最近的 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。	
		2	当 Pn365.0=2 或 3 时,寻找到输入接点 ORG 的上缘做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止;当 Pn365.0=4 或 5 时,寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。	
Pn365.2 	原点复归启动模式设定	0	关闭原点复归功能。	Pi/Pe
		1	电源开启后,只有第一次启动伺服(Servo ON)会自动执行原点复归功能。当伺服系统运转中不须重复执行原点复归功能时,可以使用此模式省略一个用来执行原点复归功能的输入接点。	
		2	由输入接点 SHOME 触发原点复归功能,在位置模式下可随时触发输入接点 SHOME 来执行原点复归功能。	
Pn365.3 	找到机械原点后之停止模式设定	0	找到机械原点信号后,纪录此位置为机械原点(Un-14 编码器回授圈数、Un-15 编码器回授脉波数皆为零),马达减速停止,马达停止后以第二段速折返移动到机械原点位置。	Pi/Pe
		1	找到机械原点信号后,纪录此位置为机械原点(Un-14 编码器回授圈数、Un-15 编码器回授脉波数皆为零),马达减速停止。	

原点复归模式设定对照表

使用者依据不同的操作需求设定 Pn365, 对应设定值必须符合下表:

Pn365.0 \ Pn365.1	0	1	2	3	4	5
0	●	●	●	●	×	×
1	×	×	●	●	×	×
2	×	×	●	●	●	●

其中, ●表示原点复归正常动作; ×表示不会执行原点复归动作

原点復归其它设定说明

原点复归速度设定如下：

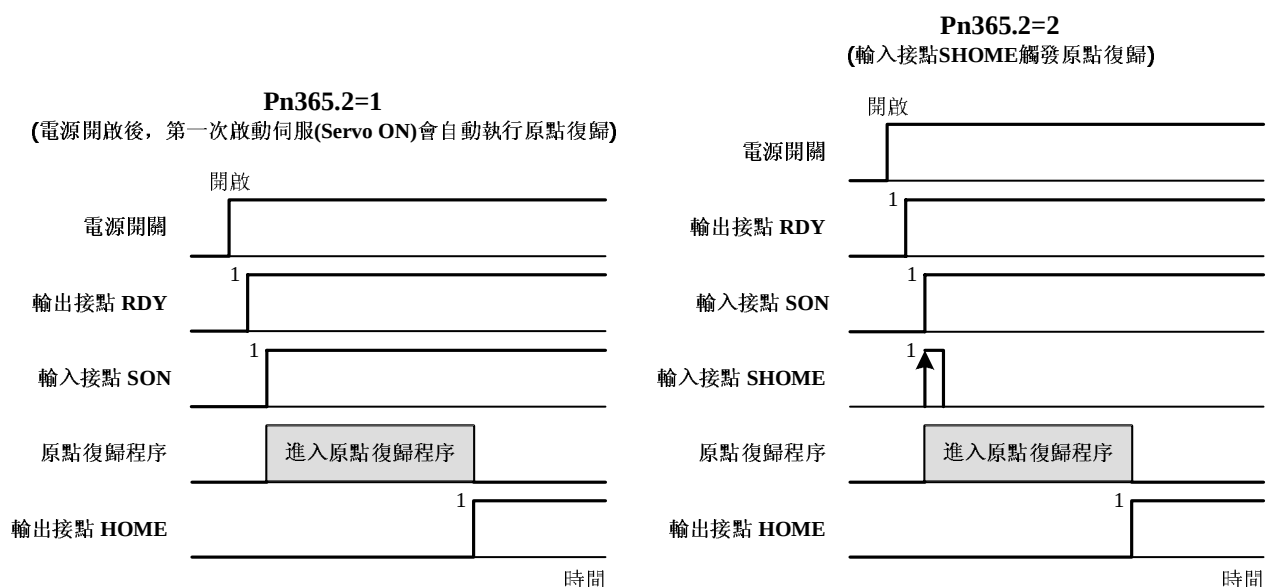
参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn366	原点复归第一段高速	100	rpm	0~2000	Pi/Pe
Pn367	原点复归第二段低速	50	rpm	0~500	Pi/Pe

使用者可以设定原点复归偏移圈数/脉波数，当马达依照 **Pn365**(原点复归模式)找到机械原点后，会再依照 **Pn368**(原点复归偏移圈数)和 **Pn369**(原点复归偏移脉波数)定位作为新的机械原点，设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn368	原点复归偏移圈数	0	rev	-30000~30000	Pi/Pe
Pn369	原点复归偏移脉波数	0	pulse	-32767~32767	Pi/Pe

原点复归启动模式时序图

若于原点復归程序中，取消输入接点 **SON**(伺服启动)动作或产生任何警报时，原点復归功能中止且输出接点 **HOME**(完成原点复归)不动作。



注)输入/输出接点状态1代表开关动作，反之0代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅5-6-1来设定。

原点復归之速度/位置时序图

下表为不同 **Pn365** 设定所对照的原点復归之速度/位置时序图：

Pn365.0 \ Pn365.1	0	1	2	3	4	5
0	(1)	(2)	(1)	(2)	✕	✕
1	✕	✕	(3)	(4)	✕	✕
2	✕	✕	(5)	(6)	(7)	(8)

其中，✕表示不会执行原点复归动作

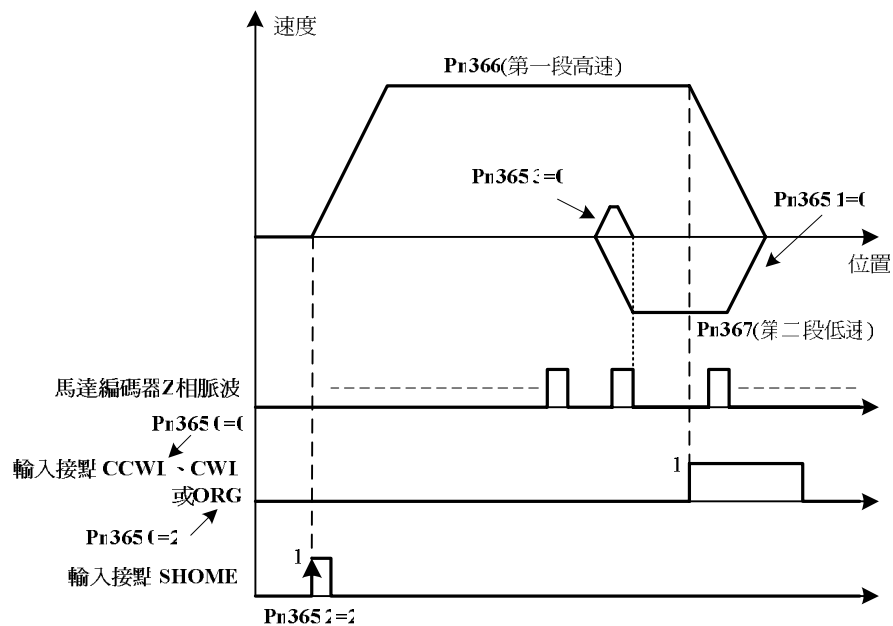
(1)

Pn365.0=0或2(启动原点复归后以第一段速正转方向寻找原点參考点**CCWL**、**CWL**或**ORG**)

Pn365.1=0(找到原点參考点后以第二段速折返寻找最近的Z相脉波当做机械原点)

Pn365.2=2(输入接点**SHOME**启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



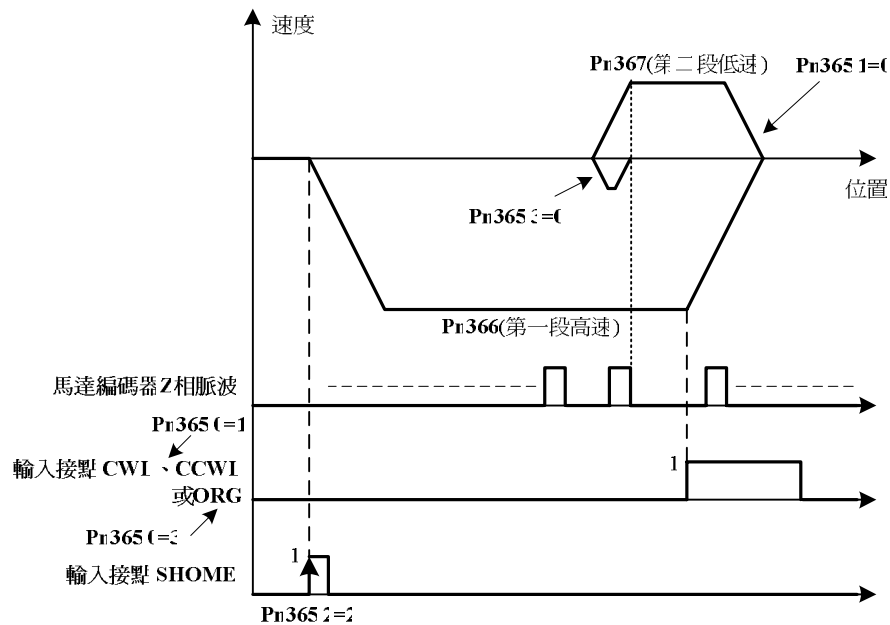
(2)

Pn365.0=1或3(启动原点复归后以第一段速反转方向寻找原点参考点CWL、CCWL或ORG)

Pn365.1=0(找到原点参考点后以第二段速折返寻找最近的Z相脉波当做机械原点)

Pn365.2=2(输入接点SHOME启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



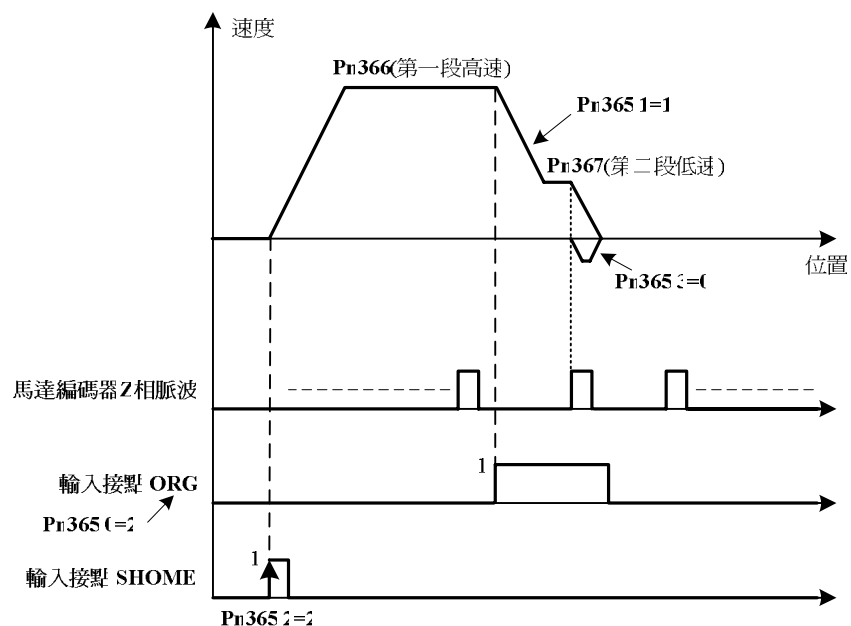
(3)

Pn365.0=2(启动原点复归后以第一段速正转方向寻找原点参考点ORG)

Pn365.1=1(找到原点参考点后以第二段速继续向前寻找最近的Z相脉波当做机械原点)

Pn365.2=2(输入接点SHOME启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



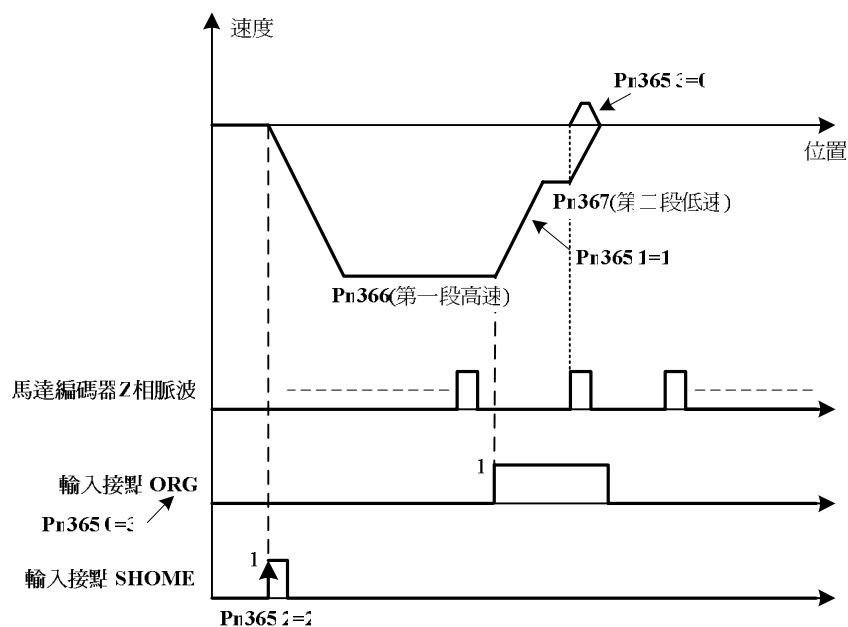
(4)

Pn365.0=3(启动原点复归后以第一段速反转方向寻找原点参考点ORG)

Pn365.1=1(找到原点参考点后以第二段速继续向前寻找最近的Z相脉波当做机械原点)

Pn365.2=2(输入接点SHOME启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



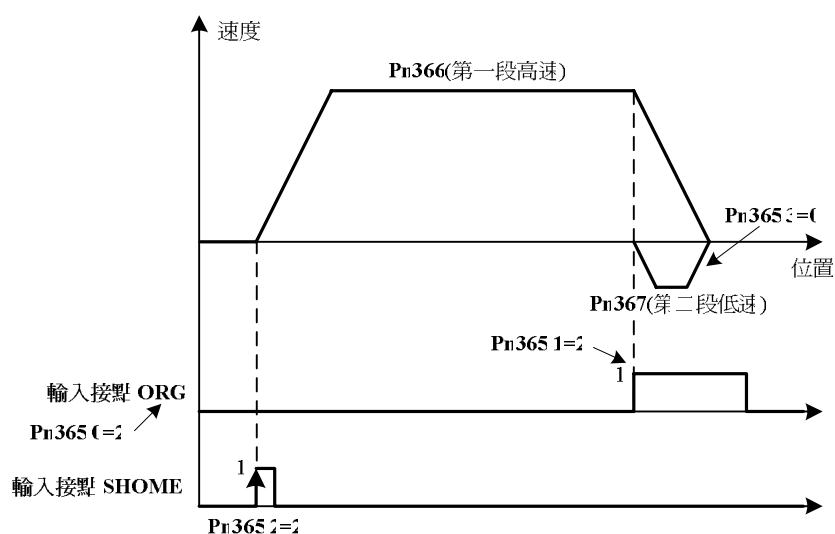
(5)

Pn365.0=2(启动原点复归后以第一段速正转方向寻找原点参考点ORG)

Pn365.1=2(寻找到原点参考点ORG上缘做为机械原点)

Pn365.2=2(输入接点SHOME启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



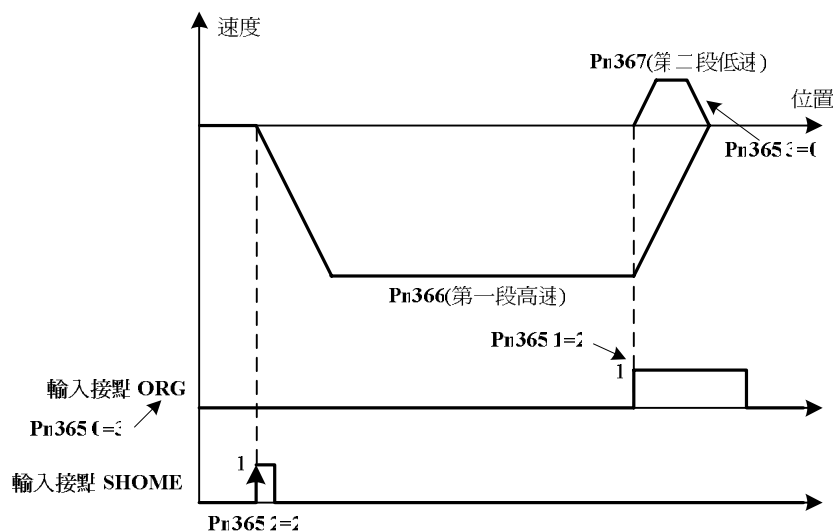
(6)

Pn365.0=3(启动原点复归后以第一段速反转方向寻找原点参考点**ORG**)

Pn365.1=2(寻找到原点参考点**ORG**上缘做为机械原点)

Pn365.2=2(输入接点**SHOME**启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



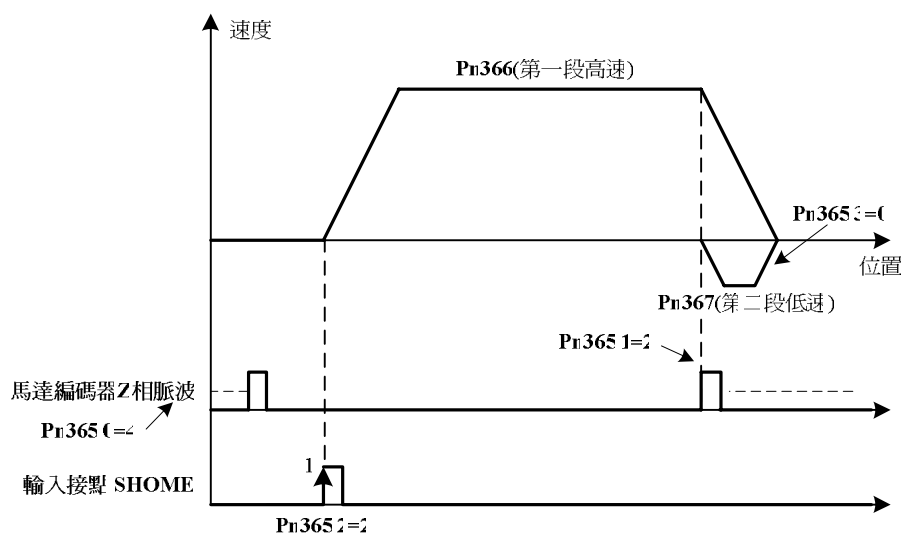
(7)

