

RIPOW

RPR6000系列 电机软起动器

用 户 手 册



RIPOW

上海日普电气科技有限公司

地址：上海市嘉定区南翔纬五路188号

总机：021-69178669 69177373

传真：021-69175620

E-mail: ripow@163.com

Http: //www.ripow.com

全国免费服务热线：400-875-8677

内容如有变更, 恕不另行通知

♻️ 本手册采用生态纸印刷

2018年A版

上海日普电气科技有限公司

使用前的有关事项

由于本手册所描述的产品具有多样化的适用方式，因此在应用上的责任与控制设备使用的时候必须符合所有的必要步骤，以确保在应用上与使用上都能达到最佳效果并符合安全标准，这包括符合各种相关法律，法规，规范和标准等。

感谢您购买日普公司的“RPR6000”系列产品电机软起动器，公司根据市场需求不管是在软件上还是结构上都作了进一步技术改进，既能起到电机的起动控制，又能在运行中提供过载，缺相，三相不平衡，过电压，欠电压等完善的电机保护功能，简化了电路，缩小了体积，节省了成本，方便了安装使用，是电动机软起动智能化，网络化技术应用又一丰硕成果。

注意



安装前请务必详细阅读本操作说明。

必须由专业技术人员安装本软启动器。

必须让电动机的规格与本软启动器相匹配。

严禁在软启动器输出端(UVW)接电容器。

安装后裸露的接线端子必须用绝缘胶带包好。

软启动器或相关的其他设备应可靠接地。

设备维修时必须切断输入电源。

不得私自拆卸，改装，维修本产品。

注意



该标志表示在实际操作或环境的因素有可能导致人员伤亡，设备损坏或者经济损失等讯息

目录

1.安装	1-1产品概述 1
	1-2保护功能 1
	1-3一般安全须知 2
	1-4保护等级 3
	1-5到货验收 3
	1-6到货检查 4
	1-7安装要求 4
	1-8外形尺寸 5-6
	1-9安装环境要求 7
	1-10应用范围 7
2.接线	2-1端子位置 8
	2-2软启动器主电路连接图 9-10
	2-3主电路和接地端子功能 10
	2-4控制端子连接 11-12
	2-5标准应用接线图 13
3.运行	3-1运行前检查 14
	3-2运行方法 14
	3-3键盘面板的外观 15
	3-4操作键的功能 15
	3-5操作步骤 16
4.基本功能	4-1代码设置功能 17
	4-2功能选择详细说明 18
	4-3帮助信息及说明 19
5.保护功能	5-1保护功能说明 20
	5-2保护功能设定 21
	5-3保护脱扣曲线 22
	5-4保护动作一览表 23
6.起动模式	6-1限电流启动模式 24
	6-2电压斜坡起动 25
	6-3突跳模式 26
	6-4电流斜坡起动 27
	6-5电压限流双闭环起动 27
	6-6软停机 28
	6-7自由停机 28
7.通信	7-1RS485通信 29-31
	7-2异常应答 32
	7-3使用注意事项 33
附录A	故障诊断 34
附录B	关于保修和售后服务 35

1. 安装

1-1 产品概述

RPR6000系列软起动器提供一系列的启动模式，如下：

- 在线运行
- 限电流起动模式起动
- 电压斜坡起动
- 突跳模式起动
- 电流斜坡起动
- 电压限流双闭环起动
- 全电压起动
- 软停止
- 自由停止
- 可编程继电器输出
- 4~20mA直流模拟输出
- RS485通信的输入/输出
- 中文液晶显示

1-2 保护功能

- 软起动器过热保护
- 输入缺相保护
- 输出缺相保护
- 三相不平衡保护
- 起动过流保护
- 运行过载保护
- 电源电压过低保护
- 电源电压过高保护

1. 安装

1-3 一般安全须知

除本手册单列出的注意事项外，下面的注意事项对整个系统都有效。请仔细阅读，做到完全理解其含义。

注意



本软起动器包含有静电敏感(ESD)元件和组件在安装、测试、运作或维修时要求有控制静电的措施。若未能遵循ESD管制程序，将可导致元件损坏。如果不熟悉静电预防措施，可参考相应的防静电手册。

注意



当进行三角形布线的时候，作用到软起动器的在RST，UVW和等端子上的危险高压有可能造成冲击，烧蚀或造成人员伤亡。安装电源端子防护螺帽能够防止端子的不恰当连接在使用软起动器或进行布线之前，必须断开主电源。

注意



只有熟悉本软起动器及其相关机械系统的专业人员才能对本系统进行规划和安装，调试以及后续的系统维修工作，否则有可能造成人员伤亡或设备损坏。

注意



不正确的使用和安装软起动器会损坏元件，并会缩短产品寿命。例如：软起动器与马达容量不匹配，不正确或不恰当的电源电压，以及环境温度过高等，都可能导致系统的功能失常。

1. 安装

1-4 保护等级

日普软起动器视尺寸而定，或可具有IP00等级IP2X保护等级，在考量周边条件之下，此项装置必须安装于IP54(类型2)的开关装置机箱内。

请确定不会有，液体或传导性粉尘或零件，能够进入的软起动器内部，软起动器在运行时，会产生发热（热损失）。细节方面，请参阅产品说明。

1-5 到货验收

收货	使用者有责任在签收货运公司送来的货物前认真检查设备，按照订货单核对收到的货品如果发现货品有任何损坏，使用者有权拒绝签收，直到货运商在货运单上注明有损坏。如果在拆箱时发现有任何内部隐藏的损坏，使用者也有责任通知货运商货物的运输包装必须完整保留，并且应当要求货运商目检货物。拆去控制器周边所有的包装材料，楔子和支架等。
拆箱	拆箱后，按照订货单依照包装箱单上项目进行逐项检查。
检查	在安装之前，软起动器应该放置在货运时的包装容器内。
贮存	如果设备不是立即使用，而是需要存放一段时间，则应按照下列要求贮存以保证设备有效运作。 贮存在干净，干燥的环境里。 环境温度要求在到-20~+75℃。 相对湿度要求在0%到95%范围内，无凝结。 贮存的设备不可曝露在有腐蚀性气体的环境中。 设备不可贮存在建筑工地。

注：除软起动器外，还配有操作说明书及产品检验合格证保修卡各一份。

搬动时必须提取软起动器的机身，不能提线路板控制盒，否则可能造成跌损或人身伤害。

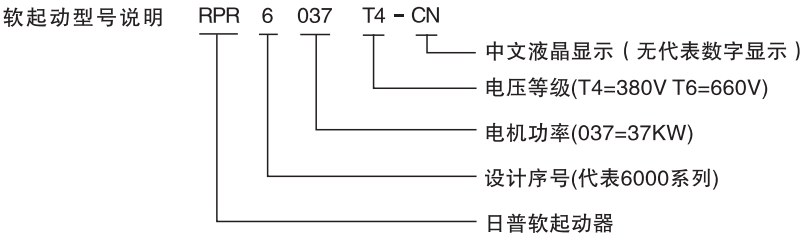
1. 安装

1-6 到货检查

核对软起动器上的铭牌，确认您订购的规格。

规格铭牌

RIPOW 电机软起动器
型 号 ： RPR6037T4
输入电压：3PH 380V 50HZ
额定功率：37KW 74A
出厂编号：
上海日普电气科技有限公司



1-7 安装要求

- ①软起动器应垂直安装，请勿倒装，斜装或水平安装，请使用螺钉安装在牢固的结构上。
- ②软起动器运行时要产生热量，为确保准动空气的通路，应如图1-1所示，设计留有一定的空间。产生热量向上散发，所以不要安装在不耐热设备的下方。

