

FRV 高压固态软起动装置用户手册



北京中源动力电气技术有限公司

目 录

第一章 绪论	2
1.1 概述	2
1.2 技术指标和性能	2-3
1.3 设计结构	3-4
1.4 总体结构	4
1.5 工作原理	5
1.6 组柜方案	5
1.7 技术特点	6
第二章 安装	7
2.1 接收和开箱	7
2.2 外形尺寸	7-8
2.3 安装	8
2.4 设备附加改造	8
2.5 通电前准备	8-9
2.6 警告	9
2.7 接地	9
第三章 起动	10
3.1 起动的初始步骤	10
3.2 软起动控制模式	10-12
3.3 FRV 软起动装置参数表	12-15
3.4 FRV 低压测试方法	15
第四章 控制面板的操作	16
4.1 按键功能说明	16
4.2 修改参数项操作流程	16
第五章 通讯说明	17
5.1 协议内容	17
5.2 总线结构	17
5.3 协议说明	17
5.4 通讯帧结构	17-18
5.5 状态控制字说明	18
5.6 地址说明	18-21
5.7 注意事项	21

第一章 绪论

本章主要介绍 FRV 系列高压固态软起动装置，包括外观、功能、操作等。建议用户在使用软起动装置前，仔细阅读以下内容，以便对此有一个全面的了解。如果您已对 FRV 系列的软起动装置非常熟悉，可以从第二章看起。

1.1 概述

我公司生产的 FRV 系列中高压电动机固态软起动装置(以下简称软起动装置)，主要适用于鼠笼式异步、同步电动机的起动和停止的控制与保护。它采用高质量串并联用晶闸管，无级控制输出电压、使电动机平稳地起动和停止。它具有过载、缺相、运行过流等故障保护功能，使用它能有效地避免因电动机起动电流过大给电网带来的有害冲击、能在有限的电网容量下正常使用大功率电机并延长其使用寿命。

FRV 系列软起动装置适用于额定电压 3—15KV 的大中型交流电动机的软起动。产品广泛应用于大型钢铁、石油、化工、铝业、消防、矿山、污水处理、电力等工业领域，能很好地与电动机拖动设备配套使用。如：水泵、风机、压缩机、粉碎机、搅拌机、皮带机等各种机电设备。

1.2 技术指标和性能

负载种类	三相鼠笼式异步电机、同步电机
交流电压	2300---10000VAC
工作频率	50HZ/60HZ±2HZ
相序	FRV 允许在任何相序下工作(可通过参数设定)
主回路组成	(12SCRS、18SCRS、30SCRS 视型号而定)
旁路接触器	具有直接起动容量的接触器
控制电源	AC220V±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 1500 米(大于 1500 米需降容使用)

先进的电机保护	
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	运行中的电流超过设定值保护，瞬动
相电流不平衡保护	三相电流不平衡度超过设定值保护
过载保护	按照过载曲线进行保护，从 10A—30 共 6 个等级可选
欠载保护	可设定欠载保护级别及保护时间
起动超时	在设定的起动限制时间内没有起动完成，起动超时保护
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 80%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
串行接口	
通讯协议	Modbus RTU
通讯接口	RS485
网络连接	每个 FRV 可与 32 个 FRV 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	LCD(液晶)显示
语言	中、英文
键盘	6 个触摸式薄膜按键
仪表显示功能	
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
数据状态记录	
故障记录	可记录最近 15 次故障代码
起动次数记录	可记录本装置的起动次数

1.3 设计结构

完整的 FRV 系列软起动装置是一个标准的电机起动装置，用来控制和保护高压交流电机。完整的 FRV 包括：SCR 电源组件，RC 吸收网络、高压真空旁路接触器、避雷器、电压互感器、电流互感器等。

◆ SCR 组件：在每相中是用一对相同参数的 SCR 反相平行的安装在一组的。根据所使用电网的峰值电

压要求，其 SCR 的数量不同。

- ◆ RC 吸收网络：RC 吸收网络提供瞬间电压保护电路，以减少 dv/dt 冲击电压。防止 SCR 模块的损坏。
- ◆ 触发电路：SCR 是采用强触发脉冲电路，采用光纤进行隔离。
- ◆ 高压真空旁路接触器：在起动完成后，三相旁路接触器自动吸合，电动机投入电网运行。

