Raynen® 睿能

RDS300 智能型电机软起动器

产品手册

V17.A 版

股票代码:603933

RDS300 智能型电机软起动器

产品手册

17.A 版

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 21
5.3 保护参数组 27
5.4 功能参数组 29
5.5 厂家参数组 31

6.故障诊断与对策 32

附录 A：串行通信 33

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；
  如果间隔距离不满足绝缘要求，请包扎绝缘胶带或放置绝缘胶片。
- 软起动器每小时最多可起动 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

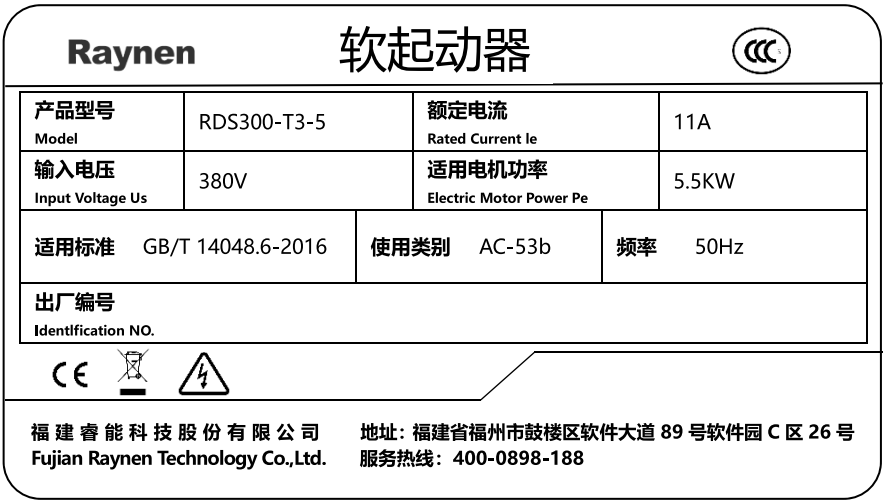


图 2.1　铭牌示例

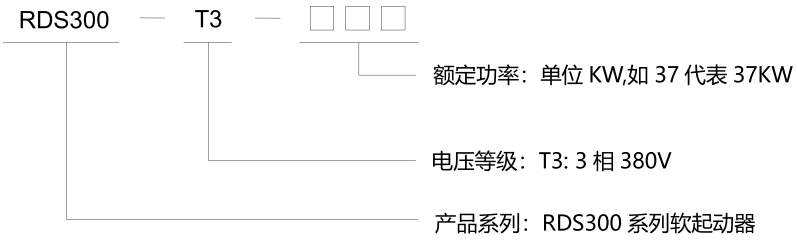


图 2.2　软起动器型号说明示意图

2.2 型号规格

表 2.1　380VAC 级软起动器规格型号

软起动器型号	适配电机功率（kW）	额定电流（A）
RDS300-T3-5	5.5	11
RDS300-T3-7	7.5	15
RDS300-T3-11	11	23
RDS300-T3-15	15	30
RDS300-T3-18	18.5	37
RDS300-T3-22	22	45
RDS300-T3-30	30	60
RDS300-T3-37	37	75
RDS300-T3-45	45	90
RDS300-T3-55	55	110
RDS300-T3-75	75	150
RDS300-T3-90	90	180
RDS300-T3-110	115	230
RDS300-T3-132	132	264
RDS300-T3-160	160	320
RDS300-T3-185	185	370
RDS300-T3-200	200	400
RDS300-T3-250	250	500
RDS300-T3-280	280	560
RDS300-T3-320	320	640
RDS300-T3-400	400	800
RDS300-T3-450	450	900
RDS300-T3-500	500	1000

2.3 外形与安装尺寸（单位：mm）[注]

