

前 言

感谢您选用深圳市东力科创技术有限公司 CT112 与 CT112A 系列光伏水泵专用变频器产品。

本用户手册详细介绍了 CT112 与 CT112A 系列通用变频器的使用注意事项、产品特征、结构特点、功能、安装、调试、维护等方面的内容。使用前请认真阅读本手册的相关内容，在确保安全的情况下使用该产品。

友情提示：如果您对用户手册中的描述有不解之处，请联系公司技术服务部。产品在使用过程中，如出现异常现象，请停机检查或联系公司技术服务部。

公司技术服务部：400-150-9660

深圳市东力科创技术有限公司

目 录

第一章 安全注意事项	1
1.1 安全注意事项.....	1
1.2 其它.....	3
第二章 产品信息	4
2.1 产品型号命名规则及铭牌.....	4
2.2 产品规格型号及技术参数.....	5
2.3 产品图片、部件名称.....	9
2.4 产品外形及安装尺寸、重量.....	12
2.5 操作面板的外形及尺寸.....	16
第三章 安装及配线	17
3.1 安装环境.....	17
3.2 变频器安装及间隔距离.....	17
3.3 操作键盘及盖板的安装与拆卸.....	18
3.4 产品外围元器件及说明.....	21
3.5 主回路接线端子图.....	24
3.6 标准接线图.....	28
3.7 主回路连接.....	28
3.8 控制回路连接.....	33
3.9 配线中的 EMC 问题.....	37
第四章 操作及上电说明	39
4.1 操作面板的说明.....	39
4.2 操作流程.....	41
4.3 显示参数.....	42
4.4 操作面板数码管显示的字符含义.....	42
4.5 首次上电.....	43
第五章 功能参数速查表	44
第六章 故障原因及对策	93
6.1 常见故障处理方法.....	93
6.2 故障信息及排除方法.....	93
第七章 日常维护及保养	96
7.1 日常维护.....	96

7.2 定期维护	96
7.3 易损部件的更换	97
7.4 变频器的存放	97
第九章 通讯协议	98
本公司产品质量承诺	106
1 产品保修期	106
2 服务内容	106
3 责任	106
附录：产品保修卡	107
保修协议	108

第一章 安全注意事项

本说明书所涉及的安全图标定义：

表示没有按要求使用时，可能导致人身伤亡或重大财产损失。

表示没有按要求使用时，可能导致人体的中度伤害和设备的损坏。

请用户在涉及本产品的安装、调试、维护和维修时，详细阅读本章节的相关内容，并严格按照本章的要求操作。否则造成的任何人身伤害或财产损失均与本公司无关。

1.1 安全注意事项

1.1.1 安装前：

	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 开箱时发现机器进水或遗留有水迹，表示变频器曾经进水，请不要安装使用。 ➢ 开箱时发现机器破损变形或部件缺失，请不要安装使用，否则有故障扩大和人员受伤的危险。 ➢ 不要用手直接触摸变频器内部的控制端子、PCB 板及变频器部件。
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 产品装箱单与实物不相符时，请不要安装使用。 ➢ 产品铭牌上的规格要求与您的订货要求不相符时，请不要使用。

1.1.2 安装时：

	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 必须由具有专业资格的人员进行安装作业，否则会有触电的危险。 ➢ 变频器必须安装在金属或其它阻燃物体上，并且远离可燃物，否则可能引起火灾。 ➢ 请按规定装配并拧紧变频器的固定螺丝，否则可能导致机器坠落损坏的危险。 ➢ 变频器不可安装在含有爆炸气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 搬运设备时轻拿轻放，以防砸伤脚或摔坏变频器。 ➢ 请将变频器安装在震动小、无水滴、避免阳光直射的地方。 ➢ 变频器安装柜内时，尤其是两台以上的变频器同时安装一面柜体内，请注意安装位置，并做好通风散热处理，否则有可能引起产品故障或损坏。 ➢ 安装作业时请勿将线头、螺丝或钻孔残余物掉入变频器内部，否则有可能引起产品损坏。

1.1.3 配线时：


<ul style="list-style-type: none"> ➤ 必须具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电或产品损坏的危险。 ➤ 配线时必须严格按照本手册执行，否则有触电或产品损坏的危险。 ➤ 必须确认输入电源完全断开的情况下，方能进行配电作业，否则有触电的危险。 ➤ 所用到的电线和断路器、接触器等必须按手册要求选用国标产品。 ➤ 变频器必须可靠接地，否则有触电的危险。 ➤ 严格按照变频器上的丝印配线，禁止将输入、输出接反，否则有损坏设备的危险。

<ul style="list-style-type: none"> ➤ 变频器的端子信号线尽量远离动力电线，不能保证距离的情况下要垂直交叉分布，否则将造成信号的干扰。 ➤ 变频器接线时保证所有端子螺丝打紧，否则有可能损坏产品。 ➤ 编码器、传感器等必须使用屏蔽线，并且屏蔽层要可靠接地。

1.1.4 上电运行时：


<ul style="list-style-type: none"> ➤ 变频器配线完成并确认无误后，盖上盖板，方可通电。 ➤ 通电后严禁打开盖板，否则有触电的危险。 ➤ 变频器运行时，要确保设备在可运行的范围内，否则有损坏设备的危险。 ➤ 非专业技术人员禁止在运行状态下测试信号，否则有伤害和设备产品的危险。 ➤ 禁止随意更改变频器参数，否则有损坏产品的危险。

<ul style="list-style-type: none"> ➤ 禁止触摸风扇、制动电阻，否则有机械伤害和烫伤的危险。 ➤ 不能通过通断电的方式来控制变频器的起停，否则有损坏产品的危险。 ➤ 变频器输出端的断路器或接触器投切时变频器必须处于无输出状态，否则有损坏产品的危险。

1.2 其它



- 本变频器不适用于超出本手册规定的规格范围，客户如有特殊需求，请致电我公司技术部。
- 本系列变频器内部配有浪涌抑制器，对雷电有一定的保护能力，但雷电高发地区，请用户在变频器电源输入端加装外部浪涌抑制器。
- 当变频器和电机之间的导线超过 50 米时，建议加装输出电抗器，以避免过大的分布电容而产生的过流保护故障。
- 请勿在变频器的输出端安装补偿电容器和浪涌吸收器，否则有可能因过热损坏变频器的危险。
- 在变频器的输入、输出侧加装输入、输出电抗器和专用的滤波器、磁环，都能有效地减少噪声输出，避免干扰系统其它设备的正常工作。
- 禁止非变频器专业人员对产品进行耐压测试，否则会损毁变频器。
- 机器报废应按工业废物处理，严禁焚烧，否则可能会有爆炸的危险。
- 海拔高地区空气稀薄，变频器的散热效果会降低，电解电容的电解液也易于挥发，影响其寿命。因此在海拔 1000 米以上的地区变频器应降额使用。建议海拔每升高 100 米，额定输出电流减少 1%。

第二章 产品信息

2.1 产品型号命名规则及铭牌

2.1.1 命名规则

产品铭牌上的字母、数字组合分别表示了产品所属系列、适用电源、功率、适用负载类型等。

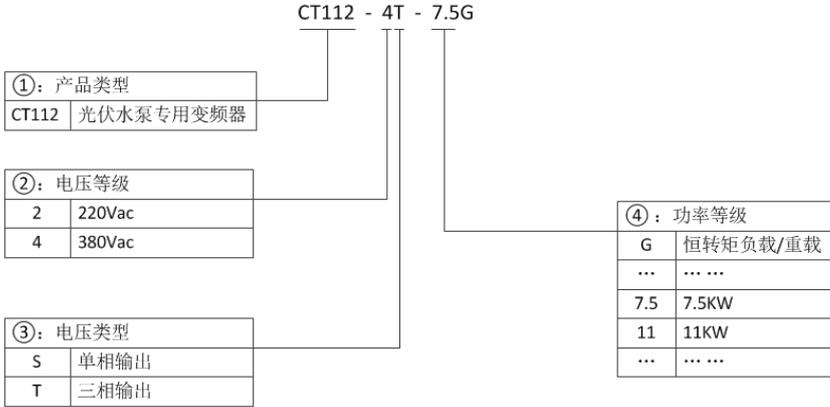


图 2-1 CT112 产品命名规则

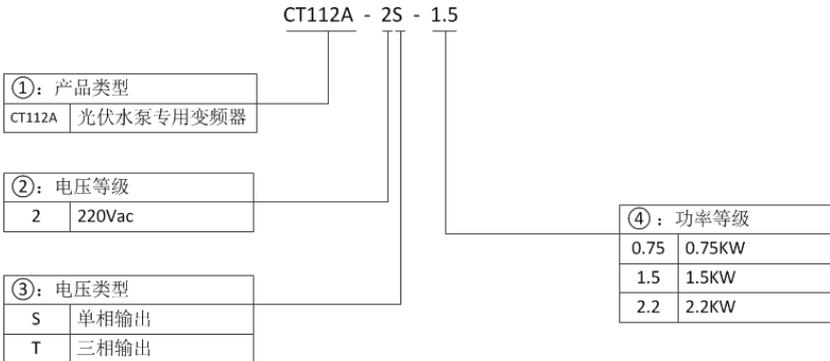


图 2-2 CT112A 产品命名规则

2.1.2 产品铭牌

dolycon CE

MODEL: CT112-4T-7.5G

POWER: 7.5KW

INPUT: DC 300V~780V

OUTPUT: AC 3PH 0V~380V 0Hz~50Hz 18.5A

S/N:

Made in China

Shenzhen Dolycon Technology Co.,LTD

www.dolycon.com

图 2-3 CT112 产品铭牌

MODEL: CT112A-2T-2.2 CE

POWER: 2.2KW

DC Input: Vmax.PV: 450V
MPPT Range : 100V~400V
Vmp Range : 100V~400V

AC Input: 1PH 220V~240V 47Hz~63Hz 24A

AC Output: 0V-220V 1Hz~400Hz 14A(1PH)/10A(3PH)

S/N:

图 2-4 CT112A 产品铭牌

2.2 产品规格型号及技术参数

2.2.1 产品规格型号表

表 2-1 产品规格型号表

CT112 光伏水泵专用变频器			
型号	额定功率(KW)	输入电流 (A)	输出电流 (A)
CT112-2S 系列:			
➤ 直流输入 VOC 电压(V): 300~450V			
➤ 推荐直流输入 VOC 电压: 388~450V			
➤ 推荐 MPPT 电压: 320~370V			
➤ 交流输入电压: 单相 220VAC(-15%~30%)			
➤ 额定输出电压: 单相 220VAC			
➤ 输出频率: 0~600HZ (默认 0~60HZ)			
CT112-2S-0.7G	0.75	7.2	5.5
CT112-2S-1.5G	1.5	14	10
CT112-2S-2.2G	2.2	23	13.8
CT112-2S-4.0G	4	35	20
CT112-2T 系列:			
➤ 直流输入 VOC 电压(V): 200~450V			
➤ 推荐直流输入 VOC 电压: 388~450V			
➤ 推荐 MPPT 电压: 320~370V			
➤ 交流输入电压: 单相 220VAC(-15%~30%)			
➤ 额定输出电压: 三相 220VAC			
➤ 输出频率: 0~600HZ (默认 0~60HZ)			
CT112-2T-0.7G	0.75	7.2	4.5
CT112-2T-1.5G	1.5	14	7.0
CT112-2T-2.2G	2.2	23	10
CT112-2T-4.0G	4	35	16
CT112-2T-5.5G	5.5	50	20
CT112-4T 系列:			
➤ 直流输入 VOC 电压(V): 300~780V			
➤ 推荐直流输入 VOC 电压: 670~780V			
➤ 推荐 MPPT 电压: 540~630V			
➤ 交流输入电压: 三相 380VAC(-15%~30%)			
➤ 额定输出电压: 三相 380VAC			
➤ 输出频率: 0~600HZ (默认 0~60HZ)			
CT112-4T-0.7G	0.75	3.4	2.5
CT112-4T-1.5G	1.5	5.0	3.7
CT112-4T-2.2G	2.2	5.8	5.3
CT112-4T-4.0G	4.0	12	9.5
CT112-4T-5.5G	5.5	17.5	14.0
CT112-4T-7.5G	7.5	22.5	17.5
CT112-4T-11G	11	30	25.0

