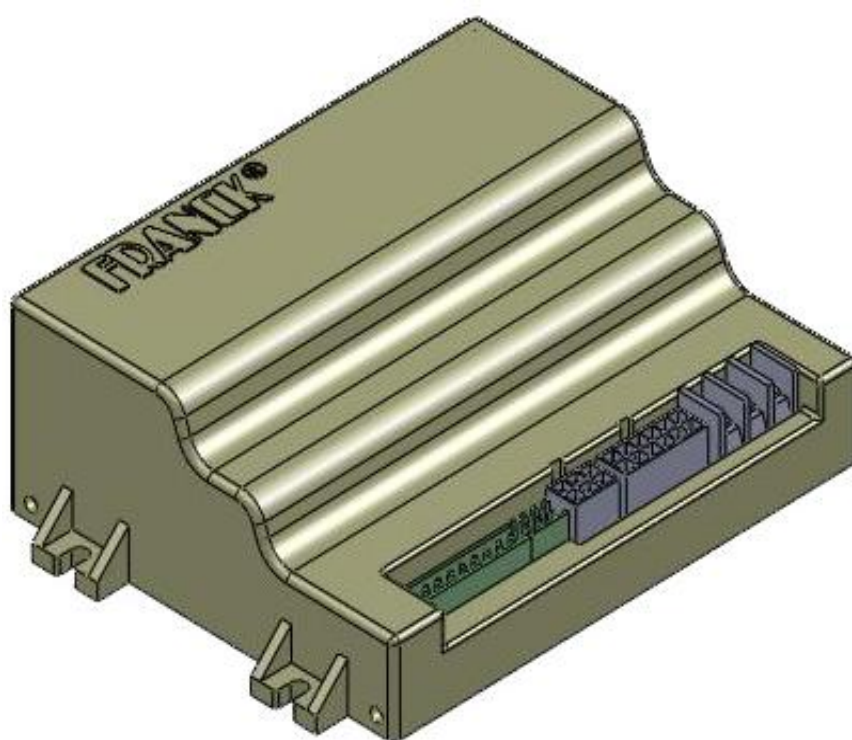


# 使用手册

FJ 通用型直流驱动器

V3.07B



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

目 录

一、安全使用	1
二、产品简介及使用	2
2.1 产品型号	2
2.2 性能指标	2
2.3、产品外观及安装尺寸	3
2.4 配线端子的使用	3
2.5 配线端子定义	4
2.6 电机选配	4
2.7 数码操作器使用	5
2.8 按键功能说明	6
2.9 电机配线	7
三、功能表	7
3.0 F0 组用户参数区	7
3.1 F1 组运行参数区	8
3.2 F2 组控制参数区	8
3.3 组模式参数区	9
3.4 F4 组故障保护参数区	9
3.5 F5 组 RS485 通讯参数区	9
3.6 F6 组系统参数区	10
3.7 F7 组扩展参数区	10
四、参数说明	10
4.0、F0 组用户参数区	10
4.1、F1 组运行参数区	11
4.2 F2 组控制参数区	11
4.3 F3 组模式参数区	12
4.4 F4 组故障保护参数区	13
4.5 F5 组 RS485 通讯参数区	13
4.6 F6 组系统参数区	13
4.7 F7 组扩展参数区	13
五、通信协议	14
5.1 主机命令或从机响应	14
5.2 命令索引	14
5.3 设定或回应数据	14
5.4 CRC 校验数据	14
5.5 通讯例程	15
六、维护与检查	16

## 一、安全使用



- ★ 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!
- ★ 不要将交流功率输入线连接到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) 无刷电机禁止安装在易燃物上;
- (2) 本系列无刷电机和驱动器不适用于易燃易爆、导电粉尘环境,若有需要,请向厂家订购特护无刷电机和驱动器;
- (3) 禁止私自拆装、改装无刷电机;
- (4) 严禁将交流电源接到无刷电机的输出端U、V、W上;
- (5) 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) **无刷电机和驱动器的接地端子必须良好接地;**
- (4) 不允许有异物掉进无刷电机驱动器内。

#### 1.2 使用范围

(1) 本公司无刷电机驱动器仅适用于驱动本公司无刷直流电机,若驱动其他无刷直流电机,须事先咨询我公司技术人员,否则不能使用。

(2) 如果用于动力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、生命维持系统等),必须慎重处理,请事先向厂家咨询。

(3) 本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无刷电机;
- (2) 无刷电机万一损坏,最好请代理商或指定维修点维修。

- (1) 若使用环境超过无刷电机驱动器的允许条件,请与厂家联系订购特种无刷电机驱动器。
- (2) 在海拔高度超过1000米的条件下,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。