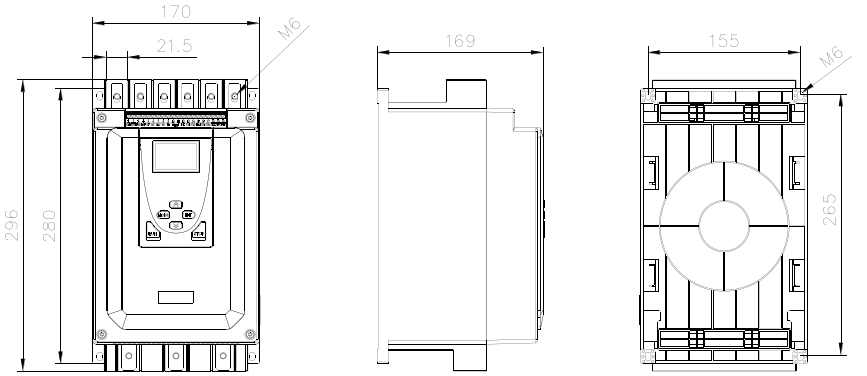


图 2.3　5.5kW~55kW 外形安装尺寸图（380V）

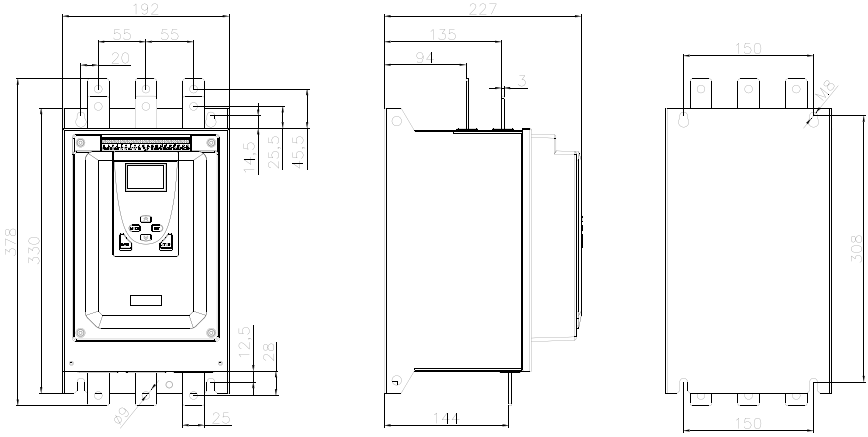


图 2.4　75kW~115kW 外形安装尺寸图（380V）

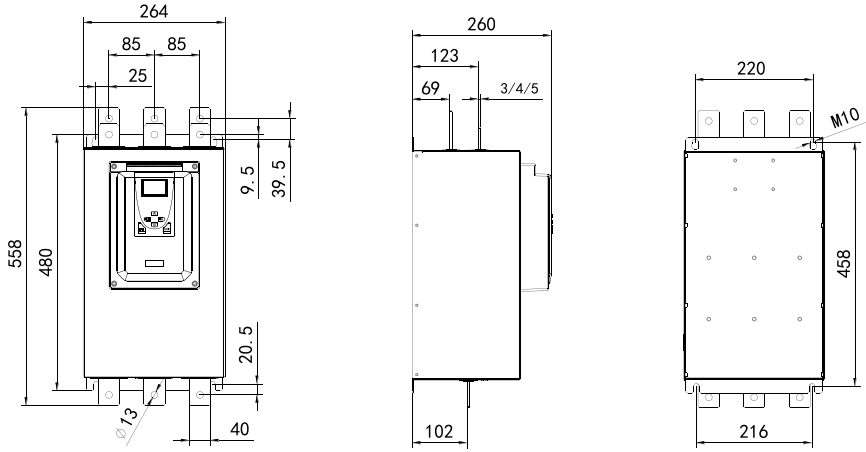


图 2.5 132kW~200kW 外形安装尺寸图（380V）

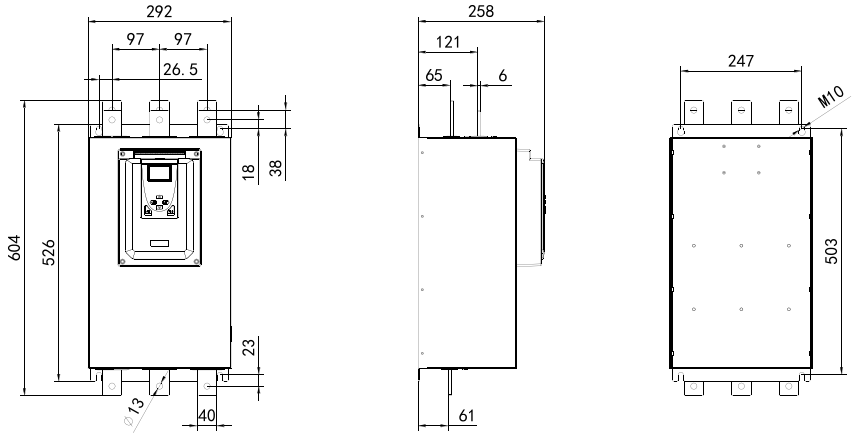


图 2.6　250kW~320kW 外形安装尺寸图（380V）

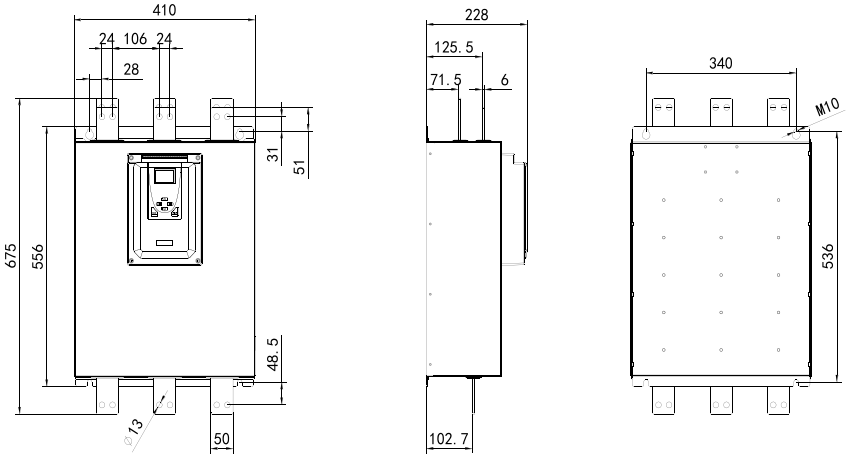
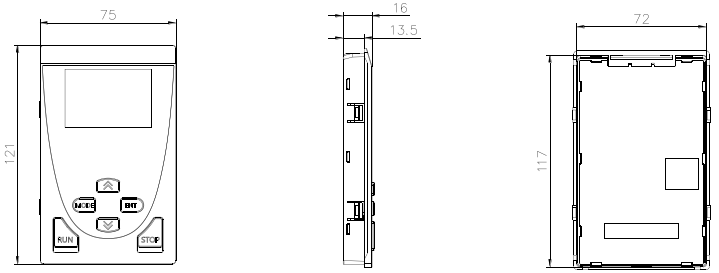
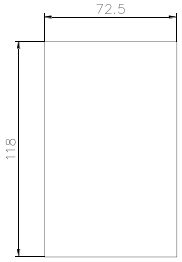


图 2.7　400kW~500kW 外形安装尺寸图（380V）



（a）面板外形尺寸图



（b）面板开孔尺寸图

图 2.8 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
输入电源	三相 380VAC（-10%~+15%），50Hz；
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 6 次；
环境温度	工作温度：0℃ ~ 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	自然风冷
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。

