

SPHMOV 系列 高压固态软启动装置 使用说明书



安全及注意事项

1 安全及注意事项

“危险”与“注意”的定义




由于没有按要求操作，可能造成设备严重损坏或人员伤亡的场合。




由于没有按要求操作可能造成中等程度轻伤、设备严重损坏或人员伤亡的场合。

安装、使用前请仔细阅读本说明书，如不认真阅读有关说明，违反安全规定，可能影响正常使用。

1.1 安装

 危险
<ul style="list-style-type: none">• 本设备应安装在金属等不可燃物上，否则有发生火灾的危险。• 不要把本设备安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。• 不要把易燃、易爆物品放在本设备附近，否则有引发爆炸的危险。• 不要将螺钉、垫片等金属物掉进本设备内，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。

 注意
<ul style="list-style-type: none">• 本设备应安装在无导电尘埃、无破坏绝缘性能的气体或蒸汽的环境中。• 本设备有损坏或接线脱落时，请不要安装运行，否则发生火灾、受伤的危险。

1.2 配线



危险

- 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 必须将本设备的保护接地端子可靠接地，否则有触电的危险。
- 不要将螺钉、垫片等金属物掉进本设备，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。



注意

- 本设备主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。
- 接线电缆鼻子的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有发生火灾、损坏财物的危险。

1.3 维护



危险

- 必须由具有专业资格的人员才能更换零件，严禁将线头、金属物、工具等遗留在本设备内，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- 更换控制板后，必须在运行前进行参数调整和匹配，否则有损坏财物的危险。
- 维护软起动装置或电机之前，必须断开一切电源输入，并有明显断开点。
- 本产品与主电源连接后其内部局部器件所带的电压等同于主电源电压，若违规接触它将非常危险，可引起触电伤亡事故。
- SPH MV 的负载端在起动过程中不允许接入电容功率因数补偿器、压敏电阻，会引起冲击电流，起动时会损坏 SCR。不要试图修理损坏的器件，请与供货商联系。
- 软起动装置与变频器混用时，二者输出端要彼此隔离。
- 应用低压测试完毕，必须恢复设备原接线状态，确定无误后，方可带高压测试。
- 安装及维护操作，应严格按照本说明书及相关国家标准及行业惯例，否则因没有按照相应指导或规范操作所引起的一切不良后果制造商概不负责。

目录

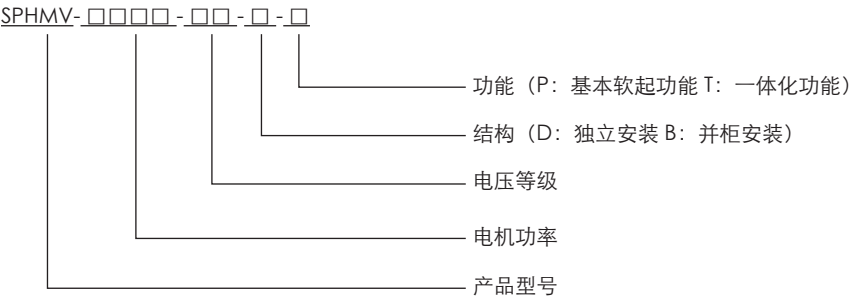
一、概述.....	5	五、起动.....	21
1.1 型号说明		5.1 低压测试步骤	
1.2 技术指标		5.2 高压测试步骤	
1.3 一次方案		5.3 软起动控制模式	
1.4 设计结构		5.5 软起动装置控制	
1.5 总体结构		参数表	
1.6 一体化结构特点说明			
(G04 方案)		六、维护及故障排除....	34
1.7 SPHMV 矿用一般型高		6.1 故障分析	
压固态软启动装置		6.2 故障代码	
(KY) 说明		6.3 故障记录	
1.8 工作原理		6.4 故障清除	
1.9 技术特点		6.5 日常维护	
二、操作说明.....	11	七、通信说明.....	36
2.1 面板说明		7.1 协议内容	
2.2 工作原理及操作流程		7.2 总线结构	
三、安装.....	13	7.3 协议说明	
3.1 产品规格及外形尺寸		7.4 通讯帧结构	36
3.2 接收和开箱		7.5 软起动装置状态控制	
3.3 安装		字说明	
3.4 设备附加改造		7.6 地址说明	
四、显示器的操作.....	15	7.7 注意事项	
4.1 LCD 显示器按键功能		八、附加说明.....	44
说明		8.1 订货须知	
4.2 LCD 显示器修改参数			
项操作流程			
4.3 触摸屏显示器操作			
流程			

一、概述

SPH MV 系列高压固态软起动装置（以下简称软起动装置）是采用最新理念设计的高压电机软起动装置，主要适用于鼠笼式异步、同步电动机起动和停止的控制与保护。该装置采用多个可控硅串并连而成，可满足不同的电流及电压要求。

产品广泛应用于额定电压 3000—15000V 的电力、建材、化工、冶金钢铁、造纸等行业。能很好地与水泵、风机、压缩机、粉碎机、搅拌机、皮带机等各种机电设备配套使用，是理想的高压电机起动及保护设备。

1.1 型号说明



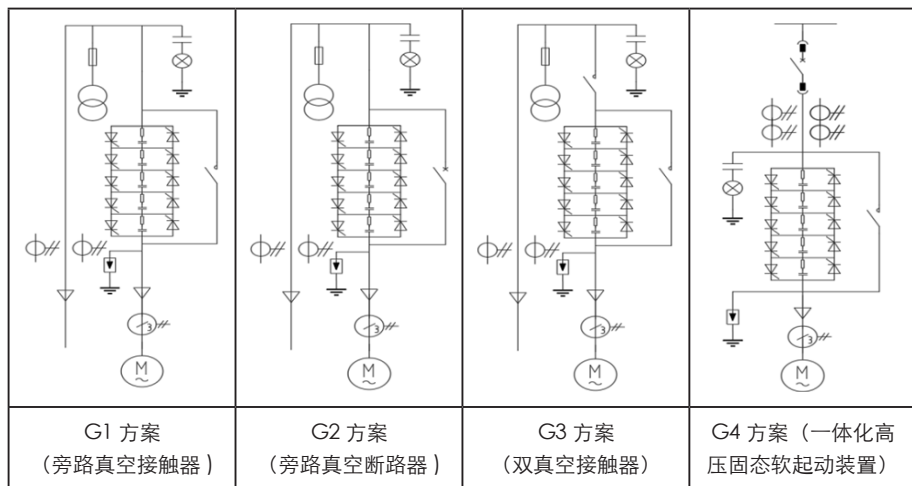
1.2 技术指标

技术参数	
负载种类	三相高压鼠笼式异步电机、同步电机
交流电压	3000---15000VAC
工作频率	50HZ/60HZ±2HZ
相序	SPH MV 允许在任何相序下工作（可通过参数设定）
主回路组成	（6SCRS、9SCRS、12SCRS、15SCRS、18SCRS、30SCRS 视型号而定）
旁路真空开关	具有直接起动容量的真空接触器（或真空断路器）
控制电源	AC/DC（110～220）V±15%
瞬时过电压保护	dv/dt 吸收网络
起动频次	1-6 次（每小时）
环境条件	环境温度：-20° C-+50° C
	相对湿度：5%---95% 无凝露
	海拔小于 1900 米（大于 1900 米需降容使用）

一、概述

保护功能	
缺相保护	在起动或运行过程中，断开主电源的任意相
运行过流保护	运行过流保护设定：20 ~ 500%I _e
相电流不平衡保护	相电流不平衡保护：0 ~ 100%
过载保护	过载保护级别：10A、10、15、20、25、30、OFF
欠载保护	欠载保护级别：0 ~ 99% 欠载保护动作时间：0 ~ 250S
起动超时	起动时间限制：0 ~ 120S
过压保护	主电源电压高于额定值的 120% 时，过压保护
欠压保护	主电源电压低于额定值的 70% 时，欠压保护
相序保护	允许在任何相序下工作（可通过参数设定）
接地保护	接地电流大于设定值时保护
通讯说明	
通讯协议	Modbus RTU
通讯接口	RS485
网络连接	每台 SPMV 可与 32 台 SPMV 设备连网通讯
功能	通过通讯接口可以观察运行状态、编程
操作界面	
LCD 显示	触摸屏显示 /LCD（液晶）显示
语言	中、英文
键盘	触摸按键 /6 个触摸式薄膜按键
仪表显示	
主电源电压	显示三相主电源电压
三相电流	显示三相主回路电流
数据记录	
故障记录	记录最近 15 次故障信息
起动次数记录	记录本装置的起动次数

1.3 一次方案



方案说明：G01：此柜具有基本软起功能，含 1 只真空接触器进行旁路适合电流小于 150A 的回路。

G02：此柜具有基本软起功能，含 1 只真空断路器进行旁路适合电流大于 150A 的回路。

G03：此柜具有基本软起功能，含 2 只真空接触器，1 只旁路，1 只断开电源。

G04：此柜同时具有软起和电源进线功能，含 1 只真空接触器，1 只真空断路器。

G01 至 G04 为典型应用方案，G04 为将开关柜、起动柜和旁路柜合三为一的一体化设计；特殊方案请与我公司技术部联系，实物产品以实际合同或技术协议为准。

1.4 设计结构

◆ 完整的 SPHVM 系列软起动装置是一个标准的电机起动、保护装置，用来控制和保护高压交流电机。标准的 SPHVM 产品主要由以下部件组成：高压可控硅模块、可控硅保护部件、光纤触发部件、真空开关部件、信号采集与保护部件、系统控制与显示部件。

