

VEC-VBF
追剪专用型伺服驱动器

技术手册

深圳市威科达科技有限公司
SHENZHEN VECTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY CO. LTD

目录

1. 前言	3
2. VEC-VBF简介	4
2.1. 切台移动速度与加工动作的时序说明.....	5
3. 特点	7
4. 基本系统架构	8
5. VEC-VBF特殊应用参数介绍	10
5.1. ModBus (RTU)通信相关参数设定.....	10
5.2. 特殊运转参数设定(自动Fly Saw / Fly Shear功能设定).....	11
5.3. 与进料源、主速测量编码器等相关的参数说明.....	12
5.4. 与追剪机台相关的特殊参数设定.....	13
5.5. VEC-VBF提供给系统观测用的参数群.....	15
5.6. 特殊DIX数字输入功能.....	16
5.7. 特殊DOX数字输出功能.....	17
5.8. 加速区扭力补偿功能.....	18
5.9. 时间记录辅助功能.....	19
5.10. 线上裁切长度自动校正功能.....	20
5.11. 其它辅助功能.....	21
6. 试车步骤	22
6.1. VEC-VBF驱动器基本运转功能测试.....	22
6.1.1. 确认事项.....	22
6.1.2. 接线.....	22
6.1.3. 驱动器重置(RESET).....	23
6.1.4. 驱动器与伺服电机的自动调试.....	23
6.1.5. 以速度控制模式试运转.....	25

6.2. 追剪功能测试.....	27
6.2.1. 设定各项控制参数.....	27
6.2.2. 试车步骤.....	27
7. 关于使用感应伺服电机时应注意事项.....	29
7.1. 关于感应式电机激磁量的设定.....	29
7.2. 关于感应式电机滑差量的设定.....	29
8. 绝对坐标法的激活时序图.....	30
9. 相对坐标法的激活时序图.....	32
图表1 VEC-VBF系统基本运行速度曲线.....	4
图表2 VEC-VBF系统基本运行功能时序的描述.....	5
图表3 系统应用之基本单线图.....	8
图表4 VEC-VBF系统基本运行功能时间记录参数的描述.....	19
图表5 绝对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIX(126), 为正相输入)》.....	30
图表6 绝对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIX(127), 为反相输入)》.....	31
图表7 相对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIX(126)), 为正相输入》.....	32
图表8 相对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIX(127)), 为反相输入》.....	33
表格1 MODBUS (RTU) 通信相关参数设定.....	10
表格2 基本运转参数设定.....	11
表格3 与进料源、主速测量编码器等相关的参数说明.....	12
表格4 与机台相关的特殊参数设定.....	13
表格5 VEC-VBF提供给系统观测用的参数群.....	15
表格6 特殊DI的参数设定.....	16
表格7 特殊DO的参数设定.....	17
表格8 加速区扭力补偿功能.....	18

1. 前言

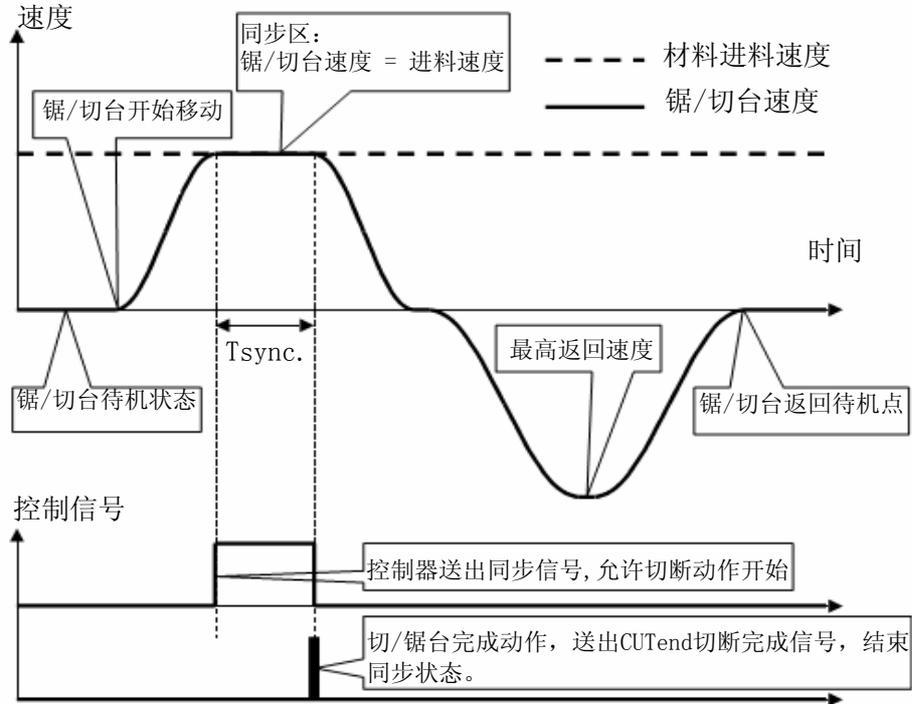
本技术手册是针对《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》资料进行的特殊功能的增补。对于《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》中已提及的部分不再进行赘述，或仅作必要性的提示。使用者仍需随时参考《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》。

对于本手册所介绍的内容，若与《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》有不同的地方，在**VEC-VBF**应用方面一律以本手册所描述的内容为主。

对于本手册有不明白或错误之处，欢迎随时与深圳市威科达科技有限公司技术工程部门或相关人员联系。

2. VEC-VBF简介

VEC-VBF追剪专用型驱动器内含自动追剪控制功能，适用于：化妆品或牙膏软管挤出机后段的**离心刀定长裁切机**、高频焊管生产线后段的**定长锯切机**、斜纹螺旋纸管生产线后段的**定长裁切机**、PVC管或异型材挤出机生产线后段的**定长锯切机**、**钢板定长横剪机**、**填装/注装机**、及其它需要随着工件移动的专用加工设备。