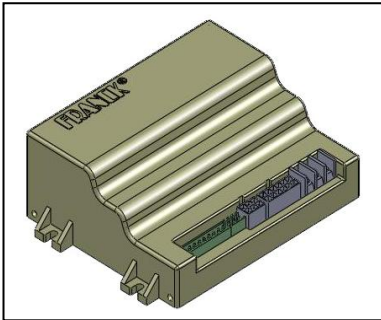
#### 1.4 报废注意事项

当处理报废的无刷电机驱动器及其零部件时,应注意:

电解电容：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



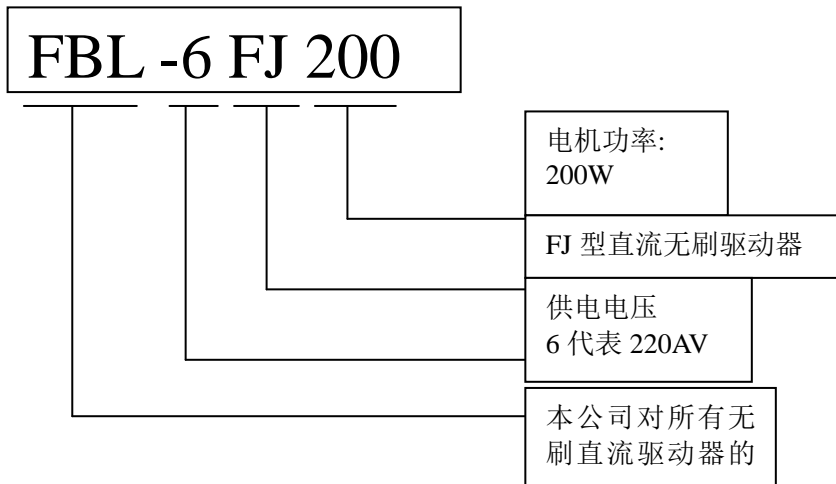
#### FJ 型无刷电机驱动器

特点：  
 220VAC 供电  
 断线自停, 停车制动  
 计长, 定长, 摆频, 恒线速  
 过流, 过载, 过欠压, 超速保护  
 专为纺织机械而设计, 也可适用其他行业

