

VECTOR

自动同步位置追随控制驱动器

技术手册

Auto Mark Tracking

深圳市威科达科技有限公司

目 录

1. 前言.....	3
2. VEC-VBT简介	4
2.1. 特点.....	4
3. 基本应用接线方式.....	5
4. VEC-VBT特殊应用参数介绍	8
4.1. MODBUS (RTU) 通信相关参数设定	8
4.2. 特殊运转参数设定	9
4.3. 其它相关之参数设定	10
4.4. 特殊 DIx 数字输入功能.....	11
4.5. 特殊 DO 数字输出功能	11
5. 单一分部系统试车步骤.....	12
5.1. VEC 驱控器基本运转功能测试.....	12
5.1.1. 确认事项.....	12
5.1.2. 接线.....	12
5.1.3. 驱控器重置 (RESET)	13
5.1.4. 驱控器与伺服电机的自动调适.....	13
5.1.4.1. 交流感应伺服电机的自动调适.....	13
5.1.4.2. 永磁式无刷伺服电机的自动调适.....	14
5.1.4.3. 以手动方式输入伺服电机运转控制参数.....	15
5.1.5. 以速度控制模式试运转.....	15
5.1.6. 试车步骤.....	17
6. 关于使用感应伺服电机时应注意事项.....	18
6.1. 关于感应式电机激磁量的设定 :	18
6.2. 关于感应式电机滑差量的设定 :	18

7. 应用范例	19
7.1. 比例同步对位控制.....	19
7.2. 应用在卡纸横切系统.....	20
表格 1 MODBUS (RTU) 通信相关参数设定.....	8
表格 2 特殊运转参数设定.....	9
表格 3 与其它相关之参数设定.....	10
表格 4 特殊 DIx 数字输入功能.....	11
表格 5 特殊 DO 数字输入功能.....	11
图表 1 系统应用之基本接线图.....	5
图表 2 VEC-VBT 标准应用案例.....	19
图表 3 VEC-VBT 在卡纸横切系统中的应用.....	20

1. 前言

本“VEC-VBT技术手册”是针对“VEC伺服驱动器 使用说明书”之资料进行特殊功能之增补。对于原“VEC伺服驱动器 使用说明书”资料中已提及之部份，并不再进行赘述，或仅作必要性之提示。使用者仍需随时参考“VEC伺服驱动器 使用说明书”。

对于本手册所介绍之内容，若与“VEC伺服驱动器 使用说明书”有所不同之处，在VEC-VBT之应用方面概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，欢迎随时与本公司(深圳威科达科技有限公司)技术工程部门或相关人员联系。

2. VEC-VBT简介

对于伺服驱动器系统的同步追踪概念，大部份都是以一台伺服系统依照前一台的速度作追踪控制，以期达到速度上的一致为目的，这在一般的应用场合上还可适用。在某些场合的应用上还得加上速度比例的调变以适合不同加工、或动作上的需要。但在这种单纯以速度比例同步的应用基础上仍然会有些不足之处。除了需要速度比例依照要求外，同时还要考虑两台马达之间相对位置必须要能够随时自动校正；如此才能提高生产线的速度，有效降低不良率，并可以减少人力调整的负担。

标准的 VEC 驱动器已经内含 Pcmd 定位功能，可以追随前一台马达的编码器输出，并依照既定的比例（ $G=F.133/F.134$ ）执行数字化的精确比例连动控制，VEC-VBT则更增加了上述对于两台比例连动控制运行的马达在相对位置上的自动校正功能。