CT112-4T-15G	15	39	32.0
CT112-4T-17.5G	17.5	45	37.0
CT112-4T-22G	22	54	45.0
CT112-4T-30G	30	68	60.0
CT112-4T-37G	37	84	75.0
CT112-4T-45G	45	98	92.0
CT112-4T-55G	55	157	115.0
CT112-4T-75G	75	188	150.0
CT112-4T-90G	90	188	180.0
CT112-4T-110G	110	221	215.0

表 2-2 CT112 技术参数表

控制端子	开关量输入端子	标配 5 路输入
	模拟输入端子	标配 2 路模拟量输入，其中 AI0 为 0~10V 键盘旋钮，AIN 为 0~10V /0~20mA 输入可选。
	开关量输出端子	标配 2 路继电器输出
	模拟输出端子	提供 RS485 通讯接口，与外界 RS485 通讯，支持 Modbus 协议（RTU 模式）
	继电器输出	标配 2 路输出
通讯接口	RS485 通讯	标配 2 路模拟量输入，其中 AI0 为 0~10V 键盘旋钮，AIN 为 0~10V /0~20mA 输入可选。
故障保护	加速过电流、减速过电流、恒速过电流、加速过电压、减速过电压、恒速过电压、母线欠压故障、电机过载、变频器过载、输入电源异常、输出缺相异常、整流模块过热故障、逆变模块过热故障、外部故障、通讯故障、电流检测故障、电机自辨识故障、EEPROM 操作故障、PID 反馈断线故障、制动单元故障、厂家设定时间到达	
键盘显示	LED 显示	高亮 LED 数码管显示变频器的相关信息
其他	使用场所	室内，海拔低于 1 千米，无尘、无腐蚀性气体和无日光直射
	环境温度	-10~+40℃，40~50℃之间降额使用，每升高 1℃，额定输出电流减少 1%
	湿度	5~95%（无凝露）
	海拔高度	0~2000 米，1000 米以上降额使用，每升高 100 米，额定输出电流减少 1%
	振动	小于 0.5g
存储温度	-40~+70℃	

表 2-3 CT112A 技术参数表

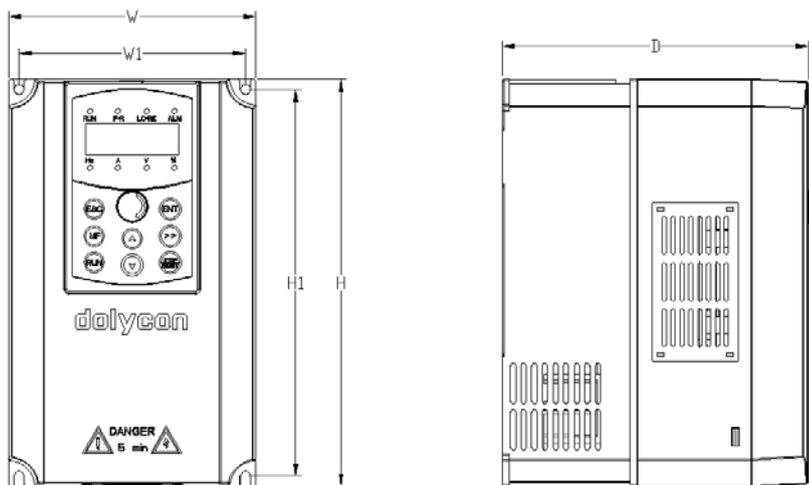
CT112A 光伏水泵专用变频器			
CT112A-2S/2T-XXX	0.7	1.5	2.2
额定输出功率 (kW)	0.7	1.5	2.2
最大直流输入电流 (A)	9	12	12
额定交流输入电流—AC 机型 (A)	9.3	15.7	24

额定输出电流 (A)	4.5	10	14
------------	-----	----	----

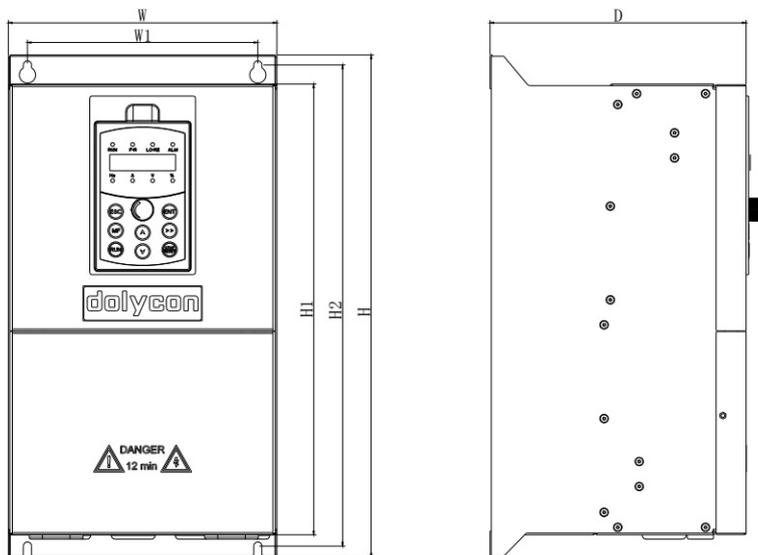
备注：输出电流是定义为单相 220V 输出电压时的额定值，三相输出时按功率另行计算
输出电流

型号	CT112A-2S-0.7 CT112A-2T-0.7	CT112A-2S-1.5 CT112A-2T-1.5	CT112A-2S-2.2 CT112A-2T-2.2
直流输入侧 (DC INPUT)			
最大直流电压(V)	450		
启动电压 (V)	80	100	
最低工作电压 (V)	60	80	
推荐 MPPT 电压 (V)	80~400	100~400	
输入路数	1 路:MC4		
最大直流输入电流 (A)	9	12	
旁路交流输入 (AC INPUT, 支持市电输入机型)			
输入电压(Vac)	220/230/240(1PH) (-15%~+10%)		
输入频率 (Hz)	47~63		
交流输入端子	1P2L		
交流输出侧 (AC OUTPUT)			
额定功率 (W)	750	1500	2200
额定电流 (A)	5.1 (单相) 4.2 (三相)	10.2 (单相) 7.5 (三相)	14 (单相) 10 (三相)
输出电压(Vac)	0~输入电压		
输出接线方式	1P2L/2P3L/3P3L		
输出频率 (Hz)	1~400		
控制性能			
控制方式	V/F		
电机类型	异步机		
其它参数			
尺寸 (长/宽/高) (mm)	314*280*128		
防护等级	IP65		
冷却方式	自然冷		
人机接口	外引 LED 键盘		
通讯端子			
对外通讯	RS485/3 路数字量输入		
通讯接口	多芯防水连接器		
工作环境			
环境温度	-25℃~60℃ (45℃以上降额运行)		
工作海拔	3000 米 (2000 米以上降额运行)		

2.3 产品外形及安装尺寸、重量



a) 适用于 CT112-2S-4.0G 及以下、CT112-4T-11G 及以下



b) 适用于 CT112-4T-15G~CT112-4T-110G

图 2-4 CT112 产品外形及安装尺寸图

表 2-4 产品外形及安装尺寸、重量

变频器型号	外形和安装尺寸 (mm)						安装孔径 (mm)	重量 (kg)	机箱 外型
	W	H	D	W1	H1	H2			
CT112-2S-0.4G	126	186	155	115	175	---	5	1.6	C0
CT112-2S-0.7G									
CT112-2S-1.5G									
CT112-2S-2.2G									
CT112-2S-4.0G	140	230	172	128	218	---	5.5	3.5	C1
CT112-2T-0.7G	126	186	155	115	175	---	5	1.6	C0
CT112-2T-1.5G									
CT112-2T-2.2G									
CT112-2T-4.0G	140	230	172	128	218	---	5.5	3.5	C1
CT112-2T-5.5G	165	285	200	153	273	---	5.5	5.5	C2
CT112-4T-0.7G	126	186	155	115	175	---	5	1.6	C0
CT112-4T-1.5G									
CT112-4T-2.2G									
CT112-4T-4.0G	140	230	172	128	218	---	5.5	3.5	C1
CT112-4T-5.5G									
CT112-4T-7.5G	165	285	200	153	273	---	5.5	5.2	C2
CT112-4T-11G									
CT112-4T-15G									
CT112-4T-17.5G	214	402	205	184	360	385	7	11.5	C3
CT112-4T-22G									
CT112-4T-30G	250	442	230	220	405	425	7	19	C4
CT112-4T-37G									
CT112-4T-45G	299	602	276	240	540	580	9	30	C5
CT112-4T-55G									
CT112-4T-75G									
CT112-4T-90G	329	660	332	250	601	640	9	56	C6
CT112-4T-110G									

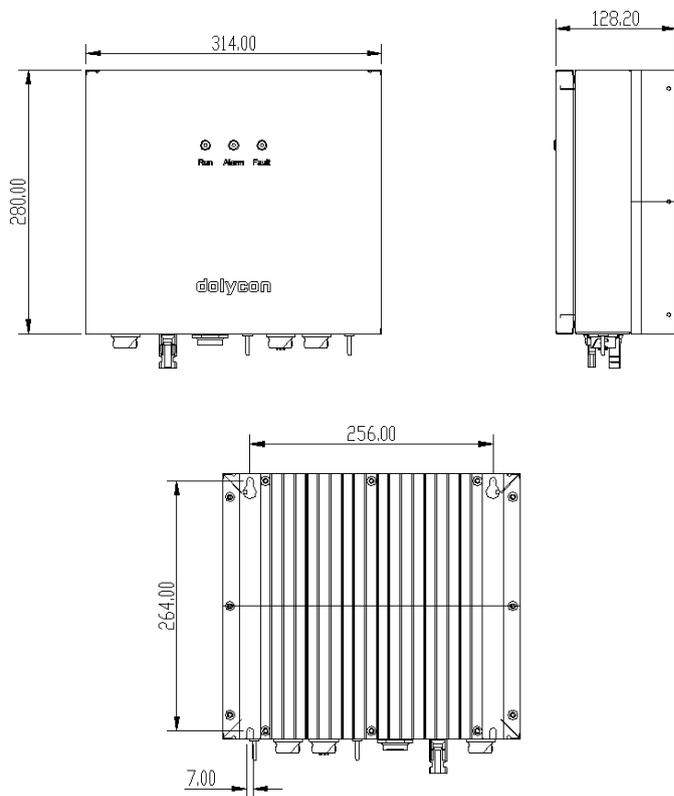


图 2-4 CT112A 产品外形及安装尺寸

2.4 操作面板的外形及尺寸

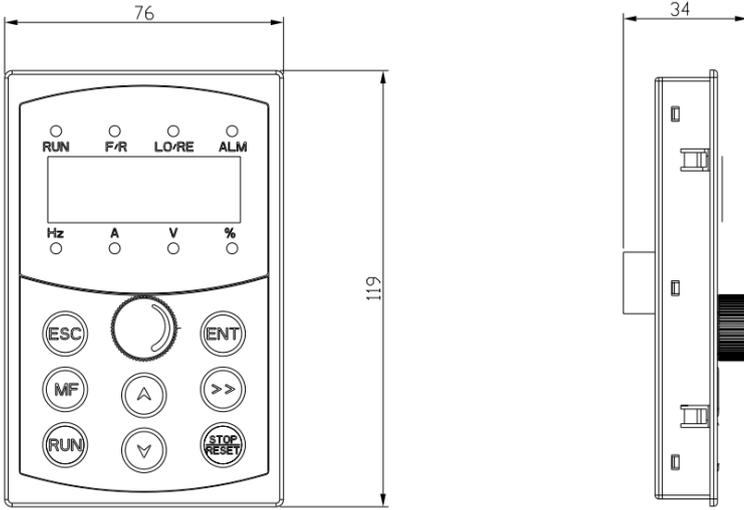


图 2-6 面板外形及尺寸图(单位: mm)

