

EMHEATER

使用说明书

EM-GU系列在线软起动器/柜



东莞易盟一特电气设备有限公司

前 言

感谢您选用东莞易盟一特电气设备有限公司的 EM-GU 系列在线软起动器，该产品用于三相鼠笼式异步电动机软起、软停控制，在使用前请仔细阅读和理解本说明书中的内容。

在本软起动产品的安装、使用、维护过程中必须注意以下事项：



安装前请务必仔细阅读本操作说明。



必须由专业技术人员安装本软起动器。



必须让电动机的规格与本软起动器相匹配。



严禁在软起动器输出端 (U.V.W) 接电容器。



安装后裸露的接线端子必须用绝缘胶带包好。



软起动器或相关的其他设备应可靠接地。



设备维修时必须切断输入电源。



不得私自拆卸、改装、维修本产品。



产品开箱检查

每台电机软起动器在出厂前均进行严格的检验和性能测试。用户在收到产品并拆封后，请按下列步骤检查，如发现问题，请及时与本公司或您的供应商联系。

- 检查产品型号：核对产品外壳上的规格标牌，确认您收到的货物与您订购的产品是否相符。
- 检查产品是否在运输过程中受到损伤，如：内部零件脱落有异常响动、外壳开裂、变形等。
- 检查其他物品：每台软起动器包装箱内除了产品本身外，还应有配有带合格证的操作说明书一份。

本使用说明书中内容可能会因技术原因随时变更或修改。我们保留更改的权力。

Version 1.3.0

目录

第 1 章 产品信息	1
1.1 软起动机概况	1
1.2 技术特点	1
1.3 产品技术特征	1
第 2 章 产品说明与安装要求	2
2.1 型号说明	2
2.2 产品型号与安装尺寸	2
2.3 安装环境	3
2.4 安装要求	3
2.5 设备接线图	4
2.6 控制回路端子说明	4
第 3 章 操作与显示	6
3.1 面板介绍与操作流程	6
3.2 参数设置与说明	8
3.3 故障检查与排除	14
第 4 章 试运行与应用	16
4.1 通电试运行	16
4.2 特殊应用	16
第 5 章 在线软起动柜	18
5.1 产品功能	18
5.2 结构与安装方式	18
5.3 操作规程和注意事项	19
第 6 章 MODBUS 通讯协议	21
6.1 MODBUS RTU 通信协议概述	21
6.2 软起动机相关设置	21
6.3 异常应答	23
附录 I 参数功能简表	24

第 1 章 产品信息

1.1 软起动器概况

EM-GU 系列在线式软起动器采用智能化数字式控制。它适用各种负载的鼠笼型异步电动机控制，有效的控制异步电机启动时的启动电压，使电动机在任何工作状况下均能平滑启动，保护拖动系统，减少启动电流对电网冲击。本产品不需要另加接触器，可广泛用用于风机、水泵、输送类及压缩机等重载设备，是星/三角转换、自耦降压、磁控降压等设备理想的替代产品。

1.2 技术特点

- 多种起动参数可选，方便电机软起动器启动不同类型的电机负载；
- 多个动态故障记忆功能，便于查找故障起因；
- 多种保护功能, 过流、过热、缺相、电机热过载等全面的电机综合保护功能;
- 人性化设计，可拆卸操作面板，内置中英文显示界面可灵活选择；
- 强大的软件功能，丰富的硬件配置,轻松满足各行业场合不断变化的需求；
- 紧凑的结构设计，方便安装，易于使用。

1.3 产品技术特征

输入&输出	● 输入电压：AC 220/380V±15% ● 输入频率：50/60Hz ● 输出电压：AC 220/380V±15%
技术特征	● 起动时间：1~120s ● 软停时间：0~60s ● 起动限流倍数：0.5~6Ie ● 起始电压：0.3~0.8Ue ● 水泵配套功能
外部接口特征	● 远程控制输入 ● 继电器输出 ● 模拟输出 ● RS485 通讯输出

第 2 章 产品说明与安装要求

2.1 型号说明

EM - GU 3 [I] - 045

① ② ③ ④ ⑤

EMHEATER 易盟一特

RoHS CE

Model: EM-GU3-045

INPUT: 3PH 380V AC 50~60Hz

OUTPUT: 45kW 3PH 380V 50~60Hz 90A



S/N: U304520211201000001

China EM Technology Limited MADE IN CHINA

①	公司代码
②	GU 系列在线软起动器
③	电压等级: 2: 三相 220V 3: 三相 380V
④	I: 柜体结构
⑤	适配电机: 045: 75kW; 160: 160kW

图 2.1 产品型号说明

2.2 产品型号与安装尺寸

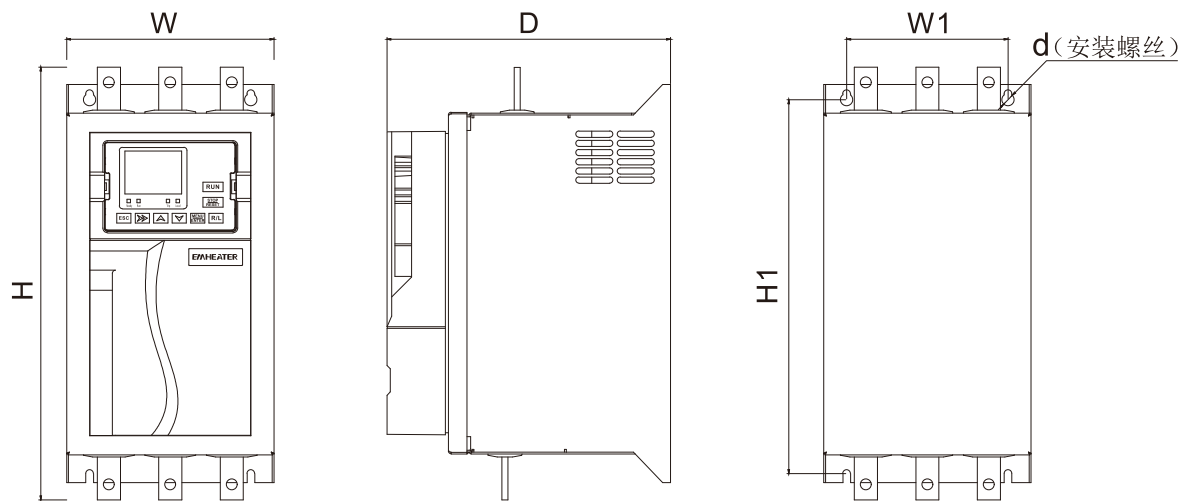


图 2.2 EM-GU 外型尺寸与安装孔示意图

型号	额定功率	额定电流	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)		
	(KW)	(A)	H	W	D	H1	W1	d
EM-GU3-015	15	30	240	105	169	215	75	M6
EM-GU3-030	30	60						
EM-GU3-037	37	75	283	135	185	245	105	M6
EM-GU3-045	45	90						
EM-GU3-055	55	110						
EM-GU3-075	75	150						
EM-GU3-090	90	180	371	190	225	325	150	M8
EM-GU3-115	115	230						
EM-GU3-132	132	264	393	225	226	335	170	M8
EM-GU3-160	160	320						

