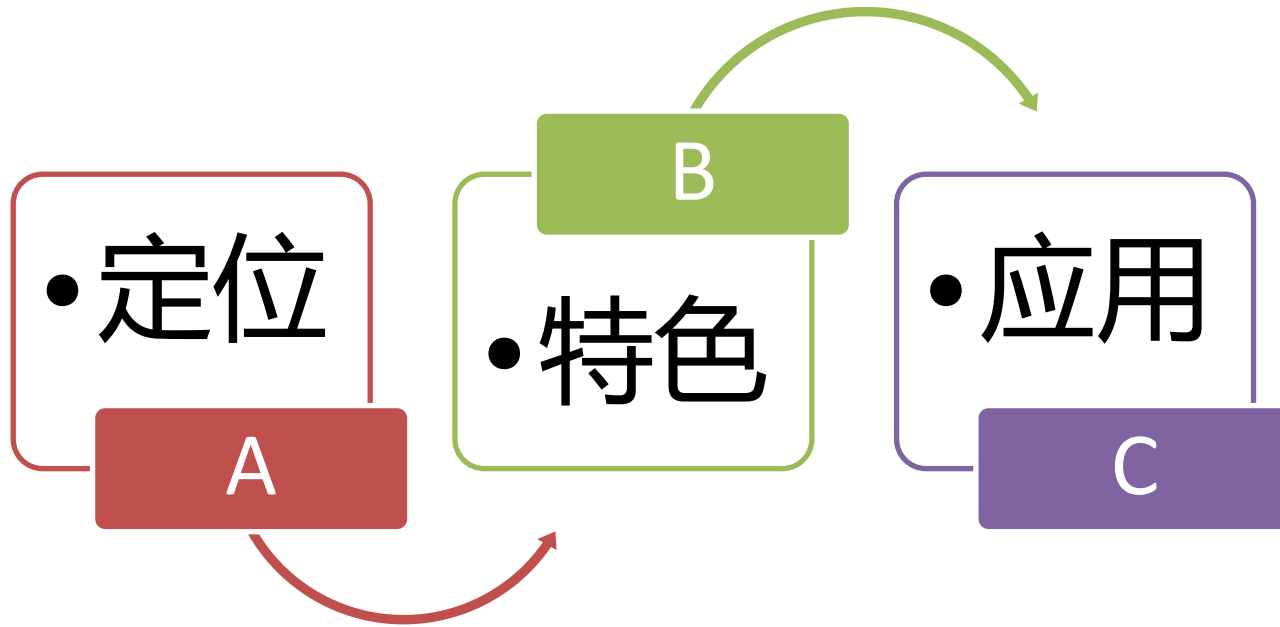


台达C200变频器的介绍与应用

变频器产品开发处

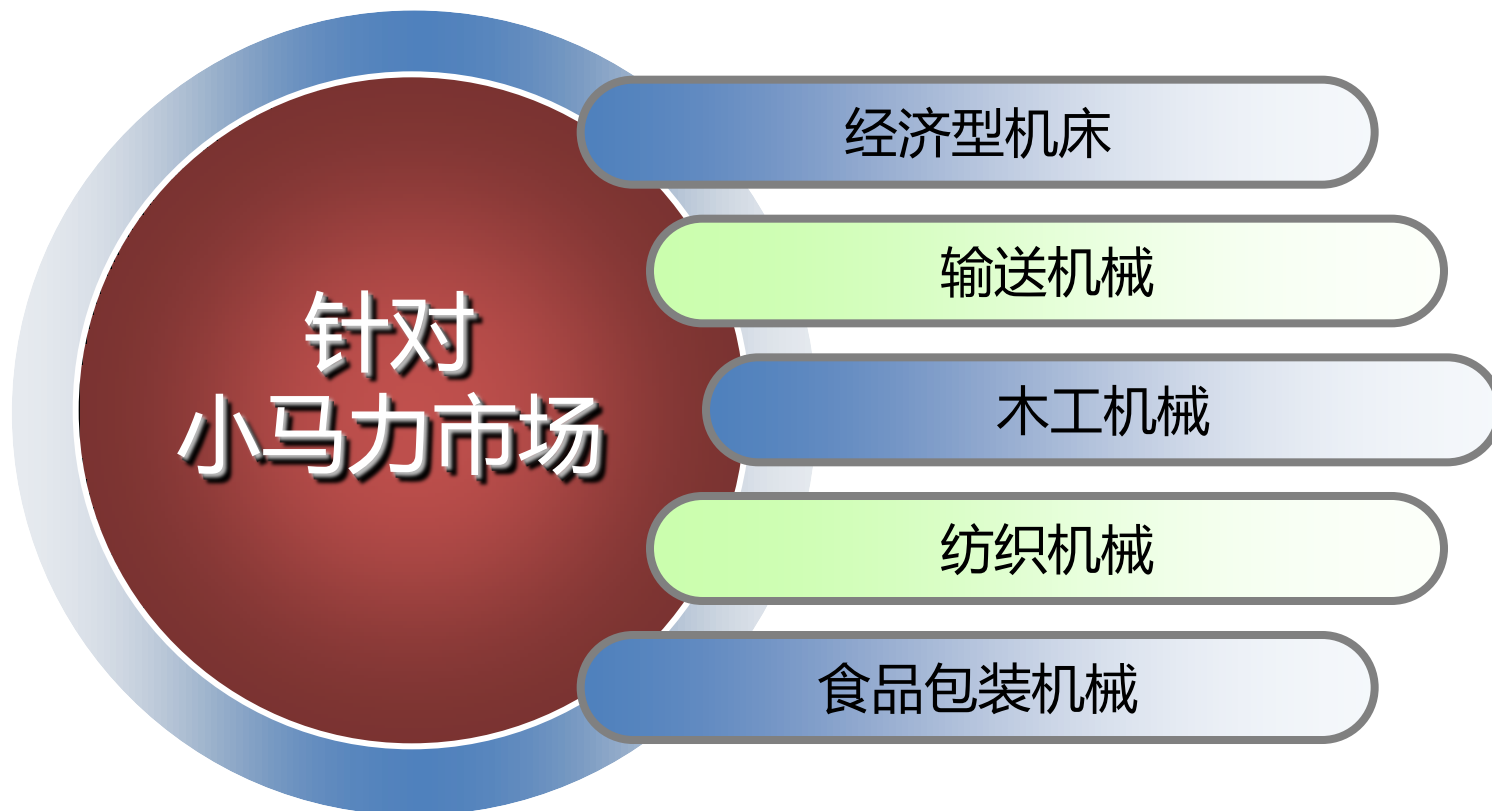
2012.12





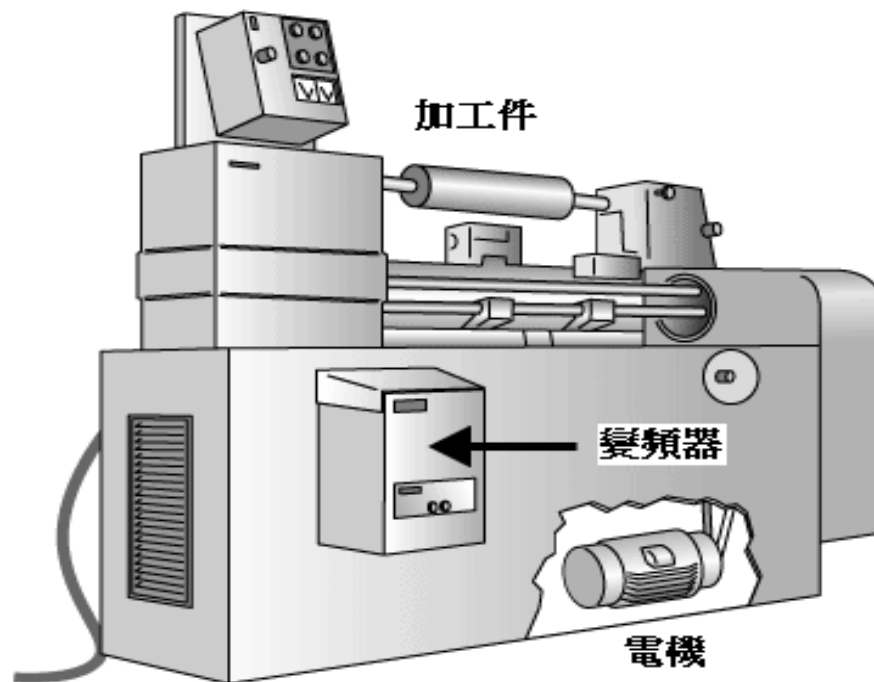
台达小型矢量控制变频器 C200系列





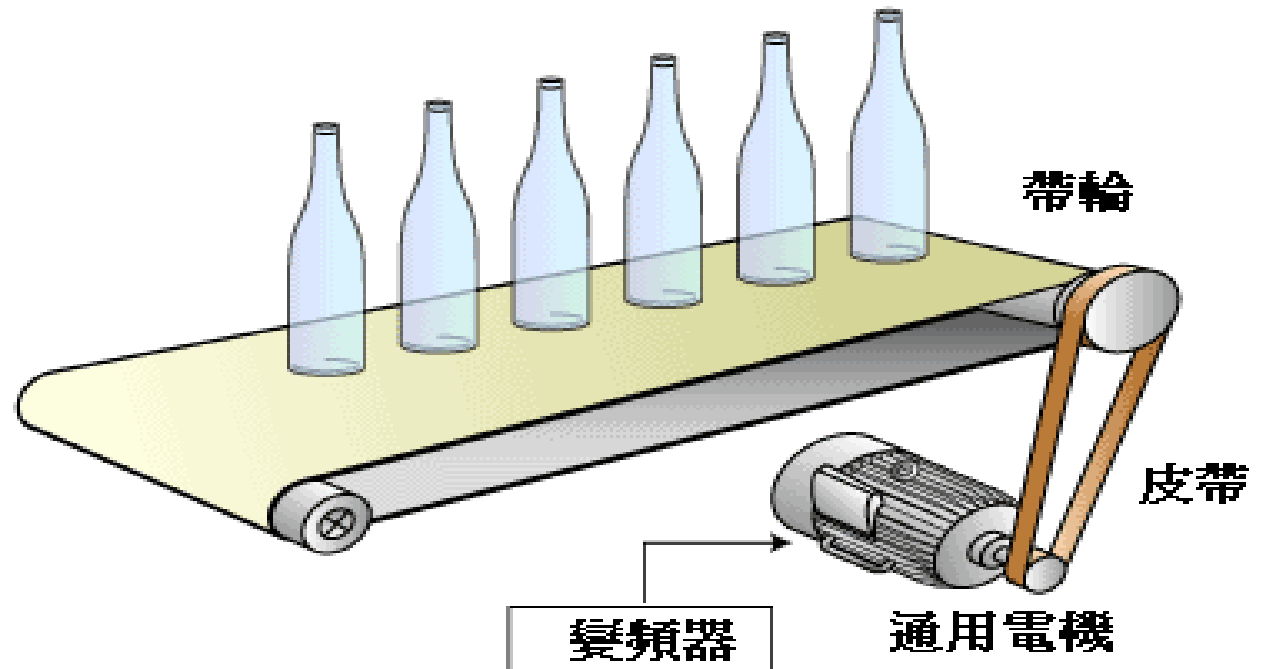
经济型机床

- 简化变速机构，实现无极调速
- 低速转矩
- 满足快速加减速的同时，减小主轴启动对电源的冲击
- 使用FOCPG控制，提供速度精度，及时重载切削时仍能够保持转速稳定
- 可实现主轴定位功能



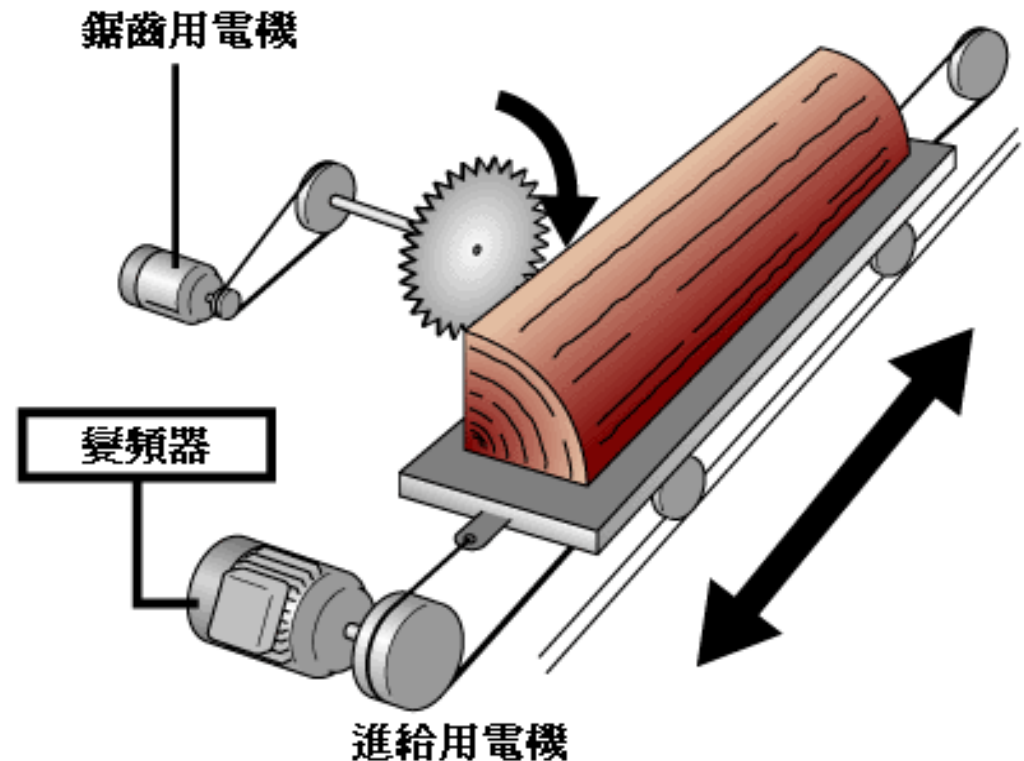
输送设备

- 通过缓启动、缓停止可防止因冲击而导致货物损坏。
- 通过内建PLC实现多段速度自动运行
- 多样的总线控制要求，例如：485，或者CAN
- 通过编码器反馈，实现精准定位控制