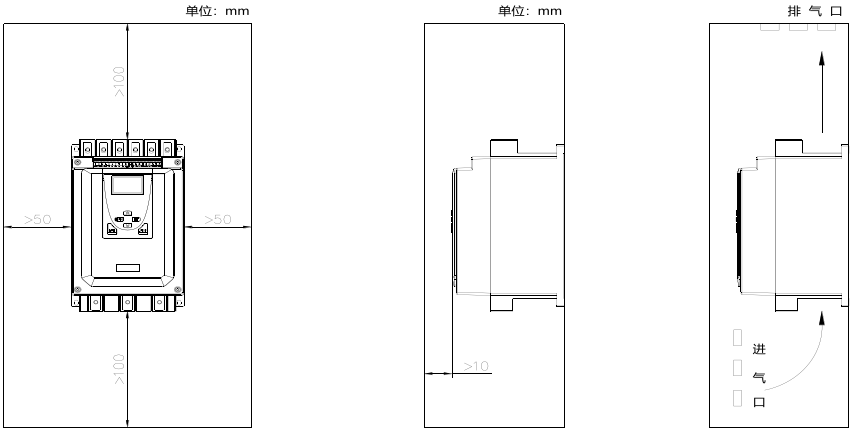


图 3.1　安装要求示意图

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（无相序要求）；如果接错电源则将可能损坏软起动器。

（2）旁路接触器输入端与输出端接线的相序对应关系必须同软起动器主回路保持一致。

（3）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。

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

（5）导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

（6）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；

如果间隔距离不满足绝缘要求，请包扎绝缘胶带或放置绝缘胶片。

3.2.1 标准接线图

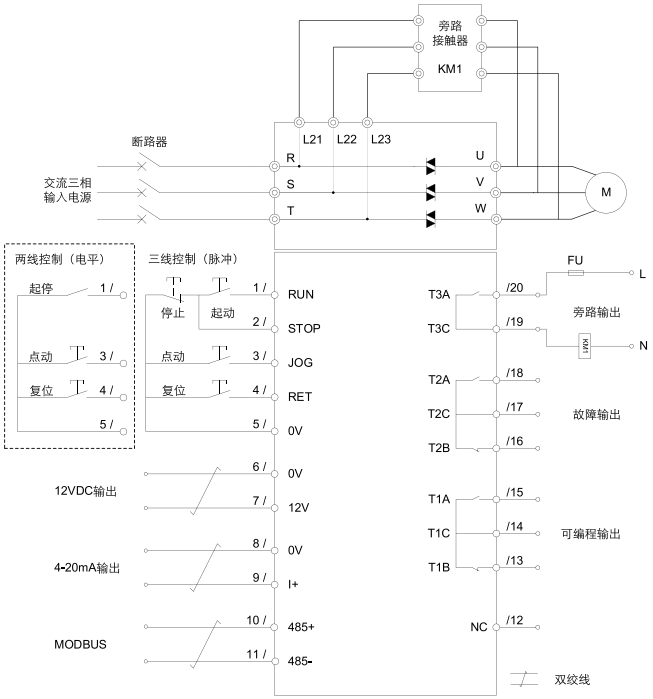


图 3.2　标准接线图

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 Hz。
U、V、W	功率输出端子，连接三相感应电动机。
L21、L22、L23	旁路专用端子，连接旁路接触器。

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。

3. 2. 3 控制端子

控制端子结构如图 3.3 所示，功能说明详见表 3.3。

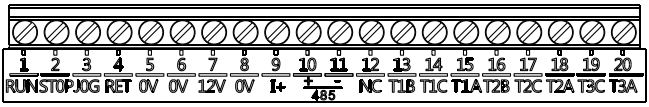


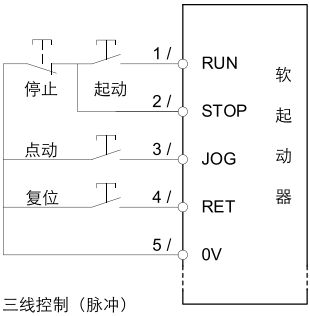
图 3.3 控制端子结构示意图

表 3.3　控制端子功能说明

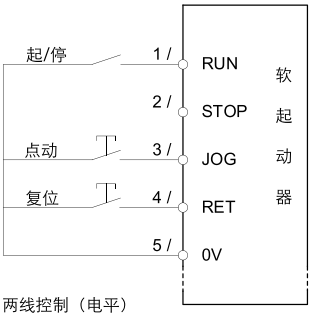
序/符号	名称	功能及规格
1/　RUN	外控起动端子	两线控制时，RUN 与 0V 短接可外控起动， RUN 与 0V 断开可外控停机； 三线控制时，RUN 与 0V 短接（脉冲）可外控起动。
2/ STOP	外控停止端子	三线控制时，STOP 与 0V 断开可外控停机。
3/　JOG	外控点动端子	点动起动时，JOG 与 0V 短接可实现点动控制。
4/　RET	外控复位端子	RET 与 0V 短接可实现故障复位。
5/　0V	控制信号公共端子	控制端子电路电源参考点。
6/　0V 7/　12V	直流 12V 输出	直流电源输出：12V、100mA。
8/　0V 9/　I+	直流 4-20mA 输出	直流电流输出：4-20mA、≤400Ω， 20mA 对应 2 倍电机额定电流。 $I_{电机}=I_{电机额定}*（I_{4\text{-}20mA}-4）/8$。

表 3.3（完） 控制端子功能说明

序/符号	名称	功能及规格
10/ 485+ 11/ 485-	Modbus RTU 通信	RS485+：A RS485 -：B
12/ NC	空端子	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	T2A-T2C：常开触点，5A@250VAV，5A@30VDC T2B-T2C：常闭触点，3A@250VAV，3A@30VDC
19/ T3C 20/ T3A	旁路输出	T3A-T3C：常开触点，8A@250VAV



（a）三线控制相关端子接线



（b）两线控制相关端子接线

图 3.4 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。

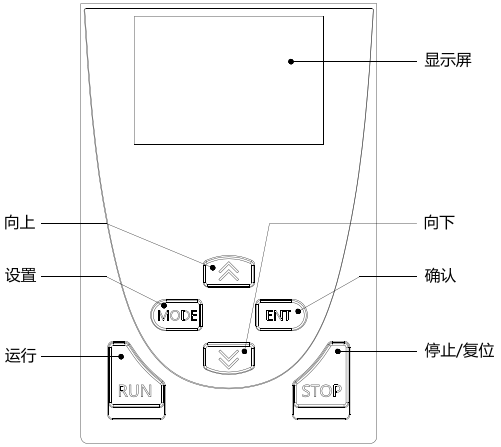


图 4.1　操作面板外形

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 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：状态监视模式、参数设置模式、故障监视模式。通过 MODE 键、ENT 键和 DOWN 键可以在三种模式之间任意切换，如图 4.2 所示。

