第五章 功能、参数说明

本章节将对所有的功能参数做详细的说明。依参数的属性区分为 10 个参数群；使参数设定更加容易，在大部份的应用中，使用者可根据参数群中相关的参数设定，完成运转前的设定。

10 个参数群如下所示：

0：用户参数

1：基本参数

2：操作方式参数

3：输出功能参数

4：输入功能参数

5：多段速以及自动程序运转参数

6：保护参数

7：电机参数

8：特殊参数

9：通讯参数

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

00 用户参数

◎凡有✓的参数可在运转中设定

00-00	交流马达驱动器机种代码识别		出厂设定值	##
	设定范围	无		

此参数决定交流马达驱动器容量，在出厂时已设定於本参数内。同时，可读取参数（0-01）的电流值是否为该机种的额定电流。参数 0-00 对应参数 0-01 电流的显示值为：

V/W	40	100	200	400	750	1.5K
115/230V	d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	d 6

00-01	交流马达驱动器额定电流显示		出厂设定值	##
	设定范围	无	单位	0.1A

此设定乃显示交流马达驱动器额定电流；依据参数 0-00 所设定的机种显示，仅供读取。

V/W	40	100	200	400	750	1.5K
115/230V	0.4A	0.8A	1.6A	2.5A	4.2A	7.0A

00-02	参数重置设定		出厂设定值	d0
	设定范围	d 0~9	无功能	
		d 10	所有参数的设定值重置为出厂值	

此参数可方便使用者将所有的参数，恢复出厂值後再重新设定。

00-03	开机显示画面选择		✓	出厂设定值	d0
	设定范围	d0	显示设定频率（F）		
		d1	显示实际运转频率（H）		
		d2	显示使用者定义输出物理量之内容		
		d3	显示马达运转电流（A）		

此参数可让使用者定义当驱动器开机时所显示的资讯画面。

00-04	使用者定义输出物理量之内容		✓	出厂设定值	d0
	设定范围	d0	显示使用者定义输出物理（u）		
		d1	显示计数值（C）		
		d2	显示程序运转内容（1=tt）		
		d3	显示 DC－BUS 电压（Ū）		
		d4	显示输出电压（E）		

物理量：显示使用者定义输出物理量（其中 物理量 = H × 0-05 ）

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

00-05	使用者定义比例常数设定		✓	出厂设定值	d 1.0
	设定范围	d 0.1-d 160		单位	0.1

比例常数 k 设定使用者定义单位比例常数。

显示值计算如下：显示值 = 输出频率 × K

显示值	实际值
66.6	66.6
666	666
666.	6660
66.6.	66600

00-06	软体版本			出厂设定值	d #.#
	设定范围	无	软体版本为仅供读取		
00-07	输入参数锁密码			出厂设定值	d0
	设定范围	d 0 ⇔ d 999		单位	1
	显示说明	d 0	无密码锁/正确密码已被输入		
		d 1	参数已被锁定		

当此参数显示 d1 时表示所有参数已被锁定。要使参数能够读 / 写，必需在此参数输入正确密码。当参数改变完毕後，若再输入非密码之数字，参数将再被锁定。

输入的密码锁没有记忆的功能，当电源 Off 再电源 On 时需再次输入密码参数正确无误後才可以修改或读取参数。

00-08	设定参数锁密码			出厂设定值	d0
	设定范围	d 0 ⇔ d 999		单位	1
	显示内容	d0	未设定密码		
		d1	密码已设定成功		

未设定密码锁时，此参数设定为 0。当设定非 0 之数值，所有参数将被锁定，无法更改。若要设定新密码，於此参数连续设定新密码值两次，即可设定。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

01 基本参数

01-00	最高操作频率选择		出厂设定值	d 60.0
	设定范围	d 50.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

📖 设定交流马达驱动器最高的操作频率。数位操作器及所有的类比输入频率设定信号(0~+10V, 4~20mA) 对应此一频率范围。

01-01	最大电压频率		出厂设定值	d 60.0
	设定范围	d 10.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

📖 此一设定值必须根据马达铭牌上马达额定运转电压频率设定。

01-02	最高输出电压选择		出厂设定值	d 220
	设定范围	d 2.0 ⇔ d 255V	单位	0.1V

📖 设定交流马达驱动器最高的输出电压。此一设定值必须按马达铭牌上马达额定电压设定。

01-03	中间频率选择		出厂设定值	d 1.0
	设定范围	d 1.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

📖 此参数设定任意 V / F 曲线中的中间频率值，利用此一设定值可决定频率 [最低频率] 到 [中间频率] 之间 V / F 的比值。

01-04	中间电压选择		单位	d 12.0
	设定范围	d 2.0 ⇔ d 255V	出厂设定值	0.1V

📖 此参数设定任意 V / F 曲线中的中间电压值，利用此一设定值可决定频率 [最低频率] 到 [中间频率] 之间 V / F 的比值。

01-05	最低输出频率选择		出厂设定值	d 1.0
	设定范围	d 1.0 ⇔ d 60.0Hz	单位	0.1Hz

📖 参数设定交流马达驱动器最低输出频率。

01-06	最低输出电压选择		单位	d12.0
	设定范围	d 2.0 ⇔ d 255V	出厂设定值	0.1V

📖 此参数设定交流马达驱动器最低输出电压。

📖 参数 1-01 ~1-06 的设定需符合 1-02≥1-04≥1-06；1-01≥1-03≥1-05 方可输入。

01-07	输出频率上限设定		出厂设定值	d100
	设定范围	d 1 ⇔ d 110%	单位	1%

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

01-08	输出频率下限设定		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0 ⇔ d 100%	单位	1%

📖 这两个参数的%是以参数 1-00 为基准。

📖 输出频率上下限的设定主要是防止现场人员的误操作，避免造成马达因运转频率过低可能产生过热现象，或是因速度过高造成机械磨损等灾害。

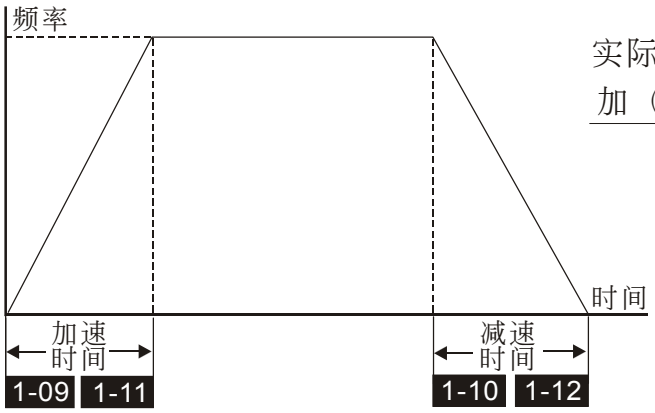
📖 输出频率上限若设定为90%，而设定频率为(1-00)60Hz时，此时输出最高频率为54Hz。输出频率下限若设定为10%，而最低运转频率（1-05）设定为1.5Hz时，启动後若设定频率低於6Hz时则以6Hz运转。

01-09	第一加速时间选择	✓	出厂设定值	d10.0
01-10	第一减速时间选择	✓	出厂设定值	d10.0
01-11	第二加速时间选择	✓	出厂设定值	d10.0
01-12	第二减速时间选择	✓	出厂设定值	d10.0
	设定范围	d 0.1 ⇔ d 600Sec	单位	0.1

📖 交流马达驱动器在加减速马达时，速度由0 Hz加速到 [最高操作频率]（1-00）所需时间为加速时间；速度由 [最高操作频率]（1-00）减速到0 Hz 所需时间为减速时间。

📖 若需使用第二加减速时间则需设定多机能端子为一、二加减速切换；当此机能的端子”闭合”时则执行第二减速命令。

📖 如下图所驱动器是自0Hz～最大操作频率（1-00）的区间作为加速及减速的计算，若最大操作频率为60Hz，则实际加速到60 Hz的时间为9.83秒，减速至停止也是9.83秒。



$$\text{实际加（减）速时间} = \frac{\text{加（减）速时间（操作频率-最低输出频率）}}{\text{最大操作频率}}$$

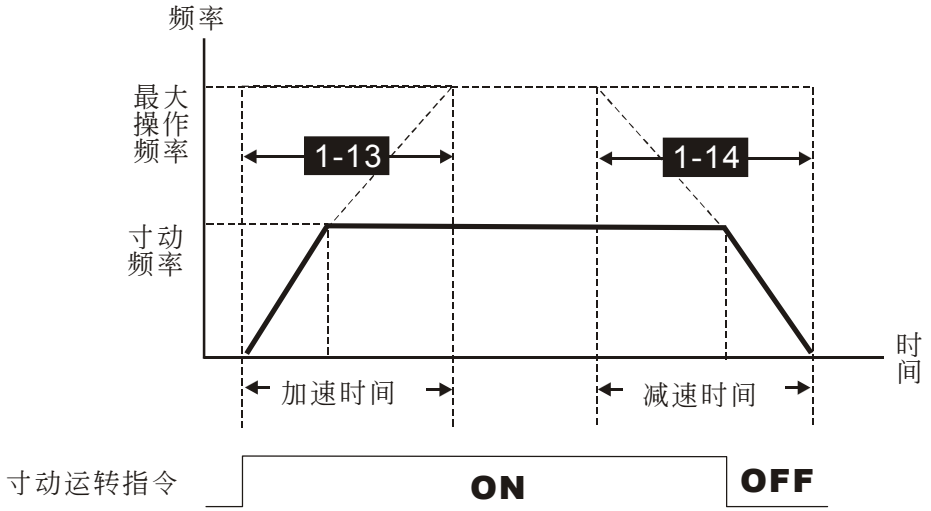
01-13	寸动加速时间设定	✓	出厂设定值	d10.0
	设定范围	d 0.1 ⇔ d 600Sec	单位	0.1Sec

01-14	寸动减速时间设定	✓	出厂设定值	d10.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 600Sec	单位	0.1Sec

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

01-15	寸动频率设定		✓	出厂设定值	d 6.0
	设定范围	d 1.0 ⇔ d 400Hz		单位	0.1Hz

使用寸动功能时，必须设定多机能端子(M1~M3，选其一)为寸动功能(d10)。此时，当连接有寸动功能端子的开关“闭合“时交流马达驱动器便会自最低运转频率（1-05）加速至寸动运转频率（1-15）。开关放开时交流马达驱动器便会自寸动运转频率减速至停止。而寸动运转的加减速时间，由参数（1-13, 1-14）所设定的时间为参考来决定；当交流马达驱动器在运转中时不可以执行寸动运转命令；同理，当寸动运转执行中其它运转指令也不接受，仅接受正反转及数位操作器上的 [STOP] 键有效。



01-16	自动加/减速模式设定			✓	出厂设定值	d0
	设定范围	d 0	直线加／减速			
		d 1	自动加速，直线减速			
		d 2	直线加速，自动减速			
		d 3	自动加／减速			
		d 4	直线加速／自动加减速，减速中失速防止			
		d 5	自动加速；自动减速时，减速中失速防止			

当设定自动加／减速时，交流马达驱动器以最快、最平滑的方法自动调整加／减速时间。而设定直线加／减速时，交流马达驱动器以直线或 [S 曲线] 方式加减速。

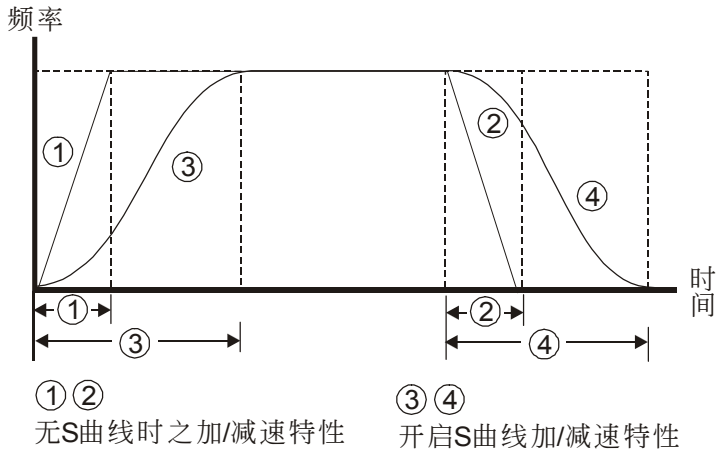
01-17	S 曲线缓加速选择		出厂设定值	d 0
01-18	S 曲线缓减速选择		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0⇔ d 7		

此参数可用来设定交流马达驱动器在启动开始加速时作无冲击性的缓启动，加／减速曲线由设定值1~7可调整不同程度的S加减速曲线。启动S曲线缓加／减速，交流马达驱动器会依据原加／减速时间作不同速率的加／减速曲线。当设定d 0时为直线加减速。

从下图我们可以清楚的得知，当 S 曲线功能开启时原先设定的加减速时间就变成了一参考

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

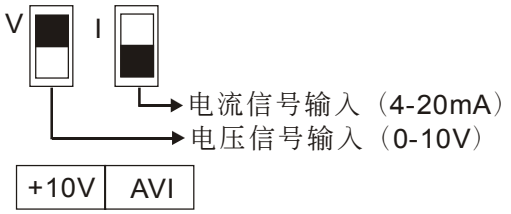
值；加减速的时间会随著设定值的加大而变长。



02 操作方式参数

02-00	频率指令来源设定			✓	出厂设定值	d 0
	设定范围	d0	主频率输入由数位操作器控制			
		d1	主频率为外部端子（AVI）输入类比信号 DC 0 ~ +10V 控制			
		d2	主频率由外部端子（AVI）输入类比信号 DC 4 ~ 20mA 控制			
		d3	主频率由面板上 V.R 控制			
		d4	主频率由 RS-485 通信界面操作(RJ-11)			