选项结构：标准 FRV 系列软起动装置不含网侧接触器，用户如需配网侧接触器，请在订货时说明。

1.4 总体结构

FRV 系列是重载设计，精心考虑以适应各种要求的控制柜总体设计，以确保适合于各种使用对象和工作环境。

- ◆ **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。

- ◆ **区域：**FRV 整体结构被划分为 2 个相互绝缘的部分。低压电子部分包括控制界面和接口。主要包括由微控制器组成的数字电路、由光纤组成的光电隔离电路、可控硅触发电路、电流检测和电压检测电路、温度检测电路等等是核心部分，控制晶闸管的导通和关闭，从而完成对电机的起动和停车的理想化控制。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、电机电缆并允许适当地进行弯曲。

A、CPU 主控板：CPU 板上装有微处理器和通讯处理器，CPU 决定各种操作功能，根据用户的设定程序和检测反馈信号来进行控制。

B、触发电源板：也称为主触发板，它包括光纤接口，触发电源、通过光纤与 CPU 主控板进行通信。

C、触发驱动板：位于 SCR 模块组件上面，在每个 SCR 模块组件中每一对 SCR 使用一个触发驱动电路板进行驱动。

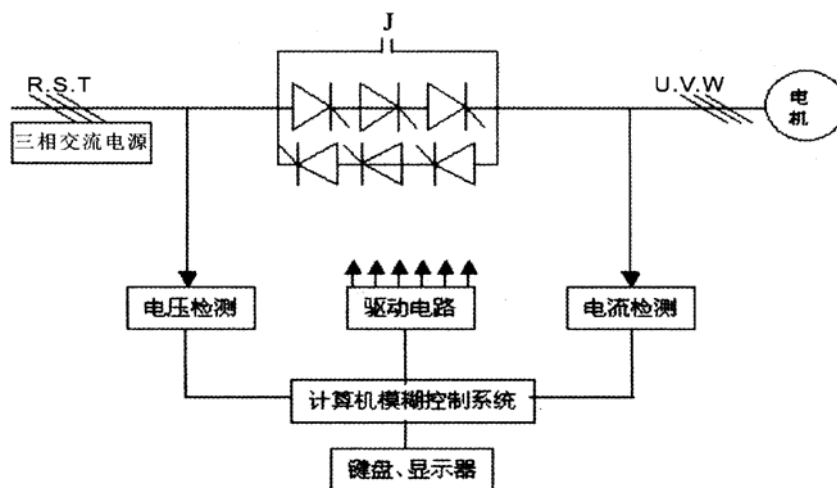
- ◆ **接地线：**它和机柜中的各个控制单元连接在一起接到机柜的底部接地铜排上。

- ◆ **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。

1.5 工作原理

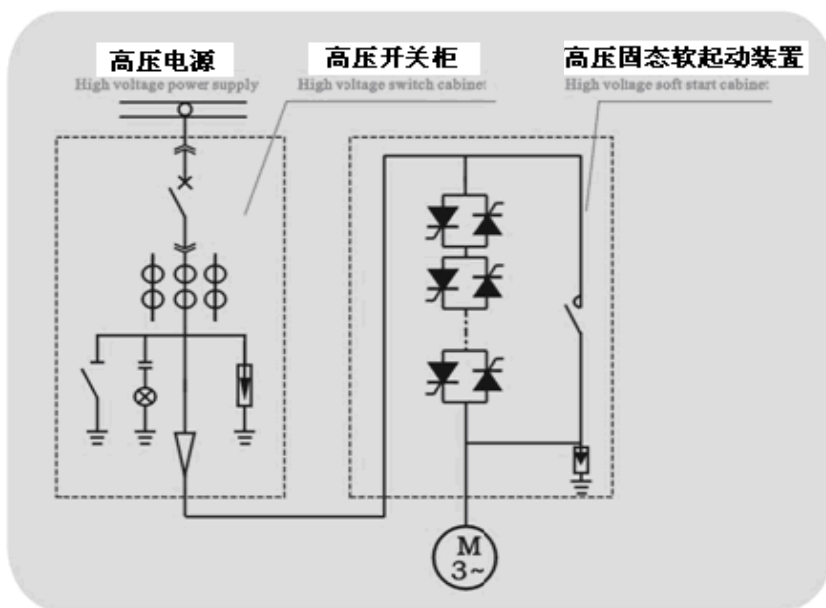
FRV 系列的控制核心是微处理器 CPU。微处理器对 SCR 进行相角触发控制以降低加在电机上的电压，然后通过慢慢地控制加在电机上的电压和电流平滑地增加电机转矩，直到电机加速到全速运行。这种起动方式可以降低电机的起动冲击电流，减少对电网和电机自身的冲击。同时也减少了对连在电机上机械负载装置的机械冲击，以延长设备的使用寿命，减少故障和停机检测时间。

