

VDMV

中文系列
高压软起

- ◆ 感谢使用我公司中高压固态软起动器
- ◆ 在安装机器之前请详细阅读本手册
- ◆ 以期发挥最佳性能并维护安全

产品手册

前言

本手册为 VDMV 一体式高压固态软起动装置的安装和使用手册。

文件编号：VD181001

版本编号：01 修订编号：01-1

发行日期：2018.10

苏州韦德韦诺电气科技有限公司对此手册有最终解释权。

本手册在发布前已被仔细审查过，但仍存在疏忽的可能，若有用户发现错误，请尽快通知我们。

手册中的参数仅用来描述产品，为了满足用户需求，本公司在不断改进与完善产品，如有变动，恕不通知。

安全性

用户应注意手册里所提到的警告和信息提示。

高压软起动装置只允许有认可资格的技术人员安装、调试。

本手册注意保存，以方便设备使用、操作人员获取和使用。

在安装和调试前应先阅读本手册。

安全警告

1. 软起动装置的安装、操作及维护，应严格按照本手册及相关国家标准及行业惯例进行；
2. 软起动装置属高压设备，带有高压电源和控制电源，必须由经过授权和培训的人员来操作和维护，高压停电以后，由于电机上的感应高压，仍有危险，应泄放电以后才能操作。
3. 维护电机和软起动装置之前必须切断所有电源；
4. 高压开关柜和软起动柜的联锁，以及软起柜内的连锁，是保证安全的重要措施，不可忽略；
5. 必须保证软起动柜可靠接地。

注意事项

1. 须由专业技术人员安装或指导安装本设备；
2. 尽可能保证负载电机功率、规格和本设备匹配；
3. 用于提高功率因素的无功功率补偿电容器，不得连接在软起动装置输出端，否则将损坏软起动装置中的可控硅功率器件；
4. 禁止用兆欧表测量软起动装置输入与输出间的绝缘电阻，否则可能因过压而损坏软起动装置的可控硅和控制板。测量电机绝缘时，也应遵守上述原则。

目 录

1、简介	1
2、快速使用	
2.1 安装	2
2.2 接线	2
2.3 参数设置	2
2.4 操作步骤	2
3、设备描述	
3.1 简介	3
3.2 设备特点	3
3.3 设备功能	4
3.4 设备组成及工作原理	4
3.5 结构特点	5
3.6 设备选型	6
3.7 应用范围	7
3.8 技术条件	7
3.9 技术参数	8
4、安装	
4.1 接收、开箱与检验	8
4.2 安装	8
5、接线	
5.1 电气接线	9
5.2 通讯接线	10
6、操作面板	
6.1 门板布置	10
6.2 人机交互界面	10
7、参数设置	
7.1 参数设置	15
7.2 软起动装置起动方式	20
8、故障检查与处理	22
附录一：电机过载保护特性曲线	23
附录二：高压软起动通讯协议	24
附录三：典型负载应用时的参考设置	30

1. 简介

本手册介绍了一体式高压软起动装置的安装、调试以及故障处理的方法。它包括了软起动装置的机械、电气以及通讯装置的安装，还包括了通电、参数设定、使用及维护等。

若想尽快使用，请参阅第二章的“快速使用”。

本安装和调试手册是供安装、调试和维护人员安装或拆卸软起动装置时使用。安装人员必须具备基本的电气安装知识。调试和维护人员必须对此类设备具有一定的使用经验。

本手册的章节内容包括：

快速使用：向用户介绍以最快的方式安装和使用软起动装置并使之运行。该章节适用于有经验的用户。

设备描述：一体式软起动装置的原理、VDMV 一体式软起动装置的功能、应用环境以及具体技术参数。

安装：软起动装置的开箱及安装指导信息。

接线：电气及通讯装置接线。

人机界面：现场人机界面的工作及其相关内容。

参数设置：一体式软起动的所有功能，以及其最小值，最大值和缺省值。

故障检查与处理：寻找和排除故障。

电路图：软起动电路图和典型应用案例。

2. 快速使用

2.1 安装：请按第 4 节所述要求及注意事项安装设备。

2.2 接线

2.2.1 主回路接线：

端子 R、S、T 引入三相电源，端子 U、V、W 接电机。

注意所选连接线载流量与负载电机相匹配。

2.2.2 控制回路电源接线

将 AC220V 或者 DC220V 电源引入柜体顶部的小母线上，根据不同技术要求，需要外引 PT 信号等（具体请参见随机附带的控制原理图）。

2.2.3 通讯电缆接线（可选项）

软起动柜留有微机综保通讯接口，软起动柜通讯接口或者仪表通讯接口，若需远程控制，请将通讯电缆接至柜体低压室端子排通讯端子上。具体通讯接口数量及类型请参见随机附带的控制原理图。

2.2.4 接地

为确保安全，柜体接地端必须与大地相接。

2.3 参数设置

参数设置包含微机综合保护器参数设置和软起动器参数设置：

微机综合保护器参数设置可按照相应的微机综合保护器说明书进行。

软起动器参数设置，请按照第 7 节参数说明，仔细设定设备运行所需的各种参数。

2.4 操作步骤

- （1）首先检查柜体内部，柜内元件完好无损，无其他杂物，然后关闭前后门，拧紧螺栓；
- （2）通过控制面板万能转换开关 SA1 选择起动方式（软起/直起）；
- （3）通过控制面板万能转化开关 SA2 选择起动位置（本机/机旁/远程），机旁和远程控制电路未接时，此开关只能置于“本机”位置；
- （4）控制回路通电，此时微机综合保护器、智能操控单元显示相应状态。调节微机综合保护器参数，使其满足现场应用。人机界面为待机状态，停机指示灯亮，数字仪表显示正常；
- （5）通过键盘设置控制模式、操作方式、停车方式、故障保护值、故障保护时间等，详见 7.1；
- （6）主回路供电。断路器合闸操作，主回路上电后，备妥指示灯亮，表示可以进行电机起动；
- （7）通过键盘【RUN】或按控制面板钮【起动】起动电机；
- （8）需停机时按键盘【STOP】或按控制面板按钮【停机】；
- （9）断路器分闸，主回路断电；
- （10）控制回路断电。

若无需重新设置，只需执行（4）～（8）步骤即可完成电机起动与停止。若遇紧急情况，可直接按控制面板【紧急停机】按钮即可中断起动过程或停机。

3. 设备描述

本章将总体介绍一体式高压软起动装置原理、技术参数以及特点。

3.1 简介

三相交流异步电动机在直接起动时会产生很大的起动电流，随负载和电动机配置的不同，起动电流一般能达到额定运行电流的 5~9 倍，有些甚至达到十余倍。如此大的起动电流给电网造成很大的冲击，引发供电母线电压跌落，影响同一母线上其它用电设备的正常工作。为了解决供电电源峰值的增加，导致额外的输配电投资。另外起动大电流产生的较高峰值转矩，不但会对电动机产生冲击，而且也会影响所拖动的负载，增加了机械磨损，影响设备的使用寿命。采用软起动装置起停电机，可以控制并降低起动与停车时的电机电流，避免以上的不良影响。

VDMV 一体式高压固态软起动装置，集成了高压开关柜和高压软启动器的功能，将高性能计算机控制、数字信号处理、高压功率可控硅串联、高频开关电源、人机界面、数字网络通讯、电机综合保护等多项技术用于高压电动机的起停控制当中，采用电流限幅或电压斜坡的工作方式，控制电动机的输入电压，从而限制和降低电机起动电流，不仅可使电机平缓稳定起停、保护电机安全可靠运行，而且还可以实现远程监控与操作。