型号	额定功率	额定电流	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)		
	(KW)	(A)	H	W	D	H1	W1	d
EM-GU3-200	200	400						
EM-GU3-250	250	500	586	483	296	490	340	M8
EM-GU3-280	280	560						
EM-GU3-315	315	630						
EM-GU3-355	355	700						
EM-GU3-400	400	800	637.5	483	296	548	340	M8



提示:

- 额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。一般情况下，适配电机的相应参数应不大于此值。
- 外引托盘推荐开孔尺寸如下图（单位：mm）：

2.3 安装环境

- 供电电源：市电、自备电站、柴油发电机组三相交流 380V $\pm$ 15% 50Hz 或 60Hz。
- 电源容量必须满足软起动器对电动机的起动要求。
- 适用电机：鼠笼式三相异步电动机，电机额定功率应与软起动器额定功率匹配。
- 起动频度：电机满载启动时，不超过 4 次/小时；空载或负载较轻时，建议不超过 10 次/小时；具体次数视负载情况而定。
- 冷却方式：强迫风冷；
- 防护等级：IP20
- 环境条件：海拔 2000 米以下，环境温度-10℃ ~+40℃之间，相对湿度 95%RH 以下，无凝露，无易燃、易爆、易腐蚀性气体，无导电性尘埃，室内通风良好、震动<0.5G 的地方，海拔 2000 米以上降额使用。

2.4 安装要求

本电机软起动器应符合下述使用条件与安装方法要求；否则，性能将不予保证，严重时甚至会造成软起动器寿命缩短直至损坏。安装方向与距离：为了确保软起动器在使用中具有良好的通风及散热条件，软起动器应垂直安装，并在设备四周留有足够的散热空间，并需选用上、下通风良好的柜体。如图 2.3：