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，FRV 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，从而防止 SCR 导通所产生的降压引起的热损耗，提高了工作效率及可靠性。如图(1)所示。



图(1)

1.6 组柜方案



1.7 技术特点

- ◆ 采用进口高压功率晶闸管，组件式结构、模块化设计，便于安装维护。
- ◆ 具有多重过电压吸收、保护技术。
- ◆ 具备直接起动功能。在维修过程中即使发生故障，电机也可以采用直接起动方式工作，最大限度地延长运行时间。
- ◆ 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。
- ◆ 采用高抗干扰性的数字式触发器与光纤隔离技术、使得装置的高、低压做到可靠的隔离。
- ◆ 中/英文液晶显示系统，操作界面人性化。
- ◆ 具有 RS-485 通讯接口，可与上位机或集中控制中心进行通信。
- ◆ 所有电路板均经过严格的老化实验。

第二章 安装

2.1 接收和开箱

每台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，请按下列步骤检查。如发现问题，请立即与供货商联系。

- ◆ 确认所定的型号和所收到的货一致，产品型号在产品铭牌上。
- ◆ 观察是否在运输和搬运过程中有损坏。
- ◆ 检查是否在运输和搬运过程中有机械部件松动或断线、接线松动现象，接线松动会增加阻抗影响功能。
- ◆ 在起动之前要检查额定电压和电流是否正确。

2.2 外形尺寸

电压等级 (KV)	型号	额定电流 (A)	宽(mm)	高(mm)	深(mm)
2300V	FRV-630-2	200	1000	2300	1500
	FRV-1250-2	400			
	FRV-1900-2	600	预定		
3300V	FRV-910-3	200	1000	2300	1500
	FRV-1820-3	400			
	FRV-2750-3	600	预定		
4160V	FRV-1150-4	200	1000	2300	1500
	FRV-2300-4	400			
	FRV-3450-4	600	预定		
6000V	FRV-420-6	50	1000	2300	1500
	FRV-630-6	75			
	FRV-1250-6	150			
	FRV-1700-6	200			
	FRV-2500-6	300			
	FRV-3300-6	400			
	FRV-4160-6	500			
	FRV-5000-6	600			

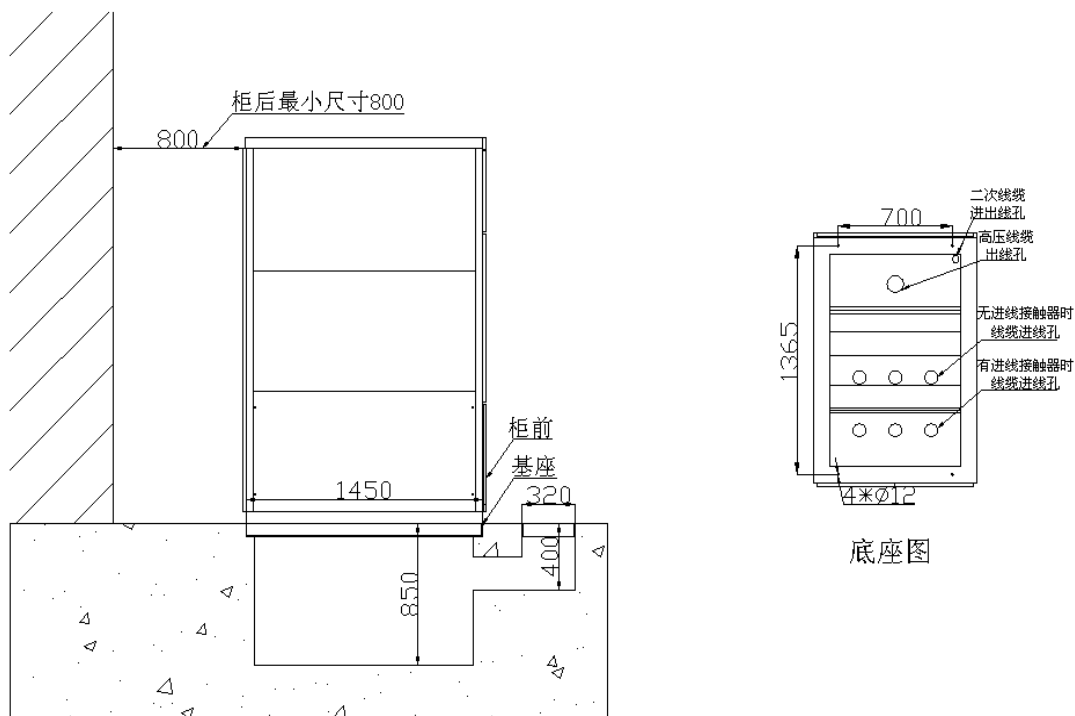
10KV	FRV-700-10	50	1000	2300	1500
	FRV-1390-10	100			
	FRV-2100-10	150			
	FRV-2800-10	200			
	FRV-3500-10	250			
	FRV-4150-10	300			
	FRV-4800-10	350	预定		
	FRV-5500-10	400			
	FRV-6900-10	500			
	FRV-8300-10	600			