图表1 VEC-VBF系统基本运行速度曲线-

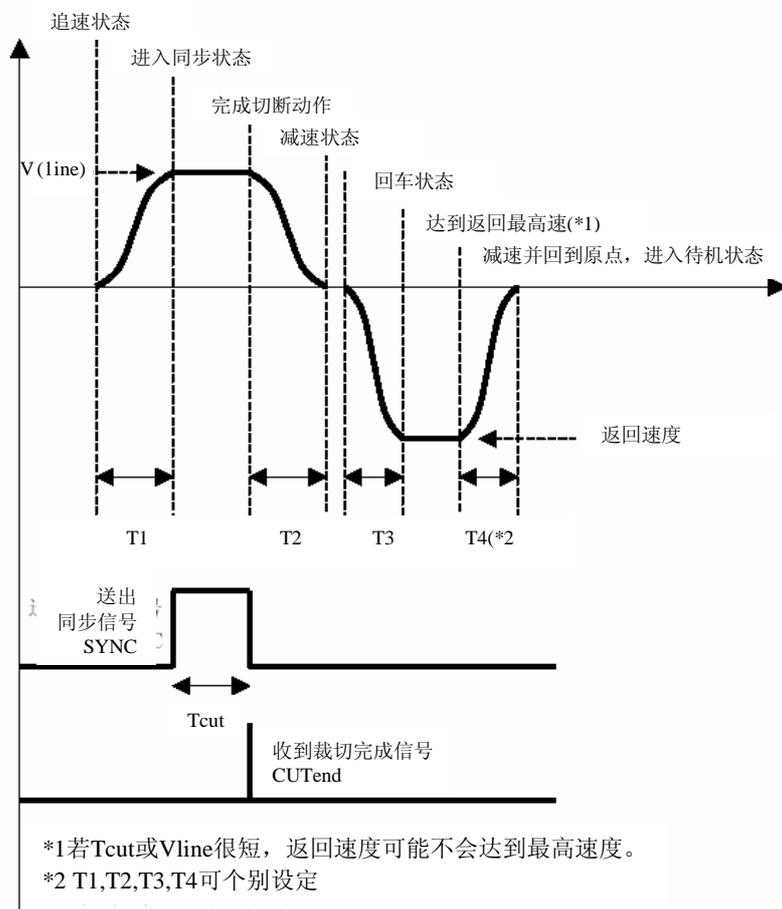


图2 VEC-VBF系统基本运行功能时序的描述

2.1. 切台移动速度与加工动作的时序说明

参考上图中，上下起伏的实线，清楚的表示出整个裁切循环过程中，切台运行的速度曲线；而平直的虚线则代表稳定的进料速度。整个循环分成五个不同的状态，分析如下：

1. 待机状态： 在一个循环开始时，若送料总长度尚未达到指定裁切长度，即属于待机状态。VEC-VBF随时侦测输入材料之长度及当时送料速度。采取前置量侦测法，若长度到达前置量，则立刻指挥伺服电机运转，进入追速状态。

2. 追速状态 (**Ramp up to Tracking**)： 送料持续进行，VEC-VBF在侦测输入材料之长度及当时送料速度的同时，并指挥伺服电机依照S曲线加速至与进料速度同步；在进入同步速度的瞬间，锯/切台与材料的动态相对位置已经整定完成。接着便进入同步状态。

3. 同步状态 (**Synchronized Zone**)： 一旦进入同步状态，VEC-VBF立刻送出同步信号(SYNC)给锯/切台控制机构，要求执行切断动作。同时，VEC-VBF依然持续侦测进料长度及进料速度，随时保持锯/切台与材料之间的动态相对位置永远不变；如此才能确保裁切断面的平整。当裁切完成之后，切刀自动退出，并发出裁切完成信号(CUTend)。VEC-VBF接收到本信号，则不再继续维持同步，立刻进入减速状态。

4. 减速状态 (**Ramp down Stop**)： VEC-VBF指挥伺服电机依照S曲线减速直到完全停止。同时，仍然持续侦测并累计进料长度。一旦伺服电机完全停止，VEC-VBF立刻将锯/切台现在的位置记录为本次裁切之最远行程。接着立刻进入回车状态。

5. 回车状态 (**Return Home**)： 回车过程中，VEC-VBF仍持续侦测并累计进料长度。回车完成之后系统自动进入待机状态，等待下一循环的开始。

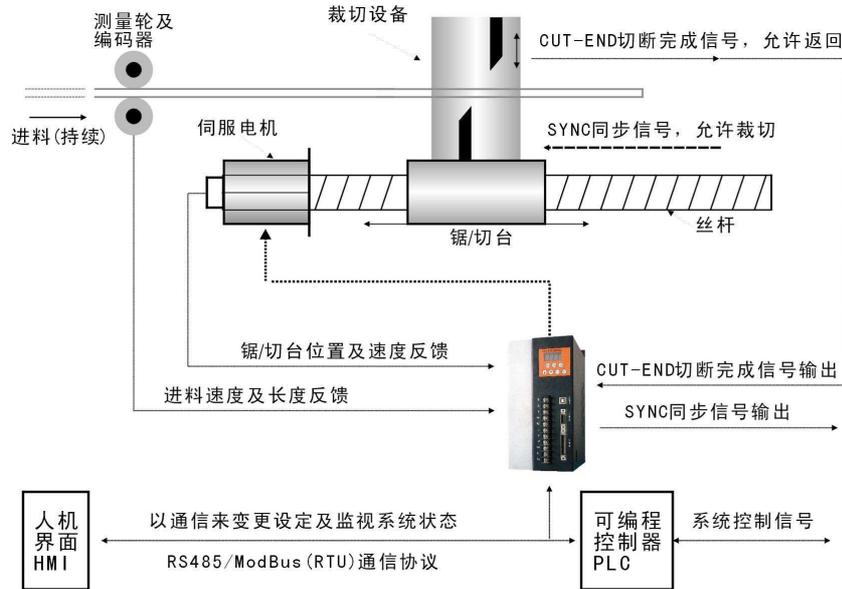
3. 特点

VEC-VBF追剪专用型驱动器具有以下特点:

1. 运动驱动器与伺服驱动器结合为一体 (**Motion Control + Servo Drive**)。
2. 可分别直接控制无刷伺服 (**Brush-Less**) 或感应伺服 (**Induction**) 电机。
3. 内含高性能**32**位微处理器, 及**125us**动态高速计算回路。
4. 长度资料以八位数设定 (**0 ~ 99,999,999**) 可精确至**um**单位。
5. 可接受最高**400Kpps**的高速测长脉冲信号 (**A/B phase, CW/CCW, CK/DIR**等类型信号皆可适用)。
6. 自动寻找机械原点 (绝对坐标法)。
7. 以正转寸动及反转寸动, 任意指定机械原点 (相对坐标法)。
8. 自动追踪主线进料速度并计算前置量之**S**曲线加速功能。
9. 在**S**曲线加速过程中, 还可作扭力补偿措施, 可快速同步并减少裁切误差。
10. 四段**S**曲线 (正转加/减速, 反转加/减速) 可各别设定。
11. 可追认印刷光标点 (**Print Mark**) 自动修正裁切长度。
12. 提供印刷光标点的**Mark-Window**设定, 增强**Mark**辨识能力。
13. 可设定两组长度资料, 并可于运转中变更设定值或切换至另一组资料。
14. 具有线上可微量自动修正裁切长度的功能。
15. 具备仿真主线进料速度输入功能, 以方便工程人员试车。
16. 内含人性化的自动长度转换机能。
17. 内含软件正、逆向运转极限保护设定功能, 并另有独立的行程警告设定功能。
18. 内含**RS-485**接口, 并提供**ModBus(RTU)**通信协议, 可以直接用人机界面设定或由**PC, PLC**以通信方式设定长度资料及各项运转控制参数。
19. 主动的计算各项运转资料, 有利于系统运转中的监控。
20. 可附加高速**ProfiBus Option**。

4. 基本系统架构

下图为系统应用的基本单线图。一般而言，可编程驱动器的选择可依系统需要做取舍。



图表3 系统应用的基本单线图

VEC-VBF追剪系统基本架构中所需的主要组件是（请参考图表3系统应用之基本单线图）：

1. 同步伺服或感应伺服电机。

必须依据系统扭力的需要，包括伺服电机、机械系统自身的惯量、效率、摩擦损耗等因素来选定适当的形式及功率。

一般选择电机时需注意：

1) 低惯量

惯量愈低愈好，否则会损耗许多扭力去克服自身的惯量。

2) 适当的额定转速及减速比

选定电机规格时应配合减速机构一并考虑,最佳的匹配是当电机运行于最高转速时,即是机台切刀的最高合理运转速度(考虑机械的承受力,及实际应用上的要求)。尤其是当选用的是感应式异步电机加装编码器的方式搭配时,更是要考虑适当的减速比及电机的转速配置;因为一般的异步电机的扭力输出效率最大的区间是在额定转速区附近,在较低的转速区扭力输出效率相对较差;故若选择1500rpm的电机,实际上仅运转于约500~600rpm的速度区间,那么就必须改变减速比,使得电机运转于1100~1400rpm,或改用750rpm的电机来使用,如此才能发挥电机应有的扭力输出效率。