VEC-VBT此种功能适用于各种喂料的对位系统、传送带之间的递交系统、印刷后卡纸的横切系统，等等需要对位控制的系统中。

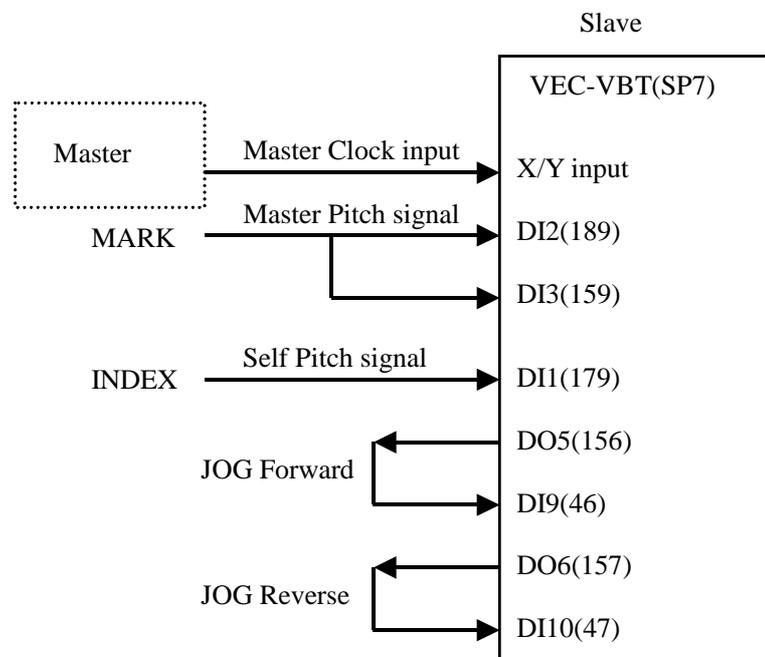
2.1. 特点

VEC-VBT机型之驱动器具有以下特点：

1. 本系统的设计理念是以《位置修正》为出发点，取代以往传统采用《速度修正》的观念，因此反应迅速且确实。
2. 无论所控制的马达处在任何位置都可以直接开机启动，并且只需要经过一次的信号修正后便立刻完成自动同步的动作，是目前最快完成校正的机型。
3. 停止之后再次启动时，仍然能维持停机前的同步状态。
4. 运转后，仍然随时侦测输入信号，随时执行自动同步的微调动作。
5. 在最低速至最高速全范围的运转都能维持相同的自动同步调整对位的精度。
6. 可以设定两个对位信号之间的偏移补偿量（Offset Distance），极大的增加了系统应用范伟。
7. 运动控制器与伺服驱动器结合为一体（Motion Control + Servo Drive），取代了执行此功能的专用控制器或传统 PLC 加高速计速器的配置需要，节省设计工时，安装、采购的成本。
8. 使用上最单纯，设定简单、配线容易，可靠度最高。
9. 可分别直接控制无刷伺服（Brush-Less）或感应伺服（Induction）电机。
10. 内含高性能 32 位微处理器，及 125us 动态高速计算回路。
11. 长度资料以八位数设定（0 ~ 99,999,999）可精确至 um 单位。
12. 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)。
13. 自动追踪主线进料速度并计算位置补偿功能。
 14. 可追认印刷点 (Print Mark) 自动修正裁切长度。
 15. 内含人性化的自动长度转换机能。
 16. 内含 RS485 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。
 17. 主动的计算各项运转资料 , 有利于系统运转中的监控。
 18. 可附加高速 ProfiBus Option。

3. 基本应用接线方式



图表 1 系统应用之基本接线图

以上参考图表 2 是 VEC-VBT 基本的应用接线图, 说明如下:

1. Master 是系统中主要速度控制者, 一般是维持稳定的恒速运行, 并且必须送出速度脉波指令 (Master Clock input) 给 Slave (输入至 VEC-VBT 的 X/Y input), 作为追踪调整同步并定位用。
2. MARK 一般是一个进接光电或磁式开关, 用来指示主速运转时的间距信号, 依图示, 必须接入 VEC-VBT 的 DI2(189), 以及 DI3(159)。
3. INDEX 如同 MARK 所述, 但它是用来指示 VEC-VBT 所运转的马达的运动间距信号, 必须接入 VEC-VBT 的 DI1(179)。