### 二、产品简介

#### 1.1 产品型号

#### 型号命名

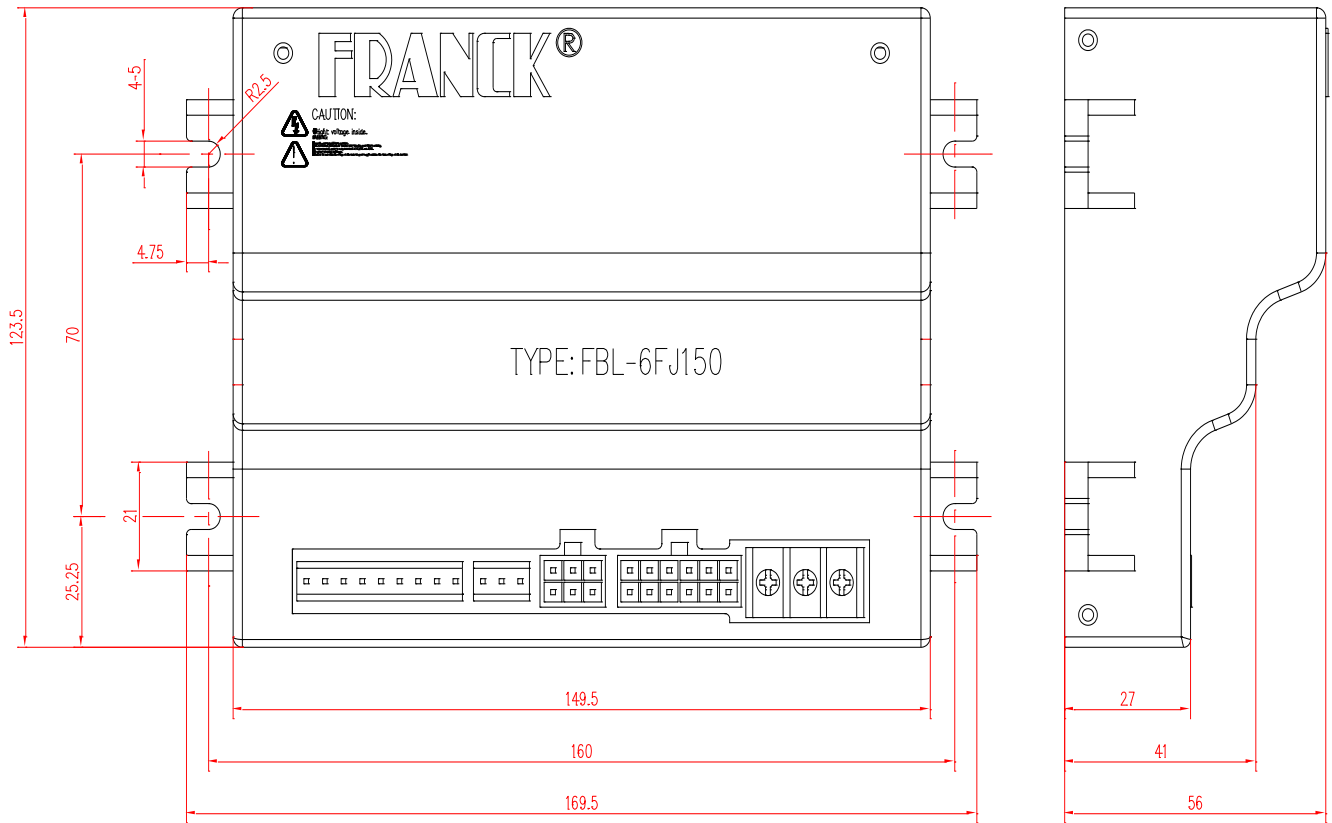


### 2.2 性能指标

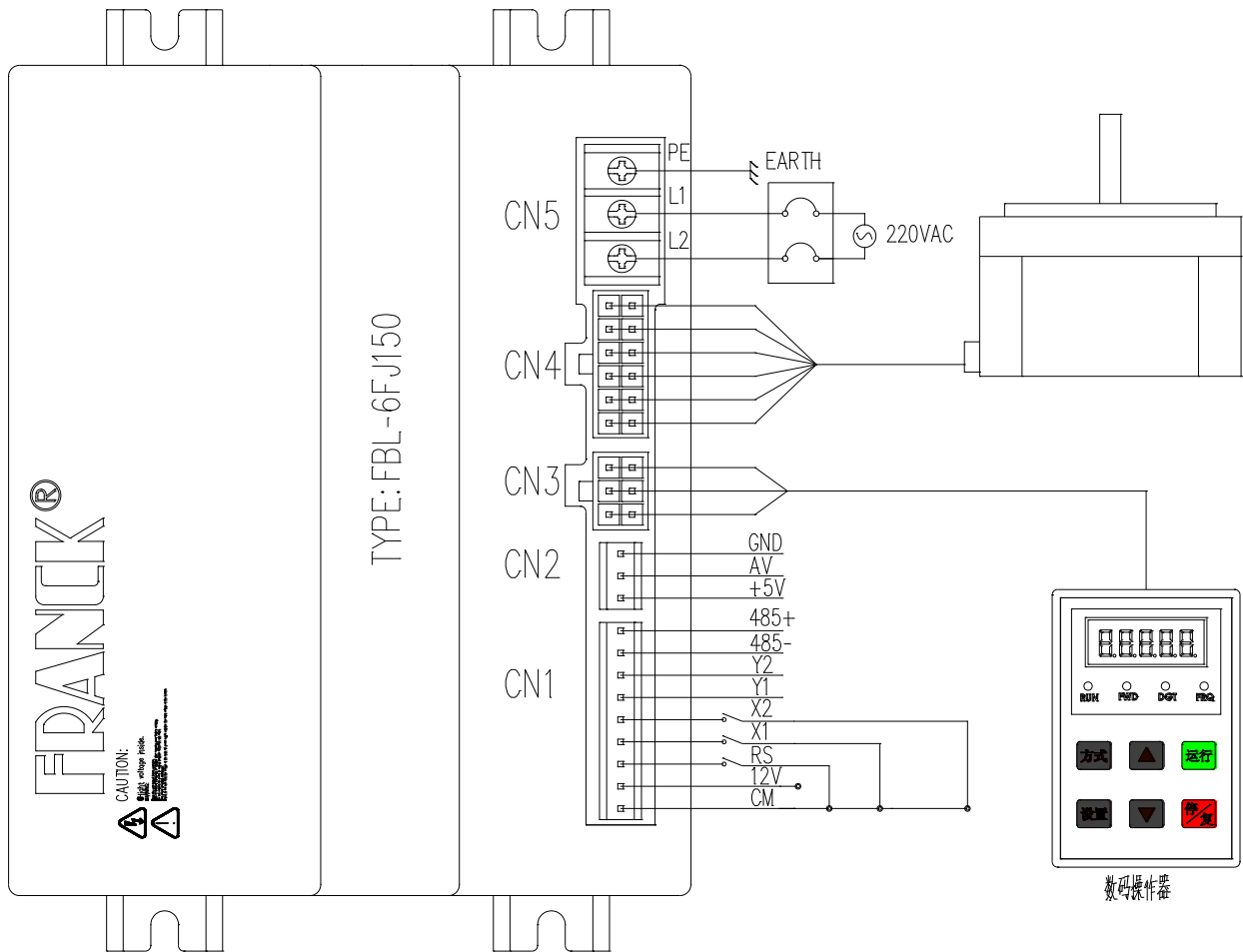
项 目		内 容
输入	电压范围	220V ± 15%
	频率范围	50/60Hz (± 5%)
输出	电压范围	0~220VAC
	转速范围	100~6000 转/分
	过载能力	150%, 过载时间: 60S
控制方式	转速精度	数字设定 0.5%--惯量负载
	调制方式	PWM
	PI 调节	内置 PI 调节器, 便于进行自动控制
	启动	键盘启动, 端子启动。
	停机	键盘停机, 端子停机
记忆功能	掉电后自动记忆参数 (当前长度等)	
保护功能	欠压, 过压, 过流, 过载等	
显示	LED 数码管显示当前输出频率 (或当前线速度), 当前长度, 设定长度, 故障类型以及功能码参数, 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
适配电机功率	100-400W	