3) 若能采用标准伺服电机,则将比使用一般感应式异步电机有更好的表现。

2. VEC-VBF驱动器。

必须依据系统可能的最大扭力需要选定的伺服电机的最大电流额定来选定。驱动器必须有回升放电功能,可以外接放电电阻(内含放电回路的机型)或外加煞车制动器再接放电电阻(无放电回路的机型);详细内容请咨询本公司技术服务咨询人员。

3. 主线速度测量编码器。

依据精度要求及机械参数来选定。

编码器的选定规格需注意:

1) 工作电压5V

2) 输出部是线驱动(Line Drive),差动式信号,增量型。

3) 有A, /A, B, /B的信号。

4) 配合测量轮的外径及减速比,测量精度需能合乎裁切精度的要求。若采用1024ppr的编码器,配合圆周为400mm的测量轮,增速比是1的话,其测量精度是 $(400/1024)*2=0.78\text{mm}$,可应用于 $\pm 1\text{mm}$ 精度要求的测量,但不适用于 $\pm 0.8\text{mm}$ 以下精度要求的测量。要提高测量精度,则必须提高编码器精度,或增加增速比,以提高单位长度中的脉波输出量。

4. 人机界面。

可规划适合的操作画面,以便于资料输入,动作切换,系统监视。上述基本组件即可达成VEC-VBF追剪系统最直接、经济的操控需求。

5. VEC-VBF特殊应用参数介绍

本章将介绍VEC-VBF系统在实际应用时，应当注意处理的参数群。

5.1 ModBus (RTU) 通信相关参数设定

本机在控制上建议以ModBus (RTU mode) 执行线上设定。

表格1 ModBus (RTU) 通信相关参数设定

参数名称	参数号码	设定值	说明
通信协议	F.120	1	选择ModBus (RTU) 协议
通信速率	F.121	0/1/2	可依实际需要选择： 0 = 4800 bps 1 = 9600 bps 2 = 19200 bps
截止位数 (Stop Bit)	F.122	0/1	可依实际需要选择： 0 = 1 Stop Bit 1 = 2 Stop Bits
通信地址	F.123	1 ~ 8	站号
Parity	F.125	2	可依实际需要选择： 0 = Even 1 = Odd 2 = No Parity

以上所列的参数设定后，需对驱动器进行复位动作，所作的变更才生效

- 用ModBus通信时，某些32bit参数可以直接以长整数存取（以低地址指定）。但是有部分参数（L.500 ~ L.579）使用时需要特别注意。在使用本区的参数时，需将原参数号码加100才能由ModBus存取。

以L.533/532与L.632之关系为例：

若欲设定一组长度资料数字12345678于L.533/532之中，有两种方法：

1. 以keypad直接设定参数L.533=1234，L.532=5678即可。
2. 以ModBus通信设定时，直接将12345678看成长整数（Long Word）写入L.632的地址即可。

5.2 特殊运转参数设定（自动Fly Saw / Fly Shear功能设定）

表格2 基本运转参数设定

参数名称	参数号码	设定值	说明
特殊机能选择	H.349/399/ 449/499	0/12	0: 标准模式（无自动追剪功能） 12: 启动自动追剪功能
设定命令来源	F.039	1.10	设定由输入端子控制设定
设定速度来源	F.040	0.00	一般模式时使用
预设速度	F.000	500rpm	
预设加速时间	F.001	5.00s	
预设减速时间	F.002	5.00s	
JOG Speed	F.019	100rpm	
JOG Acc/Dec	F.020	5.00s	寸动控制速度，视需要而定。
EMS Dec Time	F.029	0.50s	紧急停止的减速时间
电机最高转速	H.315/365/ 415/465	rpm	视需要而定
电机最低转速	H.316/366/ 416/466		
速度/定位模式选择	H.330/380/ 430/480	1 (*1)	选择位置控制模式
定位/追踪模式选择	H.331/381/ 431/481	1 (*1)	选择追踪控制模式
长度转换机能	H.334/384/ 434/484	4 (*1)	执行长度自动转换
预设长度A	.533/532 (or L.632)	0~99999999 um	*2,*3
预设长度B	L.537/536 (or L.636)	0~99999999 um	*2,*3

黑底斜体字所列的参数在设定后，需对驱动器进行复位动作，所作变更才生效

- *1. 请参考《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》内有关参数说明。
- *2. 参考“ModBus（RTU）通信相关参数设定”。
- *3. 每次裁切后会依DIx(121)的状态自动选择使用长度设定A或B。

5.3 与进料源、主速测量编码器等相关的参数说明

表格3 与进料源、主速测量编码器等相关的参数说明

参数名称	参数号码	参数范围	设定值定义	说明
主速测量编码器脉波种类选择	F.130	0/1/2/3 (*1)	脉波种类	0: X quad Y 四倍频率 1:CK/DIR (脉波/方向) 2:CW/CCW clocks (正向/反向) 3: X quad Y 二倍频率
主速测量编码器脉波方向选择	F.132	0	脉波方向	仅能选择正向输入,若方向不正确,需更改X/Y输入编码器的配线,以保证实测进料长度(L.715/714)为渐增的形态。也可观察F.137内容是否为渐增。
主速测量编码器脉波量计数器	F.137	0~FFFF	脉波数	可观测进料时,主速测量轮装置方向为渐增或渐减。
主速测量编码器脉波取样时间	F.138	10~250 (*2)	ms	若设定值=100表示每0.1秒计算一次主速测量编码器输入的线速度。
主速测量编码器脉波与长度比	L.527/526	0~99999 999 (*1)	脉波数/米	设定进料长度每一米相对于输入至X/Y输入端口的脉波数。
最高进料速度	L.529	0~9999 (*3)	米/分	需设定正确以利最佳运算。

黑底斜体字所列的参数在设定后,需对驱动器进行复位动作,所作变更才生效

*1. L.527/526的设定值需配合F.130的选择。

*2. 若F.138设定值愈小,则追踪的反应愈快。反之,若F.138设定值愈大,则追踪主速线速度的精度愈高。

*3. 最高进料速度的设定范围:锯台可运行最高线速度> L.529 > 一般运行的进料速度。

5.4. 与追剪机台相关的特殊参数设定

表格4 与机台相关的特殊参数设定

参数名称	设定单位	参数号码	参数范围	说明
转动齿轮比		L.531 :L.530. 0.	9999:9 999	丝杆转速=电机转速*(L.530 / L.531)
丝杆间距	um	L.545 / 544	0~999 99999	丝杆每旋转一圈，锯台的移动距离。
DOG至原点的偏移量	mm	L.528	0~999. 9	当寻找原点在触及原点近接开关后，尚需微移的距离。
原点范围	mm	L.548	0~99.9 9	在原点此范围内 Dox(158) 会输出信号
正转警告极限	um	L.555 / 554	0~999 99999	用于 DOx(160) 警告输出
内定正转极限	um	L.541 / 540	0~999 99999	可用于软件自动停止,作为行程保护用。
内定反转极限	um	L.543 / 542	0~999 99999	
找原点的方向		F.193	1	以反转方向找原点
找原点的速度		F.194	1	以JOG速度找原点
内定极限保护		F.195	0/1	0: 只警告行程超过,但不停机。 1: 若超越内定正反转极限则会停机。
正转加速时间	秒 /100	T1= L.550	0~8.00 sec	开始追随裁切点至同步速度的加速时间 (*1)
正转减速时间	秒 /100	T2= L.551	0~8.00 sec	裁切完成后停止追随之减速时间 (*1)
反转加速时间	秒 /100	T3= L.552	0~8.00 sec	开始返回原点的加速时间 (*1)

