

**VEC-VBR**  
轮切专用伺服驱动器

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-VBR简介.....	4
3. 特点.....	5
4. 基本系统架构.....	6
5. VEC-VBR特殊应用参数介绍.....	9
5.1 MODBUS(RTU)通信相关参数设定.....	9
5.2 特殊运转参数设定(执行自动ROTARY CUT功能必须的设定).....	10
5.3 与进料源、主速、编码器等相关参数设定.....	11
5.4 与轮切机台相关的特殊参数设定.....	12
5.5 ROTARY CUT运转中可改变的条件参数.....	13
5.6 VEC-VBR提供给系统观测用的参数群.....	14
5.7 特殊DIX 数字输入功能.....	15
5.8 DIX的参数设定实例.....	16
5.9 特殊DOx数字输出功能.....	17
5.10 DOx的参数设定实例.....	18
5.11 特殊AOx模拟电压输出功能.....	19
5.12 补偿相关参数.....	20
6. 单一轮切分部系统试车步骤.....	21
6.1 VEC-VBR驱动器基本运转功能测试.....	21
6.1.1 确认事项.....	21
6.1.2 接线.....	21
6.1.3 驱动器重置(RESET).....	22
6.1.4 驱动器与伺服电机的自动调试.....	22
6.1.5 以速度控制模式试运转.....	24

6.2 轮切功能测试.....	25
6.2.1 设定各项控制参数.....	25
6.2.2 试车步骤.....	26
<b>7 关于使用感应伺服电机时应注意事项.....</b>	<b>27</b>
7.1 关于感应式电机激磁量的设定.....	27
7.2 关于感应式电机滑差量的设定.....	27
<b>8 关于轮切系统扭力及功率的计算.....</b>	<b>28</b>
<b>9 关于裁切长度与生产速率的关系.....</b>	<b>29</b>
图表1 VEC-VBR系统基本运行功能时序.....	4
图表2 系统应用的基本单线图.....	6
图表3 关于裁切长度与生产速率的关系.....	29
表格1 ModBus (RTU)通信相关参数设定.....	9
表格2 特殊运转参数设定.....	10
表格3 与进料源、主速、编码器等相关的参数设定.....	11
表格4 与轮切机台相关的特殊参数设定.....	12
表格5 ROTARY CUT运转中可改变的条件参数.....	13
表格6 VEC-VBR提供给系统观测用的参数群.....	14
表格7 特殊DIX 数字输入功能.....	15
表格8 DIX的参数设定实例.....	16
表格9 特殊DOx 数字输出功能.....	17
表格10 DOx的参数设定实例.....	18
表格11 特殊AOx模拟电压输出功能.....	19
表格12 补偿相关参数.....	20
公式1 加速补偿量.....	20
公式2 关于轮切系统扭力计算.....	28
公式3 关于轮切系统功率计算.....	28

# 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》。

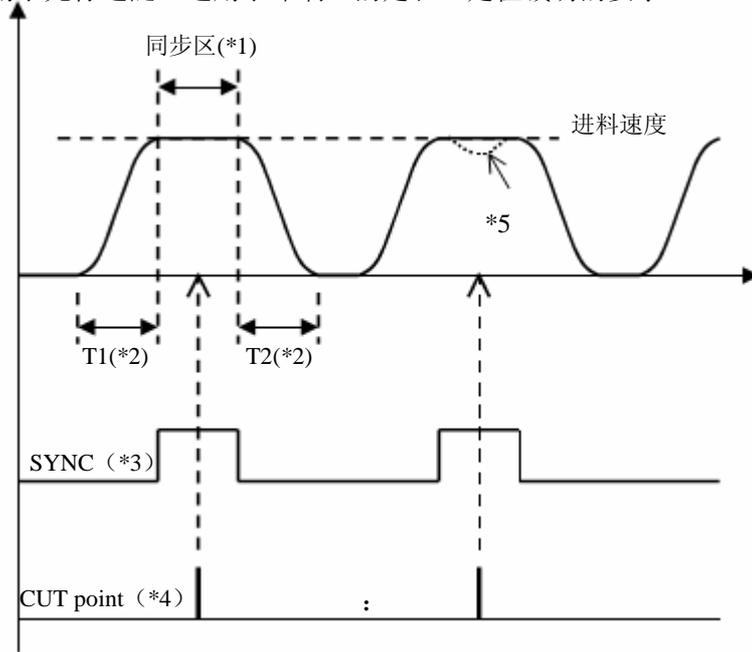
对于本手册所介绍的内容，若与《**VEC-VB**伺服驱动器使用说明书》有不同的地方，在**VEC-VBR**应用方面一律以本手册所描述的内容为主。

