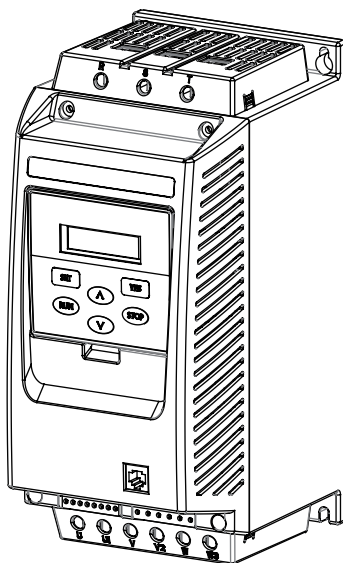




SJR3-6000P 系列 电机软起动器

用户手册



数恩，控制和保护您的电机

Shanghai **SHUEN** Electrical Technology Co.,ltd

资料编号：RQDQYHSC20140302

修订版本：C06

发行日期：2024 年 09 月第 七 版

我们保留本文档的所有权利，即使本文档涉及已颁布的专利和已注册的其他商业所有权。严禁以不正当的方式使用本文档，尤其是复制以及传播给第三方。

本文档编撰时十分仔细。如果您发现错误，请尽快通知我们。

本手册中包含的数据只用于说明产品，不得将其视为担保物权的声明。为客户的利益起见，我们会不断设法确保我们开发的产品符合最新的技术。

© 版权所有。保留所有权利。资料如有变更，恕不另行通知。

手册修订记录	
修订日期	修订内容

感谢您购买数恩公司的 SJR3-6000 系列电机软起动器。SJR3 系列自 2013 年推出以来，广泛应用于矿业，农业，冶金和装备制造等多个行业，深受市场认可，热销十余年。为不断升级产品，导入最新技术成果，基于原 SJR3-6000 系列基础上，推出了 SJR3-6000 系列的升级版 SJR3-6000P 系列（P: 代表 Performance, 即性能版）。在保证新旧版本的尺寸与连接兼容的前提下，优化与升级了部分软件功能，现将部分技术差异与变更如下列举：

- 1、增加多种电压支持，扩展支持 208V~690V 电源电压规格；
- 2、默认集成 RS485 接口，不再需要额外加装通讯卡；
- 3、扩展并优化图形交互 UI，显示更直观，设定更方便；
- 4、新增相序保护和短路速断保护，优化反时限过载保护和三相不平衡保护设定范围；
- 5、新增喂料功能和启动过程自动延时与加力功能；
- 7、增加了英文等多语种显示界面选项；
- 8、增加消防模式，允许保护应急关闭；
- 9、增加欠载保护功能；
- 10、增加频率，相序角等多组监视界面；
- 11、扩展软起动和软停止时间设定范围；
- 12、优化模拟量采样算法，改善 4-20mA 模拟量输出精度；
- 13、优化了电源频率偏差的兼容性，可良好适应发电机电源；
- 14、由双 8 位 MCU 主控升级为 32 位高性能主控芯片；
- 15、默认控制电源由内置变更为默认外供控制电源（208V~460V）；
- 16、原 14P 二次线端子布局，调整为 16P（增加 RS485 通讯端子），RJ45 通讯扩展接口变更为 Ethernet 或 Profinet 接口预留；
- 17、原启动限流倍数由 400% 增加至 600%，便于重载冲击启动场合应用；
- 18、调整并优化了 75kW，90kW 的外形结构；
- 19、增加 500kW（380V）、600kW（380V）两款规格。

篇幅受限，其余多项技术改进请参本手册。若您需要使用本版本对 SJR3-6000 系列进行替代对比时，欢迎与我司取得联系并沟通。标注有“__”的部分变更事项可能会影响对上一代产品的替代安装，请参照实际情况调整。

在安装、操作或维护本设备之前，请仔细阅读并确保您理解所有使用说明。

由于本手册所描述的产品具有多样化的使用方式，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相关法律，法规，规范和标准等。