VDMV 一体式高压固态软起动装置的开关装置部分集成了高压真空断路器和微机综合保护器，具备接通和分断电能的作用。

VDMV 一体式高压固态软起动装置的高压软启动器部件以固态高压大功率组件作为电流调节和执行部件，没有机械传动机构和液体材料，也没有电磁转换器件。与其它传统起动装置相比，本装置具有体积小、发热量低、响应时间快、智能化程度高、显示操作方便、可靠性高、保护功能多样、起动一致性好、维护量小等优点。

VDMV 一体式高压固态软起动装置的高压软启动器部件采用多个晶闸管串接于三相交流电压和三相电动机之间，采用高性能 MCU 等控制电路，通过传输同时调节多个独立的反并联晶闸管阀组件的延时导通角度、来改变三相交流电动机的输入电压，达到了限流起动或电压按一定斜率变化起动的目的。当起动完成后，三相旁路接触器自动吸合，电动机投入电网运行。

VDMV 一体式高压固态软起动装置适用于 3KV-15KV 的交流电动机起动。产品被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，能很好的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。

3.2 设备特点

VDMV 一体式高压固态软起动装置具有以下的特点：

- 将高压开关柜和高压起动柜合二为一的一体化设计，体积小，安装方便。内部集成了高压真空断路器、微机综合保护器、三相可控硅阀组、真空旁路接触器、高压电压互感器、高压电流互感器等部件，无需外配开关柜或运行柜，大大节省设备投资；

- 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，组合方案广，采用先进的多重折边工艺，用拉铆螺母螺栓联接，且精度高、抗腐蚀、重量轻、强度高、零件通用性强，外型美观大方，安全性高，可方便的同现场标准开关柜实现并柜；

- 高可靠性的连锁装置，满足“五防”要求。柜内装有加热器和温湿度控制器，防止凝露和腐蚀发生。一体机面板具有断路器位置指示、储能指示、软起状态指示等；
- 三相可控硅阀组件结构为模块化安装方式，具备多重过电压吸收、保护技术；
- 可控硅采用静、动态均压方式，高脉冲电流触发和后备触发相结合，保证设备运行的安全性和可靠性；
- 控制系统采用高性能微控制芯片，使装置的控制实时高效、可靠性高稳定性好；
- 测量功能：平均电流、A\B\C 三相电流、进线电源电压，相序测量；
- 保护功能：微机综合保护功能、雷击过电压保护，晶闸管静态、动态均压，缺相、过压、欠压、起动过流、运行过流、起动过载、运行过载、欠载、电流不平衡、起动超时、外部输入故障检测等，保护动作时间可设置；
- 多种起动停车方式：电流限流+斜坡起动、限流起动、点动、突跳+电压斜坡起动等，自由停车和软停车方式可供选择；
- 显示功能：软起动器操作面板为中文大屏幕液晶显示系统，操作简便，更具人性化；
- 通讯功能：微机综合保护器通讯接口。高压软起动柜采用完全电气隔离 RS485 通讯，MODBUS RTU 协议，可采用上位机进行集中控制；
- 具备外控起动、停车、复位输入和故障、旁路、可编程输出，具有 4-20mA 模拟量输出。

3.3 设备功能

VDMV 一体式高压软起动装置具有高压开关柜的所有功能并具有多种起动/停车和故障保护功能，通过软起动器键盘对参数的设置，可以满足不同现场和工况的负载要求，实现全面、精确的控制和保护精度。

高压开关柜功能：分断/接通电能。

微机综合保护器保护功能。

软起动器的起动/停机功能：

- 限流起动 • 电压斜坡起动 • 电压斜坡+限流起动 • 电压斜坡+突跳起动 • 点动
- 软停车 • 自由停车

软起动器的控制功能：

- 键盘控制 • 本地控制 • 机旁控制 • 远程控制

软起动器保护功能：

- 缺相保护 • 过压保护 • 欠压保护 • 堵转保护 • 起动过载
- 运行过载 • 起动过流 • 运行过流 • 电流不平衡 • 起动超时
- 欠载保护 • 雷击过电压

软起动器控制外围接口

- 输入输出数字量接口 • 模拟量输出接口 • RS485 通讯接口

3.4 设备组成及工作原理

VDMV 高压固态软起动装置主要由高压可控硅组件串联成的开关臂、高压真空接触器、信号采集电路、主控板、隔离驱动电路、人机交互界面、隔离辅助电源等部分组成。其基本工作原理是实时精确检测交流电压的过零点，然后依据过零点时刻，延迟触发可控硅，通过控制交流电的导通角，控制施加在电机绕组上的电压，从而控制流过电机的电流。通过各种参数的设置、工作模式选择可产生用户需要的起动过程电压、电流波形，达到软起动效果。软起动完成后，主控板发出合旁路接触器指令。

软起动过程三相交流电导通过程见图 3-1。

软起动装置运行过程中的电压、电流示意见图 3-2。

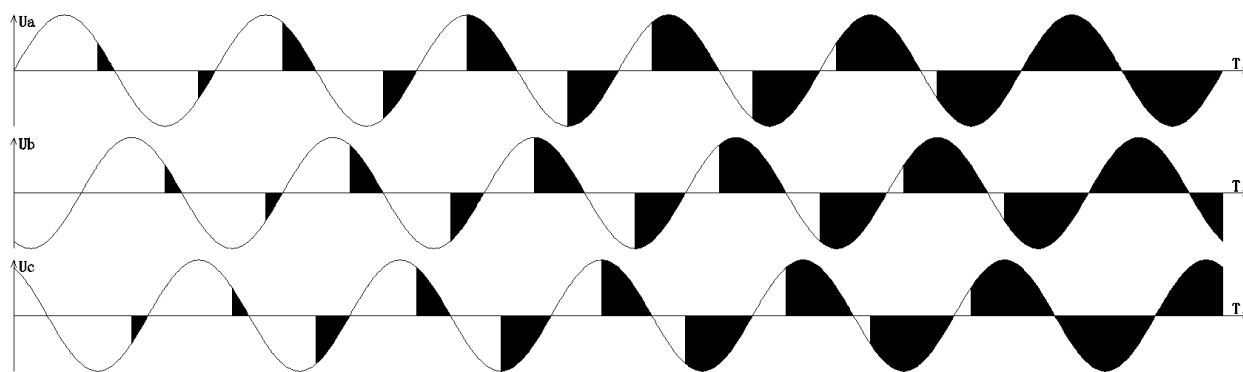


图 3-1. 软起动过程三相电压导通过程示意图

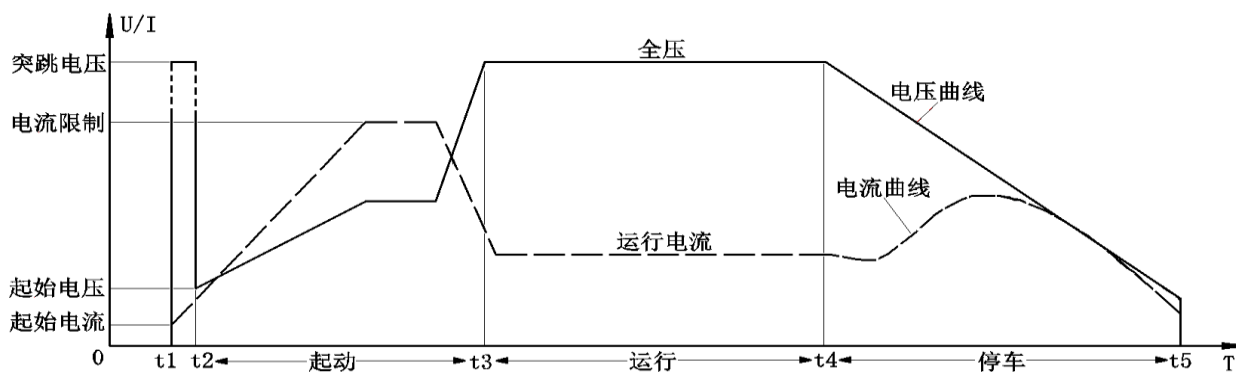


图 3-2. 运行过程电流、电压示意图

3.5 结构特点

一体式高压固态软起动装置是一个标准的电机起动和保护装置，用来控制和保护高压交流电机。装置采用金属封闭的柜体，由覆铝锌板铆接而成。采用模块化结构及侧进下出或上进下出的铜排接线。本设备在结构和电气连接上实现了高低压的完全隔离，主要由以下部件组成：高压可控硅阀组件、可控硅保护部件、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、微机保护单元。