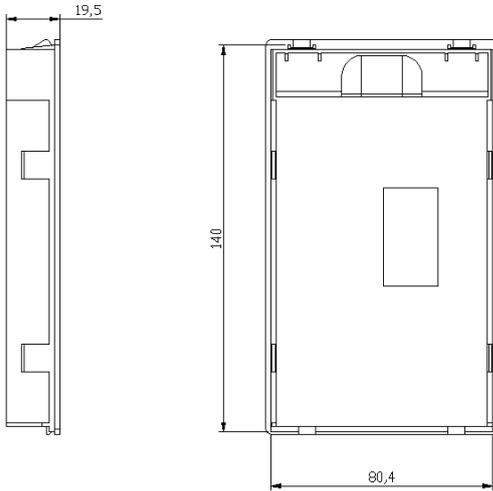


图 2-7 外引键盘支架外形尺寸图(单位 mm)

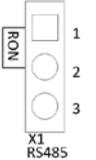
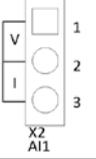
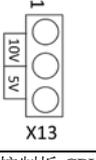
备注: 在使用外部键盘线拉远使用时, 外部键盘线请勿超过 30m, 否则会存在键盘不能正常工作的风险。

第三章 安装与配线

3.1 控制板接线端子

3.1.1 控制板插针使用说明

表 3-1 控制板插针使用说明表

位号	使用说明	
X1	RS485 终端匹配电阻设置	
		将 X1 第 1, 2 脚使用短路模块短接, RS485 总线使用终端匹配电阻, 120 欧; 将 X1 第 2, 3 脚使用短路模块短接, RS485 总线不使用终端匹配电阻; 未使用短路模块时, RS485 总线不使用终端匹配电阻。
X2	模拟量输入 1 电压电流选择	
		将 X2 第 1, 2 脚使用短路模块短接, 模拟量输入 1 为电压输入 (0~10V); 将 X2 第 2, 3 脚使用短路模块短接, 模拟量输入 1 为电流输入 (0~20mA); 未使用短路模块时, 模拟量输出 1 为电压输入 (0~10V)。
X8		将 X8 第 1, 2 脚使用短路模块短接, 端子+10V/5V 对外提供+10V 电源输出; 将 X8 第 2, 3 脚使用短路模块短接, 端子+10V/5V 对外提供+5V 电源输出。
X3	控制板 CPU 下载专用插针 (出厂前已设置好, 用户不用更改)	
X4	控制板 CPU 下载专用插针 (出厂前已设置好, 用户不用更改)	
X5	控制板 CPU 下载专用插针 (出厂前已设置好, 用户不用更改)	
X6	键盘接口	
X9	主信号接口, 用于控制板与电源板之间信号连接	

3.1.2 控制板端子示意图及说明



图 3-1 控制板端子标示

3.1.3 控制板端子功能表

表 3-2 控制板端子功能表

种类	端子符号	端子功能说明	技术规格
开关量输入	+24V	+24V 电源	24V±10%, 内部与 GND 隔离。最大负载 200mA
	PW	外部电源输入端子(数字输入端子电源)	出厂与+24V 短接
	DII~DI5	开关量输入端子 1~5	输入规格: 24V, 5mA

			其中： DI1：正转运行使能，为低时运行使能，出厂默认与 COM 短接 DI2：注水池满水信号，为低时表示注水池水满 DI3：抽水池缺水信号，为高时表示抽水池缺水
	COM	+24V 电源或外部电源地	内部与 GND 隔离
模拟量输入	+10V	本机提供的+10V 电源输出	输出电流范围：0~50mA (若+10V 与 GND 之间接电位器，电位器阻值应不小于 2K 欧)
	AIN	模拟量输入端子 1	输入电压电流可选 输入电压范围：0V~10V 输入电流范围：0~20mA
	GND	模拟地	内部与 COM 隔离
继电器输出	T1A/T1B/T1C	继电器输出	T1A-T1B：常闭 T1A-T1C：常开 触点容量：250VAC/3A, 30VDC/1A
	T2A/ T2C	继电器输出	T2A-T2C：常开 触点容量：250VAC/3A, 30VDC/1A
通讯接口	485+/485-	RS485 通讯接口	RS485 通讯接口

3.1.4 开关量输入接线说明

使用变频器内部+24V 电源，外部控制器为 NPN 型灌电流接线方式如下图所示：

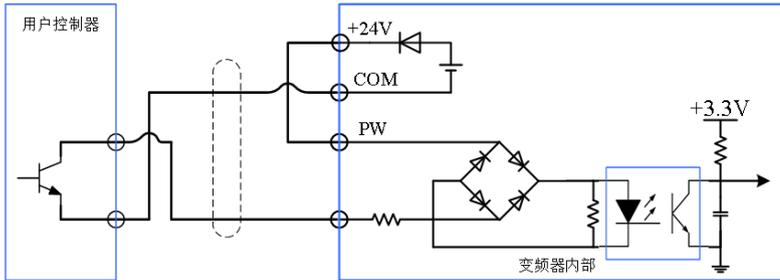


图 3-2 NPN 型灌电流接线方式

使用变频器内部+24V 电源，外部控制器为 PNP 型拉电流接线方式如下图所示：

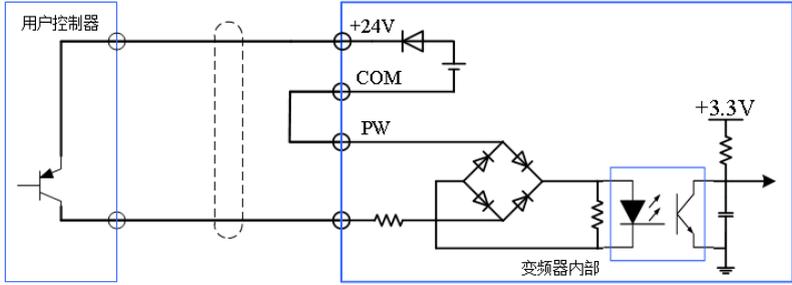


图 3-3 PNP 型拉电流接线方式

注：务必去除+24V 与 PW 端子间短路片，并将短路片连接在 PW 和 COM 端子之间。
使用外部电源，外部控制器为 NPN 型灌电流接线方式如下图所示：

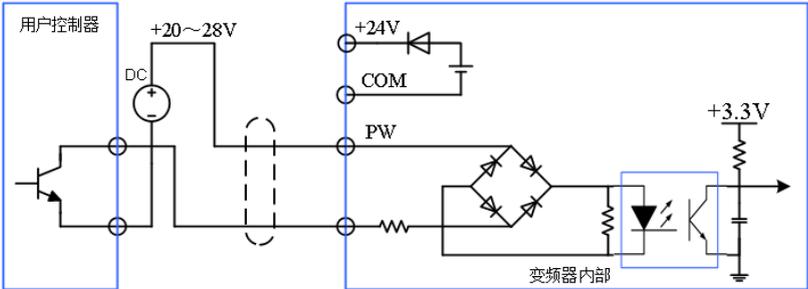


图 3-4 NPN 型灌电流接线方式

注：务必去除+24V 与 PW 端子间短路片。

使用外部电源，外部控制器为 PNP 型拉电流接线方式如下图所示：

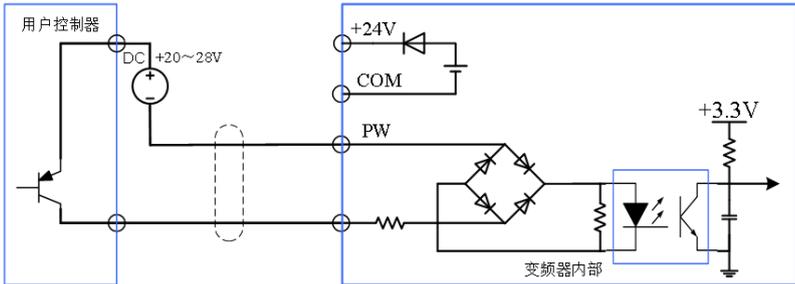


图 3-5 PNP 型拉电流接线方式

注：务必去除+24V 与 PW 端子间短路片。

3.2 主回路接线端子图

3.2.1 CT112 主回路端子：

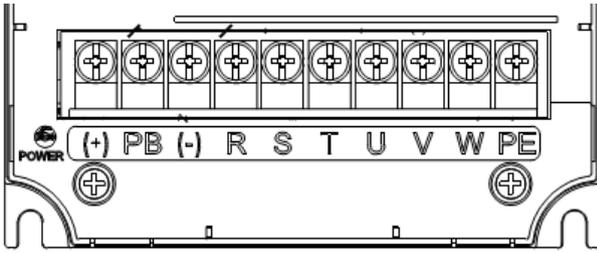


图 3-6 C0, C1,C2 机箱主回路接线端子图

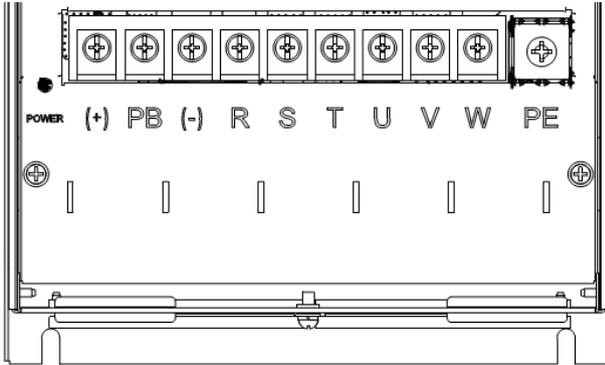


图 3-7 C3 机箱主回路接线端子图

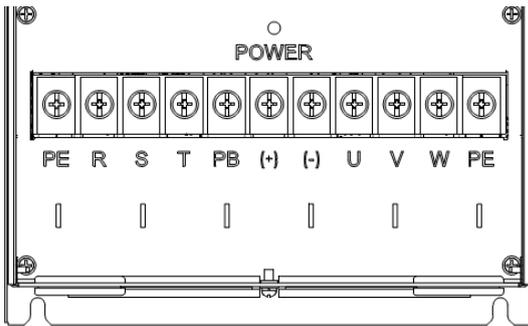


图 3-8 C4 机箱主回路接线端子图

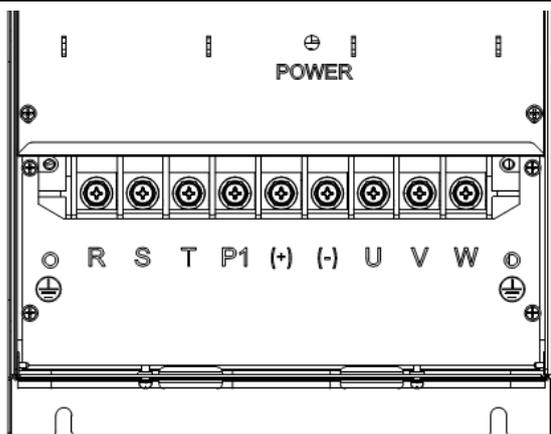


图 3-9 C5 机箱主回路接线端子图

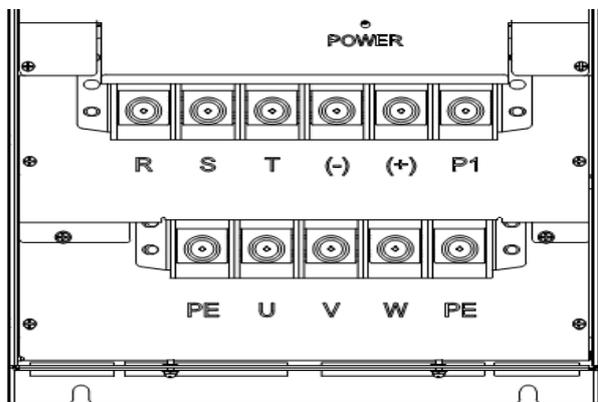


图 3-10 C6 机箱主回路接线端子图

3.2.2 CT112 主回路端子的功能说明如下：

表 3-3 主回路端子功能描述表

端子丝印名称	功能说明
R、S、T (L,N)	三相（单相）电源输入端子
(+)、(-)	外接制动单元预留端子、共直流母线端子
(+)、PB	外接制动电阻预留端子
P1、(+)	外接直流电抗器预留端子
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子
⊕	接地端子(PE)

