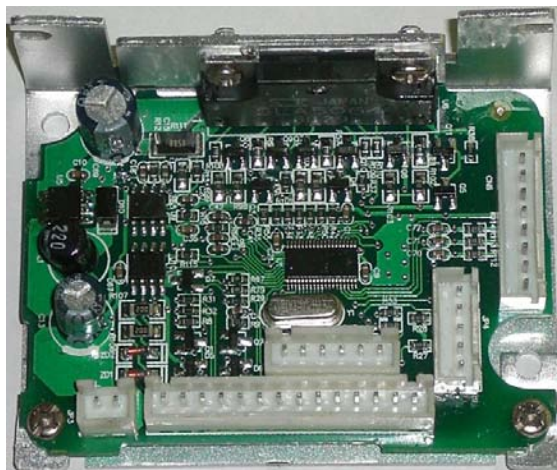
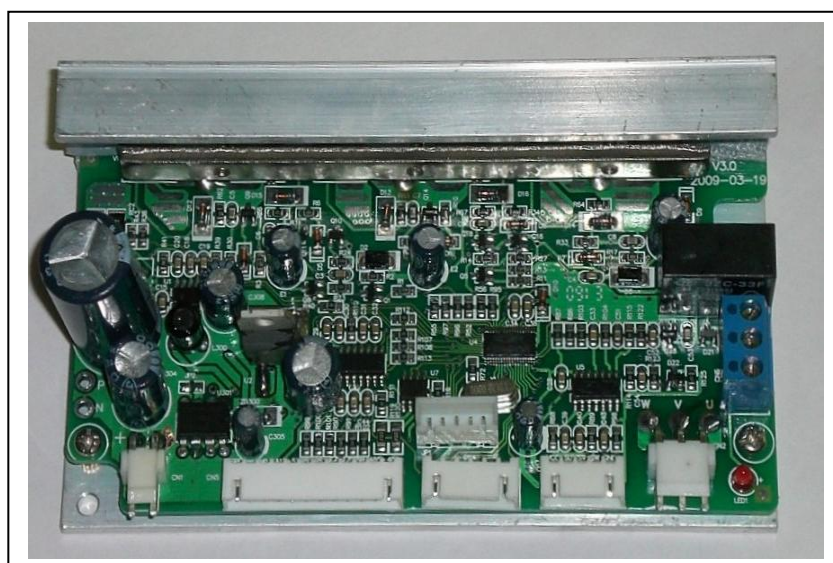


FRANCK C.D 型直流变频器说明书

无刷直流电机驱动器



C 型直流无刷驱动器



D 型直流无刷驱动器

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

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可能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：

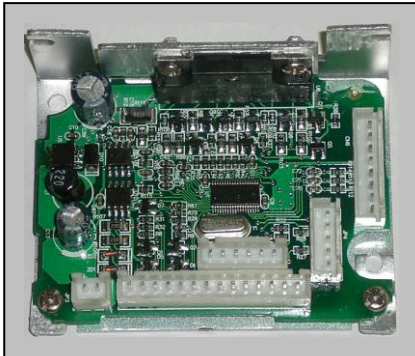
电解电容：智能无刷电机驱动器内的电解电容在焚烧时可能发生爆炸。

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 C型驱动器产品简介



C型无刷直流电机驱动器(模块化)

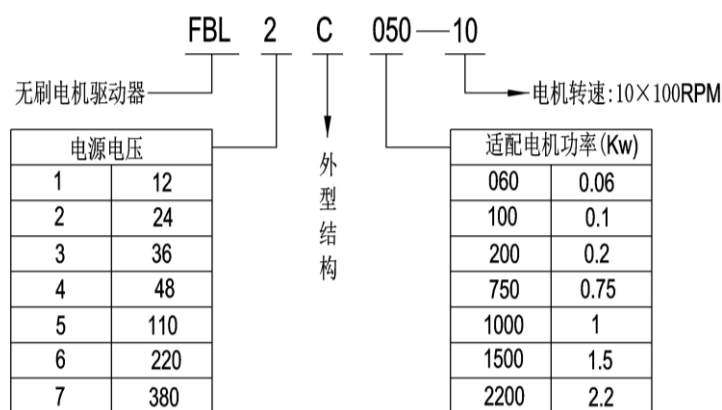
特点:

该智能型驱动器,具有体积小,功能全,采用单片机控制,具备多段速,正/反转,485通信,模拟信号,PWM信号输入,速度信号、同步信号输出,过热保护,过载、过压、欠压保护等,可选配数码操作面板,设置多项功能。

