

# 使用手册

---

E 型无刷直流电机驱动器

(恒张力-恒线速)

V3.5





# FRANCK

---

佛朗克集团(德国)有限公司  
(外商独资)佛朗克电子(上海)有限公司  
地址:上海奉贤区奉浦工业区同谊路88号  
网址: <http://www.f-021.cn>

电话:021-57436767 传真:021-57436611  
E-mail:zhc@scr.cn



## 一、安全使用



- ★ 智能无刷电机驱动器上电后即有危险电压，要在断开电源 5 分钟后再进行智能无刷电机驱动器配线操作！
- ★ 进行配线操作时，断开电源指交流输入线的 L、N 线全部从电网中断开！
- ★ 要按照正确的极性和颜色提示将电容板连接到电容输入端子上！
- ★ 不要将交流功率输入线连接到智能无刷电机驱动器的输出端子上！请输入规定等级的交流电压！
- ★ 用来固定安装 LED 显示键盘的螺钉长度不可超过 10mm！

### 注意事项

为确保您的人身、设备及财产的安全，在使用智能无刷电机驱动器之前，请您务必阅读本章内容，并在以后的搬运、安装、运行、调试与检修过程中遵照执行。

#### 1. 1 安全注意事项

使用手册中与安全相关的警示有如下四种：

危险：本符号说明若不按要求操作，可能导致死亡、重伤或严重的财产损失。

警告：本符号说明如果不按要求操作，可能使身体受伤或设备损坏。

提示：本符号提示一些有用的信息。

注意：本符号说明操作时需要注意的事项

- (1) 智能无刷电机禁止安装在易燃物上；
- (2) 本系列智能无刷电机不适用于易燃易爆环境，若有需要，请向厂家订购特种智能无刷电机；
- (3) 禁止私自拆装、改装智能无刷电机；
- (4) 严禁将交流电源接到智能无刷电机的输出端 U、V、W 上；
- (5) 智能无刷电机在通电过程中，请勿打开面盖或进行配线作业。

- (1) 在通电十分钟后或断电后十分钟内禁止用触摸散热器，以防灼伤；
- (2) 实施配线、检查等作业时，必须在关闭电源 10 分钟以后进行；
- (3) 智能无刷电机的接地端子必须良好接地；
- (4) 不允许有异物掉进智能无刷电机内。

#### 1. 2 使用范围

- (1) 本智能无刷电机驱动器仅适用于驱动无刷直流电机。
- (2) 如果用于因智能无刷电机驱动器失灵而造成人身伤亡的设备（例如核控制系统、航空系统、安全设备及仪表等），必须慎重处理，在这种情况下，请向厂家咨询。
- (3) 本智能无刷电机驱动器是在严格的质量控制下制造的，如果用于危险设备，设备上应有安全防护措施以防止智能无刷电机驱动器故障的扩大事故范围。

#### 1. 3 使用注意事项

- (1) 禁止用潮湿的手操作智能无刷电机；
- (2) 智能无刷电机万一损坏，最好请代理商或指定维修点维修。

- (1) 若使用环境超过智能无刷电机驱动器的允许条件，请与厂家联系订购特种智能无刷电机驱动器。
- (2) 在海拔高度超过 1000 米的条件下，智能无刷电机驱动器应降额使用，每增加 1500 米高度输出电流约降 10%。
- (3) 禁止智能无刷电机驱动器的输出端子接滤波电容或其它阻容吸收装置。

#### 1. 4 报废注意事项

当处理报废的智能无刷电机驱动器及其零部件时，应注意：

电解电容：智能无刷电机驱动器内的电解电容在焚烧时可能发生爆炸。

塑料：用于面盖等的塑料制品在燃烧时可能产生有害、有毒气体，燃烧时请特别小心。

清理：请将智能无刷电机驱动器作为工业废品处理

## 二. 产品简介及使用

### 2.1 产品型号



#### E 型无刷直流电机驱动器

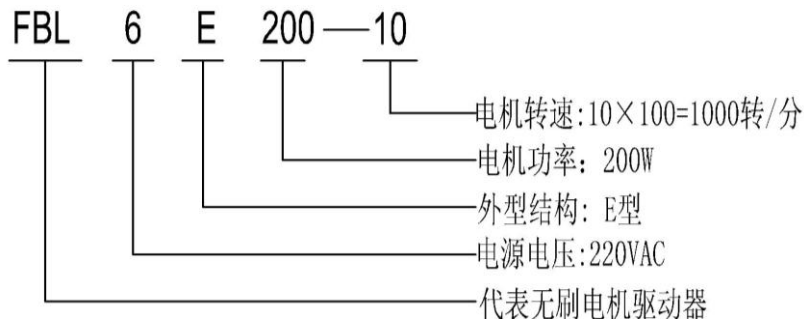
特点:

E 型驱动器专为收卷设备设计, 采用 DSP 芯片, 内置 3 路模拟信号调接, 可实现恒张力, 具备计长、计数功能, 485 广播通信, 加减速时间设定, 多段速设置, 正/反制动停车功能, 过压、欠压、过载、短路保护等

