



高压固态软起动装置

用户手册 || User's Manual

上海奇电电气科技有限公司

高压固态软起动装置

用户手册 || USER MANUAL

V2020B

- 操作本设备之前，请仔细阅读本用户手册并严格遵循手册的操作规范。
- 安装及维护操作，应严格按照本手册及相关国家标准及行业惯例。
- 本产品技术规范可能发生变化，恕不另行通知。
- 本用户手册应保存在实际最终使用人的手中。

目 录

1.安全使用注意事项	1
2.概述	2
2.1 产品型号说明	2
2.2 产品铭牌示例	2
2.3 技术指标	3
2.4 设计结构	4
2.5 总体结构	4
2.6 工作原理	5
2.7 技术特点	5
3.电源接线及运行	6
3.1 主回路连接	6
3.2 控制端子连接	6
3.3 控制方式选择	7
3.4 电源上电及操作	8
4.触摸屏操作说明	8
5.参数设置说明	13
5.1 起动参数	13
5.2 保护参数	16
5.3 功能参数	18
6.故障检测与排除	19
6.1 故障说明	19
6.2 故障显示	20
6.3 故障记录	20
6.4 故障复位	20
7.日常维护	20
8.MODBUS 通讯协议	21
8.1 协议内容	21
8.2 总线结构	21
8.3 协议说明	21

8.4 通讯帧结构	21
8.5 状态控制字说明	22
8.6 地址说明	22
8.7 通讯举例	24
9. 安装	26
9.1 产品规格及外形尺寸	26
9.2 接收和开箱	27
9.3 安装	27
9.4 设备附加改造	28
10. 低压测试	28
10.1 低压测试步骤	28
10.2 高压测试步骤	28
11. 组柜方案	29
11.1 一拖一组柜方案图&一拖二组柜方案	29

1.安全使用注意事项

操作本设备之前，请仔细阅读本用户手册并严格按照要求进行操作。



由于投有按要求操作，可能造成设备严重损坏就人员伤亡的场合。



由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成物质损失的场合。

安装

- 软起动装置应安装在金属等不可燃物上，否则有发生火灾的危险。
- 不要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、易爆物体放在软起动装置附近，否则有引发爆炸的危险。
- 不要将螺钉、垫片等金属物掉进软起动装置内部，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- 软起动装置应安装在无导电尘埃、无腐蚀性气体或蒸汽的环境中。
- 安装在无剧烈震动和冲击的地方；
- 软起动装置有损伤或接线脱落时，请不要安装运行，否则有发生火灾、受伤的危险。
- 禁止将功率因数补偿电容器连接在软起动装置的输出端。
- 本产品接上主电源后，即使断开控制电源或停止软起动装置后，在软起动装置的输出端仍然会出现用于采样的全电压信号。

配线

- 确认所有输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业或维护作业，否则有触电的危险。
- 不要将螺钉、垫片及金属物掉进软起动装置内部，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- 软起动装置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。
- 严禁将交流220v或380v电源接入控制板的输入控制端子，否则会损坏软起动装置。
- 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。

维护

- 必须由具有专业资格的人员才能更换零件，严禁将线头或金属物遗留在起动装置内，否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- 更换控制板后，必须在上电运行前进行参数调整和匹配，否则有损坏财物的危险。

本公司保留改进产品设计及修改相关技术说明而不预先通知之权利！

2.概述

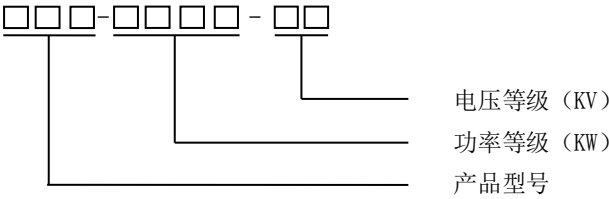
高压固态软起动装置是最新一代完美可靠、维护方便的高科技产品，主要用于鼠笼式异步、同步电动机起动和停止的控制与保护。为电机提供最佳的限流降矩起动方式。

高压固态软起动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；该装置的起动方式是向电机提供平缓渐增的电压来完成的，从而实现了降低电机起动电机并平稳加速起动电机。

高压固态软起动装置是基于第三代数字微处理器基础上设计的，为电机提供全面的保护并具有模拟输入输出功能。

产品广泛应用于额定电压为3000V-10000V的冶金、矿山、电力、石油石化、建材、化工、造纸等行业能很好地与压缩机、水泵、风机、搅拌机、皮带机等各种机电设备配套使用，是理想的高压电机的起动及保护设备。

2.1 产品型号说明



2.2 产品铭牌示例



图 2.1 铭牌示例

2.3 技术指标

基本参数表	
负载种类	三相高压鼠笼式异步电机、同步电机
额定电压	3000-10000VAC
工作频率	50Hz、60Hz
相序	允许在任何相序下工作（可通过参数设定相序检测）
主回路组成	12SCRS、18SCRS、30SCRS（视型号、额定电压而定）
旁路接触器	具有直接起动容量的接触器
控制电源	AC220V $\pm$ 15%
瞬时过电压保护	dv、dt 吸收保护
每小时起动次数	不超过 6 次
环境条件	环境温度：-10℃—+50℃
	相对湿度：5%—95%无凝露
	海拔超过 1500 米需降额使用
保护功能	
缺相保护	在起动或运行过程中，主电源的任意相出现断开
运行过流保护	运行过流保护设定：100~500%I _e
过载保护	过载保护级别：10A、10、20、30
欠载保护	保护级别：50~100%；欠载保护动作时间： 0-10S
起动超时	起动时间限制：0~120S
相序保护	允许在任何相序下工作（可通过参数设定）
其他保护	详见保护参数设置
通讯说明	
通讯协议	Modbus RTU
通讯接口	RS485
网络连接	每台高压软起动装置可与 32 台同设备联网通讯
操作界面	
触摸屏	标配
语言	中文
仪表显示	
主电源电压	显示三相主电源电压
主电源电流	显示三相主回路电流
数据记录	
故障记录	记录最多 1000 次故障信息