◆ 可控硅模块：每相中采用相同参数的可控硅串并联安装在一起。根据所使用电网的峰值电压要求，选择可控硅串联的数量不同。

◆ 控硅保护部件：主要包括由 RC 网络组成的过电压吸收网络、由均压单元组成的均压保护网络。

◆ 光纤触发部件：采用强触发脉冲电路，保证触发的一致性和可靠性；利用光纤触发进行可靠高低压隔离。

◆ 真空开关部件：在起动完成后，三相真空旁路接触器（或真空断路器）自动吸合，电动机投入电网运行。

◆ 信号采集与保护部件：通过电压互感器、电流互感器、零序电流互感器对主回路电压、

一、概述

电流信号进行采集，主 CPU 控制并进行相应保护。

◆ 系统控制与显示部件：32 位 ARM 核微控制器执行中心控制、LCD 液晶 \ 触摸屏显示，可显示三相电压、电流，故障信息、运行状态等。

1.5 总体结构

SPHVM 系列总体结构精心考虑以适应各种使用对象和工作环境。

◆ 结构：结构采用 GB/T11022-2020 高压开关设备和控制设备的共用技术要求，在柜体中应用密封处理，减少对机器内部的污染，布局合理。先进的数字触发系统将低压控制通过光纤连接到高压部分，便捷的维修设计允许各相模块可以迅速单独进行更换。为运行安全起见，高压部分和低压部分完全隔离开来。

◆ 区域：SPHVM 整体结构被划分为 3 个相互绝缘的部分。由高压可控硅模块、可控硅保护部件、真空开关部件等组成的高压回路；由光纤触发部件、信号采集与保护部件组成的可控硅触发及信号采集与系统保护单元；由系统控制与显示部件构成的系统控制和人机交互单元；3 个单元之间相互绝缘，做到高、低压之间的可靠隔离。

电源电缆可以从机柜的顶部或底部位置进入，在柜体内留有足够的空间以便于接电源进线、电机电缆从机柜的底部位置进入允许适当地进行弯曲。

◆ 接地线：为保障 SPHVM 的可靠运行，机柜中各个控制单元地线相连接至机柜的下部接地铜排上。

◆ 运输规定：机柜上开孔和弯角可以承受和支持整个机柜结构的最大重量。

1.6 一体化结构特点说明（G04 方案）

- ★ 将开关柜、起动柜和旁路柜合三为一——一体化设计，体积小，安装方便；
- ★ 标准配置中包括网侧真空断路器和旁路真空接触器，无需配制运行柜或开关柜；
- ★ 体积小，同等功率下体积为其它方式软起动的 50%~60%，安装方便，节约空间。适合任何地方安装，与其它设备布置没有距离要求；
- ★ 柜体选用进口的敷铝锌板，经 CNC 机床加工，完全金属铠装，组装式结构。
- ★ 可独立安装或和其它柜型直接并柜减少不必要的电缆连接；
- ★ 可配装国产的 ZN63A-12(VS1) 系列或进口 VD4 系列真空断路器，适用性广、可靠性高、实现长年免维护；
- ★ 开关部分符合国家 GB/T3906-2020 标准；
- ★ 可靠的连锁装置，完全满足“五防”要求；
- ★ 断路器室和电缆室可分别加装加热器，防止凝露与腐蚀发生。
- ★ 各高压室均有泄压通道，确保人身安全；
- ★ 面门装有观察窗，可观察室内元件工作状态。
- ★ 进出线方式：下进下出或上进下出

★ 防护等级：IP40

注：断路器可抽出，阀组不可抽出。

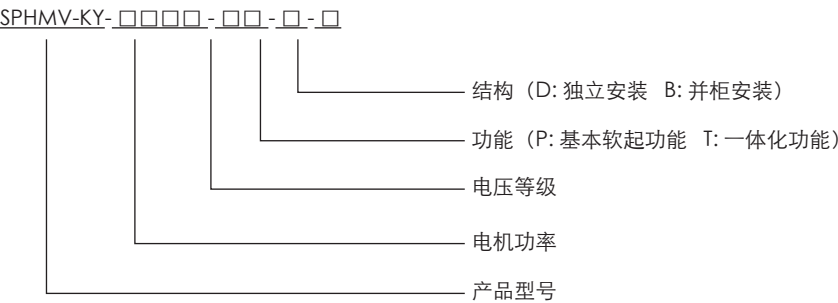
一体化结构有 XGN 和 KYN28 两种型式，XGN 柜体可以用冷板或敷铝锌板，KYN28 只能用敷铝锌板，一次方案或元件品牌、型号、是否并柜等信息在订货时请于我公司技术部联系，实物产品以实际合同或技术协议约定为准。

1.7 SPH MV 矿用一般型高压固态软启动装置（KY）说明

1.7.1 矿用一般型产品概述

SPH MV 矿用一般型高压固态软启动装置主要用于矿井下无瓦斯煤尘爆炸的场所的井底车场、总通风道和主要通风道额定电压 3000—10000V 的鼠笼式异步、同步电动机起动和停止的控制与保护。该装置采用多个可控硅串并连而成，可满足不同的电流及电压要求。能很好地与水泵、风机、压缩机、粉碎机、搅拌机、皮带机等各种机电设备配套使用，是理想的高压电机起动及保护设备。产品符合 GB/T12173-2008《矿用一般型电气设备》、JB 8739-2015《矿用隔爆型高压配电装置》、GB/T3836.1-2021《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》、GB/T3836.1-2021《爆炸性环境 第 3 部分：由增安型“e”保护的 设备》等标准。

1.7.2 矿用一般型产品型号及其含义



1.7.3 矿用一般型产品总体结构

结构符合 GB/T12173-2008《矿用一般型电气设备》标准，在柜体中应用密封处理，减少对机器内部的污染，布局合理。其它同非矿用一般型结构。

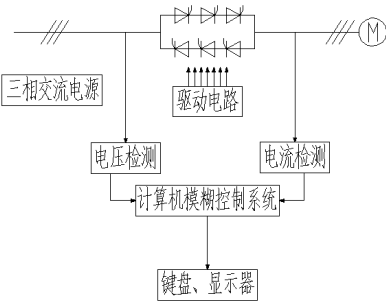
1.8 工作原理

SPH MV 系列的控制核心是微处理器 CPU。微处理器对 SCR 进行相角触发控制以降低加在电机上的电压，然后通过慢慢地控制加在电机上的电压和电流平滑地增加电机转矩，直到电机加速到全速运行。这种起动方式可以降低电机的起动冲击电流，减少对电网和电机自身的冲击。同时也减少了对连在电机上机械负载装置的机械冲击，以延长设备的使用寿命，减少故障和停机检测时间。

一、概述

当电机达到全速运行后，电机电流降到正常全速运行的电流值，SPH MV 系列软起动装置有一个旁路输出继电器，从而使旁路高压真空接触器闭合，使电机电流经旁路接触器，防止 SCR 导通所产生的压降引起的热损耗，提高了工作效率及可靠性。如图 (1) 所示。

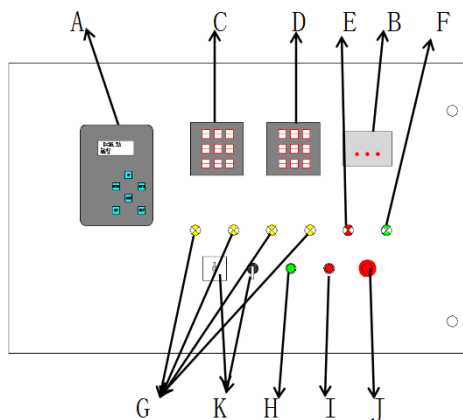
图 (1)



1.9 技术特点

- (1) 免维护：可控硅是无触点的电子器件，不同于其他类型的产品需经常维护液体和其他部件等，把机械寿命变为电子元件使用寿命，连续运行数年也无需停机维护。
- (2) 安装使用简单：SPH MV 是一个完整的电机动控制和保护系统，安装时只需连接电源线和电机线即可投入运行，在加高压运行前，允许使用低压对整个系统进行电气测试。
- (3) 备份特性：装置内部装有可直接起动电机的真空接触器（或真空断路器），如果 SPH MV 出现故障，可利用真空接触器（或真空断路器）直接起动电机，以保证生产的连续性。
- (4) 以高压晶闸管为主回路部件，并具有均压保护和过电压保护系统。
- (5) SPH MV 安装电磁闭锁装置，防止在带电情况下误入高压装置内。
- (6) 先进的光纤传输技术，实现高压晶闸管的触发检测与低压控制回路之间的隔离。
- (7) 采用 32 位 ARM 核微控制器执行中心控制，控制实时高效、显示直观、可靠性高、稳定性好。
- (8) 中 / 英文液晶 \ 触摸屏显示系统，操作界面人性化。
- (9) 具有 RS-485 通讯接口，可与上位机或集中控制中心进行通信。
- (10) 所有电路板均经过严格的老化实验。

2.1 面板说明



本装置面板由以下几部分组成：

A、触摸屏（或 CPU 控制盒）

B、带电显示装置

C、数显电压表

D、数显电流表

E、运行指示灯

F、停止指示灯

G、故障指示灯

H、起动按钮

I、停止按钮

J、急停按钮

K、转换开关

F、电磁闭锁装置

说明：一体式结构由以上组成，非一体式把数显电流、电压表和微机综合保护装置集成为“微机测控装置”装在面板上。

2.2 工作原理及操作流程

2.2.1 接线及检查

(1) 接线前，请保证所有开关处于断开位置。

(2) 请按照中高压柜相关标准对软启动柜进行安装。

(3) 主回路连接：端子 R-S-T 连接电源端

端子 U-V-W 连接电机端。

(4) 控制端子连接：由用户提供 AC220V/50HZ，接至仪表室用户端子的相应位置上。

(5) 接地：将接地电缆接在柜体的地排（GND）上。

备注：请检查主回路电压和控制回路电压是否与软起动装置的电压等级匹配。

二、操作说明

软起动装置将部分信号预留在外控接线端子上，用户可根据需要接线。

2.2.2 送电及操作

(1) 将控制电源 (AC220V) 微型断路器置于闭合位置，此时软起动面板上的触摸屏（或 LCD 人机界面）显示“STOP”、停止指示灯点亮（绿色）、三相数显电压 / 电流分布被点亮。