工作电压: 220VAC

功率: ≤400W

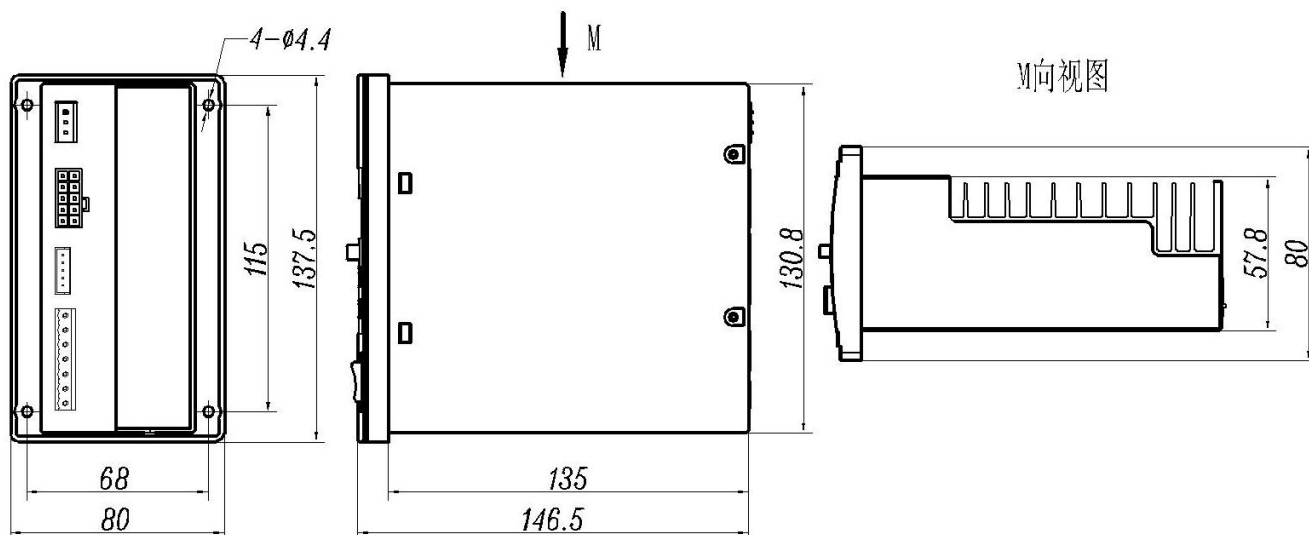
型号命名:



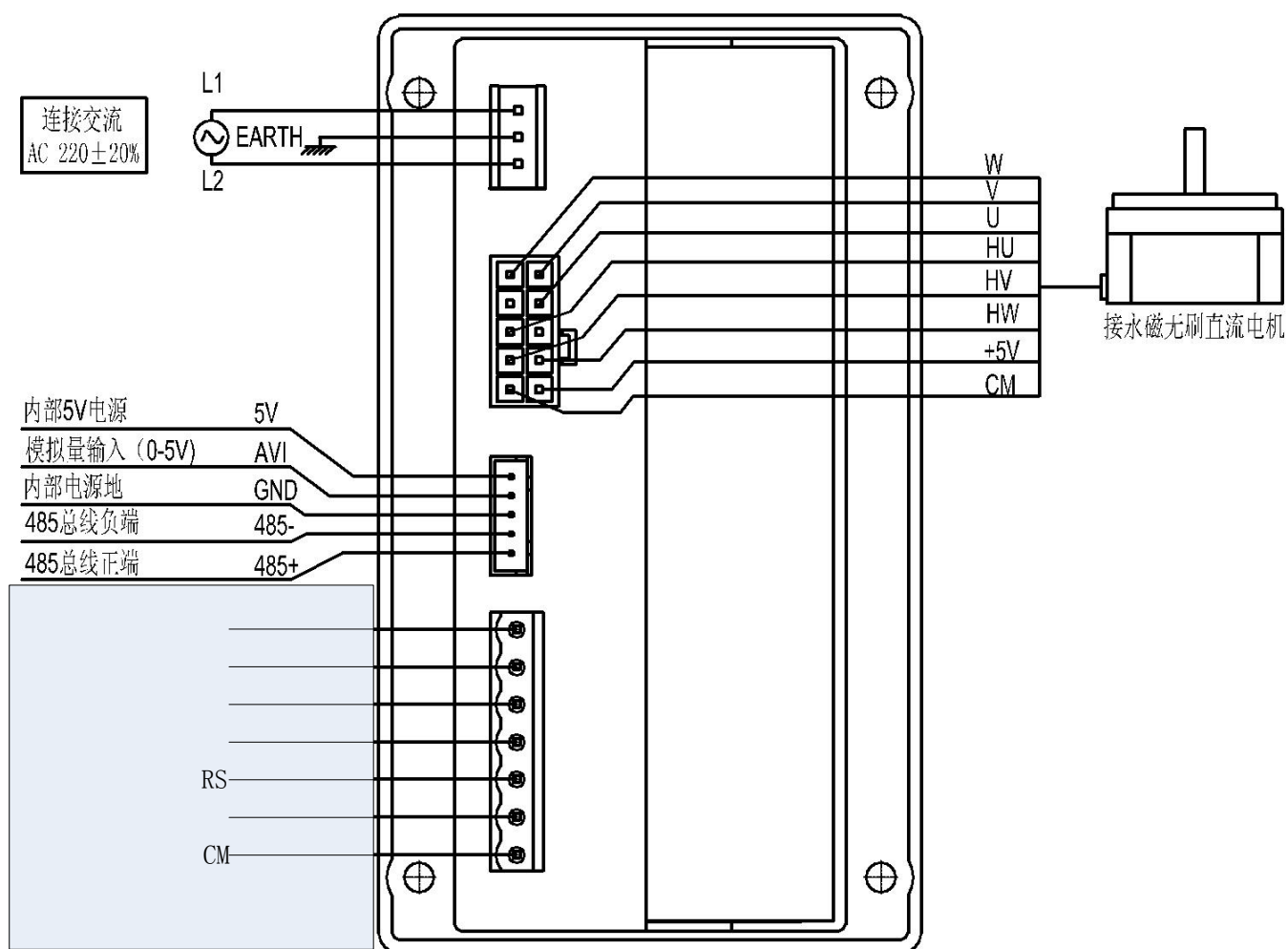
### 2.2 性能指标

项 目		内 容
输入	电压范围	220V ± 15%
	频率范围	50/60Hz (± 5%)
输出	电压范围	0~220V
	转速范围	100~6000 转/分
	过载能力	150%, 过载时间: 60S
控制方式	转速精度	数字设定 1%
	PI 调节	内置 PI 调节器, 便于进行自动控制
	启动	键盘启动, 端子启动。
	停机	键盘停机, 端子停机
记忆功能	掉电后自动记忆 (当前长度、频率)	
保护功能	欠压, 过压, 过流, 过载等	
显示	LED 数码管显示当前输出频率 (或当前线速度), 当前长度, 设定长度, 故障类型以及功能码参数, 操作参数; 四个 LED 指示灯指示驱动器当前的工作状态。	
环境条件	设备场所	无强烈腐蚀性气体和粉尘
	海拔高度	海拔 1000 米以下
	环境温度	-10℃ ~ +50℃
	环境湿度	90%以下 (无水珠凝结现象)
	振动强度	0.5g (加速度) 以下
绝缘电阻	在常温常压下 > 100MΩ	
绝缘强度	在常温常压下 1KV, 1min	
适配电机功率	≤ 400W	

### 2.3 整体外观及客户安装尺寸



## 2.4 配线端子及使用



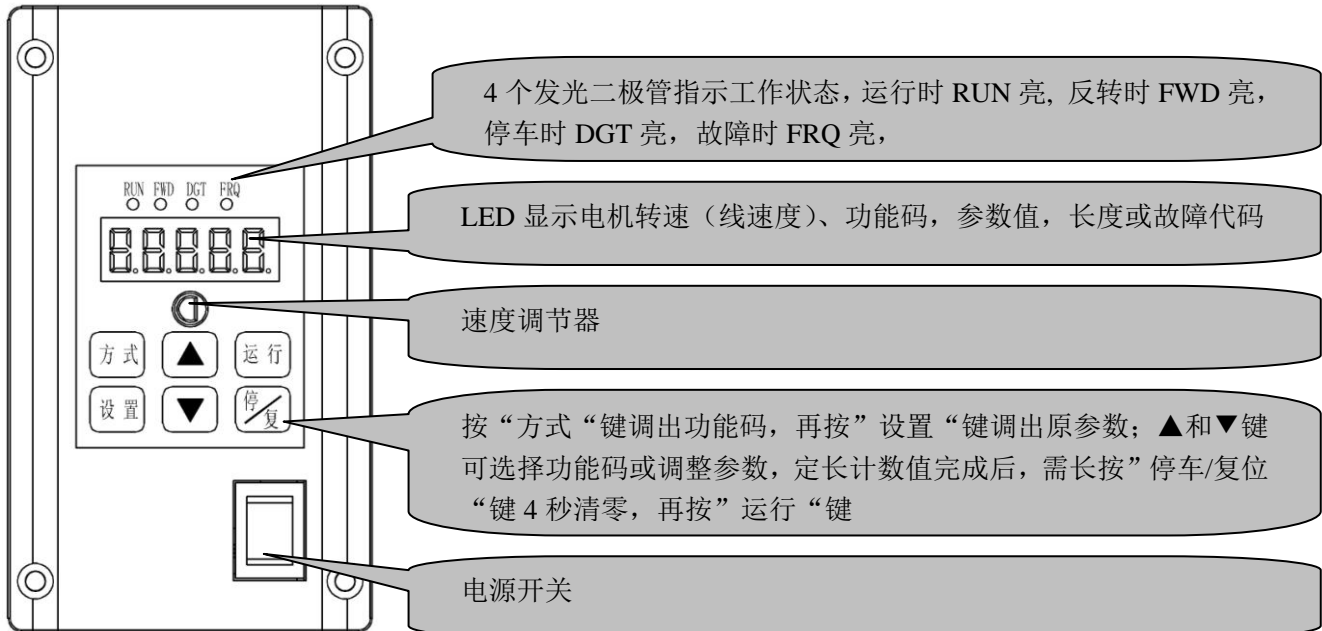
## 2.5 配线端子定义说明:

CM	外部电源参考地
12V	外部电源 12V
RS	启动信号，低电平有效，现无效
X1	PWM 信号输入（如 PWM 输出型传感器），或者周期信号（如 hall 周期信号）
X2	感丝器输入，低电平有效
X3	方向信号输入，低电平有效
ALM	报警输出，低电平有效







5V	内部 5V 电源
AVI	模拟量输入（0-5V）
GND	内部电源地
485-	485 总线负端
485+	485 总线正端

+5V	电机换向霍尔开关+5V 电源
HU	U 相相对应换向霍尔开关信号
HV	V 相相对应换向霍尔开关信号
HW	W 相相对应换向霍尔开关信号
GND	电机换向霍尔开关参考地
U, V, W	接无刷直流电机



## 2.6 数码操作器外观及使用



## 2.7 按键功能说明

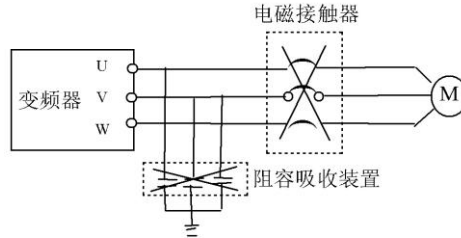
面板文字	名 称	功 能 说 明
	“运行”键	运行命令键。变频器的运行指令通道设置为面板控制方式时 (F3.04=0) 时, 按下此键, 将发出运行指令, 变频器按指定的加、减曲线运行至设定频率。
	“停机/复位”键	停止运转, 处于报警状态时可用于解除报警信号, 停止时作为移位功能
	“上升”键	可在状态显示模式下进行速度上升方向的步进设定, 可在功能码显示模式下输入数据位数
	“下降”键	可在状态显示模式下进行速度下降方向的步进设定, 可在功能码显示模式下输入数据位数
	“方式”键	模式切换键, 用来改变操作面板的工作方式
	“设置”键	确认存储键, 确认当前的状态参数。(参数存储到内存存储器中)

