Raynen®睿能

RDS350 内置旁路软起动器
产 品 手 册

V1.0 版(1740E)

股票代码:603933

RDS350 内置旁路软起动器

产品手册

V1.0 版（1740E）

福建睿能科技股份有限公司

Fujian Raynen Technology Co., Ltd.

目　　录

1.序言 2
1.1 安全注意事项 2
1.2 开箱检查注意事项 2
2.产品基础信息 3
2.1 铭牌与型号 3
2.2 型号规格 4
2.3 外形与安装尺寸（单位：mm）注 5
3.安装与接线 8
3.1 机械安装 8
3.2 电气接线 10
4.基本操作与运行 13
4.1 操作面板外观 13
4.2 面板的基本操作 14
4.3 通电、运行与维护 16
5.功能参数 18
5.1 功能参数简表 18
5.2 基本参数组 24
5.3 保护参数组 29
5.4 功能参数组 32
5.5 厂家参数组 34
5.6 状态监视参数组 35
6.故障诊断与对策 36
附录 A：串行通信 37

1. 序言

感谢您购买我公司生产的智能电机软起动器。该产品用于鼠笼式三相异步电动机的软起、软停控制。

本手册简要介绍了软起动器的性能、安装接线、参数设定及操作使用的有关事项。在使用前请阅读和理解本手册中的内容，以便能正确使用。

随着操作说明与产品的不断完善，本手册如有变更，恕不另行通知。

1.1 安全注意事项

- 只有专业技术人员允许安装与设置软起动器。
- 请务必保证电机功率、规格与软起动器匹配。
- 请仔细阅读该手册，务必按操作章程安装。
- 请仔细阅读该手册，合理设置参数，以实现软起动器的最佳性能与功能。
- 软起动器输出端不允许接电容器，否则会损坏软起动器。
- 禁用兆欧表测量软起动器输入输出端间的绝缘电阻，否则可能损坏内部晶闸管或电路板。使用兆欧表测量相间或相对地绝缘电阻时，必须预先用三根短路线将三相的输入端与输出端短接，并拔掉控制板上的所有插头。
- 安装完成后请检查软起动器输入端子间、输出端子间的绝缘距离。
- **使用 55kW 及以下机型时，请先通控制电源，再通主电源。**
- 标准负载时，软起动器每小时最多可起动 10 次；重载时则为 6 次。
- 维修设备时，必须断开进线电源。
- 搬动时须提软起动器机身，勿提电路板、控制盒或铜排，否则可能造成跌损或人身伤害。

1.2 开箱检查注意事项

收到订购的设备后，请开箱检查以下各项：

（1）箱内含有订购的软起动器、产品合格证及用户手册；

（2）产品侧面铭牌中的规格型号是否与订购要求一致；

（3）产品在运输过程中是否有破损，如外盖和机壳的弯折，零部件的损坏或脱落等。

如发现产品与订购规格不符或有遗漏、损坏等问题，请与代理商或公司办事处联系。

2. 产品基础信息

2. 1 铭牌与型号

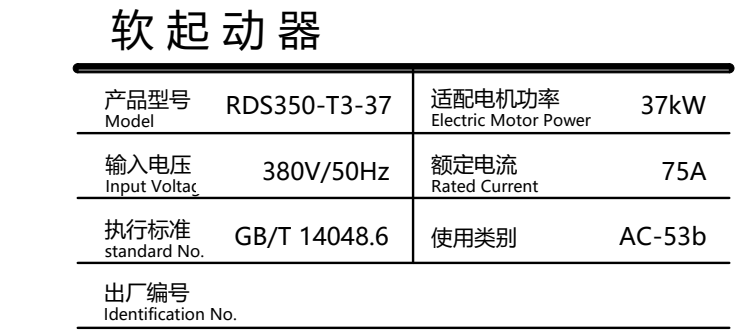


图 2.1　铭牌示例

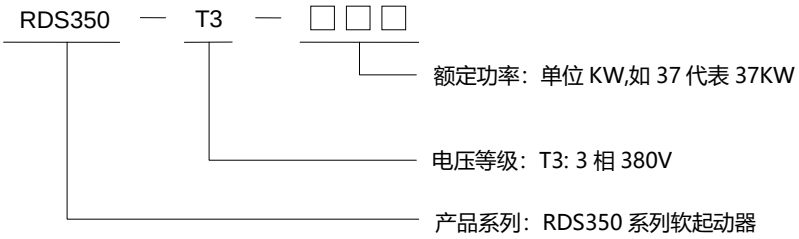


图 2.2　软起动器型号说明示意图

2. 2 型号规格

表 2.1　RDS350/380VAC 级软起动器规格型号

软起动器型号	额定电流（A）	适配电机功率（kW）
RDS350-T3-5	11	5.5
RDS350-T3-7	15	7.5
RDS350-T3-11	23	11
RDS350-T3-15	30	15
RDS350-T3-18	37	18.5
RDS350-T3-22	45	22
RDS350-T3-30	60	30
RDS350-T3-37	75	37
RDS350-T3-45	90	45
RDS350-T3-55	110	55
RDS350-T3-75	150	75
RDS350-T3-90	180	90
RDS350-T3-110	230	115
RDS350-T3-132	264	132
RDS350-T3-160	320	160
RDS350-T3-185	370	185
RDS350-T3-200	400	200
RDS350-T3-250	500	250
RDS350-T3-280	560	280
RDS350-T3-320	640	320

2.3 外形与安装尺寸（单位：mm）[注]