木工机械

- 高速输出可达600hz
- 快速的加减速性能
- 多样的总线控制要求，例如：485，或者CAN
- 通过内建PLC实现多段速度自动运行
- 多电机运行参数的切换



包装机械专用设备

- 快速的响应时间
- 多样的总线控制要求，例如：485，或者CAN
- 定位一般有限位开关，要求快速的减速性能



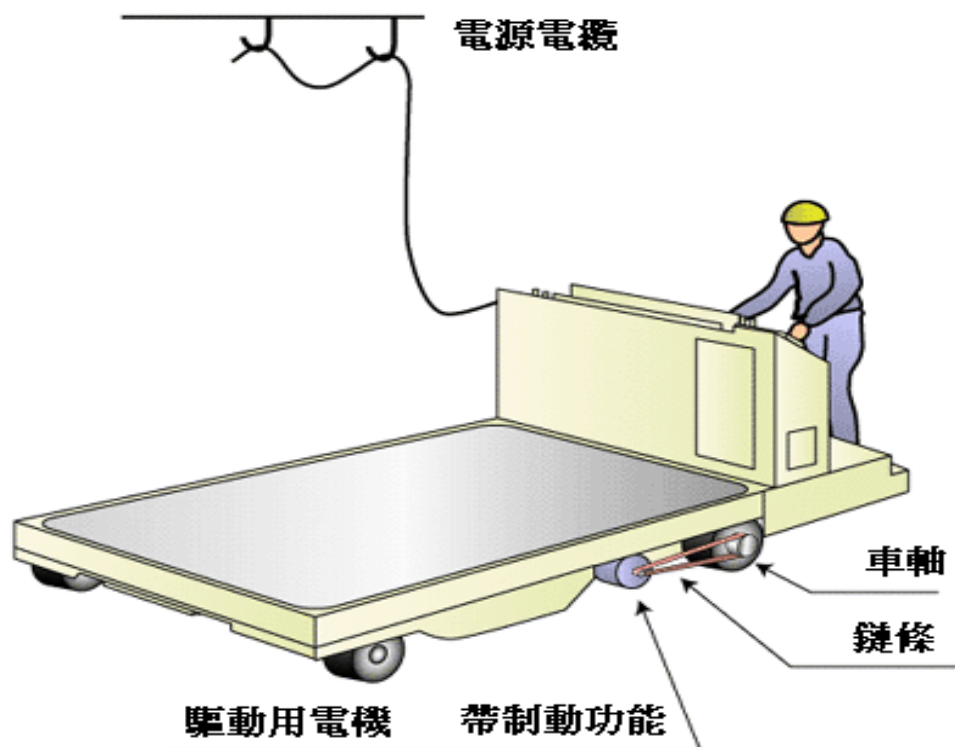
纺织机械

- 控制对象部分为同步电机
- 精准的速度精度
- 多样化的控制方式
- 共直流母线功能



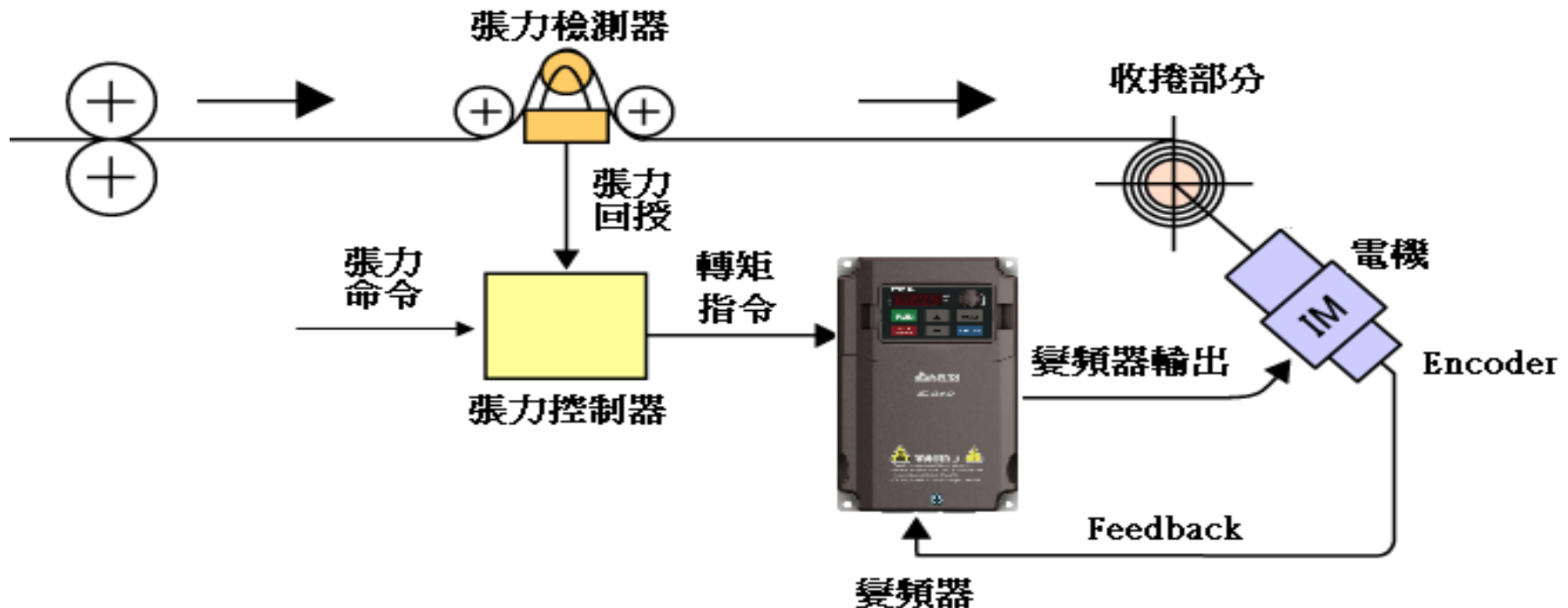
专用设备-电动车

- 根据作业情况，通过变更为最佳搬运速度，提高作业效率。
- 加速或减速时对机器的冲击减缓或无冲击。
- 带有制动功能的变频器还可使用再生制动转矩。需要更大的制动功能时，可利用通过将再生能回馈至电源的电源再生变流器。
- 没有气体排放，因此也可用于室内。



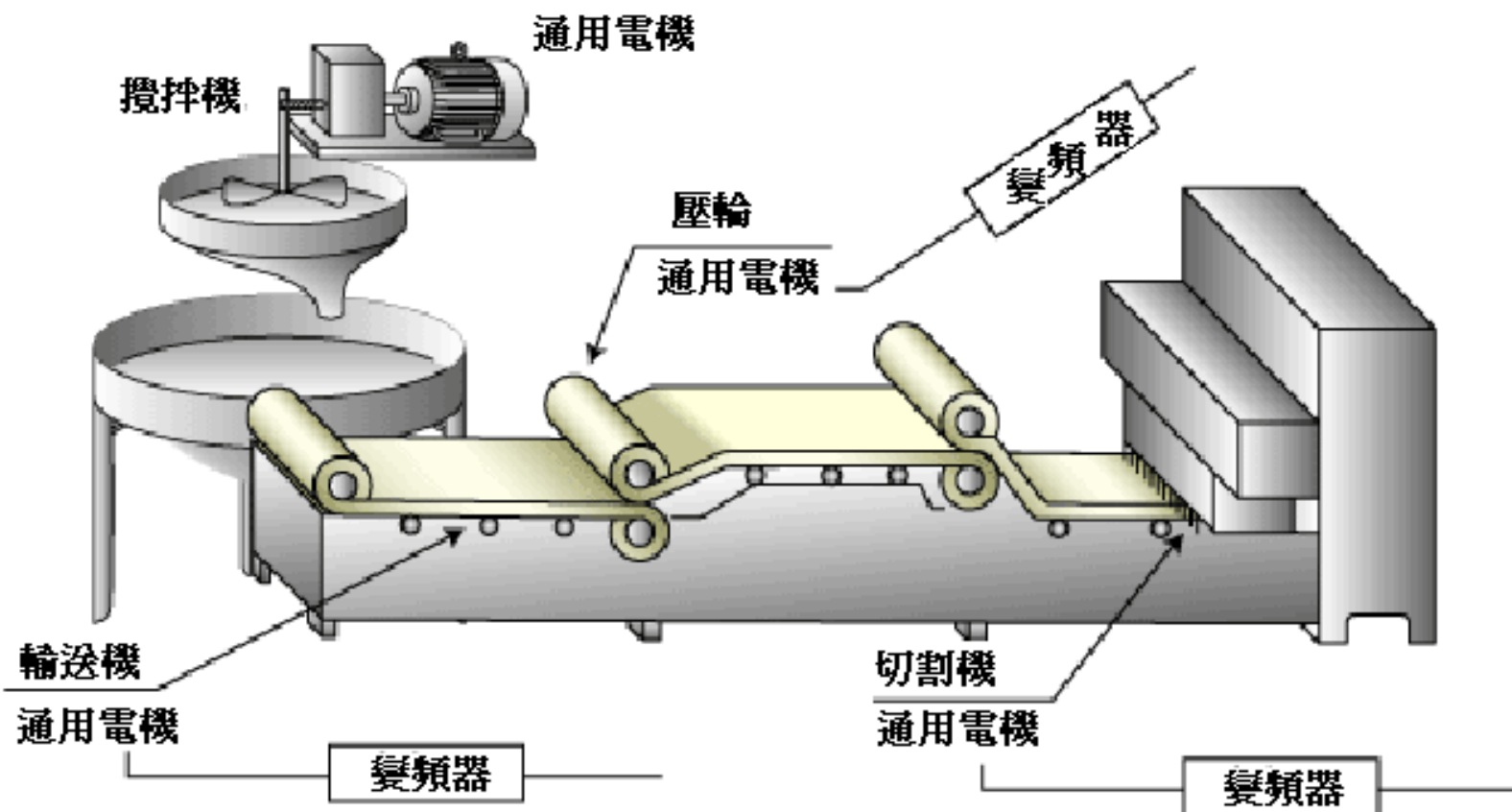
收卷设备

- 检测挂有实际薄形材产品的张力，设定最佳张力进行卷取
- 多样的总线控制要求，例如：485，或者CAN
- 可通过向量变频器进行转矩控制，满足设备对张力的要求

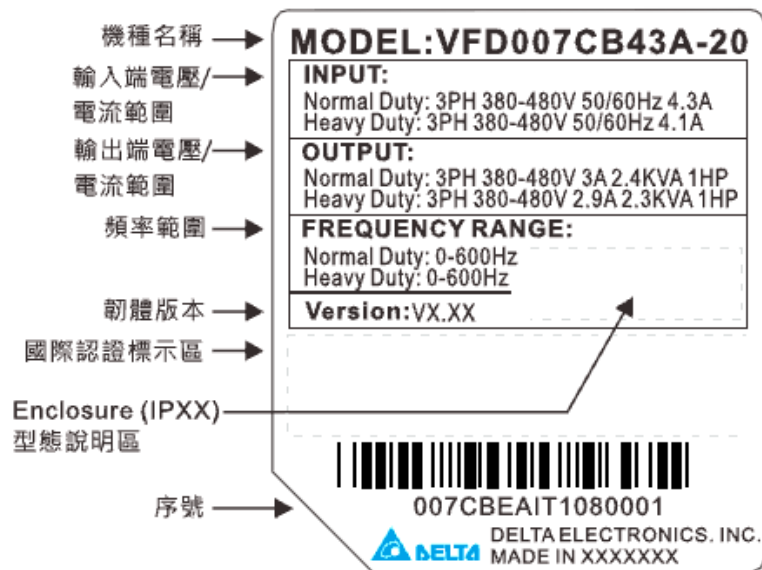


食品加工设备

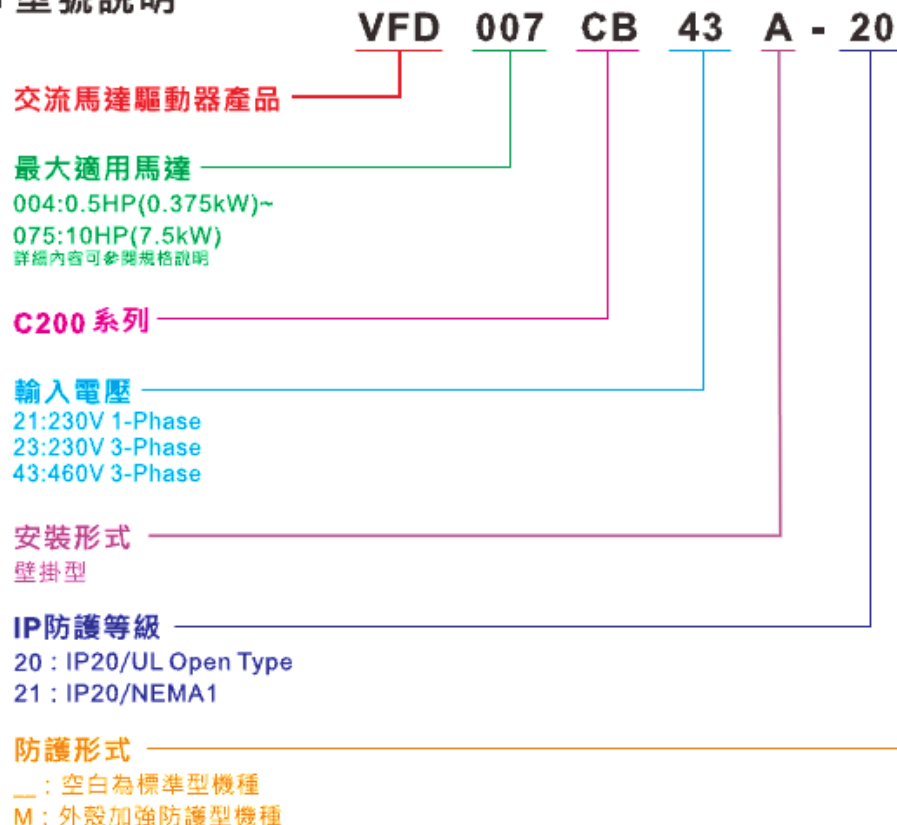
- 快速的响应时间
- 多样的总线控制要求，例如：485，或者CAN
- 操作简单方便