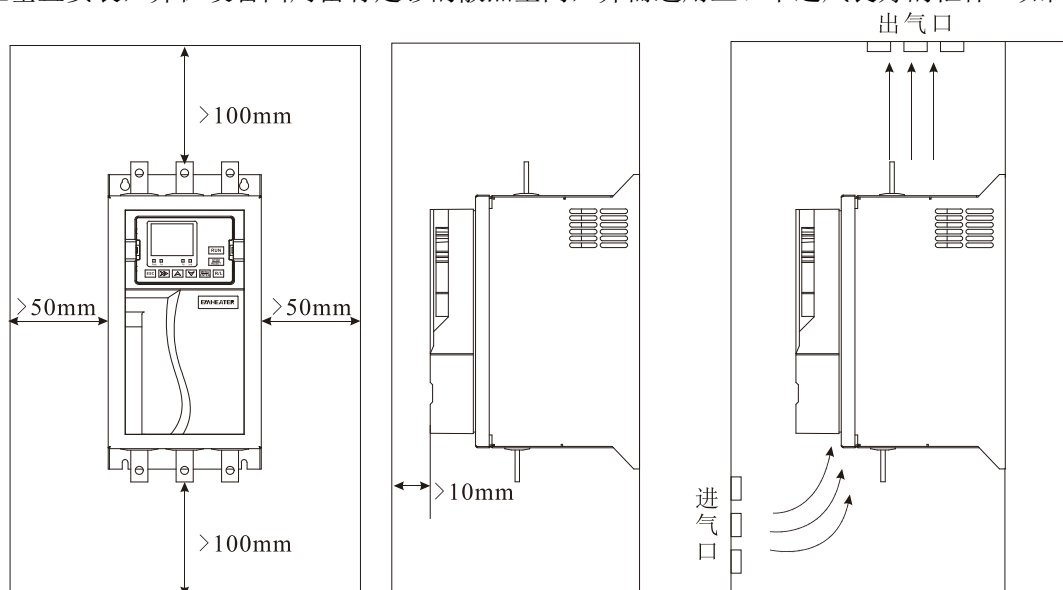


图 2.3 软起动器安装间隔与风道示意图

2.5 设备接线图

EM-GU 系列软起动器可采用线路型接法或内三角型连接法（也叫三线连接法和六线连接法）连接电机。

常规线路型接线：

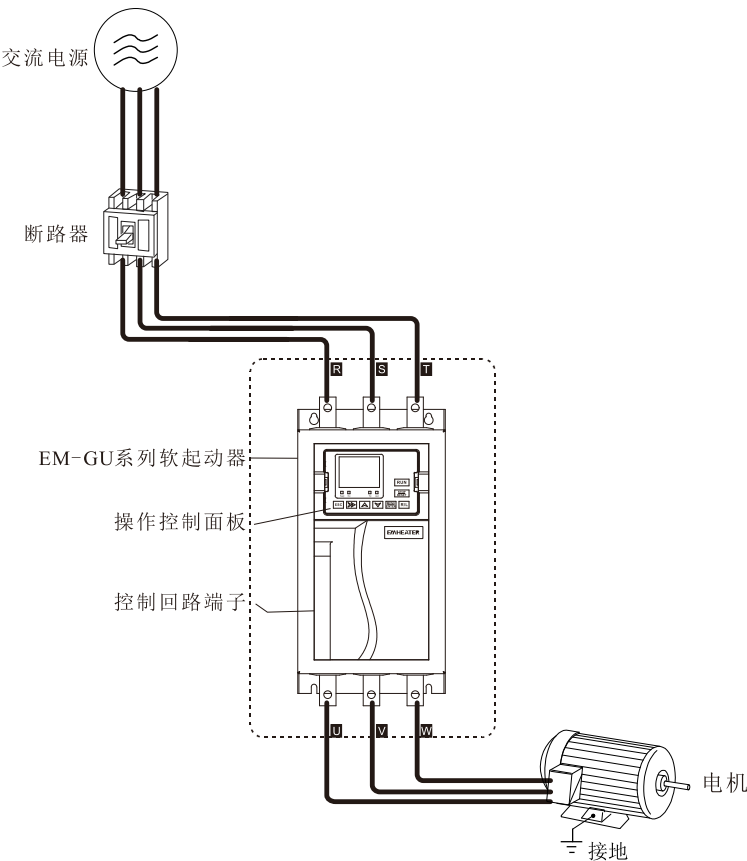


图 2.4 EM-GU 设备接线图

内三角型连接法：

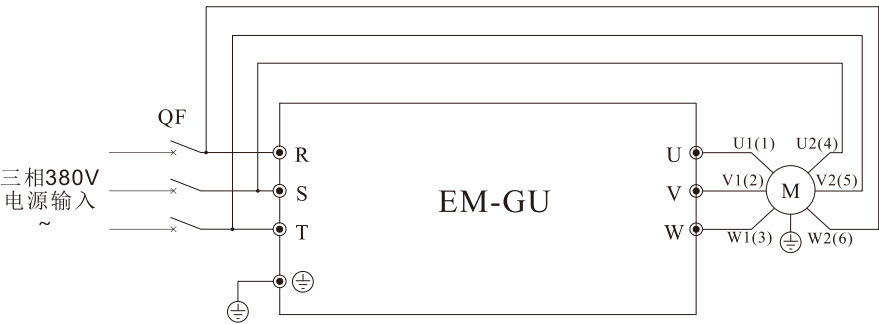


图 2.5 内三角型接线图

2.6 控制回路端子说明

控制回路端子接线：由输入、输出控制线，以及模拟输出信号和通讯接线组成。

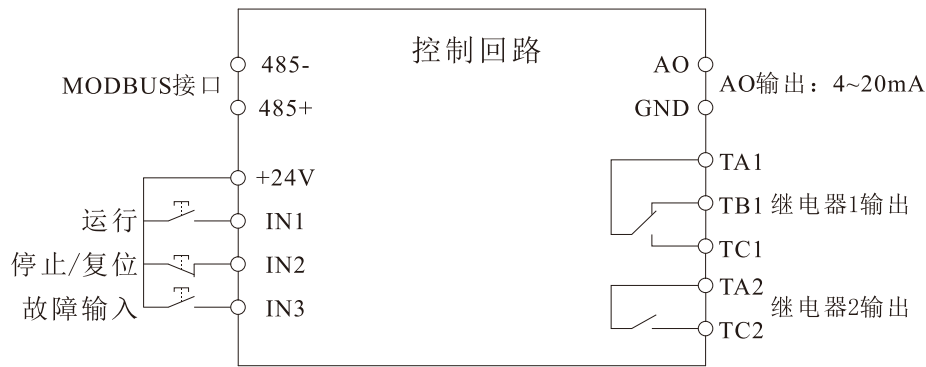


图 2.6 控制回路端子图

类别	端子符号	端子名称	说明
通讯输出	485+	通讯端子	MODBUS-RTU 协议通讯的输入和输出信号端子
	485-		
数字输入	IN1-24V	起动	当 F51=0 时，可采用两线式或三线式接法，根据需要选择连接，如下图： 两线式 三线式
	IN2-24V	停止	
	IN3-24V	故障	
模拟输出	AO-GND	4-20mA 输出	输出上下电流由参数 F17 设定，默认 2 倍。
继电器 1 输出	TA1-TB1	常闭端子	可编程继电器 1 输出，输出方式由 F13 参数设定。
	TA1-TC1	常开端子	
继电器 2 输出	TA2-TC2	常开端子 (选配)	可编程继电器 2 输出，输出方式由 F15 参数设定。

 **提示：** 外接端子线切勿接错，否则有可能导致本软起动器损坏。

第 3 章 操作与显示

本电机软起动器共有 5 种工作状态；待机、起动、运行、停止和故障。采用中文显示，各种工作状态一目了然，参数修改简单易行。

3.1 面板介绍与操作流程

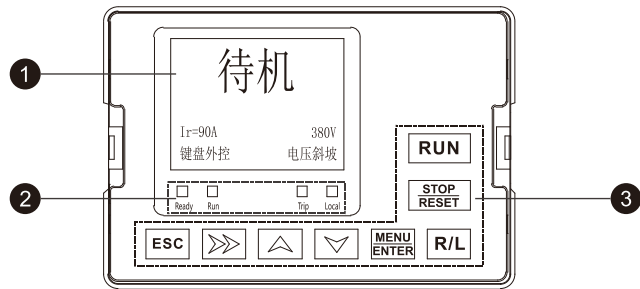
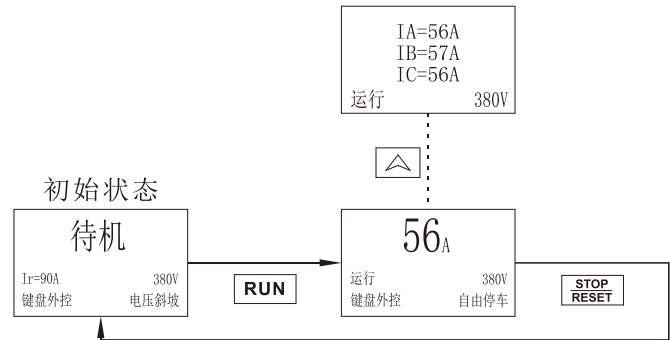


图 3.1 操作面板示意图

标号	名称	功能说明	
①	LCD 显示区	显示各种参数、监视数据以及报警代码等。	
②	状态指示灯区	Ready	灯亮表示软起动器准备就绪状态
		Run	灯亮表示电机处于起动、运行、软停状态
		Trip	灯亮表示处于故障状态；灯闪烁表示处于警告状态
		Local	灯亮表示软起动器处于键盘控制状态
③	按键操作区	ESC	退出/取消键：退出菜单或取消修改参数
		➡➡	移位键：在修改参数时，可选择参数的修改位；在主显示界面时，可循环显示故障记录。
		▲	递增键：数据或参数的递增。
		▼	递减键：数据或参数的递减。
		MENU/ENTER	菜单/确认键：用于进入菜单和参数保存。
		R/L	本地/远程切换键：用于切换键盘控制和端子控制
		RUN	运行键：在键盘操作方式下，用于运行操作。
		STOP/RESET	停止/复位键：运行状态时，按此键用于停机操作；故障警报状态时，按此键用于复位操作。

起动和停机操作流程：

软起动器上电显示“待机”，按 **RUN** 运行键起动电机。在起动过程中，屏幕显示运行电流了“xxxA”；当起动完成，此时可通过 **▲** 递增键选择查看三相电流信息。按 **STOP/RESET** 停止/复位键可停止电机运行。