3.2.3 CT112A 接线端子

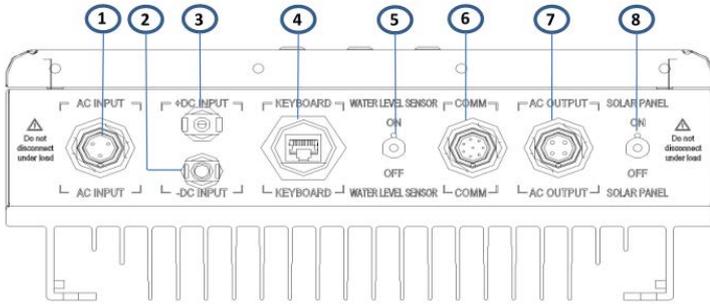


图 3-11 CT112A 接线端子图

表 3-4 主 CT112A 接线端子说明

序号	端子名称	引脚	引脚定义	线标	备注
1	AC INPUT	1	L 相输入	L	
			L 相输入	L	
		2	N 相输入	N	
		3	电源地线	PE	
2	-DC INPUT	1	光伏负输入 PV-	PV-	
3	+DC INPUT	1	光伏正输入 PV+	PV+	
4	keyboard		外引键盘		外引键盘
5	water lever sensor	1	开关量输入 DI3	DI3	短接为不缺水；不使用水位开关时，直接短接运行 ON-无水位开关（出厂），OFF-有水水位开关
		2	开关量地 COM	COM	
6	COMM	1	通讯 485+	485+	
		2	通讯 485-	485-	
		3	开关量输入 DI2	DI2	短接为注水池满水
		4	开关量输入 DI3	DI3	短接为抽水池不缺水
		5	开关量地 COM	COM	
		6	压力传感器反馈端 AIN	AIN	出水管压力传感器反馈端
		7	电源 24V	+24V	出水管压力传感器电源
		8	大地 PE	PE	

7	AC OUTPUT	1	V 相输出	V	
		2	W 相输出	W	
		3	U 相输出	U	
		4	电机地线	PE	
8	SOLAR PANEL	1	开关量输入 DI4	DI4	光伏禁止开关, ON-市电, OFF-光伏(出厂)
		2	开关量地 COM	COM	

3.2.4 功率端子接线说明

如果使用单相电机，根据控制方式的不同，有两种接线方法：

(1) 单相控制法：请将单相电机的相线接到逆变器端子的 U 和 W，电机机壳接 PE 脚。这种方法不需拆卸电机启动电容，接线方便，但启动性能较差，只能适应部分单相电机。

(2) 两相控制法：这种方法需要拆掉电机的启动电容和运行电容（如果有运行电容），普通单相电机的内部接线图如下，L1 为运行绕组，L2 为启动绕组，C1 为运行电容，C2 为启动电容，当电机的转速超过 75%的额定转速时，启动电容通过离心开关断开。

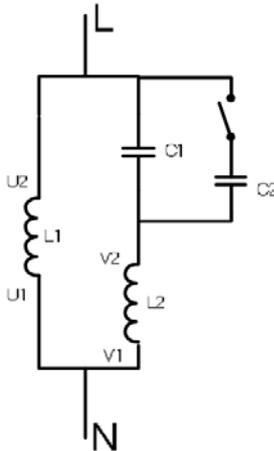


图 3-12 单相电机内部接线图

将启动电容和运行电容拆除后，单相电机绕组内部接线图如下：

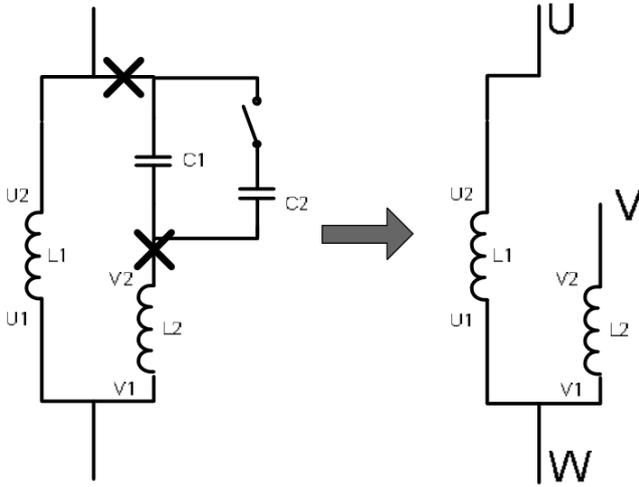


图 3-13 去掉电容后单相电机内部接线图

U1、V1 为绕组的公共端，接到光伏水泵逆变器的 W 相输出，运行绕组的 U2 端接到光伏水泵逆变器的 U 相输出，启动绕组的 V2 端接到光伏水泵逆变器的 V 相输出。调整完正方向后，则和三相电机正反转控制一样，通过 F00.13 来改变运转方向。

3.3 配线中的 EMC 问题

3.3.1 EMC 一般常识

EMC 是电磁兼容性，是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何设备构成不能承受的电磁骚扰的能力。EMC 包括两方面的内容：电磁干扰和电磁抗干扰。

电磁干扰按传播途径可以分为两类：传导干扰和辐射干扰。

传导干扰是指沿着导体传播的干扰，所以任何导体，如导线、传输线、电感器、电容器等都是传播干扰的媒介。

辐射干扰是指以电磁波形式传播的干扰，其传播的能量与距离的平方成反比。

电磁干扰必须同时具备三个条件：干扰源、传输通道、敏感接收器，三者缺一不可。解决 EMC 问题主要从这三方面解决。对用户而言，由于设备作为电磁的干扰源或接收器不可更改，所以解决干扰问题主要从传输通道着手。

变频器的工作原理决定了它会产生一定的噪声，会影响和干扰其它设备，同时变频器内部的弱电信号也容易受到变频器本身和其它设备的干扰，在实际应用中经常会碰到一些 EMC 问题，为减少或杜绝变频器对外界的干扰和变频器受外界设备的干扰，本书就针对 EMC 的处理上给与以下解决方案。

3.3.2 噪声抑制对策

外围设备与变频器公用同一系统的电源时，变频器所产生的噪声会经电源线向同一系统中的其它设备传播，造成其它设备的误动作，此时可采用：

在变频器的输入端加装输入噪声滤波器。

在受 EMC 影响的设备的电源端加装噪声滤波器。

用隔离变压器将变频器与其它设备隔离，杜绝噪声的传播。

外围设备与变频器的布线构成了回路，变频器不可避免的接地漏电流，会使其它设备误动作。此时断开设备的地线，会减少误动作。

使容易受影响的设备或控制信号线远离变频器。

信号线采用屏蔽线，屏蔽层可靠接地，必要时将信号线套入金属管内，并采用电缆夹片构成360度环接地。信号线要尽量远离动力电缆，实在远离不了的要垂直交叉。

变频器的输入、输出端分别加装噪声滤波器或磁环（铁氧体共模扼流圈），都可以有效的抑制变频器的噪声。

3.3.3 接地处理

变频器在工作时一定要安全可靠接地。接地不仅是为了设备和人身安全，而且也是解决EMC问题最简单、最有效、成本最低的方法，应优先考虑。

应尽可能采用最大的接地电缆标准尺寸降低接地系统的阻抗；

接地线尽可能短；

有条件的话，变频器单独接地；

布置接地电缆远离对噪声敏感的设备输入、输出配线。

注：很多现场共用地线零线，严格的说，不算地线。

3.3.4 漏电流

漏电流包括线间漏电流和对地漏电流两种。它的大小取决于配线时分布电容的大小和变频器的载波频率。

对地漏电流是指流过公共地线的漏电流，它不仅会流入变频器系统而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。

线间漏电流是指流过变频器输出侧电缆间分布电容的漏电流。漏电流的大小与变频器载波频率、机电缆长度、电缆截面积有关，变频器载波频率越高、机电缆越长、电缆截面积越大，漏电流也越大。

降低漏电流方法：

降低载波频率可有效降低漏电流，当电机线较长时(50m以上)，应在变频器输出侧安装交流电抗器或正弦波滤波器，当电机线更长时，应每隔一段距离安装一个电抗器。

第四章 操作及上电说明

4.1 操作面板说明

产品操作面板由单位/状态指示区、数据显示区和按键操作区三个部分组成。如下图所示。

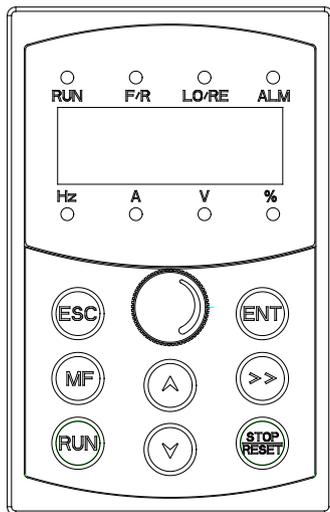


图 4-1 操作面板图

4.1.1 单位与状态指示灯

表 4-1 单位与状态指示灯表

键盘标识		名称	含义
单位指示灯	Hz	频率指示灯	当前显示参数的单位为 Hz
	A	电流指示灯	当前显示参数的单位为 A
	V	电压指示灯	当前显示参数的单位为 V
	%	百分比指示灯	当前显示参数为百分比
状态指示灯	RUN	运行状态指示灯	亮：变频器正在运行 灭：变频器已停机 闪：变频器处于休眠状态
	F/R	反转指示灯	亮：变频器反转 灭：变频器正转或停机
	LO/RE	运行命令给定指示灯	灭：操作面板运行命令给定方式 闪：端子运行命令给定方式 亮：通讯运行命令给定方式
	ALM	报警指示灯	灭：无故障报警 闪：过载预报警 亮：故障报警

4.1.2 数码显示区

5 位 LED 显示，可显示设定频率、输出频率等各种监视数据以及报警代码

4.1.3 操作面板按键功能

表 4-2 面板按键功能说明表

键盘标识	名称	含义
	编程/退出键	一级菜单进入或退出； 二级菜单返回一级菜单； 三级菜单返回二级菜单。
	多功能键	根据多功能选择进行操作 ^[2]
	运行键	操作面板运行命令给定方式下，用于变频器启动控制； 设定参数自辨识后，用于启动变频器进行参数自辨识。
	确认键	一级菜单功能组确认，进入二级菜单； 二级菜单功能码确认，进入三级菜单； 三级菜单功能码设定值确认，返回二级菜单； 密码验证状态下，密码输入完毕。
	移位键	一级菜单，功能组编辑步长 ^[1] 选择； 二级菜单，功能码编辑步长选择； 三级菜单，功能码设定值编辑步长选择； 停机参数显示状态、运行参数显示状态、故障显示状态下，显示参数选择； 密码验证状态下，编辑位选择。
	停止/复位键	操作面板运行命令给定方式下，用于变频器停机控制； 其它运行命令给定方式下，用于变频器的运行保护停机控制 ^[3] ； 故障且已停机时，用作复位键，清除故障告警显示。
	递增键	一级菜单功能组递增； 二级菜单功能码递增； 三级菜单功能码设定值递增； 设定频率递增。
	递减键	一级菜单功能组递减； 二级菜单功能码递减； 三级菜单功能码设定值递减； 设定频率递减。
	电位器	调节频率； 调节转矩。