设置例子: 设定转速 800 转 RPM

上电显示 00000 (转速)	说 明	显 示
	按键模式切换键	F0.00
	按上升键	F1.00
	按设置键	0500
	按移位键	0500
	按移位键	0500
	按上升键	0600
	按上升键	0700
	按上升键	0800
	按设置键	0000

## 2.8 电机配线

- 2.8.1 必须由合格的专业技术人员进行配线操作。
- 2.8.2、接线前，确保已完全切断电源 10 分钟以上否则有触电危险。
- 2.8.3、绝对禁止将电源线接到驱动器的输出端子 U、V、W 上。
- 2.8.4、驱动器和电动机必须安全接地。
- 2.8.5、确保驱动器与供电电源之间连中间断路器，以免驱动器故障时事扩大。
- 2.8.6、驱动器与电机之间不可加装电磁接触器。
- 2.8.7、驱动器 U、V、W 输出端不可加装吸收电容或其它容阻吸收装置。



- 2.8.8、为减少电磁干扰，请给驱动器周围电路中的电磁接触器、继电器等装置的线圈 接上浪涌吸收器。
- 2.8.9、控制端子与模拟信号的接线请用 0.3mm 以上的屏蔽线，屏蔽层与驱动器的接地端子 GND 上，接线长度小于 30m。
- 2.8.11、控制线与主回路动力线分开，平行布线应相隔 10cm 以上，交叉布线时应使其垂直。
- 2.8.12、驱动器与电机间的连线应小于 10m，当接线长度>10m 时，应适当降低驱动器的载波转速。
- 2.8.13、所有引线必须与端子充分紧固，以保证接触良好。主回路引线最好采用电缆线并用相应截面的接线片冷压或焊接好后再实施配线。
- 2.8.14、所有引线的耐压等级必须与驱动器的电压等级相符。

### 三、功能表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F0.00	用户密码	0: 无密码 1~9999: 密码	1	0
F0.01	显示内容	0: 设置转数 1: 实际转数 2: 纱线长度 3: AV1 电压 4: AV2 电压 5: POT 电压	1	1
F0.02	额定转速	150~30000RPM	1RPM	3000RPM
F0.03	电机极对数	1~20 Pairs	1Pairs	2Pairs
F0.04	保留	保留	保留	保留
F0.05	保留	保留	1	0
F0.06	保留	保留	保留	保留
F0.07	复位变量选择	0: 无复位 1: 复位脉冲计数器值 2: 复位定时计数器值 3: 复位长度计算器值	1	0
F0.08	恢复出厂设置	0: 无复位 1: 恢复出厂设置	1	0
F0.09	软件版本	版本号	1	工厂设定

### 3.1 F1 组运行参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F1.00	设定转速	60~30000RPM;	1RPM	500RPM
F1.01	运转方向	0: 正转 1: 反转	1	0
F1.02	迟滞阈值	1%~5%	1%	1%
F1.03	加速时间	0.1~999.9s	0.1s	0.8s
F1.04	减速时间	0.1~999.9s	0.1s	0.8s
F1.05	设定张力	1%~100%	1%	40%
F1.06	KP	0~1000	1	200
F1.07	KI	0~1000	1	150
F1.08	Kt	60ms	1ms	2ms
F1.09	上限转速	500~30000RPM	1RPM	3000RPM
F1.10	下限转速	60~30000RPM	1RPM	60RPM
F1.11	保留	保留	保留	保留

### 3.2 F2 组控制及拉丝机参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F2.00	闭环控制选择	0: 闭环运行控制有效 1: 开环运行控制有效	1	0
F2.01	给定通道选择	0: 由操作面板给定 1: 由外部端子给定 2: 由通讯给定 3: 由模拟量 AVI1 给定 4: 由模拟量 AVI2 给定 5: 由 POT 给定	1	0
F2.02	有无飞车保护	0: 有飞车保护, 飞车时间有 F2.13 给定 1: 无飞车保护。飞车速度不超过 F3.16	1	0
F2.03	角度传感器电位	0: 0~5 1: 5~0	1	0
F2.04	比例增益 KP	0~1023	1	80
F2.05	积分增益 KI	0~1023	1	50
F2.06	闭环周期 T	1~2000ms	1ms	10ms
F2.07	PID 上限限幅	0~1023	1	1000
F2.08	PID 下限限幅	0~1023	1	10
F2.09	每转周长长度	1~1024mm	1mm	294mm
F2.10	保留	保留	保留	保留
F2.11	断线检测下限	0.1~99.0%	1%	10%
F2.12	断线判断时间	1~50s	1s	5s
F2.13	飞车保持时间	0~30S	1s	3.5s