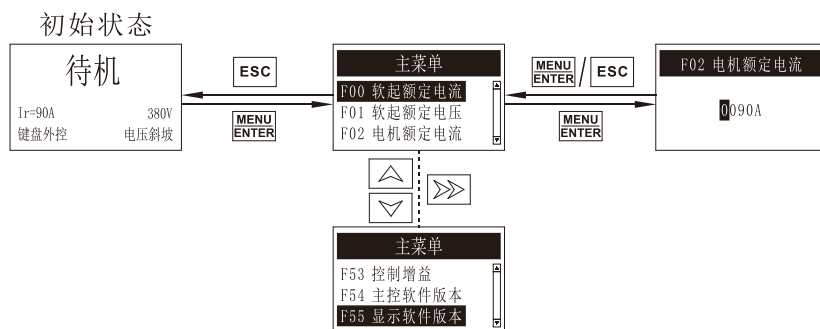


提示

- 只有在显示“待机”状态时，按 **RUN** 运行键才可以起动电机。
- 外控端子接线方式为 3 线方式时，外控起动按钮和停止按钮分别与控制面板上的 **RUN** 运行键和 **STOP RESET** 停止/复位键功能等效。
- 在起动和停止过程中，不能进入设置或帮助提升菜单。

参数修改操作流程：

在待机状态下，按 **MENU ENTER** 菜单/确认键可以进入设置菜单，显示主菜单。此时可通过 **▲** 递增键或 **▼** 递减键选择参数，再次按 **MENU ENTER** 菜单/确认键进入参数修改界面，通过 **▲** 递增键或 **▼** 递减键选择对应的选项或修改数值，当再次按 **MENU ENTER** 菜单/确认键，表示新数据已被保存，然后退出。若不想保存新数据，则按 **ESC** 退出/取消键退出。

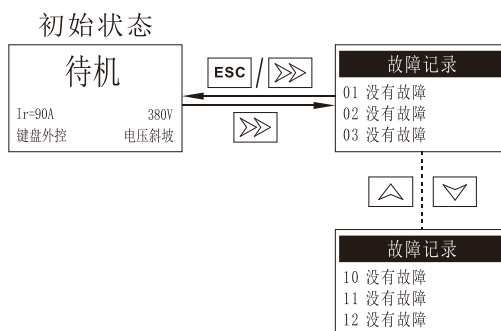


提示

- 使用 **▶▶** 移位键以 10 个参数为一组快速切换到需要的参数。
- 控制面板采用超强抗干扰设计，允许外引距离大于 3 米。

故障记录流程：

软起动器可以记录 12 个故障记录便于查看，在“待机”状态下，按 **▶▶** 移位键可进入故障记录菜单。通过 **▲** 递增键或 **▼** 递减键选择查看故障记录。按 **▶▶** 移位键或 **ESC** 退出/取消键可退出故障记录菜单。



3.2 参数设置与说明

功能参数设置与说明如下：

F00 软起额定电流

说明：参数默认值视型号而定，此参数只读不能修改。

F01 软起额定电压

说明：参数默认值视型号而定，此参数只读不能修改。

F02 电机额定电流

默认值：视型号而定

使起动器与相连电机的额定电流相匹配。 设置电机标牌标明的额定电流

F03 控制方式

范围：0~7【默认值：3】

说明：0：禁止启停

1：键盘单独控制

2：外控单独控制

3：键盘+外控

4：通讯单独控制

5：键盘+通讯

6：外控+通讯

7：键盘+外控+通讯

F04 起动方式

范围：0~2【默认值：0】

说明：0：电压斜坡起动

1：限流起动

2：转矩起动

选择软起动器起动时采用的方式。

F05 起动限流百分比

范围：50%~600%【默认值：300%】

说明：设置限流软起动的电流极限，为电机额定电流的百分比。

F06 起始电压百分比

范围：30%~80%【默认值：35%】

说明：设置电压斜坡起动的起始电压。

F07 起动时间

范围：1s~120s【默认值：15s】

说明：设置电压斜坡起动的起动时间（限流起动无效）。

F08 维持电压

范围：60%~85%【默认值：65%】

说明：转矩起动模式时有效，设定维持电压。

F09 早加速时间

范围：1s~10s【默认值：5s】

说明：转矩起动模式时有效，初始加速时间设定。

F10 维持时间

范围：1s~120s【默认值：10s】

说明：转矩起动模式时有效，设定维持电压停留时间。

F11 后加速时间

范围：1s~10s【默认值：3s】

说明：转矩起动模式时有效，后端加速时间设定。

F12 软停时间

范围：0s~60s【默认值：0s】

说明：设置软停止电机所需时间，当参数值为0时为自由停车。

注意：一拖二接线时，参数值请设置为0。

F13 可编程继电器 1

范围：0~7【默认值：7】

说明：0：不动作

1：上电动作

2：软起中动作

3：旁路动作

4：软停中动作

5：运行动作

6：待机动作

7：故障动作

选择可编程继电器输出方式。

F14 继电器 1 延时

范围：0~600s【默认值：0s】

说明：设置可编程输出继电器闭合延时时间。

F15 可编程继电器 2【选配】

范围：0~7【默认值：3】

说明：0：不动作

1：上电动作

2：软起中动作

3：旁路动作

4：软停中动作

5：运行动作

6：待机动作

7：故障动作

选择可编程继电器输出方式。

F16 继电器 2 延时【选配】

范围：0~600s【默认值：0s】

说明：设置可编程输出继电器闭合延时时间。

F17 4-20 mA 上限电流

范围：50%~500%【默认值：200%】

说明：设置 4-20mA 上限电流倍数(F02 电机额定电流作为参考值)。

F18 电机接线方式

范围：0~1【默认值：0】

说明：0：线路型

1：内三角型

选择电机接线方式。

F19 通讯地址

范围：1~127【默认值：1】

说明：设置软起动器的通讯地址。

F20 通讯波特率

范围：0~3【默认值：2】
说明：0:2400
1:4800
2:9600
3:19200

F21 运行过载等级

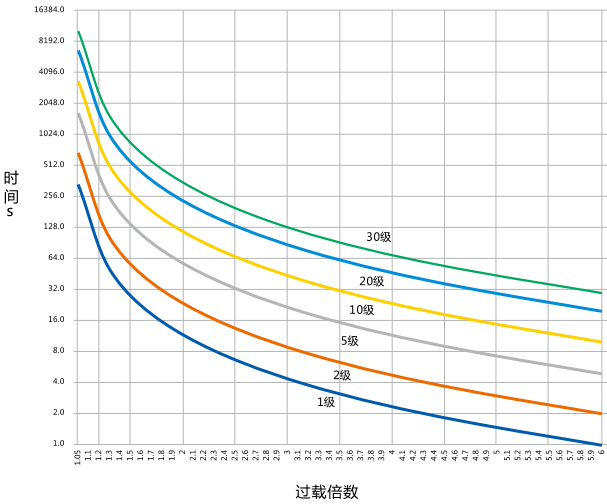
范围：1~30【默认值：10】
说明：设定不同的保护等级。
过载保护采用反时限控制，公式为：