(2) 将上端主电源断路器置于闭合位置，此时软起动面板上的带电显示器发光二极管被点亮（表示三相主电源带电），数显电压表显示三相主电源电压。

(3) 在待机情况下，通过触摸屏浏览软起动装置内部设置参数，确保参数设置与实际负载相匹配。

(4) 请确保当前三相电源正常的情况下，方可进行操作。

2.2.3 控制方式

(1) 本装置具有本控 / 远控 / DCS 控制三种起停控制方式，用户可通过面板上的转换开关进行转换（禁止在装置运行过程中切换）。

(2) 本装置启动控制分为“软起 / 直起”两种方式

①软起方式：将“软起 / 直起”钥匙开关选择“软起”位置，按起动按钮（绿色），电机开始起动。用户可通过本装置上的三相数显电流表，观察电机起动过程及运行过程中的电流。电机起动完成后，自动切换到旁路运行状态，装置上的运行指示灯被点亮（红色）。

起动或运行过程中按下面板上的红色停止按钮，则电机停机且面板停止指示灯亮（绿色）。

当装置检测到故障后，面板上的故障指示灯（黄色）亮，且电机自动停止运行。

故障必须被清除后才能进行下一次操作（用户可通过切断外部控制 AC220V 电源的方式清除面板上的故障显示）。

②直起方式：将“软起 / 直起”钥匙开关选择“直起”位置，按起动按钮（绿色），真空接触器吸合。用户可通过本装置上的三相数显电流表，观察电机起动过程及运行过程中的电流。电机通过真空接触器直接运行，运行指示灯被亮（红色）。

起动或运行过程中按下面板上的红色停止按钮，则电机停机且面板停止指示灯亮（绿色）。

当装置检测到故障后，面板上的故障指示灯（黄色）亮，且电机自动停止运行。

故障必须被清除后才能进行下一次操作（用户可通过切断外部控制 AC220V 电源的方式清除面板上的故障显示）。

起动或运行过程中发生紧急情况，可通过装置面板上的急停按钮紧急停车。

本装置出厂时，默认为本地控制、软起模式与断路器柜连锁信号处于闭合位置。

若高压固态软起动装置为一拖多的情况，则参照上述操作方法进行操作，当一台电机起动完成后，间隔时间必须大于 10 分钟后，方可起动第二台电机。

3.1 产品规格及外形尺寸

电压等级	规格型号	额定电流 (A)	宽 (mm)	高 (mm)	深 (mm)
3000V	SPHMOV-400-3	100	1000	2300	1500
	SPHMOV-630-3	150			
	SPHMOV-1600-3	400	1300	2300	1600
	SPHMOV-2500-3	≥ 600	预定		
6000V	SPHMOV-420-6	50	1000	2300	1500
	SPHMOV-630-6	75			
	SPHMOV-1250-6	150			
	SPHMOV-1600-6	200	1300	2300	1600
	SPHMOV-2500-6	300			
	SPHMOV-3300-6	400			
	SPHMOV-4150-6	500			
	SPHMOV-5000-6	≥ 600	预定		
10000V	SPHMOV-420-10	30	1000	2300	1500
	SPHMOV-630-10	45			
	SPHMOV-800-10	60			
	SPHMOV-1250-10	90			
	SPHMOV-1500-10	110			
	SPHMOV-1800-10	130			
	SPHMOV-2250-10	160			
	SPHMOV-2500-10	180			
	SPHMOV-2800-10	200			
	SPHMOV-3500-10	250			
	SPHMOV-4000-10	280			
	SPHMOV-4500-10	320	1300	2300	1600
	SPHMOV-5500-10	400			
	SPHMOV-6000-10	430			
	SPHMOV-7000-10	500			
	SPHMOV-8500-10	≥ 600			

三、安装

☆以上是典型产品型号，如果您所需型号不在此表中，请与厂方联系。

☆注意：以上机柜尺寸仅供参考，需要精确尺寸请与厂方联系。

☆网侧接触器为可选件，如需增加网侧接触器，请在订货时说明。

3.2 接收和开箱

每台 SPHMV 软起动装置在出厂前均进行了全部功能与运行测试，用户在收到设备并拆封后，请按下列步骤检查。如发现问题，请立即与用货商联系。

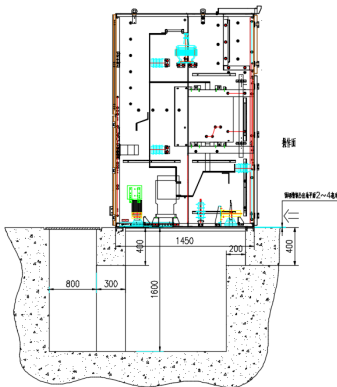
- ◆ 确认所收到产品型号与所订购的产品型号一致，产品型号在产品铭牌上。
- ◆ 检查是否随机配备产品合格证、出厂检验报告、保修卡、使用说明书、接线图纸等。
- ◆ 观察是否在运输和搬运过程中有损坏。
- ◆ 检查是否运输和搬运过程中有机械部件松动或断线现象，接线松动会增加阻抗影响功能。

3.3 安装

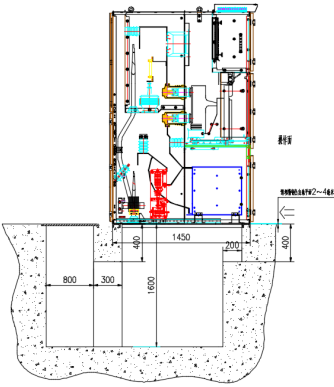
- ◆ 软起动装置必须垂直安装。
- ◆ 切勿将软起动装置安装在热源处。
- ◆ 安装前要断开所有的电源。
- ◆ 安装要遵循当地的电气规章和标准，要符合 IEEE 标准。

3.4 设备附加改造

如果进入机柜的连线因位置不合适需要在机柜上另外打孔，要遮盖住机内的电器部件等机构，严防金属屑留在机内，以免引起严重的短路事故。在钻孔完毕后要仔细的清理机内，并检查工作区内是否有其它损坏。



高压固态软起动装置基础图



一体化高压固态软起动装置基础图

四、显示器的操作

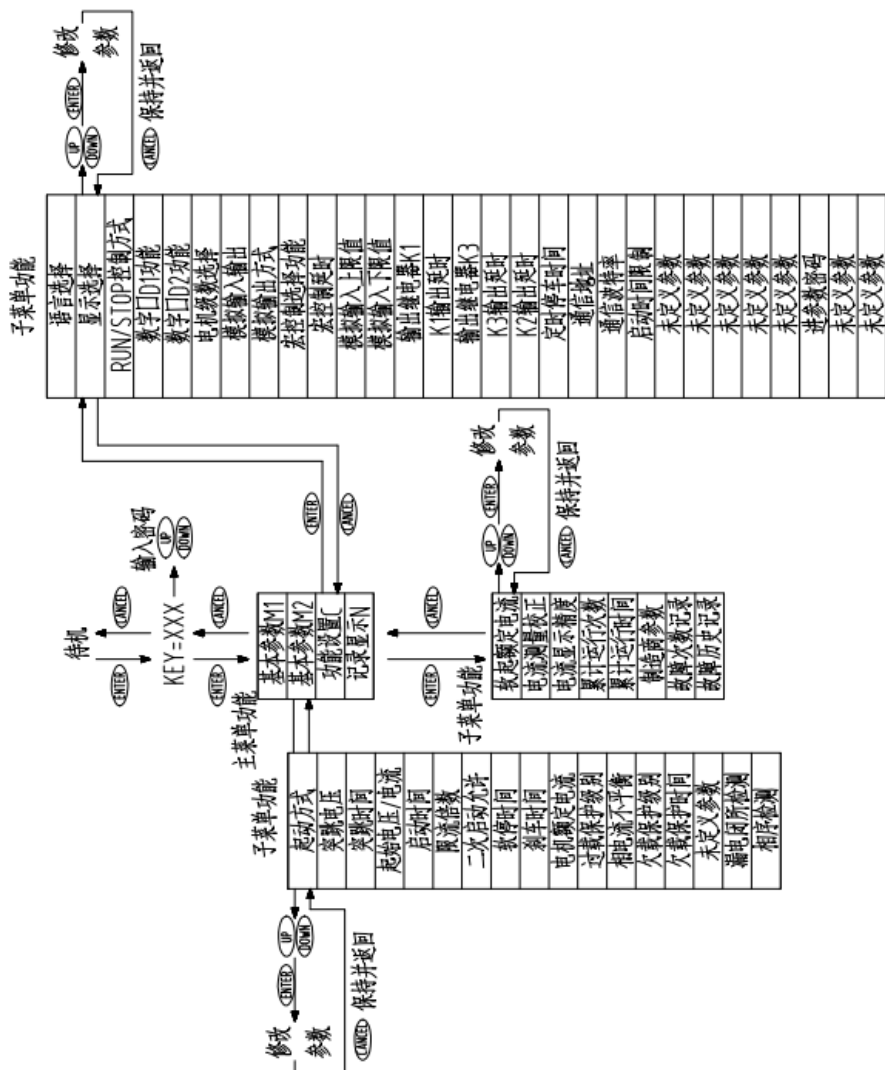
显示器有两种可供选择，触摸屏或 LCD，依据用户订货时选择为准，交付货物时只有一种显示器，订货默认是触摸屏。4.1 和 4.2 是对 LCD 显示器操作描述，4.3 是对触摸屏显示器操作描述。