■ 銘牌說明



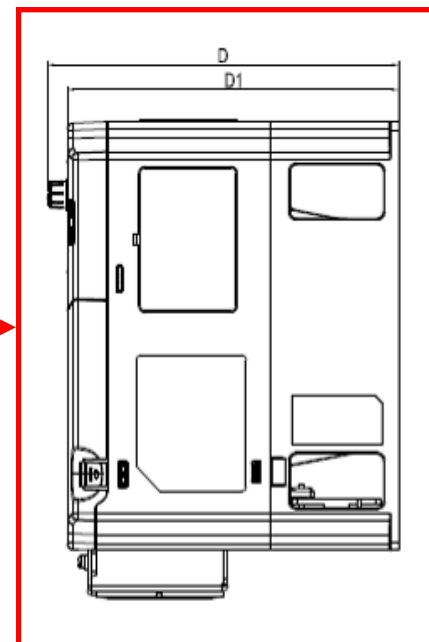
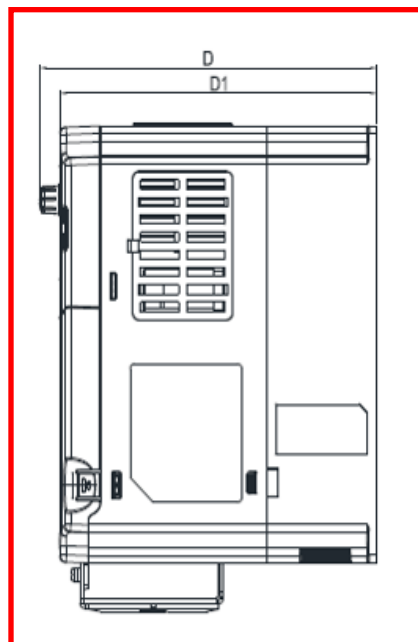
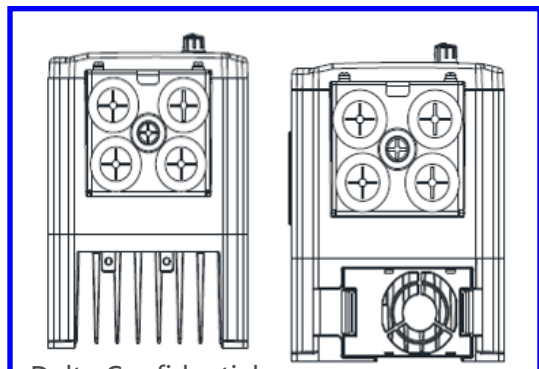
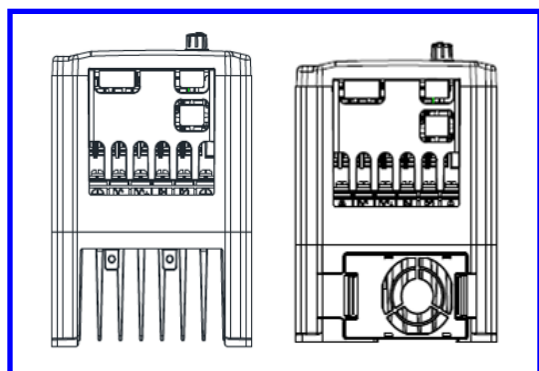
■ 型號說明



C200命名原則

機種	框號	保護等級	操作溫度
VFDxxxCBxxA-20	Frame A0~A 230V: 0.4~3.7kW 460V: 0.4~7.5kW	IP20/UL Open Type	-10~50℃
VFDxxxCBxxA-21	Frame A0~A 230V: 0.4~3.7kW 460V: 0.4~7.5kW	IP20/NEMA1	-10~40℃
VFDxxxCBxxA-21M ^{*2}	Frame A0~A 230V: 0.4~3.7kW 460V: 0.4~7.5kW	IP20/NEMA1	-10~40℃

*2:尾碼-21M為外殼加強防護機種・100%額定使用環溫-10~35℃, 36℃起溫度每上升1℃額定電流下降2%・



10年寿命设计理念

- C200系列中的各种消耗零件，以生命周期10年为设计理念，这样的设计将延长了设备维修周期。
- 10年的设计定义是以年平均的操作环境温度40 °C，每天运行8小时，负载率80 % (主电路电容器和直流散热风扇为五年，继电器3,000,000开闭) 的设计条件来计算，非完全保证的。



全球安规认证兼容性

1. 符合世界标准



IEC/EN 61508 level SIL2, C-tick, GOST,
UL FS, SEMI 47, GB/T

2. 符合主流电压

同时提供 240V , 480V 标准电源系统。

3. 允许单相电源系统输入(依手册说明)

4. 遵照ROHS规范设计

丰富的高速总线接口

1. 领先的通讯功能

- 1) 内建MODBUS (RS-485) , 端子接续接口同时支持1个RJ-45与1组传统端子。
- 2) 内建CANOpen DS402通讯协议。



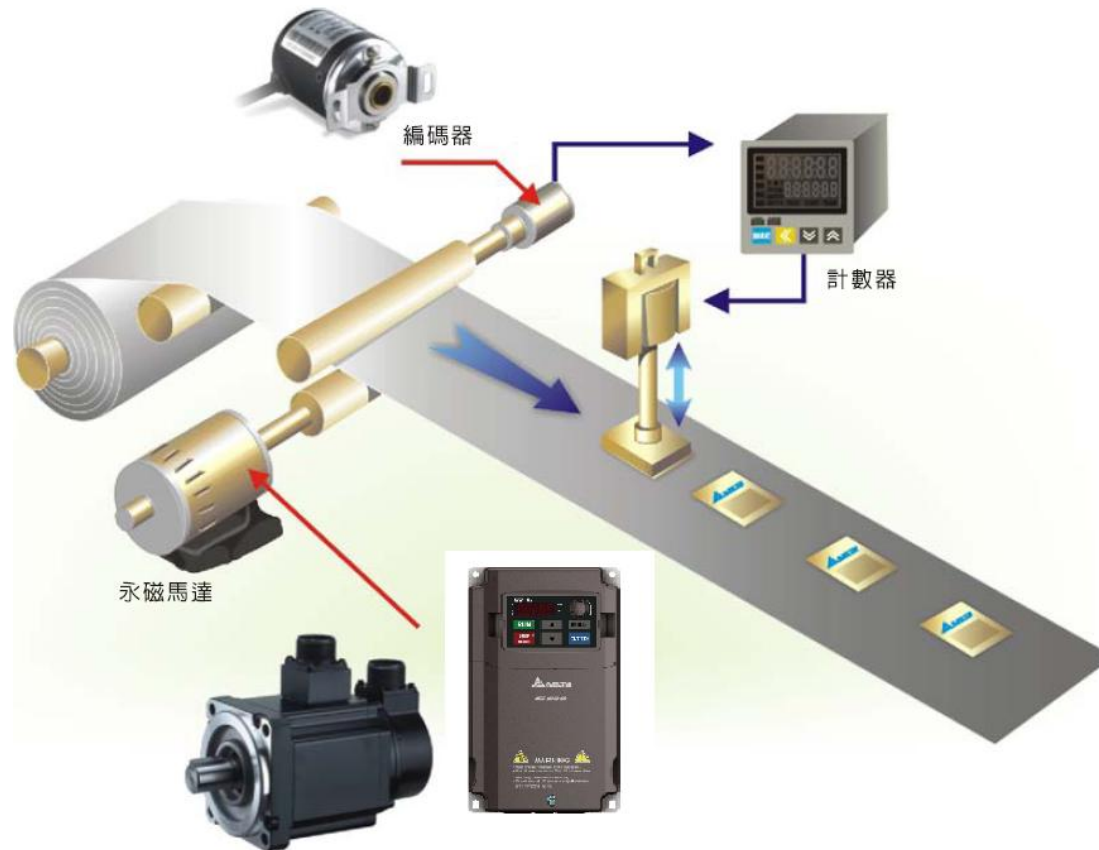
2. 支持高速现场总线建置

可内插MODBUS TCP、 EtherNet-IP 、 DeviceNet 、 ProfiBUS-DP Cards (以Gateway的方式)



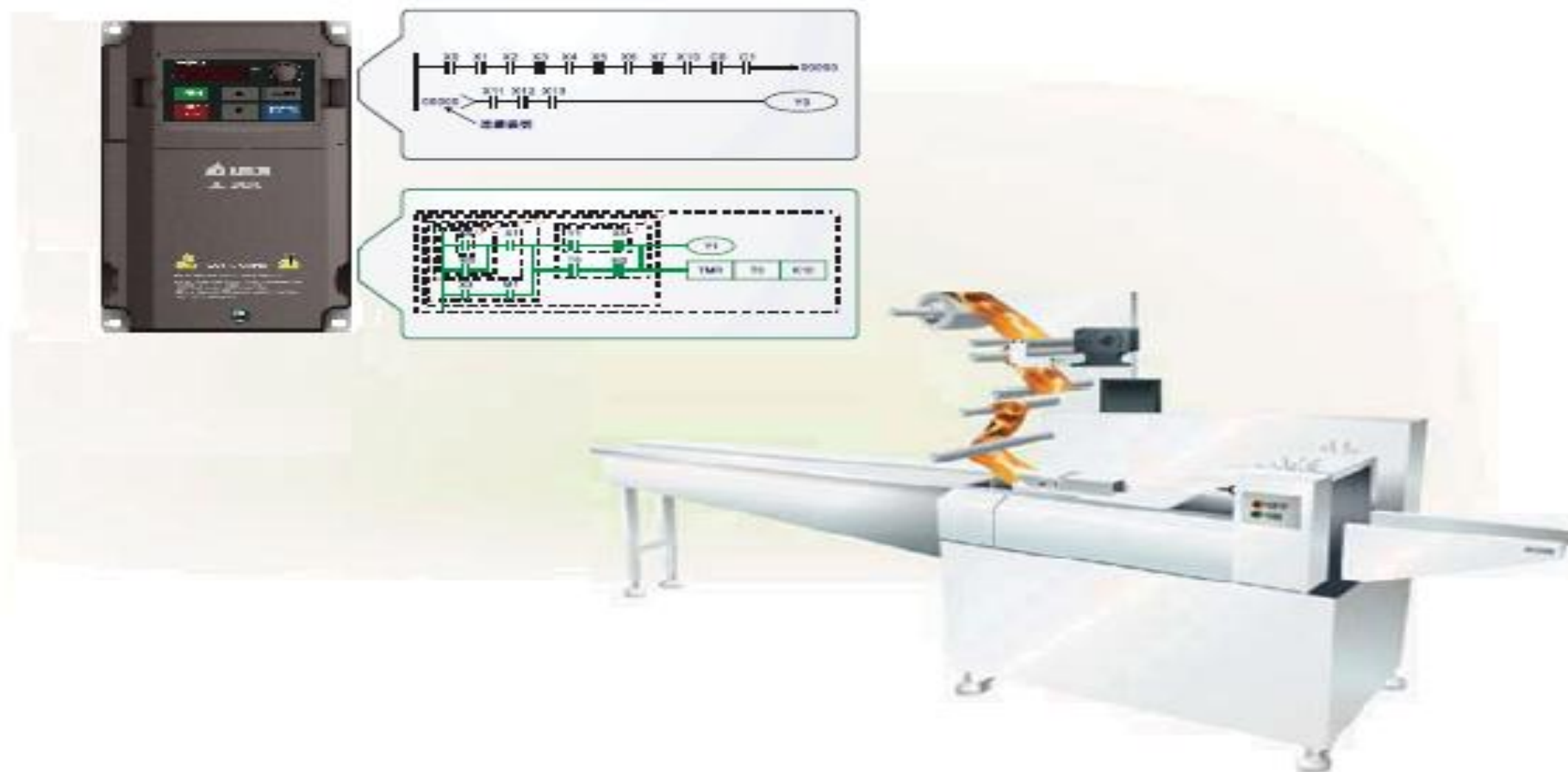
同步异步双驱动

- 采感应马达IM与同步马达PM控制双机 | 体，利用永磁马达高动态响应特性，能精准控制位置、速度和转矩。



内建PLC功能

- 内建台達 PLC 邏輯控制器，搭配網路系統可輕易達到分散式控制及獨立操作功能。



环境适应设计

- 智能型的风扇转速控制及先进的散热模块设计可适应各种温度下的异常冲击。
- 所有的电力铜板均镀锡处理可防氧化及腐蚀。
- 独立的散热风道设计可防堵灰尘、油污经由风道进入电力层与控制层之PCB板。
- 散热方式分为强制风冷及穿墙式，穿墙式安装可分离散热系统于电控柜之外。
- 所有的PCB板均经过自动化的保护胶处理，可有效阻绝水气、油污及灰尘的沾附导致损坏。
- 强化控制板涂层处理，确保驱动器在恶劣环境运行。
- 散热系统与电子组件完全隔离设计。