✧ 以上是典型产品型号，如果您所需要的型号不在此表中，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。

2.3 安装

注意在安装前要断开所有的电源。安装时要遵循当地的电器规章和标准，要符合 IEEE 标准。当 FRV 是安装在一个带有走线孔的混凝土板上时要确保水泥板是平整的，以保证设备水平安装。清理掉任何影响机柜门开关的杂物，不要影响开关机柜门，要符合当地机柜安装的电器规程。安装示意图如下图所示。



2.4 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。

2.5 通电前准备

- ◆ 将输入电缆穿过上\下底板过线孔，接在软起动装置的 R、S、T 端。
- ◆ 将负载电缆穿过上\下底板过线孔，接在软起动装置的 U、V、W 端。
- ◆ 将外部输入 AC220V 控制电源线接在软起动装置外控接线端子的 U1、N1 位置上。

2.6 警告

- ◆ 主回路电源得电后即存在危险电压。
- ◆ 在 FRV 的负载端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。
- ◆ 软起动器与变频器混用时，二者输出端要彼此隔离。

2.7 接地

注意：这一节包括可引起致命伤害的电压，工作时要格外小心，以免引起人身伤亡。

- ◆ 接地电缆要接在柜体的地排(GND)上。
- ◆ 用万用表检查所有接地线之间的阻值。
- ◆ 标准 FRV 系列软起动结构接地线总是在机柜的底部。

第三章 起动

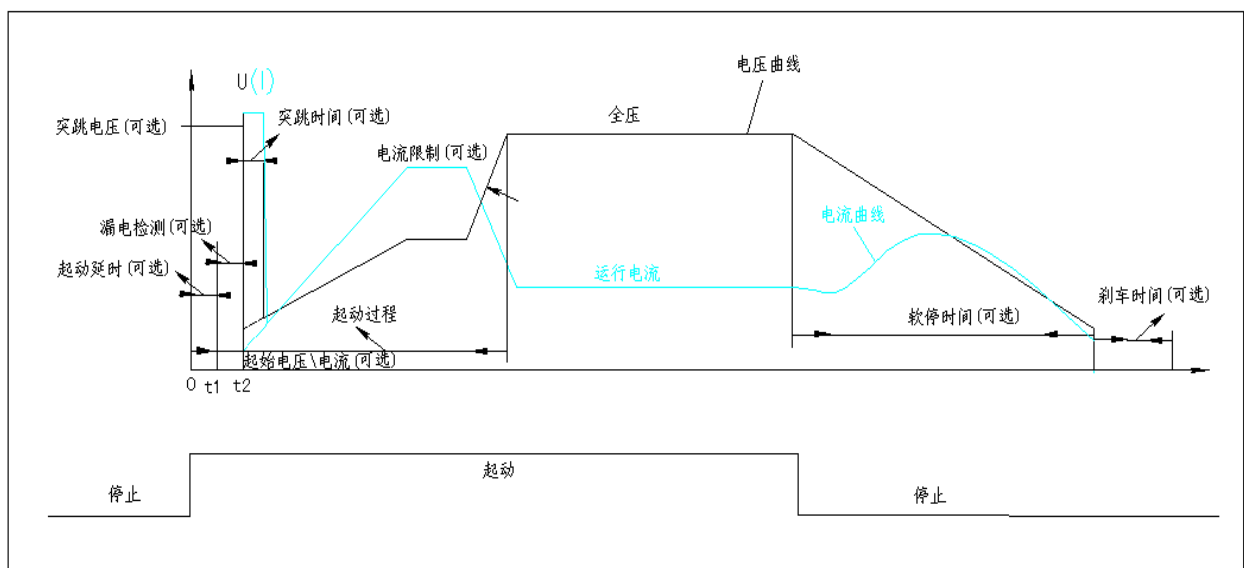
警告：FRV 具有高压，有潜在的能伤害人身的电压，必须由经过授权和培训的人员来操作。