### 2.3、产品外观及安装尺寸



### 2.4 配线端子的使用



## 2.5 配线端子定义:

CN1 外部功能接线说明 (从左到右)

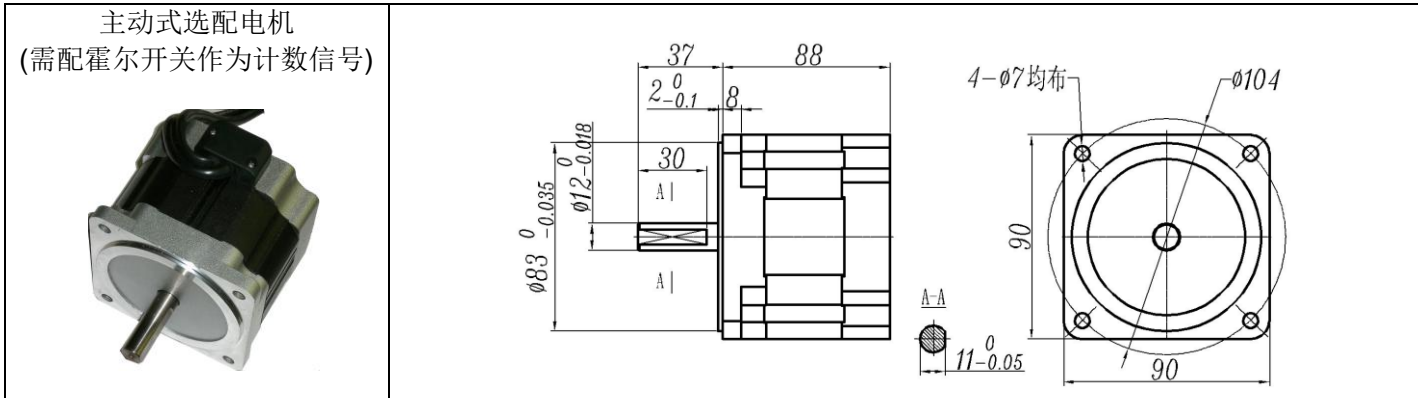
CM	外部信号参考地 (隔离)
+12V	外部信号参考电源 (隔离)
RS	输入, 启停 (第一次启动不起作用, 以防上电启动)
X1	输入, PWM. PWM 为 0.5K 到 50K
X2	输入, 反转 (为 400W 驱动器可用)
Y1	输出, 停车常亮指示
Y2	输出, 故障常亮指示
485-	485 总线 (负)
485+	485 总线 (正)