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。

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起动机。
- 必须让电动机的规格与本软起动机相匹配。
- 严禁在软起动机输出端（UVW）接入功率因数补偿电容器。
- 安装后裸露的接线端子必须用绝缘胶带包好。
- 软起动机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。

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



本软起动器的包含有静电敏感（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 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



只有熟悉软起动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害或设备损坏。

注意



不正确的使用和安装软起动器会损坏元件，并会缩短产品的寿命。

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。

注意



由于可控硅的电气特性软起动在启动和停止状态时，输出侧都存在高压。

一、产品信息	7	七、通信	43
1.1 产品概述		7.1 通讯设置	
1.2 产品特性		7.2 功能代码	
1.3 型号规则		7.3 寄存器地址	
1.4 电气参数			
1.5 应用范围			
1.6 规格列表			
1.7 外形尺寸			
二、安装	18	附录 关于保修和售后服务	
2.1 到货检查			
2.2 安装要求			
2.3 外围器件选用			
2.4 可选配件			
三、接线	22		
3.1 主回路端子位置			
3.2 基本线路连接图			
3.3 标准应用接线图			
3.4 控制端子连接			
四、运行	30		
4.1 运行前检查准备			
4.2 键盘按键			
4.3 显示界面			
4.4 操作步骤			
五、功能与保护	34		
5.1 功能参数列表			
5.2 保护动作一览表			
5.3 其它故障排查			
六、起动模式	40		
6.1 电压斜坡模式			
6.2 恒流（限流）模式			
6.3 电流斜坡模式			
6.4 突跳模式			
6.5 定点测试模式			
6.6 软停止模式			

1.1 产品概述

SJR3-6000P 系列电机软起动器是一种结合电力电子技术，微型集成电路控制技术和现代电气自动化传动理论的电气产品。主要作用于异步电动机的启停控制和电机保护。基于可控硅的电力电子特性，对电机启动过程中的电流与输出进行控制，达到减少启动过程中的电气冲击与机械冲击的效果。相比较自耦降压启动，星三角组合启动，具有无二次冲击，启动力矩更平滑和启动过程可调节的优势。

SJR3-6000P 系列软起动内置有电流检测电路，可对电机使用过程中的缺相，过流，过载等多种故障进行保护。产品同时还配备有可交互的显示屏幕，通讯总线，便于用户对产品进行个性化的设定和智能化的系统集成应用。

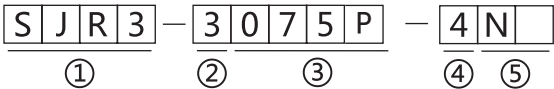
1.2 产品特性

- 控制器性能，本产品采用先进的 32 位微控制器，基于 ARM 构架的 Cortex-M3 内核微控制器为产品的运算与控制性能提供了可靠基础；
- 电气耐火耐腐蚀盐雾特性，全系列所使用的塑料构件均为阻燃 ABS。金属构件采用复合铝材，6063 号铝合金在兼顾机身结构强度的刚性同时具有优秀的散热特性，且耐盐雾腐蚀。主回路部分的导电材料均为紫铜并镀银处理。具有良好的导电，耐腐蚀，低导通内阻的特点。
- 集成通讯总线，本系列已内置集成 RS485 通讯接口，支持 Modbus-RTU 通讯协议。无需额外添加扩展卡。
- 特色喂料继电器输出，支持电流运行范围继电器输出，可用于加工机械，如，矿山机械，固废破碎等设备的加料信号输出。
- 丰富完善的保护功能，本系列为三进六出设计，可在启动完成后的旁路状态下，保持内置电流检测电路串接在电机运行主回路中，为电机提供丰富的运行保护，如三相不平衡，缺相，过载，过流和相序保护等多达 12 种的保护。内置模拟量电流输出（4-20mA）可接入外置电流表。
- 美观智能的显示界面，本系列提供图形化显示屏幕，友好的 UI 界面设计，用户可以方便的进行参数设定，运行状态监测，故障信息历史记录读取等。内置双语菜单，用户可自行切换为英文界面，方便设备配套出口。
- 重载设备启动支持，本系列支持高达 600% 的限流百分比；特色的延时“加力”功能，电流