4. 其余关于 JOG Forward , JOG Reverse , 属内部循环控制所必需, 必须依照图示接受并设定好相关参数。
5. 依上述说明即可完成应用上的接续。系统即可接受指令完成工作。

VEC-VBT系统基本架构中所需的主要组件是：

1. 同步伺服或感应伺服电机。

必须依据系统扭力之需要, 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, 那末就必需改变减速比, 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之表现。

2. VEC-VBT 驱控器。

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

3. 主线速度测量编码器(若送料部份不是采用标准 VEC驱动)。

依据精度要求及机械参数来选定。

编码器之选定规格需注意：

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. 配合测量轮之外径及减速比, 测量精度需能合乎运转精度之要求。

若采用 1024ppr 的编码器, 配合圆周为 400mm 的测量轮, 减速比是 1 的话, 其测量精度是

$400/1024*2=0.78\text{mm}$ ，可应用于 $\pm 1\text{mm}$ 精度要求之测量，但不适用于 $\pm 0.8\text{mm}$ 以下精度要求之测量。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. INDEX 及 MARK 近接开关

近接开关信号的精确度的良窳直接影响运转对位的精度。信号必须能有精确的重复性和稳定性，其重点在于能确保于高速运转中精确的重复标示出相对应的位置；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. 近接输出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。

上述基本组件即可达成 VEC-VBT 系统最直接、经济的操控需求。

4. VEC-VBT 特殊应用参数介绍

以下介绍 VEC-VBT 系统于应用时，应该注意处理之参数群。

4.1. ModBus (RTU) 通信相关参数设定

本机型在控制上建议以 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	E120	1	选择 ModBus (RTU) 协议
通信速率	E121	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
	E124	0	请保持为 0
Parity	E125	2	可依实际需要选择： 0 = Even 1 = Odd 2 = No Parity

- 以上所列之参数设定后，需对驱控器进行复归动作后，所作之变更才会生效。

- 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（F.500 ~ F.579）使用时需要特别注意。在使用本区之参数时，需将原参数号码加 100 才能由 ModBus 存取。

以 F.533/532 与 F.632 之关系为例：

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

1. 以 keypad 直接设定参数 F.533=1234，F.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 F.632 的地址即可。

4.2. 特殊运转参数设定

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	F188	0/1/2/3	*2
特殊机能选择	F.349/399/449/499	7	自动同步对位功能必须设定此参数值。*1
控制模式选择	F330/380/430/480	1	选择位置控制模式。*1, 2
定位或追踪模式选择	F331/381/431/481	1	选择追踪控制模式。*2
增量或绝对位置模式选择	F332/382/432/482	0	请设定为 0
转矩限制选择	F333/383/433/483	0	无转矩限制控制模式。*2
长度转换机能	F334/384/434/484	2	执行长度转换。*2
长度补偿	F335/385/435/485	0	取消长度补偿功能。
长度补偿极性	F336/386/436/486	0	取消长度补偿功能。
位置追踪增益	F326/376/426/476	400	Position P-gain, 暂设此值。*3
伺服电机行程限制	F195	0	无软体上的行程限制。*2
启动制动放电功能	F033	2	选择制动放电功能模式 2。*4

黑底斜体字所列之参数于设定后，需对驱控器进行复归动作，所作之变更才会生效。

- *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伺服驱动器 使用说明书”。
- *2. 请参考“VEC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、测试之状况调整此值（在进入定位模式，或轮切功能模式下）。
- *4. 请确认机型是否内含制动放电模组，并依据“VEC伺服驱动器 使用说明书”所附之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。