参数名称	设定单位	参数号码	参数范围	说明
反转减速时间	秒 /100	T4= L.553	0~8.00 sec	回原点的减速时间 (*1)
锯片宽度	um	L.535 / 534	0~999 99999	锯片宽度 (=裁切损失)
允许印刷光标对位		L.549	0/1	0: 停止印刷光标对位功能 1: 激活印刷光标对位功能
光标传感器与锯台切点之间的距离 (在原点时)	um	L.539 / 538	0~999 99999	依据机械之实际安装条件设定本参数。 (*2)
实测裁切长度 (用来校正裁切长度)	um	L.585 / 584	0~999 99999	在此输入裁切工件的实测长度, 可由DIx(158/159)激活, 与长度A比较后修正L.709/708。 (*3)
仿真进料速度	米/ 分	A13	0~L.52 9	由DIx (155) 激活, 速度最高可达L.529所设定的最高米速。

黑底斜体字所列的参数在设定后, 需对驱动器进行复位动作, 所作变更才生效

*1. T1, T3的定义: 由零速加速至最高速所需要的时间。

T2, T4之定义: 自最高速降至零速所需要的时间。所输入的数值需除以100后才是秒单位; 也就是说, 若要输入1秒, 必须在相应的参数中输入100的值。

*2. 安装光标传感器时, 其安装位置到裁切点的距离必须大于系统的“最短加速距离”。

计算方式如下: 最短加速距离= 正转加速时间* 最大进料线速度/ 2

$$= L.550(x.xx \text{ sec}) * L.529(\text{xxxx Meter/Min}) / 2$$

$$= (L.550 / 100) * (1000000 * L.529 / 60) / 2$$

$$= 83.33 * L.550 * L.529\text{-----} (\text{单位um})$$

$$= 100 * L.550 * L.529\text{-----} (\text{单位um})$$

*3. 仅与预设长度A(L.533/532)比较其误差; 误差=(L.585/584) - (L.533/532)。若误差大于5%, 则不作修正, 且L.585/584将自动被清除为0; 若长度误差小于5%, 则将L.709/708 (实际主速脉波规格) 修正之后, L.585/584将自动被清除为0。

若下次开机欲使用新设定值, 请用DIx(159)可将修正后的值自动写入L.527/526 (输入的主速脉波规格)。

若下次开机欲维持原设定值, 请用DIx(158)即可; 此项参数是用于裁切上有少量误差时 (5%以内), 可直接修正系统内部参数, 而不需再重新校对机械数据。

5.5. VEC-VBF提供给系统观测用的参数群

表格5 VEC-VBF提供给系统观测用的参数群

参数名称	参数号码	种类	设定值定义	说明
马达转速	F.058	观测值	rpm	
马达电流	F.061	观测值	Amp	
实测进料速度.	L.733/732	观测值	mm/Min	以进料脉波率动态测量
累积进料长度	L.715/714	观测值	um	每次裁断后可累计余料
机台实际位置	L.583/582	观测值	um	机台裁切中实际位置
机台移动行程	L.739/738	观测值	um	本次裁切最远移动行程
裁切长度	L.737/736	观测值	um	=实际进料长度- (机台移动距离+锯片厚度)
实际主速脉波规格	L.709/708	观测值	脉波/米	修正后的主速脉波规格 (*1, *2)

*1. 开机时L.709/708=L.527/526。

*2. 运转中可根据需要校正L.709/708。（参考表格4与机台相关的特殊参数设定）

5.6 特殊DIx 数字输入功能

表格6 特殊DI的参数设定

DIx	功能	参数 号码	功能 选择	说明
DI0		F.140	0	(*1)
DI1	原点开关信号 (DOG)	F.141	170	原点近接开关信号输入 (必须 固定接入DI1)
DI2	印刷光标信号	F.142	189	印刷光标信号输入 (必须固定 接入DI2)
DI3。	定位模式/追踪 模式切换信号	F.143	126	OFF:设为定位模式, 找寻原点 时必须为此定位模式。 ON:设为追踪模式, 原点寻找 完毕后, 必须转换到此模 式, 才能执行自动追剪功 能。
DI4	裁切结束信号	F.144	157	当收到此信号后, 锯台即减速 并反转回原点。
DI5	寻找原点信号	F.145	128	此信号命令驱动驱动器执行寻 找原点动作。
DI6	启动并运转信号	F.146	100	激活并允许驱动器运转马达
DI7	允许进料计长	F.147	104	允许开始计长追踪 (*3)
DI8	启动仿真进料功 能	F.148	155	由AI3设定仿真进料速度 (*4)
DI9	立刻裁切信号	F.149	156	命令驱动驱动器立刻执行裁切 动作, 系统会自动追至同步后 发出裁切信号。
DI10	紧急停止信号	F.150	249	紧急停止, 时间由F.029决定
DI11		F.151	0	(*1)
DI12		F.152	0	(*1)
DI13		F.153	0	(*1)
DI14	执行长度校正信 号	F.154	158/ 159	当需要校正裁切长度时, 可以 此信号自动完成 (*1, 2)。

黑底斜体字所列的参数在设定后, 需对驱动器进行复位动作, 所作变更才生效

- *1. 虽然无实体的输入端子，但是可以透过通信方式控制。
- *2. 执行长度校正机能：参考表格4与机台相关的特殊参数设定校正结果为
 $L.709/708 = (L.709/708) * (L.533/532) / (L.585/584)$ ，并清除L.585/584=0。
 如果使用DIx(158)，仅作以上修正；如果使用DIx(159)，则作完以上修正后，还将修正后的值自动写入L.527/526（主速脉波规格），下次开机就会使用新的校正后参数。
- *3. 若不设定任何DIx(104)，则系统自动选择开始计长追踪。
- *4. 执行实际裁切时，仿真进料功能DIx(155)必须OFF。

5.7 特殊DOx数字输出功能

表格7 特殊DOx的参数设定

DOx	功能	参数号码	功能选择	说明
DO0		F.160		(*1)
DO1	寻找原点完成	F.161	128	找寻原点完成
DO2	同步中信号	F.162	152	正在同步中，允许裁切
DO3	超越极限警告	F.163	160	超过正转警告极限(L.555/554)
DO4	周期错误警告	F.164	159	表示裁切周期太短的警告(*2)
DO5	在原点范围内	F.165	158	表示锯台正在原点范围内(L.548)
DO6		F.166		

- *1. 虽然无实体的输入端子，但是可以透过通信方式控制。
- *2. 表示可能是进料速度太快，裁切长度太短，切刀动作太慢，或返回原点速度过慢，导致锯台来不及返回原点、即要开始下一个裁切追踪动作。当发生此警告信号时，必须放慢进料速度，并检查各时间、速度的参数是否匹配。

5.8. 加速区扭力补偿功能

表格8 区扭力补偿功能

参数名称	参数号码	参数范围	设定值定义	说明
正转加速扭力	L.863	观测值(*1)	0 ~ +32767	追踪加速中最大扭力值
正转加速扭力	L.862	观测值(*1)	0 ~ +100.0%	由L.863换算为额定的百分比值
反转加速扭力	L.861	观测值(*1)	0 ~ -32767	返回加速中最大扭力值
SYNC开始误差	L.872	观测值(*1)	误差脉波量	同步区开始时之瞬间追踪误差量
SYNC结束误差	L.871	观测值(*1)	误差脉波量	同步区结束时之瞬间追踪误差量
误差模拟量输出	AOx(12)	观测电压	(*2)	可用示波器来观测追踪误差量
扭力需求模拟量输出	AOx(8)	观测电压	(*3)	可用示波器来观测运行扭力需求量
扭力补偿模拟量输出	AOx(13)	观测电压	(*4)	可用示波器来观测扭力补偿量
保留	L.522	0~100.0%		需设定L.522=0
保留	L.523	0~100.0%		需设定L.523=0
加速扭力补偿量设定	L.524	0~100.0%	(*5)	正确设定可有效减少追踪误差量