Pn365.0=4(启动原点复归后以第一段速正转方向寻找最近**Z**相脉波原点)

Pn365.1=2(寻找到**Z**相脉波做为机械原点)

Pn365.2=2(输入接点**SHOME**启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



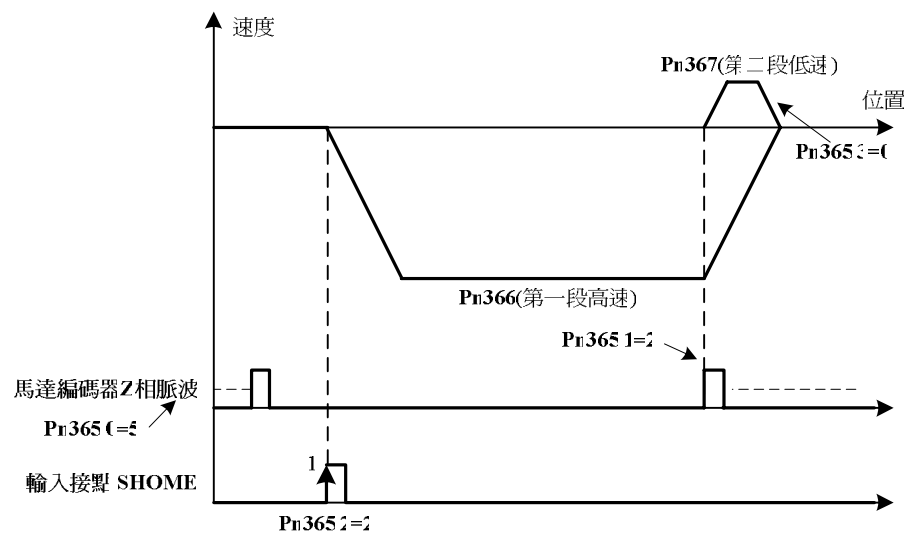
(8)

Pn365.0=5(启动原点复归后以第一段速反转方向寻找最近**Z**相脉波原点)

Pn365.1=2(寻找到**Z**相脉波做为机械原点)

Pn365.2=2(输入接点**SHOME**启动原点复归)

Pn365.3=0(折返到机械原点)



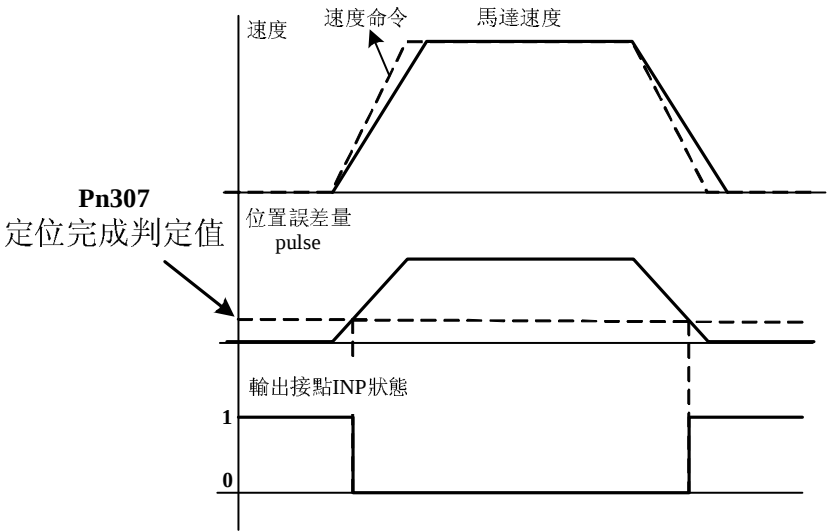
5-4-9 其它位置控制功能

本章节说明其它跟位置控制相关功能。

定位完成功能

当位置误差量低于 **Pn307**(定位完成判定值)所设定的脉波数时，输出接点 **INP** 动作，说明如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn307	定位完成判定值	10	pulse	0~50000	Pi/Pe



注)输出接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，
至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。

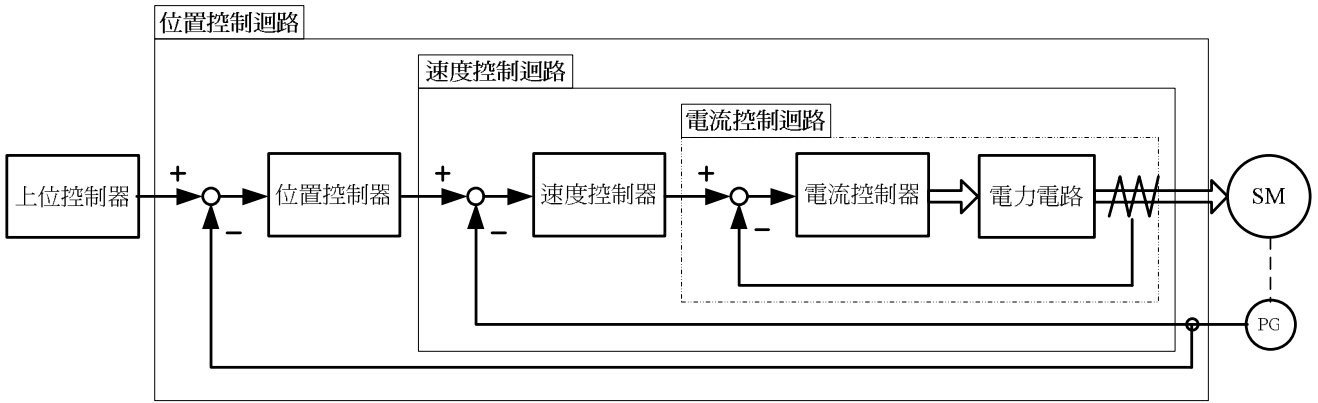
位置误差过大警告功能

当位置误差量大于 **Pn308**(正最大位置误差判定值)或 **Pn309**(负最大位置误差判定值)所设定的脉波数时，本装置产生 **AL-11**(位置误差量过大警报)，设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Pn308	正最大位置误差判定值	50000	pulse	0~50000	Pi/Pe
Pn309	负最大位置误差判定值	50000	pulse	0~50000	Pi/Pe

5-5 伺服增益调整

本装置包括电流控制、速度控制和位置控制三个回路，方块图如下：



理论上，内层的控制回路频宽一定要高于外层，否则整个控制系统会不稳定而造成振动或是响应不佳，因此这三个控制回路频宽的关系如下：

电流控制回路频宽(最内层)>速度控制回路频宽(中间层)>位置控制回路频宽(最外层)

由于本装置已经调整好电流控制回路频宽为最佳状态，使用者只需调整速度和位置控制回路增益即可，以下说明增益调整相关参数。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Sn211	速度回路增益 1	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
Sn212	速度回路积分时间常数 1	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S
Sn213	速度回路增益 2	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
Sn214	速度回路积分时间常数 2	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S
Pn310	位置回路增益 1	40	1/s	1~450	Pe/Pi
Pn311	位置回路增益 2	40	1/s	1~450	Pe/Pi
Pn312	位置回路前馈增益	0	%	0~100	Pe/Pi
Cn025	负载惯量比	70	x0.1	0~1000	Pe/Pi/S

速度回路增益

速度回路增益直接决定速度控制回路的响应频宽，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增大速度回路增益值，则速度响应会加快。

如果 **Cn025**(负载惯量比)设定正确，则速度回路频宽就等于 **Sn211**(速度回路增益 1) 或是 **Sn213**(速度回路增益 2)。

$$\text{负载惯量比} = \frac{\text{轉換到馬達軸的負載慣量}(J_L)}{\text{伺服馬達轉子慣量}(J_M)} \times 100\%$$

速度回路积分时间常数

若速度控制回路加入积分组件，可有效的消除速度稳态误差，快速反应细微的速度变化。一般而言，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，减小速度回路积分时间常数，以增加系统刚性。如果负载惯量比很大或是机械系统存在共振因子，必须确认速度回路积分时间常数够大，否则机械系统容易产生共振。请利用以下公式得到速度回路积分时间常数：

$$\text{Sn212(速度迴路積分時間常數1)} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{Sn211(速度迴路增益1)}}$$

设定范例：

假设 **Cn025**(负载惯量比)设定正确，希望速度回路频宽到达 100Hz，则设定

$$\text{Sn211(速度回路增益 1)} = 100(\text{Hz})$$

$$\text{Sn212(速度迴路積分時間常數1)} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times 100} = 40 (\times 0.2\text{msec})$$

位置回路增益

位置回路增益直接决定位置回路的反应速度，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增加位置回路增益值，以加快反应速度，缩短定位时间。一般而言，位置回路频宽不可高于速度回路频宽，建议公式如下：

$$\begin{aligned} \text{位置迴路頻寬} &\leq \frac{\text{速度迴路頻寬}}{5}, \text{ 假设 } \mathbf{Cn025}(\text{负载惯量比}) \text{ 设定正确, 则} \\ \Rightarrow 2\pi \times \text{位置迴路頻寬} &\leq 2\pi \times \frac{\mathbf{Sn211}(\text{速度迴路增益1})}{5} \\ \Rightarrow \mathbf{Pn310}(\text{位置迴路增益1}) &\leq 2\pi \times \frac{\mathbf{Sn211}(\text{速度迴路增益1})}{5} \end{aligned}$$

设定范例：

假设 **Cn025**(负载惯量比)设定正确，希望速度回路频宽到达 100Hz，则设定

$$\mathbf{Sn211}(\text{速度回路增益 1})=100(\text{Hz})$$

$$\mathbf{Sn212}(\text{速度迴路積分時間常數1}) \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times 100} = 40 (\times 0.2\text{msec})$$

$$\mathbf{Pn310}(\text{位置迴路增益1}) \leq 2\pi \times \frac{100}{5} = 126 (1/\text{s})$$

位置回路前馈增益

使用位置回路前馈增益可加快反应速度，如果前馈增益过大，有可能会造成速度过冲以及输出接点 **INP**(定位完成信号)反复开启与关闭，所以调整时必须一面观察速度波形和输出接点 **INP**(定位完成信号)，慢慢增加前馈增益值，而且位置回路增益太大时，前馈功能效果就不明显。

增益调整快捷参数

本装置提供增益调整快捷参数，将增益调整相关参数集中在快捷参数，在手动增益调整时方便使用者操作，增加调机便利性。

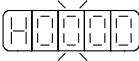
使用者进入快捷参数中只要变更欲改变的参数数值，此数值会立即写入储存并实时生效，不须再按 Enter 键储存。增益调整快捷参数如下所示：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
◆qn401	速度回路增益 1	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
◆qn402	速度回路积分时间常数 1	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S
◆qn403	速度回路增益 2	40	Hz	10~450	Pe/Pi/S
◆qn404	速度回路积分时间常数 2	100	x0.2 msec	1~500	Pe/Pi/S
◆qn405	位置回路增益 1	40	1/s	1~450	Pe/Pi
◆qn406	位置回路增益 2	40	1/s	1~450	Pe/Pi
◆qn407	位置回路前馈增益	0	%	0~100	Pe/Pi

◆不须按 Enter 键，实时生效

5-5-1 自动增益调整

本装置提供 ON-LINE 自动增益调整功能，可以快速及准确估测负载惯量，自动调整适当的伺服增益，设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Cn002.2 	自动增益调整设定	0	不使用自动增益调整功能	Pe/Pi/S
		1	持续使用自动增益调整功能	

当 **Cn002.2** 设定成 **0** 时，不使用自动增益调整功能，必须手动调整下列相关增益调整参数。

参数代号	名称
Cn025	自动增益调整设定
Sn211	速度回路增益 1
Sn212	速度回路积分时间常数 1
Sn213	速度回路增益 2
Sn214	速度回路积分时间常数 2
Pn310	位置回路增益 1
Pn311	位置回路增益 2
Pn312	位置回路前馈增益

当 **Cn002.2** 设定成 **1** 时，表示持续使用自动增益调整功能，本装置会依照 **Cn026**(刚性设定) 以及所估测的负载惯量比来自动调整适当的伺服增益，观察 **Un-19**(负载惯量比)，当负载惯量比收敛稳定时，使用者可以设定 **Cn002.2** 为 **0** 来取消自动增益调整功能，此时，本装置会立即将估测的负载惯量比记录在 **Cn025**(负载惯量比)。如果本装置使用在负载变动小的场合时，建议在 **Un-19**(负载惯量比)收敛稳定时，关闭自动增益调整功能。

自动增益调整使用条件

本装置所提供自动增益调整功能，使用高阶控制理论 ON-LINE 估测负载惯量比，使系统达到预设的速度或位置响应频宽。

系统必须符合下列条件，自动增益调整功能才能正常运作。

- (1) 由停止到达 2000rpm 之加减速时间需小于 1 秒
- (2) 运转速度需大于 200rpm
- (3) 负载惯量需小于马达本身惯量的 100 倍
- (4) 外力或是惯量比变化不可过于剧烈

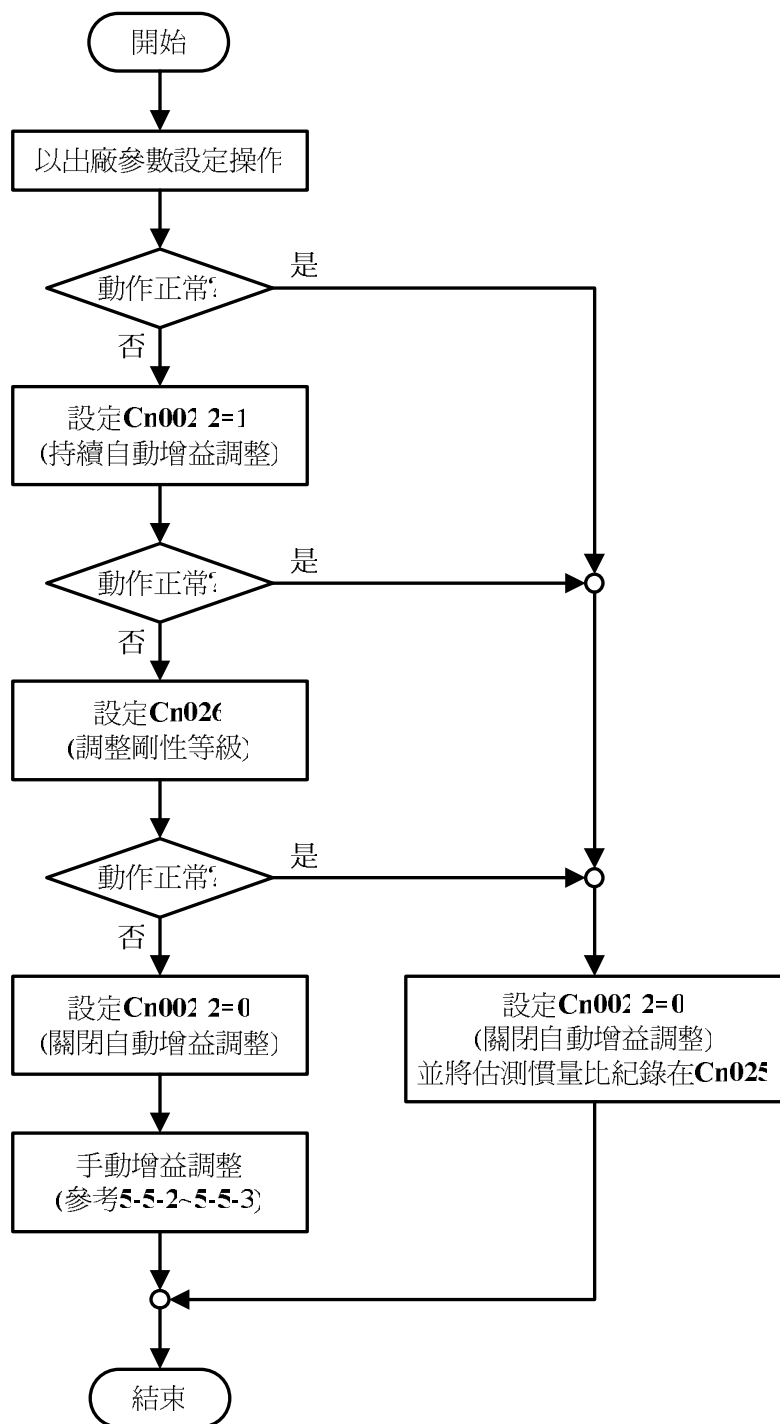
刚性表设定

使用自动增益调整功能时，应先依照应用场合所需增益设定刚性等级，各种应用场合所对应的刚性设定范围如下表所示。

刚性设定 Cn026	位置回路增益 Pn310 [1/s]	速度回路增益 Sn211 [Hz]	速度回路积分时间常数 Sn212 [x0.2msec]	机械 刚性	应用场合
1	15	15	300	低	藉由时规皮带、链条或齿轮驱动的机械：大型搬运机台、输送带。
2	20	20	225		
3	30	30	150		
4	40	40	100		
5	60	60	75	中	藉由滚珠螺杆透过减速机驱动的机械：一般工具机、机械手臂、输送机台。
6	85	85	50		
7	120	120	40		
8	160	160	30		
9	200	200	25	高	藉由滚珠螺杆直结驱动的机械：高精度工具机、金属雕刻机、零件插件机、IC 检测机。
A	250	250	20		

自动增益调整程序

自动增益调整程序流程图如下所示。



注)执行自动增益调整功能后(Cn002.2=1)，没有设定 Cn002.2 为零，则断电不会记忆本次估测的负载惯量比，下次开机执行自动增益调整功能时，会以当时 Cn025 所设定的负载惯量比开始估测。

5-5-2 手动增益调整

速度控制模式手动增益调整

步骤 1: 请依照 5-5-1(自动增益调整)设定刚性等级并得到正确的负载惯量比。

步骤 2: 如果本装置(速度控制)与上位控制器形成位置控制, 先将上位控制器的位置回路增益设定相对低值。

步骤 3: 手动调整 **Sn211**(速度回路增益 1):

先将 **Sn212**(速度回路积分时间常数 1)设定成比自动增益所调整后的值高, 再增大速度回路增益到不会产生振动或噪音为止。然后再将速度回路增益些微调小, 增大上位控制器的位置回路增益到不会产生振动或噪音为止。