对于本手册有不明白或发现错误之处，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-VBR简介

VEC-VBR驱动器内含自动轮切机控制功能，随着加工物的长度或进料速度自动变换刀具的旋转，使之在加工的瞬间维持与加工物同步速度，同步区间的角度，裁切长度均可设定，且自动运算，不同于一般使用凸轮控制方式的系统。

适用于各种瓦楞纸横切机、卧式及立式包装机、套色印刷机等设备；并有弦/弧补正功能，可用于较厚的材质切板设备，如钢板轮切系统。还可使用于光标追随，适用于印刷业的定长、定位裁切的要求。



图表1 VEC-VB系统基本运行功能时序

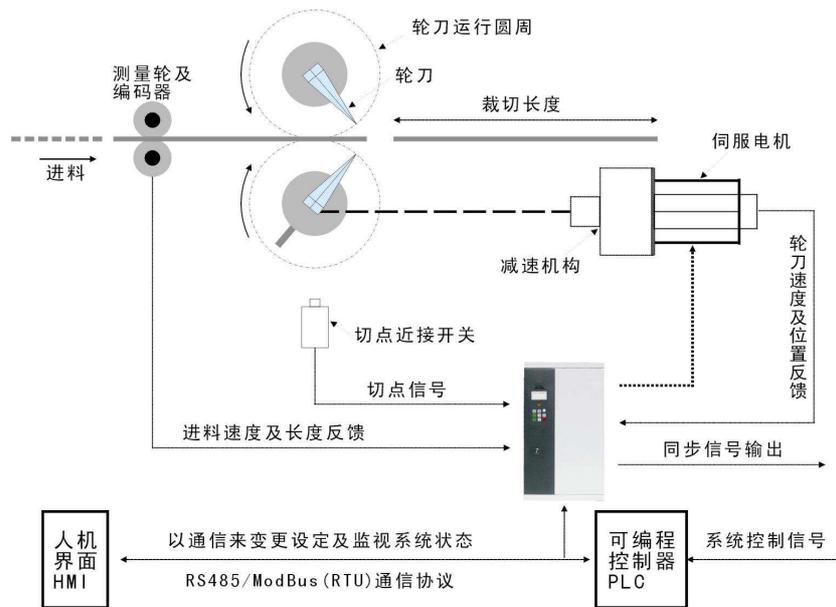
1. 同步区以圆周的角度设定。
2.  $T1=T2$  加减速时间根据切轮周长与裁切长度自动运算。
3. SYNC (同步信号) 由VEC-VBR驱动器运算产生，表示切轮与进料速度正处于同步状态，其宽度由同步区的角度大小来决定。
4. CUT point (切断信号) 由外部切刀上的近接信号输入至驱动器，切断信号必须是一个短暂的脉冲信号 (impulse)。
5. 弦/弧补正 (Sine-Compensation)。

### 3. 特点

VEC-VBR驱动器具有以下特点:

1. 运动控制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. 自动追踪主线进料速度并计算前置量S曲线加速功能。
7. 在S曲线加速过程中, 还可作扭力补偿措施, 可以有效的减少追踪误差。
8. 可追认印刷点 (Print Mark) 自动修正裁切长度。
9. 提供Mark-Window设定, 增强Mark辨识能力。
10. 可设定五组任意角度的辅助电子凸轮输出 (反应速度 $\leq 2ms$ )。
11. 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。
12. 具备仿真主线进料速度输入功能, 以方便工程人员试车使用。
13. 具备模拟输出功能, 可将主线进料速度输入的脉冲信号转换成0 ~ 10V的电压输出。
14. 内含人性化的自动长度转换机能。
15. 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。
16. 主动地计算各项运转资料, 有利于系统运转中的监控。
17. 可附加高速ProfiBus Option。