可控硅阀组：可控硅阀组件采用反并联的可控硅串联而成。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。

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，并进行可靠的高低压隔离。

真空开关部件：进线真空断路器接通和断开主回路电源。在软起动装置起动完成后，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、零序电流互感器对主回路电压、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：高性能 MCU 微控制器执行中心控制、LCD 液晶，可显示电压、电流，故障信息、运行状态等。

微机保护单元：通过微机综保对电流、电压采样并进行判断相应故障，并通过控制进线真空断路器来断开相应故障，将故障线路与主电源分离，并在微机保护上显示相关故障信息等。

3.6 一次方案

一体式软起动装置可与KYN28 柜并柜，一次方案见图3-3；独立安装一次方案见图3-4；具体一次方案根据进出线方式确定，特殊柜型需特殊定制。

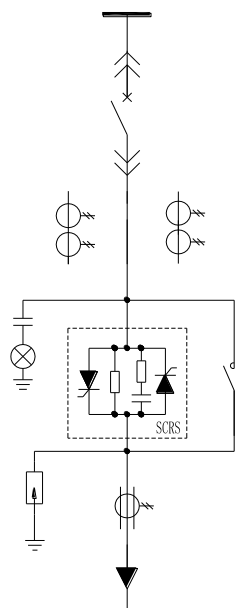


图3-3 一体式软起动装置（外部PT 信号）

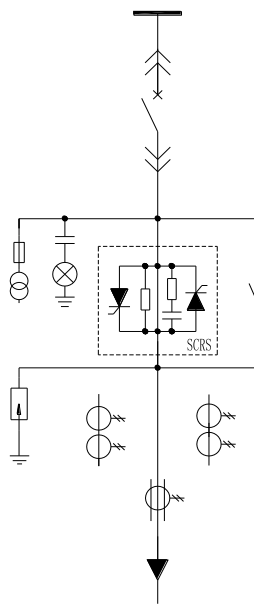
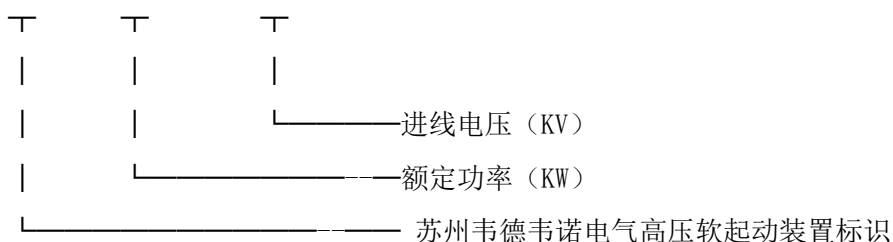


图3-4 一体式软起动装置（本柜PT 信号）

3.6 设备选型

VDMV-××××KW-××KV



3.7 应用范围

高压软起动装置可以广泛应用于采用中高压三相异步电动机提供动力的各行各业，负载类型：

- | | | |
|--------|-------|----------------|
| ○ 泵类负载 | ○ 搅拌机 | ○ 鼓风机、引风机等风机负载 |
| ○ 离心机 | ○ 破碎机 | ○ 空气压缩机、制冷压缩机 |
| ○ 抽油机 | ○ 压塑机 | ○ 升降级、起重机、牵引机 |
| ○ 传送带 | ○ 球磨机 | |

3.8 技术条件

防 护 等 级	IP4X
安装操作位置	垂直安装
环 境 温 度	存储：-25℃~+55℃ 运行：-20℃~+40℃，日平均温度不超过+35℃。
相 对 湿 度	不大于 95%，无冷凝。
污 染 等 级	3
海 拔 高 度	海拔 2000m 以下； 2000~4000m 须降容使用，降容系数 0.007%/m。
振 动	允许存在频率 10Hz~150Hz 的振动，加速度不大于 5m/s ² 。
交流输入电源	电压持续波动不超过±10%，短暂波动不超过+15%~-10%； 频率波动不超过±2%，频率变化速度不超过±10%。
执 行 标 准	GB311.1-1997《高压输变电设备的绝缘配合》 GB3906-1991《3-35KV 交流金属封闭开关设备》 GB/T13422-1992《半导体电力变流器电气试验方法》 GB/T3859.1-1993《半导体变流器基本要求的规定》 GB/T3859.2-1993《半导体变流器应用导则》 GB/T4208-1993《外壳防护等级（IP 代码）》 GB7251.1-1997《低压成套开关设备和控制设备》 GB4720-1984《电控设备 第一部分 低压电器电控设备》 GB/T4025-1983《指示灯和按钮的颜色》 GB/T11022-99《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》 G3797-1989《电控设备 第二部分 装有电子器件的电控设备》 SD189-87《静态继电保护及安全自动装置通用技术条件》 GB/T3859-1993《半导体变流器》 GB14048.6-2008《低压开关设备和控制设备 第 4-2 部分 接触器和电动机起器交流半导体电动机控制器和启动器（含软起动装置）》

3.9 技术参数

短时工频耐压	<div> <div>线电压</div> <div>短时工频耐压</div> <div>3KV</div> <div>18KV</div> <div>6KV</div> <div>35KV</div> <div>10KV</div> <div>42KV</div> </div>
额定工作电压	三相 AC3.3KV；三相 AC6.6KV；三相 AC10KV；
额定输出功率	（见铭牌）
适 用 电 机	三相高压鼠笼式异步电动机、同步电动机
起 动 频 次	不大于 10 次/小时
主回路构成	12SCRS, 18SCRS, 30SCRS, 视具体型号而定（具体数量以随机的材料表为准）
显 示 界 面	中文触摸屏显示
相 序	可在任何相序下工作
起动停车方式	电压斜坡+限流起动、限流起动、点动调试方式、电压斜坡+突跳起动。自由停车、软停车。
故障保护类别	微机综合保护装置、雷击过电压保护，晶闸管静态、动态均压，缺相、过压、欠压、起动过流、运行过流、起动过载、运行过载、欠载、电流不平衡、起动超时、外部输入故障检测
输入输出功能	多路数字量输入输出，4-20mA 模拟量输出
冷 却 系 统	自然冷却
控 制 电 源	AC220V（±10%），50Hz，300W。DC220V
通 讯 协 议	RS485，MODBUS RTU
外 形 尺 寸	800 mm（宽）×1500 mm（深）×2300 mm（高）； 1000 mm（宽）×1500 mm（深）×2300 mm（高）； 特殊要求柜体。