*1. 显示的资料是十六进制表示。

2. 若模拟输出功能选择为AOx(12)则输出 $AOx=10V(追踪误差脉波量/L.570)$ ；请适当修正L.570可在示波器上有较理想的观测波形。

3. 若模拟输出功能选择为AOx(8)则输出 $AOx=10V(扭力需求量)$

4. 若模拟输出功能选择为AOx(13)则输出 $AOx=10V(扭力补偿量)$

*5. 补偿量设定步骤：

1) 首先作一般之设定

2) 以仿真输入执行追剪动作

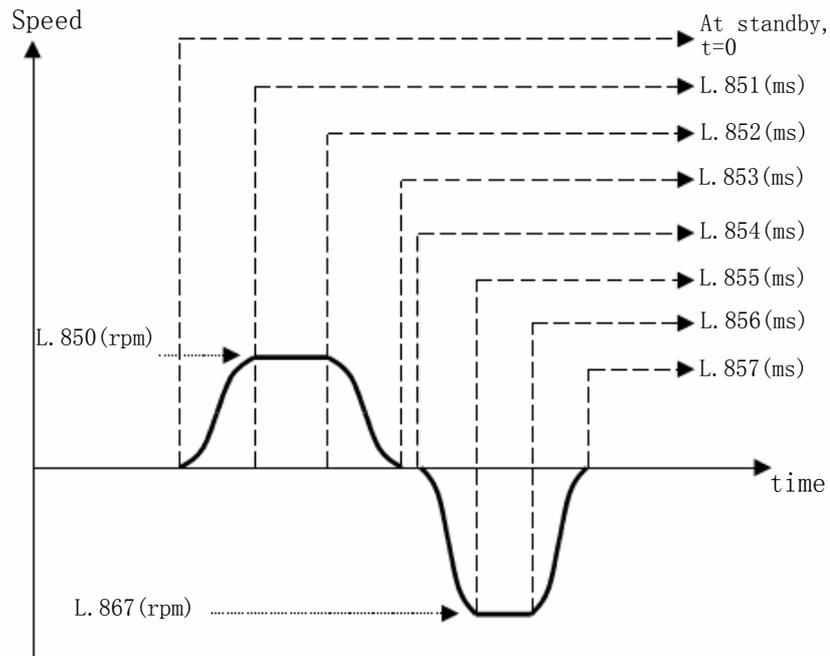
3) 根据系统特性决定加减速时间，并观察L.863及L.861是否合宜（最大勿超过驱动器额定的95%）

4) 观察L.862以及AOx(8)/AOx(13)/AOx(12)作为补偿L.524之依据；也可先将L.862的最大值输入L.524，在持续观察各波形后修正L.524的值。

** 若T1加速时间有变更则需重新设定新的补偿量

5.9. 时间记录辅助功能

下列时间记录参数可以用来辅助分析整个系统的运行效益



图表4 VEC-VBF系统基本运行功能时间记录参数的描述

上图为典型的飞剪运行时序图，在VEC-VBF驱动器内预置了精度可达1毫秒的计时器，藉由参数L.851~857，系统工程师可以读出每一次运转周期中，各点动作的时序资料，在依据此资料来进行系统运行的效益分析，有助于协助找出系统运行的瓶颈点。

5.10. 线上裁切长度自动校正功能

VEC-VBF驱动器具有方便的线上裁切长度自动校正功能，适合于试机过程中对于机械参数上微小错误的修正，具体使用方式如下所述：

1. 将所要裁切的长度输入参数**L.533/532**。
2. 试裁切数段工件，并详细测量其实际长度。
3. 将所测得的实际长度输入参数**L.585/584**中，并启动**DIx(159 or 158)**，进行长度自动校正。
4. 驱动器会自动判定裁切误差量，若误差量大于原设定长度的**5%**时，驱动器将拒绝做自动校正，并自动清除**L.585/584=0**；而系统人员必须自行找出控制参数资料错误的地方，用人工修正错误的方法校正。
5. 若误差量小于或等于原设定长度的**5%**时，驱动器将会自动修正原输入的控制参数来校正裁切误差。
校正结果是： $L.709/708=(L.709/708)*(L.533/532)/(L.585/584)$ ，并自动**L.585/584=0**。
6. 然后再试切一个工件，测量其长度，此时新的切长将符合所要求的切长。
7. 若使用**DIx(158)**自动校正，将上述所说的内容执行。但于下次开机后，仍采用原先的参数资料。
8. 若使用**DIx(159)**自动校正，则除了执行**DIx(158)**相同的动作外，还将参数**L.527/526**一并修正，以便下次开机后，驱动器可采用修正过后的资料。

5.11. 其它辅助功能

下列误差记录参数可以用来辅助分析整个系统的裁切精度。

1. **L.827**: 同步区开始时点的误差量 (**Error at SYNC start**)
在系统进入同步动作区后, L.827会自动记录当时追踪的误差量。
2. **L.871**: 同步区结束时点的误差量 (**Error at SYNC end**) 在系统结束同步动作后, L.871会自动记录当时追踪的误差量。
3. **L.869**: 同步区开始后的某一指定时点的误差量, 使用**L.521(ms)**及**DOx(191)**配合使用。

说明:

在**L.521**设入时间(单位: **ms**), 选择一个**DO**点, 将**DOx(191)**设定, 当驱动器运行至同步后, 计时器即启动, 并在**L.521**所设的时间到后, 从指定的**DO**点送出信号; 同时, **L.869**自动记录当时的误差量。

此功能适合用来检测裁切动作时点的可能误差量, 或模拟裁切信号的发生, 作为系统初步试运行时的方便途径。

6 试车步骤

请依照下述试车步骤,逐步检测各项机能后,再进行主系统联结测试,为下面的工作做准备。

6.1 VEC-VBF驱动器基本运转功能测试

以下叙述的VEC-VBF驱动器基本运转功能测试步骤,应该在每一台新取得的驱动器、伺服电机及其附件上进行,以确保系统试车运行的安全。

6.1.1 确认事项

确认驱动器与伺服电机是否匹配。

1. 确认伺服电机是永磁式或感应式、极数、额定电压(需检查电源入力端口的接线方式)、允许的最高电压、扭力、马力、额定电流、最大瞬间电流是否与原工程设计要求相符。

2. 确认编码器电源规格、输出规格、每转脉波数、接线序号。

3. 确认VEC-VBF驱动器的输入额定电压及最大输出额定电流是否能满足伺服电机的要求。

4. 请注意,一般伺服电机常能以额定电流的四倍至六倍的瞬间电流运行,驱动器的选择必须能满足实际操作中的瞬间电流的需求量。

6.1.2 接线

1. 三相电源进项应经过合适额定电流的空气开关后,再接到驱动器R、S、T端口。(若错接其它端口,将导致严重损坏。)

2. 驱动器输出端口U、V、W接到伺服电机,请依照相序名称接线,以方便调整。接线应采用有被覆铜网隔离的电缆线,以避免设备之间的电气干扰。

3. 若驱动器内含放电晶体,则制动放电电阻器接至驱动器的P、B(也可能标示为PR或BR)端口;若驱动器内不含放电晶体,则将制动放电电阻器接有制动放电电阻器的煞车模组接至驱动器的P、N端口。

4. 接地端口须确实接地。

5. 伺服电机外壳须确实接地,以避免漏电。(伺服电机的接地不应经过驱动器的接地端口,应独自接到大地上,且使用的接线线直径应与电源

进项相同或1/2以上，以获得最佳保护。)