步骤 4: 手动调整 **Sn212**(速度回路积分时间常数 1):

以不产生机械振动为前提减少速度回路积分时间常数, 缩短整定时间。

步骤 5: 最后, 慢慢微调速度回路增益、上位控制器的位置回路增益以及速度回路积分时间常数, 调整系统运作到最佳响应。

位置控制模式手动增益调整

步骤 1: 请依照 5-5-1(自动增益调整)设定刚性等级并得到正确的负载惯量比。

步骤 2: 将 **Pn310**(位置回路增益 1)设定成比自动增益所调整后的值低, 将 **Sn212**(速度回路积分时间常数 1)设定相对高值。

步骤 3: 手动调整 **Sn211**(速度回路增益 1):

增大速度回路增益到不会产生振动或噪音为止。

步骤 4: 手动调整 **Pn310**(位置回路增益 1):

再将速度回路增益些微调小, 增大位置回路增益到不会产生振动或噪音为止。

步骤 5: 手动调整 **Sn212**(速度回路积分时间常数 1):

以不产生机械振动为前提减少速度回路积分时间常数, 缩短整定时间。

步骤 6: 最后, 慢慢微调速度回路增益、位置回路增益以及速度回路积分时间常数, 调整系统运作到最佳响应。

5-5-3 改善响应特性

本服务器提供增益切换功能和位置回路前馈增益来改善系统响应特性。注意！此两种功能必须正确使用才能改善响应特性，否则会使响应变差。说明如下：

增益切换功能

本装置的增益切换功能分成速度回路增益 **PI/P** 切换以及两段增益切换两种，此功能之用途如下：

- (1) 在速度控制时，抑制加减速过冲现象。
- (2) 在位置控制时，抑制定位造成的震荡幅度，缩短整定时间。
- (3) 可以减低使用伺服锁定(**Servo Lock**)功能而造成之刺耳噪音。

详细说明请参阅 **5-3-11**。

位置回路前馈增益

使用位置回路前馈增益可以减少位置控制的追随误差，加快反应速度。如果位置回路增益够大的话，此功能的成效不大，因此适用于位置回路增益调不高却想要提升响应速度的系统。

调整步骤如下：

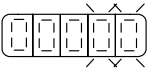
步骤 1： 根据 **5-5-1~5-5-2** 所述步骤调整速度以及位置回路。

步骤 2： 慢慢增大 **Pn312**(位置回路前馈增益)，同时观察输出接点 **INP**(定位完成信号)使之快速输出，缩短整定时间。注意位置回路前馈增益不可过高，过高的前馈增益会造成速度过冲以及输出接点 **INP**(定位完成信号)反复开启与关闭。

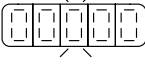
5-6 其它功能

5-6-1 输入/输出接点功能规划

本装置有 13 个数字输入接点功能和 4 个数字输出接点功能是可规划的，说明如下：

参数代号	名称	设定	说明		控制模式
★Hn501.0 ★Hn501.1 	DI-1 接脚功能		代号	接点动作功能	ALL
		01	SON	伺服启动	
		02	ALRS	异常警报清除	
		03	PCNT	PI/P 切换	
		04	CCWL	CCW 方向驱动禁止	
		05	CWL	CW 方向驱动禁止	
		06	TLMT	外部转矩限制	
		07	CLR	脉波误差量清除	
		08	LOK	伺服锁定	
		09	EMC	紧急停止	
		10	SPD1	内部速度命令选择 1	
		11	SPD2	内部速度命令选择 2	
		12	MDC	控制模式切换	
		13	INH	位置命令禁止	
		14	SPDINV	速度命令反向	
		15	G-SEL	增益切换	
		16	GN1	电子齿轮比分子选择 1	
		17	GN2	电子齿轮比分子选择 2	
		18	PTRG	内部位置命令触发	
		19	PHOLD	内部位置命令暂停	
		20	SHOME	开始回到原点	
		21	ORG	外部参考原点	
		22	POS1	内部位置命令选择 1	
		23	POS2	内部位置命令选择 2	
		24	POS3	内部位置命令选择 3	
		25	POS4	内部位置命令选择 4	
		26	TRQINV	转矩命令反向	

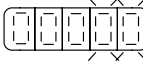
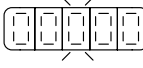
★必须重开电源，设定值才有效

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Hn501.2 	DI-1 接脚功能动作电位	0	当接脚为低电位(与 IG24 接脚短路)时, 功能动作。	ALL
		1	当接脚为高电位(与 IG24 接脚开路)时, 功能动作。	

★必须重开电源, 设定值才有效

参数代号	名称	说明	控制模式
★Hn502	DI-2 接脚功能规划	设定方式请参考 Hn501 说明	ALL
★Hn503	DI-3 接脚功能规划		
★Hn504	DI-4 接脚功能规划		
★Hn505	DI-5 接脚功能规划		
★Hn506	DI-6 接脚功能规划		
★Hn507	DI-7 接脚功能规划		
★Hn508	DI-8 接脚功能规划		
★Hn509	DI-9 接脚功能规划		
★Hn510	DI-10 接脚功能规划		
★Hn511	DI-11 接脚功能规划		
★Hn512	DI-12 接脚功能规划		
★Hn513	DI-13 接脚功能规划		

注意! **DI-1~DI-13** 接脚功能可以重复, 但是重复功能的接脚动作电位必须相同, 否则会产生 **AL-07**(输入/输出接点功能规划异常警报)。

参数代号	名称	设定	说明		控制模式
★Hn514.0 ★Hn514.1 	DO-1 接脚功能		代号	接点动作功能	ALL
		01	RDY	伺服准备完成	
		02	ALM	伺服异常	
		03	ZS	零速度信号	
		04	BI	机械刹车信号	
		05	INS	速度到达信号	
		06	INP	定位完成信号	
		07	HOME	原点复归完成信号	
★Hn514.2 	DO-1 接脚功能 动作电位	0	当功能动作时，接脚为低电位(与IG24 接脚短路)。		ALL
		1	当功能动作时，接脚为高电位(与IG24 接脚开路)。		

★必须重开电源, 设定值才有效

参数代号	名称	说明	控制模式
★Hn515	DO-2 接脚功能规划	设定方式请参考 Hn514 说明	ALL
★Hn516	DO-3 接脚功能规划		
★Hn517	DO-4 接脚功能规划		

注意！DO-1~DO-4 接脚功能不可以重复，否则会产生 **AL-07**(输入/输出接点功能规划异常警报)。

5-6-2 控制模式切换

使用者可以使用输入接点 **MDC** 来切换 **Cn001** 所设定的控制模式，设定如下：

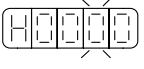
参数代号	名称	设定	说明		控制模式
★Cn001	控制模式选择		输入接点 MDC 不动作	输入接点 MDC 动作	ALL
		3	位置控制(外部脉波命令)	速度控制	
		4	速度控制	转矩控制	
		5	位置控制(外部脉波命令)	转矩控制	

★必须重开电源，设定值才有效

注)输入接点是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 **5-6-1** 来设定。

5-6-3 接点辅助功能

使用者可以针对输入接点 **SON**、**CCWL** 和 **CWL** 来选择是否启动对应功能，设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Cn002.0 	输入接点 SON 功能选择	0	由输入接点 SON 控制伺服启动。	ALL
		1	不使用输入接点 SON 控制伺服启动，电源开启马上启动伺服。	
Cn002.1 	输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择	0	由输入接点 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驱动禁止。	ALL
		1	不使用输入接点 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驱动禁止，忽略 CCW 和 CW 驱动禁止功能。	

★必须重开电源，设定值才有效

5-6-4 刹车模式

使用者可以自行设定当发生伺服关闭(Servo off)、紧急停止(EMC)、CCW/CW 驱动禁止时的刹车组合，设定如下：

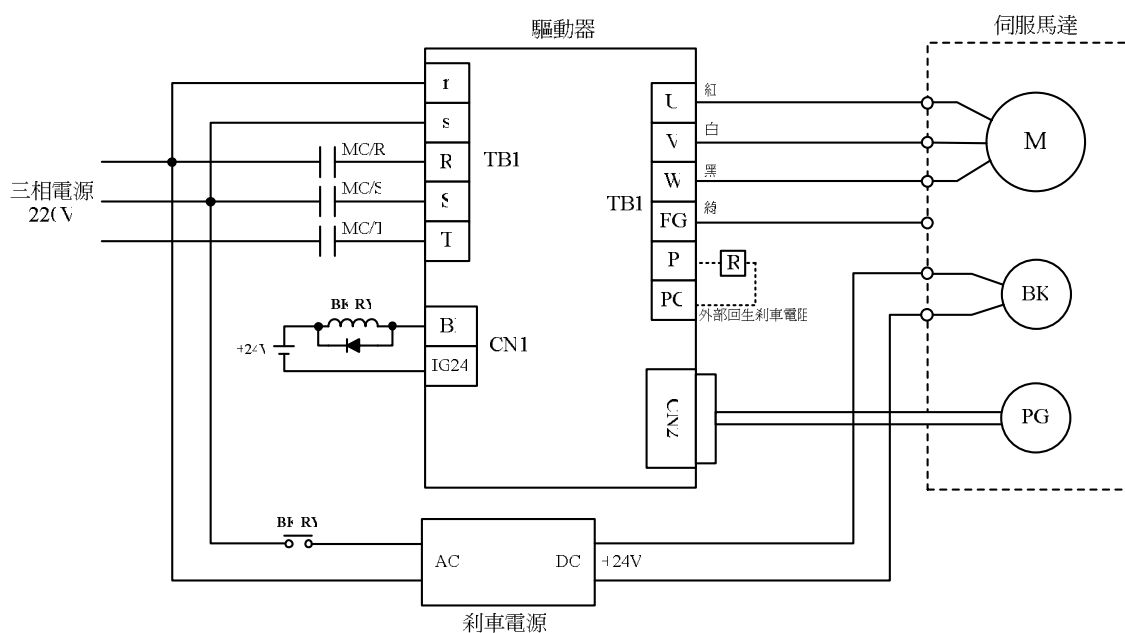
参数代号	名称	设定	说明		控制模式
Cn008	刹车模式		动态刹车	机械刹车	ALL
		0	没有	没有	
		1	没有	有	
		2	有	没有	
		3	有	有	

注意!当 CCW/CW 发生驱动禁止时,是否使用动态刹车的设定 **Cn009** 优先权高于 **Cn008**,也就是假设 **Cn008** 设定为 0 或 1(没有动态刹车)而 **Cn009** 设定为 1(有动态刹车),最后还是会使用动态刹车。

5-6-5 机械刹车时序

当伺服系统为垂直负载时，为了防止负载在电源关闭时因重力而产生位移，一般会使用附有机械刹车的伺服马达，本装置提供输出接点 **BI** 来控制机械刹车是否动作，再配合 **Cn003**(机械刹车信号输出时间)来控制机械刹车时序，说明如下：

接线图



机械刹车时序

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn003	机械刹车信号输出时间	0	msec	-2000~2000	ALL

注意！**Cn008**(刹车模式)必须设为 **1** 或是 **3**。

当伺服系统为垂直负载时，请设定 **Cn003** 为正值。

(1) **Cn003**(机械刹车信号输出时间)为正值：

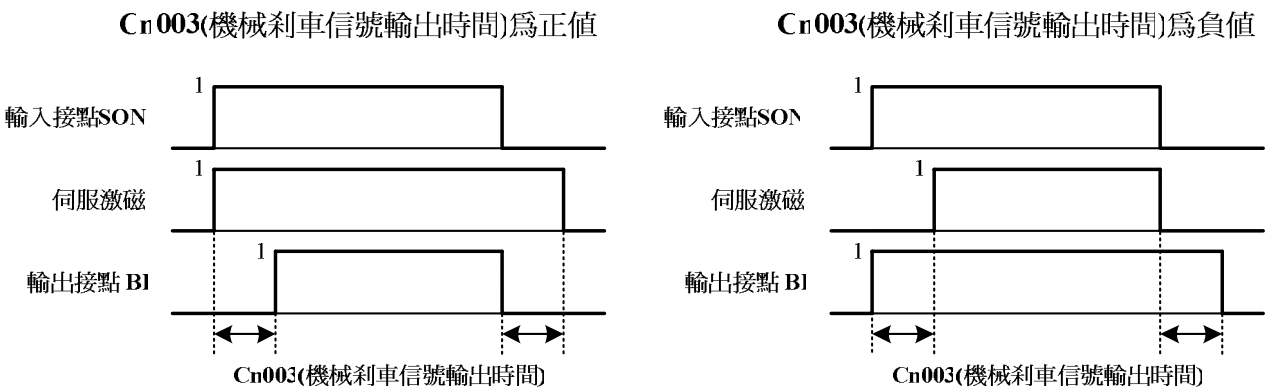
当输入接点 **SON** 动作时，马上伺服激磁，等超过 **Cn003** 设定的时间后，输出接点 **BI** 才动作(解除机械刹车)；

当输入接点 **SON** 不动作时，输出接点 **BI** 也不动作(启动机械刹车)，等超过 **Cn003** 设定的时间后才解除伺服激磁。

(2) **Cn003**(机械刹车信号输出时间)为负值：

当输入接点 **SON** 动作时，输出接点 **BI** 马上动作(解除机械刹车)，等超过 **Cn003** 设定的时间后才伺服激磁；

当输入接点 **SON** 不动作时，马上解除伺服激磁，等超过 **Cn003** 设定的时间后，输出接点 **BI** 才不动作(启动机械刹车)。



注)输入/输出接点状态1代表开关动作，反之0代表开关不动作，至于高电位动作，还是低电位动作，请参阅5-6-1来设定。

5-6-6 CW/CCW 驱动禁止方式

当发生 CW/CCW 驱动禁止时，马达减速停止方式设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Cn009	CW/CCW 驱动禁止方式	0	伺服马达依预设转矩限制(Cn010、Cn011)减速停止。	ALL
		1	伺服马达依预设转矩限制(Cn010、Cn011)减速停止，并使用动态刹车(优先权高于 Cn008)。	
		2	伺服马达依±300%转矩限制减速停止。	

★必须重开电源，设定值才有效

注意！当 CCW/CW 发生驱动禁止时，是否使用动态刹车的设定 Cn009 优先权高于 Cn008，也就是假设 Cn008 设定为 0 或 1(没有动态刹车)而 Cn009 设定为 1(有动态刹车)，最后还是会使用动态刹车。

5-6-7 外部再生电阻的选用

当伺服马达运转在发电机模式时，电能会由马达流向驱动器，称为回生电力。以下使用情况，会使伺服马达运转在发电机(回生)模式：

- (1) 伺服马达在加减速运转时，由减速到停止期间。
- (2) 应用于垂直负载时。
- (3) 由负载端驱动伺服马达运转时。

此回生电力会由驱动器的主回路滤波电容吸收，但是回生电力过多时，滤波电容无法承受时，必须使用回生电阻来消耗多余的回生电能。本装置内建回生电阻规格如下：

驱动器机种	内建回生电阻规格		内建回生电阻可消耗的回生电力(W) (平均值)	最小容许电阻值 (Ω)
	电阻值(Ω)	功率(W)		
JSDA-15	50	60	24	50
JSDA-20	50	60	24	41
JSDA-30	25	60	24	23
JSDA-50	20	200	80	15
JSDA-75	12.5	200	80	9

注意！可消耗的回生电力(平均值)为内建回生电阻额定功率的 40%。

本装置所内建的回生电阻足以消耗一般的加减速运转或是垂直负载所产生的回生电力，但是在负载端驱动伺服马达运转的场合，使用者必须自行外加回生电阻，否则本装置无法正常工作。

安装外部回生电阻时，请确认其电阻值与本装置之内建电阻值相同。如果是利用多个小功率之回生电阻并联，以增加回生电阻功率(W)时，请确定整体电阻值必须大于上表中所列的最小容许值。

外部回生电阻功率设定

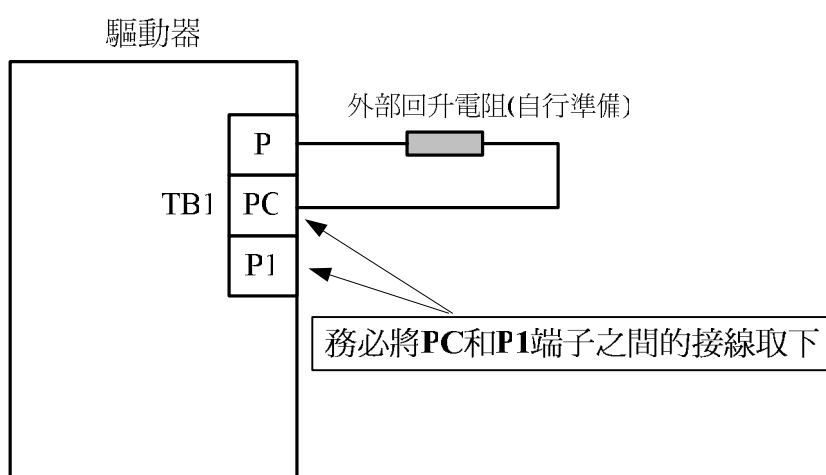
使用外部回生电阻时，必须正确在 **Cn012** 设定所选用回生电阻的功率。

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn012	外部回生电阻功率设定	60	W	0~10000	ALL

外部回生电阻接线

使用者必须自行准备回生电阻，安装时务必拆掉 **TB1** 端子的 **PC** 接点和 **P1** 接点之间接线，然后在 **P1** 接点和 **PC** 接点之间串接回生电阻，基于安全考虑，建议使用附有热敏开关的电阻。

接线示意图如下：



由于回生电阻在消耗回生电力时，会产生 100°C 以上高温，请务必小心冷却，在连接回生电阻的电线请使用耐热不易燃的线材，并确认回生电阻没有碰触任何物品。

计算外部回生电阻所需功率

如果伺服马达负载为水平轴时，请利用下面说明方式快速决定是否需要外接回生电阻。下表为马达空载容许运转频度，此容许频度定义为马达空载速度由零速到额定速度，再由额定速度到零速，在此连续加减速过程时，内部回生电阻可以承受马达空载的容许运转频度所产生的回生电力。