4. 安装

4.1 接收、开箱和检验

检查包装是否完好，如有破损请与运输单位或供应商联系。

拆解并除去包装箱，为了搬运方便请保留底座。

检查软起动装置，并核实该软起动装置的订货号是否与货运单一致。

检查货运单据所有的条款。

4.1.1 存放

如短期内无安装计划，请保持包装，存放于干燥、阴凉的室内环境。

4.2 安装

4.2.1 安装时的操作

除去包装箱上部，保留底座（底托）。

准备好叉车或吊装设备，搬运和吊装作业请遵守相关安全规定。

柜体需要垂直调运，严禁横着运输安装。

4.2.2 安装要求

设备应安装于电缆沟槽之上，电缆沟槽尺寸应满足设备底面安装孔及进出线分布孔。装置必须垂直安装，且勿靠近热源。设备前、后门必须留有不小于 1000mm 的空间，方便操作与检修，安装时请遵守电气施工相关规范和标准。

5. 接线

本章介绍在软起动使用前，必须完成的主回路以及二次回路的电气接线。

注：

(1)、所有的接线都必须由专业人员操作，而且要求按照安装标准和相关规定进行操作。

(2)、VDMV 高压软起动装置的进线和出线铜排上分别贴有 R\S\T 和 U\V\W 标识。接地铜排上贴有接地标志。

5.1 电气接线

5.1.1 主回路

VDMV 一体式高压固态软起动装置的三根进线铜排（电源侧）分别标有 R、S、T 标识，出线铜排（电动机侧）标有 U、V、W 标识。

电源侧：三相进线电源分别用紧固螺丝固定在黄（R）、绿（S）、红（T）三根进线铜排上。

电机侧：三相出线电缆从装置前门底部的 $\Phi 100\text{mm}$ 的圆孔引入，分别用紧固螺丝固定在黄（U）、绿（V）、红（W）三根进线铜排上。

拧紧端子螺栓，力矩不小于 40Nm。

5.1.2 保护接地

VDMV 高压软起动装置柜体必须可靠接地，接地铜排位于柜体底部靠近后门，当接地线断开时不允许装置加电。

5.1.3 控制回路

注意：控制电源线和主回路接线的距离应大于 200mm，控制线最好沿着柜体走线，所选导线截面不小于 1.5mm^2 ，耐压不低于 550V_{AC} 。

5.1.3.1 控制回路电源开关、保险与中间继电器

控制回路电源开关用于设备调试、故障查询时，接通和切断各功能电路的作用，设备运行时，开关均应处于接通状态（扳钮朝向上“ON”位置），且不能被随意断开。

保险串接于供电电路及电压信号电路，异常情况下可起保护作用，更换时应选用相同型号与规格的备件。

电源开关、中间继电器以及保险的作用以及具体型号可查阅软起动柜内附带的控制原理图及相关材料单。

5.1.3.2 端子排

端子排位于柜体前门上方的低压室内，用户可依照继电回路原理图，从端子台配线，并安装按钮开关，以达到机旁或远程（RS485 通讯）操作的目的。端子排也可以输出软起动装置的起动、旁路、故障信号等。

5.2 通讯接线

VDMV 一体式高压软起动装置根据不同要求具有微机综保通讯接口和软起动器 RS485 通讯接口。

微机综保的通讯接口参数见相应说明书。

软起动器 RS485 通讯接口的参数：

从机地址：可设置 1~64；通讯协议：MODBUS RTU；波特率：19200b/s, 9600b/s, 4800/s, 1200b/s；

软起动柜 MODBUS 通讯协议参见附录二。

接线要求：

RS485 通讯线位于控制室接线端子上；电缆要求：推荐屏蔽双绞线（24AWG）。

6. 操作面板

6.1 门板布置

VDMV 一体式高压软起动装置门板包括了以下元件（具体以控制原理图为准）：

数字电压表；三相数字电流表；微机综合保护器；软启动器人机界面；

开关柜状态指示：断路器储能指示、试验位置指示、工作位置指示、合闸指示、分闸指示；

软启动状态指示：备妥、停机、运行、故障；开关柜操作：合闸分闸、储能；

软启动操作：起动、停车、急停、软起/直起选择、本地/机旁/远程选择。

注：对于微机综合保护装置和智能操控的操作请参阅相应的使用说明书。

6.2 人机交互界面

人机交互界面采用大屏幕触摸屏，可以显示装置的当前工作状态、电源相序、进线电压、三相电流值，起动方式、停车方式等信息。可以通过触摸屏对电机进行起动和停车操作。可以对故障进行复位操作。可以对所有软起动器参数进行修改操作。

人机界面操作主要包括：待机界面操作，运行界面操作、故障界面操作，参数设置界面操作。

6.2.1 待机界面

待机界面图 6-a 所示。

- （1）触控“设备基本参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器基本的系统参数，图 6-d 所示；
- （2）触控“起停控制参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器的起停控制参数，图 6-e 所示；
- （3）触控“故障保护参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器故障保护参数，图 6-f 所示；
- （4）触控“通讯参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器的通讯参数，图 6-g 所示；
- （5）触控“故障记录查询”可以进入查询界面，查询软起动器的故障记录，图 6-h 所示；
- （6）待机界面可显示软起动状态、相序和进线电源电压。可以显示“电压等级”、“电机额定电流”“起

动次数”“控制方式”“起动方式”“停车方式”等参数设置信息；

（7）通过触控触摸屏的“起动”按钮，可以起动电机（控制方式参数设置为键盘时），人机界面将显示运行界面，图 6-b 所示。



图 6-a: 待机界面

6.2.2 运行界面

（1）运行界面可显示软起动状态、相序和进线电源电压。可以显示“电压等级”、“电机额定电流”“起动次数”“控制方式”“起动方式”“停车方式”等参数设置信息, 实时显示电机三相运行电流；

（2）通过触控触摸屏的“停机”按钮，可以停止电机运行（控制方式参数设置为键盘时），人机界面将回到待机界面，图 6-a 所示。



图 6-b: 运行界面

6.2.3 故障界面

当系统检测到电机故障时，触摸屏界面中软起状态显示故障状态，图 6-c 所示。

图 6-c: 故障界面

- (1) 触控“设备基本参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器基本的系统参数，图 6-d 所示；
- (2) 触控“起停控制参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器起停参数，图 6-e 所示；
- (3) 触控“故障保护参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器故障保护参数，图 6-f 所示；
- (4) 触控“通讯参数设置”可以进入参数编辑界面，设置软起动器通讯参数，图 6-g 所示；
- (5) 通过触控触摸屏的“故障复位”按钮，可以复位故障。

6.2.4 参数编辑界面

参数编辑界面如图 6-d 至图 6-g 所示。根据参数功能分类，参数设置包括：“设备基本参数设置”“起停控制参数设置”“故障保护参数设置”“通讯参数设置”。触控各个界面的参数，可以对相应参数进行修改。触控“退出编辑”控件，将退出参数编辑，相应界面的参数值自动保存。

图 6-d: 设备基本参数界面

高压固态软起动装置

参数编辑：起停控制参数设置

F0.0 控制方式:	键盘起动	▼
F0.1 起动方式:	电压斜坡+限流起动	▼
F0.2 停车方式:	自由停车	▼
F0.3 限流起动倍数:	0000	%
F0.4 电压斜坡初始电压:	0000	%
F0.5 电压斜坡起动时间:	0000	S
F0.6 点动电压:	0000	%
F0.7 突跳电压:	0000	%
F0.8 突跳时间:	0000	mS
F0.9 软停车时间:	0000	S