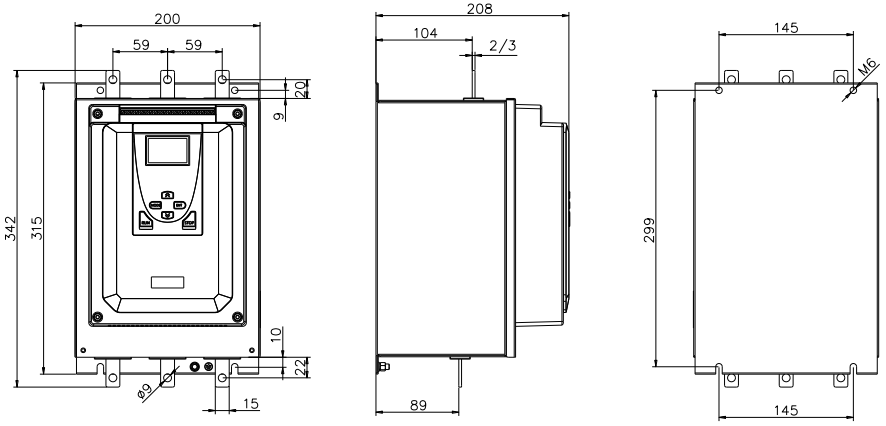


图 2.3　5kW~55kW 外形安装尺寸图（380V）

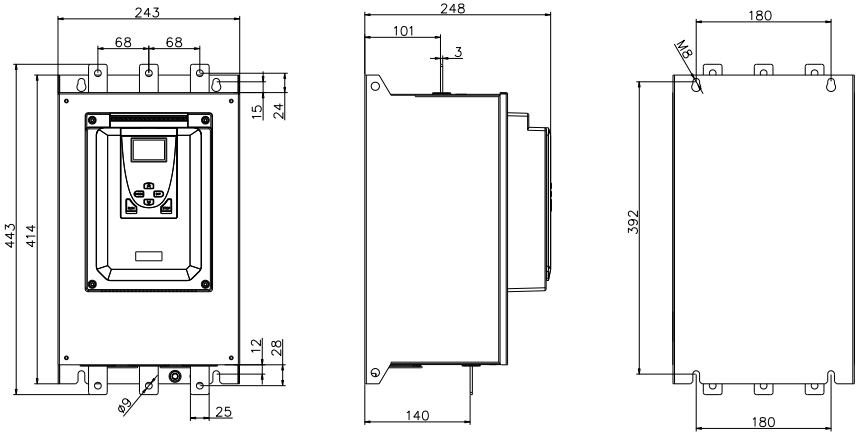


图 2.4　75kW~115kW 外形安装尺寸图（380V）

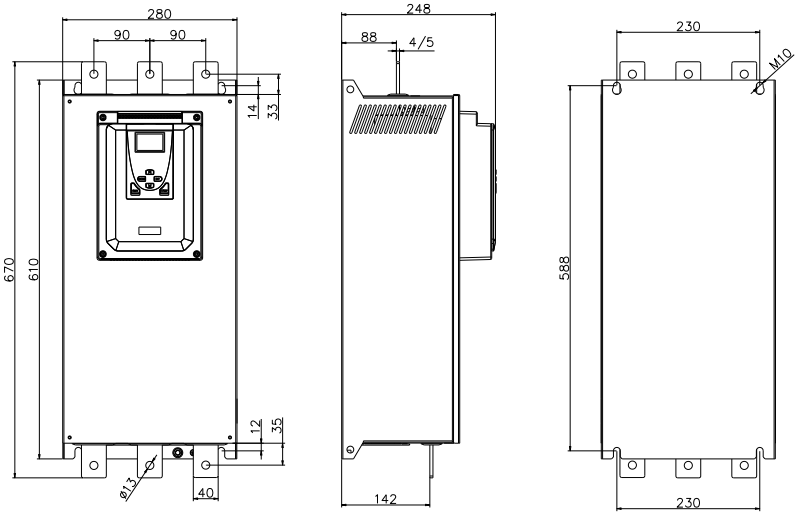


图 2.5　132kW~200kW 外形安装尺寸图（380V）

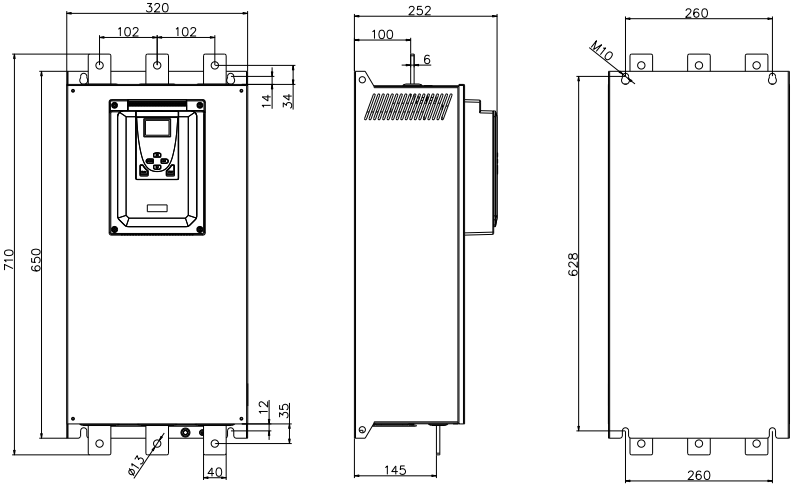
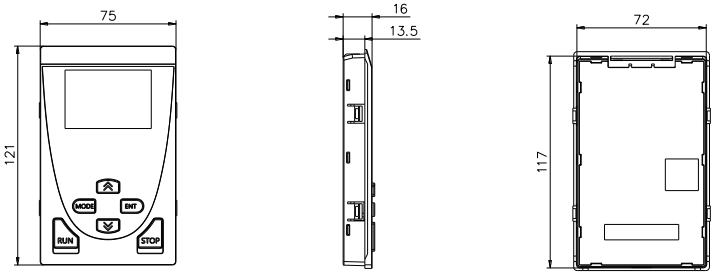
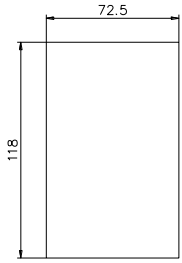


图 2.6　250kW~320kW 外形安装尺寸图（380V）



（a）面板外形尺寸图



（b）面板开孔尺寸图

图 2.7　面板外形与开孔尺寸图（380V）

注：外形及安装尺寸如有变动，请以实物为准。

3. 安装与接线

3.1 机械安装

3.1.1 安装环境

表 3.1 安装环境

环境	条件
控制电源	单相 220VAC±15%,50/60Hz
功率电源	三相 380VAC（-10%~+15%），50Hz 或 60Hz；
适用电机	鼠笼式三相感应/异步电机
起动频度	视负载情况而定，常规情况建议每小时起停不超过 10 次，重载为 6 次。
环境温度	工作温度：-10℃ ~ 40℃，40℃ ~ 60℃需降容使用； 贮存温度：-25℃ ~ 70℃
环境湿度	93%无冷凝或滴水
最大工作高度	1000m 或以下（1000~3000m 之间需降容使用）
抗冲击性	15g，11ms
耐振型	3000m 以下，震动小于 0.5g；
安装方式	壁挂式
冷却方式	5.5kW ~ 55kW：自然冷却 75kW 及以上：强制风冷
其他	避免安装在多尘埃、金属粉末的场所； 避免安装在有腐蚀性、爆炸性气体及物质的场所； 避免安装在易燃性物体周边。

3. 1. 2 安装要求

为了充分发挥软起动器的散热效果，必须严格按照规定方向与间距安装。

（1）软起动器应垂直安装，请勿倒装、斜装或水平安装；应使用螺钉安装在牢固的结构上。

（2）软起动器运行时会产生热量，为确保空气的流通，应如图 3-1 所示，留有一定的空间。

（3）软起动器产生的热量向上散发，所以软起动器不要安装在不耐热设备的下方。

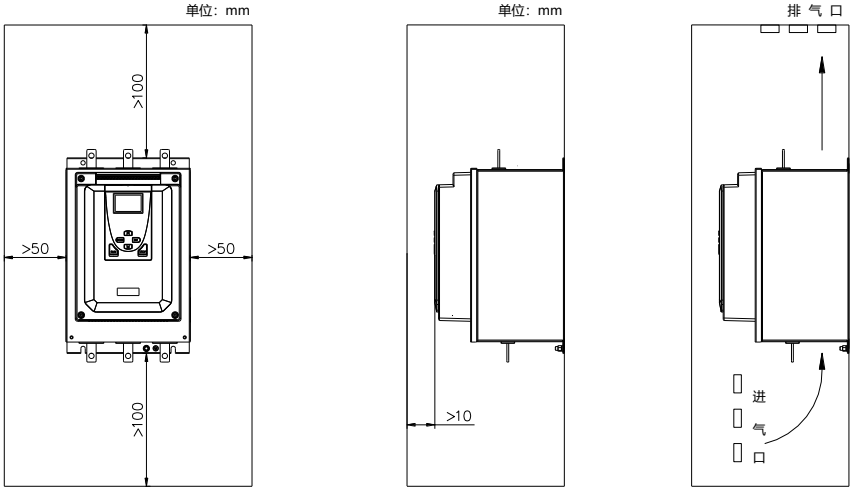


图 3.1　安装要求示意图

3. 2 电气接线

接线时务必注意以下各项说明:

（1）确认输入电源的相数、电压等级与软起动器规格一致，且连接于软起动器电源输入端子 R、S、T 上；如果接错电源则将可能损坏软起动器。

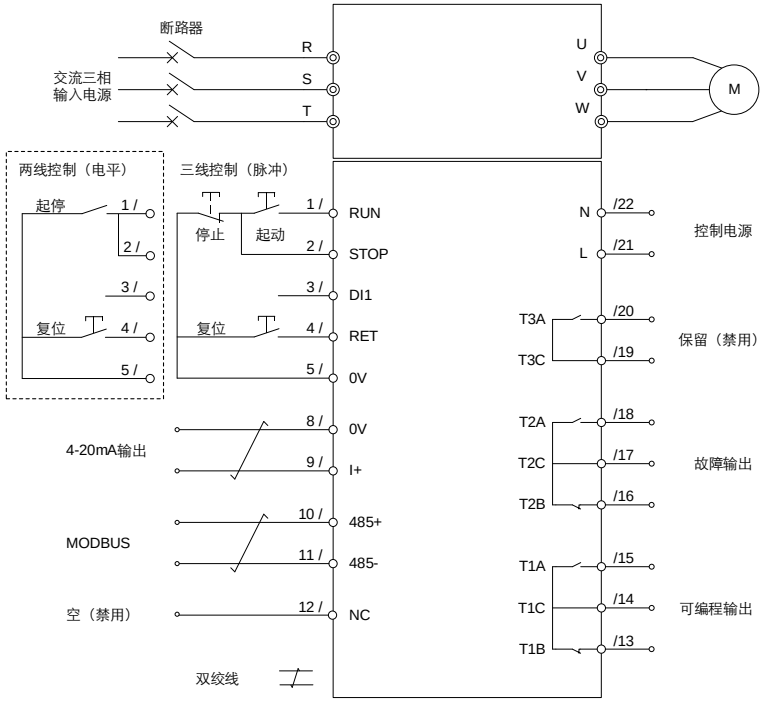
（2）用于提高功率因数的无功功率补偿电容器必须连接在软起动器的输入端。

（3）外控端子 RUN、STOP、DI1、RET、0V 不得引入外部电源，否则会损坏电路板。

（4）导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

（5）接线完成后请检查软起动器输入端子间、输出端子间的绝缘距离。

3. 2. 1 标准接线图



备注：U090 为 V1.10 及以上版本时，两线控制中的 STOP 端子可悬空（不与 RUN 短接）。

图 3.2　标准接线图

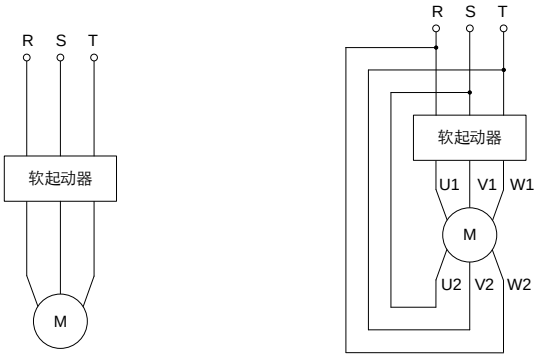
3. 2. 2 主回路功率端子

表 3.2　主回路功率端子功能说明

符号	功　　能
R、S、T	电源输入端子，连接三相交流电源：380V，50/60 Hz。
U、V、W	功率输出端子，连接三相感应电动机。

备注：电机旋转方向不对时，请交换 R/S/T 或 U/V/W 中任意两相的接线。

此系列软起动器支持电机内接和外接，接线方法如图 3.3 所示。



（a）外接　　（b）内接

图 3.3　电机内接、外接示意图

3. 2. 3 控制端子

控制端子结构如图 3.4 所示，功能说明详见表 3.3。

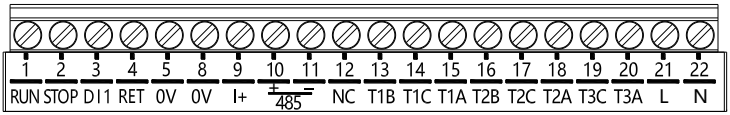
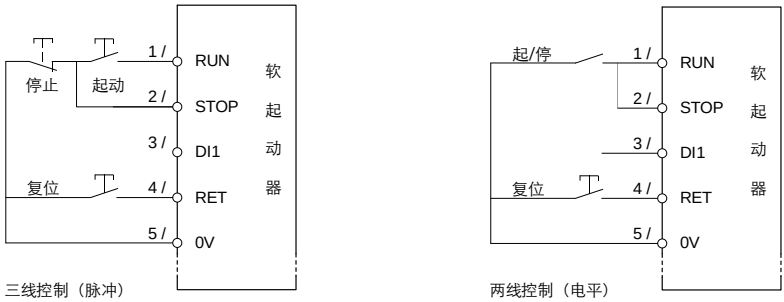


图 3.4 控制端子结构示意图

表 3.3　控制端子功能说明

序/符号	名称	功能及规格
1/　RUN	外控起动端子	两线控制[注]：RUN、STOP 同时与 0V 短接可外控起动； RUN、STOP 同时与 0V 断开可外控停机； 三线控制：在常规 STOP 与 0V 短接的情况下： RUN 与 0V 短接（脉冲）可外控起动； STOP 与 0V 断开（脉冲）可外控停机。
2/ STOP	外控停止端子	
3/　DI1	可编辑逻辑端子	可通过参数 C06 设置端子 DI1 的功能为急停或点动；
4/　RET	外控复位端子	RET 与 0V 短接可实现故障复位。
5/　0V	控制信号公共端	控制端子电路电源参考点。
8/　0V 9/　I+	直流 4-20mA 输出	直流电流输出：4-20mA、≤400Ω， 20mA 对应 2 倍电机额定电流（可通过 C07 选择）。 $I_{电机}=I_{电机额定}*(I_{4\text{-}20mA}-4)/8$。
10/ 485+ 11/ 485-	Modbus 通信	RS485+：A　　RS485 -：B
12/　NC	空端子（禁用）	无功能
13/ T1B 14/ T1C 15/ T1A	可编程输出	T1A-T1C：常开触点，5A@250VAV，5A@30VDC T1B-T1C：常闭触点，3A@250VAV，3A@30VDC
16/ T2B 17/ T2C 18/ T2A	故障输出	T1A-T1C：常开触点，5A@250VAV，5A@30VDC T1B-T1C：常闭触点，3A@250VAV，3A@30VDC
19/ T3C 20/ T3A	保留（禁用）	内部旁路继电器控制触点，禁用
21/　L 22/　N	辅助（控制）电源	220VAC 输入

备注：U090 为 V1.10 及以上版本时，两线控制中的 STOP 端子可悬空（不与 RUN 短接）。



（a）三线控制相关端子接线　　（b）两线控制相关端子接线

备注：U090 为 V1.10 及以上版本时，两线控制中的 STOP 端子可悬空（不与 RUN 短接）。

图 3.5　两线控制与三线控制起停端子接线对比图

4. 基本操作与运行

4. 1 操作面板外观

操作面板是软起动器的人机互动界面。通过操作面板，使用者可以对软起动器进行参数修改、运行控制（起动、停止）和工作状态监控等操作，其外形及功能参见图 4.1、表 4.1。

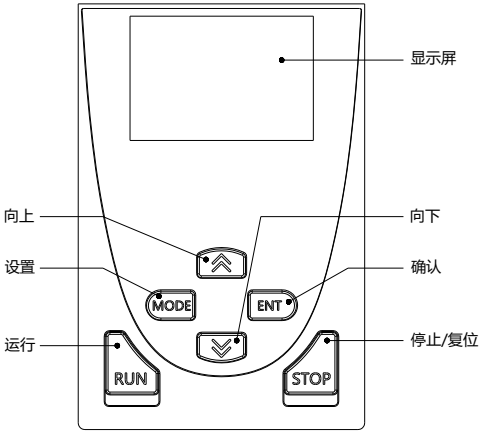


图 4.1 操作面板外形图

表 4.1 操作面板各部分名称及功能

序号	名称	符号	功能特性
1	数据屏	——	利用 LED/LCD 显示屏显示功能参数及其设定值等。
2	设置键	MODE	切换软起动器的工作模式/显示界面，或菜单逐级返回。
3	向上键	▲	向上翻阅菜单、参数，或向上调整参数设定值。
4	向下键	▼	向下翻阅菜单、参数，或向下调整参数设定值。
5	确认键	ENT	进入菜单、激活参数修改状态或确认参数设定值。
6	运行键	RUN	开启软起动器运行，控制其开始起动电动机。
7	停止/复位键	STOP	停止软起动器输出，检出故障时变为故障复位键。