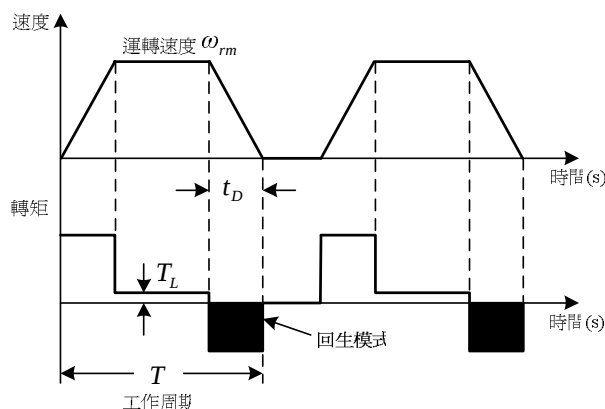
驱动器形式	马达型号	空载容许运转频度(次/分)	主电容可吸收电能 E_c (J)
TSTA-15	TSB07301	433	6
	TSC06201	1775	
	TSC06401	1004	
TSTA-20	TSB08751	118	9
	TSC06401	1004	
	TSC06751	321	
	TSB13551A	411	
	TSB13551H	186	
TSTA-30	TSC06751	321	13
	TSB13102A	213	
	TSB13102B	102	
	TSB13102H	95	
	TSB13152A	145	
	TSB13152B	73	
	TSB13152C	45	
TSTA-50	TSB13152A	484	13
	TSB13152B	245	
	TSB13152C	152	
	TSB13202B	178	
TSTA75	TSB13302B	121	18
	TSB13302C	79	

使用者利用下面公式依照马达实际的负载及运转速度计算出容许运转频度。

$$\text{容許運轉頻度(次/分)} = \frac{\text{空載容許運轉頻度}}{(1 + \alpha)} \times \left(\frac{\text{額定速度}}{\text{最大運轉速度}} \right)^2$$

其中， $\alpha = \text{負載慣量} / \text{馬達慣量}$ 。

如果马达实际的运转频度大于计算的容许频度时，则需要外接回生电阻，请以下面说明计算出外部回生电阻所需功率：(忽略马达线圈阻抗及电力电路消耗的电能)



步驟	項目	公式	符号说明
1	求出伺服系统之转动电能。	$E_M = J_T \omega_{rm}^2 / 182$	E_M ：伺服系统之转动电能(J) J_T ：转换到马达负载端总惯量($kg \cdot m^2$) ω_{rm} ：马达转动速度(rpm)
2	求出减速期间负载所消耗电能。	$E_L = (\pi / 60) \omega_{rm} T_L t_D$	E_L ：减速期间负载所消耗电能(J) T_L ：负载转矩(Nm) t_D ：从减速到停止的时间(s)
3	查出主电容可吸收电能。	E_C 查上表	E_C ：主电容可吸收电能(J)
4	求出回生电阻需要消耗的电能。	$E_R = E_M - (E_L + E_C)$	E_R ：回生电阻需要消耗的电能(J)
5	求出回生电阻所需功率。	$P_R = (E_R / T) / 0.4$	P_R ：回生电阻所需功率(W) T ：伺服系统运转周期(s)

注 1) 求出 P_R 的公式中的 0.4 代表回生电阻负载使用率为 40%。

注 2) 如果无法求出 E_L ，请令 $E_L = 0$ 继续计算。

假使伺服系统持续使用在回生模式下，也就是马达输出转矩与运转方向相反时，负载能量会大量回灌到驱动器，在此场合下请在上述计算步骤 4 之前加入下列项目，以求出外部回生电阻所需功率：

项目	公式	符号说明
求出连续回生模式期间伺服系统之转动电能	$E_G = (\pi / 60) \omega_{rm,G} T_G t_G$	E_G ：回生模式期间伺服系统之转动电能(J) $\omega_{rm,G}$ ：回生模式期间马达转动速度(rpm) T_G ：回生模式期间负载转矩(Nm) t_G ：回生模式的时间(s)

步骤 4 的公式变成： $E_R = E_M - (E_L + E_C) + E_G$ 。

5-6-8 风扇运转设定

使用者可以依照需求设定风扇运转状态，设定如下：

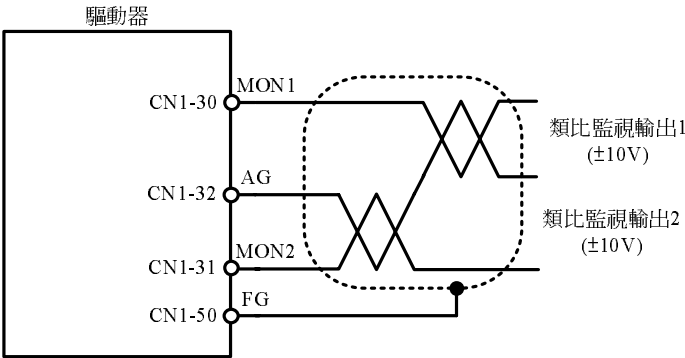
参数代号	名称	设定	说明	控制模式
Cn031	风扇运转设定 (只适用于 JSDA-50 和 JSDA-75)	0	感温自动运转	ALL
		1	伺服启动时运转	
		2	持续运转	
		3	停止运转	

5-6-9 模拟监视

本装置提供两个模拟信号来监视马达运转状态，设定如下：

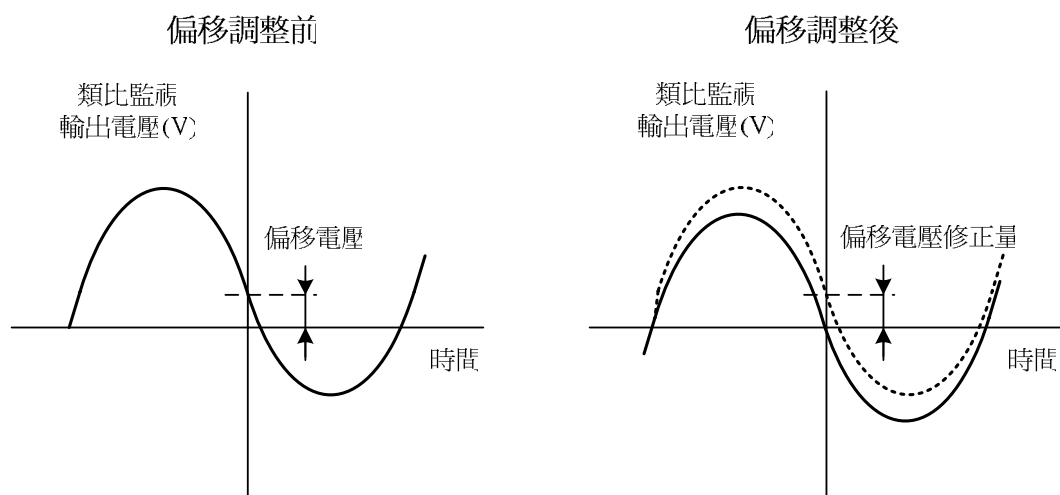
参数代号	名称	设定	说明		控制模式
Cn006	模拟监视输出选择		模拟监视输出 1 MON1	模拟监视输出 2 MON2	ALL
		0	实际速度 (1.5 倍额定值/±10V)	转矩命令 (3.5 倍额定值/±10V)	
		1	实际速度	速度命令 (1.5 倍额定值/±10V)	
		2	实际速度	转子位置 (0~360° 机械角/±10V)	
		3	实际速度	位置脉波误差 (±16~16368pulse/±10V)	
		4	实际速度	U 相电流 (3.5 倍额定值/±10V)	

下图为模拟监视输出接线图：



当模拟监视输出电压有偏移产生时，使用者可以手动调整 **Cn027**、**Cn028** 来修正偏移量，设定如下：

参数代号	名称	默认值	单位	设定范围	控制模式
Cn027	模拟监视 1 输出偏移调整	4	x40mV	-250~250	ALL
Cn028	模拟监视 2 输出偏移调整	4	x40mV	-250~250	ALL



5-6-10 参数重置

使用此功能可以使所有参数回复成出厂默认值，当设定为 **1** 时，必须重开电源使参数重置设定如下：

参数代号	名称	设定	说明	控制模式
★Cn029	参数重置	0	不作用	ALL
		1	所有参数回复成出厂默认值	

★必须重开电源，设定值才有效

第六章 参数功能

6-1 参数群组说明

本装置的参数分成九大类，定义如下：

代号	说明
Un-xx	状态显示参数
dn-xx	诊断参数
AL-xx	异常警报履历参数
Cn-xx	系统参数
Tn1xx	转矩控制参数
Sn2xx	速度控制参数
Pn3xx	位置控制参数
qn4xx	快捷参数
Hn5xx	多功能接点规划参数

注)xx代表此参数群组的项次。

适用控制模式代号说明

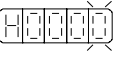
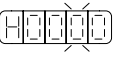
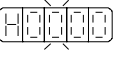
代号	适用控制模式
ALL	各种控制
Pi	位置控制(内部位置命令)
Pe	位置控制(外部脉波命令)
S	速度控制
T	转矩控制

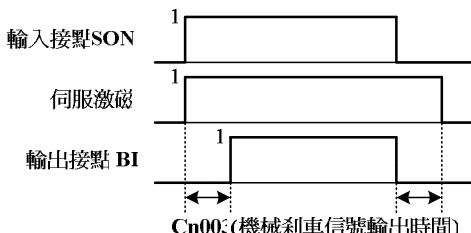
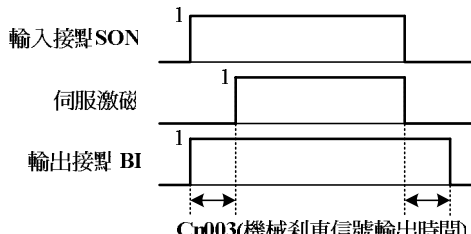
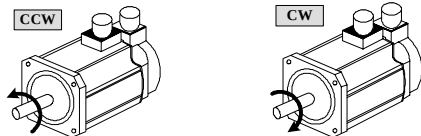
参数设定生效符号说明

符号	生效方式
★	须重开电源，设定值才有效。
◆	不须按Enter键，更改设定值后实时生效。

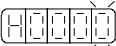
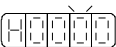
6-2 参数功能表

系统参数

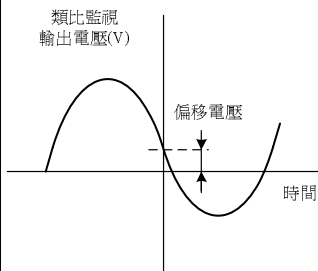
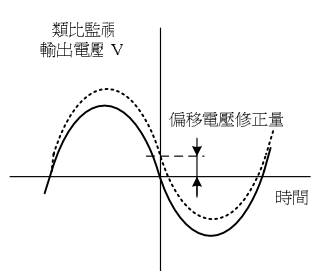
参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Cn001	控制模式选择		2	X	0 6	ALL	5-1
	设定	说明					
	0	转矩控制					
	1	速度控制					
	2	位置控制(外部脉波命令)					5-6-2
	3	位置/速度控制切换					
	4	速度/转矩控制切换					
	5	位置/转矩控制切换					
	6	位置控制(内部位置命令)					
★Cn002.0 	接点辅助功能—输入接点 SON 功能选择		0	X	0 1	ALL	5-6-3
	设定	说明					
	0	由输入接点 SON 控制伺服启动。					
	1	不使用输入接点 SON 控制伺服启动, 电源开启马上启动伺服。					
Cn002.1 	接点辅助功能—输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择		0	X	0 1		
	设定	说明					
	0	由输入接点 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驱动禁止。					
	1	不使用输入接点 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驱动禁止, 忽略 CCW 和 CW 驱动禁止功能。					
Cn002.2 	自动增益调整设定		0	X	0 1	Pi Pe S	5-5-1
	设定	说明					
	0	不使用自动增益调整功能					
	1	持续使用自动增益调整功能					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节	
Cn003	机械刹车信号输出时间	0	msec	-2000 2000	ALL	5-6-5	
	时序图如下： Cn003(机械刹车信号输出时间)为正值  Cn003(机械刹车信号输出时间)为负值  注)输入/输出接点状态 1 代表开关动作, 反之 0 代表开关不动作, 至于高电位动作, 还是低电位动作, 请参阅 5-6-1 来设定。						
Cn004	马达旋转方向定义(从马达负载端看)	0	X	0 3	S T	5-2-4	
	 当转矩或是速度命令为正值时, 从马达负载端看的旋转方向设定如下:					5-3-7	
	设定					说明	
						转矩控制	速度控制
	0					逆时针方向旋转(CCW)	逆时针方向旋转(CCW)
	1					顺时针方向旋转(CW)	逆时针方向旋转(CCW)
	2					逆时针方向旋转(CCW)	顺时针方向旋转(CW)
3	顺时针方向旋转(CW)	顺时针方向旋转(CW)					
★Cn005	编码器信号分周输出	编码器一 转脉波数	pulse	1 编码器 一转脉 波数	ALL	5-3-5	
	分周处理表示将马达的编码器旋转一转所出现的脉波信号个数转换成 Cn005 预设的脉波信号个数。 例: 马达编码器为一转 2000pulse 输出, 若是想获得 1000pulse 的分周输出, 请直接设定 Cn005=1000 即可。						

参数 代号	名称与功能			默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Cn006	模拟监视输出选择			2	X	0 4	ALL	5-6-9
	设定	说明						
		模拟监视输出 1 MON1	模拟监视输出 2 MON2					
	0	实际速度 (1.5 倍额定值/±10V)	转矩命令 (3.5 倍额定值/±10V)					
	1	实际速度	速度命令 (1.5 倍额定值/±10V)					
	2	实际速度	转子位置 (0~360° 机械角/±10V)					
	3	实际速度	位置脉波误差 (±16~16368pulse/±10V)					
	4	实际速度	U 相电流 (3.5 倍额定值/±10V)					
Cn007	速度到达判定值			1000	rpm	0 4500	S T	5-3-12
	当正转或是反转速度超过 Cn007(速度到达判定值)所设定的速度时，输出接点 INS 动作。							
Cn008	刹车模式			2	X	0 3	ALL	5-6-4
	伺服关闭(Servo off)、紧急停止(EMC)、CCW/CW 驱动禁止时的刹车组合。							
	设定	说明						
		动态刹车	机械刹车					
	0	没有	没有					
	1	没有	有					
	2	有	没有					
	3	有	有					
★Cn009	CW/CCW 驱动禁止方式			0	X	0 2	ALL	5-6-6
	设定	说明						
	0	伺服马达依预设转矩限制(Cn010、Cn011)减速停止。						
	1	伺服马达依预设转矩限制(Cn010、Cn011)减速停止，并使用动态刹车(优先权高于 Cn008)。						
	2	伺服马达依±300%转矩限制减速停止。						
Cn010	CCW 方向转矩命令限制值			100	%	0 300	ALL	5-2-5
	例：若要以二倍额定转矩限制 CCW 方向的转矩命令时，令 Cn010=200。							5-3-10
Cn011	CW 方向转矩命令限制值			-100	%	-300 0	ALL	5-2-5
	例：若要以二倍额定转矩限制 CW 方向的转矩命令时，令 Cn011=-200。							5-3-10

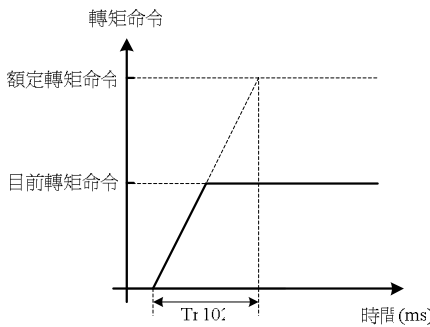
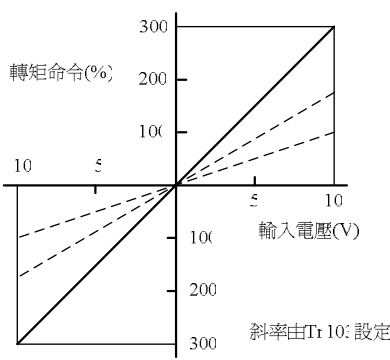
参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Cn012	外部回生电阻功率设定		60	W	0 10000	ALL	5-6-7
	请依照 5-6-7 来选择外部回生电阻并将所选择的外部电阻功率值正确设定在 Cn012。						
★Cn013	共振抑制滤波器频率		0	Hz	0 1000	Pi Pe S	5-3-9
	若想要消除共振等而引起振动或噪音时,请在 Cn013 输入发生振动时的频率。						
★Cn014	共振抑制滤波器品质因子		7	X	1 100	Pi Pe S	5-3-9
	用来调整欲抑制之频率范围, Cn014 值越小则抑制之频率范围越广, 使用者可依实际情况调整。						
Cn015.0 	PI/P 模式的切换判断种类选择		4	X	0 4	Pi Pe S	5-3-11
	设定	说明					
	0	判断转矩命令是否大于 Cn016					
	1	判断速度命令是否大于 Cn017					
	2	判断加速度命令是否大于 Cn018					
	3	判断位置误差量是否大于 Cn019					
	4	利用输入接点 PCNT 来切换					
Cn015.1 	两段增益模式的切换判断种类选择		4	X	0 4	Pi Pe S	5-3-11
	设定	说明					
	0	判断转矩命令是否大于 Cn021					
	1	判断速度命令是否大于 Cn022					
	2	判断加速度命令是否大于 Cn023					
	3	判断位置误差量是否大于 Cn024					
	4	利用输入接点 G-SEL 来切换					
Cn016	PI/P 模式的切换条件(转矩命令)		200	%	0 399	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.0=0, 当转矩命令小于 Cn016 切换条件时, 为 PI 控制; 当转矩命令大于 Cn016 切换条件时, 则切换成只有 P 控制。						
Cn017	PI/P 模式的切换条件(速度命令)		0	rpm	0 4500	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.0=1, 当速度命令小于 Cn017 切换条件时, 为 PI 控制; 当速度命令大于 Cn017 切换条件时, 则切换成只有 P 控制。						