CN4 外部功能接线说明

+5V	电机换向霍尔开关+5V 电源。
HU	U 相对应换向霍尔开关信号。
HV	V 相对应换向霍尔开关信号。

HW	W 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。

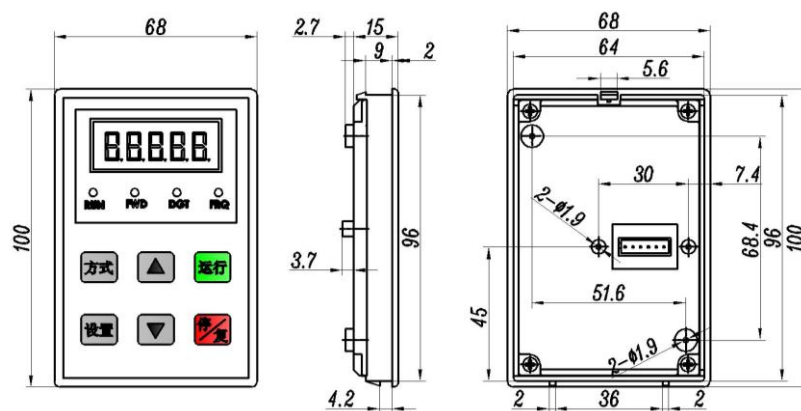
## 2.6 电机选配



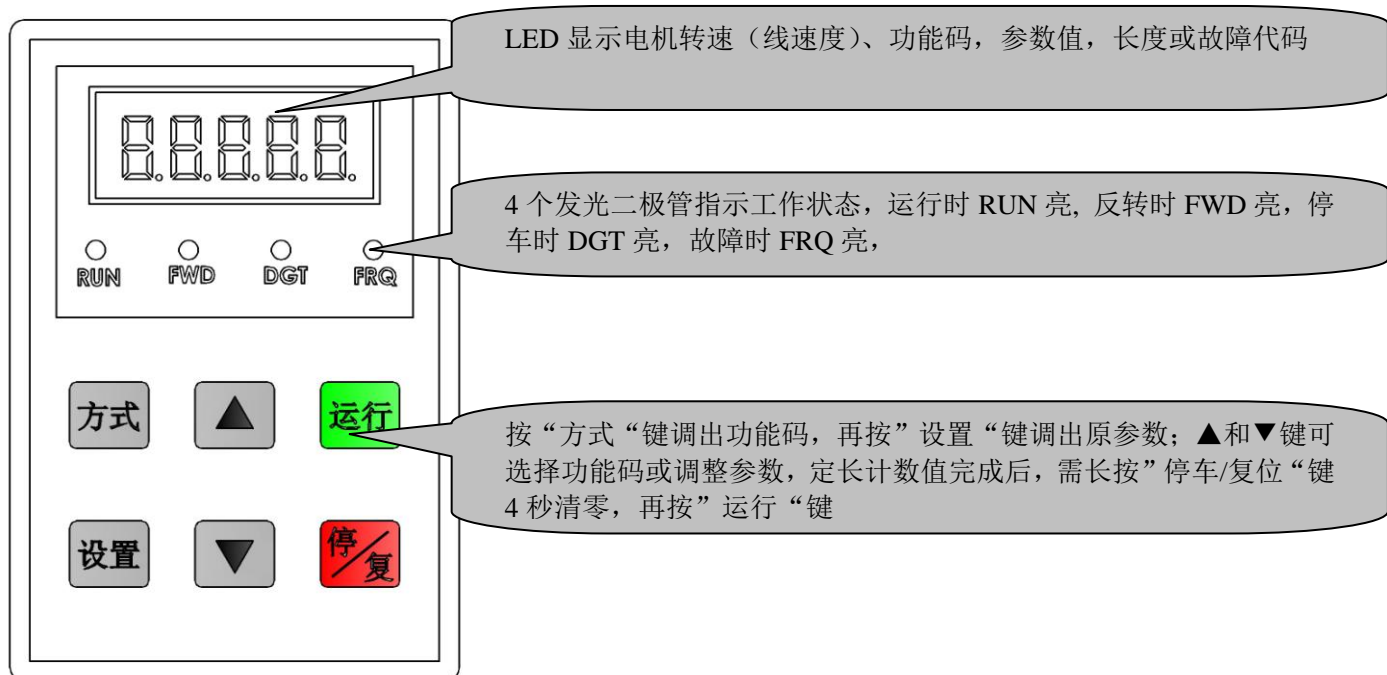
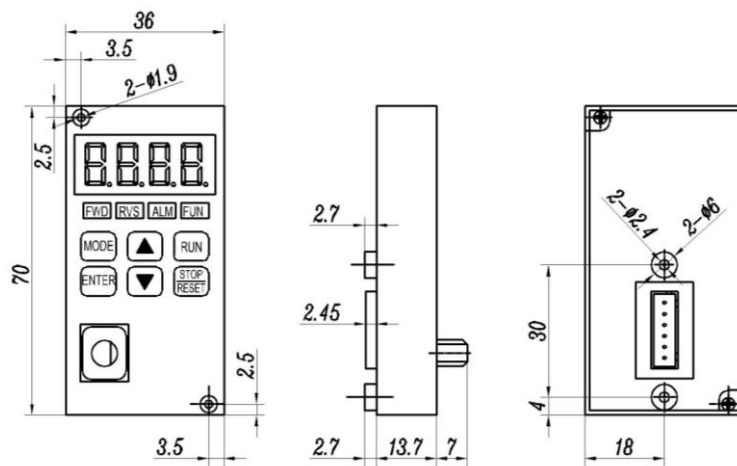
## 2.7 数码操作器使用

数码操作面板有 A, B 两种, 用户可自行选配  
(注: 纺机行业一般选用 B 型面板, 其他行业一般选用 A 型面板)

A 型面板







B 型面板












## 2.8 按键功能说明

英文面板	中文面板	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。（参数存储到内总存储器中）

### 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

## 2.9 电机配线

- 2.9.1 必须由合格的专业技术人员进行配线操作。
- 2.9.2、接线前，确保已完全切断电源 10 分钟以上否则有触电危险。
- 2.9.3、绝对禁止将电源线接到驱动器的输出端子 U、V、W 上。
- 2.9.4、驱动器和电动机必须安全接地。
- 2.9.5、确保驱动器与供电电源之间连中间断路器，以免驱动器故障时扩大。
- 2.9.6、驱动器与电机之间不可加装电磁接触器。
- 2.9.7、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。

- 2.9.8、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。
- 2.9.9、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。
- 2.9.11、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。
- 2.9.12、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。
- 2.9.13、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。
- 2.9.14、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