4.1 LCD 显示器按键功能说明

符号	名称	功能说明
ENTER	确认键	进入参数菜单，确认需要修改数据的参数项
UP	递增键	参数项或数据的递增
CANCEL	退出键	确认修改的参数数据并退出参数项，退出参数菜单
DOWN	递减键	参数项或数据的递减
RUN	运行键	键操作有效时，用于运行操作，并且端子排 X1 的 3、5 端子短接。
STOP	停止键	键操作有效时，用于停止操作，故障状态下按停止键 4 秒以上可复位当前故障。

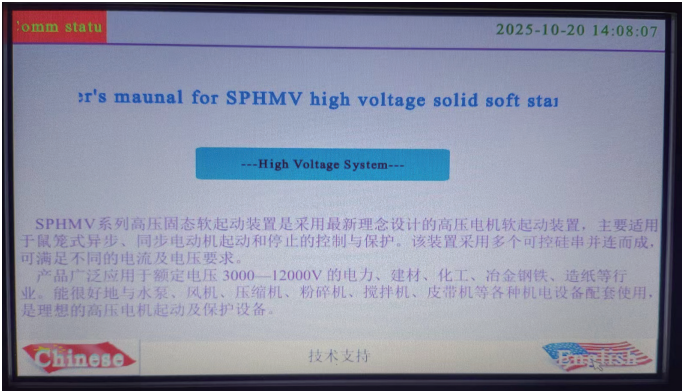
四、显示器的操作

4.2 LCD 显示器修改参数项操作流程



4.3 触摸屏显示器操作流程

(1) 主页：触摸屏通入电源后，显示“主页”的界面，内容包括厂家基本信息、设备简介、当前时间及通讯状态，通讯正常时，“通讯状态”为绿色显示。中间的“高压控制系统”字样为触摸键，点击可以进入控制系统界面。



(2) 控制系统主界面：主要显示当前设备运行状态

此界面显示设备的基本信息，包括工作状况和电流等，右侧为功能按钮，可返回至“主页”或者进入“基本参数”、“高级参数”、“报警查询”、“登陆”等界面。登录以后，点击平均电流显示值可进入“实时曲线页”与“历史曲线页”。



四、显示器的操作

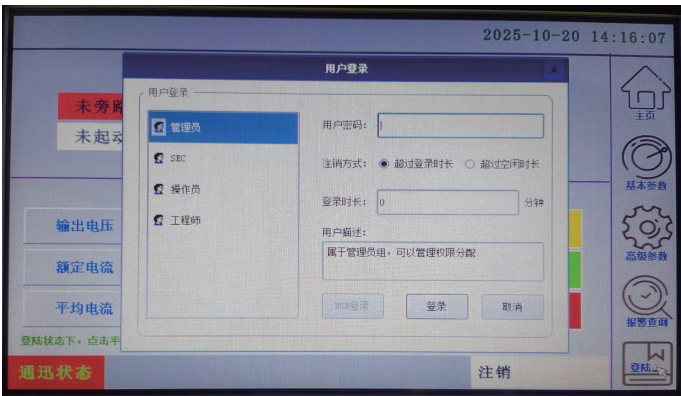
(3) 登陆界面：用于不同用户登陆，具体如下。

操作员：属于操作人员使用，密码是“1”，可以进入“报警查询”、“登陆”界面进行操作。

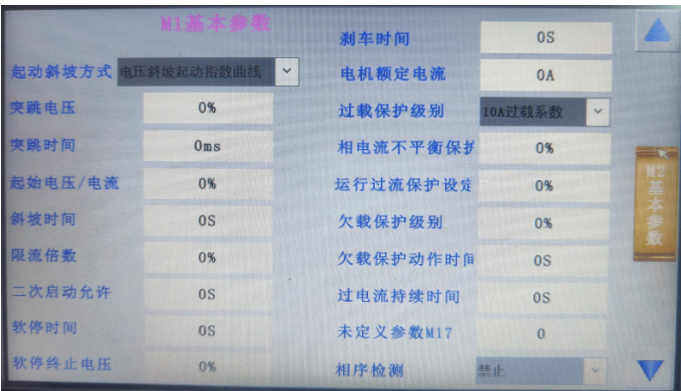
管理员：属于管理人员使用，密码是“2”，在操作员的基础上，可以进入“基本参数”、“高级参数”界面进行操作。

工程师：属于工程师使用，操作功能与管理员相同，密码是“1234”。

SEC：属于生产厂家内部使用。

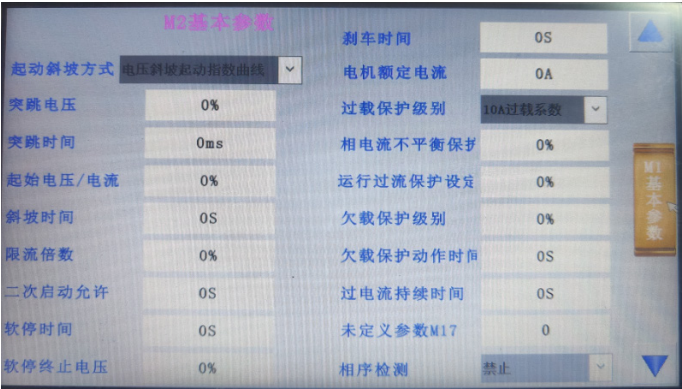


(4) M1 基本参数设置界面：“M1 基本参数”内容是设置启动与保护的数值，可以根据不同负载与设备状态，对启动过程作出合理调整，以适应周边设备的需求。按动数值位置，可以对 M1 基本参数进行设置与更改。右侧为功能按钮，点击“上箭头”返回“主界面”，点击“下箭头”与“M2 基本参数”进入“M2 基本参数”界面。

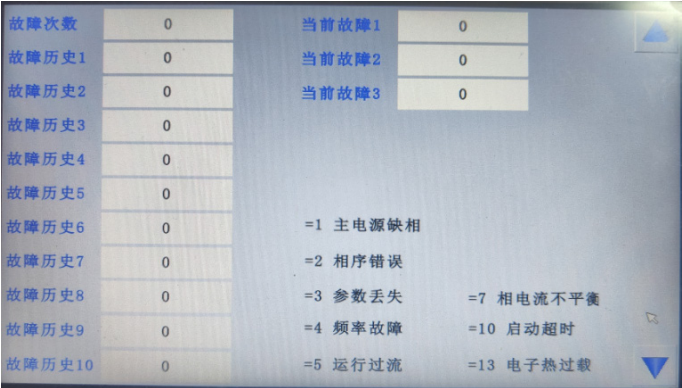


四、显示器的操作

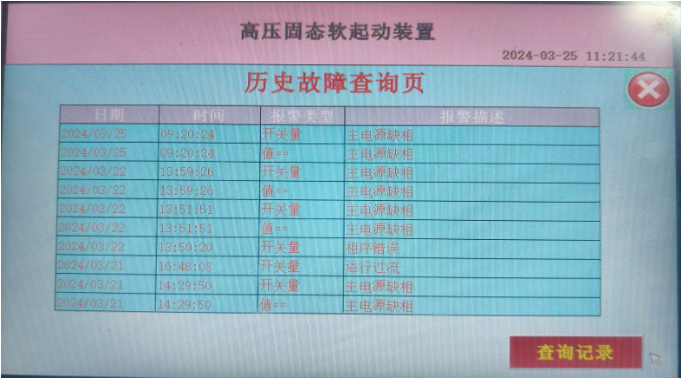
(5) M2 基本参数设置界面: “M2 基本参数” 的内容与 “M2 基本参数” 相同, 右侧为功能按钮, 点击 “上箭头” 返回 “主界面”, 点击 “下箭头” 与 “M1 基本参数” 进入 “M1 基本参数” 界面。



(6) “报警查询” 界面: 本界面可以查看故障次数、故障历史记录。右侧为功能按钮, 点击 “上箭头” 返回 “主界面”, 点击 “下箭头” 进入 “历史故障查询” 界面, 查询历史故障记录。



四、显示器的操作



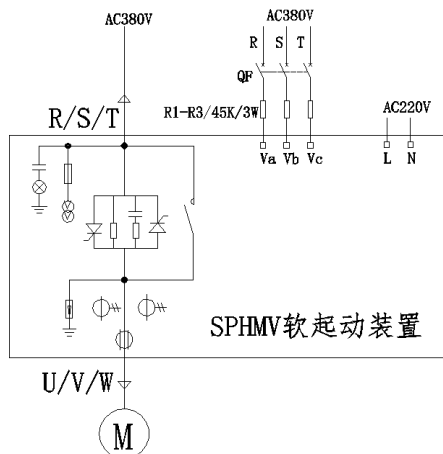
(7) “实时电流曲线页”显示界面：在主界面点击平均电流显示值，可以进入此界面。此界面可以看到电流曲线，便于分析与判断设备起动状态。右侧为功能按钮，点击“红叉按钮”返回“主界面”，点击“右箭头”进入“历史曲线页”界面。



警告



SPHVM 具有潜在的能伤害人身的电压,必须由经过授权和培训的人员来操作。SPHVM 安装时只需连接电源线和电机线即可投入运行,在加高压测试前,允许先使用低压 (AC380V) 对整个系统进行测试。