## 4. 基本系统架构



图表2 系统应用的基本单线图

VEC-VBR轮切系统基本架构中所需的主要组件是（请参考图表2）：

### 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起考虑，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;所以若选择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效果。

## 2. VEC-VBR驱动器

必须依据系统可能的最大扭力需要和选定的伺服电机最大额定电流来选定。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) 输出部分是线驱动(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,如果减速比是1,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,或增加减速比,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。

### 5. 切点近接开关

切点近接开关信号的精确度直接影响裁切的精度。切点信号必须能有精确的重复性和稳定性,其重点在于能确保在高速运转中,精确的重复标示出切刀切断时的角度位置;信号输出的延迟时间、感应位置的误差量,都会造成控制上的误差。

选择的考虑点:

- 1) 工作电压24V。
- 2) 输出信号电压24V。
- 3) 切断信号必须是脉冲式的信号。

4) 输出迟延时间愈小愈好。

如果延迟时间小于3usec，表示最大可能的误差在进料线速度为100米/分时为：

$$100,000\text{mm}/60,000,000\text{us}*3\text{us}*2=0.01\text{mm}$$

5) 感应位置的重复性愈精准愈好。

6) 感应角度愈窄愈好。

7) 若要更高的精度，则必须采用编码器的Z点信号取代一般的近接型开关。

上述基本组件即可达成VEC-VBR轮切系统最直接、经济的操控需求。

## 5. VEC-VBR特殊应用参数介绍

以下介绍VEC-VBR系统在实际应用时，应该注意处理的参数群。

### 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	<b>1</b>	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
	F.124	0	请保持为0
Parity	F.125	<b>2</b>	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（执行自动Rotary Cut功能必须设定）

表格2 特殊运转参数设定

参数名称	参数号码	设定值	说明
选择电机参数组	F.188	0/1/2/3	*1
<b>特殊机能选择</b>	H.349/399/449/499	9	自动轮切机功能必须设定此参数值。*1
控制模式选择	H.330/380/430/480	1	选择位置控制模式。*1, 2
定位或追踪模式选择	H.331/381/431/481	1	选择追踪控制模式。*2
增量或绝对位置模式选择	H.332/382/432/482	0	选择增量位置定位模式。*2
转矩限制选择	H.333/383/433/483	0	无转矩限制控制模式。*2
长度转换机能	H.334/384/434/484	0	不执行长度转换。*2
位置追踪增益	H.326/376/426/476	400	Position P-gain, 暂设此值。*3
追踪误差异常保护	H.337/387/437/487	1	激活追踪异常保护机能。*4
容许追踪误差	L.570	100 cks	设定最大容许追踪误差值。*4
找寻原点方向选择	F.193	0	以正转方向寻找原点。*2
找寻原点速度及加减速选择	F.194	0	以主速度及主加减速时间寻找原点。*2
伺服电机行程限制	F.195	0	无软件上的行程限制。*2
<b>弦/弧补正</b>	L.555	0/1	0: 不启动弦/弧补正功能。 1: 启动弦/弧补正功能。 *5
启动制动放电功能	L.033	2	选择制动放电功能模式2。*6

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. 请先以一般速度模式执行基本试车运转; 顺利之后在以轮切特殊模式执行运

转。请参考《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》。

\*2. 请参考《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》内有关参数说明。

\*3. 必须再依实际运转、测试的状况调整此值(进入定位模式/轮切功能模式下)。

\*4. 运转中若追踪误差大于设定值，则自动停机并显示“**0.-PE**”故障信息。

为预防运转于不合理模式下(例如，设定切长低于最短长度的下限，进料速度高于当时切长的相对速度上限等问题)，请启动追踪误差异常保护功能，并妥善设定本误差范围；建议不要超过100cks。

\*5. 使用弦/弧补正功能时，改变同步区范围后必须执行复位(Reset)动作后才有效。

\*6. 请确认机型是否内含制动放电模组，并依据《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》所附规格表选配适当电阻器，若机型不含制动放电模组，请自行选配制动器和电阻器来使用。