4.3. 其它相关之参数设定

表格 3 与其它相关之参数设定

参数名称	参数号码	参数范围	设定值定义	说明
马达每转长度	F577/576	0~99999999	uM/Rev	从速马达每转一圈，机械实际移动长度
节距长度	F533/532	0~99999999	uM	从速马达每一个INDEX信号间的长度（从速马达的节距）
速度追踪比例	F133/134	0~9999		马达追踪主速的比例值（马达每一节距间的脉波数/主速马达每一节距的脉波数）
偏移补偿量	F535/534	0~99999999	uM	对位的偏移补偿量
主速测量编码器 脉波种类选择	F130	0/1/2/3	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
主速测量编码器 脉波取样时间	F138	2~250 (*1)	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。
补偿速度	F019	0~100	rpm	当对位校正时，所采用的速度。

黑底斜体字所列之参数于设定后，需对驱控器进行复归动作，所作之变更才会生效。

- *1. 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。

4.4. 特殊 DIx 数字输入功能

表格 4 特殊 DIx 数字输入功能

DIx 特殊功能代码	功能选择	说明
DI1(179)	INDEX	从速马达 INDEX 信号输入*1, 3
DI2(189)	MARK	主速马达 MARK 信号输入*2, 3
DIx(159)	Trigger	补偿触发信号, 并同时接上 DI2。*4
DIx(46)	正向补偿	与 Dox(156)连接。*5
DIx(47)	反向补偿	与 Dox(157)连接。*5

- *1. INDEX Sensor 信号仅能输入于 DI1 端子。资料储存于 F.889/888。
- *2. MARK Sensor 仅能输入于 DI2 端子。资料储存于 F.891/890。
- *3. 在装设 MARK Sensor 时需注意, MARK Sensor 信号产生的时间勿与 INDEX sensor 的时间接近, 以免容易造成误差。
- *4. DI2(189)与 DIx(159)需接在一起, 请参考图表 1 系统应用之基本接线图。触发后资料储存于 F.887/886。
- *5. 请参考图表 1 系统应用之基本接线图。

4.5. 特殊 DO 数字输出功能

表格 5 特殊 DO 数字输入功能

DOx 特殊功能代码	功能选择	说明
DOx(156)	JOG Forward Command	正向补偿运转信号
DOx(157)	JOG Reverse Command	逆向补偿运转信号

- *1. DIx(46)必须固定与 Dox(156)连接。
- *2. DIx(47)必须固定与 Dox(157)连接。

5. 单一分部系统试车步骤

请依照下述之试车步骤，以单一分部系统逐步检测各项机能后，在行主系统联结测试，以利各项工作顺遂。

5.1. VEC 驱控器基本运转功能测试

以下叙述之VEC-VBT驱控器基本运转功能测试步骤，应该妥善执行于每一台新取得之驱控器、伺服电机及其附件上，以确保系统试车运行之安全。

5.1.1. 确认事项

须确认驱控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）、允许之最高电压、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 驱控器之输入电压额定及最大输出额定电流是否能满足伺服电机之要求。
4. 请注意，一般伺服电机常能以额定电流之四倍至六倍之瞬间电流运行，驱控器之选择必须能满足实际操控中之瞬间电流的需求量。

5.1.2. 接线

1. 三相电源入力应经过合适电流额定的空气开关后再接至驱控器 R、S、T 端口。（若错接其它端口，将导致严重损坏。）
2. 驱控器出力端口 U、V、W 接至伺服电机，请依照相序名称结线，以利调整。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控器的 Rb Rb' 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。（伺服电机之接地不应经过驱控器之接地端口，应独自接至大地，且使用之接线线径应与电源入力的相同或 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至定位。

5.1.3. 驱控器重置 (RESET)

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

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

5.1.4. 驱控器与伺服电机的自动调适

请参考 VEC 说明书有关自动调适之部份，并再次确认伺服电机之种类 (感应式或永磁式)，依据电机种类选择正确的自动调适参数来操作。(此时电机应为空载状态)