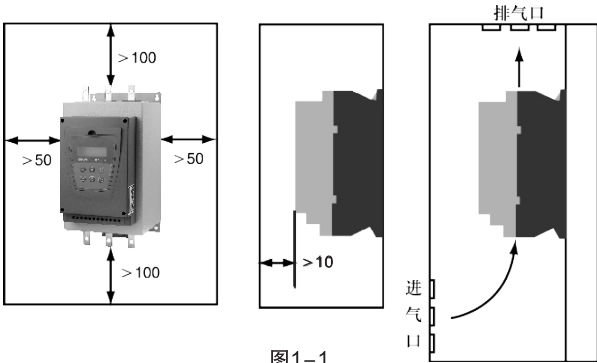
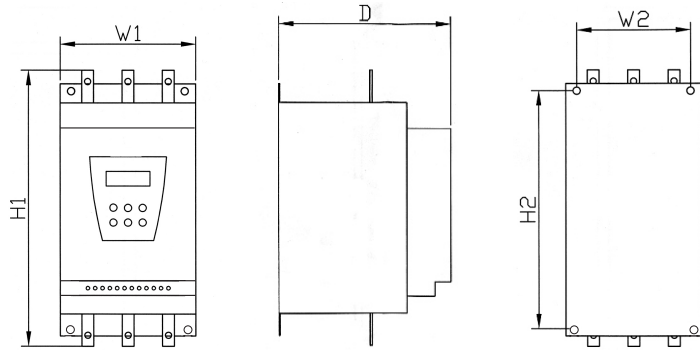


图1-1

1. 安装

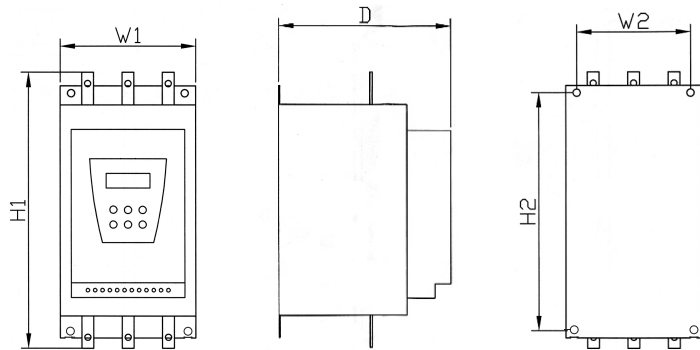
1-8 外形尺寸

RPR6011T4至RPR6030T4



规格型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)		
			W1	H1	D	W2	H2	d
RPR6011T4	11	23	155	340	195	140	290	M6
RPR6015T4	15	30	155	340	195	140	290	M6
RPR6018T4	18.5	37	155	340	195	140	290	M6
RPR6022T4	22	45	155	340	195	140	290	M6
RPR6030T4	30	60	155	340	195	140	290	M6

RPR6037T4至RPR6075T4



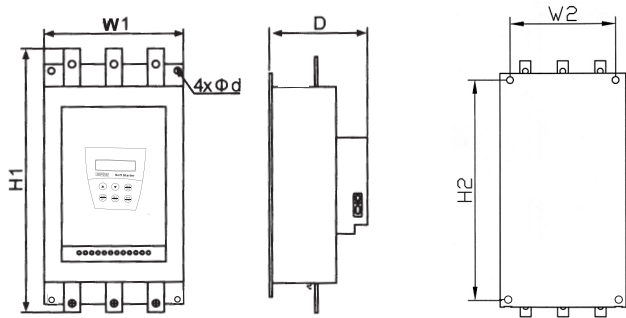
1. 安装

1-8 外形尺寸

RPR6037T4至RPR6075T4

规格型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)		
			W1	H1	D	W2	H2	d
RPR6037T4	37	74	184	370	235	163	325	M6
RPR6045T4	45	90	184	370	235	163	325	M6
RPR6055T4	55	110	184	370	235	163	325	M6
RPR6075T4	75	150	184	383	235	163	338	M6

13-3 RPR6090T4至RPR6500T4



规格型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)		
			W1	H1	D	W2	H2	d
RPR6090T4	90	180	290	405	250	257	350	M8
RPR6115T4	115	230	290	405	250	257	350	M8
RPR6132T4	132	264	380	615	259	316	545	M8
RPR6160T4	160	320	380	615	259	316	545	M8
RPR6200T4	200	400	380	615	259	316	545	M8
RPR6250T4	250	500	500	720	285	436	650	M8
RPR6280T4	280	560	500	720	285	436	650	M8
RPR6320T4	320	640	500	720	285	436	650	M8
RPR6400T4	400	800	600	735	305	496	670	M8
RPR6500T4	500	1000	600	735	305	496	670	M8

额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。一般情况下，适配电机的相应参数应不大于此值。

1. 安装

1-9安装环境要求

安装环境要求

表1-3

符合标准	符合国家标准：（GB14048.6-2016）
三相电源	电压（AC） 380V±15% 、660V±10%
频率	50/60Hz
适用电机	鼠笼式三相异步电动机
起动频度	可频繁起动
防护等级	IP20
抗冲击	15gms
抗震能力	海拔地面起3000M以下，振动力装置0.5G以下
环境温度	工作温度0~+40℃不降容（+40℃~60℃之间，每升高1℃，电流降低1.2%）
存贮温度	-25℃~70℃
环境湿度	95%无冷凝或滴水
最大工作	高度1000米以内不降容（1000米以上，每增100米，电流降低0.5%）
冷却方式	强制风冷
相对于垂直	安装位置的最大工作角度无要求

1-10应用范围

RPR6000系列软起动器满足大多数带动重型负载的要求，下表仅供参考

表1-4应用负载的种类

应用负载种类	起动斜坡时间秒	停止斜坡时间秒	初始电压 %	电压起动最大限流	限流起动
离心泵	16	20	40	4	2.5
球磨机	20	6	60	4	3.5
风机	26	4	30	4	3.5
轻载电动机	16	2	30	4	3
活塞式压缩机	16	4	40	4	3
提升机械	6	10	60	4	3.5
搅拌机	1	2	50	4	3
破碎机	16	10	50	4	3.5
螺旋压缩机	16	2	40	4	3
螺旋传送带	20	10	40	4	2
螺旋运输送	20	10	40	4	2.5
热泵	16	20	40	4	3

2.接线

2-1端子位置

RPR6000软起动器的连线端子位置如图2-1及图2-2所示。请按图中的接线图连线连接输入三相电源线到端子的R/S/T上。当连接负载到线路电机时，连接负载线到端子的U/V/W上。导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