### 5.3 与进料源、主速、编码器等相关的参数设定

表格3 与进料源、主速、编码器等相关的参数设定

参数名称	参数号码	参数范围	设定值定义	说明
<b>主速测量编码器脉波种类选择</b>	F.130	0/1/2/3(*1)	脉波种类	0: X quad Y四倍频率 1:CK/DIR 2:CW/CCW clocks 3: X quad Y二倍频率
<b>主速测量编码器脉波方向选择</b>	F.132	0	脉波方向	仅能选择正相输入，若方向不正确，需更改X/Y输入配线，以保证实测进料长度为渐增的形态。
主速测量编码器脉波取样时间	F.138	10~100(*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。
<b>主速测量编码器脉波与长度比</b>	L.527/526	0~9999999(*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。
<b>最高进料速度</b>	L.550	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设定值需配合F.130的选择。

\*2. 若F.138设定值愈小，则追踪时的反应愈快。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：切刀最高线速度 > L.550 > 一般运行的进料速度。

## 5.4 与轮切机台相关的特殊参数设定

表格4 与轮切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
<b>切轮的周长</b>	um	L.533/532(or L.632)	0~99999999	*1
<b>切轮每转的脉冲数</b>	cks	L.531/530(or L.630)	0~99999999	*1,*2
<b>裁切点至原点的偏移角</b>	度	L.529	180	需固定为 <b>180度</b>
<b>最短可设的长度</b>	um	L.539/538(or L.638)	0~99999999	*1
<b>Trim微调速度</b>	mm/sec	L.551	0~99.00mm/sec	*3
<b>印刷点的允许偏移量</b>	mm	L.554	0~9999	*4
印刷点至裁切点的距离	um	L.553/552	0~99999999	*4
印刷点至裁切点的距离 微调	mm	L.888	± 99.9	*5
同步比例微调		L.883		*6

*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. 参考“ModBus (RTU) 通信相关参数设定”。
- \*2. 在计算切轮每转的脉波数时，需注意编码器输出脉波数在进入驱动器后是四倍频率。
- \*3. 切轮位置微调功能。
- \*4. Mark Window的机能，印刷点（光标）需在(L.553/552um) ± (L.554mm)范围内才能被认可。
- \*5. 仅能以ModBus通信修正，每次关机再开机后将自动复位为0。
- \*6. 可以修正X/Y输入的比例，但仅能以ModBus通信方式修正；每次关机后再开机时将自动复位为原设定值（若要使用此功能，请咨询本公司相关技术人员）。

## 5.5 Rotary Cut运转中可改变的条件参数

表格5 Rotary Cut运转中可改变的条件参数

参数名称	参数号码	设定值	说明
预设长度A	L.535/534(or L.634)	0~99999999um	*1,*2
预设长度B	L.537/536(or L.636)	0~99999999um	*1,*2
同步区范围	L.528	1~180度	*3
仿真进料速度	AI3	0~L.550米/分	须设定F.040=25.00，即可由DIx（155）激活，速度最高可达F.550所定之最高米速。
CAM0起始角	L.540	0.0~359.9度	电子凸轮角度设定。此参数群的功能，需在软体版本V9.30及其后版本才有效。
CAM0结束角	L.541	0.0~359.9度	
CAM1起始角	L.542	0.0~359.9度	
CAM1结束角	L.543	0.0~359.9度	
CAM2起始角	L.544	0.0~359.9度	
CAM2结束角	L.545	0.0~359.9度	
CAM3起始角	L.546	0.0~359.9度	
CAM3结束角	L.547	0.0~359.9度	
CAM4起始角	L.548	0.0~359.9度	
CAM4结束角	L.549	0.0~359.9度	

\*1. 参考“ModBus（RTU）通信相关参数设定”。

\*2. 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。

\*3. 使用弦/弧补正功能时，改变同步区范围后必须复位（Reset）后才有效。

## 5.6 VEC-VBR提供给系统观测用的参数群

表格6 VEC-VBR提供给系统观测用的参数群

参数名称	参数号码	参数范围	设定值定义	说明
切刀运行中的实际角度位置	L.895	观测值 0~359.9度	度	随时显示切刀实际位置。待机点= 0.0度 裁切点= 180.0度
伺服电机转速	F.058	观测值	rpm	随时显示伺服电机转速。
伺服电机电流	F.061	观测值	Amp	随时显示伺服电机电流。
实测裁切长度	L.713/712	观测值	um	以实际侦测的裁切点测量。
实测裁切误差	L.889	观测值	cks	以实际侦测到的的裁切点（Cut-Point）信号测量。
累积进料长度	L.715/714	观测值	um	每次裁断后即自动累计进料。
实测进料速度	L.886	观测值	米/分	以实际进料脉波率动态测量。
实测切刀脉波数	L.705/704	观测值	Cks/ 回转	实际测量轮刀每次旋转一圈产生的脉波数。*1