6. 编码器接线须采用有被覆铜网隔离的电缆线，以确保控制性能的良好性。

7. 依照系统配线图，确定各周边接线是否都接到定位。

6.1.3 驱动器重置 (RESET)

以下将介绍如何执行驱动器重置 (RESET) 的动作，并且应将此动作妥善的执行于每一台新取得的驱动器：

1. 驱动器接上电源后，通电。
2. 设定F.094=249。
3. 将驱动器重置 (RESET)。
4. 驱动器会自动重置两次，如此即完成驱动器重置的动作。

6.1.4 驱动器与伺服电机的自动调试

请参考《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》有关自动调试的部份，并再次确认伺服电机的种类（感应式或永磁式），依据电机种类选择正确的自动调试参数来操作。（此时电机应为空载状态）。

在自动调试前,请先开放特殊资料设定（即设F.095=0和F.096=1）。

6.1.4.1 交流感应伺服电机的自动调试

执行下述步骤后，驱动器将自动检测电机特性并自动设定相关的电机参数；驱动器此时将自动使用电机参数组别#0（H.300~H.349）设定交流感应伺服电机参数。

执行步骤

1. 设定电机额定电压H.307 = (电机额定电压/输入电压) *100%。
2. 设定电机额定转速H.310 (RPM)。
3. 设定电机额定电流H.311= (电机额定电流/驱动器额定电流) *100%。
4. 设定**F.094=205**，复位后驱动器执行自动调试功能。
5. 执行复位作业，开始自动调试。

自动调试作业完成后，驱动器将设F.094=202并载入交流感应伺服电机的速度控制模式有关的参数。自动调试作业过程中，下列参数将自动侦

测并写入。

- 1) H.302 编码器 (Encoder) 之每转脉波数 (PPR)。
- 2) H.303 正转时A相领先或落后B相。
- 3) H.308 电机最大电压设定和Pr.307相同。
- 4) H.309 转矩提升电压 (适用于V/F固定比例控制模式)。
- 5) H.312 电机最大电流设定为100%。
- 6) H.313 激磁电流%。
- 7) H.314 电机极数。
- 8) H.315 电机最高容许转速设定和H.310相同。
- 9) H.316 电机最低容许转速设定为0 rpm。
- 10) H.317 电机滑差速设定为电机额定转速 (RPM) 的5%。
- 11) H.320 电流控制回路的比例增益。
- 12) H.321 电流控制回路的积分增益。
- 13) H.323 速度控制回路的比例增益。
- 14) H.324 速度控制回路的积分增益。

**正式运转前，仍须确认上述自动写入的参数是否恰当。

6.1.4.2 永磁式无刷伺服电机的自动调试

执行下述步骤后，驱动器将自动检测电机特性并自动设定相关的电机参数；驱动器此时将自动使用电机参数组别#3(H.450~H.499)设定永磁式无刷伺服电机参数。

执行步骤

1. 设定电机额定转速H.460 (RPM)。
2. 设定电机额定电流H.461= (电机额定电流/驱动器额定电流)
*100%。

3. 设定**F.094=235**，复位后驱动器执行自动调谐功能。
4. 执行复位作业，开始自动调试。

自动调试作业完成后，驱动器将设F.094=232并载入永磁式无刷伺服电机的速度控制模式有关的参数。自动调试作业过程中，下列参数将自动侦测写入。

- 1) H.452 编码器 (Encoder) 的每转脉波数 (PPR)。
- 2) H.453 正转时A相领先或落后B相。
- 3) H.457 电机额定电压。

- 4) H.458 电机最大电压设定和Pr.457同。
- 5) H.459 转矩提升电压设定为0。
- 6) H.462 电机最大电流设定为100%。
- 7) H.463 激磁电流设定为0。
- 8) H.464 电机极数。
- 9) H.465 电机最高容许转速设定和Pr.460。
- 10) H.466 电机最低容许转速设定为0 rpm。
- 11) H.467 电机滑差速设定为0。
- 12) H.470 电流控制回路的比例增益。
- 13) H.471 电流控制回路的积分增益。
- 14) H.473 速度控制回路的比例增益。
- 15) H.474 速度控制回路的积分增益。 -

**正式运转前，仍须确认上述自动写入的参数是否恰当。

6.1.4.3 以手动方式输入伺服电机运转控制参数

若无法顺利完成驱动器与伺服电机的自动调试动作，请确实执行驱动器重置（**RESET**）的动作后，再依照上述参数群以人工方式输入适当值（实际可测量的数值需依确认之数值输入，无法预测的值请参考出厂预设值；请参考《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》参数表）。

6.1.5 以速度控制模式试运转

以速度控制模式试运转VEC-VBF驱动器，以确认伺服系统的正常性。

执行步骤

1. 感应式伺服电机，设定F.094=202；
永磁式伺服电机，设定F.094=232。
 2. 执行复位动作。
- CPU**自动设定下列参数。
- 1) 若是感应式伺服电机F.188=0，
若是永磁式伺服电机F.188=3。
 - 2) 若是感应式伺服电机H.300=2，
若是永磁式伺服电机H.450=3。
 - 3) 若是感应式伺服电机H.330~H.333=0，
若是永磁式伺服电机H.480~H.483=0。

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 4) F.141=102 | DI1(102) 驱动器由DI1激活。 |
| 5) F.145=73 | DI5(73) 正向运转(当DI5端口输入ON时)。 |
| 6) F.146=74 | DI6(74) 逆向运转(当DI6端口输入ON时)。 |
| 7) F.181=0 & F.039=0.2 | 正/逆转命令来自操作设定器。 |
| 8) F.040=0.25 | 速度输入由F.000设定。 |
| 9) F.000=500 | 预设速度= 500 RPM。 |
| 10) F.001=5.00 | 加速时间5秒。 |
| 11) F.002=5.00 | 减速时间5秒。 |

试运转

若以手动方式输入电机参数，而不是以自动方式调式，在运转前请先确认下列参数。

1. H.302/H.452: 编码器 (Encoder) 的每转脉波数 (PPR)。
2. H.303/H.453: 正转时A相领先或落后B相。
3. H.313/H.463: 激磁电流%=(激磁电流/电机额定电流)*100%。
4. H.317/H.467: 电机滑差速(RPM)。
5. H.320/H.470: 电流控制回路的比例增益。
6. H.321/H.471: 电流控制回路的积分增益。
7. H.323/H.473: 速度控制回路的比例增益。
8. H.324/H.474: 速度控制回路的积分增益。
- 9 将DI1与DCOM接通，此时驱动器将被激活。
10. 由操作面板上按**FWD**键，驱动器以500 rpm的正向转速运行伺服电机。
11. 由操作面板上按**REV**键，驱动器以500 rpm的逆向转速运行伺服电机。
12. 由操作面板上按**STOP**键，驱动器停止运行伺服电机，但此时仍处于激活状态。

观察项目

1. 观察H.318/H.468检查编码器信号是否正常，是否有受到环境干扰。H.318/H.468显示的资料是十六进制，并且是编码器实际输入的4倍频率；故如果编码器是1024 ppm，则H.318/H.468显示值应是 $1024 \times 4 = 4096$ 十进制，转换为十六进制则为1000。若正逆转每一圈H.318/H.468的显示都稳定不变，表示编码器信号稳定正常，反之则必须找出问题解决。