退出编辑

2020 年 06 月 09 日 17 : 37

图 6-e: 起停控制参数界面

高压固态软起动装置

使能禁止
设置

参数编辑：故障保护参数设置

F3.0 三相电流不平衡度:	0030	%	F3.8 起动超时时间:	0000	S
F3.1 起动过流倍数:	0000	%	F3.9 过压保护时间:	000.0	S
F3.2 运行过流倍数:	0000	%	F3.10 欠压保护时间:	000.0	S
F3.3 起动过载曲线:	0000		F3.11 起动过流保护时间:	000.0	S
F3.4 运行过载曲线:	0000		F3.12 运行过流保护时间:	000.0	S
F3.5 欠载保护值:	0000	%	F3.13 电流不平衡保护时间:	000.0	S
F3.6 过压值:	00000	V	F3.14 欠载保护时间:	000.0	S
F3.7 欠压值:	0000	V			

退出编辑

2020 年 06 月 09 日 17 : 38

图 6-f: 故障保护参数界面



图 6-g:通讯参数界面

6.2.5 其他显示界面

(1) 故障查询界面

故障查询界面可以查询 5 次故障记录，图 6-h 所示。



图 6-h:故障查询界面

(2) 故障使能禁止界面

在故障保护界面图 6-f 中，触控“使能禁止设置”进入“故障使能/禁止设置”，如图 6-i。

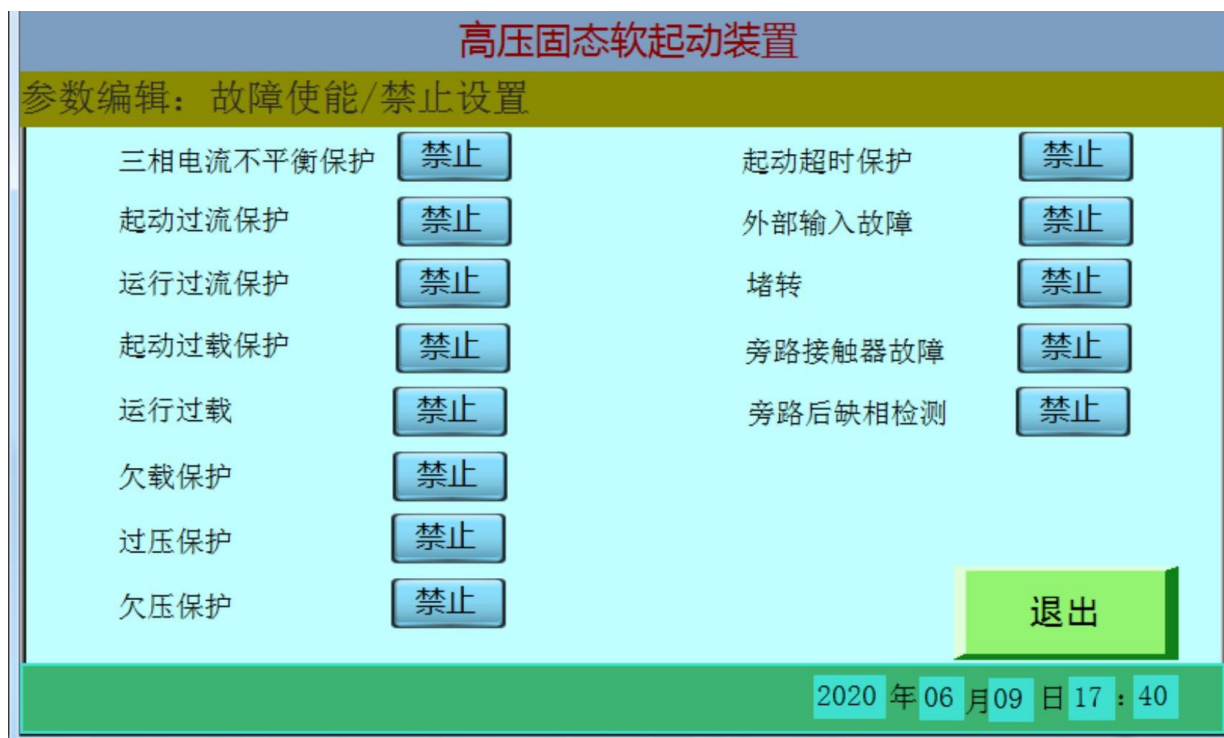


图 6-i:故障使能禁止界面

7. 参数设置

7.1 参数列表

软起动装置共分为五个参数组,设备基本参数、起停控制参数、故障保护参数、通讯参数、设备查询参数。各种参数组及参数的设置见表 1。

表 1 功能参数列表

参数组	名称	参数值设置范围	出厂值	单位	说明
起停控制参数	控制方式	键盘起动; 外控端子起动; 键盘+外控端子起动; RS485 通讯起动;	外控端子起动		选择操作软起动装置的方式
	起动方式	电压斜坡+限流起动; 电流限流起动; 点动方式; 脉冲突跳+斜坡起动;	电流限流起动		选择起动方式 (详见 7.2)
	停车方式	自由停车; 软停车;	自由停车		选择停车模式 (详见 7.2)
	限流起动倍数	50~500	300	%	电流限流模式起

					动时的电流限制倍数，设置值为电机额定电流的百分比。
	电压斜坡初始电压	0~80	40	%	电压斜坡方式启动，加在电机侧的起始电压，为进线电源电压的百分比。
	电压斜坡启动时间	1~120	30	S	电压斜坡方式的启动时间设置值。
	点动电压	0~80	30	%	点动方式，加在电机侧的电压。为进线电源电压的百分比。
	突跳电压	0~80	0	%	斜坡突跳启动方式时设置突跳电压的百分比。为进线电源电压的百分比。
	突跳时间	0~2000	0	mS	斜坡突跳启动方式时的突跳时间设置。
	软停时间	0~60	0	S	软停车时的时间设置
设备基本参数	软起动器额定电流	软起动器额定电流		A	软起动额定功率。
	电机额定电流	电机铭牌额定电流		A	拖动电机铭牌上的电机额定电流值
	电压等级	10KV 或 6KV 或 3KV			电源电压等级
	电压校准值	50~150	100	%	电压显示的校准值。出厂时已进行校准设置，可适当修改该值。

	电流校准值		主回路电流互感器变比	%	A、B、C 相电流校准值。出厂时已进行校准设置，可适当修改该值。
	可编程输出定义	无效 待机有效 故障有效； 起动有效； 旁路有效； 停车有效； 运行有效。	无效		可编程继电器输出定义
	可编程输入定义	无效 瞬停功能 故障复位功能 点动功能	无效		可编程输入端子定义
故障保护参数	电流不平衡度	5~85	60	%	当三相电流不平衡，超过此设置值时保护动作。公式： $(1-I_{\min}/I_{\max}) \times 100\%$
	起动过流倍数	400~600	400	%	起动过程有效。在起动中，如果电机电流大于此设置值，动作时间到后，则过流保护动作。为电机额定电流的百分比。
	运行过流倍数	200~400	200	%	运行过程有效。旁路后，如果电机电流大于此设置值，动作时间到后，则过流保护动作。为电机额定电流的百分比。
	起动过载曲线	1~8	4	级	起动过程有效。表