5.1 低压测试步骤

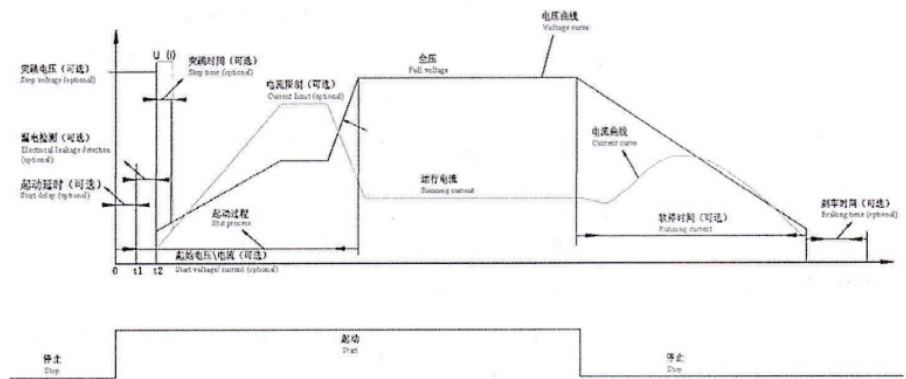
- ◆ 确认在电器部件上没有任何电压。
- ◆ 检查所有的导线是否连接良好。
- ◆ 连接输入电源 (三相 AC380V) 到软起动装置的输入接线端子 (R、S、T)。
- ◆ 将主控板上的三相同步插头 (连接在 Va、Vb、Vc 位置) 拔掉, 找 3 根 1.5 平方的线, 作为同步测试线插在 P200、P201、P202 位置 (同步插头旁的快速端子), 线的另一端连接至主回路进线端 R、S、T (在接线的时候应注意, 主回路 R 与主板的 P200 相对应, S 与主板的 P201 相对应, T 与主板的 P202 相对应)。
- ◆ 将 AC220V 电源接在外控端子的 L、N 上。
- ◆ 将低压测试负载接在 SPHVM 软起动装置的 U、V、W 端。
- ◆ 关闭装置内部的欠压保护功能 (参见装置内部接线图)。
- ◆ 检查所有的连线正确后, 将柜内 QF 断路器闭合。
- ◆ 关闭柜门, 准备进行低压测试。
- ◆ 接通 AC380V 电源, 通过操作装置面板上的起动、停止按钮, 观察负载起动是否正常。
- ◆ 测试完毕后将所有连接线拆除, 准备进行高压测试。

五、起动

5.2 高压测试步骤

- ◆ 将 AC220V 电源接在外控端子的 L、N 上。
- ◆ 连接输入高压电源到软起动装置的输入接线端子 (R、S、T)。
- ◆ 连接高压电机到软起动装置的输出接线端子 (U、V、W)。
- ◆ 检查所有的连线正确后，将柜内 QF 断路器闭合。
- ◆ 关闭柜门，准备进行高压测试。
- ◆ 检查软起动装置的设定电流是否与实际的电机额定电流相匹配。
- ◆ 检查电机的起动控制参数，如果需要可进行修正，请参见第五章编程部分的详细说明。
- ◆ 通过操作装置面板上的起动、停止按钮，观察负载起动是否正常。

5.3 软起动控制模式



软起 / 软停电压 (电流) 特性曲线 图 (2)

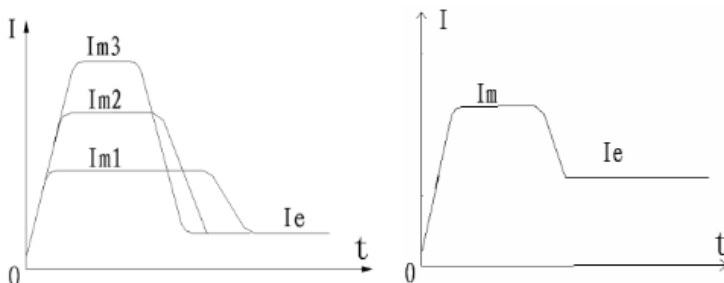
SPH MV 系列软起动装置有多种起动方式：限流软起动、电压线性曲线起动、电压指数曲线起动、电流线性曲线起动，电流指数曲线起动；多种停车方式：自由停车、软停车、制动刹车，软停 + 制动刹车，还具有点动功能。用户可根据负载不同及具体使用条件选择不同的起动方式和停车方式。

5.3.1 限流软起动

使用限流软起动模式时，斜坡时间设置为零，软起动装置得到起动指令后，其输出电压迅速增加，直至输出电流达到设定电流限幅值 I_m ，输出电流不再增大，电动机运转加速持续一段时间后电流开始下降，输出电压迅速增加，直至全压输出，起动过程完成。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M04	斜坡时间	0 ~ 120S	0	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500% Ie	—	350

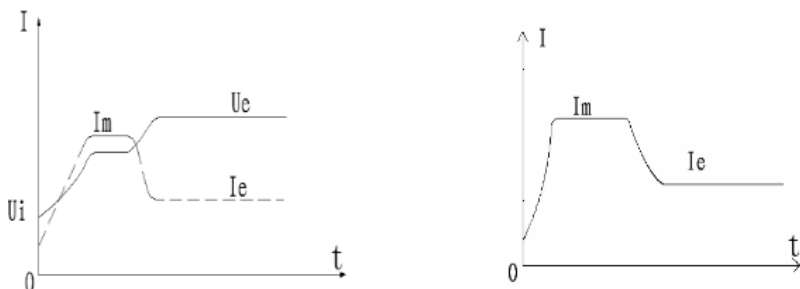
注：“—”表示用户自己根据需要进行设定（下同）。



5.3.2 电压指数曲线

输出电压以设定的斜坡时间按照指数特性上升，同时输出电流以一定的速率增加，当起动电流增至限幅值 I_m 时，电流保持恒定，直至起动完成。使用此模式时，需同时设定斜坡时间和限流倍数。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M00	起动方式	0 ~ 3	0	0
1M03	起始电压	20 ~ 100%Ue	---	30%
1M04	斜坡时间	0 ~ 120s	---	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500%Ie	---	350



五、 起动

5. 3. 3 电压线性曲线

输出电压以设定的斜坡时间按照线性特性上升，同时输出电流以一定的速率增加，当起动电流增至限幅值 I_m 时，电流保持恒定，直至起动完成。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M00	起动方式	0 ~ 3	1	0
1M03	起始电压	20 ~ 100%Ue	---	30%
1M04	斜坡时间	0 ~ 120s	---	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500%Ie	---	350

5. 3. 4 电流指数曲线

输出电流以设定的斜坡时间按照指数特性上升，当起动电流增至限幅值 I_m 时，电流保持恒定，直至起动完成。使用此模式时，需同时设定斜坡时间和限流倍数。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M00	起动方式	0 ~ 3	0	0
1M03	起始电压	20 ~ 100%Ue	---	30%
1M04	斜坡时间	0 ~ 120s	---	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500%Ie	---	350

5. 3. 5 电流线性曲线

输出电流以设定的斜坡时间按照线性特性上升，当起动电流增至限幅值 I_m 时，电流保持恒定，直至起动完成。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M00	起动方式	0 ~ 3	0	0
1M03	起始电压	20 ~ 100%Ue	---	30%
1M04	斜坡时间	0 ~ 120s	---	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500%Ie	---	350

5.3.6 突跳转矩软起动

突跳转矩软起动模式主要应用在静态阻力比较大的负载电动机上，通过施加一个瞬时较大的起动力矩以克服大的静摩擦力矩。该模式下输出电压迅速达到设定的突跳电压，当达到预先设定的突跳时间后降为起始电压，再根据所设定的起始电压\电流、斜坡时间平稳起动，直至起动完成。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M03	起始电压 / 电流	20 ~ 100%Ue/ 20 ~ 100%Ue	---	30
1M01	突跳电压	20 ~ 100%Ue	---	20
1M01	突跳时间	0 ~ 200mS	---	0

使用突跳转矩起动模式时必须与其它软起方式配合使用，而且要设置突跳电压和突跳时间。

5.3.7 自由停车

当软停车时间 (1M07) 和刹车时间 (1M09) 同时设置为零时为自由停车模式，软起动装置接到停机指令后，首先封锁旁路接触器的控制继电器并随即封锁主电路晶闸管的输出，电动机依负载惯性自由停机。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M07	软停时间	0 ~ 120S	0	0
1M09	刹车时间	0 ~ 250S	0	0

5.3.8 软停车

当软停车时间设定不为零时，在全压状态下停车则为软停车，在该方式下停机，软起动装置首先断开旁路接触器，软起动装置的输出电压在设定的软停车时间内逐渐降至所设定的软停终止电压值，软停车过程结束起动装置转为刹车制动状态（刹车时间不为零）或自由停止。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M07	软停时间	0 ~ 120S	---	0
1M08	软停终止电压	20 ~ 60%Ue	---	20
1M09	刹车时间	0 ~ 250S	0	0

5.3.9 制动刹车

当软起动装置设置了刹车时间 (1M09 功能项) 并且选择了刹车时间继电器输出，则当软起动装置自由停止后，刹车时间继电器输出信号在停（刹）车时间内保持有效。用该时间继电器输出信号控制外置制动单元或机械抱闸电气控制单元。

五、起动

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M07	软停时间	0 ~ 120S	0	0
1M09	刹车时间	0 ~ 250S	---	0
C12	继电器 K1 功能	0 ~ 8	4	3
C14	继电器 K3 功能	0 ~ 8	4	7

5.3.10 软停 + 制动刹车

当软起动装置设置了软停时间，并且设置了刹车时间，软起动装置首先断开旁路接触器，软起动装置的输出电压在设定的软停车时间内逐渐降至所设定的软停终止电压值，软停车过程结束后在所定的刹车时间内刹车。

参数	名称	范围	设定值	出厂值
1M07	软停时间	0 ~ 120S	---	0
1M08	软停终止电压	20 ~ 60%Ue	---	20
1M09	刹车时间	0 ~ 250S	---	0
C12	继电器 K1 功能	0 ~ 8	4	3
C14	继电器 K3 功能	0 ~ 8	4	7