\*1. 请在低速运转时测量，减少近接开关反应速度的误差。

## 5.7 特殊DIx 数字输入功能

表格7 特殊DIx 数字输入功能

DIx特殊功能代码	功能选择	说明
DI2(189)	MARK	印刷mark信号输入*1
DI3(203)	CUT point	裁切点近接信号输入*1, 2
DIx(154)	AUTO mark	激活Mark追踪功能*3
DIx(155)	Simulation	激活主线速度输入仿真功能*4
DIx(156)	Trim+	正微调*5
DIx(157)	Trim-	负微调*5
DIx(104)	CLOCK enable	允许主线速侦测之脉波输入*6
DIx(121)	Length B or A	指定长度设定来源*7

\*1. MARK Sensor信号仅能输入于DI2端子。若不须使用Mark功能，则DIx(2)可选择其它功能。在装设Mark Sensor时需注意，Mark Sensor信号产生的时间不要与CUT point的时间接近，否则容易造成误差。

\*2. CUT point Sensor仅能输入于DI3端子。

\*3. 请参考“与轮切机台相关的特殊参数设定”有关L.554, L.553/552的说明。

\*4. 由AI3模拟输入来决定仿真米速。

\*5. 微调速度由L.551指定。

\*6. DIx(104)= ON, 允许主线速的脉波输入； DIx(104)=OFF, 禁止主线速的脉波输入； 若不设定任何DIx(104), 则自动允许主线速的脉波输入。

\*7. DIx(121)= ON, 选择B组长度设定资料； DIx(121)= OFF, 选择A组长度设定资料； 若不设定任何DIx(121), 则自动选择A组长度设定资料。

## 5.8 Dix的参数设定实例

表格8 Dix的参数设定实例

DIx	功能	参数号码	功能选择	说明
DI1		F.141		
DI2	MARK	F.142	189	印刷Mark信号输入。*1
DI3	CUT point	F.143	203	裁断点近接信号输入。 *2
DI4		F.144		
DI5		F.145		
DI6	Enable + RUN	F.146	100	允许激活伺服电机及运转。
DI7	允许进料 计长	F.147	104	允许开始计长追踪。*3
DI8	仿真进料	F.148	155	由AI3决定仿真进料速度。*4
DI9		F.149		
DI10	EMS	F.150	249	紧急停止，减速时间由 F.029决定。

\*1. MARK Sensor仅能输入于DI2端子。

\*2. CUT point Sensor仅能输入于DI3端子。

\*3. 若不设定任何DIx(104)，则自动选择开始计长追踪。

\*4. 实际裁切时，仿真进料功能DIx(155)必须OFF。

## 5.9 特殊DOx数字输出功能

表格9 特殊DOx数字输出功能

DOx特殊功能代码	功能选择	说明
DOx(150)	CAM0	相关参数L.540 & L.541 (*1,*2)
DOx(151)	CAM1	相关参数L.542 & L.543 (*1,*2)
DOx(152)	CAM2	相关参数L.544 & L.545 (*1,*2)
DOx(153)	CAM3	相关参数L.546 & L.547 (*1,*2)
DOx(154)	CAM4	相关参数L.548 & L.549 (*1,*2)
DOx(155)	SYNC	与主线速度同步中(*3)
DOx(180)	MARK Loss	Mark未出现在指定范围内
DOx(181)	Window	Mark应该出现的指定范围(*4)