2.4 设计结构

软起动装置应配合装有隔离开关的进线柜一起使用。

软起动装置是一个智能化的电机起动、保护装置，用来控制和保护高压交流电机。

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、真空旁路接触器、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。
- 可控硅保护部件：主要包括自RC吸收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。
- 真空旁路接触器：起动完成后，三相真空旁路接触器自动吸合，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、避雷器对主回路电压、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、触摸屏显示，可显示三相电压、电流，故障信息、运行状态等。

2.5 总体结构

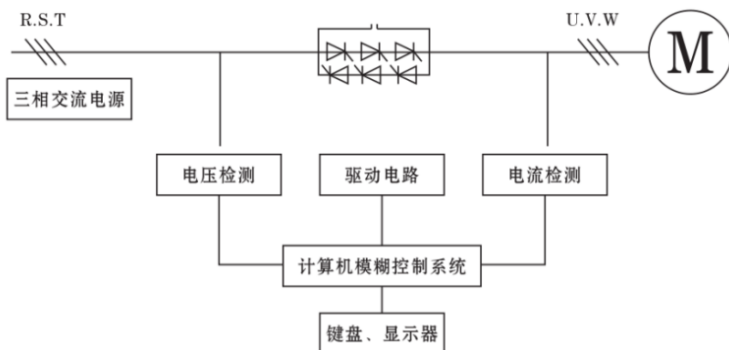
- 结构采用GB11022-1999-T高压开关设备和控制设备的共用技术要求，在柜体中应用密封处理，减少对机器内部的污染，布局合理。先进的数字触发系统将低压控制通过光纤连接到高压部分，便捷的维修设计允许各相模块可以迅速单独进行更换。为运行安全起见，高压部分和低压部分完全隔离开来。
- 整体结构被划分为3个相互绝缘的部分。由高压可控硅模块、可控硅保护部件、真空旁路接触器等组成的高压回路；由光纤触发部件、信号采集与保护部件组成的可控硅触发及信号采集与系统保护单元；由系统控制与显示部件构成的系统控制和人机交互单元；3个单元之间相互绝缘，做到高、低压之间的可靠隔离。
- 电源电缆可以从机柜的顶部或底部位置进入，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：为保障装置的可靠运行，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撑整个机柜结构的最大重量。

2.6 工作原理

软起动装置系列的控制核心是微处理器CPU；微处理器对SCR进行移相触发控制以降低加在电机上的电压，然后通过控制加在电机上的电压和电机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，从而达到延长设备的使用寿命，减少故障和停机检测时间，提高了工作效率。

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。软起动装置控制旁路输出继电器，从而使旁路高压真空接触器闭合。

如下图所示。



2.7 技术特点

- 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。
- 安装使用简单：装置是一个完整的电机起动控制和保护系统，安装时只带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。
- 备用特性：装置内部装有可直接起动电机的真空接触器，如果软起动装置出现故障，可利用真空接触器直接起动电机，以保证生产的连续性。
- 以高压晶闸管为主回路部件，具有均压保护和过电压保护系统。
- 软起动装置安装电磁闭锁装置，防止在带电情况下误入高压装置内。
- 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。
- 采用32位ARM核微控制器执行中心控制，控制实时高效、可靠性高、稳定性好。
- 触摸屏显示系统，操作简单、界面人性化。
- 具有RS-485通讯接口，可与上位机或集中控制中心进行通讯。

3.电源接线及运行

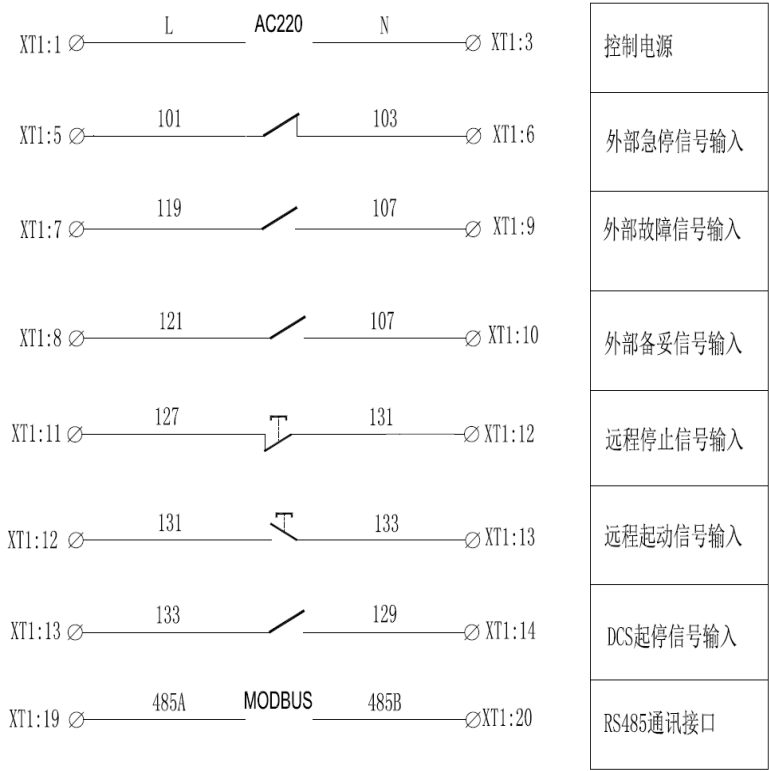
3.1 主回路连接

- (1) 接线前，请保证所有开关处于断开位置！
- (2) 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。