注: ^[1]通过移位键选择编辑步长为个位、十位、百位等；

^[2]多功能选择见功能码（F07.02）；

^[3]发送停机后，如果想再次运行，需要当前运行命令给定方式下的运行命令清除。

4.2 操作流程

4.2.1 参数设置

三级菜单分别为：

- 1、功能码组号（一级菜单）；
- 2、功能码标号（二级菜单）；
- 3、功能码设定值（三级菜单）。

说明：上电初始化时显示 7.7.7.7.8，初始化后显示数字给定频率；客户需修改参数时按 **ESC** 进入一级菜单，显示 F00，通过 **←** 或 **→** 修改为 F00-F15 客户需修改组，按 **ENT** 进入二级菜单，再按 **ENT** 键进入三级菜单，通过 **←** 或 **→** 找到需修改的参数 F**.**再 通过 **←** 或 **→** 修改后，由 **ENT** 写入控制板。按 **ESC** 返回。

在三级菜单状态下，若该参数没有闪烁位，表示该功能码参数不能修改，可能原因有：

- 1) 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、故障记录参数、运行记录参数等；
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

4.2.2 故障复位

变频器出现故障以后，变频器会提示相关的故障信息。用户可以通过键盘上的 **STOP/RESET** 键或者定义的故障复位端子（F6 组）进行故障复位，变频器故障复位以后，处于待机状态。如果变频器处于故障状态，用户不对其进行故障复位，则变频器处于运行保护状态，变频器无法运行。

4.2.4 密码设置

CT 系列变频器提供用户密码保护功能，当 F07.00 设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态，密码保护将在 1 分钟后生效，再次按 **ESC** 键进入功能码编辑状态时，将显示“7.7.7.7.8”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

若要取消密码保护功能，将 F07.00 设为 0 即可。

4.3 显示参数

4.3.1 运行状态

在运行状态下，共有十九个状态参数可以选择是否显示，分别为：运行频率，设定频率，母线电压，输出电流，输出电压、运行转速、线速度、输出功率、输出转矩、输入端子状态、输出端子状态、PID 给定、PID 反馈、高速脉冲 HDI 频率、计数值、PLC 及多段速段数、转矩设定值、面板电位器值、模拟输入 AI1 值、电机过载百分比、变频器过载百分比，是否显示由功能码 F07.05；F07.06 按位（转化为二进制）选择，按 **▶** 键向右顺序切换显示选中的参数，按 **◀** 键向左顺序切换显示选中的参数。

4.3.2 待机状态

在停机、故障和运行状态下，可显示多种状态参数。可由功能码 F07.07 按二进制的位选择该参数是否显示。

在待机状态下，共有十个待机状态参数可以选择是否显示，分别为：设定频率、母线电压、输入端子状态、输出端子状态、面板电位器值、模拟输入 AI1 值、PID 给定、PID 反馈、PLC 或多段速段数，是否显示由功能码 F07.07 按位（转化为二进制）选择，按 **▶** 键向右顺序切换显示选中的参数，按 **◀** 键向左顺序切换显示选中的参数。

4.3.3 故障

在故障状态下，除了显示待机状态下的显示状态外，还显示故障状态。按 **▶** 键向右顺序

切换显示选中的参数，按 **MF** 键向左顺序切换显示选中的参数。

CT 系列变频器提供多种故障信息，详情请参考第七章 CT 系列变频器故障及其对策。

4.4 操作面板数码管显示的字符含义

表 4-3 显示字符含义表

显示 字符	字符 含义	显示 字符	字符 含义	显示 字符	字符 含义	显示 字符	字符 含义
	0		1		2		3
	4		5		6		7
	8		9		A		b
	C		d		E		F
	H		I		L		N
	o		P		T		U
	V		.				

第五章 功能参数速查表

光伏水泵专用变频器的功能参数按功能分组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“F07.08”表示为第 F08 组功能的第 8 号功能码。

为了便于功能码的设定，在使用操作面板进行操作时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

1、功能表的列内容说明如下：

第 1 列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第 2 列“名称”：为功能参数的完整名称；

第 3 列“参数说明及选项”：为该功能参数的详细描述；

第 4 列“出厂值”：为功能参数的出厂设定值；

第 5 列“属性”：为功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件），说明如下：

“○”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

“☆”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

“●”：表示该参数的数值是实际监控记录值，不能更改；

（变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。）

第 6 列“序号”：为该功能码在整个功能码中的排列序号。

2、“参数进制”为十进制（DEC），若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。

3、“出厂值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新。

4、为了更有效地进行参数保护，变频器对功能码提供了密码保护。设置了用户密码（即用户密码 F07.00 的参数不为 0）后，在用户按 **ESC** 键进入功能码编辑状态时，系统会先进入用户密码验证状态，显示的为“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。（提醒用户不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致变频器工作异常甚至损坏。）在密码保护未锁定状态，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。F07.00 设定为 0，可取消用户密码；上电时若 F07.00 非 0 则参数被密码保护。

5、使用 485 通讯修改功能码参数时，用户密码的功能同样遵循上述规则。

表 5-1 功能参数简表

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F00 组 基本功能组					
F00.01	运行指令通道	0: 键盘运行指令通道(LED 熄灭) 1: 端子运行指令通道(LED 闪烁) 2: 通讯运行指令通道(LED 点亮)	0~2	1	○
F00.03	最大输出频率	F00.04~600.00Hz (400.00Hz)	10.00~600.00	50.00Hz	◎
F00.04	运行频率上限	F00.05~F00.03 (最大频率)	F00.06~F00.03	50.00Hz	◎
F00.05	运行频率下限	0.00Hz~F00.04 (运行频率上限)	0.00~F00.04	0.00Hz	◎
F00.06	频率指令选择	0: 键盘数字设定 1: 模拟量 AI1 设定	0~11	0	○
F00.11	加速时间 1	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F00.12	减速时间 1	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F00.13	运行方向选择	0: 默认方向运行 1: 相反方向运行 2: 禁止反转运行	0~2	0	○
F00.14	载波频率设定	1.0~15.0kHz	1.0~15.0	机型确定	○
F00.17		0: G 型机 1: P 型机	0~1	0	◎
F00.18	功能参数恢复	0: 无操作 1: 恢复缺省值 2: 清除故障档案	0~2	0	◎
F01 组 起停控制组					
F01.01	直接起动的开始频率	0.00~50.00Hz	0.00~50.00	10.00Hz	◎
F01.02	起动的频率保持时间	0.0~50.0s	0.0~50.0	0.0s	◎
F01.08	停机方式选择	0: 减速停车 1: 自由停车	0~1	1	○
F01.13	正反转死区时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	0.0s	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F01.14	正反转切换模式	0: 过零频切换 1: 过起动频率切换 2: 经停机速度并延时再切换	0~2	0	◎
F01.15	停止速度	0.00~100.00Hz	0.00~100.00	0.50 Hz	◎
F01.18	上电端子运行保护选择	0: 上电时端子运行命令无效 1: 上电时端子运行命令有效	0~1	1	○
F01.19	运行频率低于频率下限动作（频率下限大于0有效）	0: 以频率下限运行 1: 停机 2: 休眠待机	0~2	0	◎
F01.20	休眠恢复延时时间	0.0~3600.0s(对应 F01.15 为 2 有效)	0.0~3600.0	0.0s	○
F01.21	停电再起动选择	0: 禁止再起动 1: 允许再起动	0~1	1	○
F01.22	停电再起动等待时间	0.0~3600.0s(对应 F01.17 为 1 有效)	0.0~3600.0	60.0s	○
F01.23	起动延时时间	0.0~60.0s	0.0~60.0	60.0s	○
F01.24	停止速度延迟时间	0.0~100.0 s	0.0~100.0	0.0s	○
F02.01	异步电机额定功率	0.1~3000.0kW	0.1~3000.0	机型确定	◎
F02.02	异步电机额定频率	0.01Hz~F00.03（最大频率）	0.01~F00.03	50.00Hz	◎
F02.03	异步电机额定转速	1~36000rFm	1~36000	机型确定	◎
F02.04	异步电机额定电压	0~1200V	0~1200	机型确定	◎
F02.05	异步电机额定电流	0.8~6000.0A	0.8~6000.0	机型确定	◎
F02.06	异步电机定子电阻	0.001~65.535 Ω	0.001~65.535	机型确定	○
F02.07	异步电机转子电阻	0.001~65.535 Ω	0.001~65.535	机型确定	○
F02.08	异步电机漏感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5	机型确定	○
F02.09	异步电机互感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5	机型确定	○
F02.10	异步电机空载电流	0.1~6553.5A	0.1~6553.5	机型确定	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F02.26	电机过载保护选择	0: 不保护 1: 普通电机 (带低速补偿) 2: 变频电机 (不带低速补偿)	0~2	2	◎
F02.27	电机过载保护系数	20.0%~120.0%	20.0~120.0	100.0%	○
F04 组 V/F 控制组					
F04.00	V/F 曲线设定	0: 直线 V/F 曲线 1: 多点 V/F 曲线 2: 1.3 次幂降转矩 V/F 曲线 3: 1.7 次幂降转矩 V/F 曲线 4: 2.0 次幂降转矩 V/F 曲线 5: 自定义 V/F (V/F 分离)	0~5	4	◎
F04.01	转矩提升	0.0%: (自动) 0.1%~10.0%	0.0~10.0	1.0%	○
F04.02	转矩提升截止	0.0%~50.0% (相对电机 1 额定频率)	0.0~50.0	20.0%	○
F04.03	V/F 频率点 1	0.00Hz~F04.05	0.00~F04.05	0.00Hz	○
F04.04	V/F 电压点 1	0.0%~110.0% (电机 1 额定电压)	0.0~110.0	00.0%	○
F04.05	V/F 频率点 2	F04.03~ F04.07	F04.03~ F04.07	00.00Hz	○
F04.06	V/F 电压点 2	0.0%~110.0% (电机 1 额定电压)	0.0~110.0	00.0%	○
F04.07	V/F 频率点 3	F04.05~ F02.02(电机 1 额定频率) 或 F04.05~ F02.16(电机 1 额定频率)	F04.05~ 电机 1 额定频率	00.00Hz	○
F04.08	V/F 电压点 3	0.0%~110.0% (电机 1 额定电压)	0.0~110.0	00.0%	○
F04.09	V/F 转差补偿增益	0.0~200.0%	0.0~200.0	100.0%	○
F04.10	低频抑制振荡因子	0~100	0~100	10	○
F04.11	高频抑制振荡因子	0~100	0~100	10	○
F04.12	抑制振荡分界点	0.00Hz~F00.03 (最大频率)	0.00Hz~F00.03	30.00 Hz	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F04.27	电压设定通道选择	0: 键盘设定电压（设定由 F04.28 设定） 1: AI 设定电压 2~10: AI2 设定电压	0~10	0	○
F04.28	键盘设定电压值	0.0%~100.0%	0.0~100.0	100.0%	○
F04.29	电压增加时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	5.0s	○
F04.30	电压减少时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	5.0s	○
F04.31	输出最大电压	F04.32~100.0%（电机额定电压）	0.0~100.0	100.0%	◎
F04.32	输出最小电压	0.0%~ F04.31（电机额定电压）	0.0~100.0	0.0%	◎
F04.33	恒功区弱磁系数	1.00~1.30	1.00~1.30	1.00	○
F05 组 输入端子组					
F05.01	DI1 端子功能选择	0: 无功能 1: 正转运行 2: 反转运行 3: 三线式运行控制 4: 正转寸动 5: 反转寸动 6: 自由停车 7: 故障复位 8: 运行暂停 9: 外部故障输入	0~63	1	◎
F05.02	DI2 端子功能选择		0~63	43	◎
F05.03	DI3 端子功能选择		0~63	44	◎
F05.04	DI4 端子功能选择		0~63	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F05.05	DI5 端子功能选择	10~20: 保留 21: 加减速时间选择 1 22: 加减速时间选择 2 23~29: 保留 30: 加减速禁止 31~35: 保留 36: 命令切换到键盘 37: 命令切换到端子 38: 命令切换到通讯 39: 保留 40: 用电量清零 41: 用电量保持 42: 光伏逆变禁止 43: 水满 44: 欠水 45~63: 保留	0~63	0	◎
F05.10	输入端子极性选择	0x00~0x1F	0x000~0xDIF	0x004	○
F05.11	开关量滤波时间	0.000~1.000s	0.000~1.000	0.010s	○
F05.12	虚拟端子设定	0: 虚拟端子无效 1: MODBUS 通讯虚拟端子有效 2~4: 保留	0~4	0	◎
F05.13	端子控制运行模式	0: 两线式控制 1 1: 两线式控制 2 2: 三线式控制 1 3: 三线式控制 2	0~3	0	◎
F05.14	DI1 端子闭合延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.15	DI1 端子关断延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.16	DI2 端子闭合延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.17	DI2 端子关断延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F05.18	DI3 端子闭合延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.19	DI3 端子关断延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.20	DI4 端子闭合延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.21	DI4 端子关断延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.22	DI5 端子闭合延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.23	DI5 端子关断延时时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F05.32	AI1 下限值	0.00V~F05.34	0.00~F05.34	0.00V	○
F05.33	AI1 下限对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○
F05.34	AI1 上限值	F05.32~10.00V	F05.23~10.00	10.00V	○
F05.35	AI1 上限对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	100.0%	○
F05.36	AI1 输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s	○
F05.37	AI0 下限值	0.00V~F05.39	0.00V~F05.30	0.00V	○
F05.38	AI0 下限对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○
F05.39	AI0 上限值	F05.37~10.00V	F05.28~10.00	10.00V	○
F05.40	AI0 上限对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	100.0%	○
F05.41	AI0 输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s	○
F06 组 输出端子组					
F06.03	继电器 T1 输出选择	0: 无效 1: 运行中 2: 正转运行中 3: 反转运行中	0~30	1	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F06.04	继电器 T2 输出选择	4: 点动运行中 5: 变频器故障 6: 频率水平检测 FDT1 7: 频率水平检测 FDT2 8: 频率到达 9: 零速运行中 10: 上限频率到达 11: 下限频率到达 12: 运行准备就绪 13: 保留 14: 过载预警 15: 欠载预警 16~19: 保留 20: 外部故障有效 21: 保留 22: 运行时间到达 23: MODBUS 通讯虚拟端子输出 24~30: 保留	0~30	5	○
F06.05	输出端子极性选择	00~0F	00~0F	00	○
F06.10	继电器 T1 延时延时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F06.11	继电器 T1 断开延时间	0.000~50.000s	0.000~50.000	0.000s	○
F06.12	继电器 T2 延时延时间	0.000~50.000s	0.00~50.00	0.000s	○
F06.13	继电器 T2 断开延时间	0.000~50.000s	0.00~50.00	0.000s	○
F07 组 人机界面组					
F07.00	用户密码	0~65535	0~65535	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.02	MF 键功能选择	0: 无功能 1: 点动运行 2: 移位键切换显示状态 3: 正转反转切换 4: 清除 UF/DOWN 设定 5: 自由停车 6: 实现运行命令给定方式按顺序切换 7: 快速调试模式 (按非出厂参数调试)	0~7	1	◎
F07.03	MF 键运行命令通道切换顺序选择	0: 键盘控制→端子控制→通讯控制 1: 键盘控制←→端子控制 2: 键盘控制←→通讯控制 3: 端子控制←→通讯控制	0~3	0	○
F07.04	STOF/RST 键停机功能选择	0: 只对面板控制有效 1: 对面板和端子控制同时有效 2: 对面板和通讯控制同时有效 3: 对所有控制模式均有效	0~3	0	○
F07.05	运行状态显示的参数选择 1	0x0000~0xFFFF BIT0: 运行频率 (Hz 亮) BIT1: 设定频率 (Hz 闪烁) BIT2: 母线电压 (V 亮) BIT3: 输出电压 (V 亮) BIT4: 输出电流 (A 亮) BIT5: 运行转速 (rFm 亮) BIT6: 输出功率 (%亮) BIT7~9: 保留 BIT10: 输入端子状态 BIT11: 输出端子状态 BIT12~15: 保留	0~FFFF	0x05F	○
F07.06	运行状态显示的参数选择 2	0x0000~0xFFFF BIT0: 模拟量 AII 值 (V 亮) BIT1~15: 保留	0000~FFFF	0x0000	