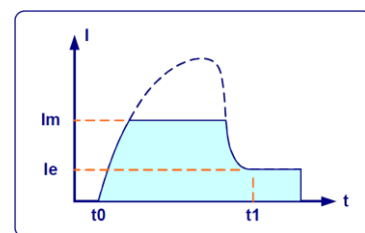
					示电机反时限保护级别。
	运行过载曲线	1~8	2	级	旁路后有效。表示电机反时限保护级别。
	欠载保护值	10~100	20	%	电机运行时，当实际负载电流对额定电流的百分比小于此值，且超过设定的保护时间后，保护动作。本参数为电机额定电流的百分比。
	过压	3.3~12.0	11.5	KV	电压过高保护值。当实际进线电压大于此设置值，并且超过设定的保护时间后，保护动作。
	欠压	2.0~10.0	8.5	KV	电压过低保护值。当实际进线电压小于此设置值，并且超过设定的保护时间后，保护动作。
	起动超时时间	0~120	60	S	起动超时保护时间。电机起动时，当时间超过本设置值且电机还处于起动状态时保护动作。
	过压保护时间	0.1~99.9	3.0	S	进线电压超过“电压高限”的设置值，且时间超过本设置值时过压保

					护动作
	欠压保护时间	0.1~99.9	3.0	S	进线电压低于“电压低限”的设置值，且时间超过本设置值时欠压保护动作
	起动过流保护时间	0.1~9.9	2.0	S	电机电流超过“起动过流倍数”的设置值，且时间超过本设置值时过流保护动作
	运行过流保护时间	0.1~9.9	2.0	S	电机电流超过“运行过流倍数”的设置值，且时间超过本设置值时过流保护动作
	电流不平衡保护时间	0.1~9.9	1.0	S	当电机的三相电流不平衡度超过设置值，且时间超过本设置值时电流不平衡保护动作。
	欠载保护时间	0.1~99.9	2.0	S	电机电流低于“欠载保护值”的设置值，且时间超过本设置值时欠载保护动作。
设备记录参数	故障 1 故障类别				5 次故障记录信息。
	故障 2 故障类别				
	故障 3 故障类别				
	故障 4				

	故障类别				
	故障 5				
	故障类别				
	起动次数			次	起动次数记录
通讯参数	从机地址	1~64	1		通讯方式 RS485， 协议:MODBUS RTU。 此时软起动装置 作为从机，本参数 设置从机地址
	通讯波特率	1200; 2400; 4800; 9600; 19200	9600	B/S	本参数设置 RS485 的通讯波特率。可 选值: 1200、2400、 4800、9600、 19200。

7.2 软起动装置起动方式

VDMV 高压软起动装置有多种起动方式：**电流限流**起动、**电压斜坡+电流限流**起动、**点动**、**突跳+电压斜坡**起动方式等；两种停车方式：**自由停车**、**软停车**。用户可根据负载的不同及具体使用条件选择不同的起动和停车方式。



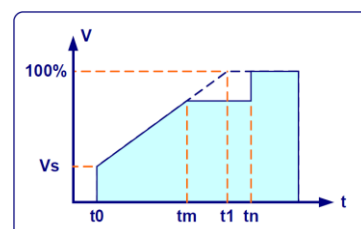
7.2.1 电流限流软起动

根据参数“限流起动倍数”的设置，软起动装置得到起动指令后，其输出电压迅速增加，电流随之增加。软起动装置检测电流，并调整输出电压，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，投入旁路接触器，起动过程完成。起动过程电流变化如右图所示。在电流限幅方式下，实际起动时间与限流倍数及负载轻重有关。限流特性可以使大惯性负载以最小的电流起动、加速，也适合许多恒转矩负载的起动，确保在有限的电网容量的场合下使用。

参数组	名称	范围	出厂值
起停控制参数	限流起动倍数 (% I_e)	50~500	300

7.2.2 电压斜坡+限流软起动

输出电压从“初始电压”开始以设定的“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，直至起动完成。起动过程



中电流被限制在“电流限流倍数”的设置值以下。起动过程电压、电流变化如右图所示。在电压斜坡加限幅起动方式下，实际起动时间与限流倍数、负载轻重、初始起动电压、起动时间有关。该方式具有起动前期电流小、最大电流可控的优点，适合有限电网容量下泵类、风机类等负载的起动。

参数组	名称	范围	出厂值
起停控制参数	电流限流起动倍数	50~500%I _e	300%I _e
起停控制参数	电压斜坡起始电压	5~80%	30%
起停控制参数	电压斜坡起动时间	5~200S	30S

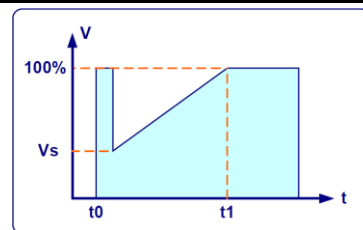
7.2.3 点动

常按起动按钮开始点动，电压以系统固定速率增加至设定的电动电压值，松开起动按钮时结束点动。起动后，输出电压为恒定值（“点动电压”的设置值），电机在此电压下转动。点动方式主要用于调试阶段。

参数组	名称	范围	出厂值
起停控制参数	点动电压	5~80%	30%

7.2.4 突跳+电压斜坡起动

为了克服比较大的静摩擦，在起动的初始阶段给负载电机大的脉冲转矩，其幅值和维持时间由参数“突跳电压”和“突跳时间”决定，而后按照电压斜坡起动的方式起动电机。



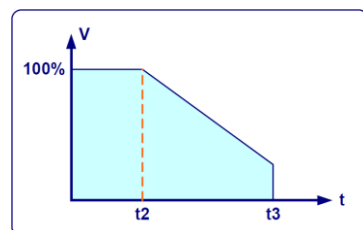
参数组	名称	范围	出厂值
起停控制参数	突跳电压	5~100%	5%
起停控制参数	突跳时间	0~2000mS	0
起停控制参数	起始电压	5~100%	30%
起停控制参数	起动时间	5~200S	30S

7.2.5 自由停车

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，电动机以负载惯性自由停机。

7.2.6 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低直到电机停车。停车过程的电压曲线如右图。电压斜坡软停车特性可以有效减小停车的反向转矩冲击，常用于缓解泵类负载中的水锤效应。

参数组	名称	范围	出厂值
起停控制参数	软停时间	0~60S	0

8. 故障检查与处理

表 3

序号	故障名称	故障原因	确认与排除
1	缺相	进线电源缺相	检查电源是否在性能要求范围内 检查熔断器
		控制电源有空气开关未合	
		控制电源质量差	
		检查一次二次回路熔断器	
2	电流不平衡	晶闸管触发线接触不良	检查晶闸管
		晶闸管开路	
		电机三相电流不平衡	检测电机负载
		主回路三个电流互感器问题	检查主回路互感器接线
3	起动过流	电流限流倍数、起动过流倍数、起动时间、初始电压的设置值	检查参数设置
		负载是否过重	检查负载的实际工况
4	运行过流	负载波动严重	检查负载
		电网电压过低	检查进线电源
5	起动过载	起动中负载过重	调整负载
		起动过载级别设置不当	重新设置过载级别
6	运行过载	运行中负载过重	调整过载级别
		运行过载级别设置值	调整负载
7	欠电压	电网电压低	检查电源
		欠电压值设置不当	重新设置参数
8	过电压	电网电压高	检查电源
		过压值设置不当	重新设置参数
9	欠载	欠载设置值是否合适	根据实际工况改变欠载设置值
10	起动超时	起动超时时间设置太短	重设起动超时时间
		起动时间设置太长	重设起动时间
		负载太重	检查负载工况

附录一：电机过载保护特性曲线

反时限保护反时限保护：电机故障时，故障电流越大，继电保护的動作延時越小，即：故障電流和與動作時間成反比。高压软启动装置具有电机反时限特性保护功能。启动和运行阶段分别有两套保护级别的设置功能。根据过载级别设置，软启动装置可以在保护曲线设定的时间内根据过载倍数的大小保护电动机。设置级别越高，保护的動作時間越短，如下圖。