工作电压: 24VDC

功率: $\leq 50W$

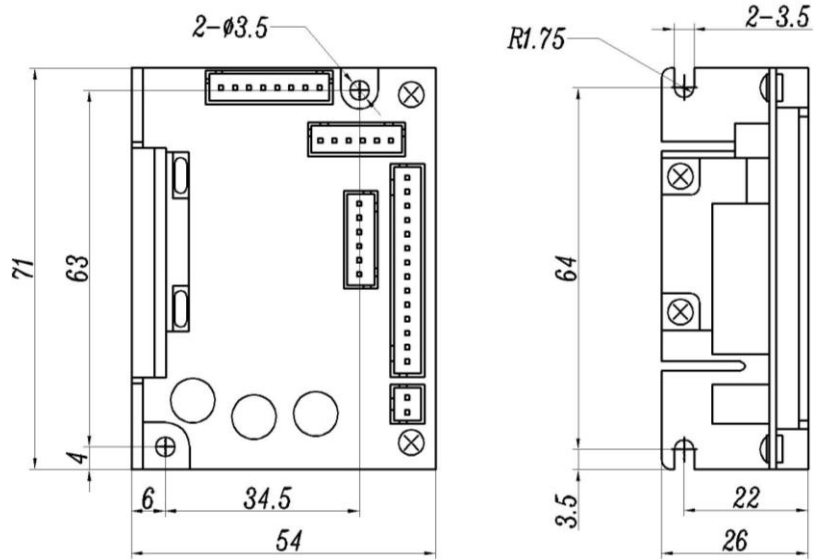
型号命名



2.2 性能指标

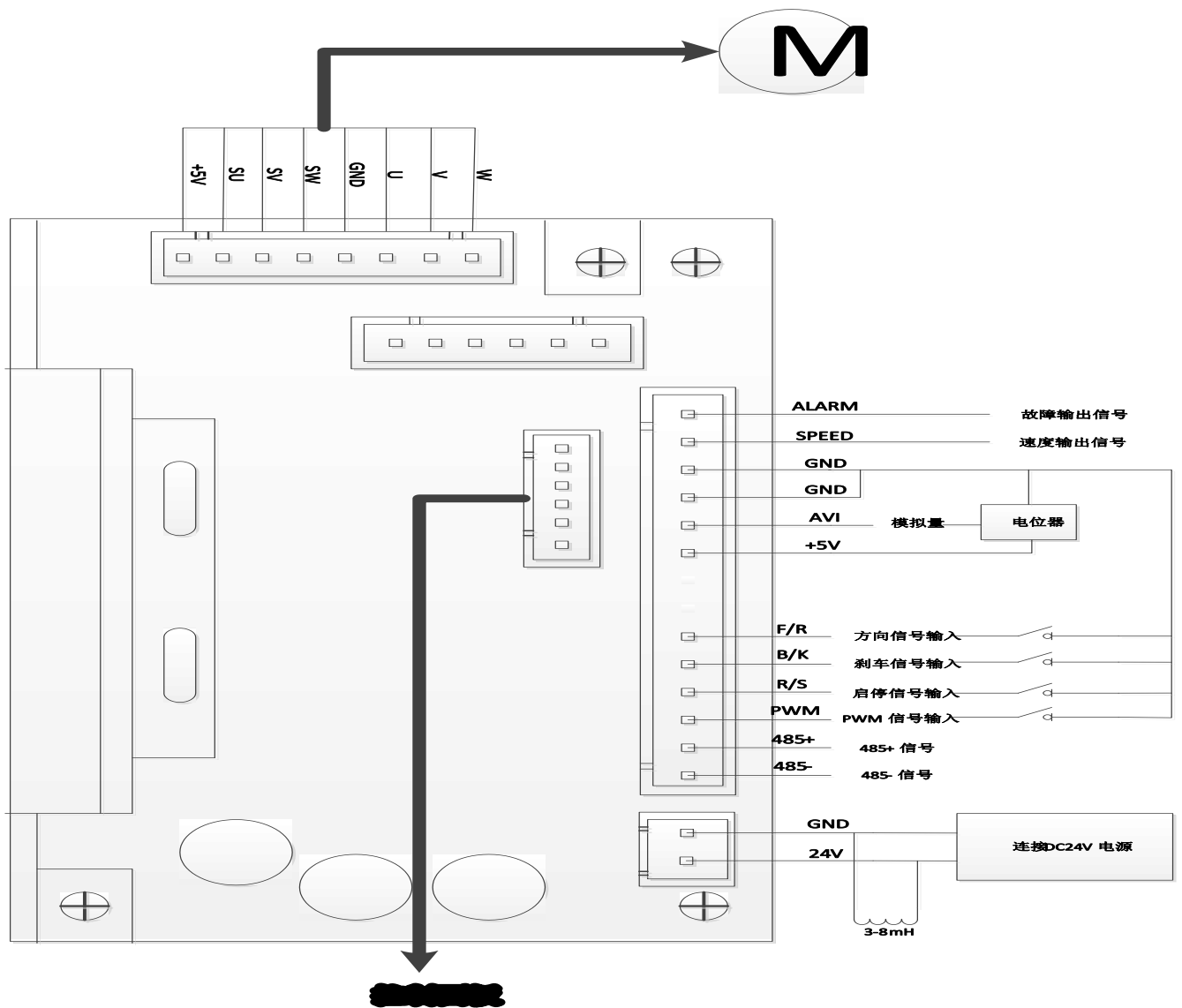
项 目		内 容
输入	电压范围	24VDC
输出	电压范围	0~220V
	转速范围	100~额定转速 (RPM)
	过载能力	150%, 过载时间: 60S
控制方式	转速精度	数字设定 0.5%
	调制方式	SPWM
	PI 调节	内置 PI 调节器, 便于进行自动控制
	启动	键盘启动, 端子启动。
	停机	键盘停机, 端子停机
记忆功能	掉电后自动记忆 (当前长度、频率)	
保护功能	欠压, 过压, 过流, 过载等	
显示	LED 数码管显示当前输出频率 (或当前线速度), 当前长度, 设定长度, 故障类型以及功能码参数, 操作参数; 四个 LED 指示灯指示驱动器当前的工作状态。	
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	$\leq 50W$	