保护时间 $t = \frac{35 * T_p}{(I/I_p)^2 - 1}$

其中：t 表示动作时间，Tp 表示保护等级，I 表示运行电流，Ip 表示电动机额定电流。
电动机过载保护特性表如下：

过载 级别	过载倍数							
	1.05Ie	1.2Ie	1.5Ie	2Ie	3Ie	4Ie	5Ie	6Ie
1	∞	79.5s	28s	11.7s	4.4s	2.3s	1.5s	1s
2	∞	159s	56s	23.3s	8.8s	4.7s	2.9s	2s
5	∞	398s	140s	58.3s	22s	11.7s	7.3s	5s
10	∞	795.5s	280s	117s	43.8s	23.3s	14.6s	10s
20	∞	1591s	560s	233s	87.5s	46.7s	29.2s	20s
30	∞	2386s	840s	350s	131s	70s	43.8s	30s

注意：∞表示不动作



电动机过载保护特性曲线图

F22 起动过流倍数

范围：50%-600%【默认值：500%】
说明：设置软起动器起动时过流倍数。

F23 起动过流保护时间

范围：0s-120s【默认值：5s】
说明：设置软起动器起动时过流保护触发延时。

F24 运行过流倍数

范围：50%-600%【默认值：200%】

说明：设置软起动器运行时过流倍数。

F25 运行过流保护时间

范围：0s~6000s【默认值：5s】

说明：设置软起动器运行时过流保护触发延时。

F26 过压保护倍数

范围：100%~140%【默认值：120%】

说明：设置软起动器过压保护倍数。

F27 过压保护时间

范围：0s~120s【默认值：5s】

说明：设置软起动器过压保护触发延时。

F28 欠压保护倍数

范围：50%~100%【默认值：80%】

说明：设置软起动器欠压保护倍数。

F29 欠压保护时间

范围：0s~120s【默认值：5s】

说明：设置软起动器欠压保护触发延时。

F30 三相不平衡度

范围：20%~100%【默认值：40%】

说明：电流三相不平衡参数设定。

F31 三相不平衡保护时间

范围：0s~120s【默认值：10s】

说明：设置软起动器三相不平衡保护触发延时。

F32 欠载保护倍数

范围：10%~100%【默认值：50%】

说明：设置软起动器欠载保护倍数。

F33 欠载保护时间

范围：1s~120s【默认值：10s】

说明：设置软起动器欠载保护触发延时。

F34 软起相序

范围：0~2【默认值：0】

说明：0:任意相序

1:正相序

2:反相序

F35 A 相电流校准值

范围：10%~1000%【默认值：100%】

说明：校准软起动器的电流监视电路，使其与外部电流测量设备相匹配。

用下列公式确定必要的调节量：

校准(%)=外部设备测量的电流/软起动器显示器显示的电流

例如：102%=102A/100A

 **注意：**此调节影响所有基于电流的功能和保护。

F36 B 相电流校准值

范围：10%~1000%【默认值：100%】

说明：具体功能请参考参数 F33.

F37 C 相电流校准值

范围：10%~1000%【默认值：100%】

说明：具体功能请参考参数 F33.

F38 电压校准值

范围：10%~1000%【默认值：100%】

说明：校准软起动器的电压监视电路，使其与外部电压测量设备相匹配。

用下列公式确定必要的调节量：

校准(%)=外部设备测量的电压/软起动器显示器显示的电压

例如：95%=380V/400V

F39 4-20mA 下限校准

范围：0%~150.0%【默认值：20.0%】

说明：模拟量输出下限值设定，默认 4mA

F40 4-20mA 上限校准

范围：0%~150.0%【默认值：100.0%】

说明：模拟量输出上限值设定，默认 20mA

F41 运行过载保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F42 起动过流保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F43 运行过流保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F44 过压保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F45 欠压保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F46 三相不平衡保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F47 欠载保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F48 过热保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F49 输出缺相保护