### 3.3 F3 组模式参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
-----	----	------	------	-----

F3.00	保留	保留	保留	保留
F3.01	保留	保留	保留	保留
F3.02	保留	保留	保留	保留
F3.03	保留	保留	保留	保留
F3.04	运行指令选择	1:键盘输入 0:端子输入 2:通讯输入	1	<u>0</u>
F3.05	转向指令选择	0:键盘输入 1:端子输入 2:通讯输入	1	<u>0</u>
F3.06	制动方式选择	0:自由停车 1:能耗制动	1	<u>0</u>
F3.07	制动系数选择	1~1023	1	<u>200</u>
F3.08	保留	保留	保留	保留
F3.09	保留	保留	1	<u>0</u>
F3.10	保留	保留	1	<u>0</u>
F3.11	保留	保留	1	<u>0</u>
F3.12	保留	保留	1	<u>0</u>
F3.13	ALM 输出选择	0: 控制故障 1: 收卷断线 2: 并纱断线	1	<u>0</u>
F3.14	保留	保留	保留	保留
F3.15	保留	保留	保留	保留
F3.16	飞车速度不超过	150~30000RPM	1RPM	1000RPM
F3.17	保留	保留	保留	保留

### 3.4 F4 组故障保护参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F4.00	前 1 次故障记录	0:正常; 1:过电流; 2:过电压 3:欠电压 4:过载 5:hall 异常 6:通信异常 7:保留	1	0
F4.01	前 2 次故障记录		1	0
F4.02	前 3 次故障记录		1	0
F4.03	前 4 次故障记录		1	0

### 3.5 F5 组 RS485 通讯参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F5.00	波特率	0: 9600baud	1	1
F5.01	通信模式	0:RTU 协议模式	1	0
F5.02	数据格式	0:无校验	1	0
F5.03	本机地址	1~127	1	1
F5.04	应答延时	0~400ms	1ms	0ms
F5.05	通信超时时间	10~1000ms	1ms	500ms

### 3.6 F6 组系统参数区(不可见参数, 通信可见)

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F6.00	模拟量 AV1 电压	0.1~10.0V	0.1V	只读

F6.01	模拟量 AV2 电压	0.1~10.0V	0.1V	只读
F6.02	模拟量 POT 电压	0.1~10.0V	0.1V	只读
F6.03	通信起停正反转	0:停止 2:正转 3:反转 4:刹车	1	0
F6.04	通信转速给定	60~0x7FFF (Q15)	1	0
F6.05	通信反馈给定	60~0x7FFF (Q15)	1	只读
F6.06	当前计数器值	0~65535	1	只读

### 3.7 F7 组扩展参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F7.00	系统保留			
F7.01	系统保留			
F7.02	系统保留			
F7.03	系统保留			
F7.04	系统保留			
F7.05	系统保留			

## 四、参数说明

### 4.0、F0 组用户参数区

F0.00 (用户密码) ..... 设定范围为 0~9999, 出厂值 0。

参数说明: 0:无密码, 1~9999:客户密码。设定范围为 0~9999。出厂值 0。

注: 0 不是密码。一旦设定密码, 设置参数前需输入密码。

F0.01 (显示内容) ..... 设定范围为 0~5, 出厂值 0。

参数说明: 0: 实际转速, 1: 计数器值, 2: 纱线长度, 3: AV1 电压,  
4: AV2 电压, 5: POT 电压。出厂值 0。

注: F0.01 设定的显示内容是数码操作器非设定状态显示的参数。

F0.02 (额定转速) ..... 设定范围 150~30000RPM, 出厂值 3000RPM。

参数说明: 一般情况, 就是电机铭牌上的额定转速。

注: 电机额定转速, 一般应为 60 的整数倍。非 60 的整数倍时, 设定额定转速比电机铭牌上的稍高一些, 使之成为 60 的倍数。  
比如, 一台电机额定转速为 2000RPM, 其额定转速应设为 2040RPM, 或者更高些 2100RPM。

F0.03 (电机极对数) ..... 设定范围 1~20 Pairs, 出厂值 2Pairs。

参数说明: 一般情况, 就是电机铭牌上的极对数。

注: 有些电机铭牌标注为极数, 设定值应为: 极数/2。

F0.04 (保留) ..... 设定范围 保留, 出厂值 0。

参数说明: 保留。

注: 保留。

F0.05 (保留) ..... 设定范围保留, 出厂值 0。

参数说明: 保留。

注: 一保留

F0.06 (保留) ..... 设定范围保留, 出厂值 0。

参数说明: 保留。

注: 保留。

F0.07 (复位变量选择) ..... 设定范围 0~3, 出厂值 0。

参数说明：0:无复位，1:复位脉冲计数器值，2:复位定时计数器值，3:复位长度计数器值。  
注：当某种情况，需要复位直流变频器内部的计数器值，可以手动复位它们，本参数不保存。

F0.08（恢复出厂设置）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0:无复位，1:恢复出厂设置。