2.3 整体外观



2.4 配线端子及使用

配线端子示意图



C 型驱动器配线端子定义：

ALARM	报警输出信号。正常情况输出低电平，故障状态输出高电平。
SPEED	速度脉冲信号。SPEED频率(Hz) = 转速(RPM) × 电机极对数 / 10。 例：5对极电机，转速600RPM， 每转脉冲数 = 电机极对数 × 6 = 30； SPEED = 600RPM × 5 / 10 = 300 Hz.
GND	外部信号参考地。
AVI	外部模拟量。输入 0~5V 模拟量信号。
+5V	外部电源。5V 外部端子信号电源。
RS1	保留。
RS2	保留。
F/R	方向信号。R/S 为低时有效。高电平为正转方向，低电平为反转方向。
B/K	暂时无效，如有需求可加。
R/S	起停信号。低电平有效。低电平时电机进入运转状态。
PWM	PWM 调速信号。低电平占空比为调速信号。频率范围：30Hz~1KHz。
485+	485 通讯口正向信号。
485-	485 通讯口反向信号。

+5V	电机换向霍尔开关+5V 电源。
SU	U 相对应换向霍尔开关信号。
SV	V 相对应换向霍尔开关信号。
SW	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。

二. 伍 D 型直流无刷驱动器产品简介及使用

2.6 产品简介



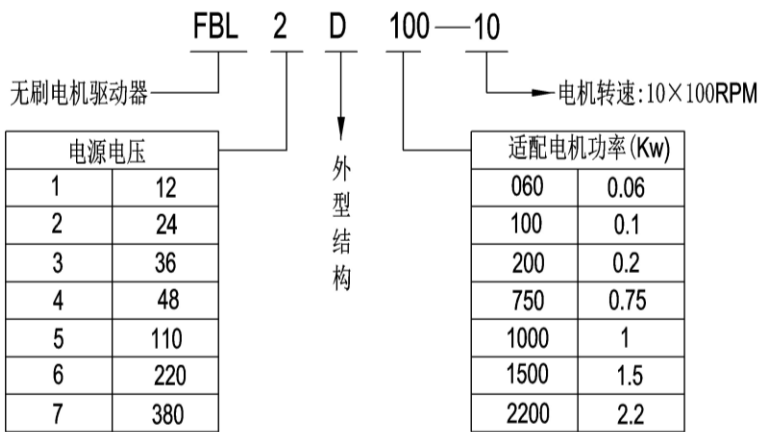
特点: D 型无刷直流电机驱动器

该智能型驱动器, 具有体积小, 功能全, 采用单片机控制, 具备多段速, 正/反转, 485 通信, 模拟信号, PWM 信号输入, 速度信号输出, 过热保护, 过载、过压、欠压保护等, 可选配数码操作面板, 设置多项功能, 特别适用于频繁制动场合(内置刹车电阻)。

工作电压: 24, 36, 48VDC

功率: 100, 200, 400W

型号命名:

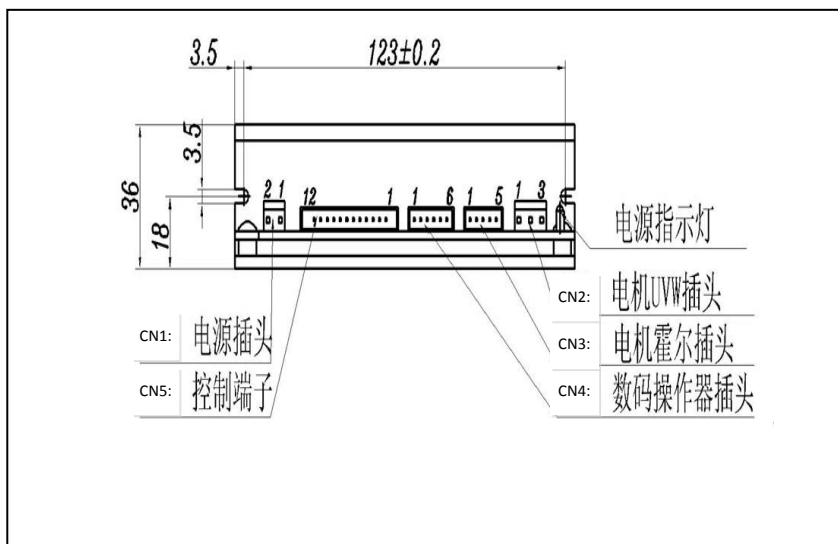
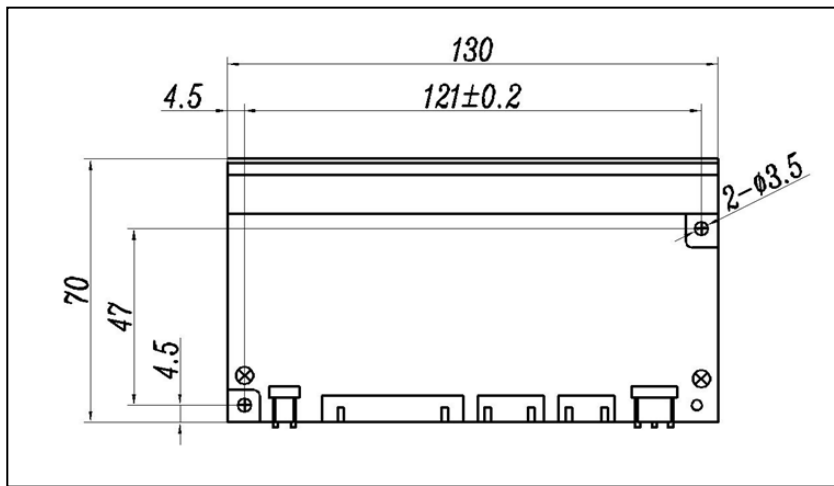


2.7 性能指标

项 目		内 容
输入	电压范围	24, 36, 48VDC
输出	电压范围	0~220V
	转速范围	100~额定转速 (RPM)
	过载能力	150%, 过载时间: 60S
控制方式	转速精度	数字设定 0.5%
	调制方式	SPWM
	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。	