此参数可设定交流马达驱动器主频率来源。当主频率的来源设定使用外部端子（AVI）输入 DC 0 ~ +10 V 或 4 ~ 20mA 控制时，必须配合面板上开关来使用。由 J1 决定外部端子 AVI 输入的类比信号是电压信号或电流信号。



02-01	运转指令来源设定			✓	出厂设定值	d 0
	设定范围	d0	运转指令由数位操作器控制			
		d1	运转指令由外部端子控制，键盘 STOP 有效			
		d2	运转指令由外部端子控制，键盘 STOP 无效			
		d3	运转指令由 RS-485 通信界面操作键盘 STOP 键有效			
		d4	运转指令由 RS-485 通信界面操作键盘 STOP 键无效			

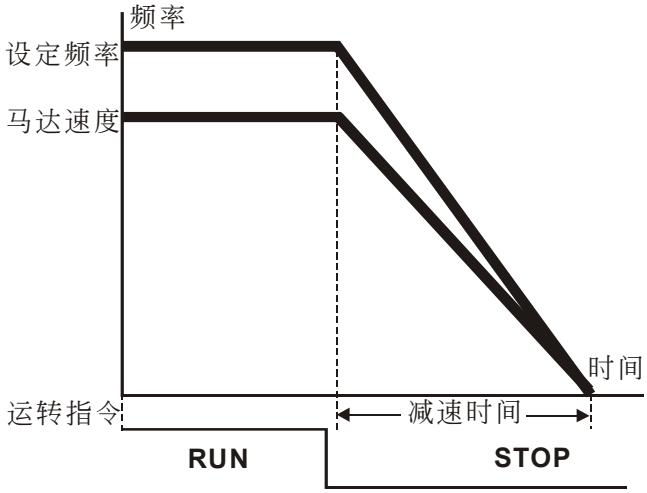
外部运转指令的来源命令除 2-01 的参数要设定外，相关的参数请参考参数群 **4** 的详细说明。

02-02	马达停止方式设定			出厂设定值	d 0
	设定范围	d0	马达以减速煞车方式停止		
		d1	马达以自由运转方式停止		

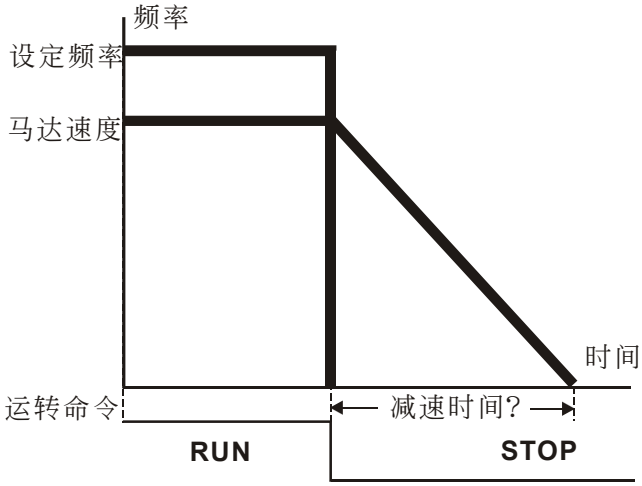
当交流马达驱动器接受到『停止』的命令後，交流马达驱动器将依此参数的设定控制马达停止的方式。

1. 马达以减速煞车方式停止：交流马达驱动器根据 1-10 或 1-12 所设定的减速时间，以带速的方式减速至〔最低输出频率〕（1-05）後停止。
2. 马达以自由运转方式停止：交流马达驱动器立即停止输出，马达依负载惯性自由运转至停止。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED



图一： 减速煞车



图二： 自由运转

通常决定马达的停止方式，会取决於负载或机械停止时的特性来设定。

1. 机械停止时，马达需立即停止以免造成人身安全或物料浪费之场合，建议设定为减速煞车。至於减速时间的长短尚需配合现场调机的特性设定（如图一）。
2. 机械停止时，即使马达空转无妨或负载挠性很大时建议设定为自由运转。例如：风机、帮浦、搅拌机械等（如图二）。

02-03	PWM 载波频率选择		出厂设定值	d 10
	设定范围	d 3⇔ d 10KHz	单位	1KHz

📖 此参数可设定PWM输出的载波频率。由上表可知PWM输出的载波频率对於马达的电磁噪音有绝对的影响。驱动器的热散逸及对环境的干扰也有影响；所以，如果周围环境的噪音已大过马达噪音，此时将载波频率调低对驱动器有降低温升的好处；若载波频率高时，虽然得到安静的运转，相对的整体的配线，干扰的防治都均须考量。

载波频率	电磁噪音	杂音、泄漏电流	热散逸
3kHz	大	小	小
5kHz	↕	↕	↕
10kHz	小	大	大

📖 由上表可知PWM输出的载波频率对於马达的电磁噪音、热散逸及对环境的干扰也有影响；所以，周围环境的噪音已大过马达噪音，将载波频率调低对驱动器有降低温升的好处；若载波频率高时，虽然得到安静的运转，相对的整体的配线，干扰的防治都均须考量。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

02-04	禁止反转设定			出厂设定值	d 0
	设定范围	d0	可反转		
		d1	禁止反转		
		d 2	禁止正转		

📖 此参数若设定为禁止反转时，操作器及外部端子的”REV”逆转指令均无效。

02-05	ACI(4~20mA)断线处理			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	减速至 0Hz 运转		
		d 1	立刻停止并显示”EF”		
		d 2	以最後的频率命令持续运转		

📖 此参数决定频率命令为 4~20mA(ACI)时的断线处置。

02-06	电源起动运转锁定			出厂设定值	d 1
	设定范围	d 0	可运转		
		d 1	不可运转		

📖 此参数的功能为当运转命令为外部端子且运转命令永远保持的状态下，当交流马达驱动器的电源开启时决定马达运转的状态。设定 d 0 时驱动器接受运转命令马达运转，若设定 d 1 时驱动器不接受运转命令马达停止，若要使马达运转必须先将运转命令取消再投入运转命令即可运转。

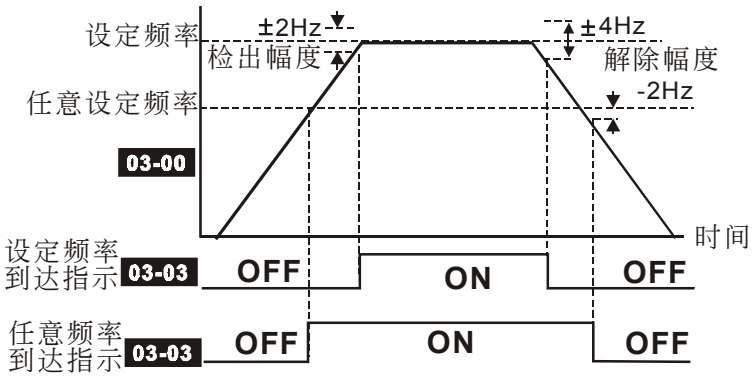
📖 当此参数的功能设定 d 1 时马达驱动不能保证绝对不会运转。因可能受到机械的震动或开关零件的不良导致产生开关的弹跳现象而造成运转，使用此功能时务必小心。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

03 输出功能参数

03-00	任意频率到达设定		出厂设定值	d 1.0
	设定范围	d 1.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

当交流马达驱动器输出频率到达任意指定频率後，多功能输出端子若设定为d 9（3-03），则该多功能输出端子接点会“闭合”。



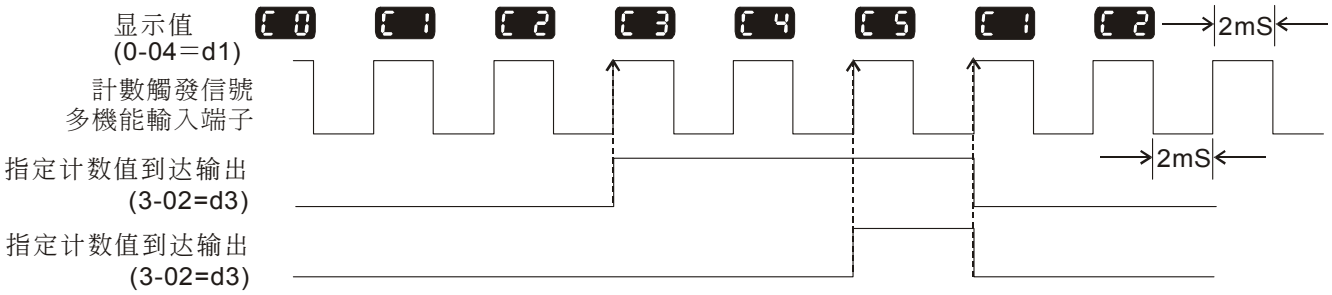
03-01	计数值到达设定		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0⇔ d 999	单位	1

此参数设定VFD-L内部计数器的计数值，该计数器可由多机能的外部端子(M1~M3)择其一，作为触发端子。当计数终了（到达），其指定的信号输出端子动作。

03-02	指定计数值到达设定		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0⇔ d 999	单位	1

当计数值自C1开始上数至本参数设定值时，所对应的“指定计数到达输出指示“的多机能输出端子接点动作。此参数的应用可作为当计数将要终了时；在停止前可将此输出信号让交流马达驱动器做低速运转直到停止。

时序图如下所示：



03-03	多功能输出端子 (RELAY 接点 RA,RC)	✓	出厂设定值	d 8
	设定范围	d 0⇔ d 16	单位	1

功能一览表:

设定值	功能	说明
d 0	无功能	
d 1	运转中指示	驱动器有输出时，设定此参数的输出端子的接点会“闭合”
d 2	设定频率到达指示	驱动器输出频率到达设定频率时，此接点会“闭合”
d 3	零速中指示	驱动器设定频率小於最低启动频率设定时，此接点会“闭合”
d 4	过转矩检出指示	驱动器侦测到过转矩发生时，此接点会“闭合”。6-03设定过转矩检出位准，6-04设定过转矩检出时间
d 5	外部中断(b.b)中指示	驱动器发生外部中断（B.B.）停止输出时，该接点会 “闭合”
d 6	低电压检出指示	驱动器侦测到输入电压过低，该接点会“闭合”
d 7	驱动器操作模式指示	当交流马达驱动器运转指令由外部端子控制时，该接点会“闭合”
d 8	故障指示	当交流马达驱动器侦测有异常状况发生时，该接点会“闭合”
d 9	任意频率到达指示	输出频率到达指定频率（3-00）後，此接点会“闭合”
d 10	程式运转中指示	执行程序自动运转时，此接点会“闭合”
d 11	一个阶段运转完成指示	程序自动运转中，每完成一个阶段此接点会“闭合”但只维持0.5Sec
d 12	程式运转完成指示	程序自动运转完成所有阶段，此接点会“闭合” 但只维持0.5Sec。
d 13	程式运转暂停指示	程序自动运转中，外部暂停自动运转端子动作时，此接点会“闭合”
d 14	设定计数值到达指示	计数值等於参数3-01设定值时，此接点会“闭合”
d 15	指定计数值到达指示	计数值等於参数3-02设定值时，此接点会“闭合”
d 16	驱动器准备完成指示	当驱动器送电後若无任何异常则此接点”闭合”

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

04 输入功能参数

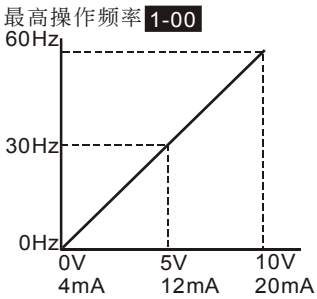
04-00	外部输入频率偏压调整		✓	出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 350.Hz		单位	0.1Hz
04-01	外部输入频率偏压方向调整			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	正方向（＋）		
		d 1	负方向（－）		
04-02	外部输入频率增益调整		✓	出厂设定值	d100
	设定范围	d 1 ⇔ d 200%		单位	1%
04-03	负偏压方向时为反转设定			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	无负偏压		
		d 1	负偏压时可以反转		
		d 2	负偏压时不可反转		

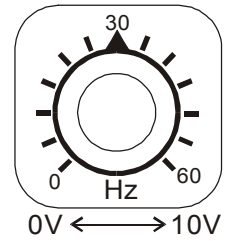
以上参数自 4-00、4-01、4-02、4-03 的功能，均在设定调整由外部电压／电流信号或面板上的 V.R 来设定频率时所应用的参数。当您使用外部端子 AVI 输入（0~10V 或 4~20mA）或面板上的 V.R 时，请详阅以下的范例说明。

SET_FRER=FEXT*(4-02)+(4-01)+(4-00)

范例一：

为商界最常使用的调整方法，使用者只要将参数 2-00 设定 d 1（主频率设为 0~＋10V 电压信号）或设定 d 2（主频率设为 4~20mA 电流信号）或者设定 d3(主频率设定面板上的 V.R 控制)；其中 d 1、d 2 须配合插梢的设定，就可以利用外部端子的电位器 / 电流信号来设定频率。





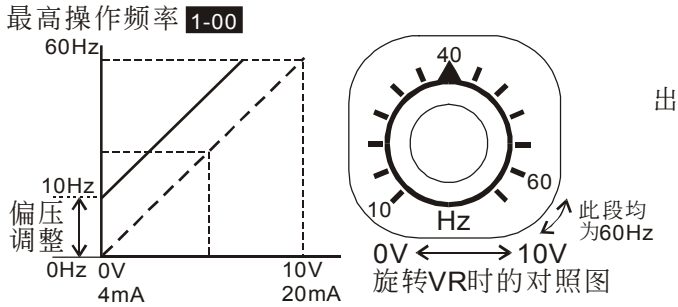
旋转VR时的对照图

出厂设定值
1-00=60Hz 最高操作频率
4-00=0Hz 偏压调整
4-01=0 偏压方向调整
4-02=100% 增益调整
4-03=0 无负偏压

范例二：

此范例为业界用来操作交流马达驱动器时，希望设定的电位器在旋转至最左处时为10Hz，也就是当启动时交流马达驱动器最低必需输出10Hz，其他的频率再由业著自行调整。由图看出此时外部的输入的电压或电流信号与设定频率的关系已从0~10V（4~20mA）对应 0~60Hz的关系，转变成0~8.33V（4~12.33mA）对应10~60Hz。所以，电位器的中心点变成40Hz且在电位器後段的区域均为60Hz。若要使电位器後段的区域均能操作，请接著参考范例三