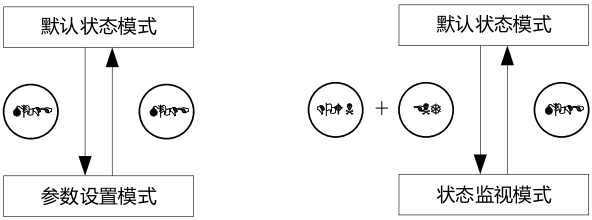


图 4.2　软起动器模式切换示意图

4. 2. 2 正常状态监视模式

正常情况下，上电默认即为正常状态监视模式。在不同状态下，监视界面相应变化。

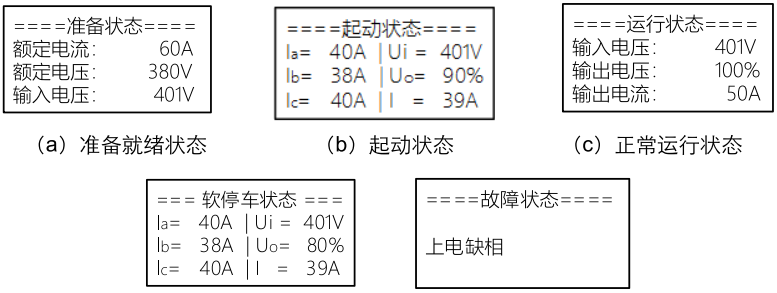
（1）准备就绪状态时（即上电无故障、且未起动）的状态监视界面，如图 4.3（a）；

（2）起动过程中的状态监视界面，如图 4.3（b）；

（3）起动完成、正常运行过程中的状态监视界面，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　正常状态监视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。

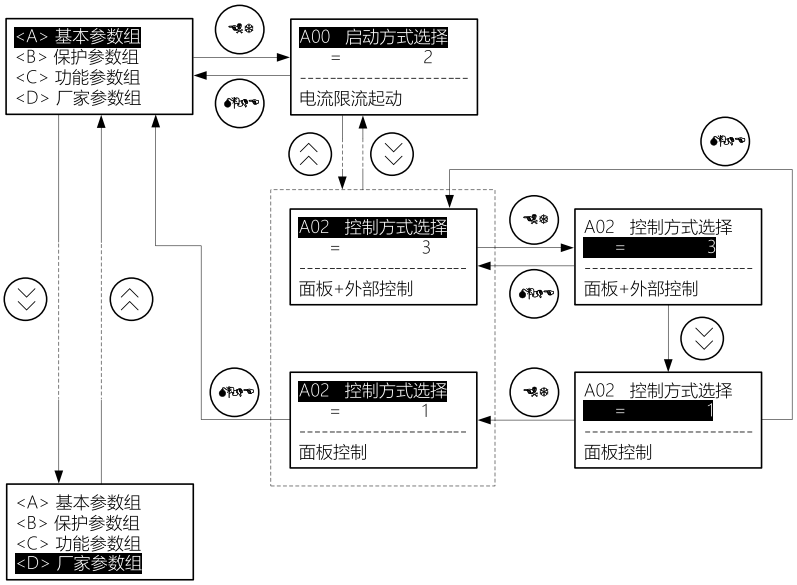


图 4.4 参数设置模式导航

4. 2. 4 故障监视模式

故障监视模式主要用于显示软起动器的最近 3 次故障记录，具体界面如图 4.5 所示。

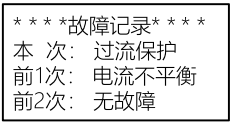


图 4.5 故障监视模式显示界面示意图

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）通电后不要打开盖板，否则有触电的危险。

（5）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。

（6）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。
旁路接触器端子	旁路接触器输入端与输出端接线的相序对应关系与软起动器主回路保持一致。 旁路接触器输入、输出端子的接线安全、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），有故障时则进入故障监视模式（§ 4.2.4）。