#### 3.0 F0 组用户参数区

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: 设定转速 1: 反馈转速 2: 纱线速度 3: 纱线长度 4: 模拟量电压 5: 电位器电压 6: X1PWM 百分比	1	0
F0.02	额定转速	150~30000Rpm	1Rpm	3000Rpm
F0.03	电机极对数	1~20 Pairs	1Pairs	2Pairs
F0.04	方式键锁定	0~20	1s	0
F0.05	显示倍比	0.1 ~300.0	0.1	1.0
F0.06	纱线长度	0 ~ 9999	F0.05 米	0
F0.07	复位变量选择	0:无操作 1:复位长度计数器	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	60~9999Rpm;	1Rpm	500Rpm
F1.01	运转方向	0: 正转 1: 反转	1	0
F1.02	开环运行系数	1~1000	1	0
F1.03	加速时间	0.1~999.9s	0.1s	6.0s

F1.04	减速时间	0.1~999.9s	0.1s	6.0s
F1.05	设定纱速	30~1500m/min	1 m/min	400m/min
F1.06	压棍打滑系数	80.0~120.0	0.1	100.0
F1.07	满卷次数	0~9999	1	0
F1.08	满卷长度	1~9999	F0.05 米	0
F1.09	上限转速	500~30000Rpm	1Rpm	3000Rpm
F1.10	下限转速	60~30000Rpm	1Rpm	150Rpm
F1.11	保留	保留	保留	保留

### 3.2 F2 组控制参数区

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: 闭环控制 1: 开环控制	1	0
F2.01	给定通道选择	0: 由 F1.00 给定 1: 由 AV 给定 2: 由 POT 给定。 3: 由 X1PWM 给定。	1	0
F2.02	保留	保留	保留	保留
F2.03	保留	保留	保留	保留
F2.04	比例增益 KP	0~1000	1	250
F2.05	积分增益 KI	0~1000	1	50
F2.06	调节周期 T	1~1000ms	1ms	5ms
F2.07	PID 上限限幅	0~1000	1	1000
F2.08	PID 下限限幅	0~1000	1	10
F2.09	槽筒周长	1~2000mm	1mm	294mm
F2.10	压辊周长	0~400mm	1mm	69mm
F2.11	断线下限纱速	0~1000 米	1 米	0 米
F2.12	断线判断时间(感)	0.1~10.0s	0.1s	2.5s
F2.13	断线判断时间	0.1~10.0s	0.1s	2.5s

### 3.3 组模式参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F3.00	运行模式	0: 恒转速; 1: 恒纱速	1	<u>0</u>
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	保留	保留	1	<u>0</u>
F3.05	转向指令选择	无需设置现全部共享	1	<u>0</u>
F3.06	制动延时	0: 自由停车 0.1~60.0s: 制动延时	0.1	<u>0</u>
F3.07	保留	保留	保留	保留
F3.08	上跳频范围	0~600Rpm	1 Rpm	<u>0</u> Rpm
F3.09	下跳频范围	0~600Rpm	1 Rpm	<u>0</u> Rpm

F3.10	上跳频时间	0.1~60.0S	0.1S	<u>0.4S</u>
F3.11	下跳频时间	0.1~60.0S	0.1S	<u>0.4S</u>
F3.12	跳频间隔时间	0.1~100.0S	0.1S	<u>5.0S</u>
F3.13	保留	保留	保留	保留
F3.14	模拟量输入最高电压或最高电流	0.1~10.0V	0.1V	5.0V
F3.15	模拟量输入最低电压或最低电流	0.1~3.2V	0.1V	0.5V
F3.16	模拟量输入最高电压或最高电流对应转速	150~9999RPM	1RPM	3000RPM
F3.17	模拟量输入最低电压或最低电流对应转速	30~9999RPM	1RPM	150RPM

### 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	当前次故障记录	0:正常; 1:过电流-----oc 2:过电压-----ou 3:欠电压-----Lu 4:过载-----oL 5:hall 异常-----HL 6:通信异常-----CE1 7:接线方式异常-LH	1	0
F4.01	前 1 次故障记录		1	0
F4.02	前 2 次故障记录		1	0
F4.03	前 3 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 1:19200baud	1	0
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	0:广播模式 1~255:本机地址	1	1
F5.03	本机地址	0:广播模式 1~255:本机地址	1	1
F5.04	分组长度	0:不分组 1~128:分组长度	1	0

### 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	保留	0	1	0
F6.01	保留	0	1	0
F6.02	保留	0	1	0
F6.03	通信起停正反转	0:停止 1:运转	1	0
F6.04	保留	保留	1	0
F6.05	实际转速	只读	只读	只读
F6.06	纱线速度	只读	只读	只读
F6.07	保留	保留	保留	只读