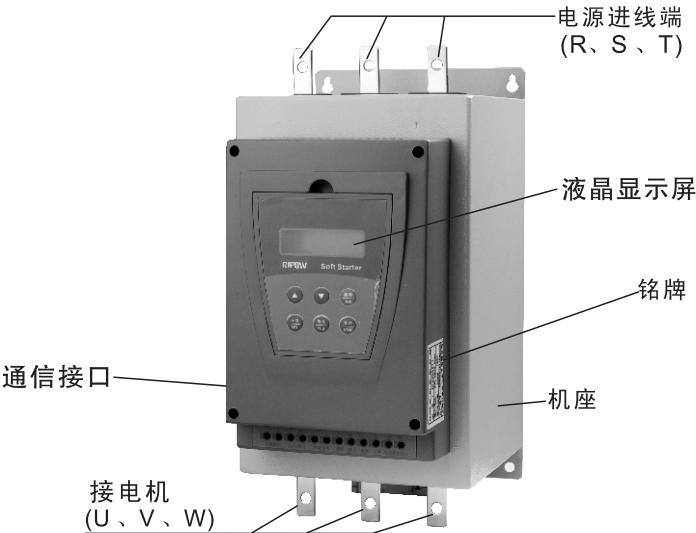


图2-1

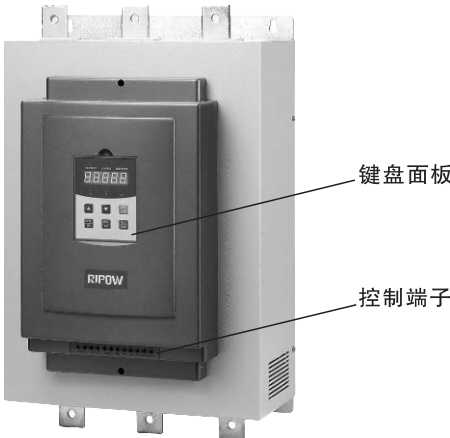


图2-2

2.接线

2-2 基本线路连接图



由于电机故障可以导致固态功率开关元件的过热。
为了避免人身伤害或设备损坏，以下建议：
在软起动器的线路上，请使用隔离接触器或分励脱扣断路器。该装置应能够阻止马达额外的锁定转子电流。请将此隔离装置连接在软起动器上的辅助接点，该辅助接点应编程为适用于正常位置。

2-3 软起动器主电路连接图



图2-3

2.接线

2-3 主电路和接地端子功能

端子标记	端子名称	说 明
R、S、T	主电路电源的输入	连接3相电源
U、V、W	软起运输出连接	连接3相电动机
⚡ G	软起动器接地	软启动器箱体的接地端子应良好接地

(1)主电路电源输入端子(R, S, T)

- ① 主电路电源端子 R、S、T 通过线路保护用断路器连接至3相交流电源不需考虑连接相序。
- ② 决不能采用主电路电源ON/OFF方法控制软起动器的起动和停止，应待软起动器通电以后，选用软起动器上的控制端子或键盘面板上的RUN和STOP键控制软起动器的起动和停止。
- ③ 不要连接于单相电源。

(2)软起动输出端子(U, V, W)

- ① 软起动器输出端子按正确相序连接至3相电动机。如电动机的旋转方向不对则可交换U、V、W中任意两相接线。
- ② 软起动器输出侧不能连接三相电容器和电涌吸收器。
- ③ 软起动器和电动机之间的线很长时，电线间的分布电容会产生较大的高频电流，可能造成软起动过电流跳闸、漏电流增加、电流显示精度差等。因此，建议电动机连接线不要超过50m。

(3)软起动器接地端子 (⚡ G)

- ① 为了安全和减少噪声，软起动器的接地端子G必须良好接地。为了防止电气和火灾事故，电气设备的金属外壳和框架均按国家电气规程要求

危险

- 确认软起动器的输入相数、额定输入电压值应和交流电源的相数、电压值一致。
- 交流电源不能连接至输出端子 (U、V、W) 。

否则可能发生损害事故。

2.接线

2-4 控制端子连接



控制电路端子说明

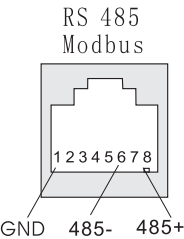


图2-4

分类	端子标记	端子名称	功能说明
接点输出	1、2	运行输出	1、2为电机到达额定转速后闭合。 (接点容量AC250V/5A)
	3、4	延时输出	3、4为可编程继电器输出，延时时间有代码F4设定。输出功能时间有代码FE设定，输出有效时闭合。 (接点容量AC250V/5A)。
	5、6	故障输出	5、6为故障继电器输出，软起动器发生故障或断电时闭合，接通电源后断开。(接点容量AC250V/1A)。
接点输入	7	瞬停输入	7与10断开时电机立即停止(可串接其它保护器的常闭点)。
	8	软停输入	8与10断开时电机执行减速软停止。(或自由停止)
	9	起动输入	9与10闭合时电动机开始起动运行。
	10	公共端	接点输入信号的公共端子。
模拟输出	11、12	模拟输出	11、12可测量到随负载变化的电流信号 输出4-20mA, 标 定 值 400% 计 算 公 式 $D = \frac{400}{16} \times (I_x - 4)$ 。其中Ix为测量电流实际值 mA ,D为电机负载电流 % 。
通信	DB	RS485通信输入/输出	RS485通信的输入/输出信号端子。6脚为485-, 8脚为485+, 1脚为GND。

2.接线

2-4 控制端子连接

(1)接点输入端子

- ① 用外部端子控制软起动器起动和停止功能时，请将代码FB控制方式设置为外控有效。
- ② 如需异地控制要求时，建议使用(二线)控制方式，见图2-5图2-6
- ③ 接点信号输入端子和公共端子一般是闭合/断开（ON/OFF）动作，软起动器、电动机和配线等会产生干扰，因此布线短一些（20m以下）电缆请使用屏蔽线。
- ④ 控制端子的配线务必尽量远离主电路的配线，否则可能会由于干扰而造成错误动作。

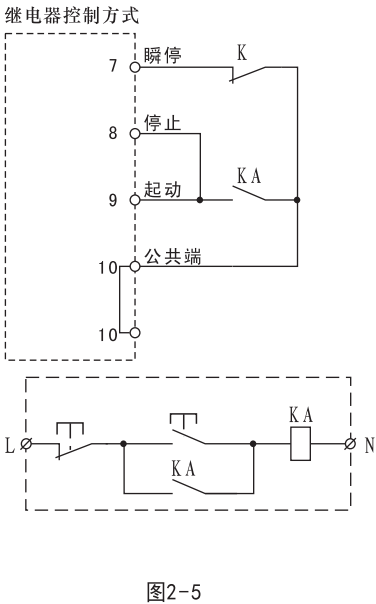


图2-5

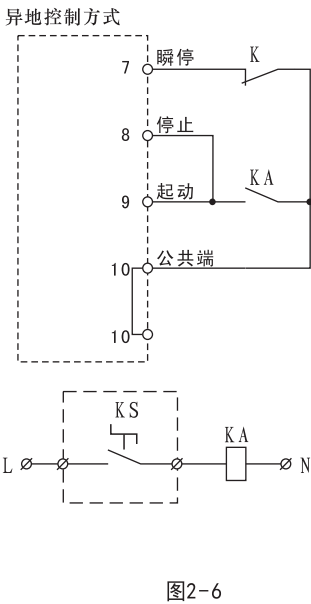


图2-6

K为接其它保护器的常闭点（如热保护器），出厂时为短接。

2.接线

2-5 标准应用接线图

- 接线时务必注意以下各项说明。图2-7基本接线
- ① 电源一定要连接于主电路电源端 R、S、T 无相序要求。如果接错电源则将损坏软起动器。
 - ② 接地端子必须良好接地，一方面可以防止电击或火警事故，另外能降低噪声。
 - ③ 导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