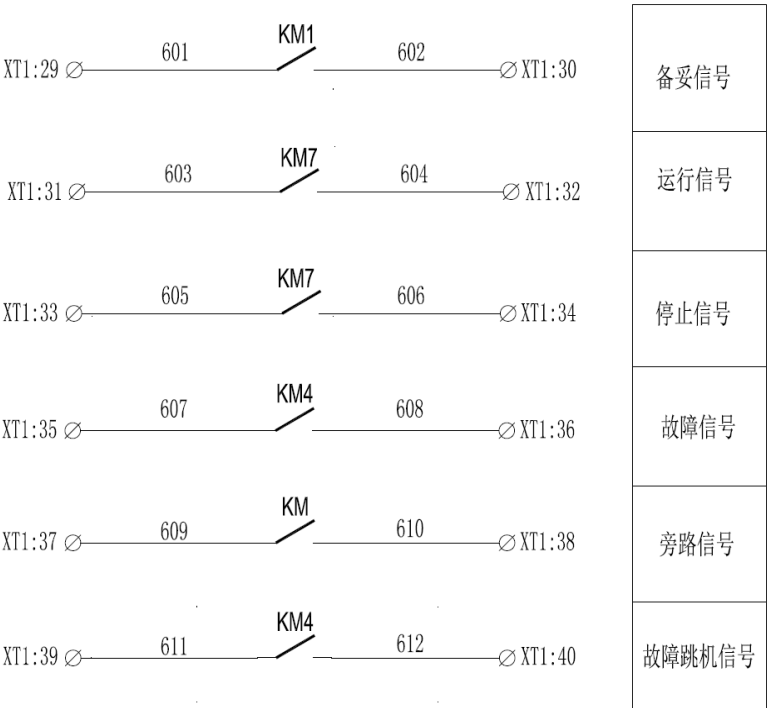
3.2 控制端子连接

用户可根据需要选择接线。

- (1) 外部输入信号端子



(2) 软起动装置输出信号端子



(3) 自用户提供AC220V/50HZ，接至L、N端子上。

(4) 接地：将接地电缆接在柜体的地排（GND）上。

注意：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；部分信号预留在外控接线端子上，用户可根据需要接线。

3.3 控制方式选择

(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) 本装置起动控制分为“软起/直起”两种方式

软起方式：将“软起/直起”转换开关选择“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或长按触摸屏上“复位”键2秒以上复位故障）。

直起方式：将“软起/直起”转换开关选择“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。

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。

3.4 电源上电及操作

- （1）将控制电源（AC220V）微型断路器QF置于闭合位置，此时软起动面板上的触摸屏界面显示“停止”、停止指示灯点亮（绿色）。
- （2）在待机情况下，设定软起动装置相关参数，确保参数设置与实际负载相匹配。
- （3）查看软起动装置额定功率与电机额定功率是否匹配；检测电机的绝缘性能是否符合要求；主回路输入输出接线是否正确；所有连接处是否可靠连接，接线螺母是否拧紧；
- （4）将上端进线柜内主电源断路器置于闭合位置，电压表显示三相主电源电压。
- （5）通过面板运行按钮起动设备，如果设备起动或运行过程装置报故障，请适当调整参数设置或按照本说明书中“故障检测与排除”中的方法排除故障。

注意：请确保当前三相电源正常的情况下，方可进行操作。

4. 触摸屏操作说明

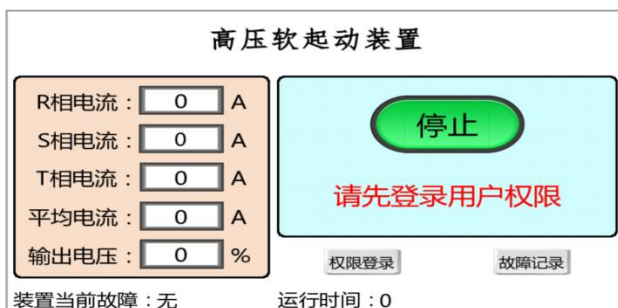
1. 开机后进入首画面



2. 点击屏幕弹出时间设置，请正确设置系统时间



3. 点击屏幕进入监控界面，左侧橙色区域显示的是输出电流和输出电压，右侧蓝色区域是装置状态显示区域（登录权限后方可显示全部状态），左下角显示当前装置的故障信息，下部中间显示的装置累计运行时间（单位小时），右下角显示系统时间。



4. 点击权限登录按钮，登录普通用户权限或高级用户权限（普通用户权限：user1，密码：888888；高级用户权限：user77，密码：888888，新增权限或修改权限密码见后面描述）



5. 权限登录后显示完整监控界面

高压软起动装置

R相电流： A

S相电流： A

T相电流： A

平均电流： A

输出电压： %

停止

起动

停机

复位

权限登录

参数设置

故障记录

装置当前故障：无

运行时间：0

6. 点击参数设置按钮，进入起动参数设置页面，进行参数设置（参数设置菜单密码：888888，可进入功能参数设置页面修改）

高压软起动装置

R相电流： A

S相电流： A

T相电流： A

平均电流： A

输出电压： %

用户等级登录

请输入密码

复位

权限登录

参数设置

故障记录

装置当前故障：无

运行时间：0

7. 进入起动参数设置页面，进行相关参数设置（注意：停止状态下参数设置有效）

起动参数设置

电机额定电流： A

限流倍数： %Ie

起动模式：

初始电压/电流： %

上升时间： s

结束电压： %Ue

下降时间： s

突跳电压： %Ue

突跳时间： s

恒压电压： %Ue

恒压时间： s

延时起动时间： s

触发关闭时间： s

电网频率：

主页

下一页

8. 在起动参数设置面点击下一页，进入保护参数设置页面，进行相关参数设置

保护参数设置

电机过载级别: 10A

电流不平衡保护: 0 %

电流不平衡延时: 0 s

运行过流保护: 0 %Ie

运行过流延时: 0 s

欠载保护: 0 %Ie

欠载延时: 0 s

电机堵转倍数: 0 Ie

相序检测功能: 关闭

起动超时: 0 s

上一页

主页

下一页

9. 在保护参数设置面点击下一页，进入功能参数设置页面，进行相关参数设置

功能参数设置

4-20mA输出功能: 电流2Ie

故障继电器延时: 0 s

旁路继电器延时: 0 s

编程继电器3功能: 起动过程

编程继电器3延时: 0 s

电流比例系数: 0 %

4-20mA比例系数: 0 %

通讯地址: 0

波特率: 4.8kbps

参数设置菜单密码: *

上一页

主页

10. 用高级用户权限登录后，点击登录权限按钮，此时中间弹出界面出现设置按钮。

高压软起动装置

R相电流:

S相电流:

T相电流:

平均电流:

输出电压: 0 %

用户权限登录

用户名: user 77

密 码: *

设置

确定

复位

权限登录

参数设置

故障记录

装置当前故障: 无

运行时间: 0

11. 点击设置按钮，可以进入用户权限设置界面（如果忘记参数设置菜单密码，可以通过登录高级用户权，进入用户权限设置页面进行修改）。



12. 可以通过新增用户权限按钮，新增用户权限（注销时间单位分钟）。



13. 点击权限设置，可以设置不同权限，普通用户权限选择“权限1”，高级用户权限选择“权限1”和“权限2”。



14. 点击密码修改，可以修改不同用户权限的密码。

用户权限设置

修改用户权限密码

用户名：

user77

密 码：

新密码：

确认密码：

取消

确定

新增用户权限

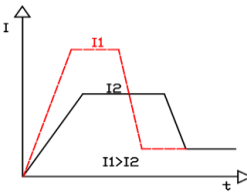
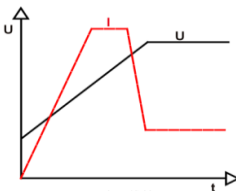
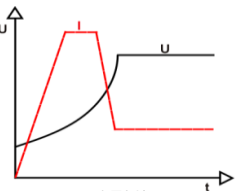
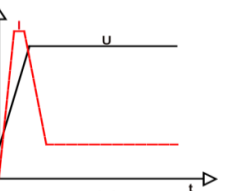
修改密码

关闭

【参数设置】菜单密码修改：*****

5.参数设置说明

5.1 起动参数

参数名称	范围	出厂值
电机额定电流	15~9999A	
限流倍数	100~500%Ie	350%Ie
 当该参数设置为 500%Ie 时不限流,软起动装置输出按照预置电压曲线上升至全压。		
起动模式	电压线性、电压加速、限电流	电压线性
 电压线性  电压加速  限电流 电压线性：在进入限流前，电压从初始电压设定值开始以斜坡线性方式均匀提升，		

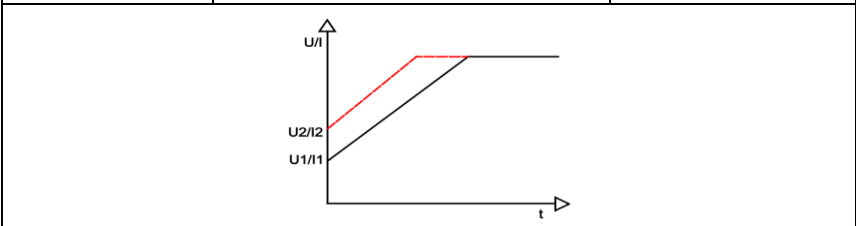
13

同时输出电流以一定速率增加，当起动电流增至限流值时，电流保持恒定，直至起动完成；

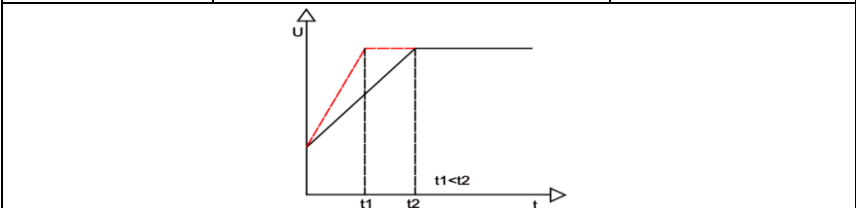
电压加速：在进入限流前，电压从初始电压设定值开始以斜坡非线性方式加速提升，同时输出电流以一定速率增加，当起动电流增至限流值时，电流保持恒定，直至起动完成；

限电流：输出电流从设定的初始电流开始匀速提升，当起动电流增至限流值时，电流保持恒定，电动机运转加速持续一段时间后电流开始下降，输出电压迅速增加至全压输出直至起动完成。该起动模式是三种模式中最快到达限流值的模式。

初始电压/电流	25~100%	35%
---------	---------	-----



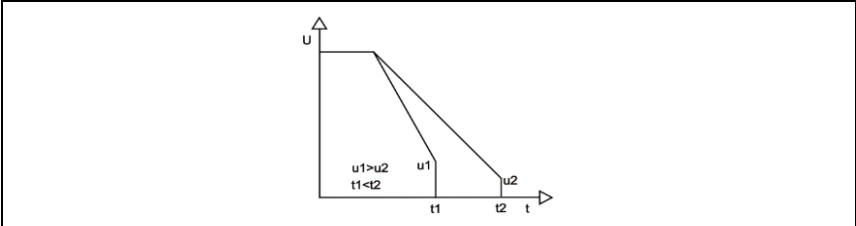
上升时间	0~60s	10s
------	-------	-----

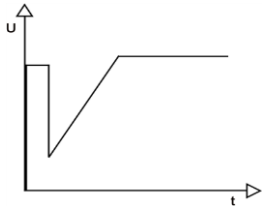
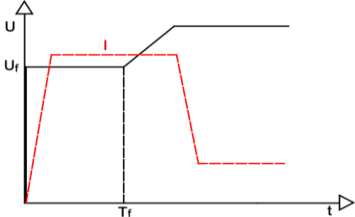


时间的长短可决定在什么时间内将起动转矩升高到最终转矩；当斜坡上升时间较长时，就会在电机起动过程中产生较小的加速转矩，这样电机加速的时间就较长；应根据负载情况适当选择上升时间的长短，使电机能够很好地实现平滑的起动；当加速时间在完成电机加速之前结束时，就会在一定的时间内将转矩上升限制到所设置的极限转矩。因此，这里的上升时间表示了转速变化的速率，并不完全等同于电机的起动时间。