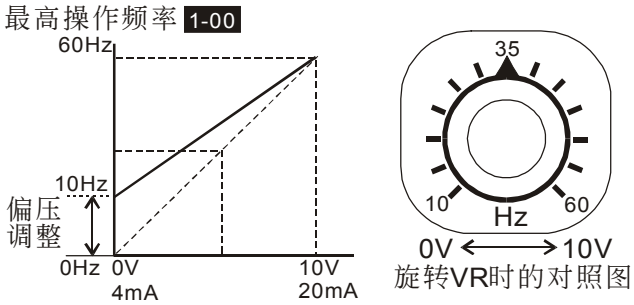
DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED



出厂设定值
1-00=60Hz 最高操作频率
4-00=10Hz 偏压调整
4-01=0 偏压方向调整
4-02=100% 增益调整
4-03=0 无负偏压

范例三：

此范例也是业界经常使用的例子。电位器的设定可全领域充分利用，提高灵活性。但是，业界经常使用的电压设定信号除了0~10V、4~ 20mA外尚有0~5V、20~4mA或是10V以下的电压信号，这些的设定请接著参阅以下的范例。



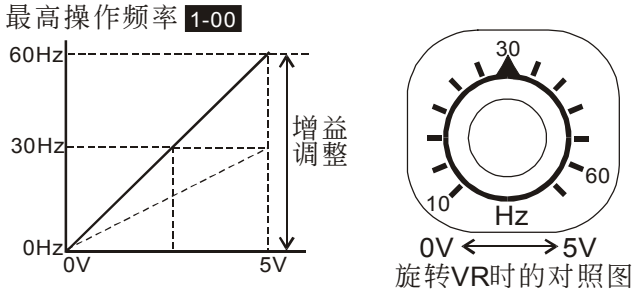
增益值的计算

$$4\text{-}02 = \left(1-\frac{4\text{-}00}{1\text{-}00}\right) \times 100\%$$

出厂设定值
1-00=60Hz 最高操作频率
4-00=10Hz 偏压调整
4-01=0 偏压方向调整
4-02=83% 增益调整
4-03=0 无负偏压

范例四：

此范例是使用0~5V设定频率的例子。除了调整增益的方法之外，也可以将参数1-00设定为120Hz也可以达到同样的操作。



增益值的计算

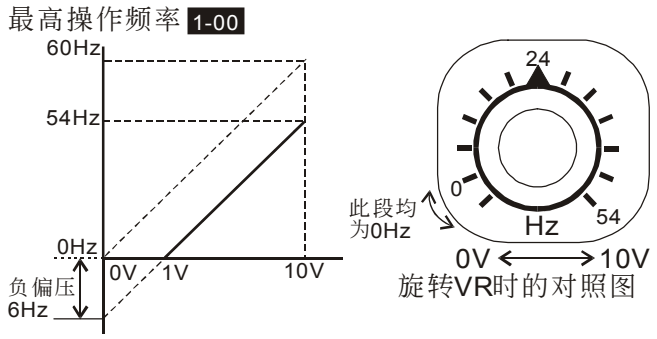
$$4\text{-}02 = \left(1-\frac{10V}{5V}\right) \times 100\%$$

出厂设定值
1-00=60Hz 最高操作频率
4-00=10Hz 偏压调整
4-01=0 偏压方向调整
4-02=200% 增益调整
4-03=0 无负偏压

范例五：

此范例是一个典型负偏压的应用，使用负偏压设定频率它的好处是可以大大避免杂讯的干扰。在恶劣应用的环境中，建议您尽量避免使用1V以下的信号来设定交流马达驱动器的运转频率。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

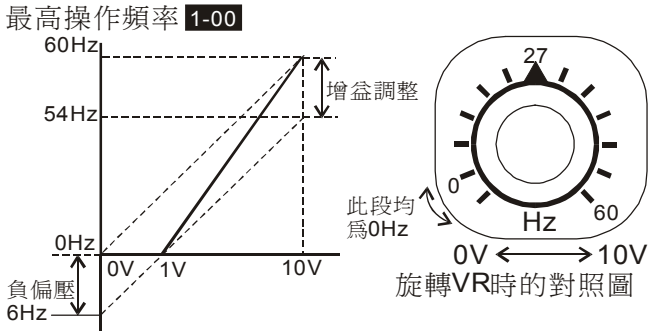


出厂设定值

1-00=60Hz	最高操作频率
4-00=6Hz	偏压调整
4-01=1	偏压方向调整
4-02=100%	增益调整
4-03=2	负偏压不可反转

范例六：

此范例是范例五应用的延伸，加上增益的校正可设定到最大操作频率。此类的应用极为广泛，使用者可灵活应用。



增益值的計算

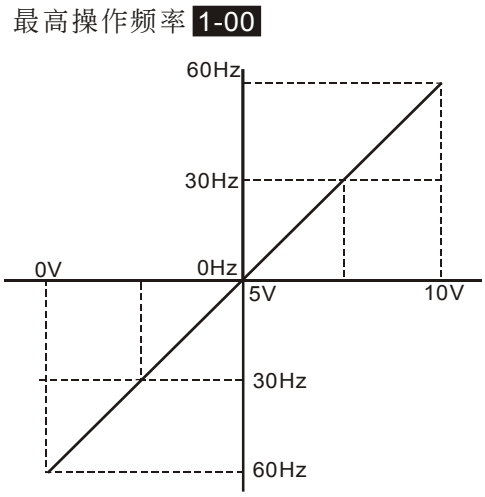
$$4\text{-}02 = \left(1-\frac{4\text{-}00}{1\text{-}00}\right) \times 100\%$$

出廠設定值

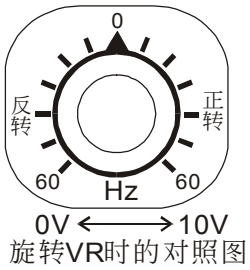
1-00=60Hz	最高操作頻率
4-00=6Hz	偏壓調整
4-01=1	偏壓方向調整
4-02=110%	增益調整
4-03=2	負偏壓不可反轉

范例七：

此范例加上正转与反转区的应用可以很容易的与系统结合做各种复杂的应用。当此应用设定时外部端子的正反转指令将自动失效，需特别注意。



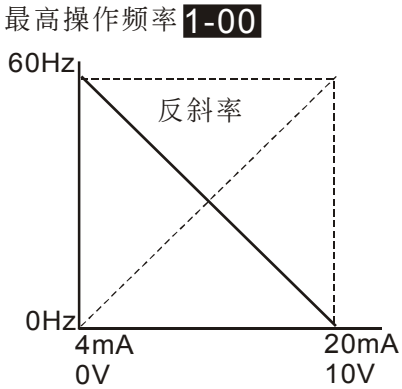
1-00=60Hz	最高操作频率
4-00=30Hz	偏压调整
4-01=1	偏压方向调整
4-02=0%	增益调整
4-03=1	负偏压可反转

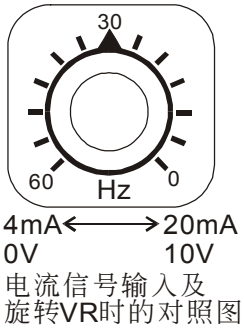


第五章

范例八：

此范例是反斜率设定的应用。业界经常会使用一些感测器来做压力、温度、流量等的控制，而这些感侧器有些是当压力大或流量高时时，所输出的信号是20mA；而这个讯息就是要交流马达驱动器减速或停止的命令，范例八的设定恰好满足此类的应用。此应用的限制是无法改变转向，以交流马达驱动器而言只能反转，此点需留心。





出厂设定值 1-00=60Hz 最高操作频率
4-00=60Hz 偏压调整
4-01=1 偏压方向调整
4-02=100% 增益调整
4-03=1 负偏压可反转

04-04	多功能输入端子（**M0, M1**）功能选择	出厂设定值	d 1
	设定范围 d 0⇔ d 20		
04-05	多功能输入端子（**M2**）功能选择	出厂设定值	d 6
04-06	多功能输入端子（**M3**）功能选择	出厂设定值	d 7
	设定范围 d 0，d4 ⇔ d 20		

功能一览表

设定值	功　　能	设定值	功　　能
d 0	设定为无功能	d 11	第一、二加减速时间切换
d 1	M0:正转／停止, M1:反转／停止	d 12	B.B.外部中断(N.O)
d 2	M0:运转／停止, M1:反转／正转	d 13	B.B.外部中断(N.C)
d 3	M0,M1,M2:三线式运转	d 14	UP 频率递增指令
d 4	E.F.外部异常输入(N.O)	d 15	DOWN 频率递减指令
d 5	E.F.外部异常输入(N.C)	d 16	AUTO RUN 可程式自动运转
d 6	RESET 清除指令	d 17	PAUSE 暂停自动运转
d 7	多段速指令一	d 18	计数器触发信号输入
d 8	多段速指令二	d 19	清除计数值
d 9	寸动运转	d 20	选择 ACI/取消 AVI
d 10	加减速禁止指令		

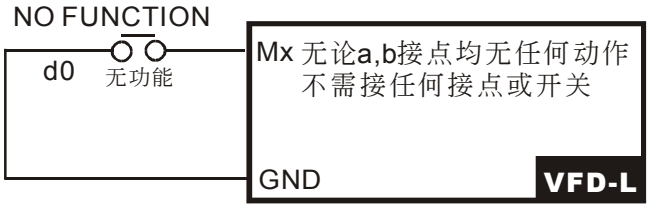
功能解说

无功能（**d0**）：

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

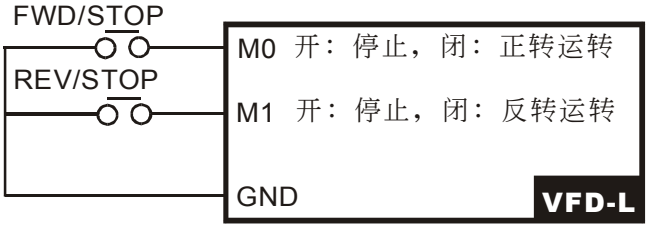
DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

动作说明：
设此无机能端子的用意是让外部端子处於隔离之状态，可避免不明原因的误动作。

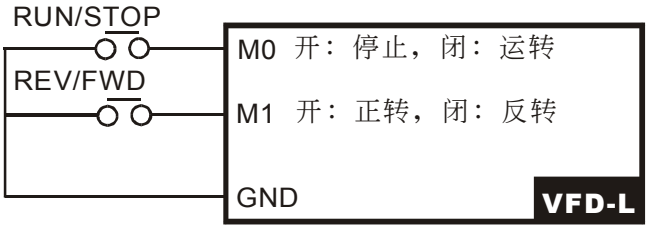


外部端子运转端子设定（d1、d2、d3）

二线式运转控制（模式一）：限定参数4-04，设定d1，限定端子M0、M1

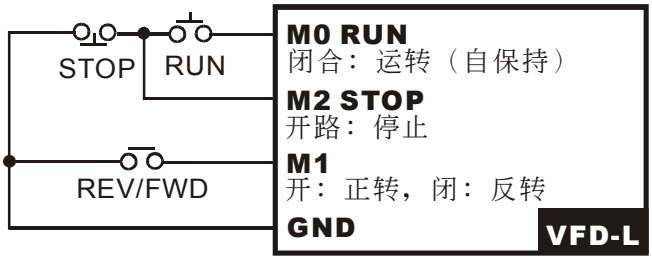


二线式运转控制（模式二）：限定参数4-04，设定d2，限定端子M0、M1



M0这个多机能端子并没有对应的参数，而是附属在参数4-04，配合M1端子共同完成d1、d2、d3的功能设定。

三线式运转控制：限定参数4-04，设定d3，限定端子M0、M1、M2



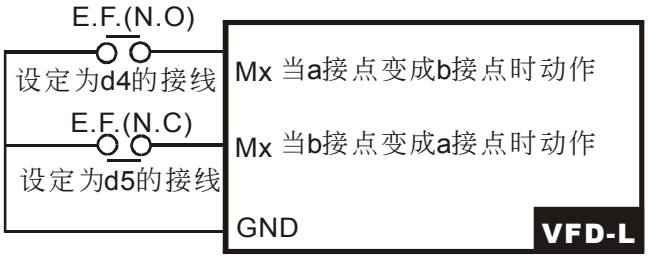
当参数4-04设定为d3时除需按上图实施配线外，参数4-05所设定的任何功能立即失效，因已搭配三线式运转当成自保持接点了。当参数4-04设定不为d3，参数4-05原有设定功能恢复。

外部异常（E.F）输入（d4、d5）：

第五章

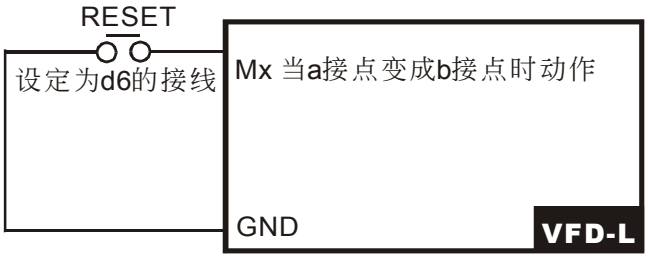
可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:
当交流马达驱动器接收到E.F.端子有状态变更时，会立即停止输出且在数位操作器上显示 E.F。马达处於自由运转中，直到外部异常的原因消失（端子状态复原），按RESET後才可继续运转。