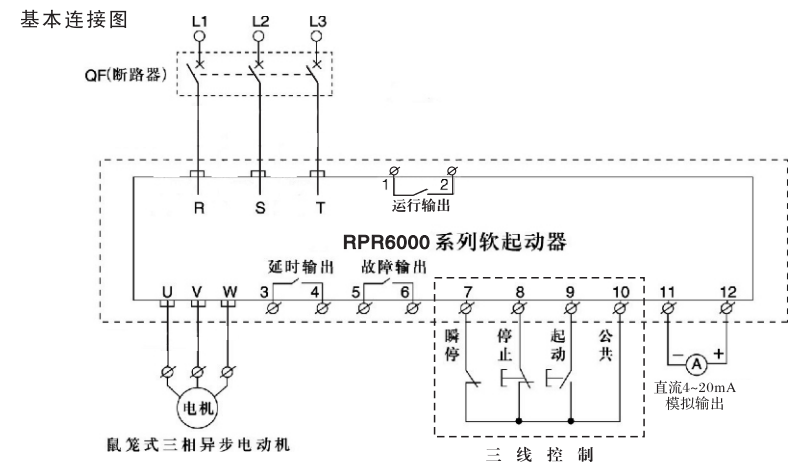


图2-7

两线控制

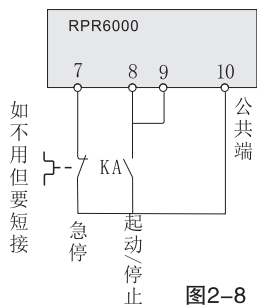


图2-8

PC、PLC或通信控制

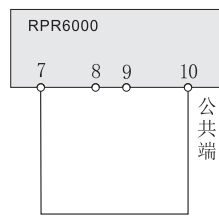


图2-9

注:因1~6继电器触点容量的限制，当与高额定值接触器连接时，应注意继电器触点的容量限制。

3.运行

3-1运行前检查

- 运行开始前应检查准备以下各项
- (1)核对接线是否正确，特别是输出端子不能连接电源，并确认接地端子接地良好。
 - (2)确认端子间或裸露的带电部位没有短路或对地短路情况。
 - (3)投入电源后键盘面板显示（上海日普电气）或【准备】状态。

3-2运行方法

- 根据要求选择合适的操作方式，出厂时设为面板控制
- 上电时显示（上海日普电气）或【准备】状态，此时按启动键可以启动电机。
 - 按电机标牌的额定电流数值输入设置项FP。
 - 启动后检查电机转动方向是否正确，若不正确，可按停止键停机或必要时切断电源，然后任意交换电动机两根线(UVW)。
 - 如果电机启动状态不理想，可参考第六章软起动器的启动模式及应用一栏选择恰当的设置项。
 - 当转距达不到适当效果时，可以改变起始电压代码F0(电压方式时)或限流值代码F5(电流方式时)，来提高电动机启动转矩。
 - 软起动器通电后，请勿打开上盖，以免触电。
 - 在通电试运行过程中，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。
 - 若上电后或启动时发生故障，可按所显示的故障代码对应5-4页表查找原因。
 - 按停止键或外控停止按钮可复位故障状态。

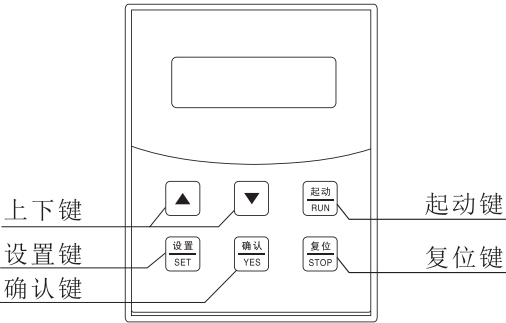
注意

当环境温度低于-10℃时，
应通电预热30分钟以上再启动。

3.运行

3-3 键盘面板的外观

键盘面板有丰富的操作功能，诸如键盘面板运行和停止、功能数据确认和变更，以及各种状态确认功能等。



3-4 操作键的功能

表3-2

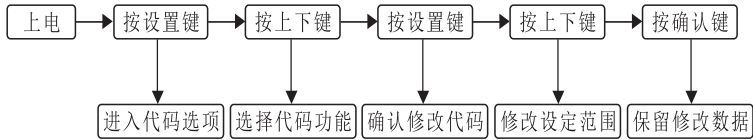
键名	主要功能
启动键 (RUN)	显示【准备】状态按此键开始启动，同时显示正在起动 000A。
停止键 (STOP)	正常运行时显示000A(电流值)，按此键进行停车，软停车时显示 000A，故障状态下, 按此键有复位故障状态的功能。
设置键 (SET)	显示【准备】状态按此键进入菜单设置。 显示F0:40再按此键, 冒号闪烁, 此时可以按上、下键修改参数。
确认键 (YES)	修改好参数，按此键进行保存，显示good并响两声，表示数据已储存，再按此键或停止键退出。 在准备状态下，按此键进入帮助信息，菜单(详见4-3页表)。 按住确认键上电，可使设置参数恢复至出厂值。
上下键 △▽	进入菜单设置按键修改参数，(冒号不闪烁时, 此键修改功能码。冒号闪烁时, 此键修改数据码)。运行状态下按此键可观察运行电流A或P(电机视在功率)或H(电机过载热平衡系数), 当H指示值大于100%时, 将过载保护显示: "Error08"

键盘面板可以外引, (放至柜体外做操作之用) 引线距离<3米。

3.运行

3-5 操作步骤

修改设定参数



如修改(操作控制方式为外部端子控制，即代码FB设定为2)为列。

序号	操作	显示	说明
1	上电	上海日普电气 【准备】状态	【准备】状态
2	按设置键	F0:40 起始电压	进入功能代码选项状态
3	按上键	FB:04 控制方式: 键外通	进入代码FB(控制方式) 功能选项状态
4	按设置键	FB:04 控制方式:	闪烁冒号，表示可以修改设定范围
5	按下键 2下	FB:02 控制方式: 外控	表示外部端子控制
6	按确认键	Good 数据写入成功	已保存修改数据。（退出） 【准备】状态，上海日普电气