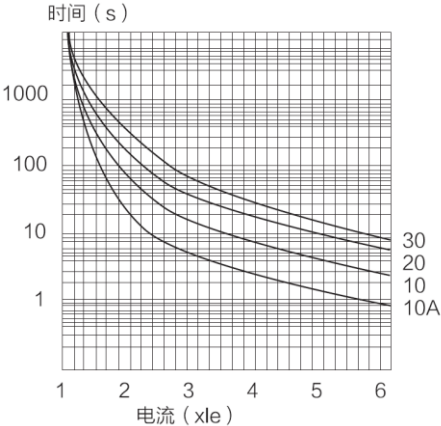
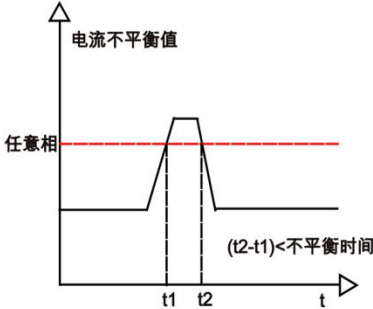
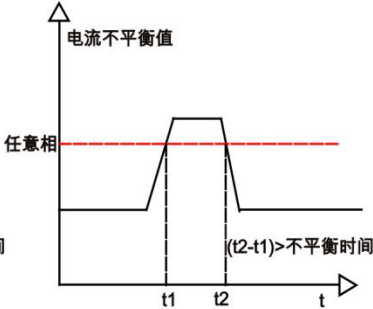
结束电压	20~60% U_e	20% U_e
------	--------------	-----------

下降时间	0~60s	0s
------	-------	----



突跳电压	20~100%U _e	20%U _e
突跳时间	0~5s	0s
 突跳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、上升时间平稳起动，直至起动完成。		
恒压电压	30~80%U _e	30%U _e
恒压时间	0~30s	0s
 恒压模式主要针对重载起动，要根据现场负载的情况设置合适的恒压电压和时间。恒压时间设置为 0 时，关闭恒压模式起动。		
延时起动时间	0~60s	0s
起动命令后，延时该参数设置时间后起动电机。		
触发关闭时间	5~60s	5s
软起动装置起动完毕，延时该参数设置时间后关闭触发。		
电网频率	50Hz、60Hz、自动	50Hz
设置为 50Hz、60Hz 时，按照设定频率起动电机，不进行频率检测；设置为自动时，进行频率检测，根据测量频率值控制起动电机，电网频率误差不能超过±2%，否则将报频率故障。		

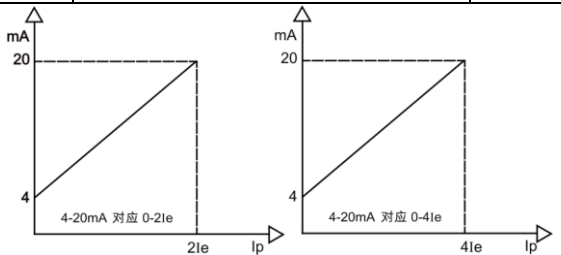
5.2 保护参数

参数名称	范围	出厂值
电机过载级别	10A、10、20、30、关闭	30
时间 (s)  30 20 10 10A 软起动装置上电后即开始全程进行电子热过载检测,当软起动装置电子热过载故障后,不能立刻复位,内部将根据实际过载情况,释放电子热过载虚拟热量,待释放完毕后,即可复位。		
电流不平衡保护	20~100%	40%
电流不平衡延时	0~10s	2s
任意相  (t2-t1)<不平衡时间 保护条件未成立,不报故障 任意相  (t2-t1)>不平衡时间 保护条件成立,报故障		
电流不平衡度 = (Imax-Imin)*2/Iave, 其中 Imax 为三相中最大的电流值, Imin		

为三相中最小的电流值， I_{ave} 为三相平均值，电机起动后，当电流不平衡度达到设定值并持续超过电流不平衡延时时间后，软起停机并报故障。当起动后平均电流 $I_{ave}>5A$ 时，进行电流不平衡度检测。		
运行过流保护	100~500% I_e	200% I_e
运行过流延时	0~10s	2s
电机运行后，当电机电流值超过设定的过流保护值，并持续超过运行过流延时时间后，软起停机并报过流故障。		
欠载保护	50~100% I_e	100% I_e
欠载延时	0~10s	2s
电机运行后，当电机电流值低于设定的欠载保护值，持续超过欠载延时时间后，软起停机并报欠载故障。欠载保护值设置为 100% I_e 则关闭欠载保护功能。		
电机堵转倍数	5~10 I_e	6 I_e
当电机电流值超过设定的电机堵转倍数并持续 200ms 后，软起停机并报堵转故障。该值设置为 5 时关闭堵转保护。		
相序检测功能	关闭、打开	关闭
相序保护开启时，起动命令后，首先检测相序是否正确，当相序异常时报相序故障。		
起动超时	10~120s	60s
当起动时间超过该参数设置时间未完成起动，则软起动装置停机并报起动超时故障。		