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:跳闸停机

1:忽略（选择此选项可关闭保护功能）

F50 软起操作语言

范围：0~1【默认值：1】

说明：0:英文

1:中文

选择操作板上显示消息和反馈的语言。

F51 水泵配套选择

范围：0~4【默认值：0】

说明：0:无（软起动器标准功能）

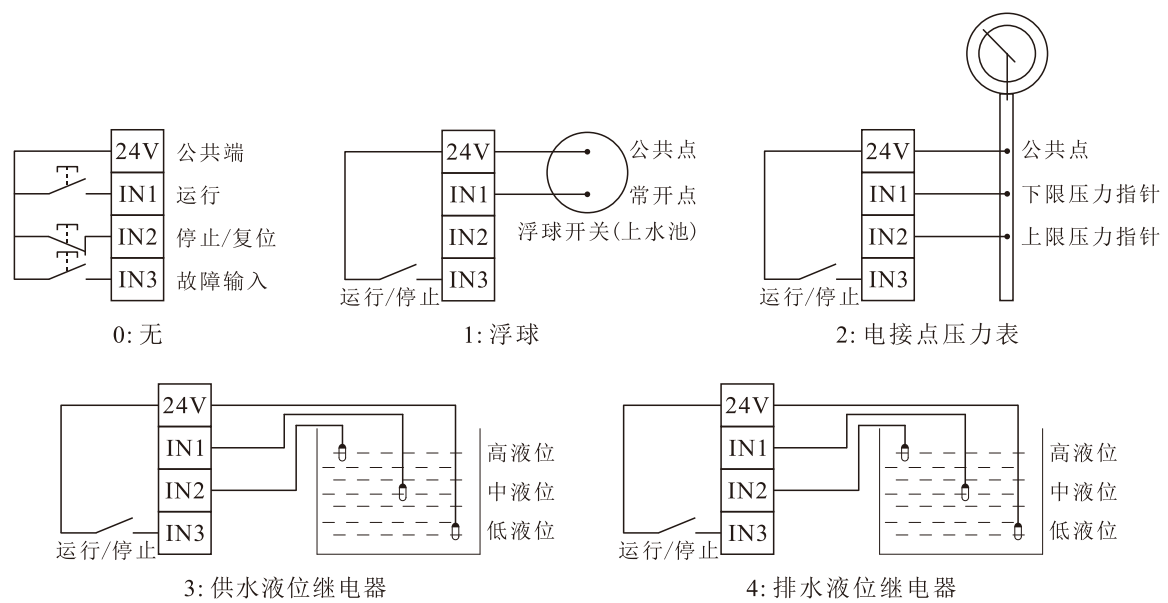
1:浮球（浮球：IN1 闭合起动，断开停止；IN2 无功能）

2:电接点压力表（IN1 闭合起动；IN2 闭合停止）

3:供水液位继电器（IN1 和 IN2 都断开起动；IN1 和 IN2 都闭合停止）

4:排水液位继电器（IN1 和 IN2 都断开停止；IN1 和 IN2 都闭合起动）

注：供水功能起停靠 IN3 控制，标准软起 IN3 是外部故障，供水型则用于控制起停。IN3 为起动端，闭合才能执行上述操作，断开停止。



F52 软起类型选择

范围：0~1【默认值：0】

说明：0:在线型

1:旁路型

选择软起动器的使用类型。

F53 控制增益

范围：1~4【默认值：4】

说明：软起动器启动时，内部速度控制增益。数值越小速度越快，数值越大速度越慢。

F54 主控软件版本

说明：显示主控软件版本信息。此参数只读不能修改。

F55 显示软件版本

说明：显示软件版本信息。此参数只读不能修改。

3.3 故障检查与排除

在检测到保护条件时，软起动把保护条件写入程序，它可能会跳闸。软起动响应取决于保护等级。

用户不能调节其中一些保护响应。这些跳闸通常是外部事件（例如缺相）造成的，也可能是软起动内部故障造成的。这些跳闸没有相关参数，不能设置为警告或忽略。

如果软起动跳闸，您需要识别并清除触发跳闸的条件，复位软起动，之后才能重新起动。要复位起动器，需按操作板上的（停止/复位）按钮，或者激活“停止/复位远程输入”。

下表列出软起动的保护机制和可能的跳闸原因。部分设置可以用保护等级调节，而其他设置是内置的系统保护，不能设置或调节：

显示	原因及处理方法
输入缺相	1.发出起动命令式，软起动一相或者多相没有通电。检查主回路是否有电或检查输入回路可控硅是否开路，脉冲信号线是否接触不良。 2.线路板主板故障。 相关参数：无参数调节
输出缺相	1.检查可控硅是否短路。 2.电机线有一相或多相开路。检查电机线是否开路。 3.线路板主板故障。 相关参数：无参数调节
运行过载	1.负载太重。更换功率更大的软起动。 2.参数设置不当。调整参数。 相关参数：F21, F41
欠载故障	1.负载太小。 2.参数设置不当，调整参数。 相关参数：F32, F33, F47
软起过热	1.检查温度开关是否故障。。 2.风扇不转，检查风扇是否正常工作 3.软起动工作时间太久，停止机器，让软起动降温。 相关参数：F48
过压故障	1.输入电源电压过高，检查电源电压。 2.参数设置不当，调整参数。 相关参数：F26, F27, F44
欠压故障	1.输入电源电压过低，检查电源电压。 2.参数设置不当，调整参数。

显示	原因及处理方法
	相关参数: F28, F29, F45
运行过流	1. 负载太重, 更换功率更大的软起动。 2. 参数设置不当, 调整参数。 相关参数: F24, F25, F43
起动过流	1. 负载太重, 更换功率更大的软起动。 2. 参数设置不当, 调整参数。 相关参数: F22, F23, F42
外部故障	1. 外部故障端子有输入, 检查外部端子是否有输入。 相关参数: 无参数调节
相序故障	1. 输入电源相位顺序和设置的不一致, 调整电源相序或调整参数。 相关参数: F34
电流不平衡	1. 电源电压不平衡, 检查电源电压 2. 检查电机绕组是否正常 3. 检查互感器是否开路 相关参数: F30, F31, F46
晶闸管击穿	1. 晶闸管击穿, 检查晶闸管是否击穿。 2. 线路板故障 相关参数: 无参数调节

第4章 试运行与应用

通电运行前应按下列条款仔细检查：

- 软起动器额定功率是否与电动机相匹配。
- 电动机绝缘性能是否符合要求。
- 输入输出主回路接线是否正确。
- 所有接线端子的螺丝是否拧紧。

4.1 通电试运行

- 上电时显示“待机”状态，此时按  运行键可起动电机。
- 按电机标牌上的额定电流数值输入 F02 电机额定电流。
- 起动后检查电机转动方向是否正确，运转是否正常，若不正常,可按停止键停机或必要时切断电源。
- 如果电机起动状态不理想，可选择适当的起动模式和起动时间。
- 若电动机起动力矩不够，可更改起动方式为转矩起动,提高电动机起动转矩。
- 软起动器通电后，请勿打开上盖，以免触电。
- 在通电试运行过程中，如发现异常现象，如异常声音、冒烟或异味等，应迅速切断电源并查清原因。
- 若上电后或起动时 Trip 灯亮时，可按所显示的故障名称对应 3.3 章节查找原因。
- 按  停止&复位键或外控停止按钮可复位故障状态。



注意：

- 当环境温度低于-10℃时，应通电预热 30 分钟以上再起动。

4.2 特殊应用

- **并联电机的起动：**

如果不超过软起动器的额定功率限制，电机可以并联连接（电机电流的总和不能超过根据应用类型选定的软起动器的额定电流），但此时应另外提供对每个电机的热保护装置。

- **双速电机的起动：**

电机软起动器可以配合双速电机起动，在由低速变高速之前必须经过延时去磁期，以避免出现在线路和电机之间产生非常大的反相电流。

- **很长的电缆：**

由于电缆的电阻原因，很长的电机电缆会导致电压的降落，如果电压降落十分明显，它将会影响电流损耗和起动转距，在选择电机和软起动器的必须考虑这一点。

- **并联在同一条电源线路上的软起动器：**

如果在同一条电源线路上安装了若干个软起动器，则在变压器至软起动器的线路中间应安装进线电抗器。电抗器应安装在每个进线断路器和软起动器之间。

- **电涌保护器（SPD）的使用：**

在可能导致雷击或其它原因在应用系统中引起过压、过流、浪涌干扰的场所应考虑安装电涌保护器，详细应用方法请参照《电涌保护器（SPD）》产品样本或其它有关资料。

第 5 章 在线软起动柜

软起动柜主要用于各类大功率电动机启动，利用软起动取代传统的启动方式实现平滑启动，降低启动电流，减少电机启动时，较大电流对电机的机械冲击，及对电网的冲击，改善用电质量，节约能源。利用堵转保护和快速保护避免机械故障或堵转阻塞造成电动机过热而烧毁，减少因较大电流造成的压降，影响其它用电器，减少磨损，延长电机的使用寿命，节约机械的维修费用。