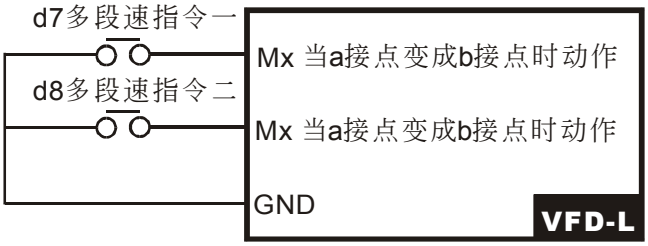
外部RESET输入（d6）:
可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:
当交流马达驱动器发生异常现象，如E.F、O.H、O.C、O.V等故障时，待故障原因排除後可藉此端子予以重置交流马达驱动器，与数位操作器上的 RESET键有相同的功能。



多段速指令输入（d7、d8）:
可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:
利用此二个端子的开关组合共可组合成三段速度，若配合主速及寸动可达成五段速之功能。相关配合的参数有（5-00~5-02）。 多段速的执行除了相关的参数需搭配设定外，尚需配合运转指令才会运行。此功能还可搭配可程式运转作自动运行，此功能的设定请参考（5-03~5-08）的详细说明。



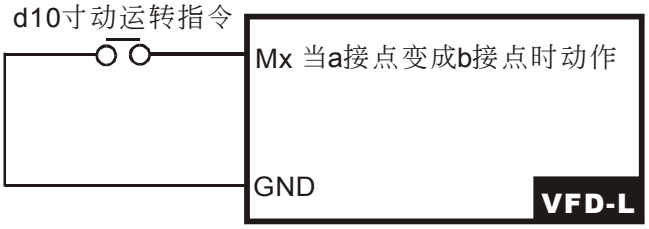
DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

寸动运转指令输入（d9）：

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明：

执行寸动运转时需在交流马达驱动器完全停止的状态下才可以执行，运转时可改变转向，并接受数位操作器上的〔STOP〕键；当外接端子的接点OFF时马达便依寸动减速时间停止。相关的使用请参照参数(1-13，1-14，1-15)的说明。

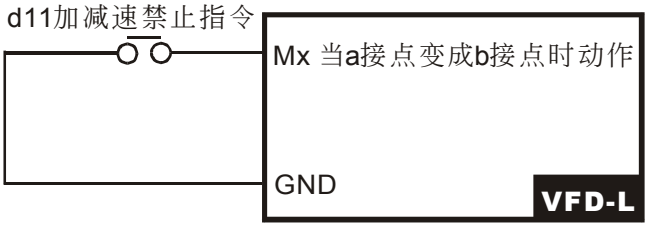


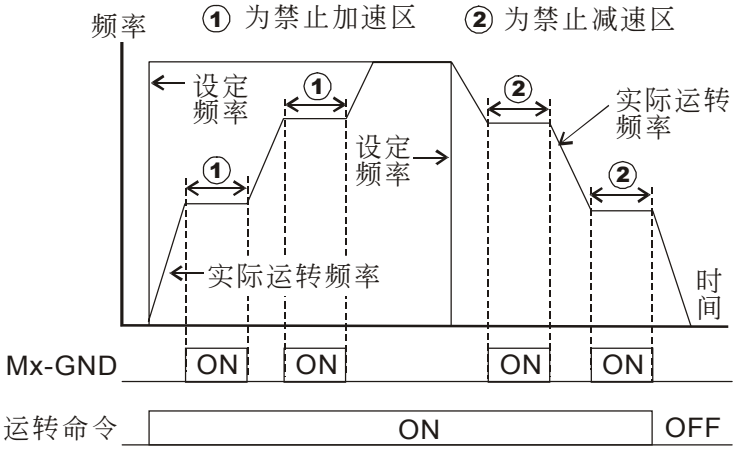
加减速禁止指令输入（d10）：

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明：

当执行加减速禁止功能时交流马达驱动器会立即停止加减速，当此命令解除後交流马达驱动器将在禁止点继续加减速。此命令仅在交流马达驱动器加减速中有效。



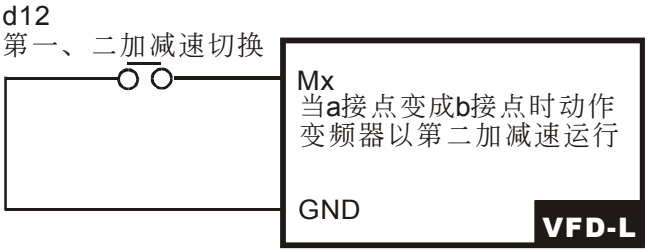


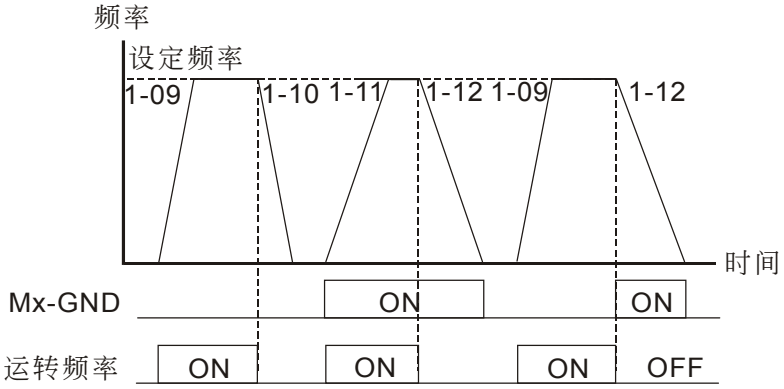
第一、二加减速切换指令输入（d11）：

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:

当此设定机能端子的开关未闭合前，交流马达驱动器的加减速是以参数1-09、1-10所设定的加减速时间来运行。当开关闭合时，交流马达驱动器的加减速是以参数1-11、1-12所设定的加减速时间来运行。交流马达驱动器若在恒速时，改变开关的状态对输出的频率并无变化，它真正的功能是发挥在交流马达驱动器正在执行加减速时的状态。



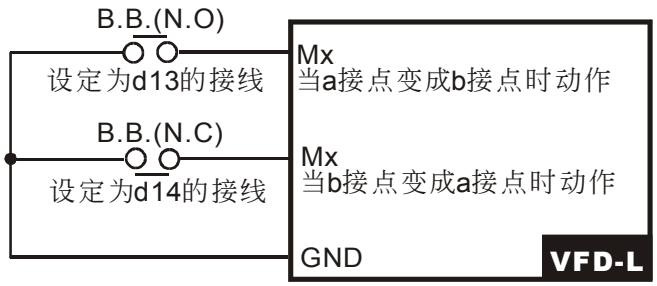


外部中断（B.B.）指令输入（d12、d13）:

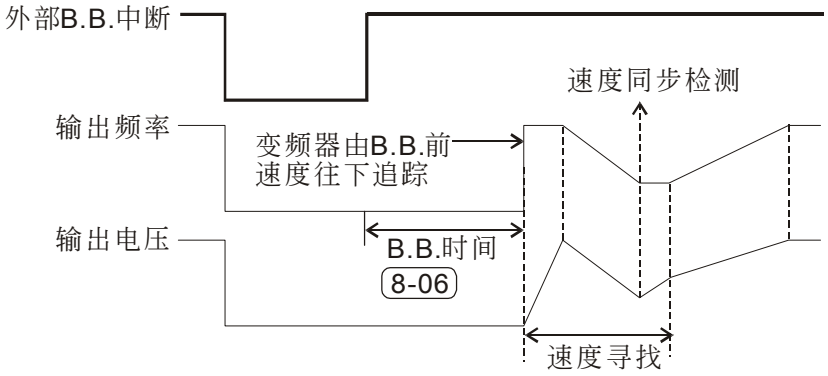
可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:

当此设定机能端子的开关动作时，交流马达驱动器的输出会立即切断，马达处於自由运转中。当开关状态复原时，交流马达驱动器会以当时B.B.中断前的频率由上往下追踪到同步转速，再加速至设定频率。即使B.B.後马达已完全静止，只要开关状态复原就会执行速度追踪。



DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED



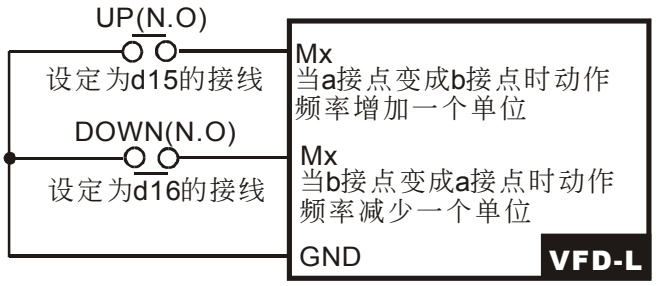
上／下频率指令输入（d14、d15）：

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明：

当此设定机能端子的开关动作时，交流马达驱动器的频率设定会增加或减少一个单位若开关动作持续保持时，则频率会以固定速率将频率往上递增或往下递减。

📖 此UP/DOWN键其实与数位操作器的▲▼键是相同的功能与操作，只是不能用来当作改变参数之用。UP/DOWN键设定频率後，须与运转指令配合才能运转；且即使电源中断，复电後仍会记忆断电前之频率。



可程式自动运转开始指令输入（d16）：

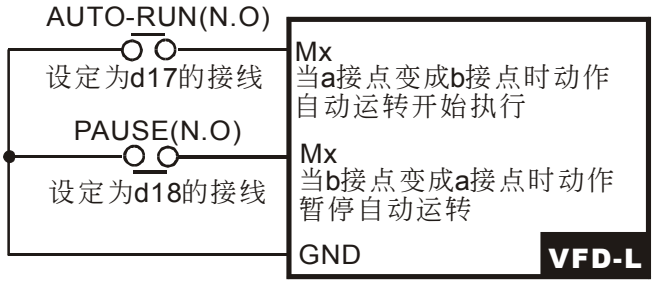
可设定端子 M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

可程式自动运转暂停指令输入（d17）：

可设定端子 M1(4-04)、

动作说明：

当此设定可程式自动运行的机能端子的开关动作时，交流马达驱动器的输出频率便依参数群 5 的设定自动运行。运行中可利用暂停端子暂时中断运行的程序，待中断恢复仍继续执行运转程序。详细的动作说明请参阅参数 5-03 的说明。

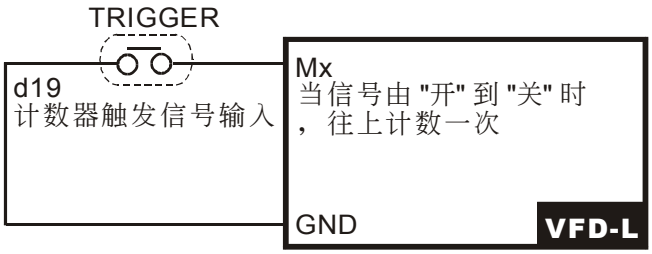


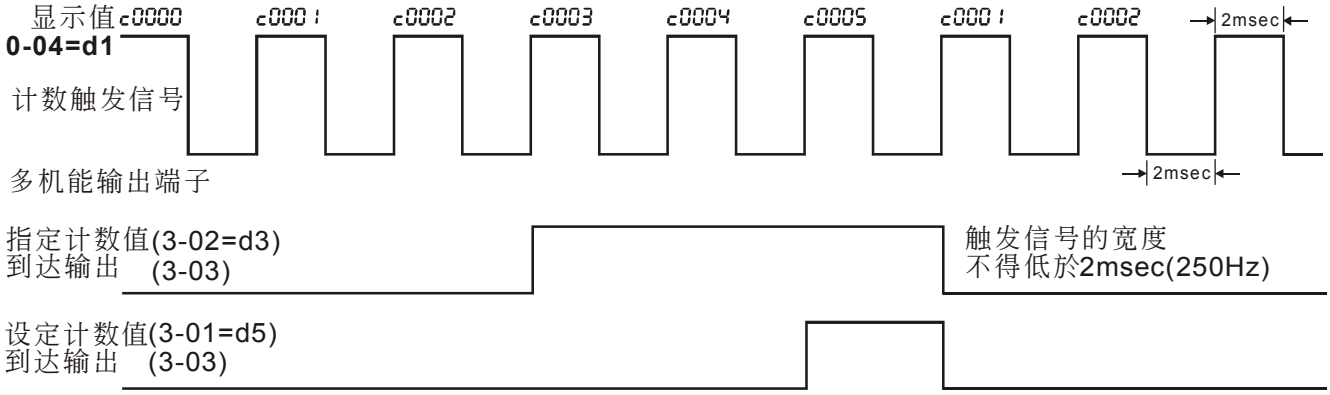
计数器触发信号输入（d18）:

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:

设此机能端子可利用外部的触发信号，如近接开关、光电检知器的信号使变频器计数，并利用多机能输出端子（计数到达、任意计数到达）的指示信号，可完成以计数为依据的控制应用。如绕线机、包装机。





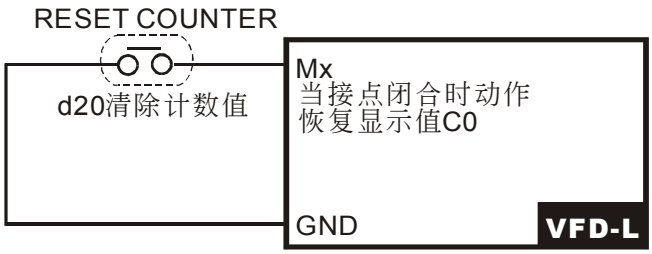
计数值清除（d19）:

可设定端子M1(4-04)、M2(4-05)、M3(4-06)

动作说明:

当此机能端子动作时会清除目前计数的显示值，恢复显示“ C 0 ”，直到此信号消失信号，交流马达驱动器才可接受触发信号向上计数。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED


RESET COUNTER
d20清除计数值
Mx
当接点闭合时动作
恢复显示值C0
GND
VFD-L

05 多段速以及自动程序运转参数

05-00	第一段速频率设定	✓	出厂设定值	d 0.0
05-01	第二段速频率设定	✓	出厂设定值	d 0.0
05-02	第三段速频率设定	✓	出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

📖 利用多功能输入端子（参考 4-04~4-06）可选择多段速运行（最多为 3 段速），段速频率分别在 5-00~5-02 设定。尚可配合参数(5-03~5-8)作可程式的自动运转。

05-03	自动程序运转模式		✓	出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	无自动运行		
		d 1	自动运行一周期後停止		
		d 2	自动运行循环运转		
		d 3	自动运行一周期後停止（STOP 间隔）		
		d 4	自动运行循环运转（STOP 间隔）		

📖 此参数的应用可作为一般小型机械、食品加工机械、洗涤设备的运转程序控制。可取代一些传统的继电器、开关、计时器等控制线路；使用此功能时相关的参数设定很多，每一个细节均不可错误，以下的说明请仔细参阅。

📖 范例解说

范例一：

(5-03=d1)是可程式运转一周期後停止的例子（连续模式）。

相关参数的设定有：

5-00~5-02：第一～第三段速设定（设定每一段速的频率值）

4-04~4-06：多机能输入端子设定（选择一个多机能端子为自动运转d16）

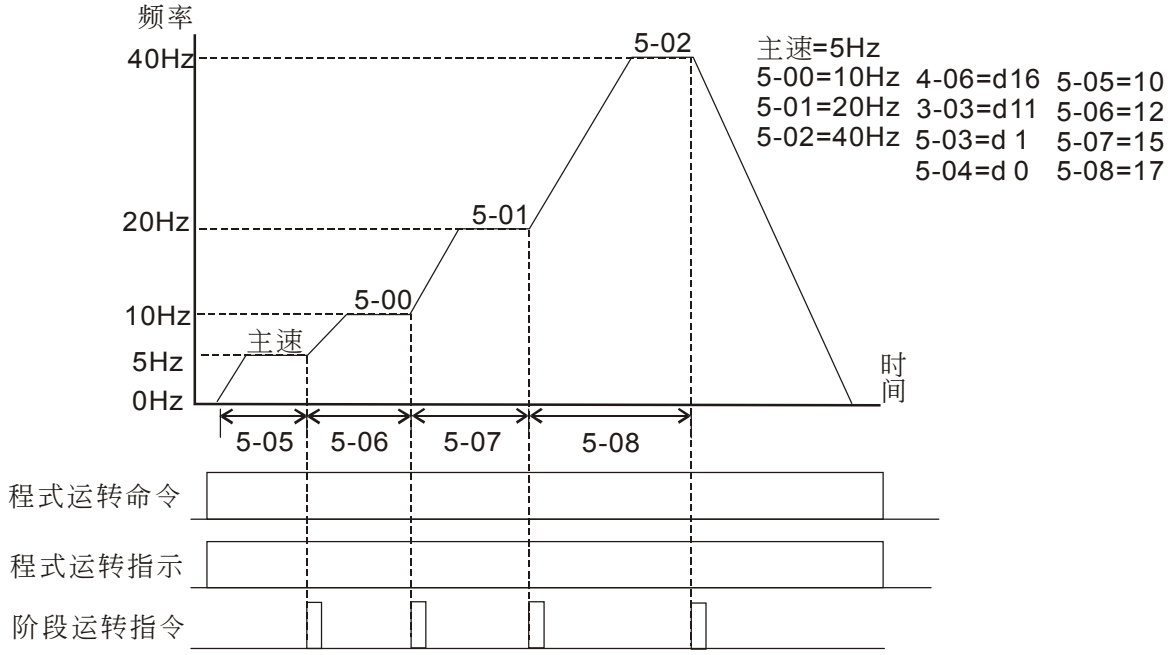
3-03: 多机能输出端子设定（选择多机能端子为自动运转d10、阶段完成d11、自动运转完成d12）

5-03：可程式运转模式设定

5-04：主速和第一～第三段速运转方向设定（设定每一段速的运转方向）

5-05~5-8：主速和第一～第三段速运转时间设定（设定每一段速的运转时间）

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED



动作解说:

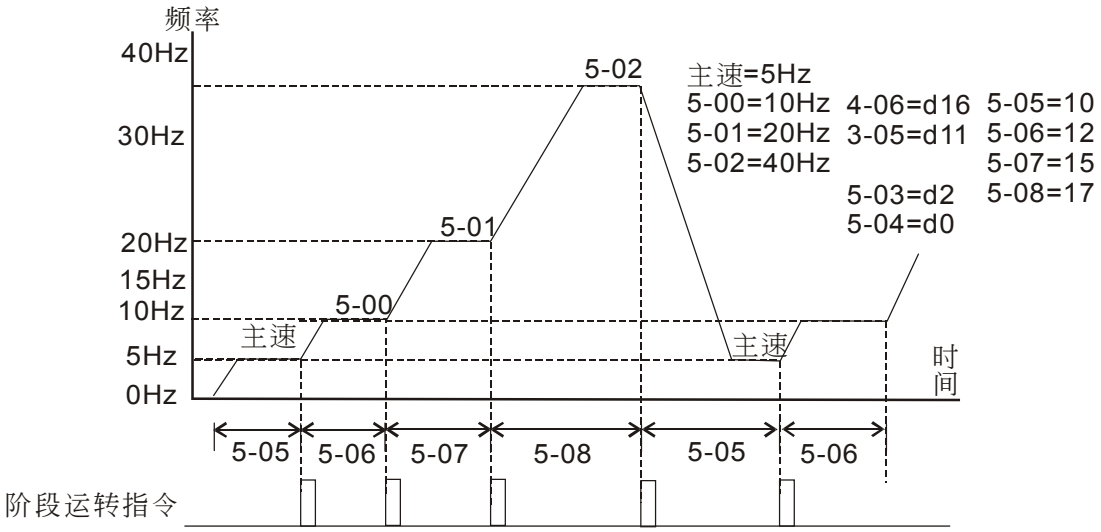
由上图所示，当自动程式运转指令一下达，交流马达驱动器就依照各参数的设定运转，直到第三段完成後自动停止。若要再次启动，则将自动程式运转指令OFF再ON即可。

范例二:

(5-03=d2)可程式运行循环运转（连续模式）。

动作解说:

由下图所示，当自动程式运转指令一下达，交流马达驱动器就依照各参数的设定运转，直到第三段完成後再自动从第一段速继续运转，直到自动程式运转指令OFF才停止。

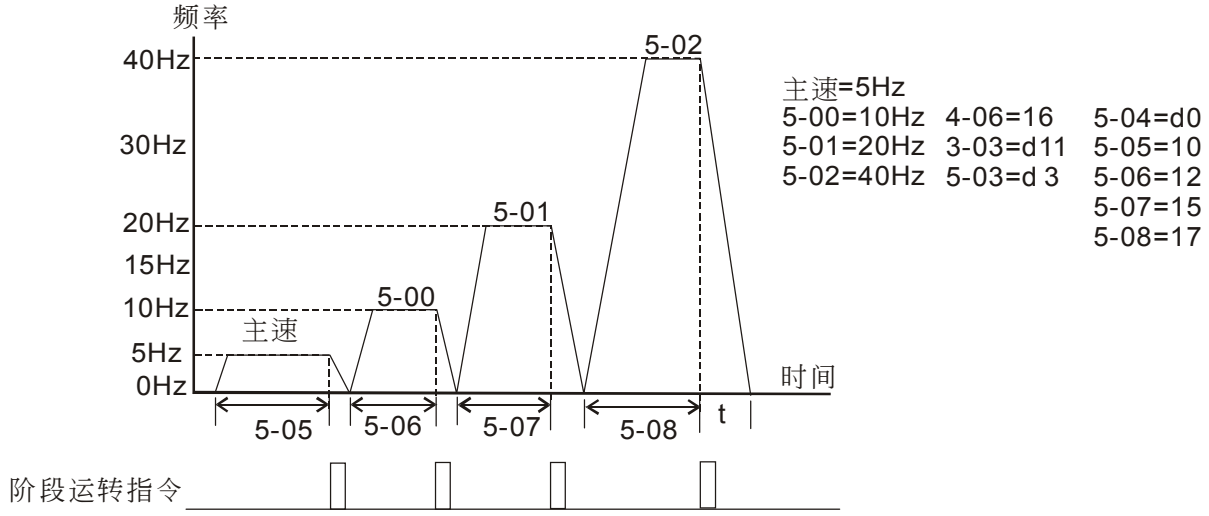


范例三：

(5-03=d3)可程式运转一周期後停止（STOP模式）。

动作解说：

由下图所示，当程式运转指令下达，驱动器就依照各参数的设定运转，但是每一个阶段变换时都会先停止再启动。所以此模式时的启动与停止的加减速时间均要考虑计算进去（如图中“ t ”的 时间是不在设定时间之内的时间，是因本模式在减速时多出来的时间）。

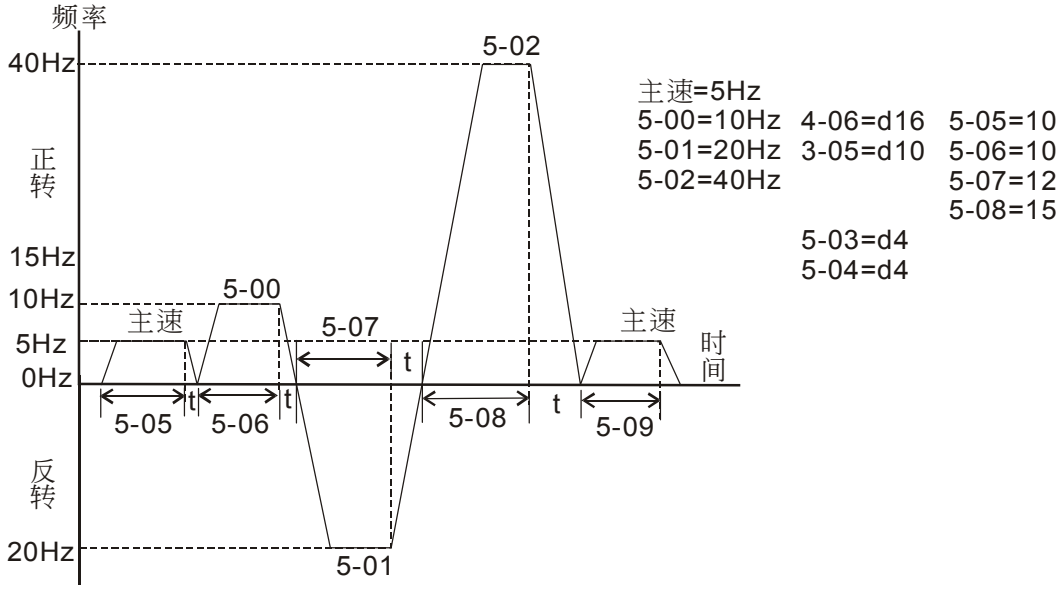


范例四：

(5-03=d4) 可程式运转循环运行（STOP模式）。

动作解说：

由下图所示，当程式运转指令下达，交流马达驱动器就依照各参数的设定运转，但是每一个阶段变换时都会先停止再启动，自动运转会一直持续到自动运转指令OFF才停止。

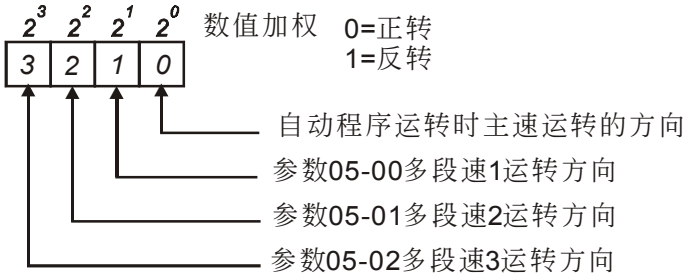


DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

05-04	自动程序运转转向设定	✓	出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0 ⇔ d 5		

📖 此参数的设定决定程式运转中5-00~5-03和主速各段运转方向。

设定方法:
运转方向的设定是以二进位8bit的方式设定再转成10进位的值，才可输入本参数。



05-05	主速运行时间设定（对应参数 **2-00**）	✓	出厂设定值	d 0
05-06	第一段运行时间设定（对应参数 **5-00**）	✓	出厂设定值	d 0
05-07	第二段运行时间设定（对应参数 **5-01**）	✓	出厂设定值	d 0
05-08	第三段运行时间设定（对应参数 **5-02**）	✓	出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0 ⇔ d 65500	单位	1 Sec