2. 检查电机运转方向是否与机械定义一致，并进行必要的调整

注：伺服驱动器一旦被**F094=249**重置后，都要进行驱动器与伺服电机的自动调试。

6.2 追剪功能测试

请依照下述步骤对VEC-VBF进行功能测试。

6.2.1 设定各项控制参数

依照各章节的说明确实设定相关参数后，就可以进行试车动作。

6.2.2 试车步骤

当所需的参数依照要求输入并确认系统无安全顾虑后，即可以模拟运转的方式进行追剪系统分部的实际试车动作。

（一）手动操作试车

1. 激活伺服系统。（参考“特殊DIx数字输入功能”）

连接DI6到DCOM启动驱动器，触发DI5，寻找原点。

a) 此时伺服系统是处于定位状态下。

b) 若有不正常激磁涡流声响，请适度调试电流回路的比例增益

(H.320/370/420/470)及积分增益(H.321/371/421/471)。（参考《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》）

c) 若机械有不正常抖动或异响，请适度调试位置回路的比例增益(H.326/376/426/476)、速度回路的比例增益(H.323/373/423/473)及积分增益(H.324/374/424/474)。（参考VB说明书）

2. 触发DI1，停止原点寻找。

3. 连接DI3到DCOM，将伺服系统转换到自动追剪模式。

4. 连接DI7到DCOM，激活计长功能。

5. 将电位器接到AI3端子并将电位器归零，连接DI8到DCOM，激活模拟送料功能，由AI3决定仿真进料速度。

6. 此时即可慢慢旋转电位器，对系统输入模拟的送料速度。

连接DO2与DI4，机台同步追踪主送料速度，并裁切，裁切结束回车，

回车完成后系统自动进入待机状态，等待下一循环的开始。

如此循环动作。

7. 监视系统各参数：

- a) 伺服电机电流。
- b) 电机编码器信号是否正常。
- c) 运转状况是否良好。
- d) 模拟切长是否正确。
- e) 切断点信号是否精确。

8. 逐步测试各项条件规范后，即可完成分部试车动作。

注：如欲紧急停止，可触发DI10，立即停止当前试车动作。

(二) 通过人机界面进行操作

1. 将人机界面与VEC-VBR相连接，并接通电源。
2. 在人机界面上设定相关参数。
3. 连接DO2与DI4。
4. 在人机界面的相应画面上点按相应按钮，即可完成试车操作。

注：如欲紧急停止，可点按EMS（DI10）按钮，立即停止当前试车动作。-

7 关于使用感应伺服电机时应注意事项

7.1 关于感应式电机激磁量的设定:

使用感应式伺服电机时,必须检查激磁电流量H.313的设定是否恰当。一般是以确保在额定最高转速时,给予感应式伺服电机额定最高的工作电压,如此才能在各种速度范围内,给予最佳的控制及扭力。

若输出电压过低,必须增加激磁量并反复观察调整激磁量的参数。若激磁量过度,容易引发过电流跳脱。

7.2 关于感应式电机滑差量的设定:

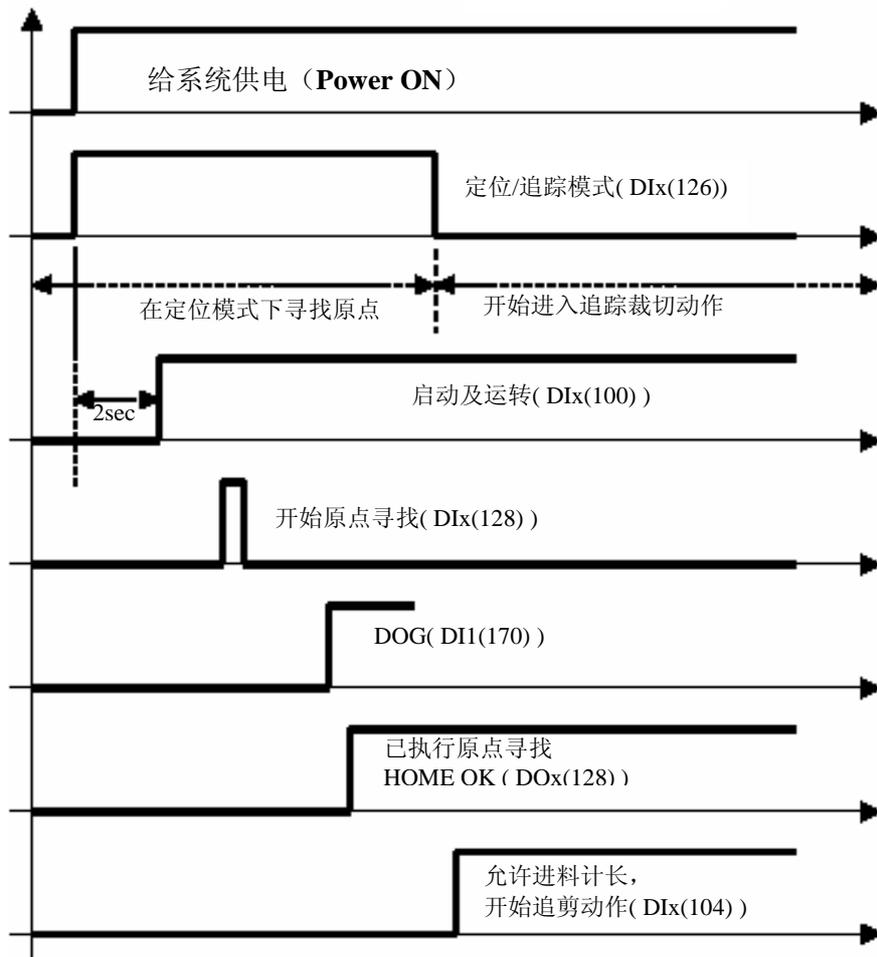
感应式电机的滑差量是控制上的一个重要依据。使用者必须确实掌握它的正确性,才能提高控制特性及避免损坏驱动器。

使用者在选定电机时,应注意滑差量在主要运转速度区间内是否均匀,应避免选用滑差变化过大的电机,或避开变化过大的区间使用,以确保伺服系统的最佳控制性。

滑差设定不当,可能造成的结果:

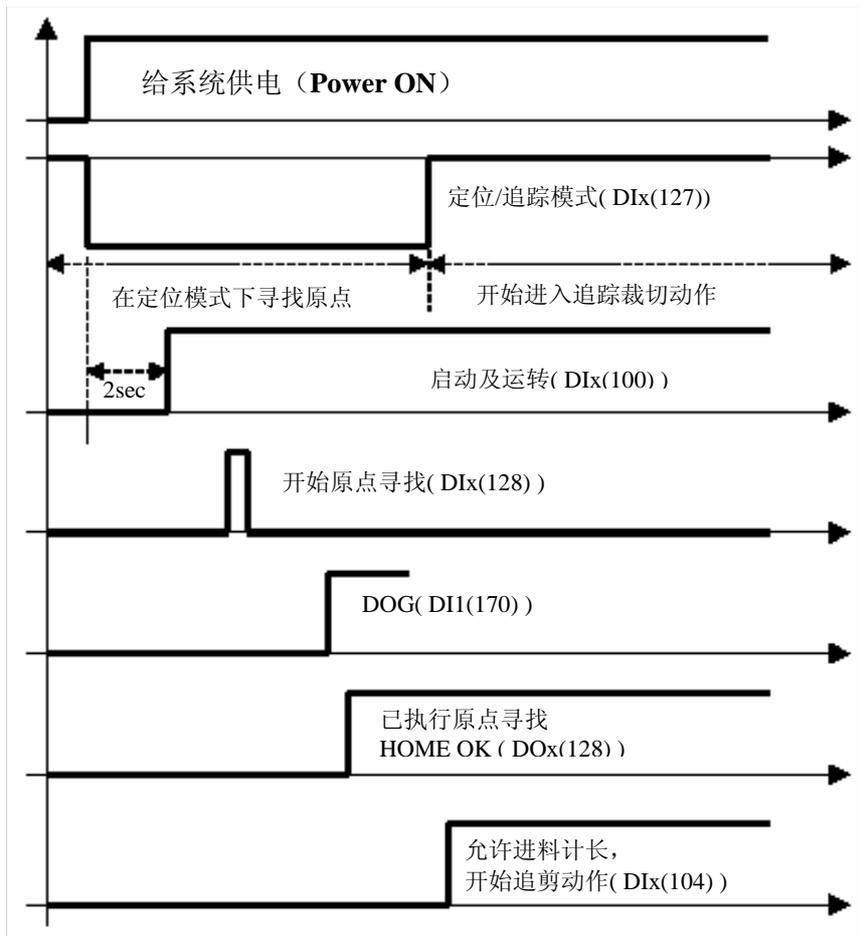
1. 若滑差设定过小,则无法使电机发挥最大扭力。
2. 若滑差设定太大,会使得电机在高扭力输出时进入过饱和状态,造成失速、堵死、烧毁的情况;也很容易对驱动器造成过电流烧毁的危险。