表 F1-1:

过载倍数 过载级别	对应曲线	6I _e	5I _e	4I _e	3I _e	2I _e	1.5I _e	1.2I _e	1.05I _e
1	2 级	1S	1.6S	2.5S	4.5S	13S	35S	150S	3600S
2	10A 级	2.6S	4S	6S	12S	30S	80S	350S	3600S
3	10 级	5S	8S	13S	22S	60S	180S	500S	3600S
4	15 级	8S	13S	19S	35S	90S	250S	900S	3600S
5	20 级	10S	15S	25S	46S	140S	360S	1800S	3600S
6	25 级	15S	20S	30S	57S	170S	500S	1800S	3600S
7	25 级 (COLD)	25S	36S	60S	120S	320S	1000S	1800S	3600S
8	30 级 (COLD)	31S	47S	75S	150S	400S	1200S	1800S	3600S

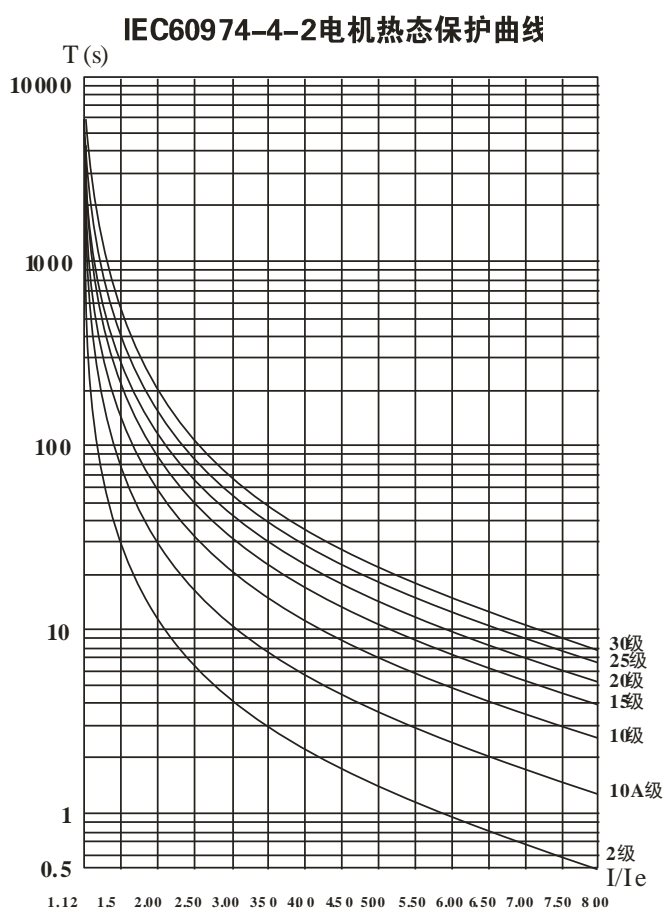


图 F1-1: 电机过载保护特性曲线

附录二：高压软起动器通讯协议

F2.1 通讯协议

本装置提供标准的 RS485 通讯接口，采用国际标准的 MODBUS-RTU 协议进行主从通讯。用户可以通过个人计算机（PC）、工业控制设备和可编程控制器（PLC）等上位机对作为从机的软起动器实现集中控制（包括：读取、修改设备参数，读取状态信息，读取故障信息，传输控制命令等）。

1、协议内容

该MODBUS串行通讯协议定义了串行通讯中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址（或广播地址）、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：动作确认，返回数据和错误校验等。

2、应用方式

软起动器可接入具备总线的“单主多从”控制网络。

3、总线结构

- (1) 接口方式：具有和软起动器内部电路电气隔离的标准 RS485 硬件接口。
- (2) 总线拓扑：单主机多从机系统。用户 PC、PLC 等上位机作为主机，软起动器作为从机。从机地址的设定范围 1~64，必须保证网络中从机地址的唯一性。
- (3) 传输方式：半双工异步串行传输。主机发起通讯，从机响应通讯，在同一时刻主机和从机只有一个发送数据，另一个处于接收状态。

4、协议说明

软起动器的 MODBUS 通讯协议是一种主从结构的异步串行通讯协议。在网络中，用户个人计算机、可编程逻辑控制器或者工业控制设备等作为主机，软起动器作为从机。主机既能对单独从机进行通讯，也可以对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/控制”命令，软起动器（从机）接收来自主机的命令，并在寻址有效时对主机进行响应。

5、帧格式

MODBUS 协议的通讯数据格式为 RTU（远程终端单元）模式。在 RTU 模式中，每个字节的格式为：8 位二进制码，可用两个十六进制字符表示。十六进制字符为：0~9，A, B, C, D, E, F。

在 RTU 模式中，新帧总是以 3.5 个字节传输时间静默作为开始，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。每个域的传输的字节都是十六进制的 0~9，A, B, C, D, E, F。网络上的设备始终监测着总线的活动，并对地址域进行确认。当最后一个字节传输完成后，紧接着 3.5 个字节的传输时间表示此帧传输完成。

起始，至少 3.5 个字节传输时间	从机地址	功能码	数据	校验	结束，至少 3.5 个字节传输时间
-------------------	------	-----	----	----	-------------------

一个完整的帧必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧在传输完成前有超过 1.5 个字节的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误的认为随后的字节是新的帧的地址部分。同样，如果新帧的开始与前一帧的间隔时间小于 3.5 个字节的传输时间，接收设备将认为是前一帧的继续。由于帧的错乱将导致 CRC 校验字节的错误，最终导致通讯故障。

RTU 帧的标准结构：

帧头 START	T1-T2-T3-T4(3.5 个字节传输时间)
从机地址 ADDR	通讯地址：1~64（十进制），0 为广播地址
功能码 CMD	03H：读从机参数；06H 写从机参数
数据 DATA	2*N 个字节的数据
CRC 校验低位	CRC 校验值
CRC 校验高位	

帧尾 END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节传输时间)
--------	---------------------------

6、命令码及通讯数据描述

(1) 命令字 03H (0000 0011b) : 读取 N 个字 (2N 个字节)

RTU 主机命令信息:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
功能码 CMD	03H
数据区	起始地址
	数据个数
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

--从机地址: 主机必须识别被选定的从站, 地址不匹配的从站将只接收消息, 但不响应主机。字节: 1 个。

--功能代码: 读命令的功能代码为 03H。字节: 1 个。

--数据区:

---起始地址: 要读取数据的软起动器内部存储器起始地址。字节: 2 个, 依次为高位字节: 低位字节。

---数据个数: 需要读取的数据个数。字节: 2 个, 依次为高位字节, 低位字节。

--CRC 校验: 字节: 2 个, 依次为低位字节, 高位字节。

从机接收正确时的响应帧格式:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
从机地址 ADDR	从机地址号
功能码 CMD	03H
数据区	字节数
	数据值
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

--从机地址: 响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。字节: 1 个。

--功能代码: 读命令的功能代码为 03H。字节: 1 个。

--数据区:

---字节数: 读命令返回数据的字节数量。字节: 1 个。

---数据值: 读命令返回的数据值。字节: 2N 个, N 为主机读取的数据个数, 每个数据高位在前, 低位在后。

--CRC 校验: 字节: 2 个, 依次为低位字节, 高位字节。

从机接收错误时的响应帧格式:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
从机地址 ADDR	从机地址号
差错码	83H
异常码	
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

--从机地址: 响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。字节: 1 个。

--差错码: 83H, 表示从机接收错误信息。字节: 1 个。

--异常码: 表示错误信息。字节: 1 个。

01H: 非法功能码;