## 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。密码仅对 F0.04 和 F3.06 有效, 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: 设定转速, 1: 反馈转速, 2: 纱线速度, 3: 纱线长度, 4: 母线电压, 5: 电位器电压  
出厂值 0。  
注: F0.01 设定的显示内容, 是指数码操作器非设定状态所显示的参数。
- 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 (方式键锁定) ..... 设定范围 1~20s, 出厂值 0。  
参数说明: FUN 方式键保护时间, 在非设置状态, 方式键的保护时间, 长按时间为本单元设定时间, 才能进入设定状态。
- F0.05 (显示倍比) ..... 设定范围 0.1~300.0, 出厂值 1.0。  
参数说明: 实际值 = 显示值 \* F005。仅对 F001=0/1/3, 即设定转速, 反馈转速和纱线长度有效。
- F0.06 (纱线长度) ..... 设定范围 0~9999\*F005, 出厂值 0。  
参数说明: 纱线长度。  
注: F006\*F005, 最大不要超过 20 万米。
- F0.07 (复位变量选择) ..... 设定范围 0~1, 出厂值 0。  
参数说明: 0: 无复位, 1: 复位长度计数器值。  
注: 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 60~9999Rpm。出厂值 500Rpm。  
参数说明: 面板设定转速。  
注: 给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 (开环系数) ..... 设定范围 1~1000。出厂值 0。  
参数说明: 电机开环运转, 当 F200 = 1 时有效, 加减速时间对其有效。  
注: 只有开环模式, 本参数才有效。
- F1.03 (加速时间) ..... 设定范围 0.1~999.9s。出厂值 6.0s。  
参数说明: 无刷直流电机的加速时间。  
注: 本参数为给定转速, 加到额定转速的时间。电机的实际转速, 和 PID 参数以及负载有关。
- F1.04 (减速时间) ..... 设定范围 0.1~999.9s。出厂值 6.0s。  
参数说明: 无刷直流电机的减速时间。  
注: 本参数为给定转速, 减到额定转速的时间。电机的实际转速, 和 PID 参数以及负载有关。
- F1.05 (设定纱速) ..... 设定范围 30~1500m/min。出厂值 400m/min。  
参数说明: 设定纱速。  
注: 恒纱速控制时, 即 F300=1 时有效, 加减速时间对其有效。
- F1.06 (压棍打滑系数) ..... 设定范围 50.0~120.0。出厂值 100.0。  
参数说明: 压棍打滑系数。  
注: 压棍打滑系数 = 压棍测量 / 实际值。
- F1.07 (满卷次数) ..... 设定范围 0~9999。出厂值 0。  
参数说明: 满卷次数。  
注: 满卷次数。
- F1.08 (满卷长度) ..... 设定范围 1~9999 \* F0.05 米。出厂值 0。  
参数说明: 满卷长度, 0 为无满卷命令。  
注: 满卷自动停车。
- 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 30~30000Rpm，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 组控制参数区

F2.00（闭环控制选择）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0：闭环控制，1：开环控制

注：正常用户都是闭环控制。

F2.01（给定通道选择）…………… 设定范围 0~5，出厂值 0。

参数说明：

0：由 F1.00 给定

1：由 AV 给定

2：由 POT 给定。

3：由 X1PWM 给定

F2.02（保留）…………… 设定范围保留，出厂值保留。

参数说明：保留。

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 0~1000，出厂值 250。

参数说明：PID 比例参量，最大值 1000。

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 0~1000，出厂值 50。

参数说明：PID 积分参量，最大值 1000。

注：请根据负载情况合理选择积分增益，以防引起超调。

F2.06（调节周期 T）…………… 设定范围 1~1000ms，出厂值 5ms。

参数说明：PID 调节周期，最大值 1000ms。

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 0~1000，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 0~1000，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（槽筒周长）…………… 设定范围 1~2000mm，出厂值 294mm。

参数说明：槽筒周长。

注：计长时请先设置本参数，本系统只适用于槽筒式摩擦传动系统。

F2.10（压辊周长）…………… 设定范围 0~400mm，出厂值 69mm。

参数说明：压辊周长。

注：计长时请先设置本参数，本参数用于纱筒主动传动系统。

F2.11（断线下限纱速）…………… 设定范围 0~1000m 出厂值 0 米。

参数说明：断线下限纱速，当纱线速度低于该值 F213 时间的长度，停车。

注：配合 F213 使用，本单元目设定合理可防恒线速飞车。

F2.12（断线判断时间）…………… 设定范围 0.1~10.0s，出厂值 2.5s。

参数说明：断线判断时间，断线时间长于本时间，停车。

注：本参数检测的是感丝器断线时间。

F2.13（断线判断时间）…………… 设定范围 0.1~10.0s，出厂值 2.5s。

参数说明：断线判断时间，配合 F211。

注：注意本时间程长度的设定，太长容易出现飞车现象，太短容易误停车。

## 4.3 F3 组模式参数区

F3.00（运行模式）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0：恒转速；1：恒纱速。

注：和系统结构有关，有槽筒选 0，有压棍选 1。

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 保留出厂值 保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.04（保留）…………… 设定范围 保留出厂值 保留。

参数说明：保留。

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 X1 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（制动延时）…………… 设定范围 0~60.0s，出厂值 0。