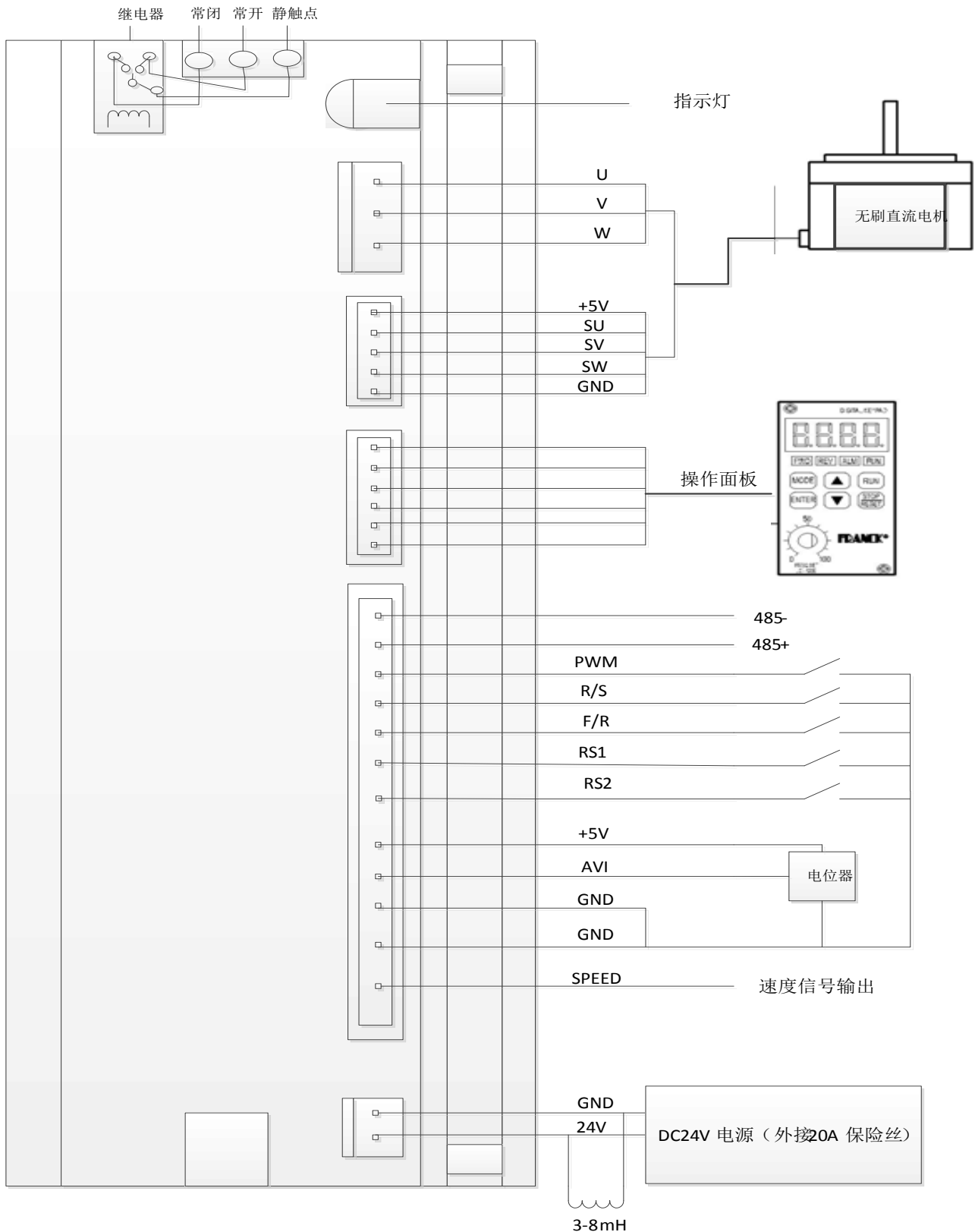
环境条件	设备场所	无强烈腐蚀性气体和粉尘
	海拔高度	海拔 1000 米以下
	环境温度	-10℃~+50℃
	环境湿度	90%以下（无水珠凝结现象）
	振动强度	0.5g(加速度)以下
绝缘电阻	在常温常压下 >100MΩ	
绝缘强度	在常温常压下 1KV, 1min	
适配电机功率	100W, 200W, 400W	

2.8 D 型直流无刷驱动器整体外观



2.9 配线端子及使用:

2.10 配线端子示意图: D 型直流无刷驱动器

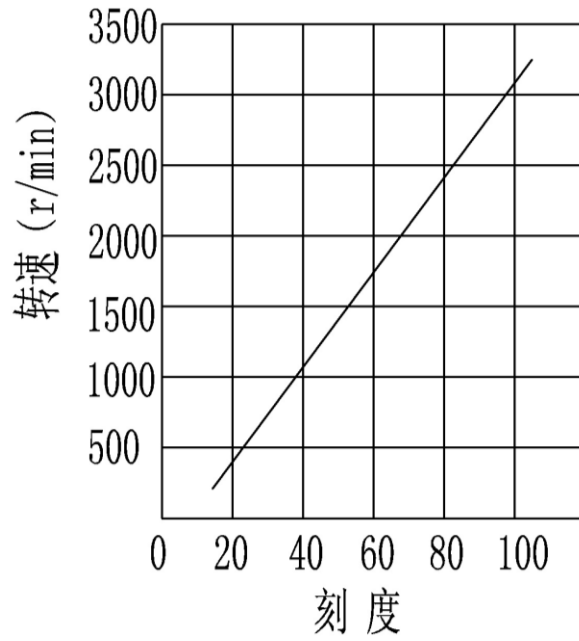
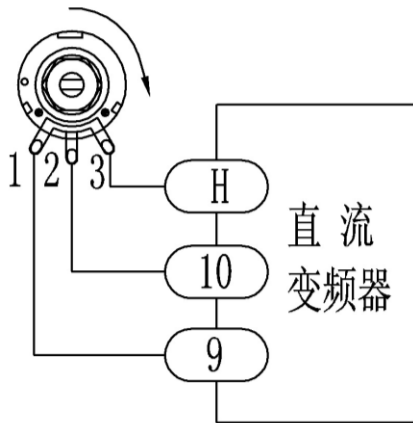