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）软起动器每小时最多可起动 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	用户值
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		
A01	停机方式选择	1：自由停机　　2：软停机	1		
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		
A03	电压斜坡初始电压	0-80%	16%		
A04	电压斜坡时间	1-120 s	16 s		
A05	限流起动倍数	50-500%	320%		
A06	点动电压	0-80%	30%		
A07	电流斜坡倍数	10-400%	300%		
A08	电流斜坡时间	0-120 s	20 s		
A09	脉冲突跳电压	0-80%	0%		
A10	脉冲突跳时间	0-2000 ms	0 ms		
A11	延时起动时间	0-999 s	0 s		
A12	软停机时间	0-60 s	0 s		
A99	参数复位	0-2	0		

【保护参数组】					
代码	说明	详细说明	出厂值	备注	用户值
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		
B01	起动过流值	400-600%	450%		
B02	运行过流值	20-400%	200%		
B03	起动过载值	1-6	5		
B04	运行过载值	1-6	2		
B05	电流不平衡度	5-150%	40%		
B06	过电压阈值	380-1500 V	450 V		
B07	欠电压阈值	100-380 V	300 V		
B08	起动超时时间	5-200 s	70 s		

【功能参数组】					
代码	说明	详细说明	出厂值	备注	用户值
C01	可编辑继电器输出（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	7		
C03	Modbus 从机地址	1-63	1		
C04	RS485 波特率	1：1200 2：2400 3：4800 4：9600 5：19200	4		

【厂家参数组】					
代码	说明	详细说明	出厂值	备注	用户值
D01	软起额定电流	软起动器额定电流值	按机型	只读	
D02	电流校准值	5-500%	校准值	只读	
D03	电压校准值	5-500%	校准值	只读	
D04	运行方式选择	1：触发 2：不触发	2	只读	
D05	厂家保留	-	1		
D06	厂家保留	-	6		
D99	版本号	-	-		

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，并且软起动器根据参数 A07 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
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 1：端子控制有效时，如果 STOP 端子断开，则端子除外的任何控制方式均无法起动。

备注 2：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	0~80%	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+限流起动>的详细说明见参数 A05；

<突跳+斜坡起动>的详细说明见参数 A09、A10。

【电压斜坡起动】

接到起动指令后，在电机电流不超过额定值 400%的范围内，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；当输出电压达到软起动器额定电压 Ue 时，旁路接触器吸合，起动过程完成，如图 5.1 所示。

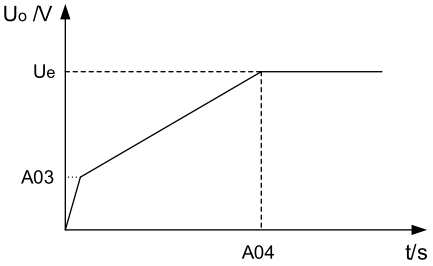


图 5.1　电压斜坡起动示意图

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）及负载的轻重有关，和限流起动倍数（A05）无关。

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>与<电压斜坡+限流起动>的公用控制参数。

【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。

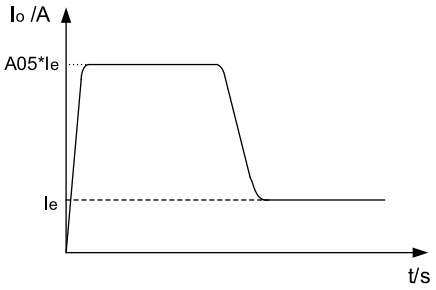


图 5.2　电流限流起动示意图

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，直至输出电压达到软起动器额定电压 Ue 时，旁路接触器吸合，起动过程完成。

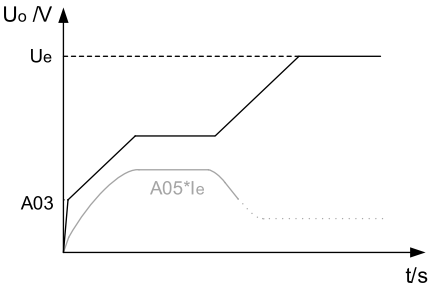


图 5.3　电压斜坡+限流起动示意图

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 JOG 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，可改变电动机点动起动时的输出转矩。

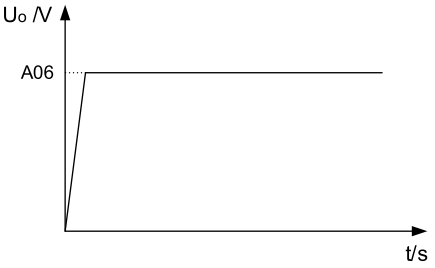


图 5.4　点动起动示意图

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。

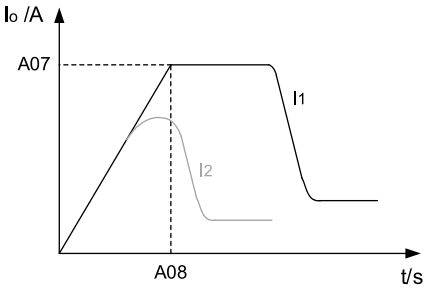


图 5.5　电流斜坡起动示意图

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%	0%
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。