\*1. 请参考“**Rotary Cut**运转中可改变的条件参数”有关于CAM0~CAM4的功能说明。

\*2. 指定CAMx ON/OFF 的角度。

\*3. 同步区范围由L.528指定；请参考“**Rotary Cut**运转中可改变的条件参数”。

\*4. 当输入长度介于(L.553/552um) ± (L.554mm) 指定范围内时动作；参考“与轮切机台相关的特殊参数设定”。

## 5.10 DOx的参数设定实例

表格10 DOx的参数设定实例

DOx	功能	参数号码	功能选择	说明
DO0		F.160		
DO1	SYNC	F.161	155	与主线速度同步中， 或 $(180+L.528/2) \geq \text{切轮角度} \geq (180-L.528/2) *1$
DO2	CAM2	F.162	152	$L.545 \geq \text{切轮角度} \geq L.544$
DO3		F.163		
DO4		F.164		
DO5	Window	F.165	181	Mark应该出现之指定范围
DO6	MARK loss	F.166	180	Mark未出现在指定范围

\*1. 参考“**Rotary Cut**运转中可改变的条件参数”有关于同步区范围的功能说明。

## 5.11 特殊AOx模拟电压输出功能

表格11 特殊AOx模拟电压输出功能

参数名称	参数号码	设定值	说明
AOx Zero	F.211/221/231	0.00~0.99V or 1.00~1.99V	调整零点偏移量： 1. 0.00~0.99为正偏压， 2. 1.00~1.99为负偏压。
AOx SPAN	F.212/222/232	100.0%	调整最大输出电压值。
AOx 功能选择	F.210/220/230	20	选择输入主线速对电压转换输出， AOx=10V* (L.886/L.550。
	F.210/220/230	8	选择伺服电机运转中的扭力变化对电压转换输出， AOx=10V*Torq.Cmd。
	F.210/220/230	12	选择伺服电机运转中的追踪误差变化对电压转换输出， AOx=10V*Error.Cks/L.570
	F.210/220/230	13	选择运转中的扭力补偿量对电压转换输出， AOx=10V*Torq.Boost

## 5.12 补偿相关参数

表格12 补偿相关参数

参数名称	参数号码	设定/观察值	说明
最大扭矩记录	L.863	0~0x7fff	观察加速中的最大扭矩，资料内容为十六进制，相对于电机功率设定值的 <b>0~100%</b> 。
保留	L.520	0	请保持设定为0
保留	L.522	0	请保持设定为0
保留	L.523	0	请保持设定为0
加速补偿量	L.524	0~1000	可补偿加速所需的瞬间扭力以减少误差*1。
保留	L.525 0		请保持设定为0

\*1. 加速补偿量

公式1加速补偿量

$$T_{boost} = \frac{Pr.524}{1000} \frac{RpmSpeed}{MaximumSpeed}$$

***RpmSpeed***是当裁切长度等于轮刀圆周长度时的伺服电机转速。

***MaximumSpeed***为伺服电机的最高容许转速(H.315/365/415/465)。

## 6 单一轮切分部系统试车步骤

请依照下述试车步骤，以单一轮切分部系统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-VBR驱动器基本运转功能测试

以下叙述的VEC-VBR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结线方式）、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-VBR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，请依照相序名称结线，以方便调整。接线应采用有被覆铜网隔离的电缆线。

3. 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。

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。

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)

#### 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-VBR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。

- 1.1 H.302/H.452: 编码器 (Encoder) 的每转脉波数 (PPR)。
- 1.2 H.303/H.453: 正转时A相领先或落后B相。
- 1.3 H.313/H.463: 激磁电流%=(激磁电流/电机额定电流)\*100%。
- 1.4 H.317/H.467: 电机滑差速(RPM)。
- 1.5 H.320/H.470: 电流控制回路的比例增益。
- 1.6 H.321/H.471: 电流控制回路的积分增益。
- 1.7 H.323/H.473: 速度控制回路的比例增益。
- 1.8 H.324/H.474: 速度控制回路的积分增益。

2 将DI1与DCOM接通，此时驱动器将被激活。

3 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。

4 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。

5 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（注意：VEC-VBR仅能定义为正转方向使用）。

## 6.2 轮切功能测试

请依照下述步骤对VEC-VBR进行轮切功能测试。

### 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轮切系统分部的实际试车动作。

1. 激活伺服系统。（参考“特殊DIx数字输入功能”）
  - 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声，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《VEC-VB伺服驱动器使用说明书》）
2. 激活计长功能。
3. 先将控制面板上的电位器归零。
4. 激活模拟送料功能。
5. 此时可以慢慢旋转控制面板上的电位器，对系统输入模拟的送料速度。
6. 此时系统开始与模拟的送料速度同步运转直至切下第一刀后，才开始正常运行。
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. 设定AOx的特殊输出功能，再以示波器观察扭力需求量、误差量，并输入适当的加速扭力补偿量后，再观察误差量，以确认适当；这样才能确保运行顺利准确。
9. 逐步测试各项条件规范后，即可完成分部试车动作。