4.2 面板的基本操作

4.2.1 显示模式选择

软起动器共有三种显示模式：默认状态模式、参数设置模式、状态监视模式。通过 MODE 可以在三种模式之间任意切换，如图 4.2 所示。

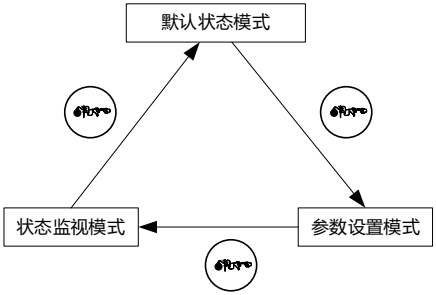


图 4.2 软起动器模式切换示意图

4.2.2 默认状态模式

正常情况下，软起动器上电后即为默认状态模式。在不同状态下，面板界面相应变化。

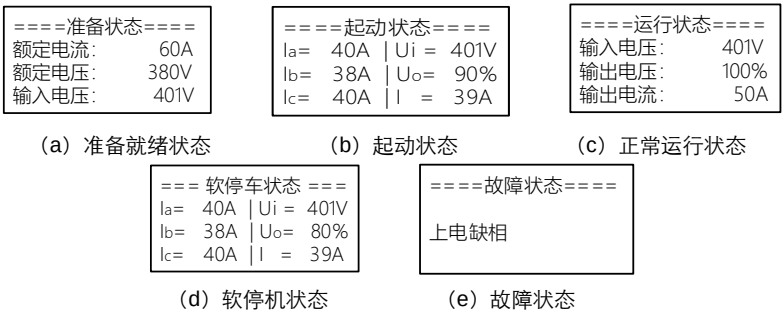
（1）准备就绪状态时（即上电无故障、且未起动）的状态界面，如图 4.3（a）；

（2）起动过程中的状态界面，如图 4.3（b)；

（3）起动完成、正常运行过程中的状态界面，如图 4.3（c）；

（4）软停机过程中的状态界面，如图 4.3（d）；

（5）故障时的状态界面，如图 4.3（e）；



（a）准备就绪状态　（b）起动状态　（c）正常运行状态

（d）软停机状态　（e）故障状态

图 4.3 默认模式时不同阶段的显示界面

4. 2. 3 参数设置模式

参数设置模式下共有 4 组功能参数，依次是基本参数组、保护参数组、功能参数组、厂家参数组，每组包含数目不等的功能参数，通过 ⩓、⩔ 以及 ENT 键可以修改各参数的设定值，或通过 MODE 键放弃修改，如图 4.4 所示。

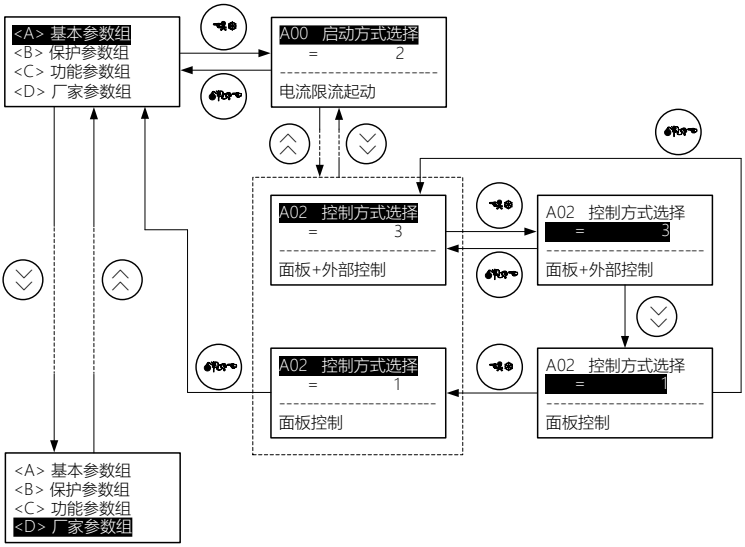


图 4.4 参数设置模式导航

4. 2. 4 状态监视模式

状态监视模式主要用于显示软起动器的输入/输出电压、电流、故障记录等信息，具体界面如图 4.6 所示。



图 4.6 状态监视模式显示界面示意图

4.3 通电、运行与维护

4.3.1 通电

通电安全提示：

（1）出厂时产品已进行耐压试验，通电前无需再次测试耐压，否则可能引起事故。

（2）通电前后不要用湿手触摸驱动器及周边电路。否则有触电危险。

（3）通电前必须安装并合上所有盖板，否则有触电危险。

（4）**使用 55kW 及以下机型时，请先通控制电源，再通主电源。**

（5）通电后不要打开盖板，否则有触电的危险。

（6）通电后不要触摸软起动器的任何输入输出端子，否则有触电危险。

（7）软起动器的输入端接通电源后，当负载开路或缺相时，即使在停止状态，其输出端仍会有相当高的感应电压；此时禁止接触软起动器的输出端，否则会有触电危险。

此感应电压是由晶闸管的漏电流造成，属于正常现象；连接电机后此感应电压即可消失。

通电前，请务必按照表 4.2 逐项检查、确认，否则可能产生危险。

表 4.2　通电前检查项目

项目	说　明
输入电源电压	输入电源的相数、电压等级与软起动器规格一致； 电源输入端子 R、S、T 接线正确、可靠。
软起动器输出端子	软起动器输出端子 U、V、W 接线安全、可靠。
控制回路端子	控制回路端子和其他控制装置的连接可靠； 控制回路端子全部处于 OFF 状态，软起动器通电不运行。
负载状态	电机负载状态（与机械系统连接状况）。

通电后，正常状态下软起动器进入正常状态监视模式（§4.2.2(a)），有故障时则进入故障状态监视模式（§4.2.2（e））。

4. 3. 1 运行与维护

运行安全提示：

（1）运行前请确认软起动器与负载周边已具备安全运行条件。

（2）在运行中，应避免有杂物掉入设备内，否则可能引起设备损坏。

（3）非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏。

（4）标准负载时，软起动器每小时最多可起动 10 次；重载时则为 6 次。

运行与维护：

（1）上电后按电机铭牌上的额定电流数值设置参数 B00；

（2）上电准备就绪、无故障时，可运行软起动器、起动电机；

（3）起动后检查电机转动方向是否正确，需反向时请交换 R/S/T 或 U/V/W 中的任意两相；

（4）起动后检查电机运转是否正常，异常时尽快停机或必要时切断电源；

（5）如果电机起动状态不理想，可参考调整起动方式或当前起动方式相关的控制参数；

（6）在通电运行过程中，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；

（7）若上电后或起动时提示故障，可根据表 6.1 所显示的故障类型查找原因；

（8）通过面板 STOP 键、外控复位按钮，或通信控制字的 bit5 可对软起动器进行故障复位；

（9）在粉尘较多的使用场合，应定期清理粉尘；否则会降低软起动器的绝缘性能和散热效果，引起故障或软起动器损坏；

（10）如果软起动器在潮湿的环境下长期未使用，再次使用前，必须进行除湿处理（如用电吹风或电炉烘干），否则会因潮湿或结露而降低绝缘性能，造成软起动器损坏；

（11）当环境温度低于-10°C 时，应通电预热 30 分钟以上再起动。

5. 功能参数

5. 1 功能参数简表

【基本参数组】					
代码	说明	参数详细说明	出厂值	备注	通信地址
A00	起动方式选择	1：电压斜坡起动 2：电流限流起动 3：点动起动 4：电流斜坡起动 5：斜坡+限流起动 6：突跳+斜坡起动	1		0x1001
A01	停机方式选择	1：自由停机　　2：软停机	1		0x1002
A02	控制方式选择	1：面板控制　　2：端子控制 3：面板+端子控制 4：通信控制 5：面板+通信控制 6：端子+通信控制 7：面板+端子+通信控制	7		0x1000
A03	电压斜坡初始电压	25-80%	30%		0x1006
A04	电压斜坡时间	1-120 s	16 s		0x1007
A05	限流起动倍数	50-500%（500%为直起）	320%		0x1005
A06	点动电压	25-80%	30%		0x1008
A07	电流斜坡倍数	10-400%	300%		0x100B
A08	电流斜坡时间	0-120 s	20 s		0x100C
A09	脉冲突跳电压	25-80%	50%		0x1009
A10	脉冲突跳时间	0-2000 ms	0 ms		0x100A
A11	延时起动时间	0-999 s	0 s		0x101A
A12	软停机时间	0-60 s	0 s		0x100D
A13	旁路延时	0-10 s	0 s		0x1043
A20	电网频率	1：50Hz　　2：60Hz	1		0X101D
A21	电机接线方式	1：外接　　2：内接 3：内接强起	1		0X101E
A98	厂家保留	0：保留（无） 1：保留（A） 2：保留（10）	0		
A99	参数复位	0：无操作 1：恢复出厂设置 1（保留故障记录） 2：保留 3：恢复出厂设置 2（清除故障记录）	0		