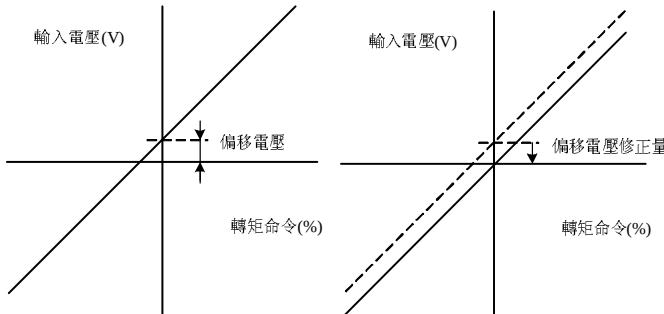
参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Cn018	PI/P 模式的切换条件(加速度命令)	0	rps/s	0 18750	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.0=2 ，当加速度命令小于 Cn018 切换条件时，为 PI 控制；当加速度命令大于 Cn018 切换条件时，则切换成只有 P 控制。					
Cn019	PI/P 模式的切换条件(位置误差量)	0	pulse	0 50000	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.0=3 ，当位置误差量小于 Cn019 切换条件时，为 PI 控制；当位置误差量大于 Cn019 切换条件时，则切换成只有 P 控制。					
Cn020	两段增益模式的切换延迟时间	0	x02 msec	0 10000	Pi Pe S	5-3-11
	使用两段增益模式时，可设定从第二段增益切换到第一段增益的延迟时间。					
Cn021	两段增益模式的切换条件(转矩命令)	200	%	0 399	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.1=0 ，当转矩命令小于 Cn021 切换条件时，使用第一段增益控制；当转矩命令大于 Cn021 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若转矩命令再次小于 Cn021 切换条件时，会依据 Cn020 切换延迟时间切换到第一段增益控制。					
Cn022	两段增益模式的切换条件(速度命令)	0	rpm	0 4500	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.1=1 ，当速度命令小于 Cn022 切换条件时，使用第一段增益控制；当速度命令大于 Cn022 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若速度命令再次小于 Cn022 切换条件时，会依据 Cn020 切换延迟时间切换到第一段增益控制。					
Cn023	两段增益模式的切换条件(加速度命令)	0	rps/s	0 18750	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.1=2 ，当加速度命令小于 Cn023 切换条件时，使用第一段增益控制；当加速度命令大于 Cn023 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若加速度命令再次小于 Cn023 切换条件时，会依据 Cn020 切换延迟时间切换到第一段增益控制。					
Cn024	两段增益模式的切换条件(位置误差量)	0	pulse	0 50000	Pi Pe S	5-3-11
	先设定 Cn015.1=3 ，当位置误差量小于 Cn024 切换条件时，使用第一段增益控制；当位置误差量大于 Cn024 切换条件时，则切换到第二段增益控制，若位置误差量再次小于 Cn024 切换条件时，会依据 Cn020 切换延迟时间切换到第一段增益控制。					
Cn025	负载惯量比	70	x0.1	0 1000	Pi Pe S	5-5
	$\text{负载惯量比} = \frac{\text{轉換到馬達軸的負載慣量}(J_L)}{\text{伺服馬達轉子慣量}(J_M)} \times 100\%$					

参数 代号	名称与功能			默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节	
Cn026	刚性设定			4	X	1 A	Pi Pe S	5-5-1	
	使用自动增益调整功能时,应先依照应用场合所需增益设定刚性等级,各种应用场合所对应的刚性设定范围如下表所示。								
	设定	说明							
		位置回路增益 Pn310 [1/s]	速度回路增益 Sn211 [Hz]						速度回路积分时间常数 Sn212 [x0.2msec]
	1	15	15						300
	2	20	20						225
	3	30	30						150
	4	40	40						100
	5	60	60						75
	6	85	85						50
	7	120	120						40
	8	160	160						30
	9	200	200						25
A	250	250	20						
Cn027	模拟监视输出 1 偏移调整			4	x40 mV	-250 250	ALL	5-6-9	
	当模拟监视输出 1 电压有偏移现象产生时,用来修正偏移量。 偏移調整前 類比監視輸出電壓(V)  偏移調整後 類比監視輸出電壓 V 								
Cn028	模拟监视输出 2 偏移调整			4	x40 mV	-250 250	ALL	5-6-9	
	当模拟监视输出 2 电压有偏移现象产生时,用来修正偏移量。								
★Cn029	参数重置			0	X	0 1	ALL	5-6-10	
	设定	说明							
	0	不作用							
	1	所有参数回复成出厂默认值							
★Cn030	系列化机种设定			出厂 设定	X	X	ALL	3-2-2	
	如果 dn-08 显示的设定值所搭配驱动器和马达的组合与实际的组合不相同,请与当地经销商洽谈设定此参数。								

参数代号	名称与功能		默认值	单位	设定范围	控制模式	索引章节
Cn031	风扇运转设定(只适用于 JSDA-50 和 JSDA-75)		0	X	0 3	ALL	5-6-8
	设定	说明					
	0	感温自动运转					
	1	伺服启动时运转					
	2	持续运转					
	3	停止运转					

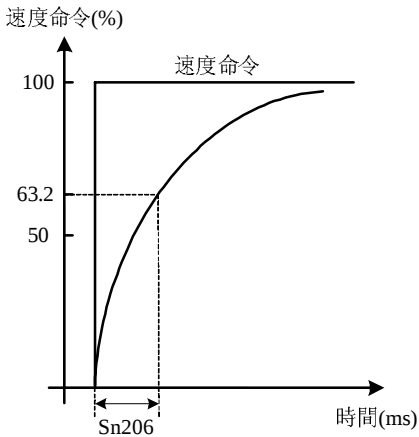
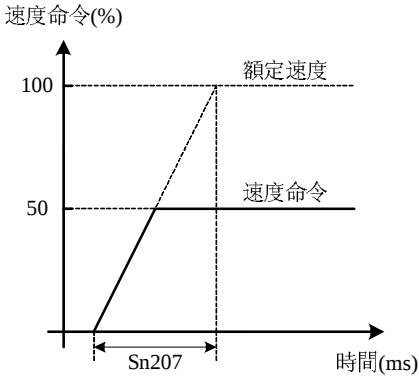
转矩控制参数

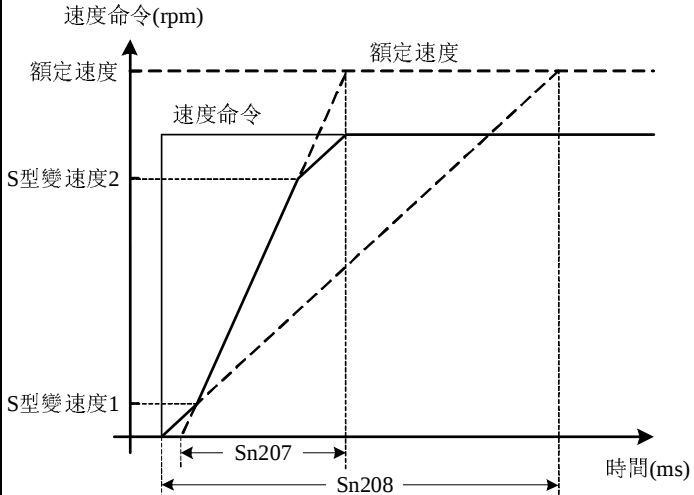
参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Tn101	转矩命令加减速方式		0	X	0 1	T	5-2-3
	设定	说明					
	0	不使用转矩命令直线加减速功能					
	1	使用转矩命令直线加减速功能					
★Tn102	转矩命令直线加减速常数		1	msec	1 50000	T	5-2-3
	转矩命令直线加减速常数的定义为转矩命令由零直线上升到额定转矩的时间。 						
Tn103	模拟转矩命令比例器		300	% / 10 V	0 300	T	5-2-1
	用来调整电压命令相对于转矩命令的斜率。 						

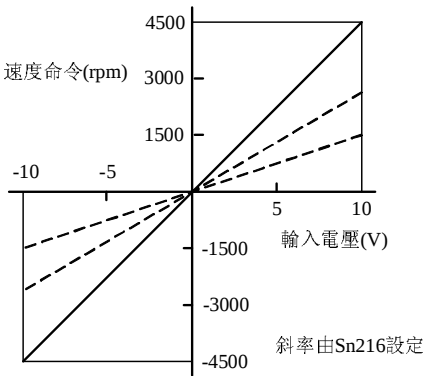
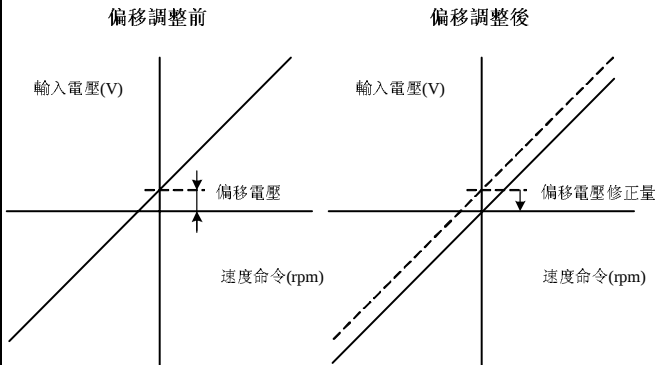
参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Tn104	模拟转矩命令偏移调整	0	mV	-10000 10000	T	5-2-2
	当模拟转矩命令电压有偏移现象产生时，用来修正偏移量。 偏移調整前 偏移調整後 					
Tn105	内部速度限制 1	100	rpm	0 3000	T	5-2-6
	在转矩控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度限制，使用内部速度限制 1 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table border="1" data-bbox="429 972 865 1064"><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。					
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1					
0	1					
Tn106	内部速度限制 2	200	rpm	0 3000	T	5-2-6
	在转矩控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度限制，使用内部速度限制 2 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table border="1" data-bbox="429 1330 865 1422"><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。					
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1					
1	0					
Tn107	内部速度限制 3	300	rpm	0 3000	T	5-2-6
	在转矩控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度限制，使用内部速度限制 3 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table border="1" data-bbox="429 1688 865 1780"><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。					
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1					
1	1					

速度控制参数

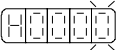
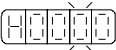
参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Sn201	内部速度命令 1		100	rpm	-3000 3000	S	5-3-1
	在速度控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度命令，使用内部速度命令 1 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。						
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1						
0	1						
Sn202	内部速度命令 2		200	rpm	-3000 3000	S	5-3-1
	在速度控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度命令，使用内部速度命令 2 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。						
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1						
1	0						
Sn203	内部速度命令 3		300	rpm	-3000 3000	S	5-3-1
	在速度控制时，可利用输入接点 SPD1、SPD2 切换三组内部速度命令，使用内部速度命令 3 时，输入接点 SPD1、SPD2 状态如下组合： <table><tr><td>输入接点 SPD2</td><td>输入接点 SPD1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。						
输入接点 SPD2	输入接点 SPD1						
1	1						
Sn204	零速度判定成立的动作		0	X	0 1	S	5-3-12
	设定	说明					
	0	不作任何动作					
	1	将速度命令视为零速					
Sn205	速度命令加减速方式		0	X	0 3	S	5-3-6
	设定	说明					
	0	不使用速度命令加减速功能					
	1	使用速度命令一次平滑加减速功能					
	2	使用速度命令直线加减速功能					
	3	使用 S 型速度命令加减速功能					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Sn206	速度命令一次平滑加减速时间常数	1	msec	1 10000	S	5-3-6
	设定 Sn205=1 开启速度命令一次平滑加减速功能。 速度命令一次平滑加减速时间常数的定义为速度由零速一次延迟上升到 63.2%速度命令的时间。 					
Sn207	速度命令直线加减速常数	1	msec	1 50000	S	5-3-6
	设定 Sn205=2 开启速度命令直线加减速功能。 速度命令直线加减速常数的定义为速度由零直线上升到额定速度的时间。 					

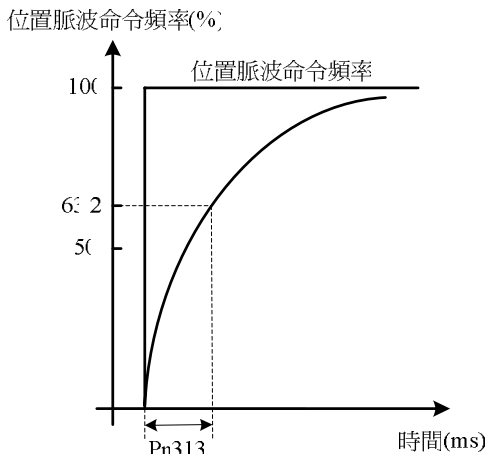
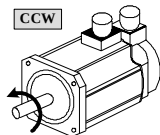
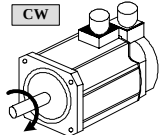
参数代号	名称与功能	默认值	单位	设定范围	控制模式	索引章节
Sn208	S 型速度命令加减速常数	1	msec	1 50000	S	5-3-6
	设定 Sn205=3 开启 S 型速度命令加减速功能。 设定 Sn208 (S 型速度命令加减速常数)得到较 Sn207 (速度命令直线加减速常数)缓和的上升斜率，再经由判断 Sn209 (S 型变速度 1)和 Sn210 (S 型变速度 2)来切换这两种上升斜率。  注意！ Sn207 (速度命令直线加减速常数)必须小于 Sn208 (S 型速度命令加减速常数)才有平滑效果。					
Sn209	S 型变速度 1	1000	rpm	0 3000	S	5-3-6
	请参考 Sn208 说明					
Sn210	S 型变速度 2	2000	rpm	0 3000	S	5-3-6
	请参考 Sn208 说明					
Sn211	速度回路增益 1	40	Hz	10 450	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	速度回路增益直接决定速度控制回路的响应频宽，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增大速度回路增益值，则速度响应会加快。如果 Cn025 (负载惯量比)设定正确，则速度回路频宽就等于速度回路增益。					
Sn212	速度回路积分时间常数 1	100	x0.2 ms	1 500	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	速度控制回路加入积分组件，可有效的消除速度稳态误差，快速反应细微的速度变化。一般而言，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，减小速度回路积分时间常数，以增加系统刚性。请利用以下公式得到速度回路积分时间常数： $\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Sn213	速度回路增益 2	40	Hz	10	Pi	5-3-8
	设定方式请参考 Sn211 说明			 450	Pe S	5-5
Sn214	速度回路积分时间常数 2	100	x0.2 msec	1	Pi	5-3-8
	设定方式请参考 Sn212 说明			 500	Pe S	5-5
Sn215	零速度判定值	50	rpm	0	S	5-3-12
	当速度低于 Sn215 (零速度判定值)所设定的速度时，输出接点 ZS 动作。			 4500		
Sn216	模拟速度命令比例器	3000	rpm /10V	100	S	5-3-2
	用来调整电压命令相对于速度命令的斜率。 			 4500		
Sn217	模拟速度命令偏移调整	0	mV	-10000	S	5-3-3
	当模拟速度命令电压有偏移现象产生时，用来修正偏移量。 			 10000		
Sn218	模拟速度命令限制	3050	rpm	100	S	5-3-4
	使用者可以设定 Sn218 来限制模拟速度命令。			 4500		

位置控制参数

参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Pn301.0 	位置脉波命令型式选择		0	X	0 3	Pe	5-4-1
	设定	说明					
	0	脉波(Pulse)+符号(Sign)					
	1	正转(CCW)/反转(CW)脉波					
	2	AB 相脉波 x2					
	3	AB 相脉波 x4					
★Pn301.1 	位置脉波命令逻辑选择		0	X	0 1		
	设定	说明					
	0	正逻辑					
	1	负逻辑					
Pn302	电子齿轮比分子 1		1	X	1 50000	Pi Pe	5-4-3
	可利用输入接点 GN1 、 GN2 切换四组电子齿轮比分子，使用电子齿轮比分子 1 时，输入接点 GN1 、 GN2 状态如下组合：						
	<table><tr><td>输入接点 GN2</td><td>输入接点 GN1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr></table>						
输入接点 GN2	输入接点 GN1						
0	0						
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。							
Pn303	电子齿轮比分子 2		1	X	1 50000	Pi Pe	5-4-3
	可利用输入接点 GN1 、 GN2 切换四组电子齿轮比分子，使用电子齿轮比分子 2 时，输入接点 GN1 、 GN2 状态如下组合：						
	<table><tr><td>输入接点 GN2</td><td>输入接点 GN1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>						
输入接点 GN2	输入接点 GN1						
0	1						
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。							
Pn304	电子齿轮比分子 3		1	X	1 50000	Pi Pe	5-4-3
	可利用输入接点 GN1 、 GN2 切换四组电子齿轮比分子，使用电子齿轮比分子 3 时，输入接点 GN1 、 GN2 状态如下组合：						
	<table><tr><td>输入接点 GN2</td><td>输入接点 GN1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>						
输入接点 GN2	输入接点 GN1						
1	0						
注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。							

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn305	电子齿轮比分子 4	1	X	1 50000	Pi Pe	5-4-3
	可利用输入接点 GN1 、 GN2 切换四组电子齿轮比分子，使用电子齿轮比分子 4 时，输入接点 GN1 、 GN2 状态如下组合： <table><tr><td>输入接点 GN2</td><td>输入接点 GN1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table> 注)输入接点状态 1 代表开关动作，反之 0 代表开关不动作，至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。					
输入接点 GN2	输入接点 GN1					
1	1					
★Pn306	电子齿轮比分母	1	X	1 50000	Pi Pe	5-4-3
	设定 Pn306 (电子齿轮比分母)再配合输入接点 GN1 、 GN2 所选择的电子齿轮比分子，所得到的电子齿轮比必须符合下列条件，否则本装置无法正常运作。 $\frac{1}{200} \leq \text{電子齒輪比} \leq 200$					
Pn307	定位完成判定值	10	pulse	0 50000	Pi Pe	5-4-9
	当位置误差量低于 Pn307 (定位完成判定值)所设定的脉波数时，输出接点 INP 动作。					
Pn308	正最大位置误差判定值	50000	pulse	0 50000	Pi Pe	5-4-9
	当位置误差量大于 Pn308 (正最大位置误差判定值)所设定的脉波数时，本装置产生 AL-11 (位置误差量过大警报)。					
Pn309	负最大位置误差判定值	50000	pulse	0 50000	Pi Pe	5-4-9
	当位置误差量大于 Pn309 (负最大位置误差判定值)所设定的脉波数时，本装置产生 AL-11 (位置误差量过大警报)					
Pn310	位置回路增益 1	40	1/s	1 450	Pi Pe	5-4-6 5-5
	在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增加位置回路增益值，以加快反应速度，缩短定位时间。一般而言，位置回路频宽不可高于速度回路频宽，建议公式如下： $\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$					
Pn311	位置回路增益 2	40	1/s	1 450	Pi Pe	5-4-6 5-5
	设定方式请参考 Pn310 说明					
Pn312	位置回路前馈增益	0	%	0 100	Pi Pe	5-4-6 5-5
	可以减少位置控制的追随误差，加快反应速度，如果前馈增益过大，有可能会造成速度过冲以及输出接点 INP (定位完成信号)反复开启与关闭。					