5.1.4.1. 交流感应伺服电机的自动调适

执行下述步骤后，驱控器将自动检测电机特性并自动设定相关的电机参数；驱控器此时将自动使用电机参数组别#0 (F.300~ F.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 $F.307 = (\text{电机额定电压} / \text{输入电压}) * 100\%$ 。
2. 设定电机额定转速 F.310 (RPM)。
3. 设定电机额定电流 $F.311 = (\text{电机额定电流} / \text{驱控器额定电流}) * 100\%$ 。
4. 设定 **F.094=205**，复归后驱动器执行自动调适功能。
5. 执行复归作业，开始自动调适。

自动调适作业完成后，驱控器将设 F.094=202 并载入交流感应伺服电机之速度控制模式有关的参数。自动调适作业过程中，下列参数将自动侦测并写入。

1. F.302 编码器 (Encoder) 之每转脉波数 (PPR)。
2. F.303 正转时 A 相领先或落后 B 相。
3. F.308 电机最大电压设定和 F.307 相同。
4. F.309 转矩提升电压 (适用于 V/F 固定比例控制模式)。
5. F.312 电机最大电流设定为 100%。
6. F.313 激磁电流%。
7. F.314 电机极数。
8. F.315 电机最高容许转速设定和 F.310 相同。

9. F.316 电机最低容许转速设定为 0 rpm。
10. F.317 电机滑差速设定为电机额定转速 (RPM) 的 5%。
11. F.320 电流控制回路之比例增益。
12. F.321 电流控制回路之积分增益。
13. F.323 速度控制回路之比例增益。
14. F.324 速度控制回路之积分增益。

****正式运转前，仍须确认上述自动写入之参数是否恰当。**

5.1.4.2. 永磁式无刷伺服电机的自动调适

执行下述步骤后，驱控器将自动检测电机特性并自动设定相关的电机参数；驱控器此时将自动使用电机参数组别#3(F.450~ F.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 F.460 (RPM)。
2. 设定电机额定电流 $F.461 = (\text{电机额定电流} / \text{驱控器额定电流}) * 100\%$ 。
3. 设定 **F.094=235**，复归后驱控器执行自动调谐功能。
4. 执行复归作业，开始自动调适。

自动调适作业完成后，驱控器将设 F.094=232 并载入永磁式无刷伺服电机之速度控制模式有关的参数。自动调适作业过程中，下列参数将自动侦测写入。

1. F.452 编码器 (Encoder) 之每转脉波数 (PPR)。
2. F.453 正转时 A 相领先或落后 B 相。
3. F.457 电机额定电压。
4. F.458 电机最大电压设定和 F.457 同。
5. F.459 转矩提升电压设定为 0。
6. F.462 电机最大电流设定为 100%。
7. F.463 激磁电流设定为 0。
8. F.464 电机极数。
9. F.465 电机最高容许转速设定和 F.460。
10. F.466 电机最低容许转速设定为 0 rpm。
11. F.467 电机滑差速设定为 0。
12. F.470 电流控制回路之比例增益。
13. F.471 电流控制回路之积分增益。
14. F.473 速度控制回路之比例增益。
15. F.474 速度控制回路之积分增益。

****正式运转前，仍须确认上述自动写入之参数是否恰当。**

- 1.7 F.323/F.473 : 速度控制回路之比例增益。
- 1.8 F.324/F.474 : 速度控制回路之积分增益。
- 2 将 DI1 与 DCOM 接通, 此时驱控器将被激活。
- 3 由操作面板上按 FWD 键, 驱控器以 500 rpm 的正相转速运行伺服电机。
- 4 由操作面板上按 REV 键, 驱控器以 500 rpm 的逆相转速运行伺服电机。
- 5 由操作面板上按 STOP 键, 驱控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 F.318/F.468 检查编码器信号是否正常, 是否有受到环境干扰。F.318/F.468 显示之资料是十六进制, 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 F.318 /F.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 F.318/ F468 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(可能的问题有编码器受干扰, 编码器接线未作适当的屏蔽处理, 编码器输出信号不良, 编码器接线过长造成输入及输出电压下降, 编码器损坏, 马达接地不良干扰编码器)。
- 2 检查电机运转方向是否与机械定义一致, 并进行必要之调整。