【保护参数组】					
代码	说明	详细说明	出厂值	备注	通信地址
B00	电机额定电流	按机型(软起动器额定电流的50%~100%)	软起额定电流		0x1004
B01	起动过流值	400-600%（400%为无效）	450%		0x1011
B02	运行过流值	20-400%（100%为无效）	200%		0x1012
B03	起动过载值	1：10A 级 2：10 级 3：20 级 4：30 级 5：OFF 6：保留	4		0x1013
B04	运行过载值	1-6（同 B03）	2		0x1014
B05	电流不平衡度	5-100%（100%为无效）	40%		0x1015
B06	过电压阈值	200-1500 V	456 V		0x1017
B07	欠电压阈值	100-690 V	304 V		0x1018
B08	起动超时时间	5-200 s	70 s		0x1016
B10	大电流保护	5-10（5 为无效）	5		0X1021
B11	相序保护	1：禁用 2：启用	1		0X1024
B12	晶闸管保护	1：禁用 2：启用	1		0X1026
B20	过流延时	0-10 s	2 s		0X1022
B21	电流失衡延时	0-10 s	2 s		0X1023
B22	输入缺相延时	0-5 s	1 s		0X1025
B23	起动时间间隔	0-30 min	6 min		0x1044
B97	密码设置	0-9999（0 为无效）	0		
B98	密码时效	0-9999 min（0 为一直有效）	5 min		
B99	密码验证	0-9999	0		

【功能参数组】					
代码	说明	详细说明	出厂值	备注	通信地址
C01	可编程继电器输出（T1A-T1B-T1C）	1：停机有效 2：故障有效 3：保留 4：起动有效 5：起动完成有效 6：软停机有效 7：起动到停机有效 8：上电有效 9：晶闸管故障输出	7		0x1019
C02	可编程继电器延时（T1A-T1B-T1C）	0-30 s	0 s		0X1020
C03	Modbus 从机地址	1-63	1		0x101B
C04	RS485 波特率	1：1200 2：2400 3：4800 4：9600 5：19200	4		0x101C
C05	RS485 数据格式	1：8-N-1 2：8-E-1 3：8-O-1 4：8-N-2 5：8-E-2 6：8-O-2 修改后需掉电方能生效	1		0x1046
C06	DI1 功能选择	1：复位 2：急停（断开有效） 3：点动	1		0X101F
C07	模拟输出量程选择	1：2 倍电机额定电流 2：4 倍电机额定电流 3：2 倍软起动器额定电流 4：4 倍软起动器额定电流	1		0x1045
C08	模拟输出校正系数	100~2000	1000		0x103D

【厂家参数组】

代码	说明	详细说明	出厂值	备注	通信地址
D00	厂家保留	-	-	只读	
D01	软起额定电流	软起动器额定电流值	按机型	只读	0x1003
D02	电流校准值	5-1200%	按机型	只读	0x100F
D03	电压校准值	5-500%	按机型	只读	0x1010
D04	厂家保留	-	2	只读	
D05	厂家保留	-	0		
D06	厂家保留	-	0		
D07	厂家保留	LCD 对比度	-		
D08	厂家保留	1：保留（W） 2：保留（N） 3：保留（Z）	2		
D09	额定电压	220~1500V	380V	只读	0x103C
D10	电流消隐	1~20%	5%		0x1042
D11	厂家保留	0~9999	-		
D98	厂家保留	-	-		
D99	厂家保留	-	-		

【状态监视参数组】			
代码	说明	备注	通信地址
U001	软起动器输入电压	单位：V	0x102F
U002	软起动器输出电压	单位：V	0x1039
U003	软起动器三相平均电流	单位：A	0x102B
U004	软起动器 R 相电流	单位：A	0x102C
U005	软起动器 S 相电流	单位：A	0x102D
U006	软起动器 T 相电流	单位：A	0x102E
U007	最近第一次故障	0：无故障； 1：输入缺相； 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：过热保护； 9：过压保护； 10：欠压保护； 11：起动超时； 14：晶闸管击穿 15：内部故障； 16：大电流故障； 17：参数丢失； 18：起动过频； 19：接线错误(内接)； 20：输出缺相； 21：电源逆序。	0x1034
U008	最近第二次故障		0x1035
U009	最近第三次故障		0x1036
U010	最近第四次故障		0x1037
U011	最近第五次故障		0x1038
U012	软起动器额定电流	单位：A	0x1003
U013	起动延时倒计时	单位：秒（s）	0x1031
U014	起动间隔倒计时	单位：秒（s）	0x1032
U015	厂家保留		
U016	故障次数		0x103A
U090	POWER 软件版本	-	0x1047
U091	面板软件版本	-	

【通信控制字与状态字说明】			
代码	说明	备注	通信地址
-	控制字	Bit0-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。	0x1028
-	软起动器状态	0：待机/停机状态； 1：起动状态； 2：旁路/运行状态； 3：软停机状态； 4：保留状态； 5：故障状态； 6：起动延时状态； 7：急停状态； 8：故障状态，请联系供应商。	0x102A

5. 2 基本参数组

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A00	起动方式选择	1~6	1

1：电压斜坡起动，详细说明见参数 A03、A04。
2：电流限流起动，详细说明见参数 A05。
3：点动起动，详细说明见参数 A06。
4：电流斜坡起动，详细说明见参数 A07、A08。
5：斜坡+限流起动，详细说明见参数 A05。
6：突跳+斜坡起动，详细说明见参数 A09、A10。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A01	停机方式选择	1~2	1

1：自由停机。

软起动器接到停机指令后，立即断开旁路接触器，并封锁内部晶闸管的电压输出，使电动机依靠负载惯性逐渐停机。

2：软停机。

接到停机指令后，电动机的供电由旁路接触器切换到内部晶闸管输出，并且控制输出电压逐渐减小，使电机平稳降速。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A02	控制方式选择	0~8	7

1：面板控制。
2：端子控制。
3：面板+端子控制。
4：通信控制。
5：面板+通信控制。
6：端子+通信控制。
7：面板+端子+通信控制。
备注：除端子的两线控制外，其他多种控制方式有效时，各种控制方式可相互起停。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A03	电压斜坡初始电压	25~80%	30%
A04	电压斜坡时间	1-120 s	16 s

A03、A04 是<电压斜坡起动>、<电压斜坡+限流起动>、<突跳+斜坡起动>的公用控制参数。

【电压斜坡起动】

接到起动指令后，软起动器控制输出电压迅速升至<电压斜坡初始电压（A03）>，然后输出电压按照<电压斜坡时间（A04）>逐步增加；当输出电压和电流达到规定要求时，旁路接触器吸合，起动过程完成，如图 5.1 所示。在整个起动过程中，电流受 A05 限制。

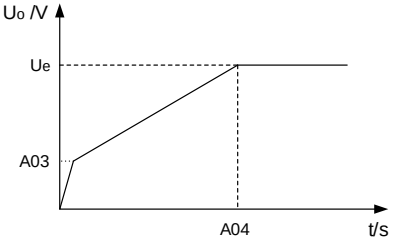


图 5.1　电压斜坡起动示意图

电压斜坡起动模式适用于大惯性负载，或对起动电流要求不严、而对起动平稳性要求较高的场合。这种起动方式，可大大降低起动冲击及机械应力；初始电压（A03）越大，起动初始转矩越大，但起动瞬间冲击也越大。电压斜坡起动过程的长短与斜坡时间（A04）、限流起动倍数（A05）及负载的轻重有关。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A05	限流起动倍数	50~500%	320%

A05 是<电流限流起动>、<电压斜坡起动>与<电压斜坡+限流起动>的公用控制参数。
A05 在任意数值下长按 5 秒，则自动设置为 500%，此时为直起模式。

【电流限流起动】

电流限流起动的控制模式如图 5.2 所示。

接到起动指令后，软起动器控制输出电压迅速增加，直至输出电流达到<限流起动倍数（A05）>设定的限流值，并保持输出电流不大于该值；随着电机逐渐加速，软起动器输出电压升高，直至软起动器额定电压；最终当电动机接近额定转速时，输出电流开始下降，降至某一值时旁路接触器吸合，输出电流继续下降至额定电流 Ie 或以下，起动过程完成。