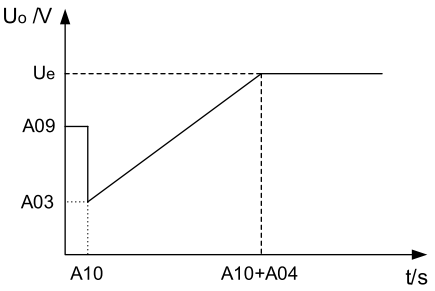


图 5.6　突跳+斜坡起动示意图

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
A99	参数复位	0~2	0

0：无操作。

1：恢复出厂设置。（保留故障记录）

2：保留,无操作。

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，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 分别是起动过程中、运行过程中的过流阈值。

B01、B02 的基准值均为电机，详见参数 D01。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B03	起动过载级别	1~6	5
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，1 级级别最高，6 级级别最低。级别越高，保护越严格，即同等过载倍数时，保护动作时间越短。

各级别的保护特性如表 5.1 与图 5.7 所示。

表 5.1 电机过载保护级别特性（热态恢复到冷态时间为 180s）

过载级别 \ 过载倍数	6Ie	5Ie	4Ie	3Ie	2Ie	1.5Ie	1.2Ie	1.05Ie
1	1s	3s	6s	8s	10s	15s	150s	3600s
2	3s	8s	12s	16s	20s	30s	300s	3600s
3	6s	15s	22s	30s	40s	60s	350s	3600s
4	10s	22s	35s	48s	60s	90s	400s	3600s
5	15s	35s	55s	75s	90s	120s	450s	3600s
6	20s	45s	70s	95s	120s	150s	500s	3600s

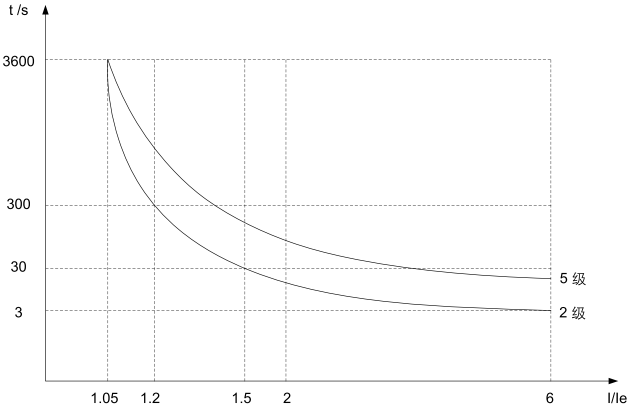


图 5.7　电机过载保护级别特性

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B05	电流不平衡度	5~150%	40%

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，则触发电流不平衡故障。（I 表示三相电流中的任一相电流）

NO.	名称	设定范围	出厂设定
B06	过电压阈值	380~1500 V	450 V
B07	欠电压阈值	100~380 V	300 V

B06 规定了过电压保护阈值，B07 规定了欠电压保护阈值。

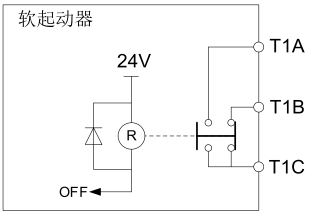
NO.	名称	设定范围	出厂设定
B08	起动超时时间	5~200 s	70 s

B08 规定了起动时间保护阈值。

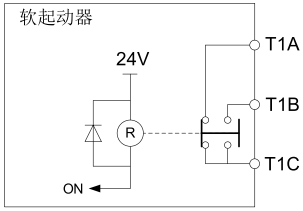
如果实际起动时间 > B08，则触发起动时间超时故障。

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）	0~8	7



（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

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
3：保留	OFF	-
	ON	-
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）

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	Mobus/RS485 波特率	1~5	4

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

此系列软起动器仅支持 Modbus 协议中的 RTU 模式，数据格式为 8-N-1（8 位数据位、无校验、1 位停止位），波特率、从机地址分别通过参数 C04 与 C03 设置。

5.5 厂家参数组

NO.	名称	设定范围	出厂设定
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	5~500%	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	运行方式选择	1~2	2

1：触发。

2：不触发。

D04 为只读参数，用于设置旁路后是否继续触发晶闸管导通，默认为不触发。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D05	厂家保留	-	-
D06	厂家保留	-	-