02H: 非法起始地址或者不支持的“起始地址+数据个数”;

03H: 不支持的数据个数;

--CRC 校验: 字节: 2 个, 依次为低位字节, 高位字节。

(2) 命令字 10H (0001 0000b): 写 N 个字 (2N 个字节)

RTU 主机命令信息:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
从机地址 ADDR	从机地址号
功能码 CMD	10H
数据区	起始地址
	数据数量
	字节数
	数据值
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

--从机地址: 主机必须识别被选定的从站, 地址不匹配的从站将只接收消息, 但不响应主机。字节: 1 个。

--功能代码: 写命令的功能代码为 10H。字节: 1 个。

--数据区:

---起始地址: 待写数据在软起动器内部存储器的起始地址。字节: 2 个, 依次为高位字节: 低位字节。

---数据数量: 待写数据的数据个数。字节: 2 个, 依次为高位字节, 低位字节。

---字节数: 待写数据的字节数。字节: 1 个。

---数据值: 待写的的数据值。字节: 2 个, 依次为高位字节, 低位字节。

--CRC 校验: 字节: 2 个, 依次为低位字节, 高位字节。

从机接收正确时的响应帧格式:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
从机地址 ADDR	从机地址号
功能码 CMD	10H
数据区	起始地址
	数据数量
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

--从机地址: 响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。字节: 1 个。

--功能代码: 返回写命令的功能代码 10H。字节: 1 个。

--数据区:

---起始地址: 返回已写数据的起始地址。字节: 2 个, 依次为高位字节: 低位字节。

---数据数量: 返回已写数据的数据个数。字节: N 个, N 为已写数据的数据个数, 每个数据高位在前, 低位在后。

--CRC 校验: 字节: 2 个, 依次为低位字节, 高位字节。

从机接收错误时的响应帧格式:

起始, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4
从机地址 ADDR	从机地址号

差错码	90H
异常码	
CRC	CRC 校验
结束, 3.5 个字节时间	T1-T2-T3-T4

—从机地址：响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。字节：1 个。

—差错码：90H，表示从机接收错误信息。字节：1 个。

—异常码：表示错误信息。字节：1 个。

01H：非法功能码；

02H：非法起始地址或者不支持的“起始地址+数据个数”；

03H：不支持的数据个数；

—CRC 校验：字节：2 个，依次为低位字节，高位字节。

F2.2 寄存器地址定义

表 F2-1:

地址 (0x)	名称	设置范围	出厂值	单位	读/ 写
1000	控制模式	1: 键盘起动; 2: 外控端子起动; 3: 键盘+外控端子起动; 4: RS485 通讯方式起动;	2		R/W
1001	起动方式	1: 电压斜坡+限流起动; 2: 电流限流起动; 3: 点动方式; 4: 脉冲突跳+电压斜坡起动;	2		R/W
1002	停车方式	1: 自由停车; 2: 软停车	1		R/W
1003	软起动器功率	软起动器额定电流		A	R
1004	电机额定功率	可在小于软起动器额定电流的一定 范围内设置		A	R/W
1005	电流限流起动倍数	50~500	300	%	R/W
1006	电压斜坡起动电压	0~80	40	%	R/W
1007	电压斜坡起动时间	1~120	30	S	R/W
1008	点动电压	0~80	30	%	R/W
1009	突跳电压	0~80	0	%	R/W
100A	突跳时间	0~2000	0	mS	R/W
100B	预留				
100C	预留				

100D	软停时间	0~60	0	S	R/W
100E	预留				
100F	电流校准值			%	R/W
1010	电压校准值	50~150		%	R/W
1011	起动过流倍数	400~600	400	%	R/W
1012	运行过流倍数	200~400	200	%	R/W
1013	起动过载曲线	1~8	4	级	R/W
1014	运行过载曲线	1~8	2	级	R/W
1015	电流不平衡度	5~85	60	%	R/W
1016	起动超时时间	0~120	100	S	R/W
1017	电压上限			V	R/W
1018	电压下限			V	R/W
1019	可编程输出设置	0: 无效; 1: 待机有效; 2: 故障有效; 3: 编辑有效; 4: 起动有效; 5: 旁路有效; 6: 停车有效; 7: 运行有效。	0		R/W
101A	预留				
101B	从机地址	1~127	1		R/W
101C	通讯波特率	1: 1200; 2: 2400; 3: 4800; 4: 9600; 5: 19200;	4	B/S	R/W
101D	预留				
101E	预留				R/W
101F	预留				R/W
1020	预留				R/W
1021	可编程输入设置	0: 无效; 1: 瞬停功能; 2: 故障复位功能;	0		R/W

		3: 点动功能			
1028	起停控制命令	bit0:编辑命令; Bit2-bit4: 保留。 Bit5:复位命令; Bit6:起动命令; Bit7:停车命令; Bit8-bit15: 保留。 每一位置“1”时有效,清“0”时无效。 注:点动命令置1后,软起动器维持点动时间0.3S,要保持点动状态,通讯须要在0.3S内再次发点动命令。			W
102A	软起动器状态	0: 待机状态; 1: 起动状态; 2: 旁路状态; 3: 软停车状态; 4: 编辑参数状态; 5: 故障状态;	测量值		R
102B	三相平均电流		测量值	A	R
102C	A相电流		测量值	A	R
102D	B相电流		测量值	A	R
102E	C相电流		测量值	A	R
102F	电压		测量值	V	R
1030	电源频率		测量值	HZ	R
1031	电源相序		测量值		R
1032	起动次数		测量值		R
1033	预留				
1034	故障1代码	0: 无故障; 1: 预留; 2: 运行缺相; 3: 起动过流; 4: 运行过流; 5: 起动过载; 6: 运行过载; 7: 电流不平衡; 8: 预留; 9: 过压;	测量值		R
1035	故障2代码		测量值		R
1036	故障3代码		测量值		R
1037	故障4代码		测量值		R
1038	故障5代码		测量值		R

		10: 欠压; 11: 起动超时保护; 12: 堵转保护; 13: 预留; 14: 旁路接触器吸合故障 14: 欠载			
1040	电压等级	1: 10KV; 2: 6KV; 3: 3KV	1		R
1041	欠载保护值	10~100	10	%	R/W
1042	欠载保护时间	1~999 (表示 0.1~99.9 秒)	2	S	R/W
1043	起动过流保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	2	S	R/W
1044	运行过流保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	2	S	R/W
1045	堵转保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	0.5	S	R/W
1046	缺相保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	0.5	S	R/W
1047	电流不平衡保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	1	S	R/W
1048	过热保护时间	1~99 (表示 0.1~9.9 秒)	3	S	R/W
1049	过压保护时间	1~999 (表示 0.1~99.9 秒)	3	S	R/W
104A	欠压保护时间	1~999 (表示 0.1~99.9 秒)	3	S	R/W

附录三、典型负载应用时的参考设置

负载种类	电压斜坡起动			电流限幅起动		
	初始电压 (%)	起动时间 (s)	软停时间 (s)	限流倍数	超时时间 (s)	软停时间 (s)
水泵	20	10	10	3.0	30	10
风机	25	40	0	3.0	60	0
压缩机	20	10	0	3.0	30	0
搅拌机	25	15	0	3.5	30	0
破碎机	25	15	0	3.5	30	0
传送带	20	10	0	3.0	30	0
提升机	20	10	0	3.5	30	0

苏州韦德韦诺电气科技有限公司

[http: www.vaidnor.com](http://www.vaidnor.com)