注：当某种情况，用户错误设置参数后，又不知道问题所在，可以恢复出厂设置，以前用户设置的参数将被厂家的默认值代替。

F0.09（软件版本）…………… 设定范围---版本号，出厂值---工厂设定。

参数说明：软件版本号。

注：软件版本代表针对不同用户需求，厂家为用户特别定制的软件版本。

## 4.1、F1 组运行参数区

F1.00（设定转速）…………… 设定范围 60~30000Rpm。出厂值 500Rpm。

参数说明：正常情况为设定转速。

注：非张力反馈控制用户，本参数都为转速。转速设定通道为面板模式时本参数有效。

F1.01（运转方向）…………… 设定范围 0~1。出厂值 0。

参数说明：0:正转，1:反转。

注：转向设定通道为面板模式时本参数有效。

F1.02（迟滞阈值）…………… 设定范围 1%~5%。出厂值 1%。

参数说明：在设定张力大小的迟滞阈值时 PID 不做出处理。

注：在张力点范围正负阈值对半有效。

F1.03（加速时间）…………… 设定范围 0.1~999.9s。出厂值 10.0s。

参数说明：无刷直流电机的加速时间。

注：本参数为内部给定值，电机的实际转速和 PID 参数有关。

F1.04（减速时间）…………… 设定范围 0.1~999.9s。出厂值 10.0s。

参数说明：无刷直流电机的减速时间。

注：本参数为内部给定值，电机的实际转速和 PID 参数有关。

F1.05（张力设定）…………… 设定范围 0.1~100.0，出厂值---60.0。

参数说明：张力设定。

注：张力设定。

F1.06（KP）…………… 设定范围 0~1000。出厂值 200。

参数说明：启动到跟踪转速之前的 KP 启动 KP

注：启动时有效。

F1.07（KI）…………… 设定范围 0~1000。出厂值 150。

参数说明：启动到跟踪转速之前的 Ki 启动 Ki

注：启动时有效。

F1.08（KT）…………… 设定范围 0~60。出厂值 5。

参数说明：启动到跟踪转速之前的 Kt 启动 Kt

注：启动时有效。

F1.09（上限转速）…………… 设定范围 500~30000Rpm，出厂值 3000Rpm。

参数说明：允许的最高转速。

注：直流变频器内部允许设定的最高转速值，设定转速超过此值就以上限转速为准。

F1.10（下限转速）…………… 设定范围 60~30000Rpm，出厂值 60Rpm。

参数说明：允许的最低转速。

注：直流变频器内部允许设定的最低转速值，设定转速低于此值就以下限转速为准。

F1.11（保留）…………… 设定范围保留，出厂值保留。

参数说明：保留。

注：保留。

## 4.2 F2 组控制及拉丝机参数区

- F2.01 (闭环控制选择) ..... 设定范围 0~1, 出厂值 0。  
参数说明: 0: 闭环运行控制有效, 1: 开环运行控制有效。  
注: 直流变频器正常状态应为闭环。
- F2.02 (有无飞车保护) ..... 设定范围 0~1, 出厂值保留 1。  
参数说明: 0: 有飞车保护, 飞车后保护时间由 F2.13 给定, 另飞车不超过 F3.16 转速。  
1: 无飞车保护, 飞车后保持一定速度继续运转, 保持为 F1.00 转速  
注: 保留
- F2.03 (保留) ..... 设定范围保留, 出厂值保留。  
参数说明: 保留  
注: 保留。
- F2.04 (比例增益 KP) ..... 设定范围 0~1023, 出厂值 200。  
参数说明: PID 比例参量, 最大值 1023。  
注: 请根据负载情况合理选择比例增益, 以防引起超调。
- F2.05 (积分增益 KI) ..... 设定范围 0~1023, 出厂值 200。  
参数说明: PID 积分参量, 最大值 1023。  
注: 请根据负载情况合理选择积分增益, 以防引起超调。
- F2.06 (闭环周期 T) ..... 设定范围 1~2000ms, 出厂值 4ms。  
参数说明: PID 闭环周期, 最大值 2000ms。  
注: 请根据负载情况合理选择闭环周期, 以防调节过慢或过快。
- F2.07 (PID 上限限幅) ..... 设定范围 0~1023, 出厂值 1000。  
参数说明: PID 上限开度。  
注: 请根据负载情况合理选择闭环周期, 以防调节过慢或过快。
- F2.08 (PID 下限限幅) ..... 设定范围 0~1023, 出厂值 10。  
参数说明: PID 下限开度。  
注: 请根据负载情况合理选择闭环周期, 以防调节过慢或过快。
- F2.09 (每转周长长度) ..... 设定范围 1~1024mm, 出厂值 294mm。  
参数说明: 每转纱线长度。  
注: 计长模式时请先设置本参数, 本系统只适用于转筒固定直径系统。
- F2.10 (实际线长长度) ..... 设定范围 0~65535m, 出厂值 0m。  
参数说明: 实际线长长度。  
注: 须设置槽筒周长。
- F2.11 (断线检测下限) ..... 设定范围 0.1~99.0%, 出厂值 10%。  
参数说明: 断线检测下限。  
注: 本参数检测的是纱线张力。
- F2.12 (断线判断时间) ..... 设定范围 1~50s, 出厂值 5s。  
参数说明: 断线判断时间。  
注: 本参数检测的是纱线张力断线时间。
- F2.13 (断线继电器保持时间) ..... 设定范围 1~500s, 出厂值 60s。  
参数说明: 断线继电器保持时间。  
注: 断线状态器动作。

## 4.3 F3 组模式参数区

- F3.00 (控制运行模式) ..... 设定范围 0~3, 出厂值 0。  
参数说明: 0: 自由运行模式, 1: 定时运行模式, 2: 计数运行模式, 3: 定长运行模式。  
注: 根据需求选择合适的控制运行模式, 有特殊需求, 请和厂家联系定制。
- F3.01 (保留) ..... 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明：保留，

注：保留

F3.02（保留）…………… 设定范围保留，出厂值保留。

参数说明：保留

注：保留

F3.03（保留）…………… 设定范围 0 保留，出厂值保留。

参数说明：保留

注：保留 F

3.04（运行指令选择）…………… 设定范围 0~2，出厂值 0。

参数说明：0:键盘输入，1:端子输入，2:通讯输入

注：根据需求选择合适的运行指令方式。

F3.05（转向指令选择）…………… 设定范围 0~2，出厂值 0。

参数说明：0:键盘输入，1:端子输入，2:通讯输入

注：根据需求选择合适的转向指令方式。

F3.06（制动方式选择）…………… 设定范围 0~2，出厂值 0。

参数说明：0:自由停车，1:能耗制动，2:再生制动

注：根据需求选择合适的制动方式。

F3.07（制动系数选择）…………… 设定范围 1~1023，出厂值 200。

参数说明：制动系数大小。

注：根据需求选择合适的制动系数。

F3.08（张力设定）…………… 设定范围 0.1~100.0，出厂值---60.0。

参数说明：张力设定。

注：张力设定。

F3.09（保留）…………… 设定范围---保留，出厂值---保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.10（保留）…………… 设定范围---保留，出厂值---保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.11（保留）…………… 设定范围---保留，出厂值---保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.12（保留）…………… 设定范围---保留，出厂值---保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.13（ALM 输出选择）…………… 设定范围 0~3，出厂值 0。