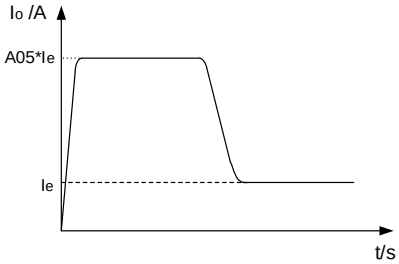


图 5.2　电流限流起动示意图

电流限流起动模式一般用在对起动电流有严格要求的场合。电网容量偏小，要限制起动容量时，可根据要求设定限流倍数；一般在（2.5～3）倍额定电流之间，设定过小可能无法正常起动。采用限流起动时，起动时间和限流倍数大小有关。限流倍数越大，起动时间越短；限流倍数越小，起动时间越长。

【电压斜坡+限流起动】

电压斜坡+限流起动的控制模式如图 5.3 所示。

按此模式起动时，软起动器控制输出电压迅速升至<电压斜坡初始电压（A03）>，然后输出电压按照<电压斜坡时间（A04）>逐步增加；但若在此过程中输出电流达到或超过<限流起动倍数（A05）>设定的限流值，则暂停升压、保持输出电压不变；而后随着电机转速上升，输出电流逐渐下降到低于<限流起动倍数（A05）>设定的限流值后，输出电压再按照<电压斜坡时间（A04）>逐步增加；以此往复，直至输出电压与电流达到规定要求时，旁路接触器吸合，起动过程完成。

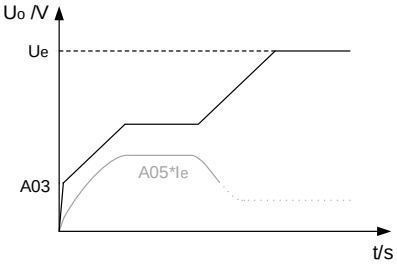


图 5.3　电压斜坡+限流起动示意图

电压斜坡+限流起动模式主要用于供电容量偏小、并要求起动冲击较小的负载。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A06	点动电压	0~80%	30%

A06 是<点动起动>的控制参数。点动起动时，通过 RUN 键或 DI1 端子可实现点动控制。

【点动起动】

点动起动的控制模式如图 5.4 所示。点动起动时，软起动器的输出电压迅速增加至<点动电压（A06）>、并保持不变；改变 A06 的设定值，可调节电动机的输出转矩。

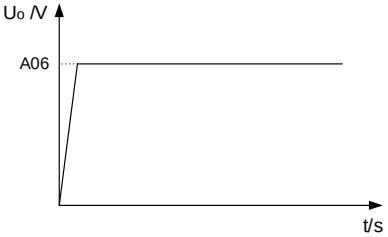


图 5.4　点动起动示意图

点动起动一般用于试车或某些负载的定位。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A07	电流斜坡倍数	10~400%	300%
A08	电流斜坡时间	1-120 s	20 s

A07、A08 是<电流斜坡起动>的控制参数。

【电流斜坡起动】

电流斜坡起动的控制模式如图 5.5 所示。按此模式起动时，软起动器控制输出电流按照设定的电流斜坡逐步升高，直至起动完成。若在此过程中，输出电流达到所设定的<电流斜坡倍数（A07）>，则维持输出电流不变，直至起动完成。

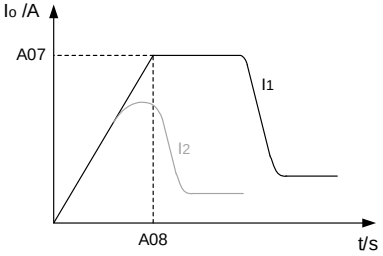


图 5.5　电流斜坡起动示意图

电流斜坡起动模式具有较强的加速能力，可在一定范围内缩短起动时间；一般用于提速要求较快的负载或同步转速较高的电机。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A09	脉冲突跳电压	0~80%	50%
A10	脉冲突跳时间	0-2000 ms	0 ms

A09、A10 是<突跳+斜坡起动>的控制参数。

【突跳+斜坡起动】

突跳+斜坡起动的控制模式如图 5.6 所示。

按此模式起动时，软起动器先对电动机施加一个较高、固定的<脉冲突跳电压（A09）>，并持续有限的一段时间（脉冲突跳时间-A10），以克服电动机负载的静磨擦力使电机转动；然后按照电压斜坡起动模式起动，直至起动完成。

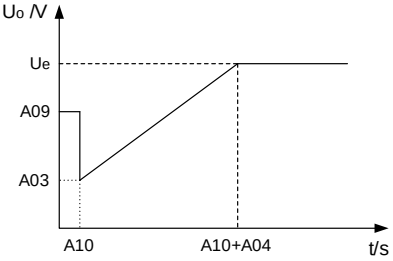


图 5.6　突跳+斜坡起动示意图

在某些重载场合下，由于机械静摩擦力的影响而不能起动电机时，可选用此种起动模式。其他场合则应避免采用此模式起动，以减少不必要的大电流冲击。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A11	延时起动时间	0~999 s	0 s

A11=0 时，软起动器接收到起动命令后，立刻向电动机供电、起动电机；

A11≠0 时，软起动器接收到起动命令后，不会立刻起动电动机；而是经过 A11 设置的起动延时时间后，方才给电动机供电、起动电机。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A12	软停机时间	0~60 s	0 s

A01=2 时，启用软停机方式；
软停机时，电动机的供电由旁路接触器切换到内部晶闸管输出，并且软起动器根据 A12 的设置控制输出电压逐渐减小，使电机平稳降速。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A13	旁路延时	0~10S	0 s

A14=0 时，软起动器起动完成后，旁路接触器立即动作；
A1≠0 时，软起动器起动完成后，旁路接触器经过 A13 设置的延时后再动作。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A20	电网频率	1~2	1

1：50HZ
2：60HZ

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A21	电机接线方式	1~3	1

1：外接
2：内接
3：内接强起
当接线方式选择为内接（A21=2）时，软起动器收到有效起动命令后，首先进行接线检测；如接线有误，将报“接线错误”故障。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A98	厂家保留	0~2	0

0：保留（无）
1：保留（A）
2：保留（10）

NO.	名称	设定范围	出厂设定
A99	参数复位	0~3	0

0：无操作。
1：恢复出厂设置 1。（保留故障记录）
2：保留。
3：恢复出厂设置 2。（清除故障记录）

5. 3 保护参数组

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B00	电机额定电流	按机型	软起动器额定电流（A）

B00 用于设置被控电机的额定电流 Ie，请按照电机的铭牌数据进行设置；设定范围为对应软起动器额定电流的（50%~100%）。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B01	起动过流值	400~600%	450%
B02	运行过流值	20~400%	200%

B01、B02 配合 B20 分别在起动、运行过程中进行过流保护，基准值均为电机额定电流 B00。B01=400%时，起动过流保护功能失效；B02=100%时，运行过流保护功能失效。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B03	起动过载级别	1~6	4
B04	运行过载级别	1~6	2

B03、B04 分别是起动过程中、运行过程中的过载保护级别设置。

起动过载保护级别与运行过载保护级别采用同一标准。此标准分为 1-6 级，依次为：

1：10A 级；

2：10 级；

3：20 级；

4：30 级；

5：OFF；

6：保留

各级别的保护特性如图 5.7 所示。

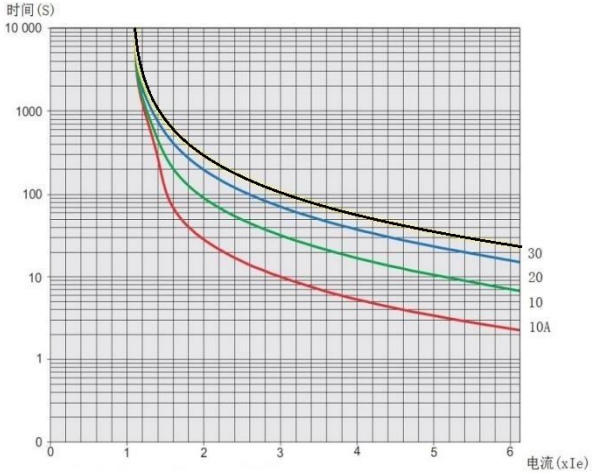


图 5.7　电机过载保护级别特性

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B05	电流不平衡度	5~100%	40%

B05 配合 B21 进行电流不平衡保护。

B05 规定了<任一相电流与三相平均电流之差>相较于<三相平均电流>的比例阈值。

如果（I - I 平均）/I 平均＞B05、且 I 平均＞D10（最小 5A）、且上述 2 个条件连续维持的时间达到 B21 的设定值，则触发“电流不平衡”故障。（I 表示三相电流中的任一相电流）