5.1.6. 试车步骤

当所需之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系统的实际试车动作。

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之比例增益（F.320/370/420/470）及积分增益（F.321/371/421/471）。（参考 VEC 技术手册）
 - c) 若机械有不正常抖动或异声，请适度调试位置回路之比例增益（F.326/376/426/476）、速度回路之比例增益（F.323/373/423/473）及积分增益（F.324/374/424/474）。（参考 VEC-B 技术手册）
2. 再来将主速驱动器启动，先以低速进行运转；于此同时，VEC-VBT 将自动启动追随，并依照内设的速度比例增益值（F.133/F.134）作固定比例的同步追踪运转。
3. 若有 MARK 进入范围，系统即会自动比对误差，并自动校正（此时必须在低速下运行，才会有最好的校正效果）。
4. 此时必须确认对位的位置是否恰当，若位置有所偏差，可经过修正**偏移补偿量**（F.535/534）来修正所要对正的位置。
5. 当校正成功后，即可加快主速运转，到达所需要的工作速度。
6. 在主速加速过程当中 VEC-VBT 会自动追随加速，并时时作自动校正。
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) 切长是否正确。
8. 逐步测试各项条件规范后，即可完成分部试车动作。

6. 关于使用感应伺服电机时应注意事项

6.1. 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 F.313 的设定是否恰当。一般是以确保于**额定最高转速时**，给与感应式伺服电机**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**），需观察驱控器输出至电机的电压值（F.060）。

此时驱控器应输出伺服电机额定之最高电压。

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之参数。

若激磁量过度，容易引发过电流跳脱。

6.2. 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其正确性，如此才能提高控制特性及避免损坏驱动器。

使用者于选定电机时，及应注意滑差量于主要运转速度区间内至否均一，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：

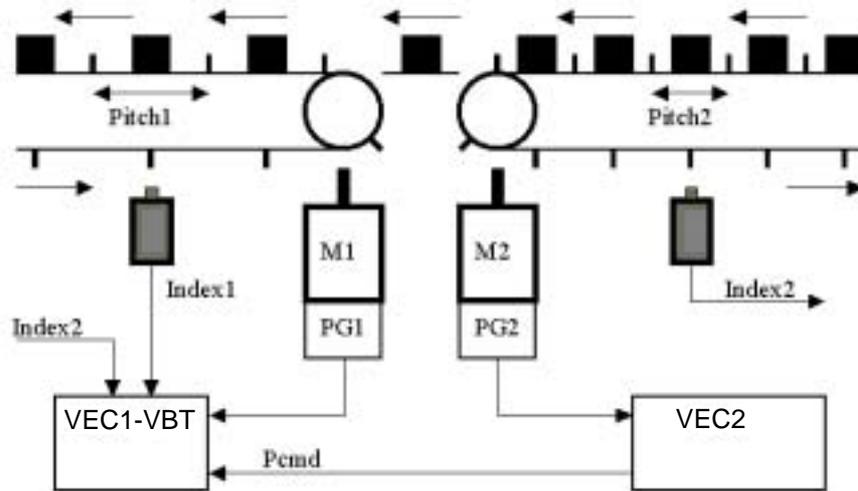
1. 若滑差设定过小，则无法使电机发挥最大扭力。
2. 若滑差设定太大，会使得电机易于需要高扭力输出时进入过饱和状态，造成失速、堵死、烧毁的情况；也很容易对驱动器造成过电流烧毁的危险。