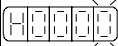
参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节	
★Pn313	位置命令一次平滑加减速时间常数	10	msec	0 10000	Pi Pe	5-4-4	
	会使原本固定频率的位置脉波命令平滑化。 位置命令一次平滑加减速时间常数的定义为位置脉波命令频率由零开始一次延迟上升到 63.2%位置脉波命令频率的时间。						
位置脈波命令頻率(%) 							
Pn314	位置命令方向定义(从马达负载端看)	1	X	0 1	★Pi Pe	5-4-5	
	CCW  CW 						
	设定						说明
	0						顺时针方向旋转(CW)
1	逆时针方向旋转(CCW)						
Pn315	脉波误差量清除模式	0	X	0 2	Pe Pi Pe	5-4-7	
	设定						说明
	0						当输入接点 CLR 动作时，清除脉波误差量。
	1				当输入接点 CLR 触发时，取消位置命令以中断马达运转，重设机械原点，清除脉波误差量。		
2	当输入接点 CLR 触发时，取消位置命令以中断马达运转，清除脉波误差量。						
★Pn316	内部位置命令模式	0	X	0 1	Pi	5-4-2	
	设定						说明
	0						绝对型定位
	1						相对型定位

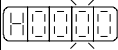
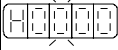
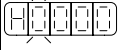
参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn317	内部位置命令 1-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	设定内部位置命令 1 的旋转圈数。 利用输入接点 POS1~POS4 选择使用第 1 段位置命令，请参阅 5-4-2。					
Pn318	内部位置命令 1-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	设定内部位置命令 1 的旋转脉波数 内部位置命令 1 = Pn317(圈数) × 编码器一转脉波数 x4 + Pn318(脉波数)					
Pn319	内部位置命令 1-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	设定内部位置命令 1 的移动速度					
Pn320	内部位置命令 2-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn321	内部位置命令 2-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn322	内部位置命令 2-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn323	内部位置命令 3-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn324	内部位置命令 3-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn325	内部位置命令 3-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn326	内部位置命令 4-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn327	内部位置命令 4-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn328	内部位置命令 4-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn329	内部位置命令 5-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn330	内部位置命令 5-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn331	内部位置命令 5-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn332	内部位置命令 6-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn333	内部位置命令 6-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn334	内部位置命令 6-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn335	内部位置命令 7-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn336	内部位置命令 7-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn337	内部位置命令 7-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn338	内部位置命令 8-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn339	内部位置命令 8-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn340	内部位置命令 8-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn341	内部位置命令 9-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn342	内部位置命令 9-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn343	内部位置命令 9-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn344	内部位置命令 10-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn345	内部位置命令 10-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn346	内部位置命令 10-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn347	内部位置命令 11-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn348	内部位置命令 11-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn349	内部位置命令 11-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn350	内部位置命令 12-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn351	内部位置命令 12-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn352	内部位置命令 12-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn353	内部位置命令 13-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn354	内部位置命令 13-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn355	内部位置命令 13-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn356	内部位置命令 14-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn357	内部位置命令 14-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn358	内部位置命令 14-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn359	内部位置命令 15-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn360	内部位置命令 15-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn361	内部位置命令 15-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					
Pn362	内部位置命令 16-圈数	0	rev	-30000 30000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn317 说明					
Pn363	内部位置命令 16-脉波数	0	pulse	-32767 32767	Pi	5-4-2
	请参考 Pn318 说明					
Pn364	内部位置命令 16-移动速度	0	rpm	0 3000	Pi	5-4-2
	请参考 Pn319 说明					

参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn365.0 	原点复归启动后，原点寻找方向及选择原点参考点设定		0	X	0 5	Pi Pe	5-4-8
	设定	说明					
	0	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 CCWL 或 CWL 作为原点参考点。当原点复归定位完成后，输入接点 CCWL 或 CWL 再次变成极限功能。使用此功能时， Pn365.1 不能设定为 1 或 2 。注意！ Cn002.1 (接点辅助功能—输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择)必须设定为 0 。					
	1	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 CWL 或 CCWL 作为原点参考点。当原点复归定位完成后，输入接点 CWL 或 CCWL 再次变成极限功能。使用此功能时， Pn365.1 不能设定为 1 或 2 。注意！ Cn002.1 (接点辅助功能—输入接点 CCWL 和 CWL 功能选择)必须设定为 0 。					
	2	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 ORG (外部检测器输入点)作为原点参考点，若 Pn365.1=2 ，则不需原点参考点直接寻找最近输入接点 ORG 的上缘作为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。					
	3	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，并以输入接点 ORG (外部检测器输入点)作为原点参考点，若 Pn365.1=2 ，则不需原点参考点直接寻找最近输入接点 ORG 的上缘作为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。					
	4	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>正转</u> 方向寻找原点，不需原点参考点直接寻找最近 Z 相脉波原点，使用此功能时必须设定 Pn365.1=2 (寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止)。					
	5	原点复归启动后，马达以第一段速度 <u>反转</u> 方向寻找原点，不需原点参考点直接寻找最近 Z 相脉波原点，使用此功能时必须设定 Pn365.1=2 (寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止)。					

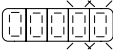
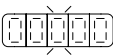
参数 代号	名称与功能		默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn365.1 	找到原点参考点后，寻找机械原点之移动方式设定		0	X	0 2	Pi Pe	5-4-8
	设定	说明					
	0	找到参考原点后，马达以第二段速 <u>折返</u> 寻找最近的 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。					
	1	找到参考原点后，马达以第二段速 <u>继续向前</u> 寻找最近的 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。					
	2	当 Pn365.0=2 或 3 时，寻找到输入接点 ORG 的上缘做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止；当 Pn365.0=4 或 5 时，寻找到 Z 相脉波做为机械原点后依 Pn365.3 设定方式停止。					
Pn365.2 	原点复归启动模式设定		0	X	0 2		
	设定	说明					
	0	关闭原点复归功能。					
	1	电源开启后，只有第一次启动伺服(Servo ON)会自动执行原点复归功能。当伺服系统运转中不须重复执行原点复归功能时，可以使用此模式省略一个用来执行原点复归功能的输入接点。					
Pn365.3 	找到机械原点之后之停止模式设定		0	X	0 1		
	设定	说明					
	0	找到机械原点信号后， <u>纪录</u> 此位置为机械原点 (Un-14 编码器回授圈数、 Un-15 编码器回授脉波数皆为零)，马达减速停止，马达停止后以第二段速 <u>折返</u> 移动到机械原点位置。					
	1	找到机械原点信号后， <u>纪录</u> 此位置为机械原点 (Un-14 编码器回授圈数、 Un-15 编码器回授脉波数皆为零)，马达减速停止。					

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
Pn366	原点复归第一段高速	100	rpm	0	Pi Pe	5-4-8
	设定原点复归第一段移动速度			 2000		
Pn367	原点复归第二段低速	50	rpm	0	Pi Pe	5-4-8
	设定原点复归第二段移动速度			 500		
Pn368	原点复归偏移圈数	0	rev	-30000	Pi Pe	5-4-8
	当马达依照 Pn365 (原点复归模式)找到机械原点后，会再依照 Pn368 (原点复归偏移圈数)和 Pn369 (原点复归偏移脉波数)定位作为新的机械原点。			 30000		
Pn369	原点复归偏移脉波数	0	pulse	-32767	Pi Pe	5-4-8
	原点复归偏移位置= Pn368 (圈数)x 编码器一转脉波数 x4+ Pn369 (脉波数)			 32767		

快捷参数

参数代号	名称与功能	默认值	单位	设定范围	控制模式	索引章节
◆qn401	速度回路增益 1	40	Hz	10 450	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	速度回路增益直接决定速度控制回路的响应频宽，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增大速度回路增益值，则速度响应会加快。如果 Cn025 (负载惯量比)设定正确，则速度回路频宽就等于速度回路增益。					
◆qn402	速度回路积分时间常数 1	100	x0.2 ms	1 500	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	速度控制回路加入积分组件，可有效的消除速度稳态误差，快速反应细微的速度变化。一般而言，在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，减小速度回路积分时间常数，以增加系统刚性。请利用以下公式得到速度回路积分时间常数： $\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$					
◆qn403	速度回路增益 2	40	Hz	10 450	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	设定方式请参考 qn401 说明					
◆qn404	速度回路积分时间常数 2	100	x0.2 ms	1 500	Pi Pe S	5-3-8 5-5
	设定方式请参考 qn402 说明					
◆qn405	位置回路增益 1	40	1/s	1 450	Pi Pe	5-4-6 5-5
	在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增加位置回路增益值，以加快反应速度，缩短定位时间。一般而言，位置回路频宽不可高于速度回路频宽，建议公式如下： $\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$					
◆qn406	位置回路增益 2	40	1/s	1 450	Pi Pe	5-4-6 5-5
	设定方式请参考 qn405 说明					
◆qn407	位置回路前馈增益	0	%	0 100	Pi Pe	5-4-6 5-5
	可以减少位置控制的追随误差，加快反应速度，如果前馈增益过大，有可能会造成速度过冲以及输出接点 INP (定位完成信号)反复开启与关闭。					

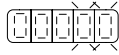
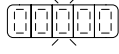
多功能接点规划参数

参数 代号	名称与功能			默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Hn501.0	DI-1 接脚功能			01	X	01 26	ALL	5-6-1
★Hn501.1	设定	说明						
		代号	接点动作功能					
	01	SON	伺服启动					
	02	ALRS	异常警报清除					
	03	PCNT	PI/P 切换					
	04	CCWL	CCW 方向驱动禁止					
	05	CWL	CW 方向驱动禁止					
	06	TLMT	外部转矩限制					
	07	CLR	脉波误差量清除					
	08	LOK	伺服锁定					
	09	EMC	紧急停止					
	10	SPD1	内部速度命令选择 1					
	11	SPD2	内部速度命令选择 2					
	12	MDC	控制模式切换					
	13	INH	位置命令禁止					
	14	SPDINV	速度命令反向					
	15	G-SEL	增益切换					
	16	GN1	电子齿轮比分子选择 1					
	17	GN2	电子齿轮比分子选择 2					
	18	PTRG	内部位置命令触发					
	19	PHOLD	内部位置命令暂停					
	20	SHOME	开始回到原点					
	21	ORG	外部参考原点					
	22	POS1	内部位置命令选择 1					
	23	POS2	内部位置命令选择 2					
	24	POS3	内部位置命令选择 3					
	25	POS4	内部位置命令选择 4					
	26	TRQINV	转矩命令反向					
★Hn501.2	DI-1 接脚功能动作电位			0	X	0 1		
	设定	说明						
	0	当接脚为低电位(与 IG24 接脚短路)时, 功能动作。						
	1	当接脚为高电位(与 IG24 接脚开路)时, 功能动作。						

注意！DI-1~DI-13 接脚功能可以重复，但是重复功能的接脚动作电位必须相同，否则会产生 AL-07(输入/输出接点功能规划异常警报)。

参数 代号	名称与功能	默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Hn502	DI-2 接脚功能规划	002	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn503	DI-3 接脚功能规划	003	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn504	DI-4 接脚功能规划	104	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn505	DI-5 接脚功能规划	105	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn506	DI-6 接脚功能规划	006	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn507	DI-7 接脚功能规划	007	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn508	DI-8 接脚功能规划	008	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn509	DI-9 接脚功能规划	009	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn510	DI-10 接脚功能规划	010	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn511	DI-11 接脚功能规划	011	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn512	DI-12 接脚功能规划	012	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					
★Hn513	DI-13 接脚功能规划	014	X	001 126	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn501 说明					

注意！DI-1~DI-13 接脚功能可以重复，但是重复功能的接脚动作电位必须相同，否则会产生 AL-07(输入/输出接点功能规划异常警报)。

参数 代号	名称与功能			默认值	单位	设定 范围	控制 模式	索引 章节
★Hn514.0	DO-1 接脚功能			01	X	01 07	ALL	5-6-1
★Hn514.1	设定	说明						
		代号	接点动作功能					
	01	RDY	伺服准备完成					
	02	ALM	伺服异常					
	03	ZS	零速度信号					
	04	BI	机械刹车信号					
	05	INS	速度到达信号					
	06	INP	定位完成信号					
07	HOME	原点复归完成信号						
★Hn514.2	DO-1 接脚功能动作电位			0	X	0 1		
	设定	说明						
	0	当功能动作时，接脚为低电位(与 IG24 接脚短路)。						
	1	当功能动作时，接脚为高电位(与 IG24 接脚开路)。						
★Hn515	DO-2 接脚功能规划			002	X	001 107	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn514 说明							
★Hn516	DO-3 接脚功能规划			003	X	001 107	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn514 说明							
★Hn517	DO-4 接脚功能规划			006	X	001 107	ALL	5-6-1
	设定方式请参考 Hn514 说明							

注意！DO-1~DO-4 接脚功能不可以重复，否则会产生 AL-07(输入/输出接点功能规划异常警报)。

状态显示参数

参数代号	显示内容	单位	说明
Un-01	实际马达速度	rpm	例如：显示 120，则表示目前马达速度为 120 rpm。
Un-02	实际马达转矩	%	以额定转矩的百分比表示。 例如：显示 20，则表示现在马达转矩输出为额定转矩的 20%。
Un-03	回生负荷率	%	平均回生功率输出百分比。
Un-04	实效负荷率	%	平均功率输出百分比。
Un-05	最大负荷率	%	实效负荷率曾出现过的最大值。
Un-06	速度命令	rpm	例如：显示 120，则表示目前速度命令为 120 rpm。
Un-07	位置误差量	pulse	位置命令和位置回授的差值。
Un-08	位置回授量	pulse	马达编码器的脉波累积量。
Un-09	外部电压命令	V	例如：显示 5.25，则表示外部电压命令为 5.25V。
Un-10	主回路(Vdc Bus)电压	V	例如：显示 310，则表示主回路电压为 310V。
Un-11	外部速度限制命令值	rpm	例如：显示 2000，则表示目前外部速度限制命令为 2000 rpm。
Un-12	外部 CCW 方向转矩限制命令值	%	例如：显示 100，则表示目前外部 CCW 方向转矩限制命令为 100%。
Un-13	外部 CW 方向转矩限制命令值	%	例如：显示 100，则表示目前外部 CW 方向转矩限制命令为 100%。
Un-14	马达回授-旋转圈数(绝对值)	rev	从电源开启后，以绝对值显示马达旋转的圈数。
Un-15	马达回授-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	pulse	从电源开启后，以绝对值显示马达旋转一圈内的脉波数。
Un-16	脉波命令-旋转圈数(绝对值)	rev	从电源开启后，以绝对值显示脉波命令输入的圈数。
Un-17	脉波命令-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	pulse	从电源开启后，以绝对值显示脉波命令输入一圈内的脉波数。
Un-18	转矩命令	%	以额定转矩的百分比表示。 例如：显示 50，则表示现在马达转矩命令为额定转矩的 50%。
Un-19	负载惯量比	x0.1	当 Cn002.2=0 (不使用自动增益调整功能)，显示目前 Cn025 预设的负载惯量比。 当 Cn002.2=1 (持续使用自动增益调整功能)，显示目前估测的负载惯量比。

诊断参数

参数 代号	名称与功能	索引 章节
dn-01	目前控制模式显示	3-2-2
dn-02	输出接点信号状态	
dn-03	输入接点信号状态	
dn-04	软件版本显示	
dn-05	JOG 模式操作	
dn-06	保留	
dn-07	外部电压命令偏移量自动调整	
dn-08	显示系列化机种	

第七章 通讯功能

7-1 通讯功能(RS232)

本装置提供 RS232 通讯功能，以下针对通讯接线以及通讯协议说明。

7-1-1 通讯接线

驱动器端使用 D-Type 9Pins

接腳編號	接腳名稱	符號
1	未使用	
2	串列資料傳送	TxE
3	串列資料接收	RxD
4	未使用	
5	訊號接地	GND
6	未使用	
7	未使用	
8	未使用	
9	未使用	

PC 端使用 D-Type 9Pins(母)

接腳編號	接腳名稱	符號
1	保護接地	PG
2	串列資料接收	RxD
3	串列資料傳送	TxE
4	資料終端機備妥	DTR
5	訊號接地	GND
6	資料組備妥	DSR
7	要求發送	RTS
8	清除發送	CTS
9	鈴聲指示	RI

※ Pin 4及Pin 6短路

※ Pin 7及Pin 8短路

7-1-2 通讯协议及格式

Baud rate	9600bps
Parity	No
Data bit	8
Stop bit	1

※下面说明的数字后面有 H 时，表示该数字为 16 进位。

(1) 从驱动器读取一个WORD的数据▶命令格式为：R5XxSs

Xx 为欲读取参数之地址(以BYTE为单位，16进位表示)

Ss 为Check Sum， $Ss = 'R' + '5' + 'X' + 'x'$ (以BYTE为单位，16进位表示)

例：读取地址 30H之参数

(将『R530』 分别换成ASCII码)

Check Sum=52H+35H+33H+30H=EA

R 5 3 0

故读取地址 30H数据的命令为：『R530EA』

驱动器响应的格式为：%XxYySs

Ss 为Check Sum， $Ss = \% + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y'$