3.1 起动前的初始步骤

请在通电前做如下的检查：

- ◆ 用高压测试仪检查 FRV 的耐压和绝缘是否良好。
- ◆ 检查所有的导线是否连接良好。
- ◆ 检查电机的 FLA(满载电流)，确认编程电流是否正确。
- ◆ 检查电机的接线和绝缘是否良好。
- ◆ 检查系统接地是否良好。

3.2 软起动控制模式

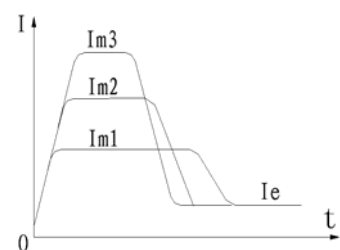


软起\软停电压(电流)特性曲线 图(2)

FRV 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。

3.2.1 限流软起动

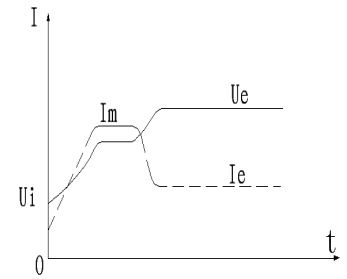
使用限流软起动模式时，起动时间设置为零，软起动装置得到起动指令后，其输出电压迅速增加，直至输出电



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。

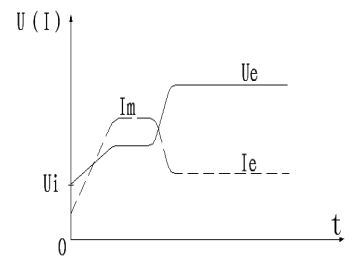
3.2.2 电压指数曲线

输出电压以设定的起动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，需同时设定起动时间和限流倍数。



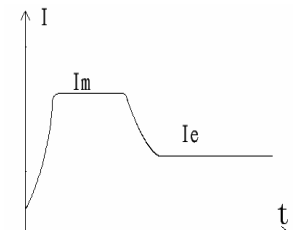
3.2.3 电压线性曲线

输出电压以设定的起动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。



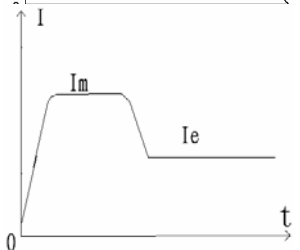
3.2.4 电流指数曲线

输出电流以设定的起动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，需同时设定起动时间和限流倍数。



3.2.5 电流线性曲线

输出电流以设定的起动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。



3.2.6 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、起动时间平稳起动，直至起动完成。

3.2.7 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。

3.2.8 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。

3.2.9 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。

3.2.10 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。

3.3 FRV 软起动装置参数表

3.3.1 基本参数项

参数	名称	范围	出厂值
1M00	起动斜坡方式	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	0~2000mS	0
1M03	起始电压\起始电流	(20~100%)Ue\ (20~100%) Ie	30%
1M04	起动时间	0~120S	10
1M05	限流倍数	100~500%Ie	300
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(制动)时间	0~250S	0
1M10	电机额定电流	15.0~9999	----
1M11	过载保护级别	10A、10、15、20、25、30	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

1M15	欠载保护动作时间	0~250S	10
1M16	未定义参数	-----	----
1M17	漏电闭锁检测	0、禁止 1、允许	0
1M18	相序检测	0、禁止 1、允许	0

3.3.2 高级参数项

参数	名称	范围	出厂值
C00	语言选择	0、中文 1、English	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 3-闭合接点宏控制 4-断开接点宏控制 5-急停控制输入 6-漏电闭锁保护输入	6
C05	电机极数	0- 2 极电机 1- 4 极电机 2- 6 极电机 3- 8 极电机 4-Off	0
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)	1