注意：高压软起动装置面板上的多功能表，可以设置过欠压保护，用户可以根据实际需求选择是否设定（具体设置方法见随机附带的多功能表说明书），出厂默认无过欠压保护功能。

5.3 功能参数

参数名称	范围	出厂值
4-20mA 输出功能	电流 2Ie、电流 4Ie	电流 2Ie
 该参数对应电流值指的是输出平均电流，电流输出与电机电流的对应不受软起动装置的工作状态影响，始终实时变送。		
故障继电器延时	0~60s	0s
旁路继电器延时	0~60s	0s
编程继电器 3 功能	起动过程、全电压、软停过程、起动全压、故障时、系统异常	系统异常
起动过程：软起动装置起动过程该继电器输出； 全电压：电机起动完毕后，该继电器输出，此功能等同于旁路输出； 软停过程：软起动装置处于软停车时，该继电器输出； 起动全压：软起动装置的起动、运行、软停三个状态，该继电器全程输出； 故障时：软起动装置有故障时输出，此选项功能等同于故障输出； 系统异常：软起动装置有系统异常故障时输出；		
编程继电器 3 延时	0~60s	0s
电流比例系数	50~150%	100%
该值与显示电流(三相电流和平均电流)成正比，显示电流 = 实际电流*电流比例系数/100。		
4-20mA 比例系数	50~150%	100%
当 4-20mA 输出功能设置为“电流 2Ie”时，4-20mA 输出理论上为 $8mA * I / I_e + 4$ ，当实际输出值与理论值不相符时，可适当调整该参数，使之与理论值相等。当 4-20mA 输出功能设置为“电流 4Ie”时，4-20mA 输出理论上为 $4mA * I / I_e + 4$ ，当实际输出值与理论值不相符时，可适当调整该参数，使之与理论值相等。该系数与 4-20mA 输出成正比，当实际值偏小可适当调大该系数，反之调小。		
通讯地址	1-32	1
波特率	4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps	9.6kbps
参数设置菜单密码		888888
忘记该密码可以通过高级用户权限登录后，进入权限设置页面修改。		

6.故障检测与排除

6.1 故障说明

软起动装置具有多种保护功能，当软起动装置保护功能动作时，软起动装置立即停机，同时面板上的故障灯会亮起。

代码	故障名称	故障原因	处理方法
01	缺相	起动或运行中主电源缺相	检查三相电源是否连接可靠
02	运行过流	负载突然加重或负载波动太大，电机堵转，输出短路等	检查负载运行状况，输出是否有短路，负载是否堵转，适当调整运行过流保护值
03	相电流不平衡	缺相，相电压不平衡或接线松动	检查三相进线电压，检查接线是否松动，适当调整电流不平衡保护值
04	电源逆序	相序接反	调整相序或相序检测功能关闭
05	参数丢失	设定参数丢失	立即联系厂家
06	频率异常	输入三相电频率超过要求范围	检查输入三相电源频率
07	起动超时	负载过重，斜坡时间太短，限流倍数过低	适当调整上升时间，适当调整限流倍数
08	欠载	电机与负载脱开，传动系统工作异常	检查电机负载是否脱开，检查传动系统是否异常
09	电子热过载	长时间过载运行	检查电机电流设置是否有误，检查负载是否过重
10	过压	进线电压是否过高？	检查电源
11	欠压	进线电压是否过低？	检查电源
12	堵转	负载堵转工作	检查负载是否堵转，负载是否超重
13	系统异常	设备系统异常	请速与厂家联系
14	起动过频	起动频率过高	等待片刻在起动

注意：外部故障（包括多功能表报的过欠压故障），无法在触摸屏上显示，但黄色故障灯会亮起。用户可以根据实际需求选择是否设定过欠压保护（具体设置方法见随机附带的多功能表说明书），多功能表出厂默认无过压保护功能。

6.2 故障显示

当发生故障时，面板上的黄色故障灯会亮起；同时如果是装置内部引起的故障会显示在触摸屏监视界面左下角，如果是外部故障则触摸屏上无显示。

6.3 故障记录

通过点击触摸屏监控界面中的故障记录按钮，进入历史故障记录界面，可以查看装置内部的所有历史故障，外部原因导致的故障无法显示。

[illegible]

6.4 故障复位

如果是软起内部故障，排除故障源的前提下，可以通过长接触摸屏监视界面“复位”按钮 2S 即可复位当前故障；如果是外部故障，请检查故障来源并排除即可自动复位。

7. 日常维护

1. 定期检查主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热迹象。
2. 定期检查电缆接线鼻子绝缘是否良好，控制端子螺丝是否松动。
3. 如果灰尘、粉尘太多，将降低软起动装置的绝缘等级，可能使软起动装置不能正常工作；可使用清洁干燥毛刷轻轻刷去灰尘、粉尘或用压缩空气吹去灰尘、粉尘。
4. 如果结露，将降低软起动装置的绝缘等级，可能使软起动装置不能正常工作；可使用电吹风吹干或电炉烘干或在配电室里安装除湿装置，检查软起动装置的冷却通道，确保不被赃物和灰尘堵塞。

注意！维护检查前必须切断软起动装置进线侧所有的电源，以免造成人身伤害！

8.MODBUS 通讯协议

高压软启动装置提供 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。

8.1 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。

8.2 总线结构

(1) 接口方式

RS485 硬件接口，接口引脚采用接线端子与电缆连接，当多台软启动装置和主机（如上位机）相连时，最远处的软启动装置的 485 引线端子上应并入终端电阻，终端电阻阻值一般为 100-150 欧姆之间，功率为 0.5W。

(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。

8.3 协议说明

软启动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 CMC-SX 软启动器或其他具有相同通讯协议的控制设备。

8.4 通讯帧结构

软启动器的 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。

8.5 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	停止
1	1	急停
2	1	延时起动
3	1	起动中
4	1	运行
5	1	软停中
6	1	故障

8.6 地址说明

(1) 起动参数

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
初始电压/电流	IO 整数	0	Uint	R/W
上升时间	IO 整数	1	Uint	R/W
限流倍数	IO 整数	2	Uint	R/W
起动模式	IO 整数	3	Uint	R/W
电机额定电流	IO 整数	4	Uint	R/W
下降时间	IO 整数	5	Uint	R/W
结束电压	IO 整数	6	Uint	R/W
突跳电压	IO 整数	7	Uint	R/W
突跳时间	IO 整数	8	Uint	R/W
延时起动时间	IO 整数	9	Uint	R/W
电网频率	IO 整数	10	Uint	R/W
触发关闭时间	IO 整数	11	Uint	R/W
恒压电压	IO 整数	13	Uint	R/W
恒压时间	IO 整数	14	Uint	R/W