操作键盘时软起动器内部蜂鸣器有响声提示

4.基本功能

4-1代码设置功能

参数设置代码如下

表4-1

设置代码说明				
代码	名称	设定范围	出厂值	
F0	起始电压	30~80%	40%	电压斜坡模式有效: 电流模式起始电压为40%
F1	软起时间	2~60s	16s	限流模式无效
F2	软停时间	0~60s	0s	设为0时自由停车
F3	起动间隔延时	0~999s	0s	用倒计时方式延时, 设为0时不延时, 立即起动
F4	编程延时	0~999s	0s	用于可编程继电器输出
F5	起动限制电流	50~500%	400%	限流模式有效:电压斜坡模式限流值最大为400%
F6	最大工作电流	50~200%	100%	电机额定电流的百分比
F7	欠压保护	40~90%	60%	低于设定值时保护
F8	过压保护	100~140%	130%	高于设定值时保护
F9	起动模式	0~5	1	0限流, 1电压, 2突跳+限流, 3突跳+电压, 4电流斜坡, 5双闭环, 6监控。
FA	保护级别	0~4	2	0初级, 1轻载, 2标准, 3重载, 4高级
FB	控制方式	0~6	4	0键盘, 1键盘+外控, 2外控, 3外控+通讯, 4键盘+外控+通讯, 5键盘+通信, 6通信,
FC	参数修改允许	0~2	1	详见说明4-2
FD	通讯地址	0~63	1	用于多台软起动器与上位机多机通讯
FE	编程输出	0~19	6	运行继电器输出（03、04端子）设置
FF	软停限流	20~100%	80%	详见说明6-5
FP	电机额定电流		额定值	用于输入电机标称额定电流
FU	在线运行	1~99S	1	设为1时在线运行
FL	三相失衡	0~1	01	0禁止, 1允许
FM	电流比率	50~150%	100%	显示偏大, 系数调小, 反之则调大
FN	电压比率	50~150%	100%	显示偏大, 系数调小, 反之则调大

备注:

- 1、设置项F6最大工作电流是指允许电机在FP设置基础上计算的可持续运行的最大电流, 超过此值将做反时限热保护。
- 2、设置状态下若超过2分钟没有按键操作, 将自动退出设置态
- 4、按着确认键（YES）上电开机, 可使设置参数（FE除外）恢复到出厂值。
- 5、设置项FL是针对软起动器在实际工作中由于外部干扰或互感器损坏引起软起动不能正常工作, 不是真正的失衡或缺相。

4.基本功能

4-2 功能选择详细说明

代码FE用于程序设定运行输出继电器动作时刻

- 可编程继电器输出功能有两种工作方式, 即可编程时序输出方式和可编程状态输出方式。设置项FE为0~4(10~14)时, 可编程输出工作于时序输出方式, 设定输出的起始时刻如下表:

FE设置的数值	0(10)	1(11)	2(12)	3(13)	4(14)
编程输出时刻	发启动命令时	开始启动时	旁路运行时	发停止命令时	停机完成时

- 此工作方式包含一个999秒定时器,由设置项F4设定。若F4不为0时, 侧按设置项FE设定的起始时间开始延时。
- 计时到输出改变状态, 该输出的复位时刻是在按F4设置时间, 延时结束且在准备状态下再维持1秒时。
- 可编程时序输出方式是以一次起动过程为控制周期的, 如果再次起动机则自动中断上次编程输出过程并重新启动该过程。
- 设置项FE为5~9(15~19)时, 可编程输出工作于状态输出方式, 设定的工作状态输出如下表:

FE设置的数值	5(15)	6(16)	7(17)	8(18)	9(19)
编程输出时刻	故障输出	运行状态	准备状态	起动状态	旁路状态

- 可编程状态输出方式用于指示软起动器的工作状态, 设置项FE出厂值为7、即指示软起动器的准备工作状态, 此状态下可起动电机: 可编程输出为故障状态时, 是指电机类故障(Err05、Err06、Err07、Err08、Err12、Err15), 它不同于05、06号故障输出端子的功能; 运行状态是指非准备故障状态, 它包括起动、旁路、软停三个过程。
- 当FE>9时, 可编程输出（③、④号外接端子）的复位状态由常开变为常闭, 即反相输出原功能。灵活运用可编程继电器输出功能, 可有效地简化外围控制逻辑线路。

代码FC（参数修改允许）参数功能

- 设置项FC为参数修改允许选择项, 有三种:
- 设置项FC为0时, 除设置项FC外, 禁止修改任何参数。
- 设置项FC为1时, 禁止修改设置项F4、F6、FD、FE、FF、FU的数值。
- 设置项FC为2时, 允许修改所有设置项的数据。

代码FD（通讯地址）参数功能

- 用来设置现场总线的从站地址, 对同一总站来说每台的从站地址是唯一的。

4.基本功能

4-2 功能选择详细说明

代码FF（软停限流）参数功能

- 当软停机模式时，可用该设置项设定软停限流值，减少软停时的大电流冲击，注意此软停限流值时在起动限流值的基础上计算的百分比。

代码FP（软停限流）参数功能

- 用于输出电机标称额定电流至。
- 注意该值应等于或稍大于电动机额定电流。小了难起动，过载保护也会频繁出现。但过大将影响过载保护功能的实现。

4-3 帮助信息及说明

显示	说明
AC:XXX 电源电压	3位数字电压表，用于监测三相交流电源电压。
400A-380V 软起动规格	提示本软起动器规格为400A/380V。
H1:Error05 输出缺相	提示最后发生过的故障信息为Error05(以此类推)。
⋮	⋮
H9:Error00 无故障	提示没有故障信息。
Ver:4.5 软件版本号	提示本产品软件版本为Ver4.5。
Lxxxx 成功起动次数	其中xxxx成功起动次数总计。
Time-run xx 起动时间	其中xx为上次软起动（不论是否成功）所用时间。
注：H1-H9用递推的方式储存新近发生的9个故障信息。	

- 不在软起动/软停的状态下未进入设置状态时，可进入帮助信息，按Yes(确定键)，现按上下键参阅提示信息。
- 在帮助状态下，按确认键或停止键可退出帮助状态。

5.保护功能

5-1保护功能说明

RPR6000系列软起动器具有完善的保护功能，保护软起动器和电动机的使用安全,在使用中,应根据不同的情况恰当的设置保护级别和保护参数。

- 软起动过热保护：温度升至80℃±5℃时保护动作，当温度降至55℃(最低),过热保护解除。
- 输入缺相保护滞后时间：< 3秒。
- 输出缺相保护滞后时间：< 3秒。
- 三相不平衡保护滞后时间：< 3秒。以各相电流偏差于50%±10%为基准,当负载电流低于软起动器标称额定值的30%时，判定基准偏差将增大。
- 起动过流保护时间：持续大于代码F5最大工作电流5倍时的保护时间,表P5-1
- 运行过载保护时间：以代码F6最大工作电流为基准作为反时限热保护,脱扣保护时间曲线(如图5-1)
- 电源电压过低保护滞后时间:当电源电压低于极限值40%时，保护动作时间< 0.5秒,否则低于设定值时保护动作时间< 3秒。
- 电源电压过高保护滞后时:当电源电压高于极限值130%时,保护动作时间< 0.5秒,否则高于设定值时保护动作时间<3秒。

- 本软起动保护功能若不符合用户的要求,则应另加专用保护装置，以确保安全。

5.保护功能

5-2 保护功能设定

为了适应不同的应用场合，RPR6000系列软起动设有五个保护级别，分别为 0:初级、1:轻载、2:标准、3:重载、4:高级、由代码FA设定。

- 初级保护禁止了外接瞬停端子功能，同时仅保留了过热、短路和起动时的输入缺相保护，适用于需无条件紧急起动的场合，如消防泵等。
- 轻载、标准、重载三个保护级别具备完全的保护功能，区别在于电动机超载热保护时间曲线不同。其电动机热保护时间参数见表5-1和图5-1。
- 高级保护在起动的保护标准更为严格，其他保护功能参数与标准保护设置相同。