		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)	
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
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-运行过程输出 6-可编程延时输出 7-漏电闭锁检测输出 8-欠载保护输出	3
C13	继电器延时输出 K1	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-运行过程输出 6-可编程延时输出 7-漏电闭锁检测输出 8-欠载保护输出	7
C15	继电器延时输出 K3	0~250S	0
C16	未定义参数	-----	20
C17	可编程定时停车时间	0---999.9h(run 断开有效)	0
C18	通信地址	1-32	0
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--C25	未定义参数	-----	--
C26	密码设置	0-----5535	----
C27--C28	未定义参数	-----	--

3.3.3 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- N14	制造商参数	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	---

3.4 FRV 低压测试方法

测试步骤:

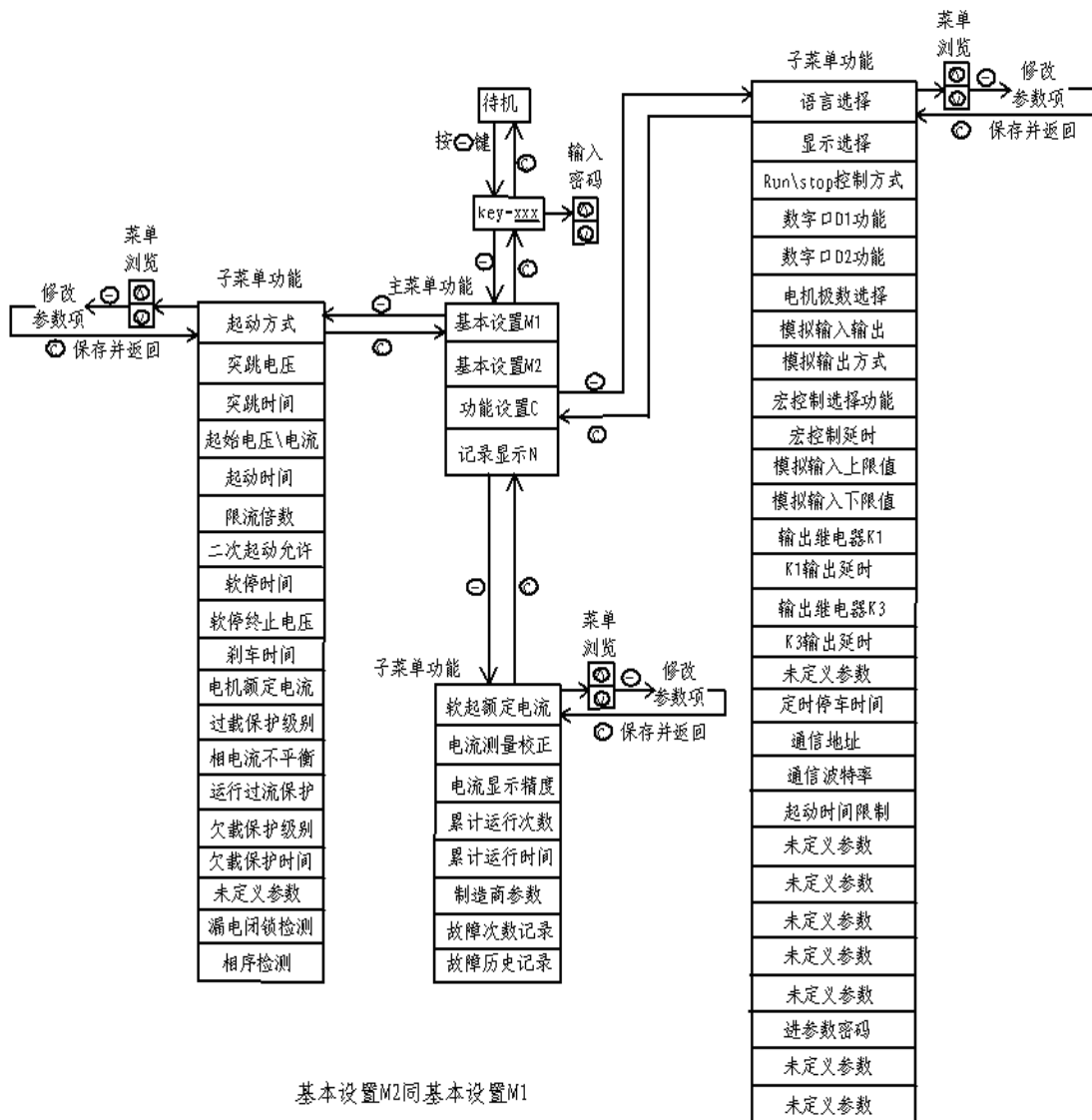
- a) 确认在电器部件上没有任何电压。
- b) 将主板上的同步插头拔掉，插上低压同步测试线，线的另一端接至主回路进线端（在接线的时候应注意，主回路 R 与主板的 Va 相对应，S 与主板的 Vb 相对应，T 与主板的 Vc 相对应）。
- c) 将 AC220V 电源接在外控端子的 U1、N1 上。
- d) 将三相 AC380V 电源线接在 FRV 软起动装置的 R、S、T 端。
- e) 将低压电机接在 FRV 软起动装置的 U、V、W 端。
- f) 检查所有的连线正确后，将柜内 QF 断路器闭合。
- g) 关闭柜门，准备进行低压测试。
- h) 接通 AC380V 电源，通过起动、停止按钮，观察电机起动是否正常。
- i) 测试完毕后将接线拆除，准备进行高压测试。