5.4 参数项及其说明

高压固态软起动装置功能参数项查询及设置采用滚动方式，分为一个主菜单和四个子菜单，包含了所有可设置及可查询的功能。用户可根据需要选择中 / 英文显示。

5.5 软起动装置控制参数表

5.5.1 起停控制参数

参数	名称	范围	出厂值
1M00	起动方式	0、电压斜坡起动指数曲线 1、电压斜坡起动线性曲线 2、电流斜坡起动指数曲线 3、电流斜坡起动线性曲线	0
1M01	突跳电压	20 ~ 100%Ue	20%
1M02	突跳时间	0 ~ 200mS	0
1M03	起始电压 / 电流	(20 ~ 100%)Ue / (20 ~ 100%)Ie	30%

参数	名称	范围	出厂值
1M04	斜坡时间	0 ~ 120S	10
1M05	限流倍数	100 ~ 500%Ie	350
1M06	二次起动允许	0 ~ 60S	0
1M07	软停时间	0 ~ 120S	0
1M08	软停终止电压	20 ~ 60%Ue	20
1M09	刹车时间	0 ~ 250S	0

在停止状态下功能设置有效。

5.5.2 启停控制参数说明

◆ 启停控制参数 1M01-----1M09(起动控制模式说明见第 5.3 节)

用户可通过参数 1M00 进行起动曲线的选择，使得起动曲线与实际负载很好配合，以达到最佳的起动效果。如果设置了突跳电压和突跳时间，在起动开始时将首先施加一个瞬时较大的起动力矩，然后按照所设定的起始电压 \ 电流，斜坡时间进行起动。如果设置了二次起动时间，在达到二次起动所设置的时间后如果还没有起动完成，将会按照所设定的起始电压 \ 起始电流，斜坡时间进行二次起动。在起动过程中，起动电流被限制在参数 1M05 所设置的值以下。当 1M05 设定为 500% 时，起动过程中的起动电流将不受限制。

注：当起动方式选择为电压斜坡起动时，参数 1M03 代表起始电压；当起动方式选择为电流斜坡起动 14 时，参数 1M03 代表起始电流。起动过程中如果有停止命令，则停止只能是自由停车；起动完成后如果有停止命令，则停止可以是自由停车、软停车、制动刹车。

参数 1M04 斜坡时间的长短可决定在什么时间内将起动转矩升高到最终转矩。当斜坡时间较长时，就会在电机起动过程中产生较小的加速转矩。这样就可实现较长时间的电机软加速，应适当选择斜坡时间的长短，使电机能够进行软加速，一直到达其额定转速为止。当加速时间在完成电机加速之前结束时，就会在一定的时间内将转矩限制到所设置的极限转矩。因此，这里的斜坡时间表示了转速变化的速率，并不完全等同于电机的起动时间。

5.5.3 保护参数

参数	名称	范围	出厂值
1M10	电机额定电流	15.0 ~ 9999	---
1M11	过载保护级别	10A、10、15、20、25、30、OFF	20
1M12	相电流不平衡保护	0 ~ 100%	70%
1M13	运行过流保护设定	20 ~ 500%Ie	200%
1M14	欠载保护级别	0 ~ 99%	0

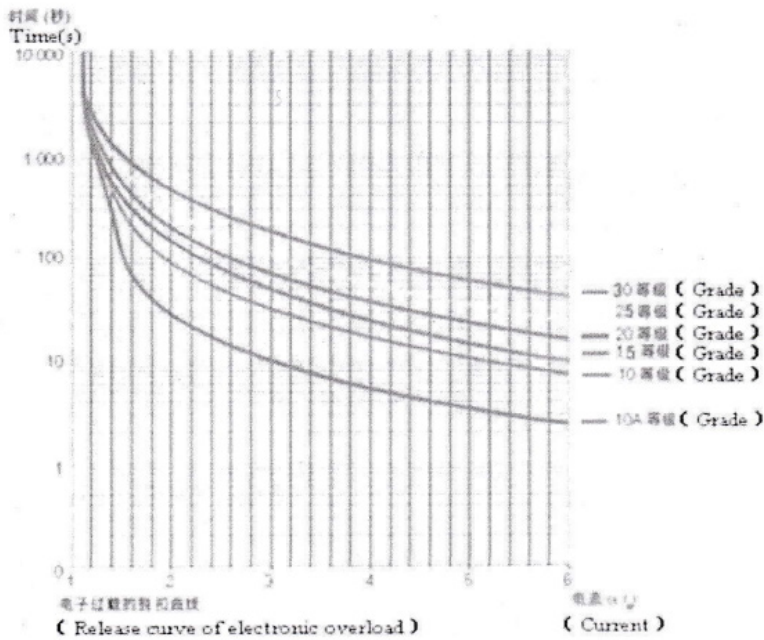
五、启动

参数	名称	范围	出厂值
1M15	欠载保护动作时间	0 ~ 250S	10
1M16	过流持续时间	0 ~ 10S	2
1M17	未定义参数	---	---
1M18	相序检测	0、禁止 1、允许	0

5. 5. 4 保护参数说明

◆ 保护参数 1M10-1M18

用户可以根据所带电机功率的大小设定 1M10 电机的额定电流，使得软起动装置与电机很好地匹配能很完善地对电机进行保护。运行过程中的电流超过了参数 1M13 所设定的过流保护值，并且持续时间超过 1M16 时间，软起动装置将会进行过流保护。超过了参数 1M11 所设置的电子热过载等级和脱扣时间，软起动装置将会进行过载保护。根据参数 1M14，1M15 也将进行欠载保护。同时软起动也时时检测三相电流，当三相电流超出了 1M12 所设定的不平衡度时，并且持续时间超过 C27 时间，也将进行相电流不平衡保护；保护的同时将会在界面上显示相应的故障类型，便于用户查找。如果在使用过程中对电源相序没有要求，则将参数 1M18 设置为 0；否则将其设置为 1。



5.5.5 高级参数项

参数	名称	范围	出厂值
C00	语言选择	0、中文 1、英文	0
C01	显示选择	0- 电机额定电流 1- 平均电流 2-L1 相电流 3-L2 相电流 4-L3 相电流 5- 模拟口值 % 6- 输出电压 % 7- 起动倒计时时间 8- 刹车倒计时时间	1
C02	Run/stop 控制方式	0- 键盘运行禁止 /485 通讯控制禁止 1- 键盘运行允许 /485 通讯控制禁止 2- 键盘运行禁止 /485 通讯控制允许 3- 键盘运行允许 /485 通讯控制允许 4- 键盘点动允许 /485 通讯控制禁止 5- 键盘点动允许 /485 通讯控制允许 6- 键盘点动禁止 /485 通讯控制允许 7- 键盘点动禁止 /485 通讯控制禁止	1
C03	数字输入口 D1 功能	0-M2 参数选择 1- 故障清除 2- 点动 3- 闭合接点宏控制 4- 断开接点宏控制 5- 急停控制输入 6- 延时继电器控制输入	6
C04	数字输入口 D2 功能	0-M2 参数选择 1- 故障清除 2- 点动 4- 闭合接点宏控制 4- 断开接点宏控制 5- 急停控制输入 6- 未定义	6
C05	未定义参数	---	---
C06	模拟输入输出	0-0 ~ 20mA 模拟输入、输出 (输入口正逻辑) 1-4 ~ 20mA 模拟输入、输出 (输入口正逻辑) 2-0 ~ 20mA 模拟输入、4 ~ 20mA 模拟输出 (输入口正逻辑) 3-4 ~ 20mA 模拟输入、0 ~ 20mA 模拟输出 (输入口正逻辑) 4-0 ~ 20mA 模拟输入、输出 (输入口负逻辑) 5-4 ~ 20mA 模拟输入、输出 (输入口负逻辑) 6-0 ~ 20mA 模拟输入、4 ~ 20mA 模拟输出 (输入口负逻辑) 7-4 ~ 20mA 模拟输入、0 ~ 20mA 模拟输出 (输入口负逻辑)	1
C07	模拟输出方式	0- 平均电流输出 1 (0-200Ie) % 1- 平均电流输出 2 (0-400Ie) %	0

五、启动

参数	名称	范围	出厂值
C08	宏控制选择功能	0- 无宏控制 1-RUN 宏控制延时 2- 数字口 1 接点宏控制 3- 数字口 2 接点宏控制 4- 模拟输入宏控制	0
C09	宏控制延时	0 ~ 250S	0
C10	模拟输入上限值	0 ~ 100%	80
C11	模拟输入下限值	0 ~ 100%	20
C12	输出继电器 K1	0- 全压输出 1- 起动过程输出 2- 软停过程输出 3- 故障时输出 4- 刹车时输出 5- 运行过程中输出 6- 可编程延时输出 7- 未定义 8- 欠载保护输出（不做为故障）	3
C13	K1 继电器延时输出	0 ~ 250S	0
C14	输出继电器 K3	0- 全压输出 1- 起动过程输出 2- 软停过程输出 3- 故障时输出 4- 刹车时输出 5- 运行过程中输出 6- 可编程延时输出 7- 未定义 8- 欠载保护输出（不做为故障）	7
C15	K3 继电器延时输出	0 ~ 250S	0
C16	K2 继电器延时输出	0 ~ 250S	20
C17	可编程定时停车时间	0----999.9h(断开有效)	0
C18	通信地址	1-32	1
C19	通信波特率	0-(600) 1-(1200) 2-(2400) 3-(4800) 4-(9600) 5-(19200)	4
C20	起动时间限制	0 ~ 120S	80
C21	缺相延时时间	0 ~ 5000mS	0
C22	保护设置	0- 全程开启 1- 起动开启运行关闭 2- 全程关闭	0
C23	当前频率值	0 ~ 1000 单位 0.1HZ	---
C24	电源频率检测	0 ~ 2 0 50/60HZ 自适应 1 50HZ 2 60HZ	1
C25	未定义参数	---	---
C26	密码设置	0---5535	--
C27	相电流不平衡时间	0 ~ 10S	2
C28	未定义参数	----	--