代码FA设定的不同保护级别及热保护时间详见表5-1

代码FA设置		0 (初级)			1 (轻载)			2 (标准)			3 (重载)			4 (高级)			说明
运行过载保护级别		无			2级			10级			20级			30级			按IEC60947-4-2标准
起动过流保护时间		无			3秒			15秒			30秒			15秒			按起动电流超过F6设置5倍计
运行 超载 脱扣 时间 列表	电 流 倍 数 (I/I _e)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	表中数值 为典型值
	脱扣 时 间 (秒)	无	无	无	4.2	2.3	1.5	23	12	6.5	4.6	23	15	65	35	23	

- 应按电机标牌上的额定电流数值设置代码FP否则起动电流和保护电流会有较大偏差。
- 代码FP设定的电机电流不能低于软起动器标称电流的20%，当代码FP设定的电动机电流较小时，保护脱扣动作的灵敏度误差将增大。

5.保护功能

5-3 保护脱扣曲线

按IEC60947-4-2标准的电机热保护脱扣时间曲线如下：

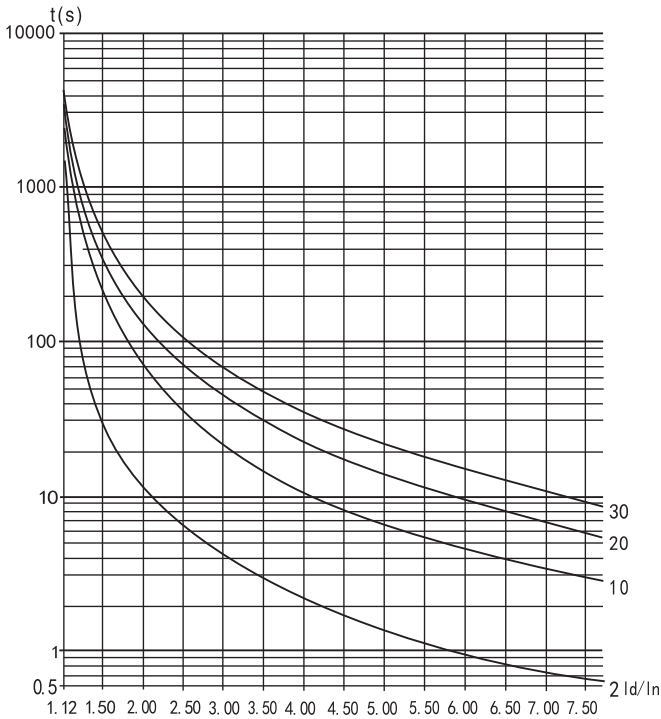


图5-1
电机热保护脱扣时间曲线（热状态）

5.保护功能

5-4 保护动作一览表

软起动器发生异常时，保护功能动作立即跳闸，LCD显示报警名称及有关内容请参考表5-2的说明。

表5 - 2

显示	说明	问题及处理方法说明
Err00	故障已解除	刚发生过欠压、过压或过热、瞬停端子开路等故障，现已正常，此时准备灯亮，复位后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接瞬停端子⑦与公司共端子⑩短路连接，或接于其他保护装置的常闭触点。
Err02	软起动器过热	起动过于频繁或电机功率与软起器不匹配。
Err03	起动时间过长大于60秒	起动参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。
Err04	输入缺相	检查输入或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err05	输出缺相	检查输出回路及电动机运线，旁路接触器是否卡在闭合位置可控硅是否开路
Err06	三相不平衡	检查输入三相电源及负载电机是否异常。
Err07	起动过流	负载是否过重或电机功率与软起动器不匹配。
Err08	运行过载保护	负载是否过重或设置F6，FP参数设置不当。
Err09	电源电压过低	检查输入电源电压或设置项F7参数设置不当。
Err10	电源电压过高	检查输入电源电压或设置项F8参数设置不当。
Err11	设置参数出错	修改设置或按着确认键上电开机恢复出厂值。
Err12	负载短路	检查负载或可控硅是否短路负载过大。
Err13	自动重起动接线错误	检查外控起动与停止端子是否未接于2线方式。
Err14	自动停止端子接线错误	当允许外控方式时，外空端子处于处于开路状态，从而无法起动电机。
Err15	电机欠载	检查电机主轴及负载故障 备注：有限故障现象时相互关联的，如报告Err02软起动器过热时和起动过流或负载短路等有可能有关，因此，查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。

6.起动模式

6-1限电流起动模式

- ① 代码F9设为0（限流）时为限电流起动模式。图6-1给出了限电流模式的电动机电流变化波形。其中I1为设定的起动限流值,当电动机起动时，输出电压迅速增加，直到电动机电流达到设定的限流值I1,并保持电机电流不大于该值,然后随着输出电压的逐渐升高，电机逐渐加速，当电动机达到额定转速时，软起动器的输出电流迅速下降至电机额定电流Ie或以下,起动过程完成。
- ② 当电动机负载较轻或设定的限流值较大时，起动时的最大电流也有可能达不到设定的 限流值时属正常。限电流起动模式一般用于对起动电流有严格限制要求的场合。

限电流起动

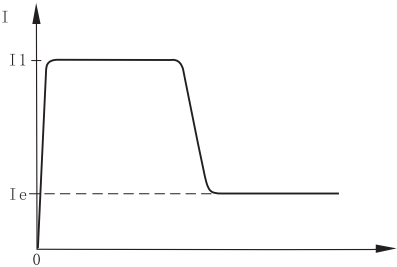


图6-1

6. 起动模式

6-2 电压斜坡起动

- ① 代码F9设为1（电压）时为电压起动模式。图6-2给出了电压斜坡起动的输出电压波形。其中UI为起动时的起始电压值，当电机起动时，在电机电流不超过额定值400%的范围内，软起动器的输出电压迅速上升至UI，然后输出电压按所设定的起动参数逐渐上升，电动机随着电压的上升不断平稳加速，当电压达到额定电压Ue时，电机达到额定转速，起动过程完成。
- ② 起动时间：T时根据标准负载，在标准试验条件下所得的控制参数，RPR6000系列软起动器以此参数为基准，通过控制输出电压使电机平稳加速以完成起动过程，并非机械的控制时间T而不论电机加速是否平稳，鉴于此，在负载较轻时，起动时间往往小于设定的启动时间，只要能顺利起动则属正常。一般而言，电压斜坡起动模式适用于对起动电流要求不严而对起动平稳性要求较高的场合。

电压斜坡起动

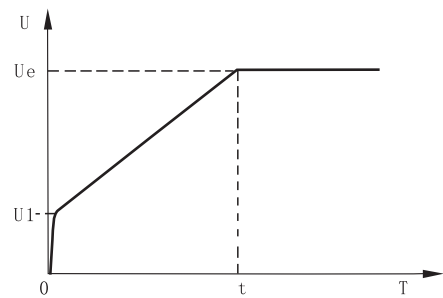


图6-2

6. 起动模式

6-3 突跳模式

- ① 代码F9设置2（突跳+限流）或设置3（突跳+电压）起动模式，6-3和图6-4给出了突跳起动模式的输出变化波形。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。在起动时，先对电动机施加一个较高的固定电压并持续有限的一段时间，以克服电动机负载的静摩擦力使电机转动，然后按限电流或固定电压斜坡的方式起动。
- ② 在此模式前，应先用非突跳模式起动电机，若电机因静摩擦力太大而不能转动时，再选用该模式，否则应避免采用此模式起动，以减少不必要的大电流冲击。