参数说明：0:自由停车，0.1~60.0:能耗制动

注：根据需求选择合适的制动方式。

F3.07（保留）…………… 设定范围 保留出厂值 保留。

参数说明：保留。

注：保留。

F3.08（上跳频范围）…………… 设定范围 0~600Rpm，出厂值---0。

参数说明：跳频范围，上跳。

注：保留。

F3.09（下跳频范围）…………… 设定范围 0~600Rpm，出厂值---0。

参数说明：跳频范围，下跳。

注：保留。

F3.10（上跳频时间）…………… 设定范围---0.1~60.0S，出厂值---0.4S。

参数说明：上跳频时间。

注：上跳频时间。

F3.11（下跳频时间）…………… 设定范围---0.1~60.0S，出厂值---0.4S。

参数说明：下跳频时间。

注：下跳频时间。

F3.12（跳频间隔）…………… 设定范围---0.1~100.0S，出厂值---5.0S。

参数说明：跳频间隔。

注：跳频间隔。

F3.13（保留）…………… 设定范围 保留出厂值 保留。

参数说明：保留。

注：保留。

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 0.1~3.2V，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 150~9999Rpm，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 30~9999Rpm，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（当前次故障记录）…………… 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:接线异常

注：设置为 0，复位故障。

F4.01（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:接线异常

注：只能观察不能设定。

F4.02（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:接线异常

注：只能观察不能设定。

F4.03（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: 接线异常  
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; 1: 19200baud。

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 1~255, 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 (分组长度) ..... 设定范围 0~128, 出厂值 0。

参数说明：0:不分组, 1~128:分组长度。设置 F5.04 有效时, 节点最多支持 127 个。

注：当 F5.04 = 0 时, 分组无效。当 F5.04 有效时, 代表节点地址按照 F5.04 长度分组, 当数据通讯时, 0x80 开头的地址, 代表组数, 而非节点。例如 0x80, 代表第 0 组, 0x81, 代表第 1 组, 0x82, 代表第 2 组... 主机发送写命令时, 从机执行命令, 但不回应。

例子: 当 F5.04 = 10,

主机发送 (0x) : 80 06 01 00 07 d0 95 8b 代表主机写地址为 01-10 号的第 0 组从机, F1.00 = 2000

主机发送 (0x) : 81 06 01 00 07 d0 94 5a 代表主机写地址为 11-20 号的第 1 组从机, F1.00 = 2000

主机发送 (0x) : 82 06 01 00 07 d0 94 69 代表主机写地址为 21-30 号的第 2 组从机, F1.00 = 2000

F5.05 (保留) ..... 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明：保留。

注：保留。

## 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。

## 五、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。

**写** 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	设定数据	CRC 校验值	CRC 校验值	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	≥ 3.5 char
F1.00 = 2000	0x01	0x06	0x01	0x00	0x07	0xd0	0x8b	0x9a	

**写** 从机响应帧格式:

从机响应帧格式									
起动	从机地址	主机命令	命令索引	命令索引	设定数据	设定数据	CRC 校验值	CRC 校验值	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	≥ 3.5 char
F1.00 = 2000	0x01	0x06	0x01	0x00	0x07	0xd0	0x8b	0x9a	

**读** 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	寄存器数	寄存器数	CRC 校验值	CRC 校验值	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	≥ 3.5 char
F1.00	0x01	0x03	0x01	0x00	0x00	0x01	0x85	0xf6	

## 读从机响应帧格式:

启动	从机地址	主机命令	字节数 (BYTE)	设定数据	设定数据	CRC 校验值	CRC 校验值	结束
≥ 3.5 char	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	≥ 3.5 char
F1.00 = 2000	0x01	0x03	0x02	0x07	0xd0	0x8b	0x9a	

## 5.1 主机命令或从机响应

主机命令或从机响应	
3	读命令，一次最多读 10 个单元
6	写命令

## 5.2 命令索引

命令索引即功能码后三位。

例如，设定转速 F1.00，其命令索引：0x01(高位命令) + 0x00(低位命令)。

## 5.3 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与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

```

}

## 5.4 通讯例程

---

设定 F603=1 启动,

主机发送(0x): 01 06 06 03 00 01 B8 82

从机回应(0x): 01 06 06 03 00 01 B8 82

设定转速 2000Rpm,

主机发送(0x): 01 06 01 00 07 D0 8b 9a

从机回应(0x): 01 06 01 00 07 D0 8b 9a

设定停止 (F603=0),

主机发送(0x): 01 06 06 03 00 00 79 42

从机回应(0x): 01 06 06 03 00 00 79 42

读取 (F100),

主机发送(0x): 01 03 01 00 00 01 85 f6

从机回应(0x): 01 03 02 01 F4 b8 53

读取 (F100-F109),

主机发送(0x): 01 03 01 00 00 0A c4 31

从机回应(0x): 01 03 14 01 F4 00 00 00 00 00 3C 00 3C 01 90 00 00 00 00 00 0b b8 76 7e

## 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。

---

# 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