## 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。

检查及确认方式如下:

1. 设定切长为轮刀运行的周长。
2. 开始以模拟送料的方式低速运行。
3. 转至轮刀最高转速时(此时应是电机额定的最高转速),需观察驱动器输出至电机的电压值(F.060)。此时驱动器应输出伺服电机额定的最高电压。
4. 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 关于轮切系统扭力及功率的计算

### 算式-1:

公式2 关于轮切系统扭力计算

$$Torque = \frac{1}{375} GD^2 \frac{\Delta N}{T_{acc}}$$

说明:

Torque: *kg·m* 扭力

GD<sup>2</sup> : *kg·m<sup>2</sup>*

ΔN: rpm 速度变化量

Tacc: sec 加速时间

由此算式可得知伺服电机带动切刀所需的最大扭力。

### 算式-2:

公式3 关于轮切系统功率计算

$$Power = 1.027 Torque N$$

说明:

Power: *watt* 瓦特

Torque: *kg·m* 扭力

N: *rpm*

转速由此算式可得知应选用伺服电机的功率。-

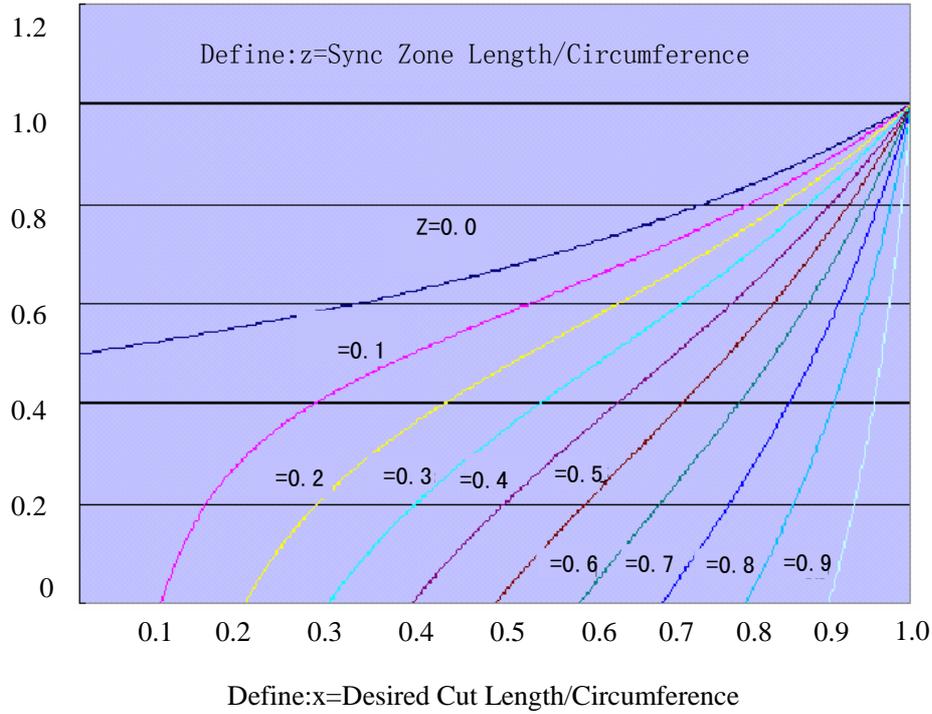
## 9 关于裁切长度与生产速率的关系

1. 当机械相关参数（如：裁刀圆周长、裁刀最高速度）固定之后，实际运转中可以容许的「最高进料速度」与可能达到的「最高裁切速率」将与实际成品所需要的「裁切长度」及「同步区范围」息息相关。

2. 如果「裁切长度」大于「裁刀圆周长」时较容易理解。而「裁切长度」小于「裁刀圆周长」时，计算上较为复杂，如下图。

3. 实际计算时需要考虑电机功率的选择及电机的形式。

Define:  $y = \text{Normalized Cut Rate}$



图表 3 关于裁切长度与生产速率的关系