B05=100%时，电流不平衡保护功能失效。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B06	过电压阈值	380~1500 V	456V
B07	欠电压阈值	100~690 V	304 V

B06 规定了过电压保护阈值，B07 规定了欠电压保护阈值。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B08	起动超时时间	5~200 s	70 s

B08 规定了起动时间保护阈值。如果实际起动时间＞B08，则触发“起动时间超时”故障。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B10	大电流保护	5~10	5

若电机电流≥B10，则立即触发“大电流故障”；当 B10=5 时，大电流保护无效。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B11	相序保护	1~ 2	1

1：禁用

2：启用

B11=2 时，有效的起动命令后，首先检测电源相序是否正确；异常时触发“电源逆序”故障。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B12	晶闸管保护	1~ 2	1

1：禁用

2：启用

B12=2 时，如果在有效起动命令前就检测到电机电流，则触发“晶闸管异常”故障。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B20	过流延时	0~10 s	2 s

在起动或运行过程中，当电机电流大于 B01 或 B02、并持续 B20 设定的时间后，触发“起动过流”或“运行过流”故障；

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B21	电流失衡延时	0~10 s	2 s

功能描述详见参数 B05。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B22	输入缺相延时	0~5 s	1 s

电机起动后，当电网持续缺相时间超过 B22 设定的时间后，触发“输入缺相”故障。

B22 主要针对电网质量不佳的现场；B22=0 时，相当于关闭晃电保护。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B23	起动时间间隔	0~30min	6 min

电机起动完成、投切到旁路后，软起动器内部开始起动时间间隔（B23）的倒计时；在此倒计时过程中，若软起停机后再次起动会触发“起动过频”故障；只有待倒计时结束后，方能进行下一次起动。起动时间间隔的倒计时剩余时间可通过 U014 查看（单位：秒）。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B97	密码设置	0-9999	0
B98	密码时效	0-9999 min	5 min
B99	密码验证	0-9999	0

1. B97=0 时，密码保护功能无效：无论 B99 为何值，任何参数均可以修改；

2. B97≠0 时，密码保护功能生效：

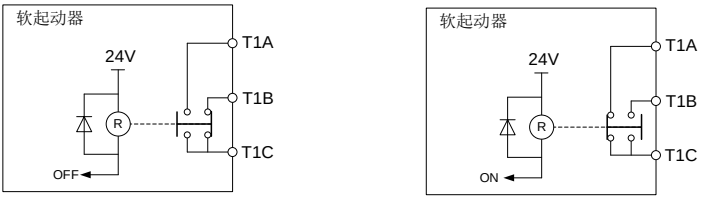
（1）若 B99≠B97，则只可以修改 B99 本身；

（2）若 B99 = B97，则可以修改任何参数；但经过 B98 设置的时间后， B99 自动复位为 0，保护参数被修改；如果想继续修改参数，则需要再次通过 B99 输入密码。

3. 当 B97≠0、且 B99 = B97 时，若 B98 = 0，则 B99 一直有效，不会自动复位。

5. 4 功能参数组

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C01	可编辑继电器输出（T1A-T1B-T1C）	0~9	7
C02	可编辑继电器延时（T1A-T1B-T1C）	0~30 s	0 s



（a）继电器 OFF 状态　　（b）继电器 ON 状态

图 5.8　继电器状态说明

表 5.2 继电器输出功能说明（选项 3 为保留，此处省略说明）

C01 设定值	继电器动作	软起动器状态
1：停机有效	OFF	软起动、运行/旁路、软停机、故障
	ON	待机/停机
2：故障有效	OFF	非故障
	ON	故障
4：起动有效	OFF	待机/停机、运行/旁路、软停机、故障
	ON	软起动
5：起动完成有效	OFF	待机/停机、软起动、软停机、故障
	ON	运行/旁路
6：软停机有效	OFF	待机/停机、软起动、运行/旁路、故障
	ON	软停机
7：起动到停机有效	OFF	待机/停机、故障
	ON	软起动、运行/旁路、软停机
8：上电有效	OFF	软起动器断电
	ON	软起动器得电（包括故障）
9：晶闸管故障	OFF	OFF：晶闸管正常；
	ON	ON：晶闸管异常

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C03	Modbus 从机地址	1~63	1

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C04	Modbus/RS485 波特率	1~5	4

1：1200 bps；
2：2400 bps；
3：4800 bps；
4：9600 bps；
5：19200 bps。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C05	RS485 数据格式	1~6	1

1：8-N-1
2：8-E-1
3：8-O-1
4：8-N-2
5：8-E-2
6：8-O-2
备注：若更改 C05，需要断电后再重新上电方能生效。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C06	DI1 功能选择	1~3	1

1：复位；DI1 与 0V 短接，可实现故障复位功能；
2：急停；DI1 与 0V 断开，即刻切断晶闸管的驱动；
3：点动；A00=3（点动模式）时，DI1 与 0V 短接，可实现电机的点动控制。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C07	模拟输出量程选择	1~4	1

1：2 倍电机额定电流（2*B00）
2：4 倍电机额定电流（4*B00）
3：2 倍软起动器额定电流（2*D01）
4：4 倍软起动器额定电流（4*D01）
C07 用于设置模拟输出端子（I+、0V）输出最大信号 20mA 时对应的软起动器输出电流。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
C08	模拟输出校正系数	100~2000	1000

当模拟输出端子（I+、0V）的输出信号与理论值偏差较大时，可通过 C08 进行校正。

5.5 厂家参数组

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D00	厂家保留	-	-
D01	软起动器额定电流	机型设定	机型设定

D01 是只读参数，规定了软起动器的额定电流。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D02	电流校准值	5~1200%	校准值
D03	电压校准值	5~500%	校准值

D02、D03 均为只读参数，用于厂家校准电流、电压显示值。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D04-D06	厂家保留	-	-
D07	厂家保留（LCD 对比度设置）	-	-

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D08	厂家保留	1-3	2

1：保留（W）
2：保留（N）
3：保留（Z）

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D09	额定电压	220~1500V	系列设定

D09 为只读参数，规定了软起动器输入额定电压。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D10	电流消隐	1~20%	5%

D10 用于设置软起动器电流显示的最小值。当实际电流 <（软起动器额定电流*D10）时，面板显示 0A；面板可显示的最小有效电流为 5A。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D11	厂家保留	0~9999	0
D98	厂家保留	-	-
D99	厂家保留	-	-

5. 6 状态监视参数组

代码	说明	备注
U001	软起动器输入电压	单位：V
U002	软起动器输出电压	单位：V
U003	软起动器三相平均电流	单位：A
U004	软起动器 R 相电流	单位：A
U005	软起动器 S 相电流	单位：A
U006	软起动器 T 相电流	单位：A
U007	最近第一次故障	
U008	最近第二次故障	
U009	最近第三次故障	
U010	最近第四次故障	
U011	最近第五次故障	
U012	软起动器额定电流	单位：A
U013	起动延时倒计时	单位：秒（s）
U014	起动间隔倒计时	单位：秒（s）
U015	厂家保留	
U016	故障次数	
U090	POWER 软件版本	
U091	面板软件版本	