第四章 控制面板的操作

4.1 按键功能说明

符号	名称	功能说明
⊖	确认键	进入参数菜单，确认需要修改数据的参数项
⊕	递增键	参数项或数据的递增
⊖	递减键	参数项或数据的递减
⊙	退出键	确认修改的参数数据并退出参数项，退出参数菜单
Ⓜ	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。
Ⓜ	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。

4.2 修改参数项操作流程



第五章 通信说明

FRV 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。

5.1 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。

5.2 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。

5.3 协议说明

FRV 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 FRV 软起动装置或其他的具有相同通讯协议的控制设备。

5.4 通讯帧结构

FRV 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。

5.5 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	起动完成
1	1	起动过程
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	xxxx	运行时显示测量量项/编辑状态
9		
10		
11		
12	1	运行时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

5.6 地址说明

基本参数项 1

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
起动斜坡方式	I/O 整数	4001	Uint	R/W
突跳电压	I/O 整数	4002	Uint	R/W
突跳时间	I/O 整数	4003	Uint	R/W
起始电压/电流	I/O 整数	4004	Uint	R/W
起动时间	I/O 整数	4005	Uint	R/W
限流倍数	I/O 整数	4006	Uint	R/W
二次起动允许	I/O 整数	4007	Uint	R/W
软停时间	I/O 整数	4008	Uint	R/W
软停终止电压	I/O 整数	4009	Uint	R/W
刹车(制动)时间	I/O 整数	4010	Uint	R/W
电机额定电流	I/O 整数	4011	Uint	R/W

过载保护级别	I/O 整数	4012	Uint	R/W
相电流不平衡保护	I/O 整数	4013	Uint	R/W
运行过流保护设定	I/O 整数	4014	Uint	R/W
欠载保护级别	I/O 整数	4015	Uint	R/W
欠载保护动作时间	I/O 整数	4016	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4017	Uint	R/W
漏电闭锁检测	I/O 整数	4018	Uint	R/W
相序检测	I/O 整数	4019	Uint	R/W

基本参数项 2

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
起动斜坡方式	I/O 整数	4021	Uint	R/W
突跳电压	I/O 整数	4022	Uint	R/W
突跳时间	I/O 整数	4023	Uint	R/W
起始电压\电流	I/O 整数	4024	Uint	R/W
起动时间	I/O 整数	4025	Uint	R/W
限流倍数	I/O 整数	4026	Uint	R/W
二次起动允许	I/O 整数	4027	Uint	R/W
软停时间	I/O 整数	4028	Uint	R/W
软停终止电压	I/O 整数	4029	Uint	R/W
刹车(制动)时间	I/O 整数	4030	Uint	R/W
电机额定电流	I/O 整数	4031	Uint	R/W
电机过载保护级别	I/O 整数	4032	Uint	R/W
相电流不平衡保护	I/O 整数	4033	Uint	R/W
运行过流保护设定	I/O 整数	4034	Uint	R/W
欠载保护级别	I/O 整数	4035	Uint	R/W
欠载保护动作时间	I/O 整数	4036	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4037	Uint	R/W
漏电闭锁检测	I/O 整数	4038	Uint	R/W
相序检测	I/O 整数	4039	Uint	R/W