D 型直流无刷驱动器配线端子定义:

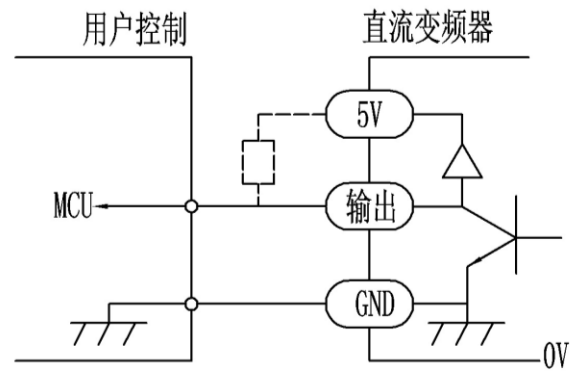
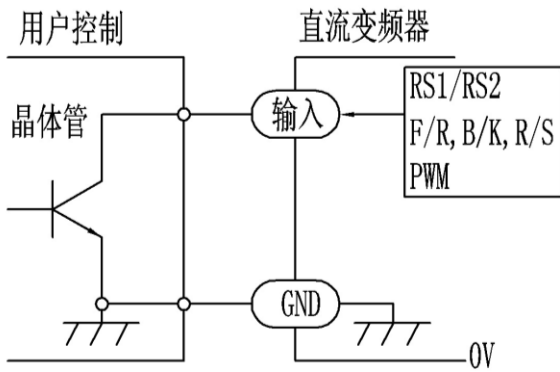
保留	保留
SPEED	速度脉冲信号。SPEED频率(Hz) = 转速(RPM) × 电机极对数 / 10。5v 例: 5对极电机, 转速600RPM, 每转脉冲数 = 电机极对数 × 6 = 30; SPEED = 600RPM × 5 / 10= 300 Hz.
GND	外部信号参考地。
AVI	外部模拟量。输入 0~5V 模拟量信号。
+5V	外部电源。5V 外部端子信号电源。
RS1	保留。
RS2, B/K	刹车信号。
F/R	方向信号。R/S 为低时有效。高电平为正转方向, 低电平为反转方向。
R/S	起停信号。低电平有效。低电平时电机进入运转状态。
PWM	PWM 调速信号。低电平占空比为调速信号。频率范围: 30Hz~1KHz。
485+	485 通讯口正向信号。
485-	485 通讯口反向信号。

+5V	电机换向霍尔开关+5V 电源。
SU	U 相对应换向霍尔开关信号。
SV	V 相对应换向霍尔开关信号。
SW	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。

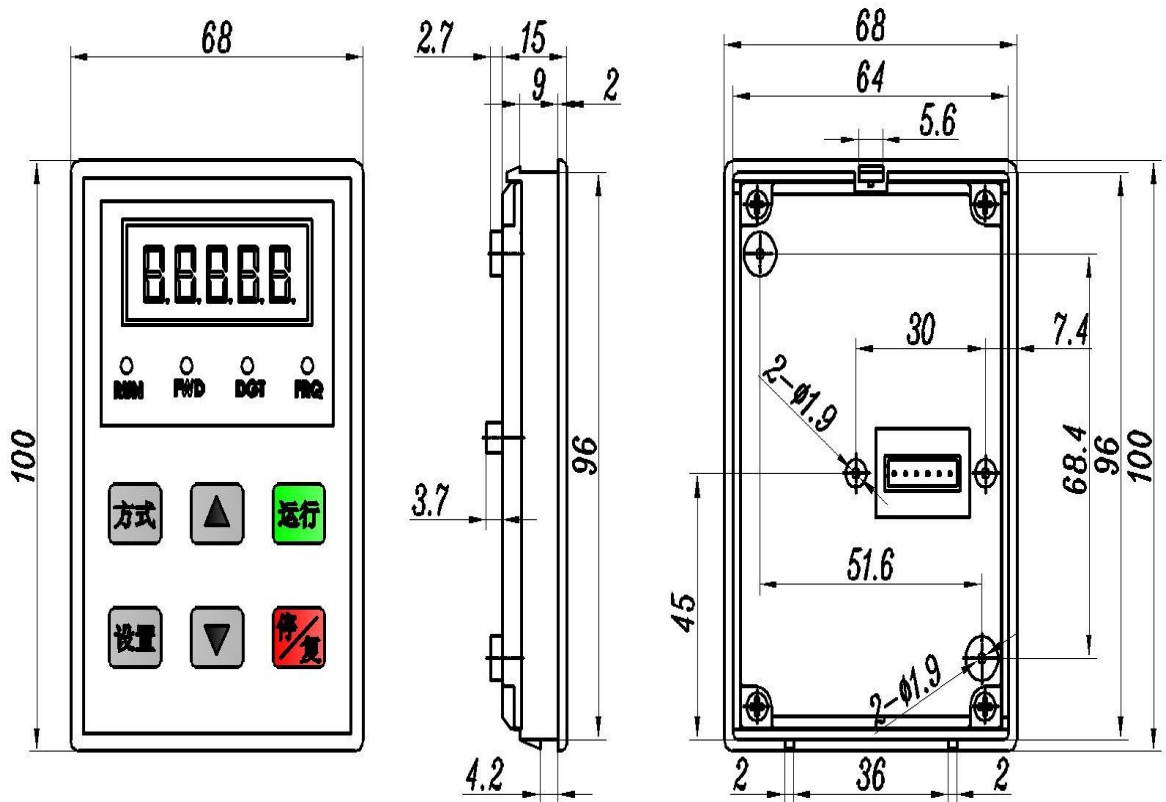
配线端子的使用:



外部速度设定器刻度-转速特性



2.11 数码操作器外观及使用



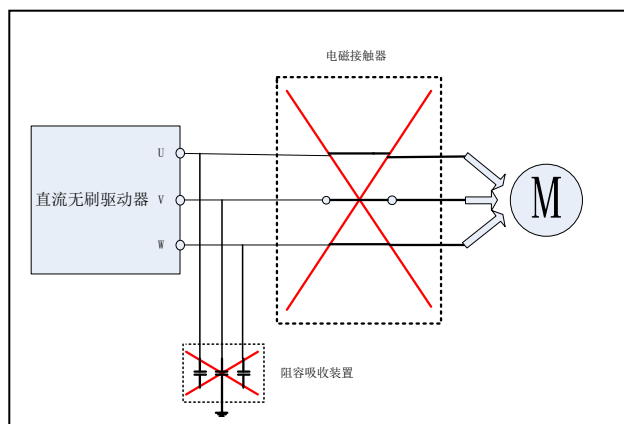
RUN				制方式 变频器
STOP RESET	设置例子：设定转速800RPM			
	上电显示00000（转速）	说 明	显 示	
▲	MODE	按模式切换键	F0.00	, 可在
	▲	按上升键	F1.00	
▼	ENTER	按设置键	0500	, 可在
	STOP RESET	按移位键	0500	
MOD	STOP RESET	按移位键	0500	
	▲	按上升键	0600	内总存储器中)
	▲	按上升键	0700	
	▲	按上升键	0800	
ENTE	ENTER	按设置键	0000	

设置例子：设定转速800RPM

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

2.12 电机配线

- 2.12.1 必须由合格的专业技术人员进行配线操作。
- 2.12.2、接线前，确保已完全切断电源 10 分钟以上否则有触电危险。
- 2.12.3、绝对禁止将电源线接到驱动器的输出端子 U、V、W 上。
- 2.12.4、驱动器和电动机必须安全接地。
- 2.12.5、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。
- 2.12.6、驱动器与电机之间不可加装电磁接触器。
- 2.12.7、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。



- 2.12.8、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。
- 2.12.9、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。
- 2.12.10、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。
- 2.12.11、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。
- 2.12.12、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。
- 2.12.13、所有引线的耐压等级必须与驱动器的电压等级相符。

故障信号	说 明	可能导致原因
LU	欠压保护	进电端电压供电电源低于保护值电压或接触不良。
OU	过压保护	进电端电压供电电源高于保护值电压。
OC	过流保护	负载太大，或电机卡死导致电流变大超过保护值电流。
OL	过载保护或缺相	U. V. W 三相中一相接触不良，或者负载电流大于设定 F0.04 电流可以通过 F0.04 调定。
HL	霍尔信号报警	没有接电机霍尔导致的报警，或者电机内部霍尔损坏。

3、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: 实际转速 2: 母线电压 3: 模拟量电压 4: PWM 百分比 5: 母线电流	1	0
F0.02	额定转速	150 ~ 9999Rpm	1Rpm	3000Rpm
F0.03	电机极对数	1 ~ 20 Pairs	1Pairs	4Pairs
F0.04	电流限制	0.1 ~ 10.0A	0.1A	10.0A
F0.05	保留	保留	1	0

F0.06	保留	保留	1	0
F0.07	复位变量选择	0:无操作 1:定时操作复位 2 计数器值复位 3:计圈器值复位 4:故障状态复位	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	04.01

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	保留	保留	1	0
F1.03	加速时间	0.1 ~ 600.0s	0.1s	5.0s
F1.04	减速时间	0.1 ~ 600.0s	0.1s	5.0s
F1.05	正转定时时间	0.1 ~ 999.9	F108*0.1s	6.0
F1.06	反转定时时间	0.1 ~ 999.9	F108*0.1s	6.0
F1.07	间歇时间	0.1 ~ 999.9	F108*0.1s	1.0
F1.08	时间比例系数	1 ~ 1000	1	10
F1.09	上限转速	150 ~ 9999Rpm	1Rpm	3000Rpm

F1.10	下限转速	0 ~ 9999Rpm	1Rpm	60Rpm
F1.11	启动转速	0 ~ 1000Rpm	1Rpm	100Rpm

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	保留	保留	1	0
F2.01	给定通道选择	0 : 由 F1.00 给定 1 : 外部电位器 2 : 面板电位器 3 : 外部 PWM	1	0
F2.02	保留	保留	1	0
F2.03	保留	保留	1	0
F2.04	比例增益 KP	0 ~ 1023	1	200
F2.05	积分增益 KI	0 ~ 1023	1	50
F2.06	闭环周期 T	1 ~ 2000ms	1ms	5ms
F2.07	PID 上限限幅	0 ~ 1000	‰	1000
F2.08	PID 启动比例	0 ~ 300	‰	20
F2.09	PID 阈值	0 ~ 5	‰	1
F2.10	保留	保留	1	0
F2.11	保留	保留	1	0
F2.12	保留	保留	1	0
F2.13	保留	保留	1	0