📖 以上四个参数的设定时间是配合自动可程式运行每一阶段运行的时间。参数的设定值最高是65500 秒,其显示为 d 65.5.。

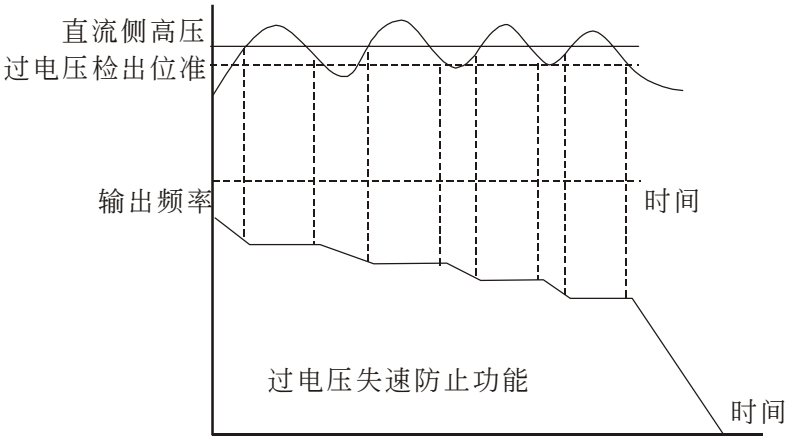
特别说明:
若此参数的设定值为 d 0（0 秒），则代表此一阶段运转将被省略自动跳到下一个阶段执行。意即，虽然 VFD-L 系列提供四个段速的可程式运转，使用者仍可针对应用上的需要，缩减程式运行为二个阶段，动作的执行只要将不想执行的阶段时间设为 d 0（0 秒）就可弹性应用自如。

06 保护参数

06-00	过电压失速防止功能设定		出厂设定值	390
	设定范围	350～410V 0：为无效	单位	1V

当交流马达驱动器执行减速时，由於马达负载惯量的影响，马达会产生回升能量至交流马达驱动器内部，使得直流侧电压升高到最大容许值。因此当启动过电压失速防止功能时，交流马达驱动器侦测直流侧电压过高时，交流马达驱动器会停止减速（输出频率保持不变），直到直流侧电压低於设定值时，交流马达驱动器才会再执行减速。

此功能的应用是针对负载不确定的场合下设定。当正常负载下停止时并不会产生减速过电压的回升惯量增加时为防止过电压而跳机；此时交流马达驱动器便会自动的将减速时间加长直到停止。若对减速的时间有限定时，则此功能便不适用，解决的方案可增加减速时间或加装煞车电阻来吸收过多的回升电压。

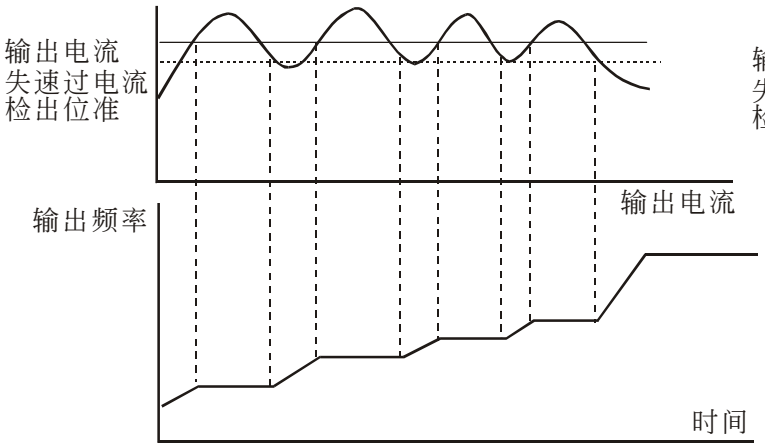


06-01	运转中过电流失速防止准位设定		出厂设定值	d 170
	设定范围	d 20 ⇔ d 200%	单位	1 %
		0：为无效		

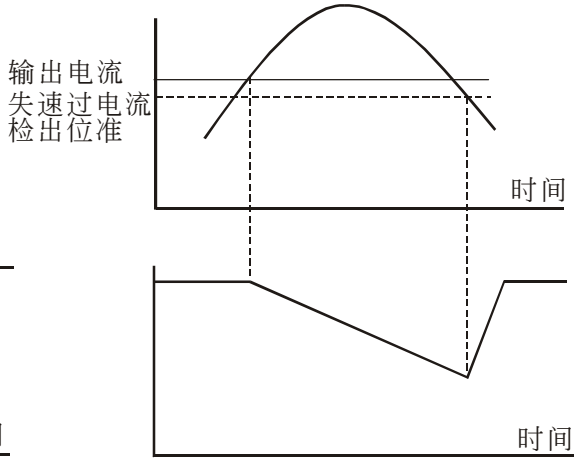
当交流马达驱动器执行加速或恒速时，由於加速过快或马达负载过大，交流马达驱动器输出电流会急速上升，超过 6-01（过电流失速防止电流准位设定）设定值，交流马达驱动器会降低输出频率，避免马达失速。若输出电流低於6-01设定值，则交流马达驱动器额定输出电流（100%）百分比设定。

06-02	过转矩检出功能选择		出厂设定值	d 170
	设定范围	d 0 ⇔ d 4	单位	1 %

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED



加速中，过电流失速防止功能



运转中，过电流失速防止功能

06-03	过转矩检出准位设定		出厂设定值	d 150
	设定范围	d 30 ⇔ d 200%	单位	1 %

📖 设定过转矩检出位准，以交流马达驱动器额定电流（100%）百分比设定。

06-04	过转矩检出时间设定		出厂设定值	d 0.1
	设定范围	d 0.1 ⇔ d 10.0Sec	单位	0.1 Sec

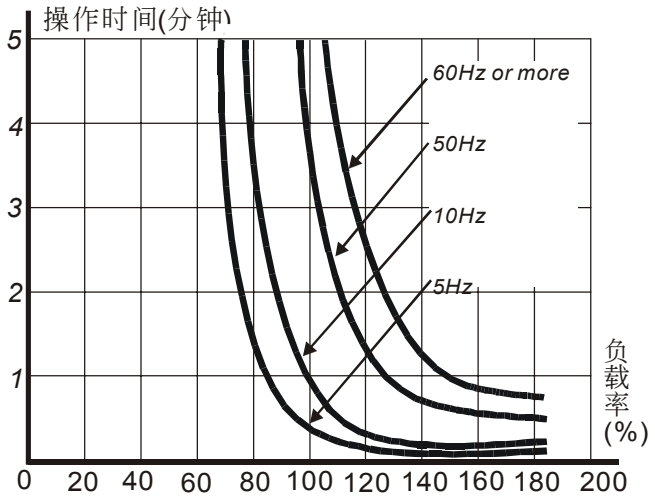
📖 定义过转矩检出後，交流马达驱动器继续运转模式时所继续运转的时间由此参数设定。当输出电流超过过转矩检出位准（6-03设定值,出厂设定值：150%）且超过过转矩检出时间6-04设定值，出厂设定值：0.1秒，若 [多功能输出端子] 设定为过转矩检出指示，则该接点会“闭合”。参阅3-03说明。

06-05	电子热动电驿选择			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	不动作		
		d 1	以标准型马达动作		
		d 2	以特殊马达动作		

📖 为预防自冷式马达在低转速运转时发生马达过热现象，使用者可设定电子式热动电驿，限制驱动器可容许的输出功率。

06-06	电子热动电驿动作时间设定		出厂设定值	d 60
	设定范围	d 30 ⇔ d 600Sec	单位	1 Sec

📖 此参数可设定电子热动电驿 I^2t 保护动作特性时间，设定短时间额定型、标准额定型或长时间额定型。



06-07	最近第一次异常记录		出厂设定值	d 0
06-08	最近第二次异常记录		出厂设定值	d 0
06-09	最近第三次异常记录		出厂设定值	d 0
06-10	最近第四次异常记录		出厂设定值	d 0
06-11	最近第五次异常记录		出厂设定值	d 0
06-12	最近第六次异常记录		出厂设定值	d 0
	显示内容	d0	无异常记录	
		d1	过电流（oc）	
		d2	过电压（ov）	
		d3	过热（oH）	
		d4	过负载（oL）	
		d5	过负载 1（oL1）	
		d6	外部异常（EF）	
		d7	CPU 异常（CF3）	
		d8	控制器保护线路异常（HPF）	
		d9	加速中电流超过额定电流值 2 倍（ocA）	
		d10	减速中电流超过额定电流值 2 倍（ocd）	
		d11	定速中电流超过额定电流值 2 倍（ocn）	

参数6-07～6-11可记录最近六次的异常讯息。若故障状况已排除，可将交流马达驱动器重置为预备状态。此六次的记录并不会因参数重整恢复出厂设定。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

07 电机参数

07-00	马达额定电流设定		✓	出厂设定值	d 85
	设定范围	d 30 ⇔ d 120%		单位	1%

此参数必须根据马达的铭牌规格设定。出厂设定值会根据交流马达驱动器额定电流而设定。利用此一参数可限制交流马达驱动器输出电流防止马达过热。

07-01	马达无载电流设定		✓	出厂设定值	d 50
	设定范围	d 0 ⇔ d 90%		单位	1%

设定马达无载电流，会直接影响转差补偿的量，并以交流马达驱动器额定电流为100%；设定此值时，必须小於参数 7-00 的设定值。

07-02	转矩补偿设定		✓	出厂设定值	d 1
	设定范围	d 0 ⇔ d 10		单位	1

此参数可设定交流马达驱动器在运转时自动输出额外的电压以得到较高的转矩。

07-03	转差补偿设定		✓	出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0 ⇔ d 10		单位	0.1

当交流马达驱动器驱动异步电机时，负载增加，滑差会增大，此参数（设定值 0.0～10.0）可设定补正频率，降低滑差，使马达在额定电流下运转速度更能接近同步转速。当交流马达驱动器输出电流大於马达无载电流（7-01 设定值），交流马达驱动器会根据此一参数将频率补偿。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

08 特殊参数

08-00	直流制动电流准位设定		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0 ⇔ d 30%	单位	1%

此参数设定启动及停止时送入马达直流制动电流准位。直流制动电流百分比乃是以驱动器额定电流为100%。所以当设定此一参数时，务必由小慢慢增大，直到得到足够的制动转矩。但不可超过马达的额定电流。

08-01	起动时直流制动时间设定		出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 60.0Sec	单位	0.1Sec

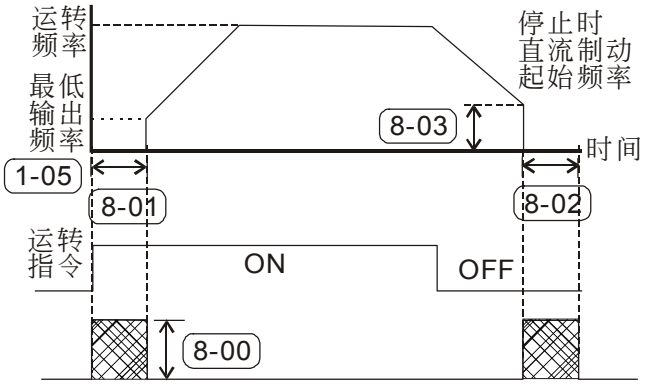
此参数设定交流马达驱动器启动时，送入马达直流制动电流持续的时间。

08-02	停止时直流制动时间设定		出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 60.0Sec	单位	0.1Sec

此参数设定煞车时送入马达直流制动电流持续的时间。停止时若要作直流制动，则参数（02-02）需设定为减速停车（00）此功能才会有效。

08-03	停止时直流制动起始频率		出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

驱动器减速至停止前，此参数设定直流制动起始频率。当该设定值小於最低频率（01-05）时，直流制动起始频率以最低频率开始。



技术讲座：

1. 运转前的直流煞车通常应用於如风车、帮浦等停止时负载可移动之场合。这些负载在交流马达驱动器启动前马达通常处於自由运转中，且运转方向不定，可於启动前先执行直流煞车再启动马达。

2. 停止时的直流制动通常应用於希望能很快的将马达煞住，或是作定位的控制。如天车、切削机等。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

08-04	瞬时停电再运转选择			出厂设定值	d 0
	设定范围	d0	瞬时停电後不继续运转		
		d1	瞬时停电後继续运转，交流马达驱动器由停电前速度往下追踪		
		d2	瞬时停电後继续运转，交流马达驱动器由起始频率往上追踪		

08-05	允许停电之最长时间设定		出厂设定值	d 2.0
	设定范围	d 0.3 ⇔ d 5.0Sec	单位	0.1Sec

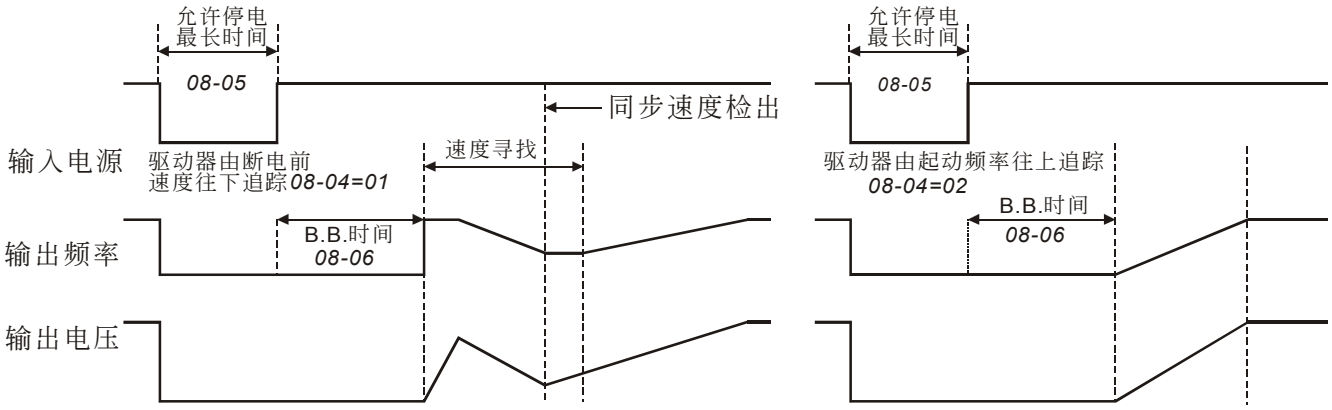
📖 若电源暂时中断，且开启瞬间停电再启动功能，此参数设定可允许停电之最大时间。若中断时间超过可允许停电之最大时间，则复电後交流马达驱动器停止输出。