高级参数项

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
语言选择	I/O 整数	4041	Uint	R/W
显示选择	I/O 整数	4042	Uint	R/W
Run/stop 控制方式	I/O 整数	4043	Uint	R/W
数字口输入 D1 功能	I/O 整数	4044	Uint	R/W
数字口输入 D2 功能	I/O 整数	4045	Uint	R/W
电机极数选择	I/O 整数	4046	Uint	R/W
模拟输入输出	I/O 整数	4047	Uint	R/W
模拟输出方式	I/O 整数	4048	Uint	R/W
宏控制选择功能	I/O 整数	4049	Uint	R/W
宏控制延时	I/O 整数	4050	Uint	R/W
模拟输入上限值	I/O 整数	4051	Uint	R/W
模拟输入下限值	I/O 整数	4052	Uint	R/W
继电器 K1 输出方式	I/O 整数	4053	Uint	R/W
继电器 K1 输出延时	I/O 整数	4054	Uint	R/W
继电器 K3 输出方式	I/O 整数	4055	Uint	R/W

继电器 K3 输出延时	I/O 整数	4056	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4057	Uint	R/W
可编程定时停车时间	I/O 整数	4058	Uint	R/W
通信地址	I/O 整数	4059	Uint	R/W
通信波特率	I/O 整数	4060	Uint	R/W
起动时间限制	I/O 整数	4061	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4062	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4063	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4064	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4065	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4066	Uint	R/W
进参数密码	I/O 整数	4067	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4068	Uint	R/W
未定义参数	I/O 整数	4069	Uint	R/W

记录功能项

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
软起额定电流	I/O 整数	3071	Uint	R
电流测量校正	I/O 整数	3072	Uint	R
电流显示精度	I/O 整数	3073	Uint	R
累计运行次数记录	I/O 整数	3074	Uint	R
累计运行时间记录	I/O 整数	3075	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3076	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3077	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3078	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3079	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3080	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3081	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3082	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3083	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3084	Uint	R
制造商参数	I/O 整数	3085	Uint	R
故障次数记录	I/O 整数	3086	Uint	R
故障次数记录 1	I/O 整数	3087	Uint	R
故障次数记录 2	I/O 整数	3088	Uint	R
故障次数记录 3	I/O 整数	3089	Uint	R
故障次数记录 4	I/O 整数	3090	Uint	R
故障次数记录 5	I/O 整数	3091	Uint	R
故障次数记录 6	I/O 整数	3092	Uint	R
故障次数记录 7	I/O 整数	3093	Uint	R
故障次数记录 8	I/O 整数	3094	Uint	R
故障次数记录 9	I/O 整数	3095	Uint	R
故障次数记录 10	I/O 整数	3096	Uint	R
故障次数记录 11	I/O 整数	3097	Uint	R
故障次数记录 12	I/O 整数	3098	Uint	R
故障次数记录 13	I/O 整数	3099	Uint	R

故障次数记录 14	I/O 整数	3100	Uint	R
故障次数记录 15	I/O 整数	3101	Uint	R

实时测量数据

名称	变量类型	寄存器编号	数据类型	R/W 特性
主控板运行状态	I/O 整数	3110	Uint	R
当前故障 1	I/O 整数	3111	Uint	R
当前故障 2	I/O 整数	3112	Uint	R
当前故障 3	I/O 整数	3113	Uint	R
Ie—电机额定电流	I/O 整数	3114	Uint	R
I—平均电流	I/O 整数	3115	Uint	R
L1 相电流	I/O 整数	3116	Uint	R
L2 相电流	I/O 整数	3117	Uint	R
L3 相电流	I/O 整数	3118	Uint	R
模拟输入口值%	I/O 整数	3119	Uint	R
输出电压值%	I/O 整数	3120	Uint	R
起动倒计时时间	I/O 整数	3121	Uint	R
刹车倒计时时间	I/O 整数	3122	Uint	R

控制命令数据

名称	变量类型	寄存器编号	数据	R/W 特性
停止	I/O 整数	4130	0x0081	W
运行	I/O 整数	4132	0x0083	W
复位	I/O 整数	4133	0x0084	W
进编辑	I/O 整数	4134	0x0085	W
出编辑	I/O 整数	4135	0x0086	W
密码设置	I/O 整数	4136	密码值	W
电流校正	I/O 整数	4137	0x0001 代表加 1	W
			0x00FF 代表减 1	

5.7 注意事项

- (1) 多机通信时，FRV 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) FRV 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 FRV 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。