8. 绝对坐标法的激活时序图



图表5 绝对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIx(126), 为正相输入)》

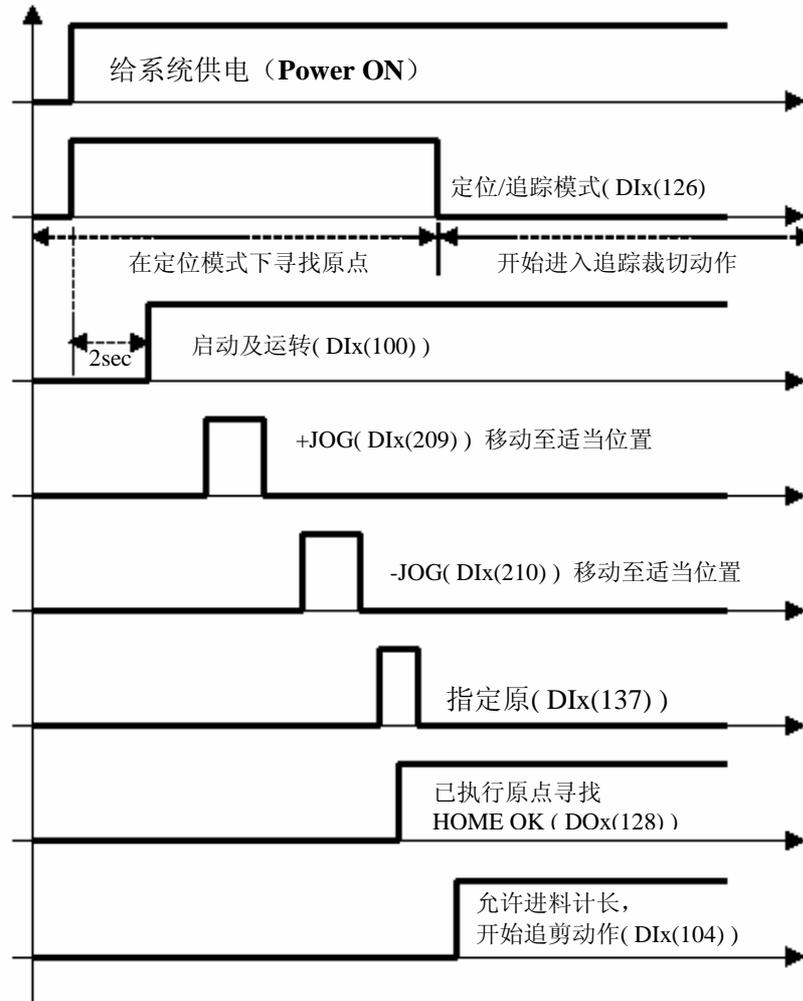
注: 在寻找原点前, 如果DOG信号存在(机台在零点位置), 必须使用JOG+(DIX(209)), 将机台从原点位置移开。



图表6 绝对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIx(127), 为反相输入)

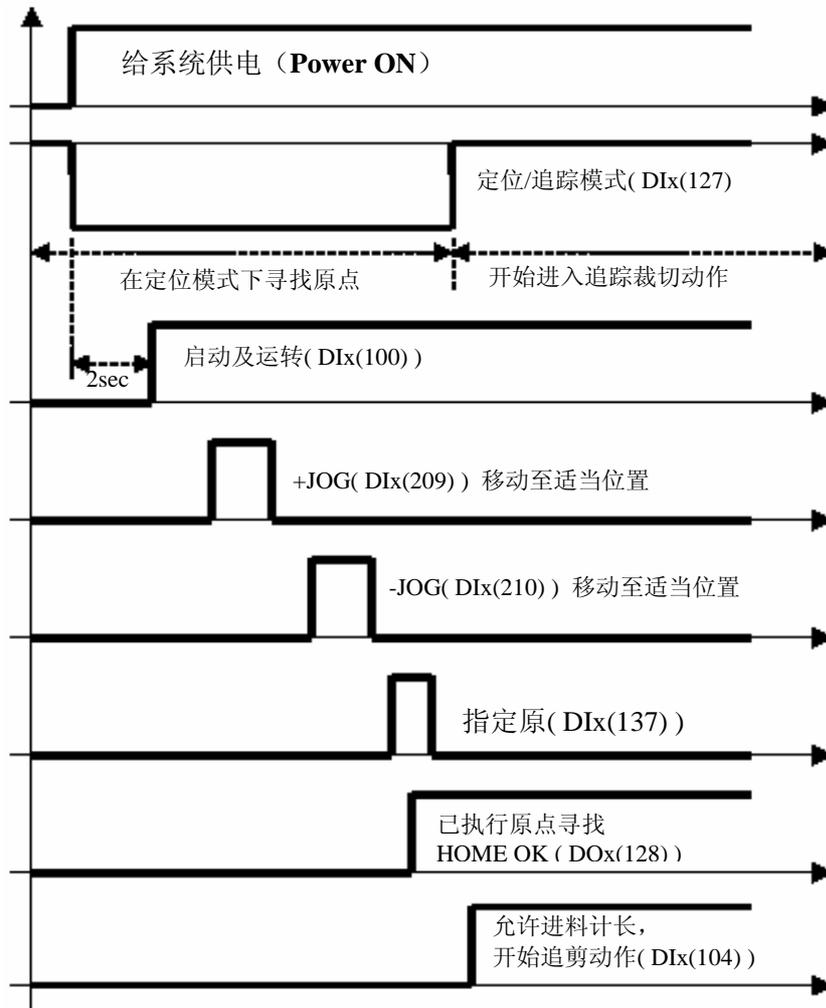
注: 在寻找原点前, 如果DOG信号存在(机台在零点位置), 必须使用JOG+(DIX(209), 将机台从原点位置移开。

9. 相对坐标法的激活时序图



图表7 相对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIx(126)), 为正相输入》

- 注: 1. 在使用+JOG和-JOG功能时, 必须切换到定位模式。
 2. 在执行+JOG或-JOG后, 必须执行ASSIGN-HOME(原点寻找)功能。
 3. 在此操作模式下, 原点传感器是不需要的。



图表8 相对坐标法的激活时序图《定位/追踪模式(DIx(127)), 为反相输入》

- 注: 4. 在使用+JOG和-JOG功能时, 必须切换到定位模式。
 5. 在执行+JOG或-JOG后, 必须执行ASSIGN-HOME(原点寻找)功能。
 6. 在此操作模式下, 原点传感器是不需要的。