参数说明：0:控制故障，1:收卷断线，2:并纱断线。

注：根据需求合理选择输出定义。

F3.14（模拟量输入最高电压或最高电流）…………… 设定范围 0.1~10.0V，出厂值 5.0V。

参数说明：模拟量输入最高电压或最高电流。

注：根据需求合理选择最高值。

F3.15（模拟量输入最低电压或最低电流）…………… 设定范围 0.1~5.0V，出厂值 0.5V。

参数说明：模拟量输入最低电压或最低电流。

注：根据需求合理选择最低值。

F3.16（模拟量输入最高电压或最高电流对应转速）…………… 设定范围 150~30000Rpm，出厂值 3000Rpm。

参数说明：模拟量输入最高电压或最高电流对应转速。

注：根据需求合理选择最高值对应转速。

F3.17（模拟量输入最低电压或最低电流对应转速）…………… 设定范围 60~30000Rpm，出厂值 150Rpm。

参数说明：模拟量输入最低电压或最低电流对应转速。

注：根据需求合理选择最低值对应转速。

#### 4.4 F4 组故障保护参数区

F4.00（前1次故障记录）……………显示范围0~7，出厂值0。

参数说明：0:正常，1:过电流，2:过电压，3:欠电压，4:过载，5:hall异常，6:通信异常，7:保留  
注：只能观察不能设定。

F4.01（前2次故障记录）……………显示范围0~7，出厂值0。

参数说明：0:正常，1:过电流，2:过电压，3:欠电压，4:过载，5:hall异常，6:通信异常，7:保留  
注：只能观察不能设定。

F4.02（前3次故障记录）……………显示范围0~7，出厂值0。

参数说明：0:正常，1:过电流，2:过电压，3:欠电压，4:过载，5:hall异常，6:通信异常，7:保留  
注：只能观察不能设定。

F4.03（前4次故障记录）……………显示范围0~7，出厂值0。

参数说明：0:正常，1:过电流，2:过电压，3:欠电压，4:过载，5:hall异常，6:通信异常，7:保留  
注：只能观察不能设定。

#### 4.5 F5 组 RS485 通讯参数区

F5.00（波特率）……………设定范围0，出厂值0。

参数说明：0:9600baud。

注：有其他波特率需求，请联系厂家。

F5.01（通信模式）……………设定范围0，出厂值0。

参数说明：0:RTU协议模式。

注：有其他协议需求，请联系厂家。

F5.02（数据格式）……………设定范围0，出厂值0。

参数说明：0:无校验。

注：有其他数据格式需求，请联系厂家。

F5.03（本机地址）……………设定范围1~127，出厂值1。

参数说明：本机地址。

注：本机地址为0的时候，为广播信息。

F5.04（应答延时）……………设定范围0~400ms，出厂值0ms。

参数说明：应答延时时间。

注：应答延时时间后，在回应信息。

F5.05（通信超时时间）……………设定范围10~1000ms，出厂值500ms。

参数说明：通信超时时间。

注：超过通信超时时间，视没有回应。

#### 4.6 F6 组系统参数区(不可见参数，通信可见)

数码操作器不可见参数区，为通信所用。

#### 4.7 F7 组扩展参数区

为用户特殊要求扩展功能所用，保留。

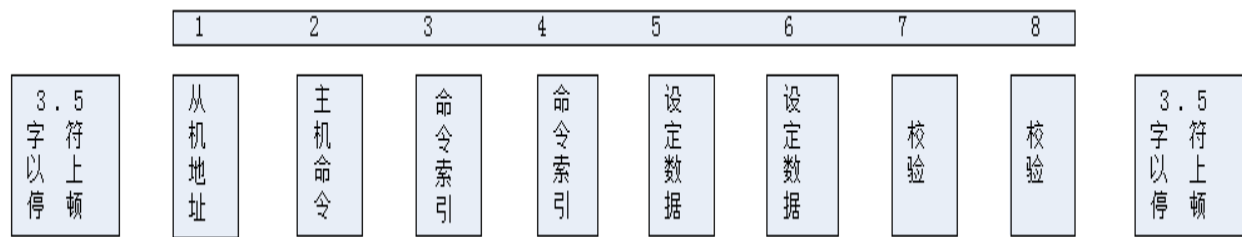
## 五、 通讯协议

### 5.0 通信协议

本系列直流变频器在 485 通讯控制方面采用了流行的 MODBUS 通讯协议,在使用 485 通讯前必须手工设定直流变频器的地址、通讯波特率、数据格式,并且在通讯过程中这些参数不可修改。MODBUS 通讯协议有两种编码格式: ASCII (American Standard Code for Information Interchange)或 RTU(Remote Terminal Unit) , 本系统采用 RTU 模式, 主机命令帧格式和从机命令帧格式均采用 8 字节帧格式。

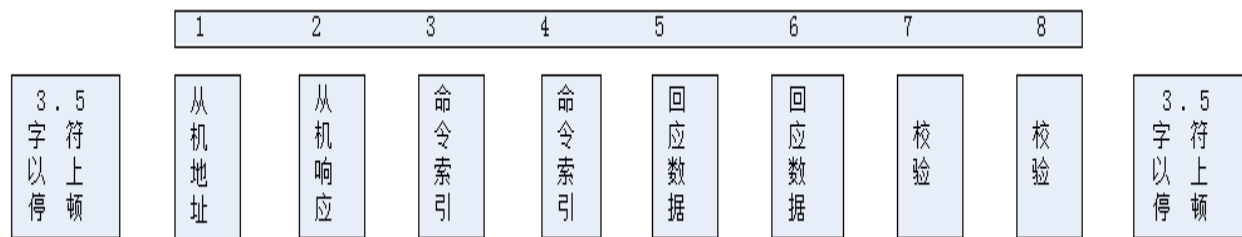
主机命令帧格式:

主机命令帧格式							
起动	从机地址	主机命令	命令索引	命令索引	设定数据	CRC 校验	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	16bits	16 bits	≥ 3.5 char



从机命令帧格式:

从机命令帧格式							
起动	从机地址	从机响应	命令索引	命令索引	回应数据	CRC 校验	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	16bits	16 bits	≥ 3.5 char



### 5.1 主机命令或从机响应

主机命令或从机响应	
3	读命令
6	写命令

### 5.2 命令索引

命令索引即功能码。

例如, 设定转速 F1.00, 其命令索引: 0xF1(高位命令) + 0x00(低位命令)。

### 5.3 设定或回应数据

主机命令:

如果主机读取数据, 主机命令帧设定数据为 0x00(高位数据), 0x00(低位数据); 如果主机修改数据, 主机命令帧设定数据就是要修改的数据。

从机回应:

如果主机读取数据，从机回应帧设定数据为主机要读取的数据；如果主机修改数据，从机回应帧设定数据就是要主机要修改的数据。

## 5.4 CRC 校验数据

RTU格式的校验码（CRC）：

校验和由Address 到Data content 结束。其运算规则如下：

步骤1：令16-bit 暂存器（CRC 暂存器）= FFFFH。

步骤2：Exclusive OR 第一个8-bit byte 的信息指令与低位元16-bit CRC 暂存器，做Exclusive OR ，将结果存入CRC 暂存器内。

步骤3：又移一位CRC 暂存器，将0 填入高位元处。

步骤4：检查右移的值，如果是0，将步骤3 的新值存入CRC 暂存器内，否则 Exclusive OR A001H 与CRC 暂存器，将结果存入CRC 暂存器内。

步骤5：重复步骤3~步骤4，将8-bit 全部运算完成。

步骤6：重复步骤2~步骤5，取下一个8-bit 的信息指令，直到所有信息指令运算完成。最后，得到的CRC 暂存器的值，高低8位交换位置后即是CRC 的校验和。

值得注意的是CRC 的校验和，必须交换放置于信息指令的校验码中。

以下為用C语言所写的CRC 校验码示例：

```

unsigned char* data
unsigned char length
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{
    int j;
    unsigned int tmp_crc;
    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;}
        }
    }
    tmp_crc = reg_crc;
    reg_crc = ((reg_crc<<8)&0xFF00);
    tmp_crc = ((tmp_crc>>8)&0x00FF);
    reg_crc = reg_crc + tmp_crc;
    return reg_crc; // 最后回传CRC 暂存器的值
}

```

## 常用命令索引

命令	命令索引	参数范围	默认值
起停	0xF6 03	0(停), 2(正), 3(反)	0
转速	0xF6 04	200~6000Rpm	500Rpm
加速时间	0xF1 03	1.0s~999.9s	5.0s
减速时间	0xF1 04	1.0s~999.9s	5.0s

上跳频范围	0xF3 08	20~600Rpm	200Rpm
下跳频范围	0xF3 09	20~600Rpm	200Rpm
上跳频时间	0xF3 10	0.1s~60.0s	0.4s
下跳频时间	0xF3 11	0.1s~60.0s	0.6s
跳频间隔	0xF3 12	0.2s~100.0s	5.0s

注意：

系统默认的控制模式是面板控制模式，如果设为通信模式，请做如下操作：

F201 设为 1（F201 为 0 为面板给定转速），转速就是 F604 给定有效；

F304 设为 2（F304 为 0 为面板设定起停，F304 为 1 为 RS 端子起停有效），F603 给定有效；

## 5.5 通讯例程

设定 F2.01=1，F604 给定转速有效

主机发送(0x): 01 06 F2 01 00 01 2b 72

从机回应(0x): 01 06 F2 01 00 01 2b 72

设定 F3.04=1，X1 给定起停有效

主机发送(0x): 01 06 F3 04 00 01 3a 8f

从机回应(0x): 01 06 F3 04 00 01 3a 8f

设定 F3.04=2，F603 给定起停有效

主机发送(0x): 01 06 F3 04 00 02 7a 8e

从机回应(0x): 01 06 F3 04 00 02 7a 8e

设定转速 2000Rpm(F604=2000)，

主机发送(0x): 01 06 F6 04 07 D0 f8 2f

从机回应(0x): 01 06 F6 04 07 D0 f8 2f

读取设定转速 F604，

主机发送(0x): 01 03 F6 04 00 00 37 83

从机回应(0x): 01 03 F6 04 07 D0 34 2f

设定启动(F603=2)，

主机发送(0x): 01 06 F6 03 00 02 cb 83


从机回应(0x): 01 06 F6 03 00 02 cb 83


设定停止(F603=0)，

主机发送(0x): 01 06 F6 03 00 00 4a 42

从机回应(0x): 01 06 F6 03 00 00 4a 42

## 六、维护与检查

 **危险** 维护与检查要在切断电源 10 分钟后再进行，以免触电。除了指定的人员外不得进行维护、检查和更换部件。（进行操作之前要把身上的金属物品取掉，并使用绝缘工具，以免触电受伤。

 **注意** 请定期紧固端子接线，端子松动会导致发热、着火或功能不正常。