08-06	速度追踪之时间设定(BB)		出厂设定值	d 0.5
	设定范围	d 0.3 ⇔ d 5.0Sec	单位	0.1Sec

📖 当侦测到电源暂时中断，交流马达驱动器停止输出，等待一固定的时间後再执行启动。此一设定值最好是设定在驱动器启动前输出侧的残馀电压接近 0 V。

📖 当执行外部B.B.及异常再启动时，此参数也作为速度追踪之时间设定。

08-07	速度追踪之最大电流设定		出厂设定值	d 150
	设定范围	d 30 ⇔ d 200%	单位	1 %



08-08	禁止操作频率一上限		出厂设定值	d 0.0
08-09	禁止操作频率一下限		出厂设定值	d 0.0
08-10	禁止操作频率二上限		出厂设定值	d 0.0
08-11	禁止操作频率二下限		出厂设定值	d 0.0
08-12	禁止操作频率三上限		出厂设定值	d 0.0
08-13	禁止操作频率三下限		出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1 Hz

📖 此六个参数设定禁止设定频率，交流马达驱动器的频率设定会跳过这些频率范围，但频率的输出是连续。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

08-14	异常再启动次数选择		出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0 ⇔ d 10		

📖 异常後（允许异常状况：过电流OC，过电压OV），交流马达驱动器自动重置 / 启动次数可设定10次。若设定为0，则异常後不执行自动重置/启动功能。当异常再自动时，交流马达驱动器会以由上往下作速度追踪的方式启动交流马达驱动器。

08-15	自动稳压输出调节 AVR		出厂设定值	d 2
	设定范围	d 0	自动稳压输出功能开启	
		d 1	关闭自动稳压输出功能	
		d 2	减速时关闭自动稳压输出功能	

📖 通常电动机的额定不外乎 AC220V/200V、60Hz/50Hz；交流马达驱动器的输入电压可自 AC180V～264V、50Hz/60Hz；所以交流马达驱动器若没有 AVR 自动稳压输出的功能时，若输入交流马达驱动器电源为 AC250V 则输出到马达的电压也为 AC250V，马达在超过额定电压 12%～20%的电源运转，造成马达的温升增加、绝缘能力遭破坏、转矩输出不稳定，长期下来马达寿命将加速缩短造成损失。

📖 交流马达驱动器的自动稳压输出可在输入电源超过马达额定电压时，自动将输出电源稳定在马达的额定电压。例如 V/F 曲线的设定为 AC200V/50Hz，此时若输入电源在 AC200～264V 时，输出至电动机的电压会自动稳定在 AC200V/50Hz，绝不会超出所设定的电压。若输入的电源在 AC180～200V 变动，输出至电动机的电压会正比於输入电源。

📖 我们发现当电动机在减速煞车停止时，将自动稳压 AVR 的功能关闭会缩短减速的时间，再加上搭配自动加减速优异的功能，电动机的减速更加快速。

08-16	DC-bus 煞车准位		出厂设定值	d 380
	设定范围	d 350 ⇔ d 450Vdc	单位	1V

📖 马达的回升能量将使 DC-bus 的电压上升，当 DC-bus 电压准位超过参数设定值，DC 煞车（B1，B2）接点将动作。

08-17	直流制动起动下限频率		出厂设定值	d 0.0
	设定范围	d 0.0 ⇔ d 400Hz	单位	0.1Hz

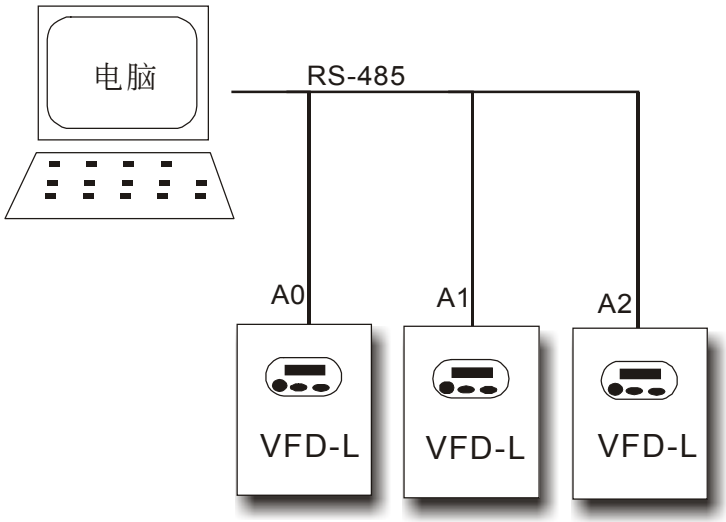
📖 当设定频率低於此下限频率值时，停止时不会起动直流制动。

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

09 通讯参数

09-00	通讯位址		出厂设定值	d 1
	设定范围	d 1 ⇔ d 247		

🕮 若交流马达驱动器设定为 RS-485 串联通讯介面控制，每一台交流马达驱动器必须在此一参数设定其个别位址。



09-01	通讯传送速度			出厂设定值	d 1
	设定范围	d 0	Baud rate 4800（传输速度，位元 / 秒）		
		d 1	Baud rate 9600（传输速度，位元 / 秒）		
		d 2	Baud rate 19200（传输速度，位元 / 秒）		

🕮 VFD-L 可藉由其内部 RJ-11 通讯埠（RS-485 串联通讯界面）设定及修改交流马达驱动器内参数及控制交流马达驱动器运转，并可监视交流马达驱动器的运转状态。此参数用来设定通讯传输速率。

09-02	传输错误处理			出厂设定值	d 3
	设定范围	d 0	警告并继续运转		
		d 1	警告并减速停车		
		d 2	警告并自由停车		
		d 3	不警告并继续运转		
09-03	传输超时（Over time）检出			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	无传输超时检出		
		d 1	传输超时检出		

🕮 此设定只对 ASCII 模式有效。若设定传输超时检出，字元间之时间间隔不能超过 500ms。

第五章

09-04	通讯资料格式			出厂设定值	d 0
	设定范围	d 0	Modbus ASCII 模式，资料格式<7,N,2>		
		d 1	Modbus ASCII 模式，资料格式<7,E,1>		
		d 2	Modbus ASCII 模式，资料格式<7,O,1>		
		d 3	Modbus ASCII 模式，资料格式<8,N,2>		
		d 4	Modbus ASCII 模式，资料格式<8,E,1>		
		d 5	Modbus ASCII 模式，资料格式<8,O,1>		
		d 6	Modbus RTU 模式，资料格式<8,N,2>		
		d 7	Modbus RTU 模式，资料格式<8,E,1>		
		d 8	Modbus RTU 模式，资料格式<8,O,1>		

电脑控制

VFD 系列交流马达驱动器具内建 RS-485 串联通讯介面，通讯埠（RJ-11）位於控制回路端子，端子定义如下：使用 RS-485 串联通讯介面时，每一台 VFD-L 必须预先在（9-00）指定其通讯位址，电脑便根据其个别的位址实施控制。

1:+EV
2:GND
3:SG-
4:SG+
1，2PIN为参数设定器操作盘之电源
做RS-485通讯时，请勿使用！！

VFD-L 交流马达驱动器设定为以 Modbus networks 通讯(使用 Modbus 通讯协定)，其可使用下列二种模式：ASCII (American Standard Code for Information interchange) 模式或 RTU (Remote Terminal Unit) 模式。其资料格式有 ASCII (American Standard Code for Information interchange) 及 RTU (Remote Terminal Unit) 二种模式可以选择，使用者可於参数 (9-04) 中设定所需之模式及通讯格式。

■ 其编码意义：

ASCII 模式：每个 8-bit 资料由两个 ASCII 字元所组成。例如：一个 1-byte 资料 64H(十六进位表示法)，以 ASCII “64” 表示，包含了’6’ (36H) 及 ‘4’(34H)。

字元符号	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
ASCII 码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

字元符号	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
ASCII 码	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

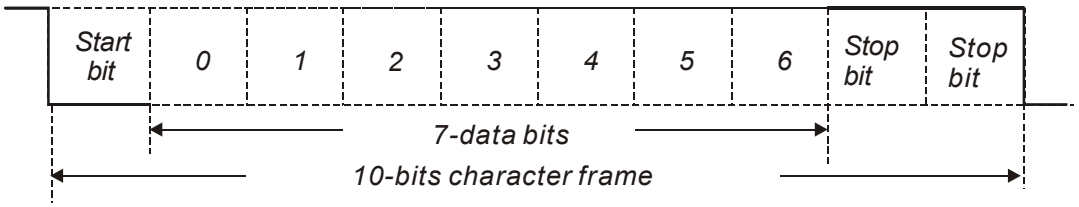
RTU 模式：每个 8-bit 资料由两个 4-bit 之十六进位字元所组成。例如：64H。

■ 字元结构

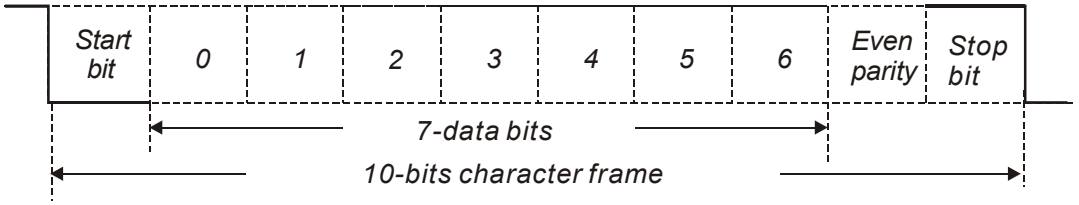
10-bit 字元框（用於 7-bit 字元）：

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

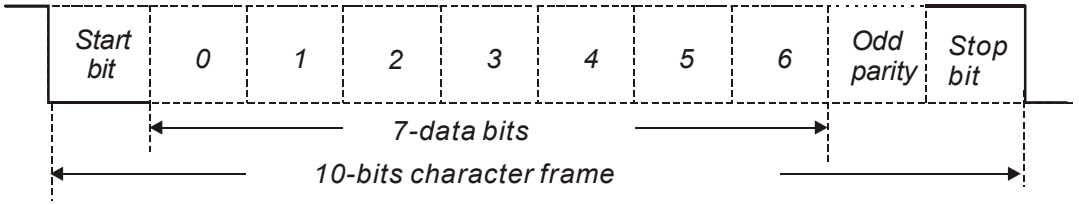
（7 , N , 2 ： 参数 9-04=0）



（7 , E , 1 ： 参数 9-04=1）

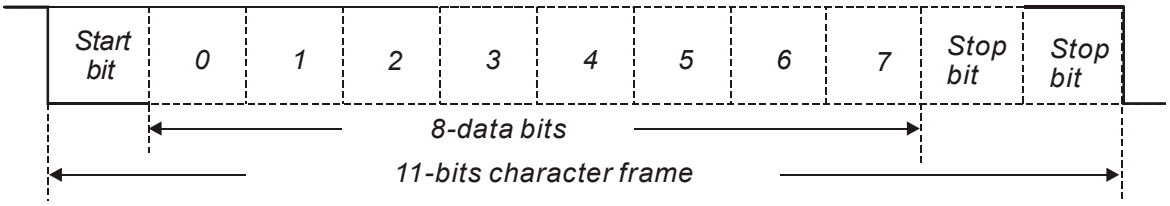


（7 , O , 1 ： 参数 9-04=2）

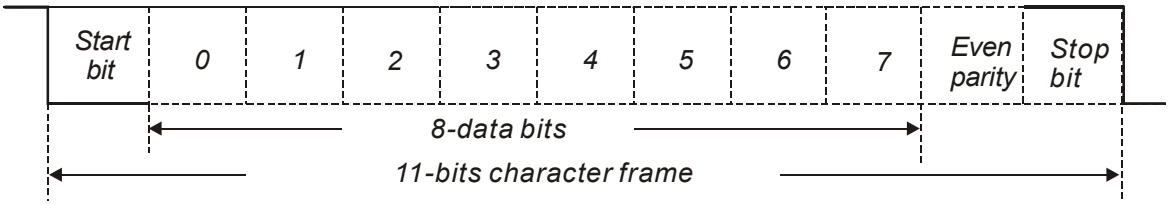


11-bit 字元框（用於 8-bit 字元）:

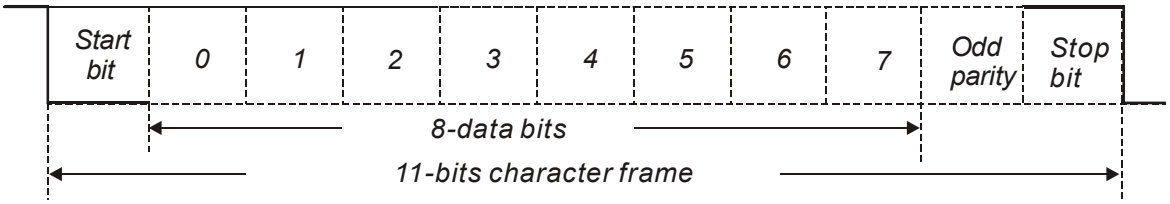
（8 , N , 2 ： 参数 9-04=3 或 6）



（8 , E , 1 ： 参数 9-04=4 或 7）



（8 , O , 1 ： 参数 9-04=5 或 8）



■ 通讯资料结构

通讯资料格式框:

ASCII 模式:

STX	启始字元 ':' (3AH)
ADR 1	通讯位址: 8-bit 位址包含了 2 个 ASCII 码
ADR 0	
CMD 1	命令码: 8-bit 命令包含了 2 个 ASCII 码
CMD 0	
DATA (n-1)	资料内容: n×8-bit 资料包含了 2n 个 ASCII 码 n<=25，最多 50 个 ASCII 码
…….	
DATA 0	
LRC CHK 1	侦误值: 8-bit 侦误值包含了 2 个 ASCII 码
LRC CHK 0	
END 1	结束字元: END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)
END 0	

RTU 模式:

START	超过 10 ms 之静止时段
ADR	通讯位址: 8-bit 位址
CMD	命令码: 8-bit 命令
DATA (n-1)	资料内容: n×8-bit 资料， n<=25
…….	
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 侦误值: 16-bit 侦误值由 2 个 8-bit 字元组成
CRC CHK High	
END	超过 10 ms 之静止时段

■ **ADR（通讯位址）**

合法的通讯位址范围在 0 到 247 之间。通讯位址为 0 表示对所有交流马达驱动器进行广播，在

 DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

此情况下，交流马达驱动器将不会回应任何讯息给主装置。

例如：对通讯位址为 16(十进位)之交流马达驱动器进行通讯：
ASCII 模式 ：(ADR 1, ADR 0) = ’1’,’0’ => ‘1’=31H, ‘0’=30H
RTU 模式 ：(ADR) = 10H

■ **CMD（命令指令）及 DATA（资料字元）**

资料字元之格式依命令码而定。可用之命令码叙述如下：

命令码：03H，读取 N 个字

N 最大为 12。例如：从位址 01H 之交流马达驱动器的启始位址 2102H 连续读取 2 个字。

ASCII 模式:

命令讯息：

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
启始资料位址	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
资料数 (以 word 计算)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC CHK 1	‘D’
LRC CHK 0	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

回应讯息：

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
资料数 (以 byte 计算)	‘0’
	‘4’
启始资料位址 2102H 内容	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
资料位址 2103H 内容	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC CHK 1	‘7’
LRC CHK 0	‘1’
END 1	CR
END 0	LF

RTU 模式:

命令讯息：

ADR	01H
CMD	03H
启始资料位址	21H
	02H
资料数 (以 word 计算)	00H
	02H

回应讯息：

ADR	01H
CMD	03H
资料数 (以 byte 计算)	04H
启始资料位址 2102H 内容	17H
	70H

第五章

CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

资料位址 2103H 内容	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

命令码：06H，写 1 个字 (word)

例如，将 6000(1770H)写到位址为 01H 之交流马达驱动器的 0100H 位址。

ASCII 模式:

命令讯息：

STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'6'
资料位址	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
资料内容	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END 1	CR
END 0	LF

回应讯息：

STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'6'
资料位址	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
资料内容	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END 1	CR
END 0	LF

RTU 模式:

命令讯息：

ADR	01H
CMD	06H
资料位址	01H
	00H
资料内容	17H
	70H
CRC CHK	86H
CRC CHK	22H

回应讯息：

ADR	01H
CMD	06H
资料位址	01H
	00H
资料内容	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

■ **CHK（check sum：侦误值）**

ASCII 模式:

DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

ASCII 模式采用 LRC (Longitudinal Redundancy Check) 侦误值。LRC 侦误值乃是将 ADR1 至最後一个资料内容加总，得到之结果以 256 为单位，超出之部分去除(例如得到之结果为十六进位之 128H 则只取 28H)，然後取 2 的补数後得到之结果即为 LRC 侦误值。

例如，从位址为 01H 之交流马达驱动器的 0401H 位址读取 1 个字。

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
启始资料位址	‘0’
	‘4’
	‘0’
	‘1’
资料数	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘1’
LRC CHK 1	‘F’
LRC CHK 0	‘6’
END 1	CR
END 0	LF

01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH, 0AH 取 2 的补数 为 **F6**H。

RTU 模式:

RTU 模式采用 CRC (Cyclical Redundancy Check)侦误值，CRC 侦误值以下列步骤计算：

步骤 1：载入一个内容为 FFFFH 之 16-bit 暂存器 (称为 CRC 暂存器)。
步骤 2：将命令讯息第一个位元组与 16-bit CRC 暂存器的低次位元组进行 Exclusive OR 运算，并将结果存回 CRC 暂存器。
步骤 3: 将 CRC 暂存器之内容向右移 1 bit，最左 bit 填入 0，检查 CRC 暂存器最低位元的值。
步骤 4：若 CRC 暂存器的最低位元为 0，则重覆步骤 3；否则将 CRC 暂存器与 A001H 进行 Exclusive OR 运算。
步骤 5：重覆步骤 3 及步骤 4，直到 CRC 暂存器之内容已被右移了 8 bits。此时，该位元组已完成处理。
步骤 6: 对命令讯息下一个位元组重覆重覆步骤 2 至步骤 5，直到所有位元组皆完成处理，CRC 暂存器的最後内容即是 CRC 值。**当在命令讯息中传递 CRC 值时，低位元组须与高位元组交换顺序，亦即，低位元组将先被传送。**

例如，从位址为 01H 之交流马达驱动器的 2102H 位址读取 2 个字，从 ADR 至资料数之最後一位元组所计算出之 CRC 暂存器之最後内容为 F76FH，则其命令讯息如下所示，其中 6FH 於 F7H

之前传送:

命令讯息:

ADR	01H
CMD	03H
启始资料位址	21H
	02H
资料数 (以 word 计算)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

下例乃以 C 语言产生 CRC 值。此函数(function)需要两个参数:

Unsigned char* data ← 指向讯息缓冲区(buffer)之指标
Unsigned char length ← 讯息缓冲区中之位元组数目

此函数将传回 unsigned integer 型态之 CRC 值。

```
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){
   int j;
   unsigned int reg_crc=0xFFFF;
      while(length--){
         reg_crc ^= *data++;
         for(j=0;j<8;j++){
            if(reg_crc & 0x01){    /* LSB(b0)=1 */
               reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
            }else{
               reg_crc=reg_crc >>1;
            }
         }
      }
      return reg_crc;
   }
```

位址:

内容	位址	功能	
交流马达驱动器参数	ggnnH	gg 表示参数群，nn 表示参数。例如：0401H 表示参数 (4-01)，各参数功能请参照前文所述。当藉由命令码 03H 读取参数时，一次只能读取一个参数值。	
读取	0BnnH	每个参数群之最大参数号码，nn 代表参数群，例如 0B00H 传回参数群 0 之最大参数号码	
命令	2000H	Bit 0-1	00: 无功能

 DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

			01: Stop 指令 10: Run 指令 11: JOG+Run 指令
		Bit 4-5	00: 无功能 01: FWD 指令 10: REV 指令 11: 改变方向
		Bit 2-3 Bit 6-15	未使用
	2001H	频率命令	
	2002H	Bit 0	1: EF (external fault) 指令
		Bit 1	1: 重置指令
		Bit 2-15	未使用
监控状态 (只能读取)	2100H	错误码 : 0: 无错误发生 1: 过电流（oc） 2: 过电压（ov） 3: 过热（oH） 4: 过负载（oL） 5: 过负载 1（oL1） 6: 外部异常（EF） 7: 保留 8: 保留 9: 加速中，电流超过 2 倍额定（ocA） 10: 减速中，电流超过 2 倍额定（ocd） 11: 定速中，电流超过 2 倍额定(ocn) 12: 保留 13: 保留 14: 低电压 (Lv) 15: CPU 异常 1（cF1） 16: CPU 异常 2（cF2） 17: b.b. 18: 过载（oL2） 19: 自动加减速失效 (cFA） 20: 启动软体保护（codE） 21: 保留 22: CPU 异常（cF3.1） 23: CPU 异常（cF3.2） 24: CPU 异常（cF3.3） 25: CPU 异常（cF3.4） 26: CPU 异常（cF3.5） 27: CPU 异常（cF3.6） 28: CPU 异常（cF3.7）	

		29: 控制器保护线路异常（HPF.1） 30: 控制器保护线路异常（HPF.2） 31: 控制器保护线路异常（HPF.3）	
		32: CE 10 33: 保留 34: 软体异常（BRK, ZDIV） 35: EEPROM 读取时间超时	
	2101H	交流马达驱动器状态	
		Bit 0-1	00: RUN LED 灭， STOP LED 亮 01: RUN LED 闪烁， STOP LED 亮 10: RUN LED 亮， STOP LED 闪烁 11: RUN LED 亮， STOP LED 灭
		Bit 2	1: JOG 动作
		Bit 3-4	00: REV LED 灭， FWD LED 亮 01: REV LED 闪烁，FWD LED 亮 10: REV LED 亮，FWD LED 闪烁 11: REV LED 亮， FWD LED 灭
		Bit 5	1: 隐藏参数可读取
		Bit 6-7	未使用
		Bit 8	1: 主频率由通讯控制
		Bit 9	1: 主频率由外部端子控制
		Bit 10	1: 运转指令来源由通讯控制
		Bit 11	1: 参数被锁定
		Bit 12-15	未使用
	2102H	频率命令（FXX.XX）	
	2103H	输出频率（HXX.XX）	
	2104H	输出电流（AXX.X）	
	2105H	DC-BUS 电压（UXXX）	
	2106H	输出电压（EXXX）	
	2107H	多段速运转段数	
	2108H	PLC 运转段数	
	2109H	PLC 运转时间	
	210AH	计数器数值	
	210BH	使用者定义	
	210CH	使用者定义之单位，0:无小数，1: 两位小数	
	2110H	机型识别，high byte=1，low byte=6	
	2111H	最大参数群号码	
	2112H	参数锁密码	

■ 例外回应:

 DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

除了广播讯息外，交流马达驱动器在收到来自主装置之命令讯息後，应传回一正常回应讯息。下列描述无正常回应传回主装置的情况。

由於通讯错误，交流马达驱动器并未接收到讯息。因此，交流马达驱动器无回应。主装置最後将以时间终止(timeout)状况处理。

交流马达驱动器无误地接收到讯息，却无法处理该讯息时，便会传回一例外回应给主装置，且在数位操作器上显示错误讯息 “CExx”。 “xx” 为一个十进制的例外码。在例外回应中，原始命令码最高的位元将被设为 1，解释例外情况发生原因之例外码将被传回。

下例为通讯命令 06H 及例外码 02H 之例外回应，其中 06H 之最高位元被设为 1 而变成 86H：

ASCII 模式:

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘8’
CMD 0	‘6’
例外码	‘0’
	‘2’
LRC CHK 1	‘7’
LRC CHK 0	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

RTU 模式:

ADR	01H
CMD	86H
例外码	02H
CRC CHK Low	C3H
CRC CHK High	A1H

例外码意义如下：

例外码	意义
1	非法命令码：在命令讯息中，收到之命令码对交流马达驱动器无作用。
2	非法资料位址：在命令讯息中，收到之资料位址对交流马达驱动器无意义。
3	非法资料值：在命令讯息中，收到之资料值对超出可接受之范围。
4	命令失效：交流马达驱动器无法执行被要求之动作。

交流马达驱动器有收到讯息，但侦测到一通讯错误，因此，无回应被传回，但在面板上显示一错误讯息“CExx” 。主装置最後将以时间终止(timeout)状况处理。. “xx” 为一个十进制的错误码，详述如下：

错误码	意义
5	保留
6	交流马达驱动器忙碌中：命令间之时间间隔太短。在传回一命令後，至少须保持一 10ms 之间隔。若无传回命令，亦因同一理由至少须保持 10ms 之间隔。
7	保留
8	保留

9	侦误码(Check Cum)错误： 检查侦误码是否正确。
10	时间终止(time-out) (只针对 ASCII 模式)： 除了无时间终止限制之检查外，字元间之时间间隔不应超过 500ms。
11	格式错误：检查通讯 Baud rate 是否符合资料格式。
12	命令讯息太短。
13	命令讯息长度超过范围。
14	除了启始及终止字元外，命令讯息还包含了非'0'到'9'，'A'到'F'之 ASCII 资料在内 (只针对 Modbus ASCII mode)。

■ 个人电脑通讯程式：

下列为一简易范例，说明如何在个人电脑上藉由 C 语言撰写一 Modbus ASCII 模式之通讯程式。

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>

#define PORT 0x03F8   /* the address of COM1 */

/* the address offset value relative to COM1 */
#define THR   0x0000
#define RDR   0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER   0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR   0x0003
#define MCR   0x0004
#define LSR   0x0005
#define MSR   0x0006

unsigned char rdat[60];
/* read 2 data from address 2102H of AMD with address 1 */
 unsigned char tdat[60]={':','0','1','0','3','2','1','0','2',
 '0','0','0','2','D','7','\r','\n'};

void main(){
 int i;
 outportb(PORT+MCR,0x08);                    /* interrupt enable */
 outportb(PORT+IER,0x01);                    /* interrupt as data in */
 outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
     /* the BRDL/BRDH can be access as LCR.b7==1 */
 outportb(PORT+BRDL,12);                     /* set baudrate=9600,
12=115200/9600*/
 outportb(PORT+BRDH,0x00);
 outportb(PORT+LCR,0x06);                    /* set protocol, <7,N,2>=06H
                                   <7,E,1>=1AH,   <7,O,1>=0AH
```

 DELTA ELECTRONICS, INC. ALL RIGHTS RESERVED

```
                                        <8,N,2>=07H,   <8,E,1>=1BH
                                        <8,O,1>=0BH                  */
  for(i=0;i<=16;i++){
      while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20));          /* wait until THR empty */
      outportb(PORT+THR,tdat[i]);                  /* send data to THR */
  }

  i=0;
  while(!kbhit()){
      if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){            /* b0==1, read data ready */
          rdat[i++]=inportb(PORT+RDR);         /* read data form RDR */
      }
  }
}
```

第五章