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.07	停机状态显示的参数选择	0x0000~0xFFFF BIT0: 设定频率 (Hz 亮, 频率慢闪) BIT1: 母线电压 (V 亮) BIT2: 输入端子状态 BIT3: 输出端子状态 BIT4~6: 保留 BIT7: 模拟量 AI1 值 (V 亮) BIT8~11: 保留 BIT12: 脉冲计数值 BIT13~15: 保留	0000~FFFF	0x00FF	○
F07.08	频率显示系数	0.01~10.00 显示频率=运行频率* F07.08	0.01~10.00	1.00	○
F07.09	转速显示系数	0.1~999.9% 机械转速=120*显示运行频率× F07.09/电机极对数	0.1~999.9%	100.0%	○
F07.10	线速度显示系数	0.1~999.9% 线速度=机械转速×F07.10	0.1~999.9%	1.0%	○
F07.11	整流桥模块温度	0~100.0℃			●
F07.12	逆变模块温度	0~100.0℃			●
F07.13	控制板软件版本	1.00~655.35			●
F07.14	本机累积运行时间	0~65535h			●
F07.15	变频器用电量高位	0~65535° (*1000)			●
F07.16	变频器用电量低位	0.0~999.9°			●
F07.17	保留				◆
F07.18	变频器额定功率	0.4~3000.0kW			●
F07.19	变频器额定电压	50~1200V			●
F07.20	变频器额定电流	0.1~6000.0A			●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.27	当前故障类型	0: 无故障 1: 逆变单元 U 相保护 (OUt1) 2: 逆变单元 V 相保护 (OUt2) 3: 逆变单元 W 相保护 (OUt3) 4: 加速过电流 (OC1) 5: 减速过电流 (OC2) 6: 恒速过电流 (OC3) 7: 加速过电压 (OV1) 8: 减速过电压 (OV2) 9: 恒速过电压 (OV3) 10: 母线欠压故障 (UV) 11: 电机过载 (OL1) 12: 变频器过载 (OL2) 13: 输入侧缺相 (SFI)			●
F07.28	前 1 次故障类型	14: 输出侧缺相 (SFO) 15: 整流模块过热 (OH1) 16: 逆变模块过热故障 (OH2) 17: 外部故障 (EF) 18: 485 通讯故障 (CE) 19: 电流检测故障 (IE) 20: 保留 21: EEPROM 操作故障 (EEF) 22: 保留 23: 制动单元故障 (bCE) 24: 运行时间达到 (END) 25: 电子过载 (OL3)			●
F07.29	前 2 次故障类型	26~31: 保留 32: 对地短路故障 1 (ETH1)			●
F07.30	前 3 次故障类型	33: 对地短路故障 2 (ETH2) 34~35: 保留			●
F07.31	前 4 次故障类型	36: 欠载故障 (LL)			●
F07.32	前 5 次故障类型	告警: A-LS: 光弱 A-tF: 水满 A-LL: 水源缺 A-LL1: 水源干抽			●
F07.33	当前故障运行频率			0.00Hz	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.34	当前故障斜坡给定频率			0.00Hz	●
F07.35	当前故障输出电压			0V	●
F07.36	当前故障输出电流			0.0A	●
F07.37	当前故障母线电压			0.0V	●
F07.38	当前故障时最高温度			0.0℃	●
F07.39	当前故障输入端子状态			0	●
F07.40	当前故障输出端子状态			0	●
F07.41	前 1 次故障运行频率			0.00Hz	●
F07.42	前 1 次故障斜坡给定频率			0.00Hz	●
F07.43	前 1 次故障输出电压			0V	●
F07.44	前 1 次故障输出电流			0.0A	●
F07.45	前 1 次故障母线电压			0.0V	●
F07.46	前 1 次故障时最高温度			0.0℃	●
F07.47	前 1 次故障输入端子状态			0	●
F07.48	前 1 次故障输出端子状态			0	●
F07.49	前 1 次故障运行频率			0.00Hz	●
F07.50	前 2 次故障斜坡给定频率			0.00Hz	●
F07.51	前 2 次故障输出电压			0V	●
F07.52	前 2 次故障输出电流			0.0A	●
F07.53	前 2 次故障母线电压			0.0V	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.54	前 2 次故障时最高温度			0.0℃	●
F07.55	前 2 次故障输入端子状态			0	●
F07.56	前 2 次故障输出端子状态			0	●
F07.00	加速时间 2	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.01	减速时间 2	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.02	加速时间 3	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.03	减速时间 3	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.04	加速时间 4	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.05	减速时间 4	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.06	点动运行频率	0.00~F00.03（最大频率）	0.00~F00.03	5.00Hz	○
F07.07	点动运行加速时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定	○
F07.08	点动运行减速时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	机型确定 s	○
F07.28	故障自动复位次数	0~10	0~10	5	○
F07.29	故障自动复位间隔时间设置	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	2.0s	○
F07.32	FDT1 电平检测值	0.00~F00.03(最大频率)	0.00~ F00.03	50.00Hz	○
F07.33	FDT1 滞后检测值	-100.0~100.0%（FDT1 电平）	-100.0~100.0	5.0%	○
F07.34	FDT2 电平检测值	0.00~F00.03(最大频率)	0.00~F00.03	50.00Hz	○
F07.35	FDT2 滞后检测值	-100.0~100.0%（FDT2 电平）	-100.0~100.0	5.0%	○
F07.36	频率到达检出值	0.0~F00.03（最大频率）	0.0~F00.03	0.00Hz	○
F07.37	能耗制动使能	0: 能耗制动禁止 1: 能耗制动使能	0~1	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F07.38	能耗制动阀值电压	200.0~2000.0V	200.0~2000.0	220V 电压 : 380.0V 380V 电压 : 700.0V 660V 电压 : 1120.0V	○
F07.39	冷却散热风扇运行模式	0: 正常运行模式 1: 上电后风扇一直运行	0~1	0	○
F11 组 保护参数组					
F11.00	缺相保护	0x00~0x11 LED 个位: 0: 输入缺相保护禁止 1: 输入缺相保护允许 LED 十位: 0: 输出缺相保护禁止 1: 输出缺相保护允许	00~11	11	○
F11.01	瞬间掉电降频点	00.0~100.0% (标准母线电压)	0.0~100.0	80.0%	○
F11.02	瞬间掉电频率下降率	0.00Hz~F00.03/s (最大频率)	0.00Hz~F00.03	15.00Hz/s	○
F11.03	过压失速保护	0: 禁止 1: 允许	0~1	0	○
F11.04	过压失速保护电压	120~150% (标准母线电压) (380V)	120~150%	140%	○
		120~150% (标准母线电压) (220V)	120~150%	120%	