突跳+限流

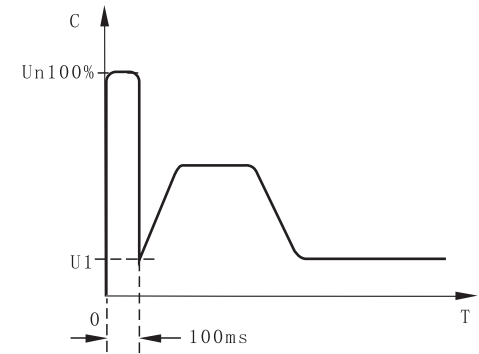


图6-3

突跳+电压

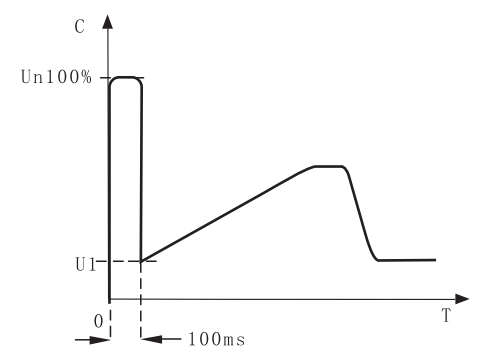


图6-4

5.保护功能

6-4 电流斜坡起动

- ① 代码F9设置4(电流斜坡) 为此起动模式。图6-5为电流斜坡起动模式的输出电流波形，其中I1为代码F1设置的时间值。
- ② 电流斜坡起动模式具有较强的加速能力，使用于两极电动机,也可在一定范围内缩短启动时间。

电流斜坡

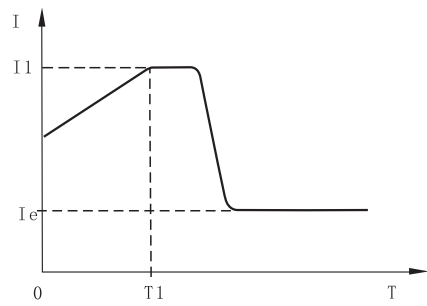


图6-5

6-5 电压限流双闭环起动

- ① 代码F9为5(双闭环) 时为双闭环起动模式，电压限流双闭环起动模式采用电压斜坡和限电流双闭环回路控制，是一种即要求起动平稳又要求严格限流的综合起动模式，它采用了估算电动机工作状态的预测算法。
- ② 该启动模式的输出电压波形将根据电机和负载情况的不同而有所变化。

6-6 监控起动模式

在该模式下起动，将直接起动的方式运行。能对电机运行电流等参数监控，当运行过载、过压或欠电压时，故障输出5, 6端子闭合输出，同时显示相应的故障信息。

5.保护功能

6-6 软停机

- RPR6000系列软起动器有二种停机模式，即软停机模式和自由停机模式。
- ① 代码F2不设为0时，为软停机模式。图 6-6 为软停车模式的输出电流波形。TF由代码 F2设置软停时间。在这种停机模式下，软起动器的输出电压由全压开始逐渐减小，使电机转速平稳降低，以避免机械震荡，直到电动机停止运行。软停机时的输出截止电压等同于起动时的起始电压。
 - ② 软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振。软停机模式可用代码FL设定软停限流值，减少软停时的大电流冲击，主要此软停限流值是在起动限流基础上计算的百分比。

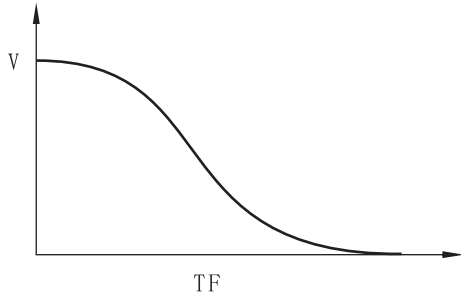


图6-6

6-7 自由停机

- ① 代码F2设置0(自由停机) 时为自由停机模式。在这种停机模式下，软起动器接到停止命令后立即禁止软起动器晶闸管的电压输出，电动机依负载惯性逐渐停机。软起动在一拖N接线方式时，就把代码设为此模式，以避免输出切换时的缺相故障报告。
- ② 一般情况下，如无必要软停机，则应该选择自由停机模式，以延长软起动器的使用寿命。自由停机模式完全禁止了瞬时输出，可避免特殊应用场合的瞬时大电流冲击。

7.通信

7-1 RS485通信

RPR6000系列软起动器通过内装的RS485标准接口能与个人计算机和PLC等主机连接，进行串行通信。可由主机命令控制软启动器的运行或停止，监视软启动器的运行状态和修改功能数据等。
可使用软启动器的RS485通信通过计算机进行远程操作，运行命令，运行状态管理，多台软启动器的功能码数据的一次写入等，实现功能码输入时的简单化操作

主要功能

- 1、运行停止指令的输入。
 - 2、运行状态监视。
 - 3、实时跟踪（运行信息的表格显示）。
 - 4、功能码的一次读取，写入，保存到文档等。
- 通信软件请与本公司另行协议。

MODBUS通信协议

有关Modbus RTU通信协议概述

Modbus是一种串行的异步通信协议。其物理接口为RS485。
Modbus是modicom PLC而设计的，具有PLC的结构特性，Modbus在网络控制中，可以把RPR6000软启动器比作对一台PLC对其读写。将起停控制、状态信息（电流、故障等）和功能参数影射到保持寄存器区（4XXX）使用时通过PL主站对其进行读写控制。

电气接口

RS485半双工
通信参数：波特率9600、8位数据位、无校验位、1位停止位。

通讯数据格式

数据格式：	地址码	功能码	数据区	CRC校验
数据长度：	1个字节	1个字节	N个字节	2个字节

软启动器相关设置

寄存器地址：

寄存器地址	操作码	寄存器功能说明
40002	06	控制字
40003	03	状态字
40004	03	电流平均值
40005	03	故障代码
40257-40275	03&06	软启动器功能代码

备注：

- (1) 一次只读一个参数
- (2) 上述未列出的寄存器是非法的，不能进行读写。否则从站会向控制器报告一个例外情况编码。

7.通信

7-1 RS485通信

支持代码

软启动只支持以下代码，如果使用其他代码，会给出列外情况代码01。

代码	03	06
功能叙述	读寄存器	写单个寄存器

代码03只用单字（WORD）读取

寄存器说明

40002命令寄存器

位	值	描述
0	1	启动器启动
	0	保持状态
1	1	启动器停车
	0	保持状态
2	0-1	使启动器复位
3-15	0	未用

举例：使从站地址02的软启动器，控制器发出02 06 00 01 0001,如命令正常执行，返回码02 06 00 01 00 01。启动器能否正常启动还要查看状态寄存器。如有故障存在，应发02 06 00 01 00 04给予复位。

40003状态寄存器

状态寄存器反映了软启动器的状态，由一个字来表示。

位	值	描述
0	1	启动状态
	0	停车状态
1	1	运行状态
	0	停车状态
2	1	软停状态
	0	停车状态
3	1	故障状态
	0	正常状态
4-15		未用