功率范围(0.4kw-7.5kW)

C200	0.2	0.4	0.7	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5
230-1									
230-3									
460-3									
C2000	0.2	0.4	0.7	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5
230-1									
230-3									
460-3									
E	0.2	0.4	0.7	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5
230-1									
230-3									
460-3									
B	0.2	0.4	0.7	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5
230-1									
230-3									
460-3									

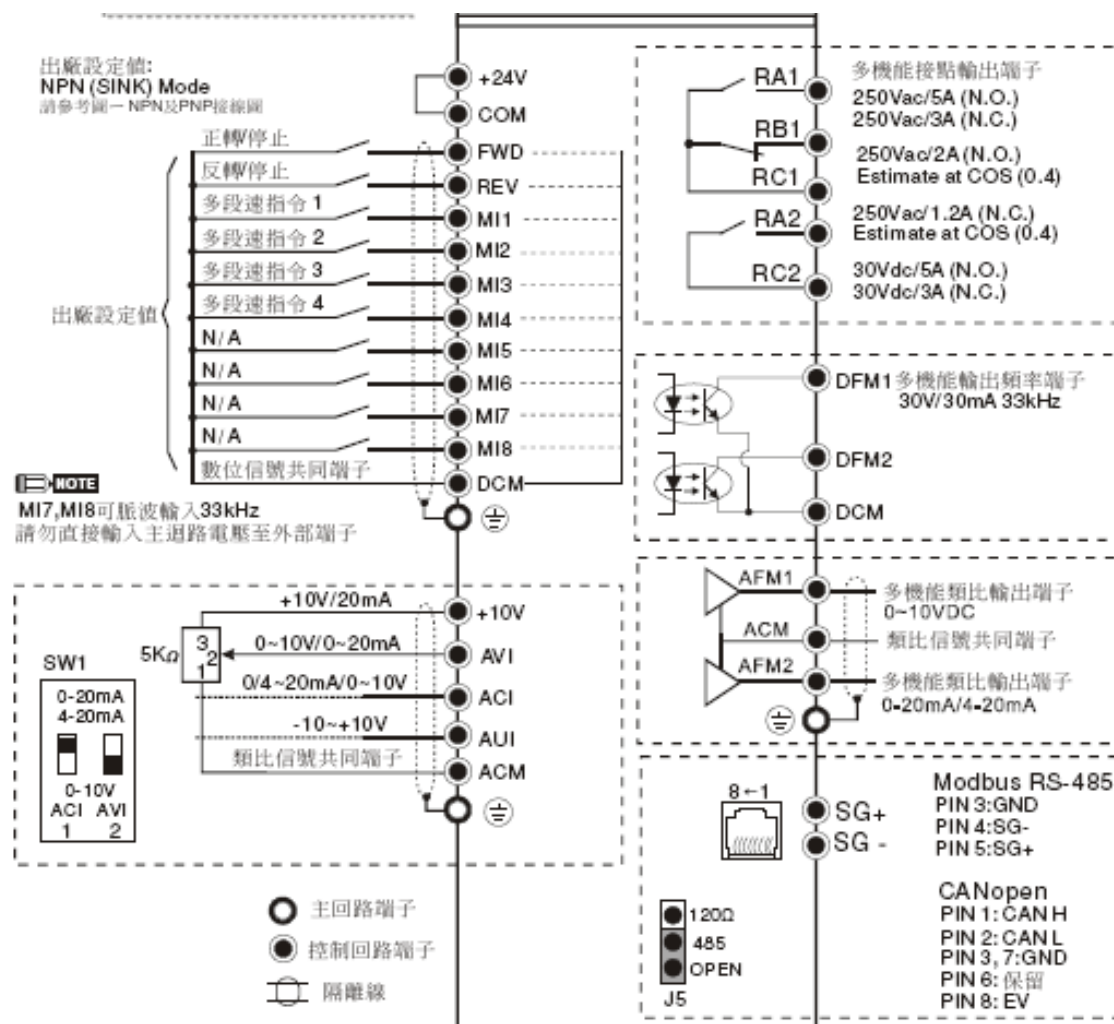
C200与C2000变频器比较

	C2000	C200
PLC程序容量	10,000 steps	5,000 steps
控制模式	见下页	见下页
CANopen	Master/Slave	Slave
永磁马达控制	闭回路/开回路	开回路
煞车晶体	内建	内建
内建keypad	LCD	LED (KPE-LE02)
扩展卡	IO/通讯/PG	N/A
闭回路编码器反馈	PG卡(max. 300kHz)	MI 7 & 8 (max. 33kHz)
闭回路编码器型式	Line-drive & open-collect & more	open-collect
高速脉冲输出端子	一组, DFM	二组, DFM1 & DFM2
EMI滤波器	部份机型内建	选配
穿墙式安装	所有框号可选购配件	仅框号A
最高输出频率	ND : 600Hz/HD : 300Hz	ND : 3,333Hz/HD : 300Hz

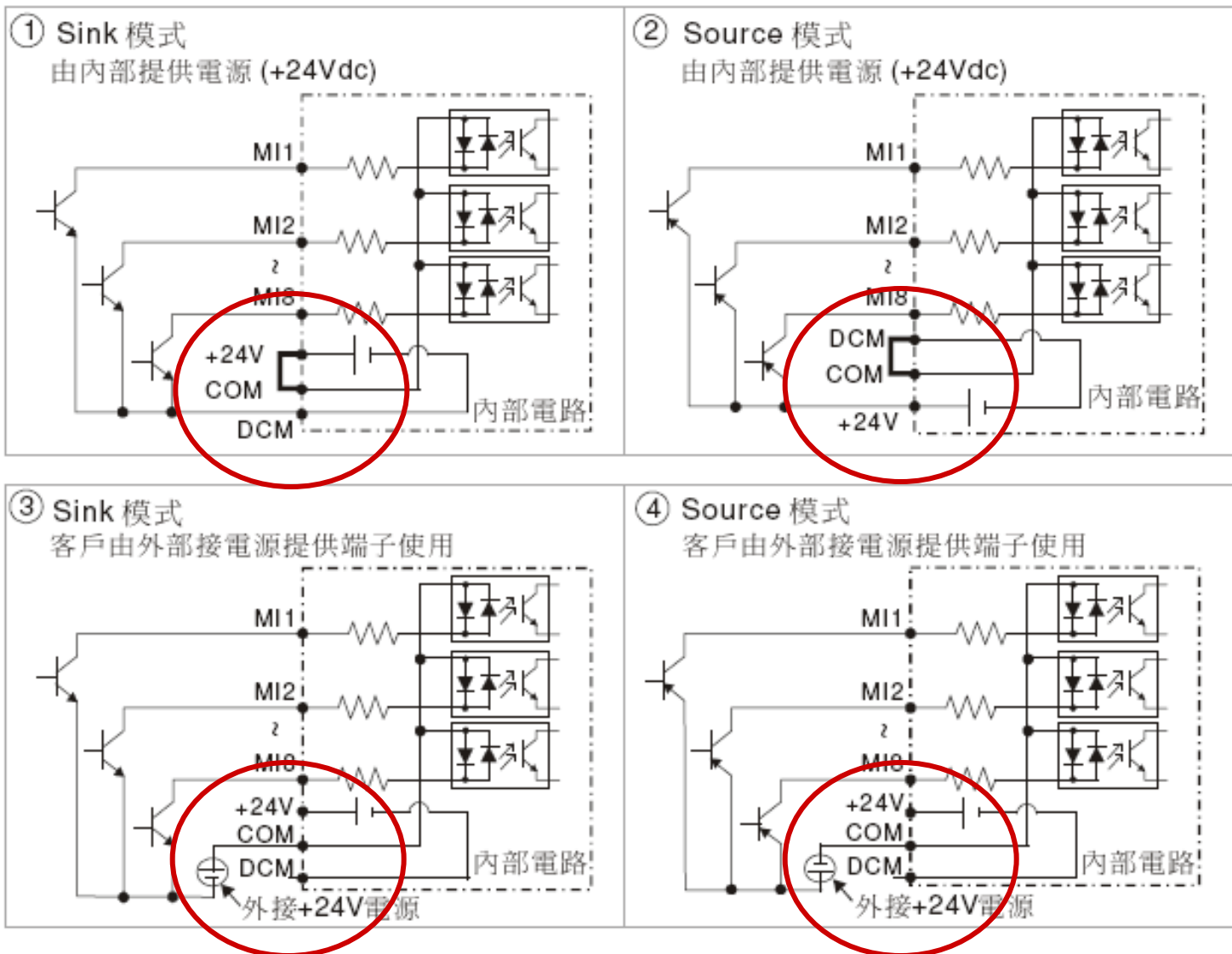
C200变频器的控制模式

系列/控制模式	C2000	CP2000	C200	B	E
V/F	OK	OK	OK	OK	OK
V/F+PG	OK		OK	OK	OK
Sensorless Vector	OK	OK	OK	OK	OK
Vector+PG				OK	OK
FOC+PG for IM	OK		OK		
FOC+PG for PM	OK				
TQC+PG for IM	OK		OK		
TQC+PG for PM	OK				
FOC Sensorless for IM	OK		OK		
PM Sensorless for PM	OK		OK		
TQC Sensorless for IM	OK		OK		

控制端子1



◆ SINK与SOURCE,外部供电与内部供电



◆ 脉冲输入和脉冲输出端子

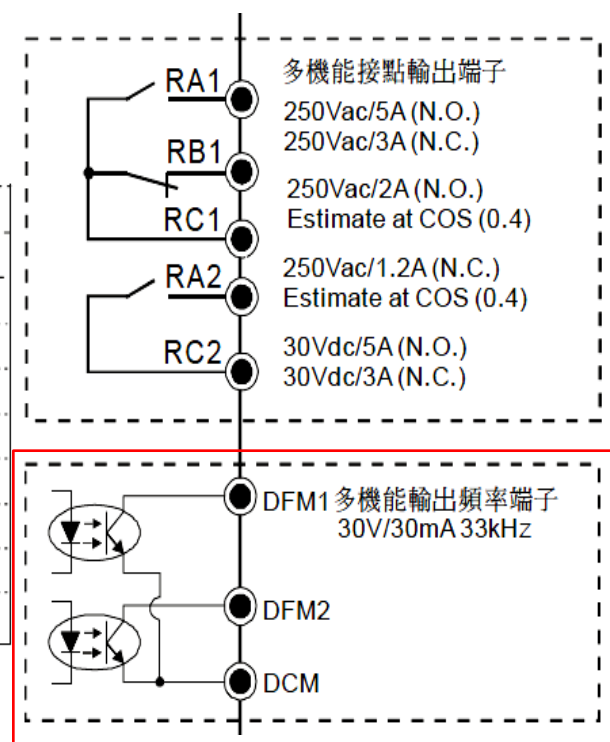
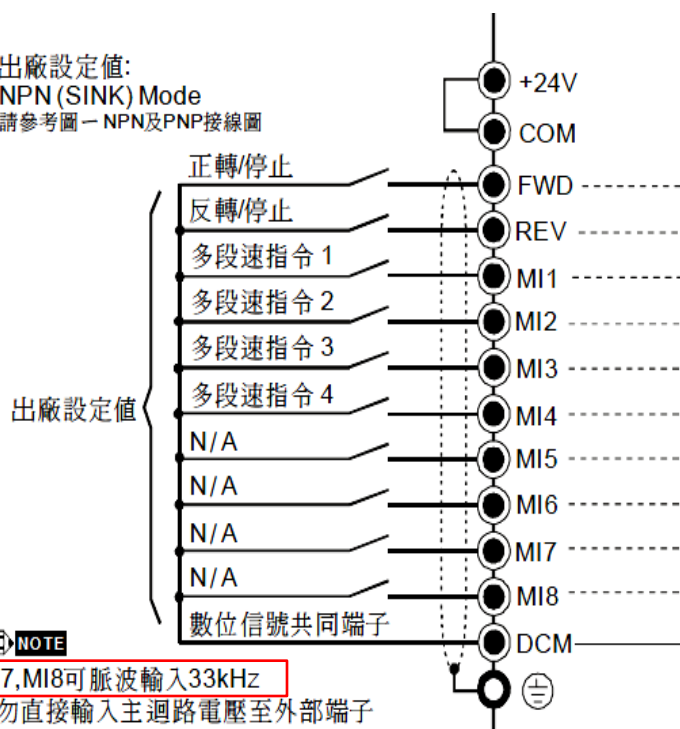
MI 7 & 8能做闭回路控制