5.5.6 参数项说明

◆ 显示及起 / 停控制参数

用户可根据实际需要进行语言种类的选择，现有中英文两种显示界面。在停止及运行过程中用户可通过浏览实际的测量量（电机额定电流 I_e 、平均电流 I 、L1 相电流、L2 相电流、L3 相电流、模拟口值 %A、输出电压 %U、起动倒计时时间 $t1$ 、刹车倒计时时间 $t2$ ）也可通过设定参数 C01，使软起动固定显示某一个测量量。参数 C02 用来选择软起动的起动 / 停止控制方式，在任何一种起动 / 停止控制方式下，用户均可通过接线端子进行起动 / 停止的控制。

◆ 数字口功能选择参数

☆ M2 参数选择：此型号软起动装置具有两套基本功能参数项，用户可以通过闭合 D1/D2 与 COM 端实现对第二套基本功能项的选择（D1/D2 设置为 M2 参数选择）。断开为 M1 套基本参数项。

☆ 故障清除：故障清除后若起动命令存在则软起动再次起动。

☆ 点动：软起动装置的点动功能可以通过键盘进行点动控制（参数 C02 设置为键盘点动允许），RUN 键按下则软起动点动运行，RUN 键松开软起动装置停止；也可通过数字口 D1/D2 进行点动控制，数字口闭合软起点点动运行，断开软起动装置停止。

☆ 急停控制输入：当 D1/D2 设置为急停控制输入时，通过断开 D1/D2 与 COM 端实现软起动装置急停车且 LCD 面板上显示急停界面。

☆ 延时继电器控制输入：当 D1 设置为延时继电器控制输入时，相应的可编程继电器输出应设置为可编程延时输出。当 D1 闭合时，对应的继电器就会有输出（继电器输出延时时间到）。

注：闭合接点宏控制、断开接点宏控制与宏控制功能有关，见宏控制功能说明。

◆ 模拟输入 / 输出选择参数

用户可根据实际需要模拟输入 / 输出量的范围及方式进行选择。

◆ 宏控制选择参数

用户可以通过对宏的选择来实现对软起动装置自动起 / 停的控制。参数 C08 解析如下：

☆ 无宏控制：软起动的起动 / 停止不受宏的控制，只与参数 C02 的设置及控制端子操作有关。

☆ RUN 宏控制：在起动命令有效的情况下，根据参数 C09 所设置的延时时间，延时时间到开始运行。这里的延时只是针对于起动延时，与宏操作无关。

☆ 数字口 1 接点宏控制：控制起动装置宏起 / 停（起动命令有效后），根据参数 C03 的设置：（设置为闭合接点宏控制：数字口 D1 闭合，且 C09 设置的延时时间到，软起动装置启动。如果在这个过程中数字口断开，软起动停止，界面上显示宏停。断开接点宏控制：数字口 D1 断开，且 C09 设置的延时时间到，软起动启动。如果在这个过程中数字口闭合，软起动停止，界面上显示宏停。可通过断开数字口 D1 进行再次起动。）

☆ 数字口 2 接点宏控制：控制起动装置起 / 停（起动命令有效后），根据参数 C04 的设置：（设置为闭合接点宏控制：数字口 D2 闭合，且 C09 设置的延时时间到，软起动装置启动。如果在这个过程中数字口断开，软起动停止，界面上显示宏停。断开接点宏控制：数字口 D2 断开，且 C09 设置的延时时间到，软起动启动。如果在这个过程中数字口闭合，软起动停止，界面上显示宏停。可通过断开数字口 D2 进行再次起动。）

五、起动

☆ 模拟输入宏控制：使用模拟口宏控制功能，根据参数 C10、C11 所设置的模拟输入上限值，模拟输入下限值，高于上限则宏停车，低于下限起动（必须在起动命令有效后且 C09 设置的延时时间到。宏条件不满足，界面上显示宏停）。

◆ 继电器输出参数 C12-C16

高压固态软起动装置的主控板上有三个继电器，其中有两个是可编程的，用户可根据实际需要设置为相应的输出，另有一个继电器的输出用来控制旁路接触器。

参数 C12、C13、C14、C15、C16：用于设置继电器的输出方式及输出延时。

☆ 全压输出：软起动装置输出电压达到额定电压时输出闭合（所设置的延时时间到）

☆ 起动过程输出：软起动装置处于起动过程输出闭合（所设置延时时间到）。如果延时时间未到就已经全压，则不进行输出。

☆ 软停过程输出：软起动装置处于软停车时输出（所设置的延时时间到，且其值必须小于参数 1M07 所设置的软停时间）。

☆ 故障时输出：软起动装置检测到故障时输出闭合（所设置的延时时间到）。

☆ 刹车时输出：软起动装置处于刹车时输出（所设置的延时时间到，且其值必须小于参数 1M09 所设置的刹车时间）。

☆ 运行过程输出：在起动和运行的整个过程输出（所设置的延时时间到）。

☆ 可编程延时输出：参数 C03 必须设置为延时继电器控制输入，相当于是一个内置延时继电器。

☆ 欠载保护输出（不做为故障）：检测到欠载时输出闭合（所设置的延时时间到）但不将其作为故障。

◆ 定时停车参数

需要设定该参数是，最小设定量为 0.1h，指当软起动装置运行后，在指定时间到后按照设定的停车方式运行停车（采用双节点接线控制方式时有效）。

◆ 通信及密码保护参数 C18-C19、C26

在进行网络通讯时，可连接 32 台设备，并可通过触摸屏查看当前的通讯地址。参数 C26 进行功能项的密码设置，实现设置参数的密码保护。

◆ 保护设置 C21-C22

缺相保护：是否检测缺相，在什么时候检测，用户可以根据需要设置参数 C22，实现缺相保护。参数 C21 可以设置缺相保护延时时间，避免缺相误报。

5.5.7 显示记录参数项

参数	名称	范围	出厂值
N00	软起额定电流	不可修改	---
N01	电流测量校正	不可修改	---
N02	电流显示精度	不可修改	---
N03	累计运行次数记录	不可修改	---
N04	累计运行时间记录	不可修改	---
N05-N11	制造商参数	不可修改	---
N12	软件版本	不可修改	---
N13	制造商参数	不可修改	---
N14	电流输出校正	不可修改	---
N15	故障次数记录	不可修改	---
N16-N30	故障历史记录	不可修改	---

显示记录参数项记录软起动装置的工作及状态信息，此功能项用户不可修改。

六、维护及故障排除

此系列设计为免维护产品。然而和其它电子设备一样，这个产品应定期检查是否有尘土污染、受潮及工业生产环境污染。严重的污染会引起高压放电及影响 SCR 的散热器散热。

6.1 故障分析

当故障发生时，LCD/ 触摸屏上将会显示相应的故障信息。要在清除故障后再重新启动电机。如果在使用正确的操作方法和编程处理后仍无法排除故障，请与生产厂家联系。

6.2 故障代码

软起动装置有多种保护功能，当软起动装置保护功能动作时，软起动装置立即停机，LCD 液晶显示屏 \ 触摸屏 \ 装置面板上将显示当前故障信息。用户可根据故障内容进行故障分析。

故障代码	故障名称	故障原因	处理方法
01	主电源缺相	在起动或运行中缺相	检查三相电源是否可靠
02	相序错误	相序接反	调整相序或设置为不检测相序
03	参数丢失	设定参数丢失	检查各功能项设置并重新设定
04	频率故障	电网质量差	检查电网各功能项设置并重新设定
05	运行过流	负载突然加重 负载波动太大	调整负载运行状况 调整 1M13 项
07	相电流不平衡	缺相或相电压不平衡	调整 1M12 项
10	起动超时	负载过重起动时间太短 限流幅制过小	调整斜坡时间 1M04 时间项 调整电流限幅制 1M05
13	电子热过载	大电流持续时间过长是否 超载运行	检查功能项电机电流设置是否有 误？ 是否超载？
---	过压保护	主回路电源电压高于设定 值	调整欠压保护值 检查主电源电压是否过低
---	欠压保护	主回路电源电压低于设定 值	调整欠压保护值 检查主电源电压是否过低
---	接地保护	接地电流大于允许值	检查是否存在接地电流
---	启动过频保护	起动过频	降低起动频次

6.3 故障记录

起动装置最多可记录最近 15 次故障信息，供用户以后分析使用。

6.4 故障清除

故障具有记忆性，故在故障排除后，通过按键 STOP（长按 4 秒以上）、外接清除故障输入（D1 或 D2 多功能输入）端子或者通过断开 AC220V 控制电源进行故障复位，使装置恢复到起动准备状态。

6.5 日常维护

工业现场需定期打扫，减少周围环境粉尘颗粒。该系列高压软起装置应定期对清理高、低压仓室进行清理，清理时可用毛刷或吹风设备对仓室内的粉尘颗粒整体进行清理（周期小于 20 天）。

晶闸管阀组的清理也很关键，清理时可用功率较大的吹风设备从阀体上端，从上向下进行吹风清理，清理完毕打扫现场（周期小于 6 个月）。

如果现场环境潮湿应定期对此系列高压软起装置进行除湿处理，确保设备安全正常工作（周期根据现场情况决定）。

考虑工业现场设备起动有震动等因素，应对此系列高压软起装置的二次控制接线进行定期检查，查看连接线头是否松动或脱落，将松动或脱落的接点拧紧（周期 3 个月）。

七、通信说明

电机软起动装置，提供 RS485 通信接口，采用国际标准的 Modbus 通讯协议进行主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制，以适应特定的应用要求。

7.1 协议内容

该 Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及从机应答帧的使用格式，主机组织的帧内容包括：从机地址、执行命令、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：运行确认、返回数据和错误校验等。如果从机在接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