7.通信

7-1 RS485通信

寄存器说明

举例：读状态寄存器代码02 03 00 02 00 01
若起动机正在起动过程，则返回代码02 03 02 00 01
若起动机出现故障，则返回代码02 03 02 00 08,且可以根据读取故障种类。
40004电流平均值（十六进制）
这个值影射电机的三相实际电流平均值* 10(含一个小数）

举例：读电流大小
发代码02 03 00 03 00 01
若电流为235A,则返回02 03 02 09 2E(返回值/10为实际电流值)

40005故障代码（十六进制）
举例：发代码02 03 00 04 00 01
若返回02 03 02 00 04，说明当前输入缺相（故障代码04）

功能寄存器

40257-40275 为功能寄存器，对应地址为 0X100 - 0X111，高位字节为 1，低位字节地址为0X00-0X11,对应功能代码 F0-FU，比如地址 0X109 与功能码 09（起动模式）对应。可以对这些代码进行读写，举例如下：

例 1 读功能码起动限流值 F5
发代码 02 03 01 05 00 01
返回读取 05功能码的值。
02 03 02 01 5E 表示限流值为350%

例 2 读输出保护级别 FA
发代码 02 03 01 0A 00 01
返回读取 0A功能码的值。
02 03 02 00 03 表示保护级别为 3

例 3 将软起动机功能码 05（起动限制电流）改写为250%
发代码 02 06 01 05 00 FA，
返回代码 02 06 01 0500 FA
若返回代码 02 86 03 表示无法写入，可能起动机正在运行。

7.通信

7-2 异常应答

代码	名称	说明
02	非法功能	功能代码无法执行，软起动机不支持
02	非法数据地址	收到的数据地址无法执行，地址溢出
03	非法数据值	收到的数据无法执行
		1、参数超出限幅
		2、参数不能修改
		3、运行时，参数不能修改

非法能代码01

主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0X01	0X08	0X00	0X08	0X00	0X00	
本协议没有用到0x80的功能码，因此子站应答：						
子站地址		功能码	异常码		CRC校验	
0X01		0X88	0X01			

非法数据地址02

主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0X01	0X04	0X01	0X80	0X00	0X07	
04功能码寄存器地址错误，因此子站应答：						
子站地址		功能码	异常码		CRC校验	
0X01		0X84	0X02			

非法数据地址03

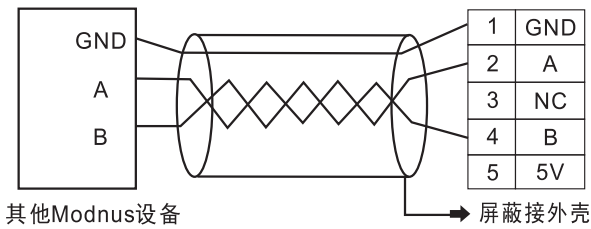
主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0X01	0X04	0X00	0X80	0X01	0X08	
04功能码寄存器数量错误，因此子站应答：						
子站地址		功能码	异常码		CRC校验	
0X01		0X84	0X02			

7.通信

7-3 使用注意事项

- (1) 软起动器的通讯地址、通讯速率、检验模式必须与控制器的通讯设置一样。
- (2) 若接受不到回应数据，应检查上面的参数设定，到485端子的连线是否正确，CRC 检验是否正确。
- (3) 多台软起动器通讯时，应该在最末一台AB两端接120欧姆电阻。
- (4) 与其他Modbus设备相接时，应按下图连接：



特别提示：

软起动产品出厂均为装置型，为方便成套厂家安装调试，装置型软起动出厂设置已将输出保护调为“标准”，成套厂安装调试时可直接用小电机或三个灯泡接成星形作为负载，即可实现起动、停止、控制等操作。但实际应用时，请用户务必将输出保护修改为“高级”。软起动则具备完善的缺相、三相不平衡、过流过载等保护功能。（注意：恢复出厂设置时，软起动又恢复到“标准”状态需再次将保护级别设为“高级”）这点务请用户注意。

附录A

问题与对策

异常现象	检查内容	采取办法
电机不转	布线有无异常，电源线是否接到输入端子(RST)	请正确布线接通电源电源切断、再接通。
	键盘是否有异常显示	请阅P5-4“保护动作一览表”
	电机是否被锁定（负载是否太重）	请解除电机的锁定(减轻负载)。
键盘不能起动	键盘是否有显示 7、10端子是否开路 代码FB设置是否正确	无：电源是否缺相，检查进线电源，有：10和 7、 8是否开路，检查端子外部接线，正确设置FB控制方式代码。
外控不能启动	代码FB是否设置在外控	端子10和 7、 8有开路，检查端子外部接线正确设置，代码FB，是否在外控位置。
电机虽旋转但速度不变	负载是否太重	请减轻负载加大起始电压、或起动电流。
起动时间过长	负载太重 代码没设置好 电机规格是否正常	请减轻负载请设置F0(起始电压)，F5(起动限制电流)。
起动时间过短	负载起动时间太短	负载轻时起动时间往往小于设定值，起动平衡属正常，设置代码F1起动时间（电流模式无效）。
运行中突然停车	检查外部输入端子	检查 7、10端子连接线是否松动，若有外接保护器请检查常闭点是否动作，检查外部停止按钮连接线是否松动。
运行中报故障02或12	风扇是否运转正常 进气口是否温度过高 排气口是否通畅	更换风扇 改善环境或更换大规格软起 加大排气口或加风扇排气

附录B

非常感谢您购买日普公司生产的软起动器，本产品是在完善的质量管理体系下制造的，为了您适用的方便，我们特对保修期、售后服务承诺，作如下说明：

1、保修范围

产品的保修期为购买后12个月或由铭牌上记载的制造年月起18个月，两者之中任何一个超过都为超过保修期。但是，如由于下述原因引起的故障，即使在保修内亦作有偿修理。

- 1) 由于使用错误，自行改造及不适当的维修原因。
- 2) 超过标准规范要求使用。
- 3) 购买后由于摔落及运输中发生损坏等原因。
- 4) 地址、火灾、风灾、雷击、异常电压、其他天灾及二次灾害等原因。

2、售后服务

- 1) 当适用状态不好时，请首先进行检查。请再次阅读和对照使用说明书进行检查。
- 2) 出现故障时，请与销售商、或使用说明书上记载的“售后服务窗口、本公司办事处”联系。
- 3) 保修期内的修理：由于本公司制造上的问题所造成的故障时，做无偿修理。但是，必须正确和详细填写“日普软起动器保修书”中各项内容。否则作有偿修理。
- 4) 超过保修期：在修理后能维持功能的场合下，根据客户的要求作有偿修理。
- 5) 售后服务及技术地址咨询电话:021-69177172

日普软起动保修书

用户名	负责人：		电话：	
用户地址			传真：	
产品型号			出厂序号：	
代理商名			购买日	年 月 日
代理商地址			故障发生日	年 月 日

故障状况

用途：	电动机：	KW	极	型号：					
保时发生：	连续运行中	加速时：	减速时：	电源投入时：	其他：				
发生时间显示：	报警显示：	键盘有无显示：	有输出电压：有	无					
复位后运行：	可能	不可能	复位方法	键盘面板	端子	电源	其他		
使用控制端子：	1 . 2	3 . 4	5 . 6	7	8	9	10	11.12	其他
工作时间：	发现频率	/	安装场所						
停电有无：有	无	周围机器异常	过去故障：有	(	回)	无			