MI 7 & 8能接受Open Collector编码器信号

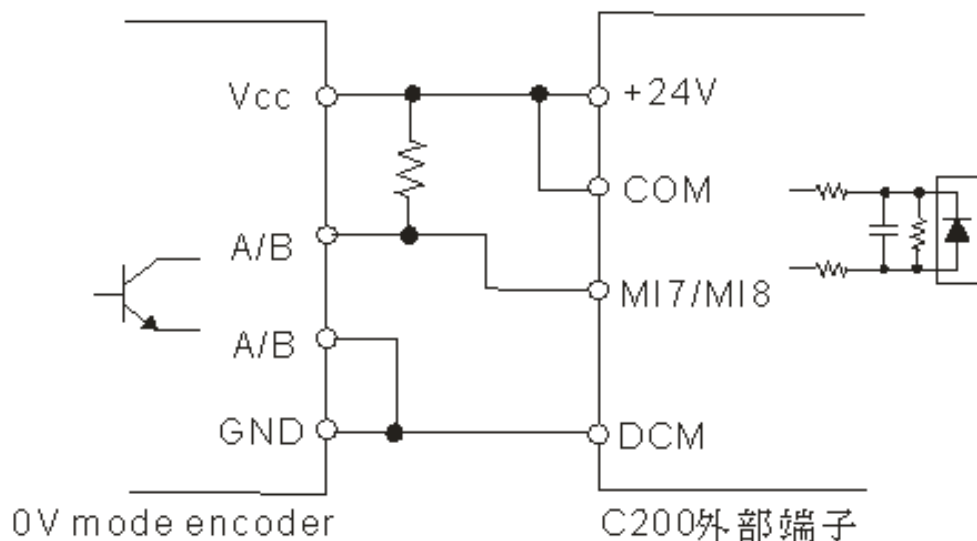
MI 7 & 8最低动作电压为21Vdc，最高电压为26.4Vdc

二组33kHz脉冲信号输出端子

出廠設定值:
NPN (SINK) Mode
請參考圖一 NPN及PNP接線圖



Sink 模式 由内部提供电源(+24Vdc)

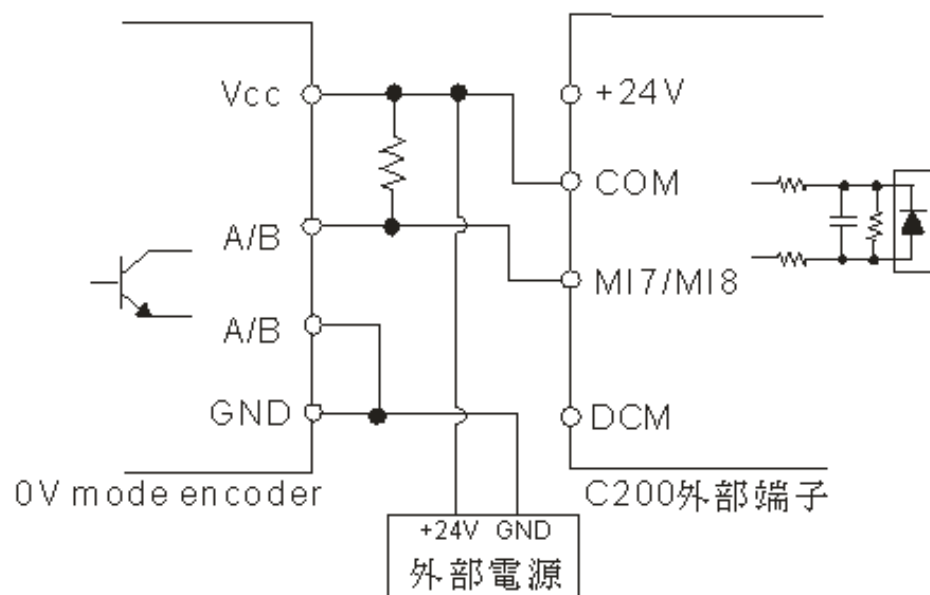


由于MI1~MI8使用共同端(COM)，
当使用PG卡功能时，MI1~MI6
只能应用于SINK MODE。

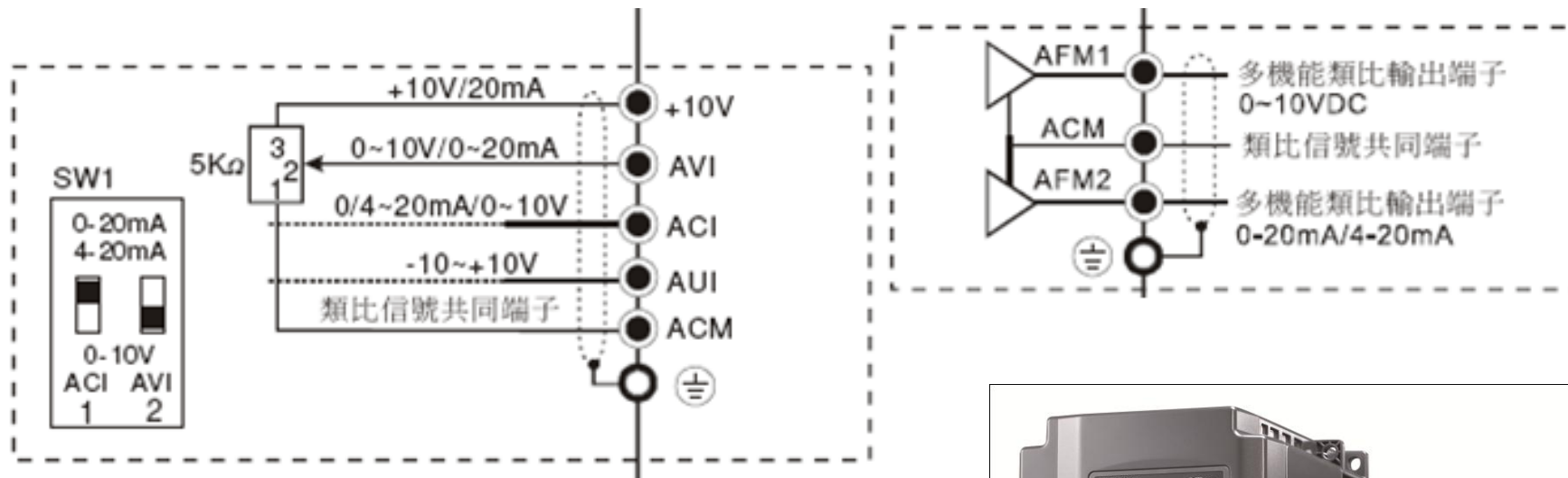
C200使用电压仅为24Vdc的编码器
(Encoder)，开集极型式(open
collector)，编码器(Encoder)最大线
长为30米。

推荐：台达编码器(ES3-06CN6941)

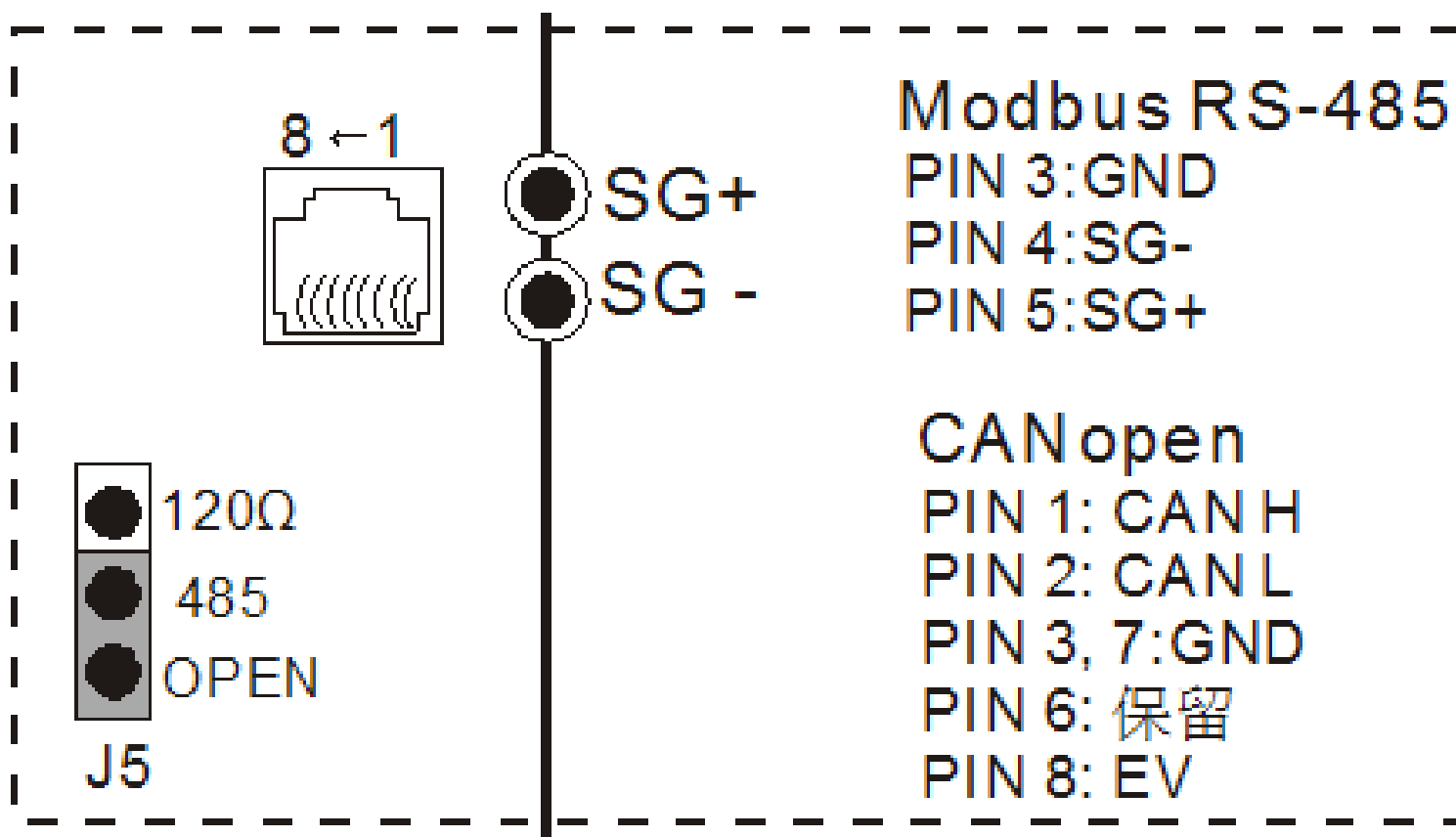
Sink 模式 由外部提供电源(+24Vdc)



◆ 模拟量输入与模拟量输出端子

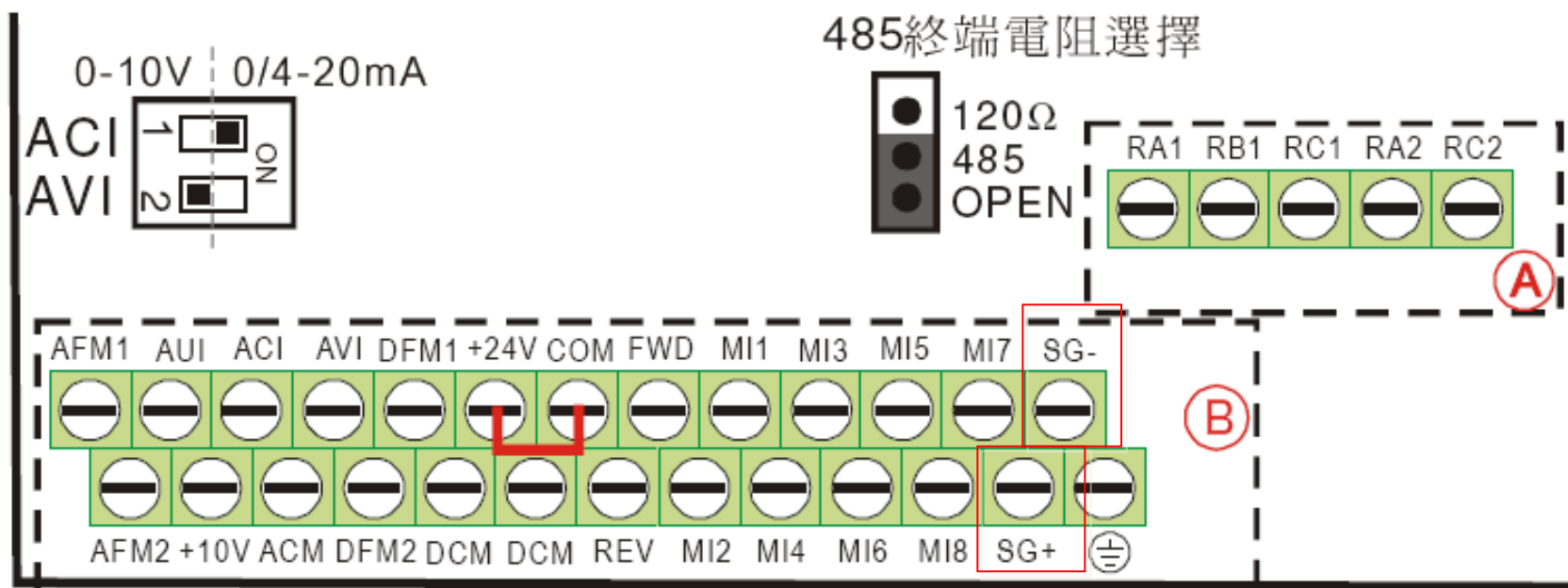


◆ CANOPEN (DS402) 与MODBUS (RS485) 通讯



控制端子2

Frame A0



A : 多功能輸出接點

B : 多功能輸入接點

额定与过载1

220V-1

VFD004E21T		VFD007E21T		VFD015E21T		VFD022E21T	
	Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec
	2.5A		4.2A		7.5A		11A
VFD004CB21A-XX		VFD007CB21A-XX		VFD015CB21A-XX		VFD022CB21A-XX	
Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec
3A	2.8A	5A	4.8A	8A	7.1A	11A	10A