以上例作响应：

假设地址 30H之参数内容为0008H，则

Check Sum=25H+30H+30H+30H+38H=EDH

% 0 0 0 8

故响应内容为：『%0008ED』

若驱动器接收的命令格式错误，则驱动器响应『!』(ASCII码为21H)

(2) 从驱动器读取二个连续WORD的数据▶命令格式为: L5NnSs

Nn 为欲读取参数之地址(以BYTE为单位, 16进位表示)

Ss 为Check Sum, Ss = 'L'+ '5'+ 'N'+ 'n' (以BYTE为单位, 16进位表示)

例: 读取地址 60H之参数

(将『L560』 分别换成ASCII码)

Check Sum=4CH+35H+36H+30H=E7

L 5 6 0

故读取地址 60H数据的命令为: 『L560E7』

驱动器响应的格式为: %XxYyAaBbSs

Ss 为Check Sum, Ss='%'+'X'+ 'x'+ 'Y'+ 'y'+ 'A'+ 'a'+ 'B'+ 'b'

其中XxYy为编号Nn+1的内容, AaBb 为编号Nn的内容

以上例作响应:

假设地址 60H之参数内容为0001 000AH, 则

Check Sum=25H+30H+30H+30H+31H+30H+30H +30H+41H=1B7H

% 0 0 0 1 0 0 0 A

故响应内容为: 『%0001000AB7』

若驱动器接收的命令格式错误, 则驱动器响应『!』 (ASCII码为21H)

(3) 写入一个WORD的数据到驱动器 ▶ 命令格式为: **W5XxYyZzSs**

Xx 为欲写入参数之地址(以BYTE为单位, 16进位表示)

YyZz 为欲写入参数数据(以WORD为单位, 16进位表示)

Ss 为Check Sum, $Ss = 'W' + '5' + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y' + 'Z' + 'z'$ (以BYTE为单位, 16进位表示)

例: 写入地址 30H之参数值为0008H

(将『W5300008』分别换成ASCII码)

Check Sum = $57H + 35H + 33H + 30H + 30H + 30H + 30H + 38H = 1B7H$

W 5 3 0 0 0 0 8

故写入地址 30H参数值为0008H数据的命令为: 『W5300008B7』

驱动器响应的格式为: 『%』 (ASCII码为25H)

若驱动器接收的命令格式错误, 则驱动器响应『!』 (ASCII码为21H)

(4) 写入二个连续WORD的数据到驱动器 ▶ 命令格式为: **M5NnXxYyAaBbSs**

Nn 为欲读取参数之地址(以BYTE为单位, 以16进位表示)

XxYy 为编号Nn+1地址里的内容(以WORD为单位, 以16进位表示)

AaBb 为编号Nn地址里的内容(以WORD为单位, 以16进位表示)

Ss 为Check Sum, $Ss = 'M' + '5' + 'N' + 'n' + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y' + 'A' + 'a' + 'B' + 'b'$ (以BYTE为单位, 16进位表示)

例: 写入地址 60H之参数值为0008H

(将『M5600002000B』分别换成ASCII码)

Check Sum = $4DH + 35H + 36H + 30H + 30H + 30H + 30H + 32H + 30H + 30H + 30H + 42H = 27CH$

M 5 6 0 0 0 0 2 0 0 0 B

故写入地址 60H参数值为0002000BH数据的命令为: 『M5600002000B7C』

驱动器响应的格式为: 『%』 (ASCII码为25H)

若驱动器接收的命令格式错误, 则驱动器响应『!』 (ASCII码为21H)

7-2 各参数相对应之通讯地址

系统参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Cn001	控制模式选择	510H	Cn017	PI/P 模式的切换条件(速度命令)	5F9H
Cn002	接点辅助功能及自动增益调整	51DH	Cn018	PI/P 模式的切换条件(加速度命令)	5FAH
Cn003	机械刹车信号输出时间	511H	Cn019	PI/P 模式的切换条件(位置误差量)	5FBH
Cn004	马达旋转方向定义	512H	Cn020	两段增益模式的切换延迟时间	53CH
Cn005	编码器信号分周输出	513H	Cn021	两段增益模式的切换条件(转矩命令)	53DH
Cn006	模拟监视输出选择	514H	Cn022	两段增益模式的切换条件(速度命令)	53EH
Cn007	速度到达判定值	515H	Cn023	两段增益模式的切换条件(加速度命令)	53FH
Cn008	刹车模式	516H	Cn024	两段增益模式的切换条件(位置误差量)	540H
Cn009	CW/CCW 驱动禁止方式	517H	Cn025	负载惯量比	587H
Cn010	CCW 方向转矩命令限制值	518H	Cn026	刚性设定	5D0H
Cn011	CW 方向转矩命令限制值	519H	Cn027	模拟监视输出 1 偏移调整	58BH
Cn012	外部再生电阻功率设定	51AH	Cn028	模拟监视输出 2 偏移调整	58CH
Cn013	共振抑制滤波器频率	5DEH	Cn029	参数重置	5FDH
Cn014	共振抑制滤波器品质因子	5DFH	Cn030	系列化机种设定	50BH
Cn015	增益切换判断种类选择	58FH	Cn031	风扇运转设定	50EH
Cn016	PI/P 模式的切换条件(转矩命令)	5F8H	—	—	—

转矩参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Tn101	转矩命令加减速方式	520H	Tn105	内部速度限制 1	526H
Tn102	转矩命令直线加减速常数	523H	Tn106	内部速度限制 2	527H
Tn103	模拟转矩命令比例器	521H	Tn107	内部速度限制 3	528H
Tn104	模拟转矩命令偏移调整	522H	—	—	—

速度控制参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Sn201	内部速度命令 1	536H	Sn210	S 型变速度 2	52FH
Sn202	内部速度命令 2	537H	Sn211	速度回路增益 1	530H
Sn203	内部速度命令 3	538H	Sn212	速度回路积分时间常数 1	531H
Sn204	零速度判定成立的动作	529H	Sn213	速度回路增益 2	53AH
Sn205	速度命令加减速方式	52AH	Sn214	速度回路积分时间常数 2	53BH
Sn206	速度命令一次平滑加减速时间常数	52BH	Sn215	零速度判定值	532H
Sn207	速度命令直线加减速常数	52CH	Sn216	模拟速度命令比例器	533H
Sn208	S 型速度命令加减速常数	52DH	Sn217	模拟速度命令偏移调整	534H
Sn209	S 型变速度 1	52EH	Sn218	模拟速度命令限制	599H

位置控制参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Pn301	位置脉波命令型式和逻辑选择	550H	Pn326	内部位置命令 4-圈数	576H
Pn302	电子齿轮比分子 1	560H	Pn327	内部位置命令 4-脉波数	577H
Pn303	电子齿轮比分子 2	561H	Pn328	内部位置命令 4-移动速度	578H
Pn304	电子齿轮比分子 3	562H	Pn329	内部位置命令 5-圈数	59CH
Pn305	电子齿轮比分子 4	563H	Pn330	内部位置命令 5-脉波数	59DH
Pn306	电子齿轮比分母	554H	Pn331	内部位置命令 5-移动速度	59EH
Pn307	定位完成判定值	552H,553H	Pn332	内部位置命令 6-圈数	59FH
Pn308	正最大位置误差判定值	556H,557H	Pn333	内部位置命令 6-脉波数	5A0H
Pn309	负最大位置误差判定值	558H,559H	Pn334	内部位置命令 6-移动速度	5A1H
Pn310	位置回路增益 1	55AH	Pn335	内部位置命令 7-圈数	5A2H
Pn311	位置回路增益 2	551H	Pn336	内部位置命令 7-脉波数	5A3H
Pn312	位置回路前馈增益	55BH	Pn337	内部位置命令 7-移动速度	5A4H
Pn313	位置命令一次平滑加减速时间常数	55CH	Pn338	内部位置命令 8-圈数	5A5H
Pn314	位置命令方向定义	55DH	Pn339	内部位置命令 8-脉波数	5A6H
Pn315	脉波误差量清除模式	51FH	Pn340	内部位置命令 8-移动速度	5A7H
Pn316	内部位置命令模式	50DH	Pn341	内部位置命令 9-圈数	5A8H
Pn317	内部位置命令 1-圈数	568H	Pn342	内部位置命令 9-脉波数	5A9H
Pn318	内部位置命令 1-脉波数	569H	Pn343	内部位置命令 9-移动速度	5AAH
Pn319	内部位置命令 1-移动速度	56AH	Pn344	内部位置命令 10-圈数	5ABH
Pn320	内部位置命令 2-圈数	56BH	Pn345	内部位置命令 10-脉波数	5ACH
Pn321	内部位置命令 2-脉波数	56CH	Pn346	内部位置命令 10-移动速度	5ADH
Pn322	内部位置命令 2-移动速度	56DH	Pn347	内部位置命令 11-圈数	5AEH
Pn323	内部位置命令 3-圈数	56EH	Pn348	内部位置命令 11-脉波数	5AFH
Pn324	内部位置命令 3-脉波数	56FH	Pn349	内部位置命令 11-移动速度	5B3H
Pn325	内部位置命令 3-移动速度	575H	Pn350	内部位置命令 12-圈数	5E0H

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Pn351	内部位置命令 12-脉波数	5E1H	Pn361	内部位置命令 15-移动速度	5ECH
Pn352	内部位置命令 12-移动速度	5E3H	Pn362	内部位置命令 16-圈数	5EDH
Pn353	内部位置命令 13-圈数	5E4H	Pn363	内部位置命令 16-脉波数	5EEH
Pn354	内部位置命令 13-脉波数	5E5H	Pn364	内部位置命令 16-移动速度	5EFH
Pn355	内部位置命令 13-移动速度	5E6H	Pn365	原点复归模式设定	54AH
Pn356	内部位置命令 14-圈数	5E7H	Pn366	原点复归第一段高速	54BH
Pn357	内部位置命令 14-脉波数	5E8H	Pn367	原点复归第二段低速	54CH
Pn358	内部位置命令 14-移动速度	5E9H	Pn368	原点复归偏移圈数	54DH
Pn359	内部位置命令 15-圈数	5EAH	Pn369	原点复归偏移脉波数	54EH
Pn360	内部位置命令 15-脉波数	5EBH	—	—	—

快捷参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
qn401	速度回路增益 1	530H	qn405	位置回路增益 1	55AH
qn402	速度回路积分时间常数 1	531H	qn406	位置回路增益 2	551H
qn403	速度回路增益 2	53AH	qn407	位置回路前馈增益	55BH
qn404	速度回路积分时间常数 2	53BH	—	—	—

多功能接点规划参数

参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Hn501	DI-1 接脚功能规划	5C0H	Hn510	DI-10 接脚功能规划	5C9H
Hn502	DI-2 接脚功能规划	5C1H	Hn511	DI-11 接脚功能规划	5CAH
Hn503	DI-3 接脚功能规划	5C2H	Hn512	DI-12 接脚功能规划	5CBH
Hn504	DI-4 接脚功能规划	5C3H	Hn513	DI-13 接脚功能规划	5CCH
Hn505	DI-5 接脚功能规划	5C4H	Hn514	DO-1 接脚功能规划	5F4H
Hn506	DI-6 接脚功能规划	5C5H	Hn515	DO-2 接脚功能规划	5F5H
Hn507	DI-7 接脚功能规划	5C6H	Hn516	DO-3 接脚功能规划	5F6H
Hn508	DI-8 接脚功能规划	5C7H	Hn517	DO-4 接脚功能规划	5F7H
Hn509	DI-9 接脚功能规划	5C8H	—	—	—

状态显示参数

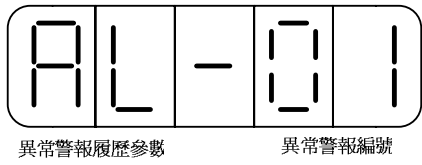
参数代号	名称	通讯地址	参数代号	名称	通讯地址
Un-01	实际马达速度	6E4H	Un-11	外部速度限制命令值	695H
Un-02	实际马达转矩	9B6H	Un-12	外部 CCW 方向转矩限制命令值	6C0H
Un-03	回生负荷率	691H	Un-13	外部 CW 方向转矩限制命令值	6C1H
Un-04	实效负荷率	693H	Un-14	马达回授-旋转圈数(绝对值)	8BBH
Un-05	最大负荷率	694H	Un-15	马达回授-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	8BAH
Un-06	速度命令	678H	Un-16	脉波命令-旋转圈数(绝对值)	8C5H
Un-07	位置误差量	65CH	Un-17	脉波命令-旋转一圈内的脉波数(绝对值)	8C4H
Un-08	位置回授量	688H	Un-18	转矩命令	67EH
Un-09	外部电压命令	632H	Un-19	负载惯量比	844H
Un-10	主回路(Vdc Bus)电压	6B7H	—	—	—

第八章 异常警报排除

8-1 异常警报说明

当本装置最左边两个LED显示时，表示本装置目前无法正常运转，使用者可依照下节的对策说明，将状况排除后，再按照正常程序继续操作本装置，若仍无法将异常警报排除时，请洽经销商或制造商，以提供进一步的处理方式。

当异常警报发生时，LED显示状态如下所示：



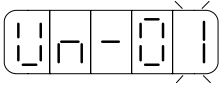
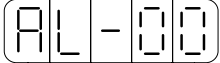
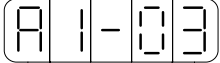
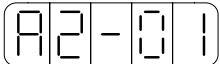
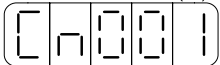
其中异常警报编号对应的警报请参考下一节说明，例如：异常警报编号为01表示目前发生电源电压过低警报。

本装置也提供使用者查询过去发生前九次的异常警报，如下所示：

异常警报履历参数	
参数代号	名称与功能
AL-xx	目前警报讯息
A1-xx	过去第 1 次警报讯息
A2-xx	过去第 2 次警报讯息
A3-xx	过去第 3 次警报讯息
A4-xx	过去第 4 次警报讯息
A5-xx	过去第 5 次警报讯息
A6-xx	过去第 6 次警报讯息
A7-xx	过去第 7 次警报讯息
A8-xx	过去第 8 次警报讯息
A9-xx	过去第 9 次警报讯息

注)xx代表当时的异常警报编号。

请依照下面步骤操作使用异常警报履历参数来查询过去发生前九次的异常警报。

步骤	操作按键	操作后LED显示画面	说明
1	开启电源		当电源开启时，进入状态显示参数。
2			按MODE键2次进入异常警报履历参数。
3			按UP键1次，选择过去第1次警报履历项次，右边两个LED显示警报编号为03(马达过负载)。
4			按UP键1次，选择过去第2次警报履历项次，右边两个LED显示警报编号为01(电源电压过低)。
5			按MODE键1次进入系统参数。

8-2 异常排除对策

异常 警报 编号	异常警报说明	排除对策	警报 清除 方式	异常警报码输出			
				CN1-25 BB/A3	CN1-24 ST/A2	CN1-23 PC/A1	CN1-22 LM/A0
00	目前没有警报	—	—	无异常警报发生时，CN1-22~CN1-25依照预设功能动作，请参阅2-2-1。			
01	电源电压过低	使用电表量测外部电源电压，确认输入电压是否符合规格。若仍无法解决，可能驱动器内部组件故障。 ※此讯息通常发生于电源送入驱动器时。	开关 重置	1	1	1	0
	外部电源电压低于额定电源电压(约190V)。						
02	电源电压过高 (回生异常)	1、请使用电表量测外部电源电压，确认输入电压是否符合规格。 2、确认参数 Cn012 是否依规定设定。 3、动作中产生此讯息：在许可范围内延长加减速时间或减低负载惯量。否则需要外加回生电阻。 (请向经销商或制造商洽询)	开关 重置	1	1	0	1
	1、外部电源电压高于额定电源电压(约410V)。 2、回生电压过大。						
03	马达过负载	1、检查马达端接线(U、V、W)及编码器接线是否正常。 2、调整驱动器增益，因为增益调整不当会造成马达共振，导致电流过大造成马达过负载。 3、在许可范围内延长加减速时间或减低负载惯量。 ※此讯息通常发生于动作中，如果动作没多久就发生异常警报，请先作第1项检查。	开关 重置	1	1	0	0
	当驱动器连续使用大于额定负载两倍时，大约10秒钟的时间会产生此异常警报。						
04	功率晶体异常	1、检查马达端接线(U、V、W)及编码器接线是否正常，并请依照第二章的马达及电源标准接线图接续外部电源。 2、请先将电源关闭，30 分钟后重新送入电源，如果异常警报依然存在，可能驱动器内部功率晶体组件故障或噪声干扰造成。	电源 重置	1	0	1	1
	驱动器温度、电流、电压超出保护范围，功率晶体直接产生异常警报。						

异常 警报 编号	异常警报说明	排除对策	警报 清除 方式	异常警报码输出			
				CN1-25 BB/A3	CN1-24 ST/A2	CN1-23 PC/A1	CN1-22 LM/A0
05	编码器 ABZ 相信号异常	1、检查马达编码器接线是否接续到驱动器。 2、检查编码器接头是否短路、冷焊或脱落。	电源 重置	1	0	1	0
	马达编码器故障或连接编码器的电线不良。						
06	编码器 UVW 相信号异常	3、检查编码器信号端子 CN2-1 和 CN2-2 (编码器电源 5V)是否正常。	电源 重置	1	0	0	1
	马达编码器故障或连接编码器的电线不良。						
07	多功能接点规划异常	1、检查参数 Hn501~Hn513 输入接点功能规划是否符合： DI-1~DI-13 接脚功能可以重复，但是重复功能的接脚动作电位必须相同。 2、检查参数 Hn514~Hn517 输出接点功能规划是否符合： DO-1~DO-4 接脚功能不可以重复。	电源 重置	1	0	0	0
	输入输出接点功能规划错误。						
08	内存异常	拆掉所有接头，当电源ON时仍发生警报，需更换驱动器。	电源 重置	0	1	1	1
	参数写入时发生错误。						
09	紧急停止作动	1、解除输入接点 EMC 动作。 2、驱动器内部受噪声干扰造成，请依照第二章的马达及电源标准接线图及控制信号标准接线图接续外部电源及信号线。	开关 重置	0	1	1	0
	当输入接点 EMC 动作时产生此异常警报。 ※至于是高电位动作，还是低电位动作，请参阅 5-6-1 来设定。						
10	马达过电流	1、检查马达端接线(U、V、W)及编码器接线是否正常。 2、驱动器内部受噪声干扰造成，请依照第二章的马达及电源标准接线图接续外部电源。	开关 重置	0	1	0	1
	侦测到马达电流值超过 4 倍马达额定电流。						
11	位置误差量过大	1、增加位置回路增益(Pn310 及 Pn311)的设定值。 2、加位置回路前馈增益(Pn307)的设定值来加快马达反应速度。 3、可范围内将加减速时间延长或减低负载惯量。 4、检查马达线(U、V、W)是否接妥。	开关 重置	0	1	0	0
	脉波命令与编码器回授脉波差距超过 Pn308 或 Pn309 的设定值。						