(2) 保护参数

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
电机过载级别	IO 整数	15	Uint	R/W
电流不平衡保护	IO 整数	16	Uint	R/W
电流不平衡掩饰	IO 整数	17	Uint	R/W
运行过流保护	IO 整数	18	Uint	R/W
运行过流延时	IO 整数	19	Uint	R/W
欠载保护	IO 整数	20	Uint	R/W
欠载延时	IO 整数	21	Uint	R/W
电机堵转倍数	IO 整数	22	Uint	R/W
相序检测功能	IO 整数	23	Uint	R/W
起动超时	IO 整数	24	Uint	R/W

(3) 功能参数

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
4-20mA 输出功能	IO 整数	32	Uint	R/W
故障继电器延时	IO 整数	33	Uint	R/W
旁路继电器延时	IO 整数	34	Uint	R/W
编程继电器 3 功能	IO 整数	35	Uint	R/W
编程继电器 3 延时	IO 整数	36	Uint	R/W
通讯地址	IO 整数	39	Uint	R/W
波特率	IO 整数	40	Uint	R/W
电流比例系数	IO 整数	43	Uint	R/W
4-20mA 比例系数	IO 整数	44	Uint	R/W

(4) 实时参数

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
软起运行状态	I/O 整数	80	Uint	R
当前故障	I/O 整数	81	Uint	R
平均电流	I/O 整数	83	Uint	R
R 相电流	I/O 整数	84	Uint	R
S 相电流	I/O 整数	85	Uint	R
T 相电流	I/O 整数	86	Uint	R
延时启动时间	I/O 整数	87	Uint	R
输出电压值%	I/O 整数	88	Uint	R

(5) 控制命令数据

名称	变量类型	寄存器编号	数据	R/W 特性
复位	I/O 整数	102	102	W

8.7 通讯举例

1. 控制

数据格式	字节数	停止	起动	复位
从机地址	1	01H	01H	01H
功能码	1	06H	06H	06H
起始地址	2	0064H	0065H	0066H
写入数据	2	0064H	0065H	0066H
CRC	2	C9FEH	59FEH	E9FFH

2. 读数据

读“0”地址数据

数据格式	字节数	上位机下发数据
从机地址	1	01H
功能码	1	03H
起始地址	2	0000H
数据长度	2	0001H
CRC	2	840AH

数据格式	字节数	软起返回数据
从机地址	1	01H
功能码	1	03H
返回字节数	1	02H
数据 1	2	0019H
CRC	2	798EH

3. 写数据

“0” 地址写入 50 数据

数据格式	字节数	上位机下发数据
从机地址	1	01H
功能码	1	06H
起始地址	2	0000H
写入数据	2	0032H
CRC	2	081FH

数据格式	字节数	软起返回数据
从机地址	1	01H
功能码	1	06H
起始地址	2	0000H
写入数据	2	0032H
CRC	2	081FH

注意事项:

- (1) 每次读取的寄存器个数最多50个。
- (2) 用控制命令对软起动装置进行参数修改时，软起动装置必须处于停止编辑状态，其它状态都不能修改成功，对某个参数进行修改时，修改的参数必须是说明书规定的范围，如果超出此范围不能修改成功。
- (3) 多机通信时，高压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P16进行设置）。
- (4) 高压软起动装置的通信波特率必须与控制器的波特率相同。
- (5) 多台高压软起动装置和主机通讯时，应该在最远处的一台软起动装置的485引线端子上并入终端电阻，终端电阻阻值一般为100-150欧姆之间，功率为0.5W。
- (6) 读多个寄存器命令使用时间间隔 = $(17 + \text{寄存器个数} \times 2) \times 8 / \text{波特率} \times 1000 \times 1.2\text{ms}$ 。
例如：9600波特率，读取一个寄存器值，时间间隔 = $(17 + 1 \times 2) \times 8 / 9600 \times 1000 \times 1.2 = 20\text{ms}$ 。
- (7) 写单个寄存器命令使用时间间隔 = $20 \times 8 / \text{波特率} \times 1000 \times 1.2\text{ms}$ 。
例如：9600波特率，时间间隔 = $20 \times 8 / 9600 \times 1000 \times 1.2 = 20\text{ms}$ 。
- (8) 字节格式
校验位：无数据位：8；停止位：1

9.安装

9.1 产品规格及外形尺寸

电压等级	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	宽 (mm)	高 (mm)	深 (mm)
3000V	400	100	1000	2300	1500
	630	150			
	1600	400	1000	2300	1500
	2500	600	预定		
6000V	420	50	1000	2300	1500
	630	75			
	1250	150			
	1600	200	1000	2300	1500
	2500	300			
	3300	400			
	4150	500			
	5000	600	预定		
10000V	420	30	1000	2300	1500
	630	45			
	800	60			
	1250	90			
	1600	110			
	1800	130			
	2250	160			
	2500	180			
	2800	200			
	3500	250			
	4000	280			
10000V	4500	320	1000	2300	1500
	5500	400			
	6000	430			
	7000	500			
	8500	600	预定		
	10000	720	预定		

注意：以上是公司标准产品型号，如果您所需型号不在此表中，请于厂方联系。以上机柜尺寸仅供参考，需要精确尺寸请与厂方联系，也可根据客户实际安装空间进行综合考虑柜体尺寸。网侧接触器为选配件，如需增加网侧接触器，请在订货时说明。