220V-3

VFD004E23T		VFD007E23T		VFD015E23T		VFD022E23A		VFD037E23A	
	Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec
	2.5A		4.2A		7.5A		11A		17A
VFD004CB23A-XX		VFD007CB23A-XX		VFD015CB23A-XX		VFD022CB23A-XX		VFD037CB23A-XX	
Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec
3A	2.8A	5A	4.8A	8A	7.1A	11A	10A	17A	16A
		VFD007C23A		VFD015C23A		VFD022C23A		VFD037C23A	
		Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec
		5A	4.8A	8A	7.1A	11A	10A	17A	16A
		VFD007B23A		VFD015B23A		VFD022B23B		VFD037B23A	
			Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec
			5A		7A		11A		17A

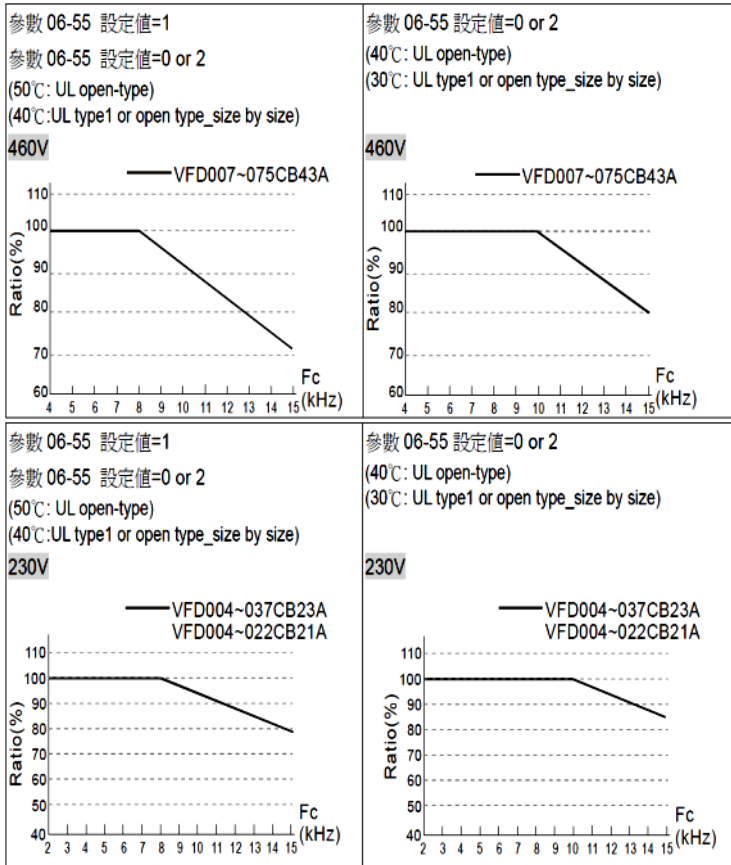
额定与过载2

460V

VFD007E43T		VFD015E43T		VFD022E43A		VFD037E43A				VFD055E43A		VFD075E43A	
	Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec				Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec
	2.5A		4.2A		5.5A		8.5A				13A		18A
VFD007CB43A-XX		VFD015CB43A-XX		VFD022CB43A-XX		VFD037CB43A-XX		VFD040CB43A-XX		VFD055CB43A-XX		VFD075CB43A-XX	
Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec
3A	2.9A	4A	3.8A	6A	5.7	9A	8.1A	10.5A	9.5A	12A	11A	18A	17A
VFD007C43A		VFD015C43A		VFD022C43A		VFD037C43A		VFD040C43A		VFD055C43A		VFD075C43A	
Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec	Normal Duty 120% 60sec	Heavy Duty 150% 60sec
3A	2.9A	4A	3.8A	6A	5.7A	9A	8.1A	10.5A	9.5A	12A	11A	18A	17A
VFD007B43A		VFD015B43A		VFD022B43B		VFD037B43A				VFD055B43A		VFD075B43A	
	Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec				Single Duty 150% 60sec		Single Duty 150% 60sec
	2.7A		4.2A		5.5A		8.5A				13A		18A

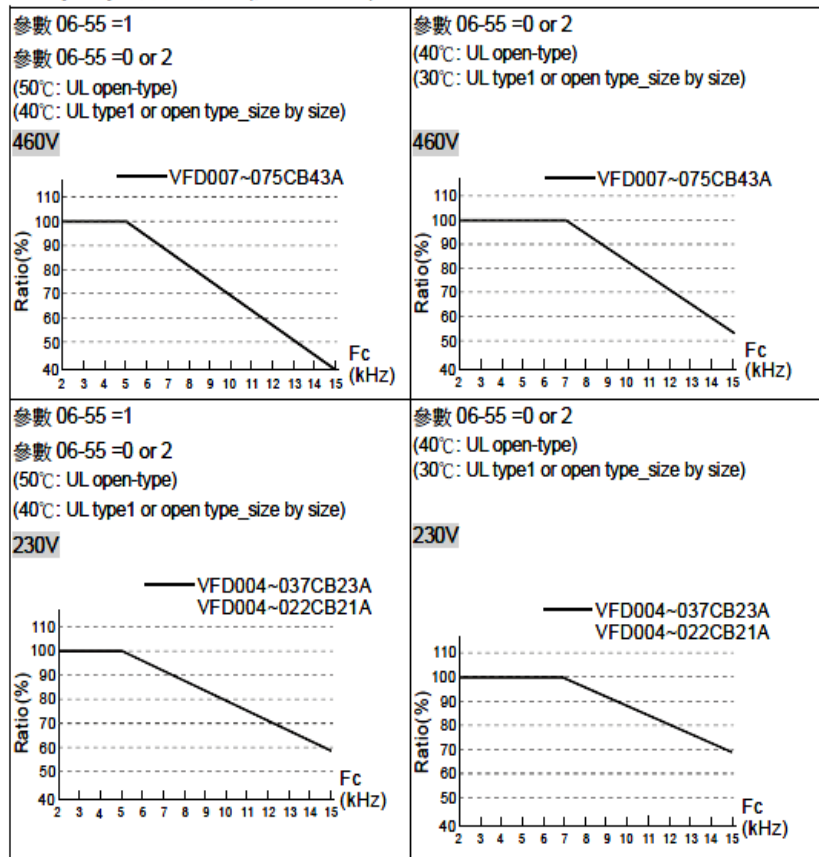
额定与过载3

Normal Duty 之降載曲線圖 (參數 00-16=0)



降載曲线-一般负载

Heavy Duty 之降載曲線圖 (參數 00-16=1)



降載曲线-重载

操作面板1



❶ 狀態顯示區

分別可顯示驅動器的運轉狀態運轉、停止、寸動、正轉、反轉等

❷ 主顯示區

可顯示頻率、電流、電壓、轉向、使用者定義單位、異常等

❸ 頻率設定旋鈕

可設定此旋鈕作為主頻率輸入

❹ 數值變更鍵

設定值及參數變更使用

显示画面

F 60.0



显示设定频率 (F)

H 60.0



显示实际运转频率 (H)

A 2.0



马达运转电流 (A)

U 20



多功能显示
出厂设定为使用者定义的设定单位 (U)

F r d



FWD/REV正反转指令

PLC 0



PLC状态

操作面板2



功能键: 例如F1出厂值为JOG

跳回上一页

回到主选单

确认键

参考参数Pr 00-30与Pr00-31

参考参数Pr 00-20与Pr00-21

运转启动命令键

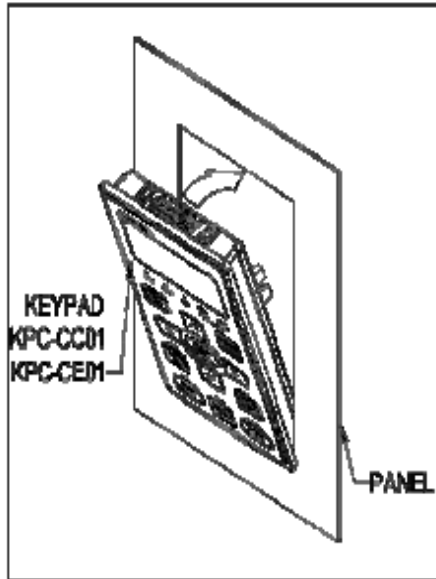
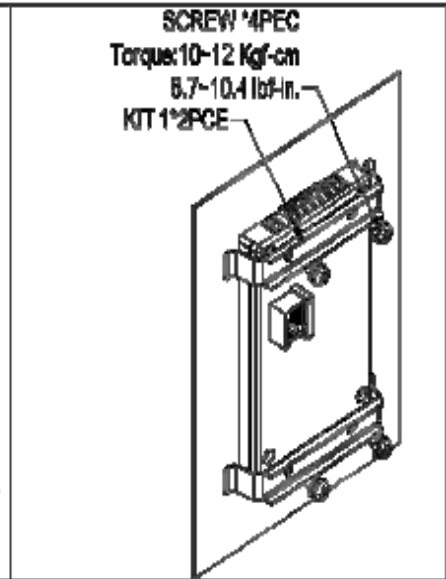
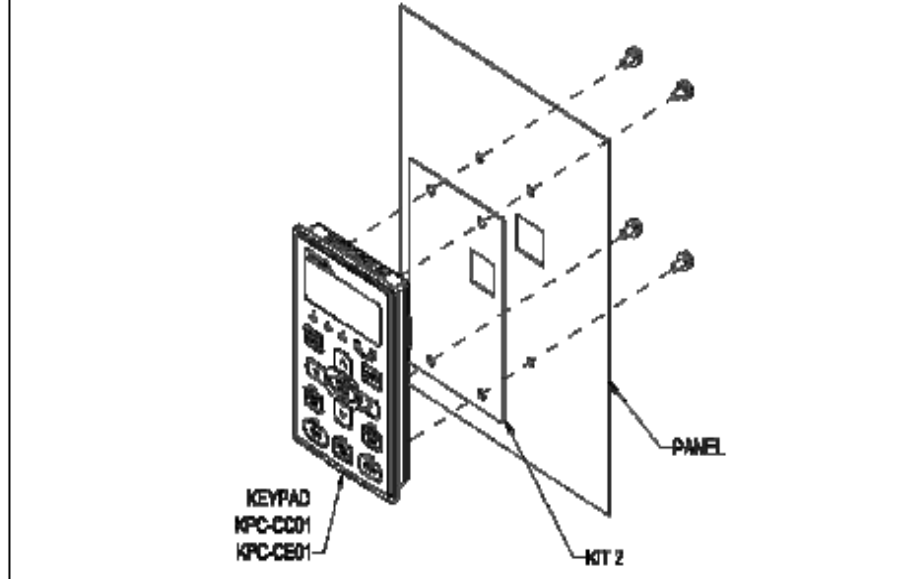
停止命令键

运转方向命令键

◆ 面板硬件规格

项目	规格
LCD 型式	STN, 单色
显示面积	45.2 x 27 mm
显示分辨率	128x64
对比调整	10段明暗调整
背光	LED背灯、蓝光，可设定自动关闭时间
按键数	RUN、STOP/RESET、FWD/REV、ESC、MENU、↑、↓、←、→、ENTER、HAND、AUTO、F1、F2、F3、F4共16键
指示灯	有RUN、STOP、FWD/REV、CAN RUN、CAN ERR 5个共同LED指示灯。
通讯接口	RJ-45 (母座)、RS-485界面；在无外加电源于操作器上可自变频器本体延长10m。
安装方式	内嵌入式，可平贴控制箱表面，正面防水。可外加机构附件为IP56等级。

◆ 面板安裝方式

嵌入式安裝		凸盤式安裝	
一般通用	防水等級 IP56	一般通用	防水等級 IP56
			
正面防水 IP56 需加購安裝附件 MKC-KPPI			

◆ 台达提供的标准电缆（面板外延），符合安规要求

台達料號	AMP 原廠料號	長度	安規認證
CBC-K3FT	1859239-3	3ft/0.91m	UL File Number E138034 UL 444 RoHS Compliant FCC PART 68 SUBPART F
CBC-K5FT	1859239-5	5ft/1.52m	
CBC-K7FT	1859239-7	7ft/2.13m	
CBC-K10FT	1-1859239-0	10ft/3.05m	
CBC-K16FT	1-1859239-6	16ft/4.88m	

调试软件



The diagram consists of three overlapping circles. The left circle has a purple border and contains text in pink. The middle circle has a blue border and contains text in dark blue. The right circle has a blue border and contains text in blue. The circles overlap in the center, creating a common area for all three.