异常 警报 编号	异常警报说明	排除对策	警报 清除 方式	异常警报码输出			
				CN1-25 BB/A3	CN1-24 ST/A2	CN1-23 PC/A1	CN1-22 LM/A0
12	马达过速度	1、减低输入的指令速度。 2、电子齿轮比设定不当, 请确认电子齿轮比相关设定值。 3、适当调整速度回路增益 (Sn211 及 Sn213), 来加快马达反应速度。	开关 重置	0	0	1	1
	侦测到的马达速度超过 1.5 倍的马达额定速度。						
13	CPU 异常	请先将电源关闭, 30分钟后重新送入电源, 如果异常警报依然存在, 可能驱动器内部受噪声干扰造成, 请依照第二章的马达及电源标准接线图接续外部电源。	电源 重置	0	0	1	0
	控制系统无法正常工作						
14	驱动禁止异常	1、解除输入接点 CCWL 或 CWL 动作。 2、驱动器内部受噪声干扰造成, 请依照第二章的马达及电源标准接线图及控制信号标准接线图接续外部电源及信号线。	开关 重置	0	0	0	1
	当输入接点 CCWL 及 CWL 同时动作时产生此异常警报。 ※至于是高电位动作, 还是低电位动作, 请参阅 5-6-1 来设定。						
15	驱动器过热	重复过负载会造成驱动器过热, 请更正运转方式。	开关 重置	0	0	0	0
	侦测到功率晶体管温度超过摄氏 90 度。						

异常警报清除方式说明:

1、开关重置: 可以利用以下两种方式清除异常警报:

- (a) 输入接点重置: 当异常排除后, 先解除输入接点 **SON** 动作(亦即解除马达激磁状态), 再使输入接点 **ALRS** 动作, 即可清除异常警报, 使驱动器回复正常运作。至于输入接点是高电位动作, 还是低电位动作, 请参阅 5-6-1 来设定。
- (b) 按键重置: 当异常排除后, 先解除输入接点 **SON** 动作(亦即解除马达激磁状态), 再同时按下  及  键, 即可清除异常警报, 使驱动器回复正常运作。

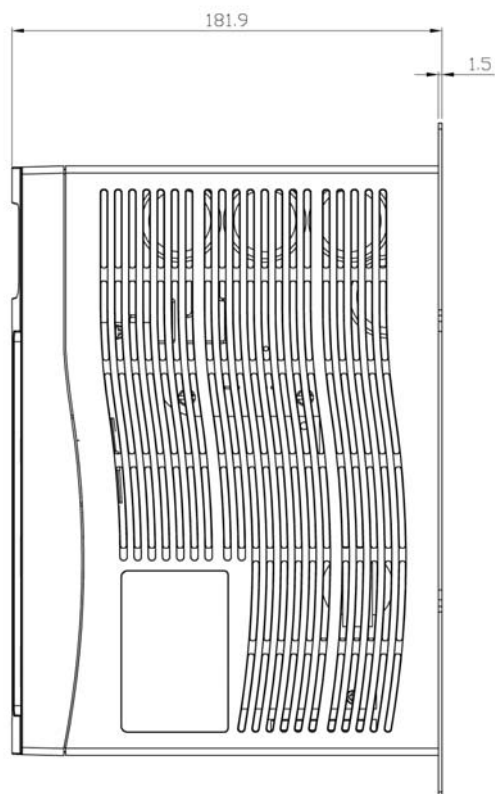
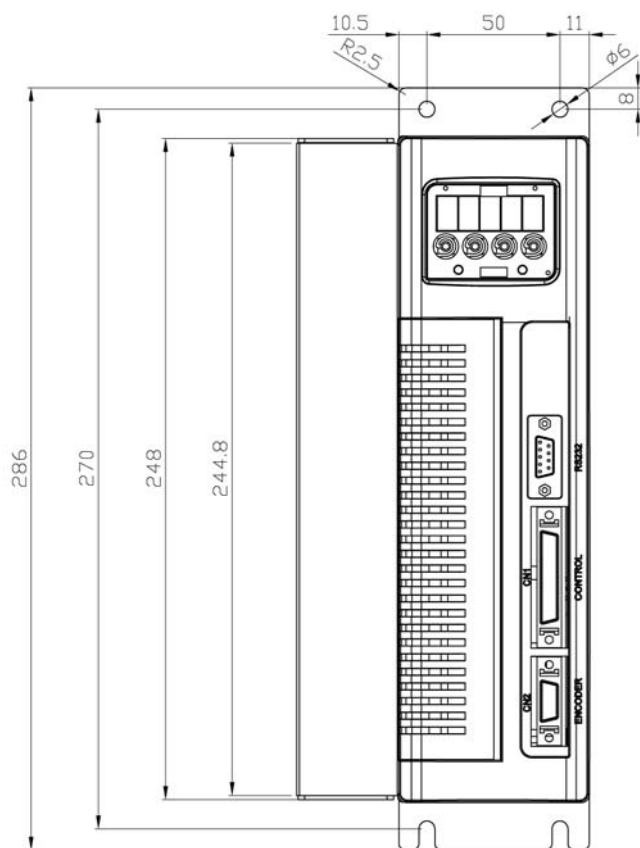
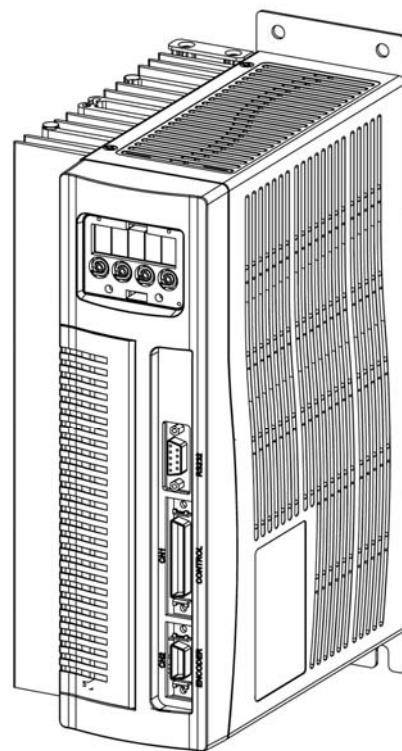
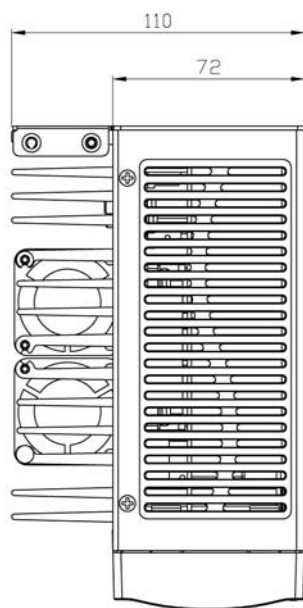
2、电源重置: 当异常排除后, 需重新开机(关闭电源后再重新输入电源), 才能清除异常警报, 使驱动器回复正常运作。强烈建议使用电源重置来清除异常警报时, 最好先解除输入接点 **SON** 动作(亦即解除马达激磁状态)。

※ 注意: 异常警报清除前, 需确认控制器没有发出命令给驱动器, 以免造成马达暴冲。

位置性能	位置控制方式		外部位置脉波命令/16 段内部缓存器命令
	外部位置命令输入方式	型式	正负沿触发型式: CW/CCW、CLK+DIR、A/B 相位差
		波形	差动(+5V)、开集极(+5V 或+24V)准位
		频率	500 KPPS(差动传输) / 200 KPPS(开集极传输)
	电子齿轮比		$1/200 \leq A/B \leq 200$ (A=1~50000,B=1~50000)
	位置平滑加减速		滤波时间常数 0~10sec
	定位完成判断		0~50000 Pulse
	转矩限制		参数设定方式
	前馈补偿		参数设定方式
速度性能	速度控制方式		外部模拟命令/3 段内部缓存器命令
	外部模拟命令电压		最大输入电压 $\pm 10V$ ，可变设定范围 $0 \sim \pm 10V_{dc}$ / $0 \sim \pm 3000rpm$
	外部命令输入阻抗		约 10k 欧姆
	速度控制范围		1: 5000(内部速度命令) / 1: 2000(外部速度命令)
	速度变动率		负载变动率: $0 \sim 100\%$ - 0.03% 以下 电压变动率: $\pm 10\%$ 变动 0.2% 以下 温度变动率: $25 \pm 25^{\circ}C$ 0.5% 以下
	零速判定		0~3000rpm 设定
	平滑加减速		直线及 S 加减速时间常数 0~50sec，平滑度时间常数 0~10sec
	P/PI 切换		由控制端子输入执行切换
	速度到达判定		0~3000rpm 设定
	伺服锁定		进入位置控制以锁定马达
	转矩限制		参数设定方式
	频宽		最大 400Hz

转矩性能	外部模拟命令电压		最大输入电压 $\pm 10V$ ，可变设定范围 $0 \sim \pm 10V_{dc} / 0 \sim \pm 300\%$
	外部命令输入阻抗		约 10k 欧姆
	转矩平滑加减速		时间常数 $0 \sim 50sec$
数位输出输入	位置输出	输出型态	A、B、Z 相差动输出(Line driver)
		分周比	1 ~ 8192 分周比(可任意数值设定)
	顺序输入	任意规划输入(13 点)	SERVO ON、P/PI 切换、正转/反转驱动禁止、清除误差脉波、伺服锁定、紧急停止、内部速度选择、运转模式切换、位置命令禁止、增益值切换、电子齿轮比分子选择、内部位置命令选择、内部位置命令触发、内部位置命令暂停、原点定位、复归原点、外部转矩限制、控制模式切换、正转/反转切换、内部速度设定、指令脉波禁止
	顺序输出	固定输出(4 点)	伺服马达警报、SERVO READY、零速检出、定位完成、速度到达、刹车 interlock、原点复归完成讯号
		任意规划输入(4 点)	
模拟监控输出			可依使用者参数设定选取内部监控参数速度，转矩等
保护机能			过电流、过电压、电压不足、过热、过负载、过速度、位置偏差过大、编码器异常、回生异常、内存异常
通讯接口			RS232(可连接至个人计算机或数字型操作器)
使用环境	标高		海拔 1000M 以下
	安装地点		室内(避免阳光直射)无腐蚀性雾气(避免油烟易燃瓦斯尘埃)
	温度		使用温度 $0 \sim 55^{\circ}C$ ，保存温度 $-20 \sim +85^{\circ}C$
	湿度		使用、保存湿度 85%以下
	振动		0.5G 以下

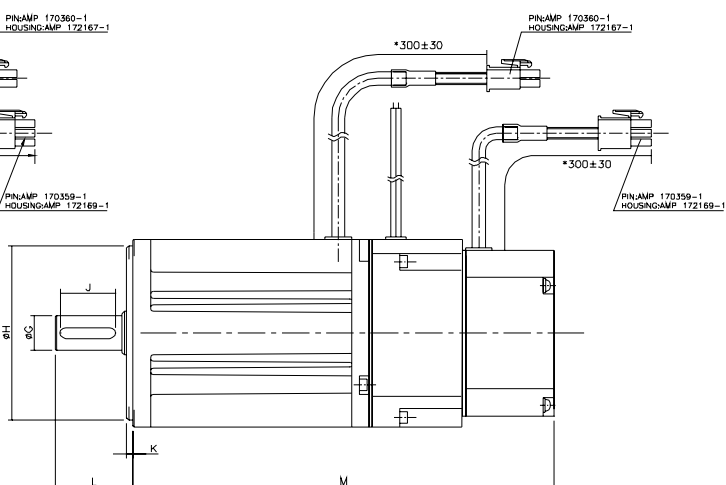
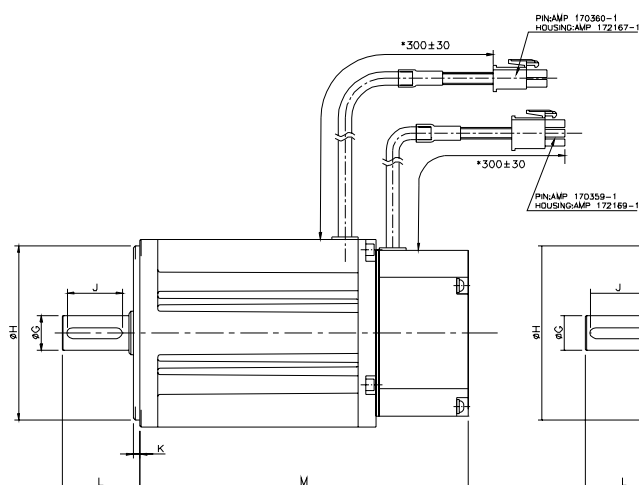
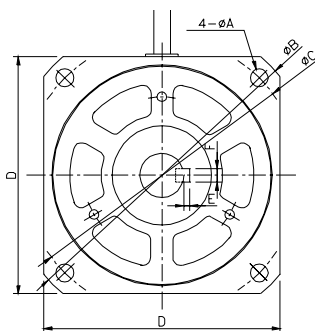
※TSTA-50 及 TSTA-75 尺寸图



超低 / 低慣量馬達尺寸圖

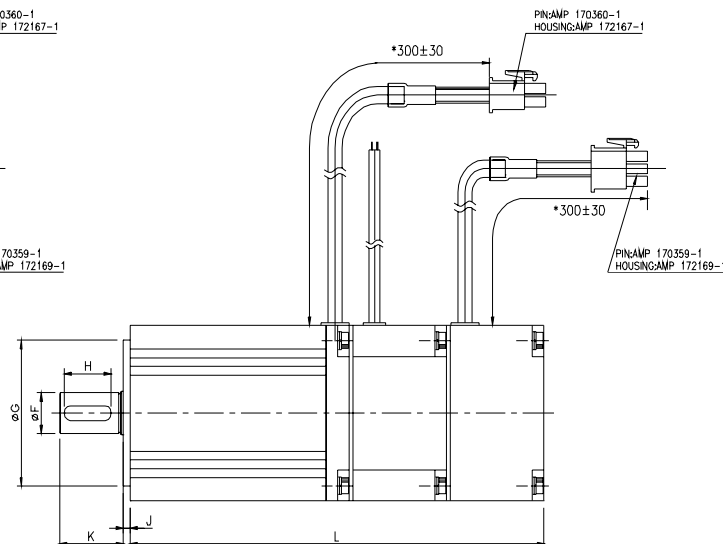
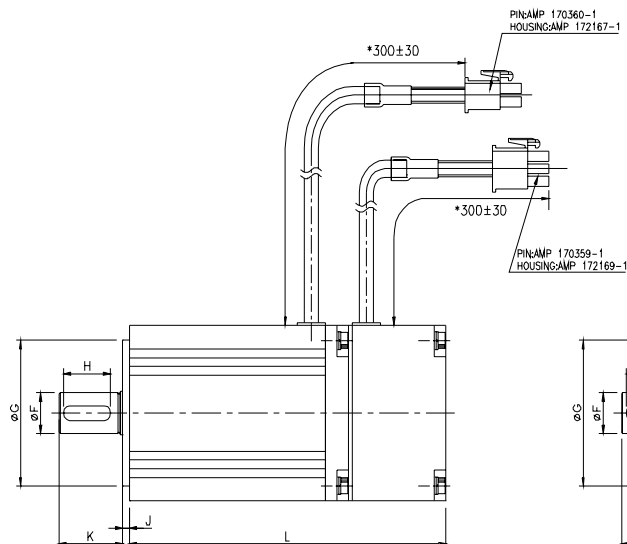
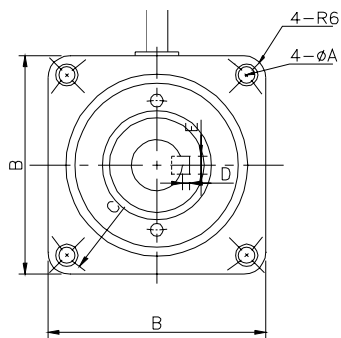
B 系列

	型號	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
附煞車	TSB7301	φ 5.5	φ 100	φ 90	76	2	5	φ 14	φ 70	20	3	30	151.5
	TSB8751	φ 6.5	φ 112	φ 100	86	2	5	φ 16	φ 80	25	3	35	190
不附煞車	TSB7301	φ 5.5	φ 100	φ 90	76	2	5	φ 14	φ 70	20	3	30	113.5
	TSB8751	φ 6.5	φ 112	φ 100	86	2	5	φ 16	φ 80	25	3	35	148



C 系列

	型號	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
附煞車	TSC06201	φ 4.5	60	φ 70	2	5	φ 14	φ 50	25	3	27	154.5
	TSC06401	φ 4.5	60	φ 70	2	5	φ 14	φ 50	25	3	27	176.5
	TSC08751	φ 5.5	80	φ 90	2.5	6	φ 19	φ 70	30	3	37	185.5
不附煞車	TSC06201	φ 4.5	60	φ 70	2	5	φ 14	φ 50	25	3	27	113
	TSC06401	φ 4.5	60	φ 70	2	5	φ 14	φ 50	25	3	27	135
	TSC08751	φ 5.5	80	φ 90	2.5	6	φ 19	φ 70	30	3	37	144



中價量馬達尺寸圖

B 系列

	附煞車	不附煞車
型號	L (mm)	L (mm)
TSB13551A	211.8	165.3
TSB13551H		164.8
TSB13102A	261.8	215.3
TSB13102B	211.8	165.3
TSB13102H	267.8	214.8
TSB13302B	316.8	265.3
TSB13152B		184.8
TSB13202B	261.8	215.3