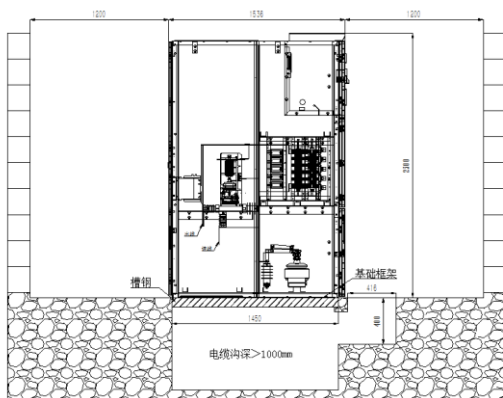
9.2 接收和开箱

每台高压软起动装置在出厂前均进行了全部功能及运行测试，用户在收到设备并拆封后，请接下列步骤检查。如发现问题，请立即与供货商联系。

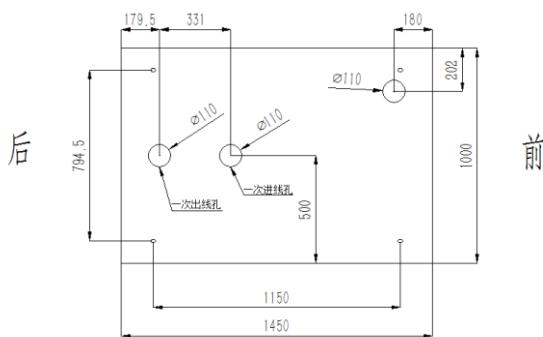
- 请确认所收到产品型号与所订购的产品型号是否一致；
- 检查是否随机配备产品合格证、出厂检验报告、保修卡、产品说明书、接线图纸等。
- 观察外部是否在运输和搬运过程中有损坏。
- 检查是否有机械部件松动或断裂现象，接线是否松动。

9.3 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器规章和标准，要符合 IEEE 标准。



高压固态软起动装置安装基础图



高压固态软起动装置底部视图

9.4 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，要遮盖住柜内的电器部件等机构，严防金属屑留在柜内，以免引起严重的短路事故。在钻孔完毕后要仔细的清理柜内，并检查工作区内是否有其它损坏。

10. 低压测试

警告：高压软起动装置具有潜在的能伤害人身的电压，必须由经过授权培训的人员来操作。高压软起动装置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，必须先使用低压（AC380V）对整个系统进行测试。

10.1 低压测试步骤

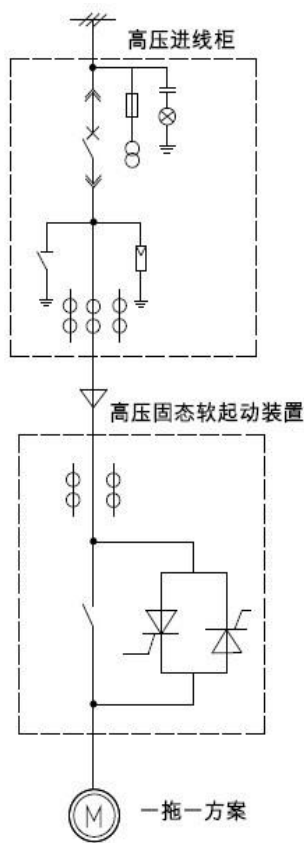
- 确认在电器部件上没有任何电压。
- 检查所有的导线是否连接良好。
- 连接输入电源（三相AC380V）到软起动装置的输入接线端子（R、S、T）。
- 将主控板上的三相同步插头拔掉，插上低压同步测试线，线的另一端接至主回路进线端R、S、T（在接线的时候应注意，主回路的R与主板的Va相对应，S与主板的Vb而相对应，T与主板的Vc相对应）。
- 将AC220V电源接在外控端子的L、N上。
- 将低压测试负载接在高压软起动装置的U、V、W端。
- 关闭装置内部的欠压保护功能（参见装置内部接线图）。
- 检查所有的连载正确后，将柜内QF断路器闭合。
- 关闭柜门，准备进行低压测试。
- 接通AC380V电源，通过操作装置面板上的起动、停止按钮，观察起动控制是否正常。
- 测试完毕后将接辑拆除，准备进行高压测试。

10.2 高压测试步骤

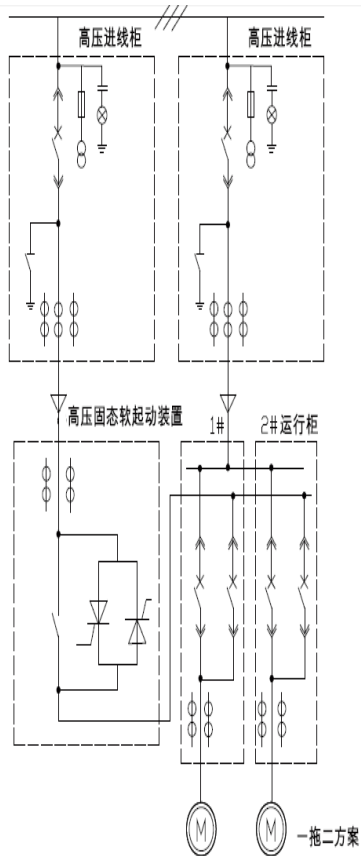
- 将AC220V电源接在外控端子的L、N上。
- 连接输入高压电源到软起动装置的输入接线端子R、S、T）。
- 连接高压电机到软起动装置的输出接线端子（U、V、W）。
- 检查所有的连线正确后，将柜内QF断路器闭合。
- 关闭柜门，准备进行高压测试。
- 检查软起动装置的设定电流是否与实际的电机额定电缆相匹配。
- 检查电机起动控制参数，如需进行修正，请参见第五章编程部分的详细说明。
- 通过操作提置面板上的起动、停止按钮，观察负载起动是否正常。

11.组柜方案

11.1 一拖一组柜方案图&一拖二组柜方案



一拖一组柜方案图



一拖二组柜方案图

一拖多应用是指使用一台高压固态软起动装置，分别依次起动多台电动机。被拖动的几台电动机性能参数应基本一致，不推荐性能参数差别很大的一拖多软起动应用方案（选型时可与厂家咨询）。该方案中由于一台软起动装置无法实现对多台电机的保护，所以需要另配电机保护装置。



上海奇电电气科技有限公司

Shanghai Qirod Electric Science & Technology Co.,Ltd

地址：上海市青浦区崧春路 339 号

全国免费技术服务热线：400-021-3638

FAX: 021-69758387

网址：www.qirod.com

声明：产品在改进的同时，资料可能有所变动，恕不另行通知。版权所有，仿冒必究。