小型车床、
木工机床
雕刻机、
小型加工机械

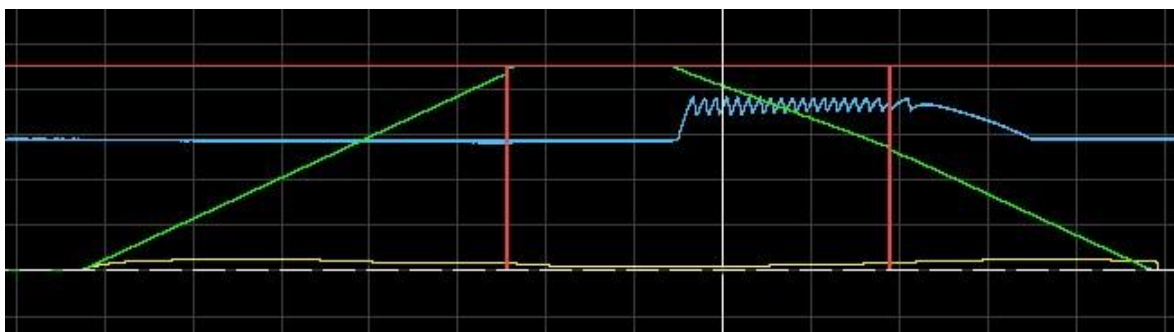
纺织、
印染、
包装、 食品机械

其他小型电气
传动需求行业

1、C200变频器高速主轴应用（1）

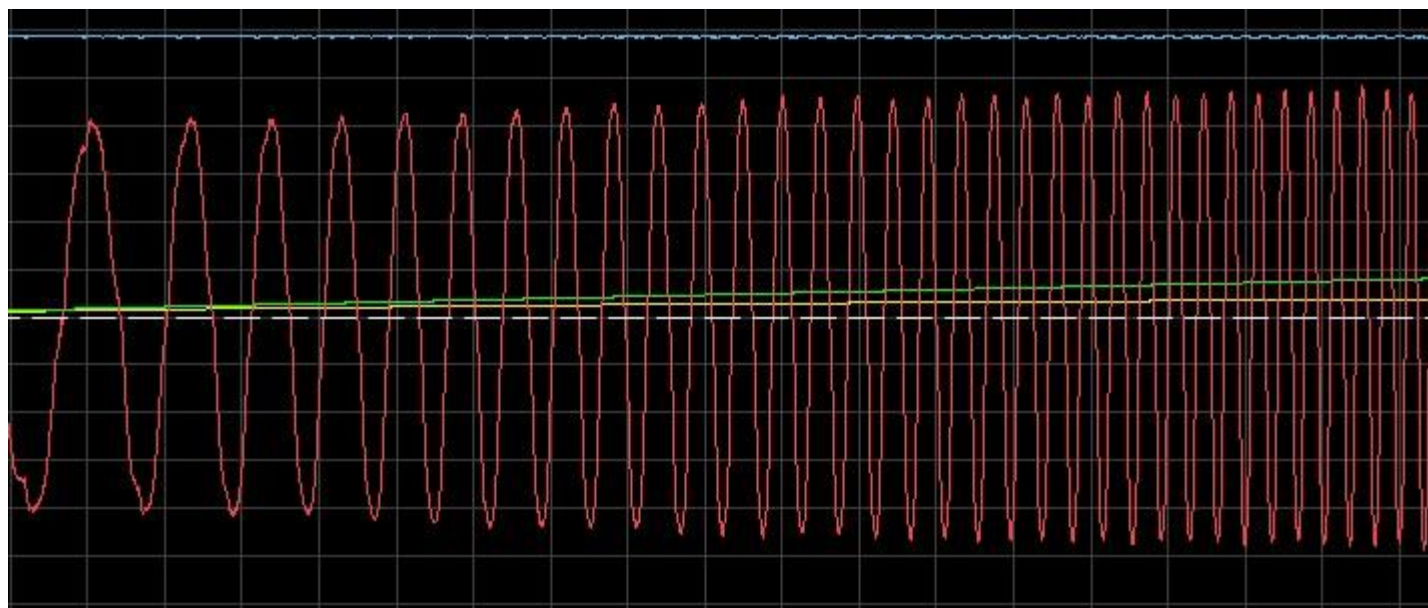
- ◆ 电机规格为：功率5.5kW，额定频率450hz，额定电压380V，最高频率900Hz
- ◆ 要求：加减速平稳迅速，低速不抖动，满足设备重载切削的要求
- ◆ 选用型号：055CB43A-20

900Hz空载加减速测试波形



Frequency Command	U16	1	0	1	9000
Output frequency	U16	1	0	1	9000
DC_bus (Vdc)	U16	1	0	1	5704
Output current (A)	U16	1	0	1	280

◆ 加速时电流波形



■	Phase Current A	I16	1	0	1	a	-2085
■	Output frequency	U16	1	0	1	a	543
■	DC_bus (Vdc)	U16	1	0	1	a	5863
■	Output current (A)	U16	1	0	1	a	298

◆ C200与B系列同样情况下切削效果对比,肉眼无法分辨区别

B系列



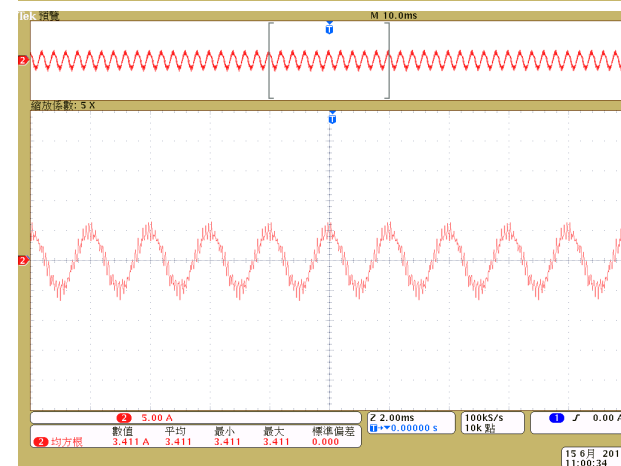
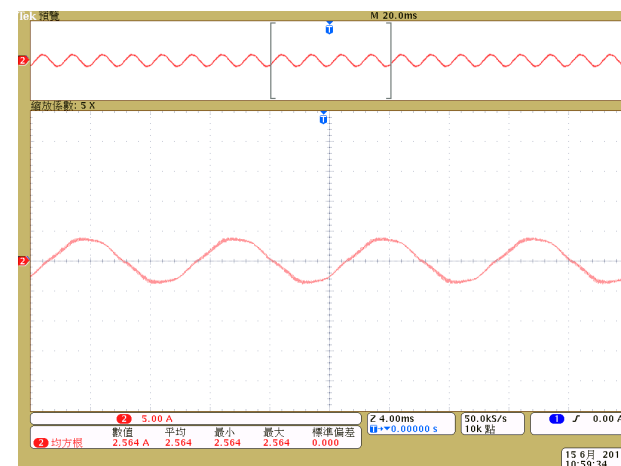
C200系列



1、C200变频器高速主轴应用（2）

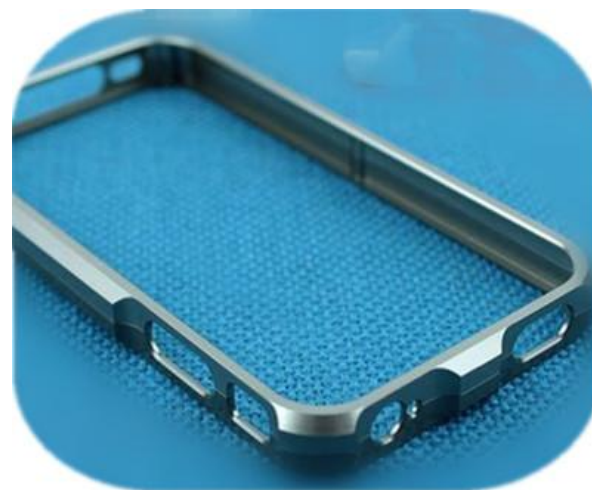
- 电机规格为：额定频率/最高频率1000Hz，额定电压220V，最高转速60000rpm
- 选用变频器规格：C200 037CB23A

	C200	
	Keypad 电流	示波器电流
100Hz	2.51 A	2.565 A
200Hz	3.31 A	3.415 A
300Hz	3.25 A	3.345 A
400Hz	3.29 A	3.441 A
500Hz	3.32 A	3.441 A
600Hz	3.41 A	3.526 A
700Hz	3.45 A	3.531 A
800Hz	3.62 A	3.599 A
900Hz	3.74 A	3.551 A
1000Hz	3.72~3.91 A	3.579 A



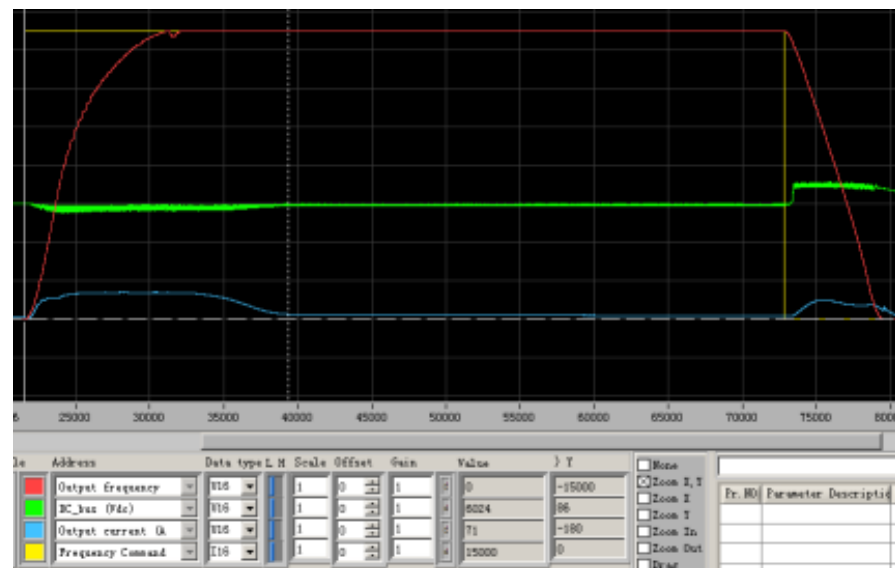
1、C200变频器高速主轴应用（3）

- ◆ 电机规格为：额定频率/最高频率3333.3hz，额定电压180V，4极电机，额定电流4A，最高转速100000rpm，功率0.65KW
- ◆ 选用变频器规格：007CB21A



2、小型精密车床主轴

- ◆ 加减速性能良好（带卡盘，0-5000rpm），且实现平滑启动，无机械冲击
- ◆ 机械加工重载测试



3、风电行业助爬器，小功率0.4kW

◆ 开环转矩应用：IM TQC Sensorless

应用需求

- VFD004CB21A-20
- 感应电机开环转矩TQC Sensorless for IM

结果:

- 扭矩输出稳定，满足客户需求
- 客户要求的特殊控制逻辑应用需求，采用内置PLC实现，缩短开发和测试周期



助爬器的
辅助出力

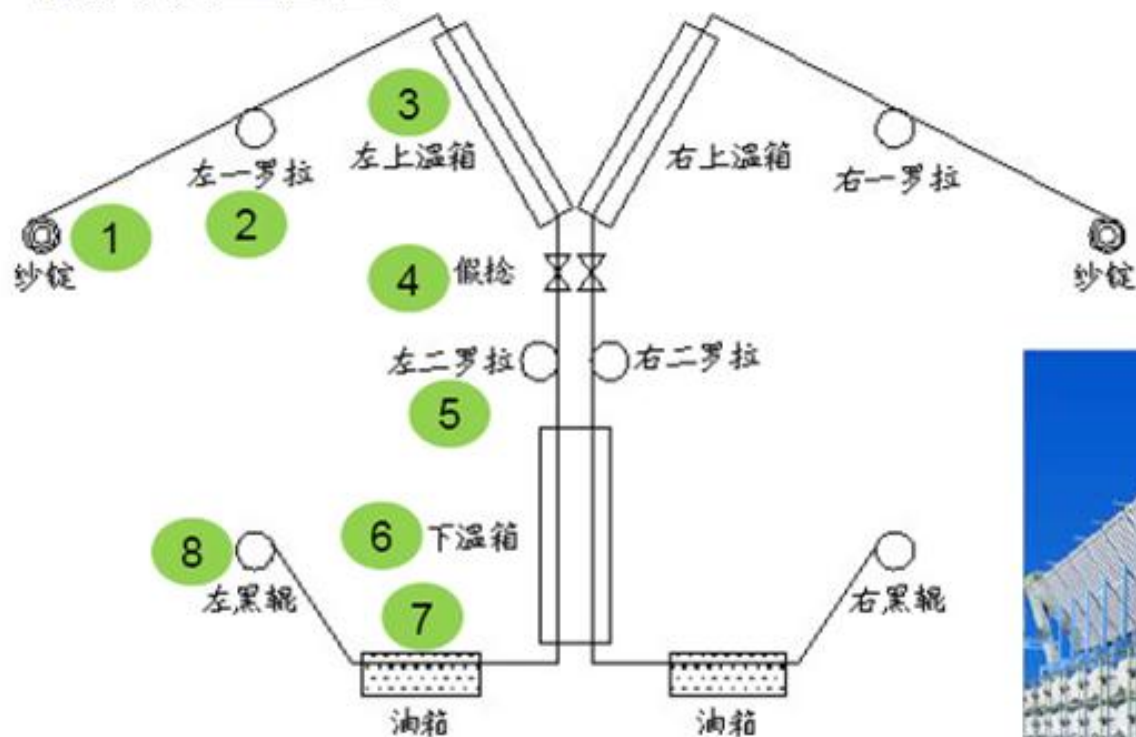
爬行者出力

爬行者

负载（人的重量）

4、纺织及化纤行业

加弹机工艺图



加弹原理：

利用二罗拉与一罗拉之间的速度比（拉伸比），加上假捻装置和加热箱温度控制，得到低收缩和高蓬松性的变形丝，俗称“加弹丝”。

- 1.待加弹的纱锭
- 2.喂丝罗拉
- 3.变形热箱（约186度）
- 4.增加卷曲型和蓬松性

- 5.中间罗拉，防止逃丝
- 6.定型热箱（约170度）
- 7.提高纤维集束性和平滑性
- 8.卷绕（使用摆频功能）



◆ 内建PLC+低分辨率编码器+耐污-加弹机纱锭卷绕摆频

• VFD022CB21A-20 + 2.2kW电机

• 功能要求:

• 速度恒定

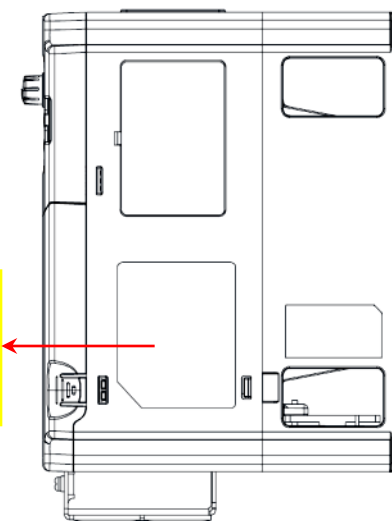
- ✓ 简易(低分辨率)编码器反馈9ppr
- ✓ 闭环控制模式
- ✓ 电机转速波动不大，平稳、满足客户要求

• 现场环境恶劣、油污重，需求较好的防护能力

- ✓ 可采用VFD022CB21A-21M機種

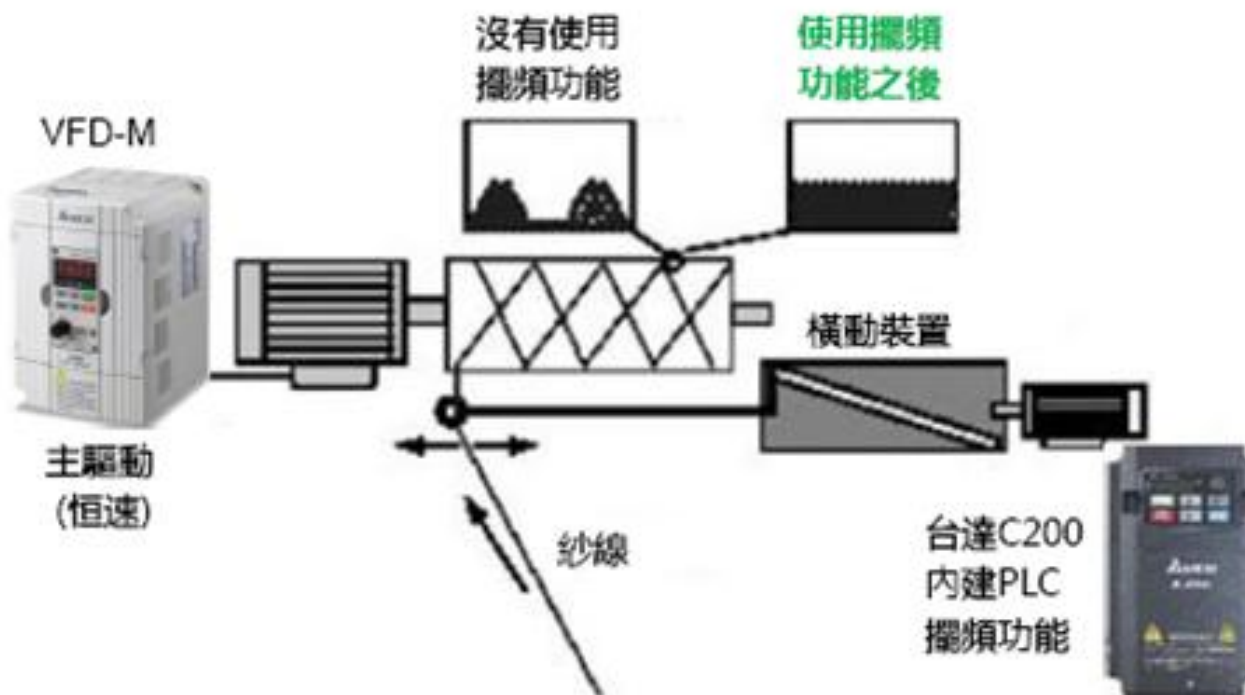
• 摆频功能

- ✓ 利用C200内建PLC程序执行

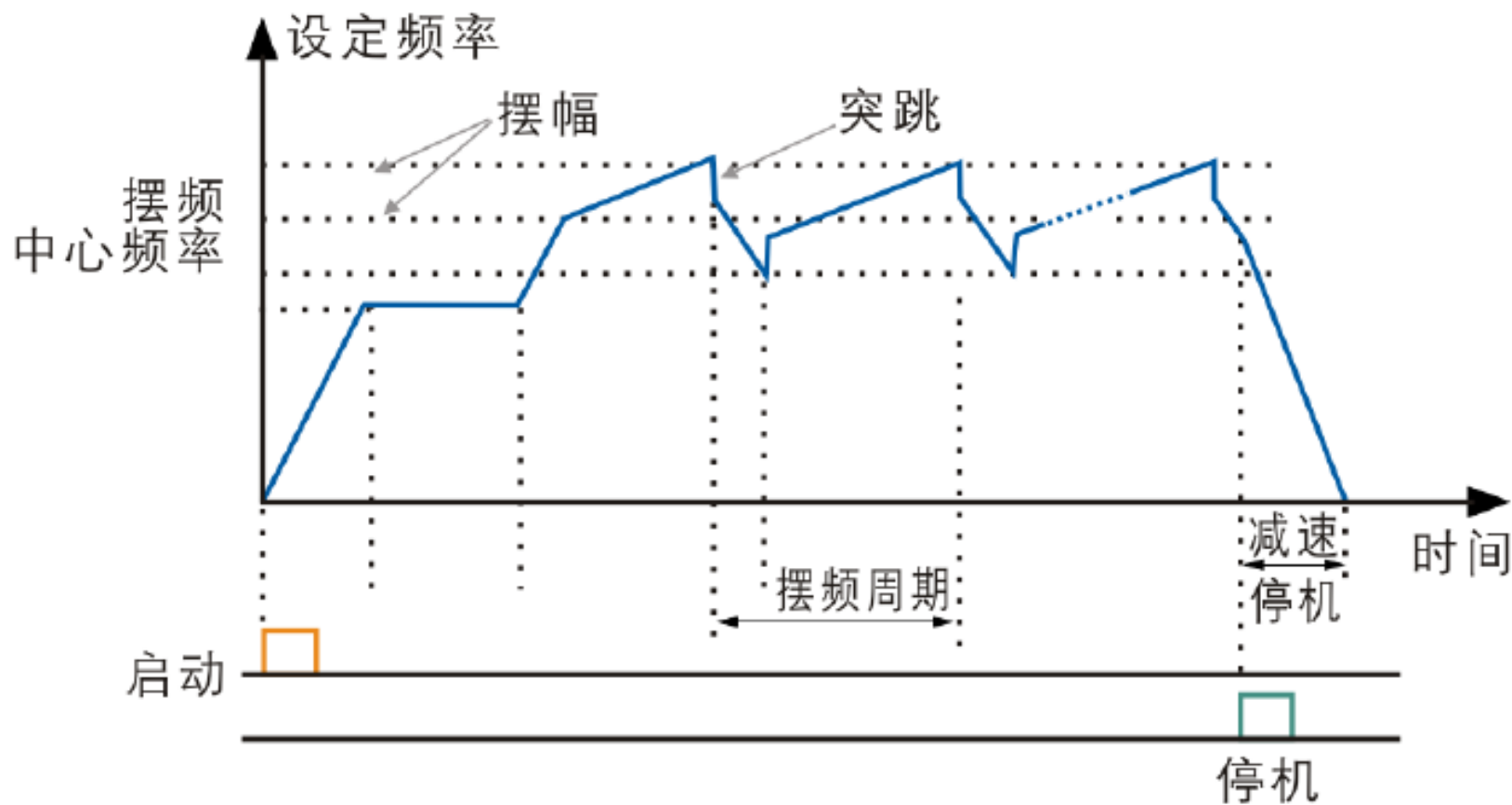


*封住机身周围散热风孔，
达到减少污染物直接附着内部电子零件

◆ 加弹机纱锭卷绕原理



◆ 摆频时的波形图



5、高真空制备装置—分子泵

•现状：

- 分子泵一般采用0.75—3.7kW电机
- 变频器最高输出频率一般在200Hz以上
- 分子泵内属于高真空状态，且分子泵电机属于高速运转，如果采用自由停车的方式，电机减速到0需要3小时以上，

•对变频器的要求：

- 加减速时间
- 高效的速度追踪功能

速度追踪模式07-12

0:不动作

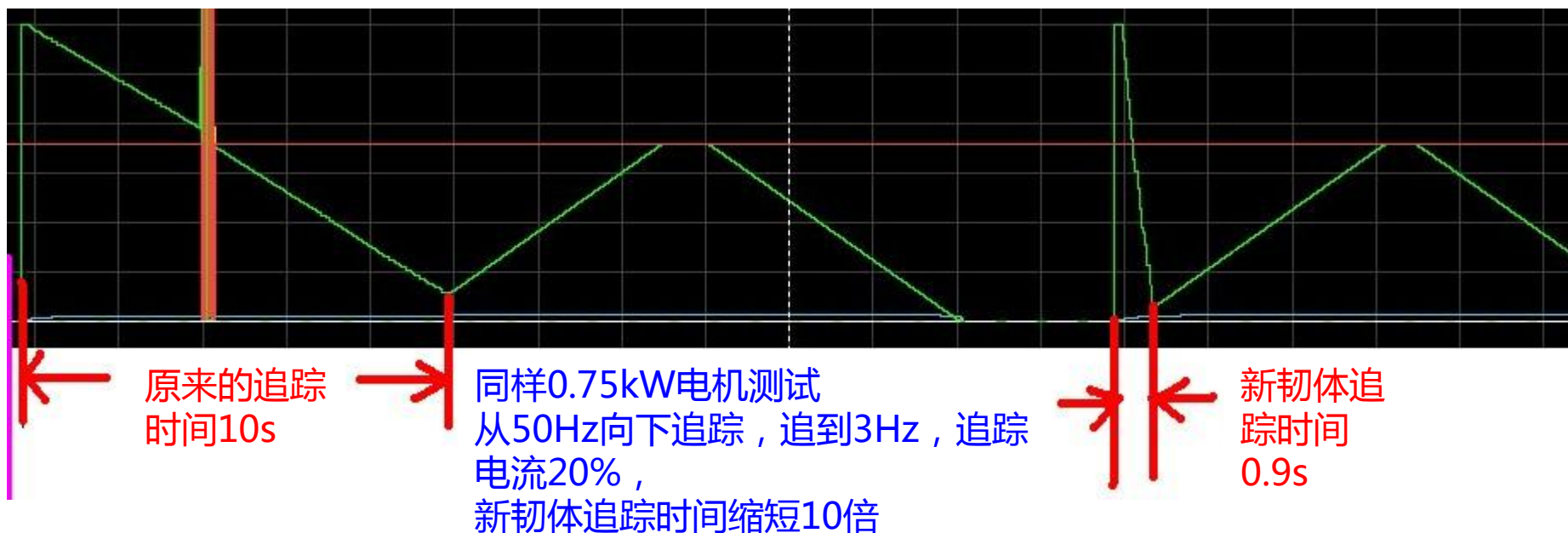
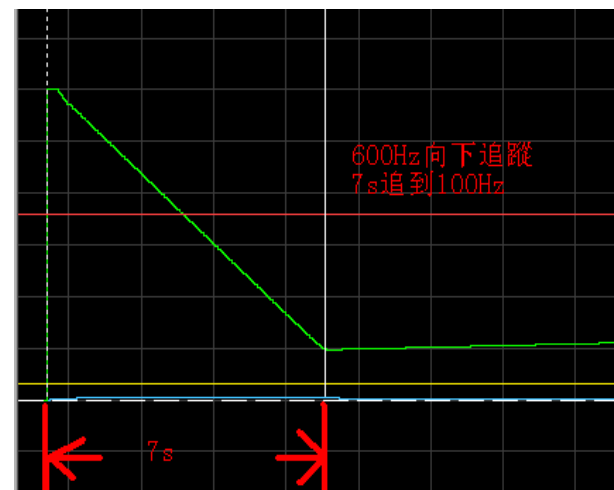
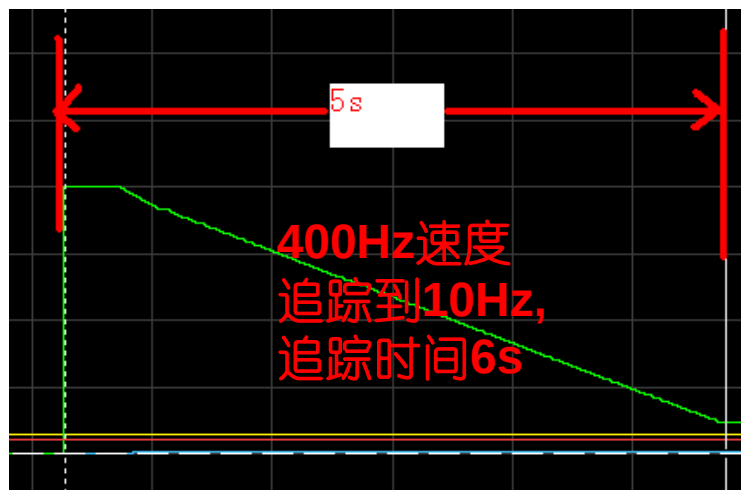
1:从最大输出频率做追踪

2:由启动时的电机频率做追踪

3:由最小输出频率做追踪

4:由故障发生时输出频率做追踪





Smarter. Greener. Together.

谢谢！

To learn more about Delta,
please visit www.deltaww.com.