D05、D06 为厂家保留参数，请勿随意修改，否则可能引起软起动器损坏。

NO.	名称	设定范围	出厂设定
D99	版本号	-	-

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

序号	故障显示	可能的故障原因	对策
1	上电缺相	输入电源缺相	此故障不可复位，断电后检查三相电源及隔离断路器
2	运行缺相	运行时电源缺相 晶闸管开路 软起动器输出缺相	检查进线电源是否缺相 检查晶闸管或触发电路 检查软起动器输出接线与电机
3	起动过流	限流模式：限流倍数是否合适 斜坡模式：起动时间是否合适 电网容量较小导致电压降低	适当调整限流倍数 适当调整起动时间 适当调整初始电压
4	运行过流	负载突然加重或波动太大 负载加重引起的电压降低	调整负载 检查电网电压 适当调整电流保护值
5	起动过载	起动中负载过重	检查负载是否能适当减小 检查过载级别或适当调整
6	运行过载	电机超载运行 电流采样故障	调整负载在额定值内 检查电流显示值 检查运行过载级别设置
7	电流不平衡	晶闸管触发不可靠 软起动器输出缺相 电机内部故障	检查触发信号或晶闸管 检查电机及其接线 对电源本身的平衡度
8	过热保护	频繁起动 起动时间太长	减小起动频次 调整有关参数
9	起动时间超时	起动参数设置不合适 负载太重 电源容量不足	调整起动参数 调整负载在额定值内 提升电源容量

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，数据格式为 8-N-1（8 位数据位、无校验、1 位停止位），波特率、从机地址分别通过参数 C04 与 C03 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。

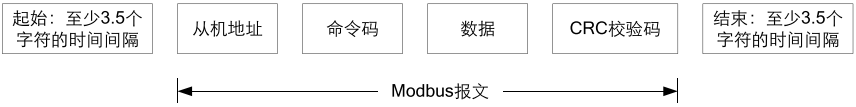


图 A.1 Modbus 报文格式

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 A3。

（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 A3。

（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）

A2.3 通信参数

通信地址	名称	设置范围	单位	读/写
0x1000	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		R/W
0x1001	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		R/W
0x1002	停机方式选择	1：自由停机 2：软停机		R/W
0x1003	软起动器额定电流	软起动器额定电流值	A	R
0x1004	电机额定电流	软起动器额定电流的 50%~100%	A	R/W
0x1005	限流起动倍数	50-500	%	R/W
0x1006	电压斜坡起始电压	0-80	%	R/W
0x1007	电压斜坡时间	1-120	s	R/W
0x1008	点动电压	0-80	%	R/W
0x1009	脉冲突跳电压	0-80	%	R/W
0x100A	脉冲突跳时间	0-2000	ms	R/W
0x100B	电流斜坡倍数	10-400	%	R/W
0x100C	电流斜坡时间	0-120	s	R/W
0x100D	软停机时间	0-60	s	R/W
0x100E	运行方式选择	1-2		R
0x100F	电流校准值	5-500	%	R

通信地址	名称	设置范围	单位	读/写
0x1010	电压校准值	5-500	%	R
0x1011	起动过流值	400-600	%	R/W
0x1012	运行过流值	20-400	%	R/W
0x1013	起动过载级别	1-6	级	R/W
0x1014	运行过载级别	1-6	级	R/W
0x1015	电流不平衡度	5-150	%	R/W
0x1016	厂家保留			
0x1017	过电压阈值	380-1500	V	R/W
0x1018	欠电压阈值	100-380	V	R/W
0x1019	继电器输出	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		R/W
0x101A	延时起动时间	0~999	s	R/W
0x101B	从机地址	1-63		R/W
0x101C	波特率	1：1200 2：2400 3：4800 4：9600 5：19200		R/W
0x1029	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。		W

通信地址	名称	设置范围	单位	读/写
0x102A	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。		R
0x102B	三相平均电流监视		A	R
0x102C	A 相电流		A	R
0x102D	B 相电流		A	R
0x102E	C 相电流		A	R
0x102F	电压监视		V	R
0x1034	最近第一次故障	0：无故障； 1：上电缺相； 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：保留； 12：保留； 13：保留； 14：晶闸管击穿； 15：内部故障； 读取故障时请忽略高字节数据。		R
0x1035	最近第二次故障			R
0x1036	最近第三次故障			R
0x1037	最近第四次故障			R
0x1038	最近第五次故障			R

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
V17.A 版
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。