7.2 总线结构

(1) 接口方式

RS485 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。从机地址的设定范围为 1 ~ 32，网络中的每个从机的地址具有唯一性。这是保证 ModBus 串行通信的基础。

7.3 协议说明

软起动装置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能够建立协议。其它设备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。从机是指此软起动装置或其他的具有相同通讯协议的控制设备。

7.4 通讯帧结构

软起动装置的 ModBus 协议通信数据格式为 RTU（远程终端单元）模式。RTU 模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：8 位二进制

十六进制 0—9、A—F，

每个 8 位的帧域中，包括两个十六进制字符。

在此模式下，新的总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默，作为开始。在以波特率计算传输

速率的网络上，3.5 个字节的传输时间可以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和 CRC 校验字，每个域传输字节都是十六进制的 0…9，A…F。网络设备始终监视着通讯总线的活动，即使在静默间隔时间内。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输的完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间间隔，用来表示本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。

一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息。

7.5 软起动装置状态控制字说明

状态控制字反映了软起动装置的状态，由一个字来表示。

位	值	描述
0	1	起动完成
1	1	软起过程
2	1	（软）停过程
3	1	点动
4	0	M1 参数
	1	M2 参数
5	1	运行禁止（急停）
6	1	故障
7	0	停止
	1	编辑
8	× × × ×	运行时显示测量量项 / 编辑状态
9		
10		
11		
12	1	运行时面刹车时间继电器控制
13	0	不加小数点
	1	加小数点
14	1	键控允许
15	0	点动允许
	1	键控起动

七、通信说明

7.6 地址说明

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
起动斜坡方式	I/O	0001	Uint	R/W
突跳电压	I/O	0002	Uint	R/W
突跳时间	I/O	0003	Uint	R/W
起始时间 / 电流	I/O	0004	Uint	R/W
斜坡时间	I/O	0005	Uint	R/W
限流倍数	I/O	0006	Uint	R/W
二次起动允许	I/O	0007	Uint	R/W
软停时间	I/O	0008	Uint	R/W
软停终止电压	I/O	0009	Uint	R/W
刹车（制动）时间	I/O	0010	Uint	R/W
电机额定电流	I/O	0011	Uint	R/W
过载保护级别	I/O	0012	Uint	R/W
相电流不平衡保护	I/O	0013	Uint	R/W
运行过流保护设定	I/O	0014	Uint	R/W
欠载保护级别	I/O	0015	Uint	R/W
欠载保护动作时间	I/O	0016	Uint	R/W
过流持续时间	I/O	0017	Uint	R/W
未定义参数	I/O	0018	Uint	R/W
相序检测	I/O	0019	Uint	R/W

基本参数项 2

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
起动斜坡方式	I/O	0021	Uint	R/W
突跳电压	I/O	0022	Uint	R/W
突跳时间	I/O	0023	Uint	R/W
起始时间 / 电流	I/O	0024	Uint	R/W
斜坡时间	I/O	0025	Uint	R/W
限流倍数	I/O	0026	Uint	R/W
二次起动允许	I/O	0027	Uint	R/W
软停时间	I/O	0028	Uint	R/W
软停终止电压	I/O	0029	Uint	R/W
刹车（制动）时间	I/O	0030	Uint	R/W
电机额定电流	I/O	0031	Uint	R/W
电机过载保护级别	I/O	0032	Uint	R/W
相电流不平衡保护	I/O	0033	Uint	R/W
运行过流保护设定	I/O	0034	Uint	R/W
欠载保护级别	I/O	0035	Uint	R/W
欠载保护动作时间	I/O	0036	Uint	R/W
过流持续时间	I/O	0037	Uint	R/W
未定义参数	I/O	0038	Uint	R/W
相序检测	I/O	0039	Uint	R/W

七、通信说明

高级参数项

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
语言选择	I/O	0041	Uint	R/W
显示选择	I/O	0042	Uint	R/W
控制方式	I/O	0043	Uint	R/W
数字口输入 D1 功能	I/O	0044	Uint	R/W
数字口输入 D2 功能	I/O	0045	Uint	R/W
未定义参数	I/O	0046	Uint	R/W
模拟输入输出	I/O	0047	Uint	R/W
模拟输出方式	I/O	0048	Uint	R/W
宏控制选择功能	I/O	0049	Uint	R/W
宏控制延时	I/O	0050	Uint	R/W
模拟输入上限值	I/O	0051	Uint	R/W
模拟输入下限值	I/O	0052	Uint	R/W
继电器 K1 输出方式	I/O	0053	Uint	R/W
继电器 K1 输出延时	I/O	0054	Uint	R/W
继电器 K3 输出方式	I/O	0055	Uint	R/W
继电器 K3 输出延时	I/O	0056	Uint	R/W
继电器 K2 输出延时	I/O	0057	Uint	R/W
可编程定时停车时间	I/O	0058	Uint	R/W
通信地址	I/O	0059	Uint	R/W
通信波特率	I/O	0060	Uint	R/W
起动时间限制	I/O	0061	Uint	R/W
缺相延时时间	I/O	0062	Uint	R/W
保护设置	I/O	0063	Uint	R/W

七、通信说明

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
当前频率值	I/O	0064	Uint	R/W
电源频率检测	I/O	0065	Uint	R/W
未定义参数	I/O	0066	Uint	R/W
进参数密码	I/O	0067	Uint	R/W
相电流不平衡时间	I/O	0068	Uint	R/W
未定义参数	I/O	0069	Uint	R/W

记录功能项

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
软起额定电流	I/O	0071	Uint	R
电流测量校正	I/O	0072	Uint	R
电流显示精度	I/O	0073	Uint	R
累计运行次数记录	I/O	0074	Uint	R
累计运行时间记录	I/O	0075	Uint	R
制造商参数	I/O	0076	Uint	R
制造商参数	I/O	0077	Uint	R
制造商参数	I/O	0078	Uint	R
制造商参数	I/O	0079	Uint	R
制造商参数	I/O	0080	Uint	R
制造商参数	I/O	0081	Uint	R
制造商参数	I/O	0082	Uint	R
软起版本	I/O	0083	Uint	R
制造商参数	I/O	0084	Uint	R

七、通信说明

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
电流输出校正	I/O	0085	Uint	R
故障次数记录	I/O	0086	Uint	R
故障次数记录 1	I/O	0087	Uint	R
故障次数记录 2	I/O	0088	Uint	R
故障次数记录 3	I/O	0089	Uint	R
故障次数记录 4	I/O	0090	Uint	R
故障次数记录 5	I/O	0091	Uint	R
故障次数记录 6	I/O	0092	Uint	R
故障次数记录 7	I/O	0093	Uint	R
故障次数记录 8	I/O	0094	Uint	R
故障次数记录 9	I/O	0095	Uint	R
故障次数记录 10	I/O	0096	Uint	R
故障次数记录 11	I/O	0097	Uint	R
故障次数记录 12	I/O	0098	Uint	R
故障次数记录 13	I/O	0099	Uint	R
故障次数记录 14	I/O	0100	Uint	R
故障次数记录 15	I/O	0101	Uint	R

实时测量数据

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
主控板运行状态	I/O	0110	Uint	R
当前故障 1	I/O	0111	Uint	R
当前故障 2	I/O	0112	Uint	R
当前故障 3	I/O	0113	Uint	R
Ie- 电机额定电流	I/O	0114	Uint	R
I- 平均电流	I/O	0115	Uint	R
L1 相电流	I/O	0116	Uint	R
L2 相电流	I/O	0117	Uint	R
L3 相电流	I/O	0118	Uint	R
模拟输入口值 %	I/O	0119	Uint	R
输出电压值 %	I/O	0120	Uint	R
起动倒计时时间	I/O	0121	Uint	R
刹车倒计时时间	I/O	0122	Uint	R

控制命令数据

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	特性
停止	I/O	0130	0×0081	W
运行	I/O	0132	0×0083	W
复位	I/O	0133	0×0084	W

7.7 注意事项

- (1) 多机通信时，软起动装置的地址具有唯一性，即任何两台软起动装置的地址不能相同（通过参数 C18 进行设置）
- (2) 软起动装置的通信波特率必须与控制器的波特率相同（通过参数 C19 进行设置）。
- (3) 多台软起动装置通讯时，应该在最末的一台上 AB 两端接 120 欧电阻。

八、附加说明

8.1 订货须知

订货时请提供下列资料：

- ◆ 上端电源状况
- ◆ 电动机型号、额定电压、额定电流、额定功率、额定转速
- ◆ 电动机拖动负载类型（球磨机、风机、水泵等）
- ◆ 设备进出线方式
- ◆ 设备使用环境
- ◆ 若用户有其它要求请与我公司联系

保修协议

- 1、保修范围指产品本体。
- 2、保修期为十二个月，保修期内正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司免费维修。
- 3、保修期起始时间为我公司制造出厂日期。
- 4、即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用。
 - ① 不按用户手册操作导致的机器故障。
 - ② 由于火灾、水灾、电压异常造成的机器损坏。
 - ③ 将产品用于非正常功能时造成的机器损坏。
- 5、服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
- 6、请务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。
- 7、如有问题可与代理商联系，也可直接与我司联系。

尊敬的用户：

您好！感谢您选用了我公司的产品，为了解产品在使用中的质量情况，更好的为您服务，请您在设备运行一个月时详细填写此表并传真或邮寄给我公司售后服务中心，当我们收到您填写完整的《产品质量反馈单》后，我们将给您寄去一份精美的纪念品，以表示我们的衷心谢意。

产品保修单		
用户单位：		
用户姓名：		电话：
地 址：		邮编：
产品编号：		开始使用日期：
产品外观 或结构：		
产品性能：		
产品包装：		
产品资料：		
使用中质量 情况：		
您对产品的 改进意见或 建议：	<div>(可附页)</div>	

地址：

邮编：

电话：

传真：