5.1 产品功能

- 在线软起动柜适应各种场合。可根据客户需求采取单机启动、多机同时启动、多机顺序延时启动功能。
- 软停止功能：可以选择自由停车和软停车。
- 同时具有对电机、自身系统和旁路接触器的保护功能。电机保护具有短路、过载、过流、缺相等保护。
- 具有多种控制方式。即可本地控制，也可远程控制，还可以与其它设备进行闭锁；设有通讯接口，方便实现自动控制。电流电压双闭环控制，适用各类电机。启动电流和电压均可以调整。
- LCD 大屏中文界面显示，参数设置，查询方便，工作状态实时显示。
- 软起斜坡时间和维持时间可调节，可适应低电压或者变压器容量偏小场合。

使用条件：

- 供电电源：市电、自备电站、柴油发电机组三相交流 $380V \pm 15\%$ 。50Hz 或 60Hz,
- 电源容量必须满足软起动器对电动机的起动要求。
- 适用电机：鼠笼式三相异步电动机，电机额定功率应与软起动器额定功率匹配。
- 起动频度：满载不超过 4 次/时（具体次数视负载情况而定）。
- 冷却方式：强迫风冷。
- 防护等级：IP20。
- 环境条件：海拔 2000 米以下，环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度 95%RH 以下，无凝露，无易燃、易爆、易腐蚀性气体，无导电性尘埃，室内通风良好、震动 $<0.5G$ 的地方，海拔 2000 米以上降额使用。

5.2 结构与安装方式

安装方式：

安装采用落地式垂直安装，可安装于地沟槽上，柜体露空，动力电缆与控制电缆由地沟引入控制柜内。柜体采用角钢框架，控制柜前开门，外表喷塑处理，型号和尺寸如下表：

型号	额定功率	额定电流	外形尺寸(mm)		
	(KW)	(A)	W	H	D
EM-GU3I-030	30	60	312	681	320
EM-GU3I-045	45	90			
EM-GU3I-055	55	110			
EM-GU3I-075	75	150			
EM-GU3I-090	90	180	400	850	380
EM-GU3I-115	115	230			
EM-GU3I-160	160	320	500	1200	400
EM-GU3I-200	200	400			
EM-GU3I-280	280	560	680	1400	420
EM-GU3I-355	355	700			
EM-GU3I-400	400	800	680	1500	450

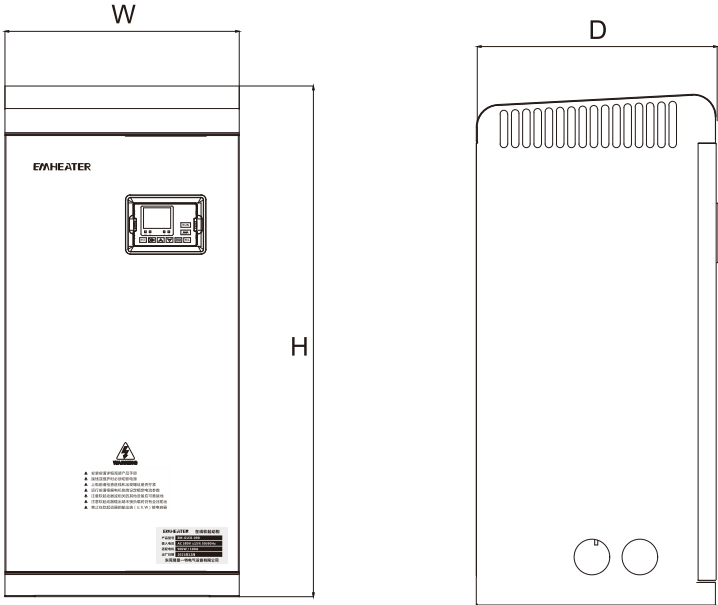


图 6.1

5.3 操作规程和注意事项

操作规程：

- 使用前务必认真阅读软起动说明书、操作规程及注意事项。
- 送电时需打开控制柜前门，请先合上断路器。
- 启动电机前应检查接线和电机是否正常。
- 确认无误后，按下 **RUN** 运行键，电机开始运行。
- 当按下 **STOP RESET** 停止/复位键时，电机将自由停车（若设置软停时间，则软停车）。

参数设置：

参数设置与在线软起动器参数一致，请参考在线软起动器 3.2 章节参数设置与说明。

注意事项：

- 在线软起动柜工作前，必须合上主电源断路器。
- 当送电或运行时，当 LCD 屏幕显示故障代码时，表示在线软起动柜或者负载有故障，应停机检查，并由专业人员排除故障后才能重新启动。

第 6 章 Modbus 通讯协议

6.1 Modbus RTU 通信协议概述

EM-GU 系列软起动提供 RS485 通讯接口, 并支持 Modbus-RTU 从站通讯协议, 用户可以通过计算机或 PLC 实现集中控制。

电气接口: RS485 半双工

通信参数: 波特率 9600、8 位数据位、无校验位、1 位停止位;

通讯数据格式

数据格式:	地址码	功能码	数据区	CRC 校验
数据长度:	1 个字节	1 个字节	N 字节	2 个字节

6.2 软起动器相关设置

6.2.1 支持代码

软起动器只支持以下代码, 如果使用其他代码, 会给出例外情况代码 01

代码	03	06
功能叙述	读寄存器	写单个寄存器

代码 03 只能用单字 (WORD) 读取

6.2.2 通讯参数地址定义

功能参数对应地址:

参数功能码	通讯访问地址
F00~F53	0x0000~0x0035
F54~F55	0x004E~0x004F

控制命令输入:

命令地址	命令功能
0x0196	0001: 起动 0002: 保留 0003: 停止 0004: 故障复位

读软起动器状态:

命令地址	命令功能
0x0050	0000: 待机状态 0001: 软起状态 0002: 运行状态 0003: 停机状态 0005: 故障状态

软起动故障读取：

故障地址	名称	故障信息	
0x0051	当前故障	0:无故障	16:运行过流
0x012C	第 1 次故障记录	1:输入缺相	17:起动过流
0x012D	第 2 次故障记录	2:输入缺相	18:限制起动
0x012E	第 3 次故障记录	3:输出缺相	19:电机过热
0x012F	第 4 次故障记录	4:输出缺相	20:保留
0x0130	第 5 次故障记录	5:运行过载	21:保留
0x0131	第 6 次故障记录	6:起动过载	22:外部故障
0x0132	第 7 次故障记录	7:软起欠载	23:保留
0x0133	第 8 次故障记录	8:快速过流	24:保留
0x0134	第 9 次故障记录	9:电流不平衡	25:相序故障
0x0135	第 10 次故障记录	10:软起过热	26:内部故障
0x0136	第 11 次故障记录	11:过压故障	27:内部故障
0x0137	第 12 次故障记录	12:欠压故障	
		13:晶闸管击穿	
		14:起动超时	

其他状态读取：

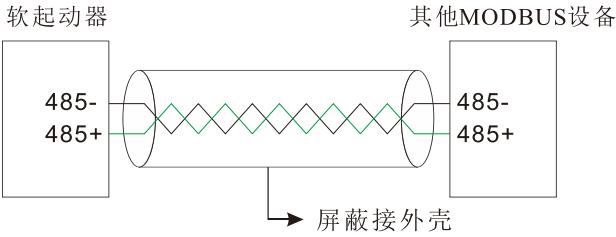
命令地址	状态名称		
0x0052	输出电流		
0x0053	输入电压		
0x0054	A 相电流		
0x0055	B 相电流		
0x0056	C 相电流		
0x0057	起动完成百分比		
0x0058	三相不平衡度		
0x005D	输入端子状态 (1: 闭合, 0: 断开)		
	Bit0	IN1	起动
	Bit1	IN2	停止
	Bit2	IN3	故障
0x005E	输出端子状态 (1: 闭合, 0: 断开)		
	Bit0	IN1	多功能输出

6.3 异常应答

代码	名称	说明
01	非法功能	功能代码软起动器不支持
02	非法数据地址	非法地址，无法执行
03	非法数据值	收到的数据无法执行 1：参数超出篇幅 2：参数不能修改 3：运行时，参数不能修改

 注意：

- 软起动器的通讯地址、通讯速率、校验模式必须与控制器的通讯设置一样。
- 若接收不到回应数据，应检查上面的参数设定，端子连线是否正确。
- 多台软起动器通讯时，应该在最末一台485+、485-端两端接上120 欧姆电阻。
- 与其它MODEBUS 设备连接时，应按下图连接：



附录 I 参数功能简表

注意：带“*”参数为只读参数，不能更改。

功能码	名称	功能描述	默认值	地址
*F00	软起额定电流	机型确定	机型确定	0x0000
*F01	软起额定电压	机型确定	机型确定	0x0001
F02	电机额定电流	机型确定	机型确定	0x0002
F03	控制方式	0: 禁止启停 1: 键盘单独控制 2: 外控单独控制 3: 键盘+外控 4: 通讯单独控制 5: 键盘+通讯 6: 外控+通讯 7: 键盘+外控+通讯	3	0x0003
F04	起动方式	0: 电压斜坡起动 1: 限流起动 2: 转矩起动	0	0x0004
F05	起动限流百分比	50%~600%	300%	0x0005
F06	起始电压百分比	30%~80%	35%	0x0006
F07	起动时间	1s~120s	15s	0x0007
F08	维持电压	60%~85%	65%	0x0008
F09	早加速时间	1s~10s	5s	0x0009
F10	维持时间	1s~120s	10s	0x000A
F11	后加速时间	1s~10s	3s	0x000B
F12	软停时间	0s~60s	0s	0x000C
F13	可编程继电器 1	0: 不动作 1: 上电动作 2: 软起中动作 3: 旁路动作 4: 软停中动作 5: 运行动作 6: 待机动作 7: 故障动作	7	0x000D
F14	继电器 1 输出延时	0~600s	0s	0x000E
F15	可编程继电器 2	0: 不动作 1: 上电动作 2: 软起中动作 3: 旁路动作 4: 软停中动作 5: 运行动作 6: 待机动作	3	0x000F

功能码	名称	功能描述	默认值	地址
		7: 故障动作		
F16	继电器 2 输出延时	0~600s	0s	0x0010
F17	4-20mA 上限电流	50%~500%	200%	0x0011
F18	电机接线方式	0: 线路型 1: 内三角型	0	0x0012
F19	通讯地址	1~127	1	0x0013
F20	通讯波特率	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200	2	0x0014
F21	运行过载等级	1~30	10	0x0015
F22	起动过流倍数	50%-600%	500%	0x0016
F23	起动过流保护时间	0s-120s	5s	0x0017
F24	运行过流倍数	50%-600%	200%	0x0018
F25	运行过流保护时间	0s-6000s	5s	0x0019
F26	过压保护倍数	100%~140%	120%	0x001A
F27	过压保护时间	0s~120s	5s	0x001B
F28	欠压保护倍数	50%-100%	80%	0x001C
F29	欠压保护时间	0s~120s	5s	0x001D
F30	三相不平衡度	20%~100%	40%	0x001E
F31	三相不平衡保护时间	0s~120s	10s	0x001F
F32	欠载保护倍数	10%~100%	50%	0x0020
F33	欠载保护时间	1s~120s	10s	0x0021
F34	软起相序	0: 任意相序 1: 正向序 2: 反相序	0	0x0022
F35	A 相电流校准值	10%~1000%	100%	0x0023
F36	B 相电流校准值	10%~1000%	100%	0x0024
F37	C 相电流校准值	10%~1000%	100%	0x0025
F38	电压校准值	10%~1000%	100%	0x0026
F39	4-20mA 下限校准	0%~150.0%	20.0%	0x0027
F40	4-20mA 上限校准	0%~150.0%	100.0%	0x0028
F41	运行过载保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x0029
F42	起动过流保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002A
F43	运行过流保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002B
F44	过压保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002C
F45	欠压保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002D

功能码	名称	功能描述	默认值	地址
F46	三相不平衡保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002E
F47	欠载保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x002F
F48	过热保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0	0x0030
F49	输出缺相保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	1	0x0031
F50	软起操作语言	0: 英文 1: 中文		0x0032
F51	水泵配套选择	0: 无 1: 浮球 2: 电接点压力表 3: 供水液位继电器 4: 排水液位继电器	0	0x0033
F52	软起类型选择	0: 在线型 1: 旁路型	0	0x0034
F53	控制增益	1~4	4	0x0035
*F54	主控软件版本	-	-	0x004E
*F55	显示软件版本	-	-	0x004F

东莞易盟一特电气设备有限公司

地址:东莞市清溪镇青皇村葵青路182号

电话:0769-87300852

传真:0769-87300853

邮编:523651

网址:www.emheater.com