6. 故障诊断与对策

当发生故障时，可根据表 6.1 进行故障原因分析、并采取相应措施。

表 6.1 故障显示及对策

故障显示	可能的故障原因	对策
输入缺相	输入电源缺相	断电后检查三相电源及隔离断路器
输出缺相	电机未可靠接入 晶闸管开路 旁路接触器未可靠吸合	检查软起动器输出接线与电机 检查晶闸管或触发电路 检查旁路接触器
起动过流	起动或保护参数设置不合适 电网容量较小导致电压降低	适当调整起动或保护参数 检查起动过程中的电源电压
运行过流	参数设置不合适 负载突然加重或波动太大	适当调整运行电流保护参数 检查负载
起动过载	参数设置不合适 负载过重	适当调整起动/运行过载保护参数 检查负载是否能适当减小
运行过载		
电流不平衡	参数设置不合适 晶闸管未可靠工作 电机内部故障 输入电源不平衡	适当调整电流不平衡保护参数 检查触发信号或晶闸管 检查电机及其接线 检查电源本身的平衡度
过热保护	频繁起动 起动时间太长 负载过重	减小起动频次 调整有关参数 检查软起动器与负载的匹配度
过压	相关参数设置不合适 电压检测不准确	适当调整电压保护的相关参数 检查电压显示值与实测电压是否一致
欠压		
起动超时	起动参数设置不合适 负载太重 电源容量不足	适当调整起动参数 检查软起动器与负载的匹配度 提升电源容量
晶闸管击穿	晶闸管或旁路继电器损坏	联系供货商或厂家
内部故障	软起内部异常	联系供货商或厂家
大电流故障	负载卡死等引起电机堵转 软起动器输出短路或接地	检查电机及负载系统 检查软起动器的输出
参数丢失	现场干扰较大 软起动器内部芯片异常	掉电后、重新上电 联系供货商或厂家
起动过频	起动间隔小于设定值	检查起动时间间隔设置是否合理
接线错误	电机接线异常	检查电机接线
电源逆序	输入电源相序错误	调整进线的任意两相

附录 A：串行通信

此系列软起动器仅支持 Modbus 协议中的 RTU 模式，默认设置为 9600bps、8-N-1（8 位数据位、无校验、1 位停止位），从机地址、波特率、数据格式可通过 C03~C05 设置。

A1 Modbus-RTU 报文

所谓“报文”，就是通信数据的组合。当以 Modbus-RTU 模式通信时，报文直接用十六进制代码（1-9、A-F）表示，两个十六进制代码组成一个字节，报文格式详见下图。

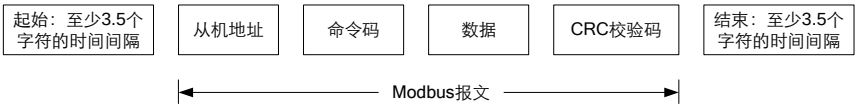


图 A.1 Modbus 报文格式

如图 A.1 所示，在通信过程中，主、从机以至少 3.5 个字符的时间间隔来判断 Modbus 报文的起始和结束。Modbus 报文包含了将要发送的完整数据信息，依次为从机地址、命令码、数据、CRC 校验码，其长度随命令码的变化而变化，。

Modbus-RTU 报文各部分的详细解释参见表 A.1。

表 A.1　Modbus-RTU 报文各部分解释

序号	名称	说明
1	从机地址	● 从机地址可在 1 到 63 之间配置。 ● 主机查询时，若设置从机地址为 0，对话为广播模式，所有从机执行命令但不反馈信息；若设置从机地址为 1-63，对话为点对点模式，只有地址匹配的从机执行命令并反馈信息。 ● 点对点模式下，匹配从机应答时，返回自身的从机地址。
2	命令码	● 主机查询命令码和从机的正常应答命令码共两个，分别为： （1）03H：读取 N 个字（2*N 个字节）； （2）10H：写入 N 个字（2*N 个字节）。 ● 错误应答时，从机反馈命令码为：（主机查询命令码+80H）。
3	数据	● 该部分为通信的主要内容，是数据交换的核心。其内容与长度随命令码的变化而变化，详见后续各个命令码的具体解释。
4	CRC 校验码	● CRC（Cyclical Redundancy Check）校验码用于接收设备对接收数据进行错误检测，判断接收数据是否正确。

A2 命令报文详解

A2.1 读取 N 个字（2*N 个字节）——命令码 03H

1．主机查询报文

表 A.2 命令码 03H 之主机查询报文格式

从机地址	命令码	通信地址		读取字数		CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	2 个字节		2 个字节		2 个字节	
		高位	低位	高位	低位	低位	高位
	03H			N			

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：03H，请求读取从机的 N 个字（2*N 个字节）。

（3）通信地址：被读取数据的起始地址。该地址不是数据存放的真实物理地址，而是与数据对应的一个编号。软起动器的控制、监视参数都对应一个通信地址，详见 § 5.1。

（4）读取字数：读取数据的长度，以字（2 个字节）为计数单位。

2．从机正常应答报文

表 A.3 命令码 03H 之从机正常应答报文

从机地址	命令码	读取字节数	读取数据					CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	1 个字节	2*N 个字节					2 个字节	
			1 字		…	N 字		低位	高位
	03H	2*N	高位	低位	…	高位	低位		

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：03H，与主机的请求命令码一致。

（3）读取字节数：被读取数据的长度，以字节为计数单位。

注意： 此处读取数据长度的计数单位与查询报文中的计数单位不同。

（4）读取数据：查询报文中通信地址所对应的数据。

3．从机错误应答报文

表 A.4 命令码 03H 之从机错误应答报文

从机地址	命令码	错误代码	CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	1 个字节	2 个字节	
			低位	高位
	83H			

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：83H，即 03H 与 80H 之和。

（3）错误代码：表征从机无法执行主机命令的原因。

4．示例：读取软起动器状态

主机查询报文：01 03 10 2A 00 01 A1 02

正常应答报文：01 03 02 00 01 79 84（假设当前软起动器处于软起动状态）

错误应答报文：01 83 02 C0 F1（假设通信地址由 102A 改为 002A）

A2.2　写 N 个字（2*N 个字节）——命令码 10H

1．主机查询报文

表 A.5　命令码 10H 之主机查询报文格式

从机地址	命令码	通信地址		写入字数		写字节数	数据 1		…	数据 N		CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	2 个字节		2 个字节		1 个字节	2 个字节		…	2 个字节			
		高位	低位	高位	低位		高位	低位	…	高位	低位	低位	高位
	10H								…				

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：10H，请求写从机的 N 个字（2*N 个字节）。

（3）通信地址：要写入数据的起始地址。该地址不是数据存放的真实物理地址，而是与数据对应的一个编号。软起动器的控制、监视参数都对应一个通信地址，详见§5.1。

（4）写入字数：写入数据的长度，以字（2 个字节）为计数单位。

（5）写(入)字节数：写入数据的长度，以字节为计数单位。

（6）数据 1~数据 N：请求写入从机的 N 个数据。

2．从机正常应答报文

表 A.6　命令码 10H 之从机正常应答报文格式

从机地址	命令码	通信地址		写入字数		CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	2 个字节		2 个字节		2 个字节	
		高位	低位	高位	低位	低位	高位
	10H						

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：10H，与主机的请求命令码一致。

（3）通信地址：与主机的通信首地址一致。

（4）写入字数：写入数据的长度，以字（2 个字节）为计数单位；与主机的写入字数一致。

3．从机错误应答报文

表 A.7　命令码 10H 之从机错误应答报文格式

从机地址	命令码	错误代码	CRC 校验码	
1 个字节	1 个字节	1 个字节	2 个字节	
			低位	高位
	90H			

（1）从机地址、CRC 校验码：参见表 A.1。

（2）命令码：90H，即 10H 与 80H 之和。

（3）错误代码：表征从机无法执行主机命令的原因。

4．示例：写入起动命令

主机查询报文：01 10 10 28 00 01 02 00 40 B0 49（控制软起动器起动）

正常应答报文：01 10 10 28 00 01 85 01

错误应答报文：01 90 02 CD C1（假设通信地址由 1028 改为 0028）

Raynen®睿能
福建睿能科技股份有限公司
Fujian Raynen Technology Co., Ltd.
地址：福建省福州市鼓楼区软件大道 89 号软件园 C 区 26 号
TEL: 0591-88267288
FAX: 0591-88267299
V1.0 版(1740E)
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。