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	系统运行模式	0: 自由运行模式 1: 定时运行模式 2: 计数运行模式 3: 计圈运行模式	1	<u>0</u>
F3.01	定时运行方式	0:定时运转(停车复位) 1:定时运转(计满停车复位) 2:定时正反转(停车复位) 3:定时正反转(计满停车复位)	1	<u>0</u>
F3.02	计数运行方式	0: 计数器模式(停车复位) 1: 计数器模式(计满停车复位)	1	<u>0</u>
F3.03	计圈运行模式	0: 计圈模式(停车复位) 1: 计圈模式(计满停车复位)	1	<u>0</u>
F3.04	运行指令限制	0: 上电不启动 , 1 : 上电可以启动	1	<u>0</u>
F3.05	运行指令选择	0: AVI,PWM 不作为启动信号 1: AVI,PWM 可以作为启动信号	1	<u>0</u>
F3.06	制动方式选择	0: 停车不制动 1: 停车能耗制动	1	<u>0</u>
F3.07	输出模式选择	0 : 故障 1 : 起停命令 2 : 实际起停	1	<u>0</u>

F3.08	保留	保留	1	0
F3.09	保留	保留	1	0
F3.10	保留	保留	1	0
F3.11	保留	保留	1	0
F3.12	设定计数值	1 ~ 9999	1	<u>1000</u>
F3.13	设定计圈数	1 ~ 9999	1	<u>1000</u>
F3.14	模拟量输入最高电压	0.1 ~ 5.0V	0.1V	5.0V
F3.15	模拟量输入最低电压	0.1 ~ 5.0V	0.1V	0.5V
F3.16	模拟量最高电压对应转速	150 ~ 9999RPM	1RPM	3000RPM
F3.17	模拟量最低电压对应转速	60 ~ 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	前 1 次故障记录	0:正常 ;	1	0
F4.01	前 2 次故障记录	1:过电流 ;	1	0
F4.02	前 3 次故障记录	2:过电压 3:欠电压	1	0
F4.03	前 4 次故障记录	4:过载 5:hall 异常 6:通信异常 7:保留	1	0

2.5 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: 9600 baud 1: 19200 baud	1	0
F5.01	通信模式	0:RTU 协议模式	1	0
F5.02	数据格式	0: 1-8-1,无校验 ,	1	0
F5.03	本机地址	0 : 广播地址 1 ~ 255 : 本机地址	1	1
F5.04	分组长度	0: 不分组 1 ~ 127 : 分组长度	1	0
F5.05	保留	保留	1	0

3.6 F6 组系统参数区

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值
F6.00	模拟量 VDC 电压	只读	1V	-
F6.01	模拟量 AVI 电压	只读	0.1V	-
F6.02	X1 PWM 信号百分度	只读	1%	-
F6.03	启动命令	0:停止 1:启动	1	0
F6.04	当前计数值	只读	1	0
F6.05	当前计圈数	只读	1	0
F6.06	保留	保留	1	0
F6.07	保留	保留	1	0

F6.08	保留	保留	1	0
F6.09	当前参考转速	0 ~ 9999RPM	1RPM	-
F6.10	当前实际转速	0 ~ 9999RPM	1RPM	-
F6.11	电流值	0.1 ~ 10.0A	0.1A	-

4. 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: 一旦设定密码, 设置参数前需长按设置键, 输入密码方可设置参数, 设置参数完成后十秒后进入密码保护状态。

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: 实际转速; 2: 母线电压; 3: 模拟量电压; 4: PWM 百分比; 5: 母线电流

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 (电极了数) 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, 极对数=极数/2。

F0.04 (电流限制) 设定范围 0.1~20.0A, 出厂值 10.0A。

参数说明: 母线电流的保护值。

注: 当连续超过母线电流的保护值一分钟, 电机进入过载状态。

F0.05 (保留) 设定范围 0~1, 出厂值 0。

参数说明: 保留。

注: 保留。

F0.06 (保留) 设定范围 0~1, 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 0~4, 出厂值 0。

参数说明: 0:无操作; 1:定时操作复位; 2:计数器值复位; 3:计圈器值复位; 4:故障状态复位

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: 用户恢复出厂设置, 以前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。

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: 马达的目标转速。

注: 当 F2.01 单元为 0 时, 本单元有效。

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。

F1.02 (保留) 设定范围 0。出厂值 0。

参数说明: 保留。

F1.03 (加速时间) 设定范围 0.1 ~ 600.0s。出厂值 5.0s。

参数说明: 本参数为, 参考转速从零速到额定转速的时间。。

注: 若 F2.01=0, 参考转速从零速到 F1.00 的时间= $(F1.00-F1.11)/F002 \cdot F103$ 。电机的实际加速时间, 与负载类型和 PID 参数有关。

F1.04 (减速时间) 设定范围 0.1 ~ 600.0s。出厂值 5.0s。

参数说明: 本参数为, 参考转速从额定转速到零速的时间。。

注: 若 F2.01=0, 参考转速从 F1.00 到零速的时间= $(F1.00)/F002 \cdot F104$ 。电机的实际减速时间, 与负载类型和 PID 参数有关。