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F11.05	限流选择	0x00~0x11 个位：限流动作选择 0：限流动作无效 1：限流动作一直有效 十位：硬件限流过载报警选择 0：硬件限流过载报警有效 1：硬件限流过载报警无效	00~11	01	◎
F11.06	自动限流水平	50.0~200.0%	50.0~200.0	160.0%	◎
F11.07	限流时频率下降率	0.00~50.00Hz/s	0.00~50.00	10.00Hz/s	◎
F11.08	逆变器或电机过欠载预警报警选择	0x000~0x131 LED 个位： 0：电机过欠载预警报警，相对于电机的额定电流 1：变频器过欠载预警报警，相对于变频器额定电流 LED 十位： 0：变频器过欠载报警后继续运行 1：变频器欠载报警后继续运行，过载故障后停止运行 2：变频器过载报警后继续运行，欠载故障后停止运行 3：变频器报过欠载故障后停止运行 LED 百位： 0：一直检测 1：恒速运行中检测	000~131	0x000	○
F11.09	过载预警报警检出水平	F11.11~200%	F11.11~200	G 型机： 150% F 型机： 120%	○
F11.10	过载预警报警检出时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	1.0s	○
F11.11	欠载预警报警检出水平	0%~F11.09	0~F11.09	50%	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F11.12	欠载预报警检出时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	1.0s	○
F11.13	故障时故障输出端子动作选择	0x00~0x11 LED 个位： 0: 欠压故障时动作 1: 欠压故障时不动作 LED 十位： 0: 自动复位期间动作 1: 自动复位期间不动作	00~11	0x00	○
F11.16	电压跌落自动降频选择	0: 无效 1: 有效	0~1	1	○
F14 组 串行通讯功能组					
F14.00	本机通讯地址	1~247, 0 为广播地址	1~247	1	○
F14.01	通讯波特率设置	0: 1200BFS 1: 2400BFS 2: 4800BFS 3: 9600BFS 4: 19200BFS 5: 38400BFS 6: 57600BFS	0~6	4	○
F14.02	数据位校验设置	0:无校验 (N, 8, 1) for RTU 1:偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2:奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3:无校验 (N, 8, 2) for RTU 4:偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5:奇校验 (O, 8, 2) for RTU	0~5	1	○
F14.03	通讯应答延时	0~200ms	0~200	5	○
F14.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s	○
F14.05	传输错误处理	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	0~3	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F14.06	通讯处理动作选择	0x00~0x11 LED 个位： 0：写操作有回应 1：写操作无回应 LED 十位： 0：通讯加密设置无效 1：通讯加密设置有效	00~11	0x00	○
F15 组 光伏逆变专用功能组					
F15.00	光伏逆变选择	0：无效 1：使能	0~1	1	◎
F15.01	Vmpp 电压给定选择	0：电压给定 1：最大功率跟踪给定 2：母线*0.8	0~1	1	◎
F15.02	Vmpp 电压键盘给定	0.0~6553.5Vdc	0.0~6553.5	555.0V	○
F15.03	PID 控制偏差极限	0.0~100.0% (100.0%对应 F15.02)	0.0~100.0	0.0%	○
F15.04	PID 输出上频率	F15.05~100.0% (100.0% 对应 F0.03)	F15.05~100.0	100.0%	○
F15.05	PID 输出下限频率	0.0%~F15.04 (100.0%对应 F0.03)	0.0~F15.04	0.0%	○
F15.06	KP1	0.00~100.00	0.00~100.00	1.00	○
F15.07	KI1	0.00~100.00	0.00~100.00	1.00	○
F15.08	KP2	0.00~100.00	0.00~100.00	6.00	○
F15.09	KI2	0.00~100.00	0.00~100.00	6.00	○
F15.10	PI 切换点	0.0~6553.5Vdc	0.0~6553.5	50.0V	○
F15.11	水干控制选择	0：无效 1：有效	0~1	1	◎
F15.12	水干功率点	0.0~100.0% (0.0%无效)	0.0~100.0	0.0%	○
F15.13	缺水延时时间	0~3600.0s	0~3600.0	60.0s	○
F15.14	缺水唤醒延时	0~3600.0s	0~3600.0	600.0s	○
F15.17	水满延时时间	0.0~3600.0s	0.0~1000.0	60.0s	○
F15.18	水满复位延时	0.0~3600.0s	0.0~1000.0	120.0s	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F15.19	光弱频率点	0.00~50.00Hz	0.00~50.00	15.00Hz	○
F15.20	光弱延时时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	600.0s	○
F15.21	光弱复位延时	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	300.0s	○
F15.22	参考电压给定显示	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0V	●
F15.23	最大功率跟踪最小电压参考	0.0~6553.5Vdc	0.0~6553.5	450.0V	○
F15.24	最大功率跟踪最大电压参考	0.0~6553.5Vdc	0.0~6553.5	780.0V	○
F17 组 状态查看功能组					
F17.00	设定频率	0.00Hz~F00.03	0.00~F00.03	0.00Hz	●
F17.01	输出频率	0.00Hz~F00.03	0.00~F00.03	0.00Hz	●
F17.02	斜坡给定频率	0.00Hz~F00.03	0.00~F00.03	0.00Hz	●
F17.03	输出电压	0~1200V	0~1200	0V	●
F17.04	输出电流	0.0~5000.0A	0.0~5000.0	0.0A	●
F17.05	电机转速	0~65535RFM	0~65535	0 RFM	●
F17.08	电机功率	-300.0~300.0% (相对于电机额定功率)	-300.0~300.0	0.0%	●
F17.11	直流母线电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0V	●
F17.12	开关量输入端子状态	0000~00FF	0000~00FF	0	●
F17.13	开关量输出端子状态	0000~000F	0000~000F	0	●
F17.14	数字调节量	0.00Hz~F00.03	0.00~10.00	0.00V	●
F17.15	转矩给定量	-300.0%~300.0% (电机额定电流)	-300.0~300.0	0.0%	●
F17.16	线速度	0~65535	0~65535	0	●
F17.19	A11 输入电压	0.00~10.00V	0.00~10.00	0.00V	●
F17.25	电机功率因素	-1.00~1.00	-1.00~1.00	0.0	●
F17.26	本次运行时间	0~65535m	0~65535	0m	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
F17.37	电机过载计数值	0~100（100 跳 OL1 故障）	0~100	0	●

第六章 故障原因及对策

6.1 常见故障处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

6.1.1 上电无显示：

检查变频器输入电源是否和变频器额定电压相一致。如果电源有问题请检查并排除。

检查三相整流桥是否完好。若整流桥已坏，请寻求服务。

检查 POWER 灯是否点亮。如果此灯没有亮，故障出在整流桥或缓冲电阻上，若此灯已亮，则故障可能在开关电源部分。请寻求服务。

6.1.2 上电后（运行）电源自动断开：

检查输入电源之间是否有接地或短路情况，排除存在问题。

检查整流桥是否已经击穿，若已损坏，寻求服务。

运行变频器电源自动跳开，检查输入是否漏电保护器。

检查输出模块之间相间是否存在短路情况。若是，请寻求服务。

检查电机引线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除。

若跳闸是偶尔出现而且电机和变频器之间距离比较远，则考虑加输出交流电抗器。

6.1.3 变频器运行后电机不转动：

检查 U、V、W 之间是否有均衡的三相输出。若有，则为电机线路或自身损坏，或电机因机械原因堵转。请排除。

可有输出但三相不均衡，应该为变频器驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。

若没有输出电压，可能是驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。

6.2 故障信息及排除方法

变频器在使用中出现故障时，参考 F07.16~F07.23 的故障代码及故障时的状态。

表 6-1 故障排除速查表

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E. oC1	加速运行过电流	1. 加速太快 2. 电网电压偏低 3. 变频器功率偏小	1. 增大加速时间 2. 检查输入电源 3. 选用功率大一档的变频器
E. oC2	减速运行过电流	1. 减速太快 2. 负载惯性转矩大 3. 变频器功率偏小	1. 增大减速时间 2. 外加合适的能耗制动组件 3. 选用功率大一档的变频器
E. oC3	恒速运行过电流	1. 负载发生突变或异常 2. 电网电压偏低 3. 变频器功率偏小	1. 检查负载或减小负载的突变 2. 检查输入电源 3. 选用功率大一档的变频器
E. oU1	加速运行过电压	1. 输入电压异常 2. 瞬间停电后，对旋转中电机实施再启动	1. 检查输入电源 2. 避免停机再启动
E. oU2	减速运行过电压	1. 减速太快 2. 负载惯量大 3. 输入电压异常	1. 减小减速时间 2. 增大能耗制动组件 3. 检查输入电源

E. oU3	恒速运行过电压	1. 输入电压发生异常变动 2. 负载惯量大	1. 安装输入电抗器 2. 外加合适的能耗制动组件
E. Lv	母线欠压	1. 电网电压偏低	1. 检查电网输入电源
E. oUT1	逆变单元U相故障	1. 加速太快	1. 增大加速时间
E. oUT2	逆变单元V相故障	2. 该相 IGBT 内部损坏	2. 寻求支援
E. oUT3	逆变单元W相故障	3. 干扰引起误动作 4. 接地是否良好	3. 检查外围设备是否有强干扰源
E. oL1	电机过载	1. 电网电压过低 2. 电机额定电流设置不正确 3. 电机堵转或负载突变过大 4. 大马拉小车	1. 检查电网电压 2. 重新设置电机额定电流 3. 检查负载，调节转矩提升量 4. 选择合适的电机
E. oL2	变频器过载	1. 加速太快 2. 对旋转中的电机实施再启动 3. 电网电压过低 4. 负载过大	1. 减小加速度 2. 避免停机再启动 3. 检查电网电压 4. 选择功率更大的变频器
E. oL3	过载预警	负载过重 矢量控制时电机参数不对 电网电压偏低	选择更大的变频器 对电机旋转自学习 检查电压电压
E. oH1	整流模块过热	1. 变频器瞬间过流 2. 输出三相有相间或接地短路 3. 风道堵塞或风扇损坏	1. 参见过流对策 2. 重新配线 3. 疏通风道或更换风扇
E. oH2	逆变模块过热	4. 环境温度过高 5. 控制板连线或插件松动 6. 辅助电源损坏，驱动电压欠压 6. 功率模块桥臂直通 7. 控制板异常	4. 降低环境温度 5. 检查并重新连接 6. 寻求服务 7. 寻求服务
E. ILF	输入侧缺相	输入 R, S, T 有缺相	1. 检查输入电源 2. 检查安装配线
E. OLF	输出侧缺相	1. U, V, W 缺相输出 2. 负载三相严重不对称	1. 检查输出配线 2. 检查电机及电缆
E. bC	制动单元故障	1. 制动线路故障或制动管损坏 2. 外接制动电阻阻值偏小	1. 检查制动单元，更换新制动管 2. 增大制动电阻
E. PIDE	PID 反馈断线故障	1. PID 反馈断线 2. PID 反馈源消失	1. 检查 PID 反馈信号线 2. 检查 PID 反馈源
E. 485	通讯故障	1. 波特率设置不当 2. 采用串行通信的通信错误	1. 设置合适的波特率 2. 按 STOP/RESET 键复位，寻求服务

		3. 通讯长时间中断	3. 检查通讯接口配线
E. EF	外部故障	1. SI 外部故障输入端子动作	1. 检查外部设备输入
E. EEP	EEPROM 读写故障	1. 控制参数的读写发生错误 2. EEPROM 损坏	1. 按 STOP/RESET 键复位, 寻求服务 2. 寻求服务
E. END	运行时间到达	1. 用户试用时间到达	1. 找厂家寻求服务
E. ITE	电流检测电路故障	1. 控制板连接器接触不良 2. 辅助电源损坏 3. 霍尔器件损坏 4. 放大电路异常	1. 检查连接器, 重新插线 2. 寻求服务 3. 寻求服务 4. 寻求服务

友情提示： 根据上面的对策故障还是没办法排除时，请联系公司售后服务部门。

第七章 日常维护和保养

使用环境的温度、湿度、盐雾、粉尘、棉絮及振动，都可能会导致变频器发生故障。为了防止变频器的故障，保证设备正常运行，延长变频器的使用寿命，因此在使用过程中，应对变频器进行定期的维护和保养。

注意：维护人员必须按保养和维护的指定方法进行。

维护人员需专业的合格人员进行。

维护保养时，必须切断变频器电源，且变频器内的电源指示灯熄灭或直流母线电压低于 36VDC。

7.1 日常维护

日常维护的内容如下表示：

表 7-1 日常维护内容表

检查项目	检查内容	检查方法	检查标准
环境	温度	温度计	-10℃~50℃
	湿度	湿度计	5%~95%，无凝露
	粉尘、棉絮、油污	目视	无粉尘、无棉絮
	振动	感觉	无异常振动
变频器	噪声	耳听	无异常噪音
	气味	鼻嗅	无异味
	外观	目视	无缺损、变形
	温度	手感	无异常发热
	风扇	目视	风道无堵塞，风量正常，无噪音
电机	温度	手感	无异常发热
	气味	鼻嗅	无异味
	噪音	耳听	无异常噪音
	振动	感觉	无异常振动
运行状态参数	变频器输入电流	电流表	规格要求规定值内
	变频器输入电压	电压表	
	变频器输出电流	电流表或显示参数	
	变频器输出电压	电压表或显示参数	
	整流桥、逆变模块温度	F05.13、F05.14	显示温度与环境温度的温差不超过 40℃