7. 应用范例

以下介绍典型的应用范例，以供系统设计人员参考。

7.1. 比例同步对位控制

本案例是典型的比例同步对位控制系统，物件要从一个输送带传送到另一个不同节距的输送带上，除了速度要维持某一固定比例外，还需在传递瞬间精确对位才能顺利传递。

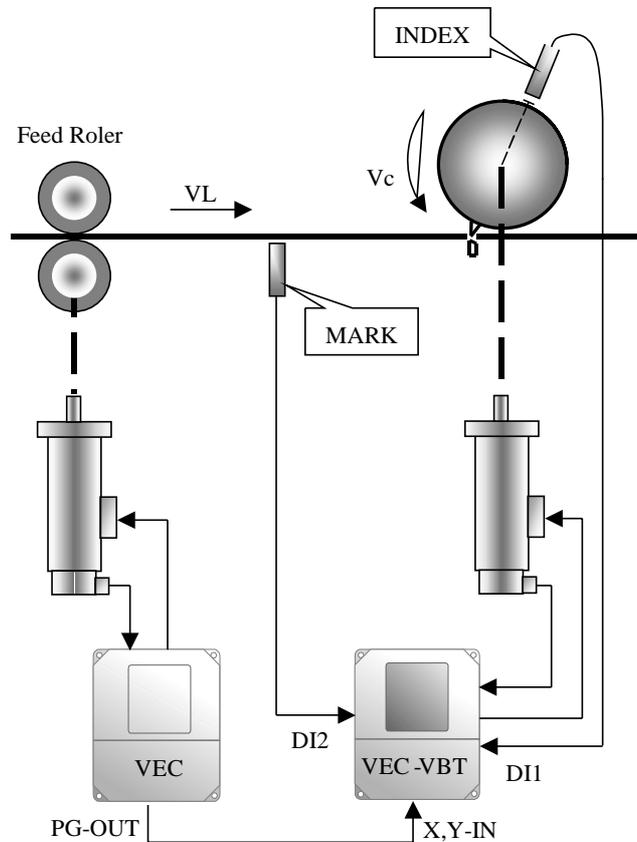


图表2VEC-VBT 标准应用案例

说明如下：

1. 将 VEC2 设定成一般的速度控制模式。
2. VEC2 控制 M2 马达，带动节距为 Pitch2 之输送带。
3. VEC1 则采用特殊功能的 VEC-VBT 机型。
4. VEC1-VBT 设定成 Pcmd 脉冲控制的数字连动模式。
5. VEC1-VBT 控制 M1 马达，带动节距为 Pitch1 之输送带。
6. VEC2 送出脉冲 Pcmd，输入至 VEC1-VBT 当成主速脉冲。
7. VEC1-VBT 接受 Pcmd，并依 Pitch1 与 Pitch2 之比例执行数字比例连动。
8. 两条输送带各安装一个近接开关 Index1 及 Index2。
9. Index1 及 Index2，都输入至 VEC1-VBT，用于检测 Index 出现之相对距离误差。
10. VEC1-VBT 在接受到相关信号后，即会自动修正 M1 马达的位置，维持两条输送带之间确实的同步并且相对位置正确的运行。

7.2. 应用在卡纸横切系统



图表 3 VEC-VBT 在卡纸横切系统中的应用

说明如下：

1. 以标准功能的 VEC 控制进纸轮马达，依照系统给定的速度（VL）稳定送纸。
2. 以 VEC-VBT（内含自动比例同步对位功能），控制切刀轮马达。
3. 此时 VEC-VBT 追踪 VEC 的速度，或者在送料轮上加装编码器作为速度追踪的来源依据。

VEC-VBT 依照系统给定的比例量追踪送纸马达的速度及位置，精确维持要求的同步比例，并依照进纸光标信号与切刀位置自动对准切刀位置进行切纸动作。

关于应用在卡纸横切系统上时，由于切长的变化，导致 F.133 与 F.134 的比例有不同的变化，必须依照不同的切长有不同的设置，解决方法如下：

$$\frac{F.133}{F.134} = \frac{\text{轮刀每转脉波数} \times 4}{\text{切纸长度相对于测量轮的脉波数} \times \text{倍率选择}}$$

在变换切长时，应用 PLC 或上位工控机依照此比值输入适当参数至 F.133 和 F.134 即可。