F1.05 (正转定时时间) 设定范围 0.1 ~ 999.9。出厂值 6.0, 单位 F108*0.1s。

参数说明: 马达的正向运转时间。

注: 仅定时模式有效。

F1.06 (反转定时时间) 设定范围 0.1 ~ 999.9。出厂值 6.0, 单位 F108*0.1s。

参数说明: 马达的反向运转时间。

注: 仅定时模式有效。

F1.07 (间歇时间) 设定范围 0.1 ~ 999.9。出厂值 1.0, 单位 F108*0.1s。

参数说明: 马达的间歇时间。

注: 仅定时模式有效。

F1.08 (时间比例系数) 设定范围 1 ~ 1000。出厂值 10。

参数说明: 即 F105~F107 的放大倍数。

注: 仅定时模式有效。

F1.09 (上限转速) 设定范围 150 ~ 9999Rpm, 出厂值 3000Rpm。

参数说明: 允许的最高转速。

F1.10 (下限转速) 设定范围 0 ~ 9999Rpm, 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（启动转速）…………… 设定范围 0 ~1000Rpm，出厂值 100 Rpm。

参数说明：马达启动时的初始转速。

注：仅马达启动时有效。

4.2 F2 组控制及拉丝机参数区

F2.00（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.01（给定通道选择）…………… 设定范围 0~3，出厂值 0。

参数说明：0：F100 给定；1：外部电位器；2：面板电位器；3：外部 PWM，

注：马达给定转速的选择。

F2.02（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.03（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.04（比例增益 KP）…………… 设定范围 0~1000，出厂值 150。

参数说明：速度闭环 PID 的比例增益。

注：请根据负载情况合理选择比例增益，保证马达转速的稳定性。

F2.05（积分增益 KI）…………… 设定范围 0~1000，出厂值 80。

参数说明：速度闭环 PID 的积分增益。

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 1~200ms，出厂值 5ms。

参数说明：速度闭环 PID 的调节周期。

注：请根据负载情况合理选择闭环周期，保证马达的响应时间。

F2.07（PID 上限限幅）…………… 设定范围 1~1000%，出厂值 1000。

参数说明：PID 上限。

F2.08（PID 启动比例）…………… 设定范围 1~300%，出厂值 20。

参数说明：PID 启动比例，仅启动状态有效。

F2.09（PID 阀值）…………… 设定范围 1~5%，出厂值 1。

参数说明：PID 阀值。

注：PID 误差在阈值内，PID 不运算。

F2.10（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.11（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.12（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

F2.13（保留）…………… 设定范围 保留，出厂值 保留。

参数说明：保留。

4.3 F3 组模式参数区

F3.00（系统运行模式）…………… 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: 计圈运行模式

F3.01（定时运行模式）…………… 设定范围 0~3，出厂值 0。

参数说明：0:定时运转(停车复位)；1:定时运转(计满停车复位)；2:定时正反转(停车复位)；3:定时正反转(计满停车复位)。

F3.02（计数运行模式）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0: 计数器模式(停车复位)；1: 计数器模式(计满停车复位)。

F3.03（计圈运行模式）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0: 计圈模式(停车复位)；1: 计圈模式(计满停车复位)。

F3.04（运行指令限制）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0: 上电不可启动，1：上电可以启动。

F3.05（运行指令选择）…………… 设定范围 0~1，出厂值 0。

参数说明：0: AVI,PWM 不可作为启动信号；1: AVI,PWM 可以作为启动信号。

注：本单元不影响面板起停键和端子起停信号的作用。

F3.06 (制动方式选择) 设定范围 0~1, 出厂值 0。

参数说明: 0: 停车不制动; 1: 停车能耗制动。

F3.07 (输出模式选择) 设定范围 0~2, 出厂值 0。

参数说明: 0: 故障; 1: 起停命令; 2: 实际起停。

注: ALM 端子作用, 低电平有效。

F3.08 (保留) 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明: 保留。

F3.09 (保留) 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明: 保留。

F3.10 (保留) 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明: 保留。

F3.11 (保留) 设定范围保留, 出厂值保留。

参数说明: 保留。

F3.12 (设定计数值) 设定范围 1~9999, 出厂值 1000。

参数说明: 设定计数值。

注: 仅计数模式有效。

F3.13 (设定计圈数) 设定范围 1~9999, 出厂值 1000。

参数说明: 设定计圈值。

注: 仅计圈模式有效。

F3.14 (模拟量最高电压) 设定范围 0.1~5.0V, 出厂值 5.0V。

参数说明: 模拟量最高电压。

F3.15 (模拟量最低电压) 设定范围 0.1~5.0V, 出厂值 0.5V。

参数说明: 模拟量最低电压。

F3.16 (模拟量最高电压对应转速) 设定范围 150~9999Rpm, 出厂值 3000Rpm。

参数说明: 模拟量最高电压对应转速。

注: 根据需求合理选择最高值对应转速。

F3.17 (模拟量最低电压对应转速) 设定范围 60~9999Rpm, 出厂值 150Rpm。

参数说明: 模拟量最低电压对应转速。

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: 可写, 设置为 0 就是复位故障。

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: 只读。

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: 只读。

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: 只读。

4.5 F5 组 RS485 通讯参数区

F5.00 (波特率) 设定范围 0~1, 出厂值 0。

参数说明: 0: 9600baud, 1: 19200 baud。

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。

F5.02 (数据格式) 设定范围 0, 出厂值 0。

参数说明: 0: 1-8-1,无校验。

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: 0 为广播信息地址。

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。

4.6 F6 组系统参数区

略。

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。

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：

起动	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

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 05 c4 31

从机回应 (0x): 01 03 14 01 F4 00 00 00 00 00 32 00 32 03 85

6、维护与检查

⚠ **危险** 维护与检查要在切断电源 2 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