7.2 定期维护

定期（三个月）检查内容如下表示：

表 7-2 定期维护内容表

检查项目	检查内容	排除方法
控制端子的螺丝	螺丝是否松动	拧紧

主电路端子螺丝	螺丝是否松动	拧紧
地线端子螺丝	螺丝是否松动	拧紧
PCB 板	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物
风扇	异常噪声和振动、累计时间是否超过 2 万小时	1、清除杂物 2、更换风扇
电解电容	是否变色，有无异味	更换电解电容
散热器	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物
功率元器件	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物

7.3 易损部件的更换

变频器中的风扇和电解电容是容易损坏的部件，为保证变频器长期、安全、无故障运行，对易损器件要定期更换。易损件更换时间如下：

- ◆ 风扇：使用超过 2 万小时后须更换
- ◆ 电解电容：使用到 3~4 万小时后须更换

7.4 变频器的存放

存放环境应满足下列条件：

表 7-3 存放环境表

类别	存放环境
温度	-40°C~70°C
湿度	5%~95%，无凝露
环境	无阳光直射、无粉尘、无腐蚀性气体、无振动（可采用塑料袋密封加干燥剂）

注意：长时间的存放会导致电解电容的劣化，必须保证 2 年内通电一次，通电时必须通过调压器缓慢升值电压额定值。

第八章 通讯协议

在光伏水泵专用变频器中，提供 RS485 通信接口，用户可通过 PC/PLC 实现集中控制（设定变频器运行命令，功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息），以适应特定的使用要求。

1. 协议内容

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，她将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

2. 应用方式

变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络。

支持 Modbus 协议，RTU 格式；广播地址 0，从机地址可以设置 1~247。

3. 总线结构

(1) 接口方式

RS485（端子为 485+，485-）硬件接口。

(2) 传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个只能接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

(3) 拓扑结构

单主机多从机系统，网络中的从机地址必须是唯一的。

4. 协议说明

光伏水泵专用变频器通信协议是一种异步串行的主从 ModBus 通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指 CT100 变频器。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

5. 通讯资料结构

光伏水泵专用变频器的 ModBus 协议通信数据格式如下：

使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。在网络波特率下多样的字符时间，这是最容易实现的(如下图的 T1-T2-T3-T4 所示)。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的 0..9,A..F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连流的传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的

延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。

RTU 帧格式

帧头 START	3.5 个字符时间
从机地址 ADR	通讯地址：1~247
命令码 CMD	03：读从机参数；06：写从机参数
数据内容 DATA (N-1)	资料内容： 功能码参数地址，功能码参数个数，功能码参数值等。
数据内容 DATA (N-2)	
.....	
数据内容 DATA0	
CRC CHK 低位	检测值： CRC 值。
CRC CHK 高位	
END	3.5 个字符时间

CMD (命令指令) 及 DATA (资料字描述)

命令码：03H，读取 N 个字 (Word) (最多可以读取 16 个字)

例如：波特率 19200BPS，偶校验 (E, 8, 1) for RTU，从机地址为 01 的变频器的功能码 F06.19 起始地址连续读取连续 2 个值。

主机命令信息

ADR	01H
CMD	03H
起始地址高位	06H (功能码组号)
起始地址低位	13H (功能码位号)
寄存器个数高位	00H
寄存器个数低位	02H
CRC CHK 低位	35H
CRC CHK 高位	46H

从机回应信息

ADR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
F06.19 数据高位	00H
F06.19 数据低位	00H
F06.20 数据高位	03H
F06.20 数据低位	E8H
CRC CHK 低位	FAH
CRC CHK 高位	8DH

用 commix 软件与 CT100 变频器通讯示意图如下：



命令码：06H，写一个字(Word)

例如：波特率 19200BPS，偶校验 (E, 8, 1) for RTU，将 40.00Hz (通讯无小数点) (0FA0H) 写到从机地址 02H 变频器的功能码 F00.09H 地址处，将变频器的面板设定频率更改为 40.00Hz。

主机命令信息

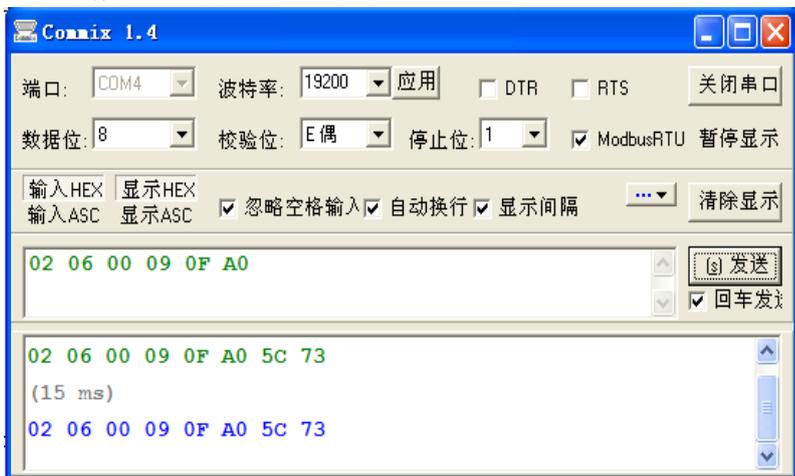
ADR	02H
CMD	06H
F00.09 地址高位	00H (功能码组号)
F00.09 地址低位	09H (功能码位号)
F00.09 数据高位	0FH
F00.09 数据低位	A0H
CRC CHK 低位	5CH
CRC CHK 高位	73H

从机回应信息

ADR	02H
CMD	06H
F00.09 地址高位	00H (功能码组号)
F00.09 地址低位	09H (功能码位号)
F00.09 数据高位	0FH
F00.09 数据低位	A0H

CRC CHK 低位	5CH
CRC CHK 高位	73H

用 commix 软件与 CT100 变频器通讯示意图如下：



● 校验方式——CRC 校验方式：CRC(Cyclical Redundancy Check)

使用 RTU 帧格式，消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。CRC 简单函数如下：

```

unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
crc_value^=*data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)
crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
}
}
}
    
```

```

else
crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}
    
```

● 错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑1。

例如：一主设备发往从设备的消息要求读一组变频器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

00000011 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。对异议回应，它返回：

10000011 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字字节异常码，这定义了产生异常的原因。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

错误代码的含义如下：

Modbus异常码		
代码	名称	含义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对变频器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
06H	从属设备忙	变频器忙（EPPROM正在存储中）
10H	密码错误	密码校验地址写入的密码与P7.00用户设置的密码不同
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU格式CRC校验位或ASCII格式LRC校验位与下位机的校验计算数不同时，报校验错误信息。
12H	参数更改无效	上位机发送的参数写命令中，所发的数据在参数的范围以外或写地址当前为不可改写状态或写入的输入端子选择功能，已经被别的端子占用。
13H	系统被锁定	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

- 通信参数的地址定义

该部分是通信的内容，用于控制变频器的运行，变频器状态及相关参数设定。

读写功能码参数（有些功能码是不能更改的，只供厂家使用）：

功能码参数地址标示规则：

以功能码组号和位号为参数地址表示规则，

高位字节：功能码组号（00~15）第 0 组到第 15 组

低位字节：功能码位号（00~FF）

如：F13.17，地址表示为 0D11H；

注意：

有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改，有些参数是只读的；更改功能码参数，还要注意参数的范围，单位，及相关说明。另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，所以，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只要更改 RAM 中的值就可以了。要实现该功能，只要把该功能码地址的最高位更改为 1 就可以实现。相应功能码地址表示如下：

高位字节：00~0F

低位字节：00~FF

如：功能码 F03.12 不存储到 EEPROM 中，地址表示为 830CH；该地址表示只能做写 RAM，不能做读的动作，读时，为无效地址。

附表 485 通讯地址表

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 正转运行	W/R
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 停机	
		0006H: 自由停车	
		0007H: 故障复位	
		0008H: 点动停止	
变频器状态	2100H	0001H: 正转运行中	R
		0002H: 反转运行中	
		0003H: 变频器停机中	
		0004H: 变频器故障中	
		0005H: 变频器-LU-状态	
运行/停机参数地址说明	3000H	运行频率	R
	3001H	设定频率	R
	3002H	母线电压	R
	3003H	输出电压	R
	3004H	输出电流	R
	3005H	运行转速	R
	3006H	输出功率	R
	3007H	保留	R
	3008H	保留	R
	3009H	保留	R
	300AH	输入端子状态	R
	300BH	输出端子状态	R
	300CH	模拟量AI1	R
	300DH	模拟量AI2	R
	300EH	保留	R
	300FH	保留	R
	3010H	高速脉冲HDI	R
3011H	保留	R	

	3012H	保留	R
	3013H	保留	R
	3014H	外部计数值	R
	3015H	转矩设定值	R
	3016H	保留	R

本公司产品质量承诺

非常感谢您选用本公司的光伏水泵专用变频器，本公司的产品为经过严格的生产测试及物料控制下完成的产品。一旦产品出现故障，公司将竭诚为您提供服务。

1. 保修期

- ① 本产品自出厂之日起，保修十八个月。
- ② 保修期内，器件的更换不影响产品整体的保修期。

2. 服务内容

- ① 本产品自出厂之日起，免费保修十八个月（非标机根据协商条款执行）；
- ② 本产品自出厂之日起，一个月内出现质量问题包退、包换、保修；
- ③ 本产品自出厂之日起，三个月内出现质量问题包换、保修；
- ④ 免责条款（因下列原因造成的产品损坏，不在保修范围）。
 - ◎ 用户未按使用说明书要求进行接线、调试等使用的。
 - ◎ 用户自行对产品进行改造的或安装时不慎摔落损坏的。
 - ◎ 不可抗力造成的损坏：地震、火灾、水灾、雷击等。

注：保修外及保修时间内免责损坏的产品；公司提供有偿服务。

3. 责任

无论从合同、保修期、疏忽、民事侵权行为、严格的责任、或其它任何角度讲，本公司和本公司的代理商都不对由于设备所造成的特殊的、间接的、继发性的损失负责。其中包括利润、收入的损失、使用供货设备及相关设备的损失、资金的花费、代用设备的花费、工具费、服务费、停机时间的花费及客户对其客户造成的损失。

产品保修卡

客户信息	客户名称:	联系人:
	客户地址:	联系电话:
产品信息	产品型号:	
	机身条码:	
	供货商:	
故障信息	应用环境:	
维修情况描述	维修人: _____ 年 月 日	
跟踪情况	跟踪人: _____ 年 月 日	





dolycon 检验合格证

产品名称: _____

规 格: _____

机身序号: _____

出厂日期: _____

检 验 员: _____

深圳市东力科创技术有限公司

保修协议

- 一、产品自出厂之日起，保修期为十八个月。
- 二、保修期内，用户按手册正常使用的情况下，产品故障或损坏，我公司负责免费维修。
- 三、保修期内，由于下列原因导致的产品损坏，将按规定收取维修费：
 - 1、不正当使用或自行改造。
 - 2、人为损坏（搬运跌落、错误接线）
 - 3、不可抗力损坏（水灾、地震、雷电、火灾）
- 四、产品损坏时，请您正确填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 五、需收费服务，按实际发生费用计算，如另有合同，合同优先处理。
- 六、本协议解释权归深圳市东力科创技术有限公司。

深圳市东力科创技术有限公司

地址：深圳市光明新区光明街道河堤路冠城低碳产业园 F 栋 7 楼 B 区

电话：400-150-9660

传真：0755-81733842