斜坡启动模式，突跳参数等重载电机启动时的辅助功能，可改善重载启动效果。

●模糊频率适应与强触发特性，针对发电机组或异常电网的频率偏差，有效自适应，避免因此产生的启动异常。基于 6 组大电流的脉冲触发电路，具备强触发电流特点，适配高门极电流晶闸管，保证晶闸管有效导通。

1.3 型号规则



①	型号	SJR3 系列软起动器
②	类型	6: 工程项目型（协议质保）
③	额定功率	005~600: 5.5~600KW “P” 为版本标注 PN: 内置旁路型 PW: 外置旁路型
④	主电压等级	2: AC220V 4: AC380V 6: AC660V E: AC1140V
⑤	控制电压等级	N: 内接控制电压（即由内部开关电源供电） W: 外接控制电压（电压范围 208V~460V，推荐接入 AC380V）订货默认

1.4 电气参数

项目名称		指标与规格
基本规格	执行标准	GB/T 14048.6-2016/IEC 60947-4-2:2011
	适用电机	鼠笼式三相异步电动机
	主回路电压	额定电压（AC） $\pm 15\%$
	电源频率适配	50Hz 或 60Hz（ $\pm 5\%$ ） 默认 50Hz，如需 60Hz 请联系我司订货前预设。
	控制电源	208V 至 460V，开关电源功耗 $\leq 30W$
	防护等级	IP20
	振动	海拔地面起 3000m 以下，振动力装置 0.5G 以下
	海拔高度	高度 1000 米以内不降容（1000 米以上，每增 100 米，电流降低 0.5%）
	环境湿度	小于 95%，无冷凝或水滴
	存贮温度	$-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
	工作温度	$-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 不降容（ $+40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 之间，每升高 1°C ，电流降低 1.2%）
	相对于垂直	安装位置的最大工作角度无要求
I/O 接口	数字输入	3 个（内置有源信号）
	继电器输出	3 个 可编程继电器输出
	模拟量输出	1 个 4-20mA 信号
	通讯总线	1 组 RS485（Modbus-RTU 协议）
典型功能	保护功能	短路速断保护、过流保护、过热保护、反时限过载保护、电压缺相保护、三相不平衡保护、瞬停、欠压保护、过压保护、欠载保护，启动失败、相序保护
	启动模式	电压斜坡模式；恒流模式（限流模式）；电流斜坡模式；突跳模式；
	交互界面	LED 图形显示菜单（支持多语言菜单）
特色功能	喂料输出	基于运行电流范围的输出继电器，可用于加工设备类负载，灵活调度负载
	软起加力	可用于大惯量负载，启动时间较长时，保持 2 倍以内的延时电流输出。
	参数学习	可预存设定参数，按需恢复自主预设的参数，便于使用时调试
	故障抓屏	可读取故障状态时的故障界面，便于分析故障时的内部检测读数

1.5 应用范围

SJR3 软起动器满足大多数带动重型负载的要求，下表仅供参考，用户应当根据实际工况适当调整参数，以达到满意的起动效果，也可参照本手册七章关于起动模式介绍中对不同负载适配的参数详解进行设置。

应用负载种类	起动斜坡时间 (s)	停止斜坡时间 (s)	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
螺旋运输机	20	10	40	4	2.5
热泵	16	20	40	4	3

1.6 规格列表

- 1：列表给出的功率标注是基于软启动器与电机直连方式给出的参考值。本系列产品不支持角型内接法；
- 2：以上的值是根据最高环境温度 40℃，海拔 1000m 以下的使用环境给出的参考值，选型时应考虑高温、高海拔导致的电气额定降容；
- 3：软启动器的适配电流数值，推荐应用于 Class10 级（IEC60947-4-2 电机过载热脱扣曲线值）的电机负载，如超过 Class10 级或重载应用时应在规格选型时适当放大规格。

380V 规格选型列表 适配电压区间 380V~460V

电机额定功率	软启动器额定值	软启动器型号	外形尺寸
(kW)	ICL 额定值 (A)		
7.5	15	SJR3-6007P-4W	R1
11	23	SJR3-6011P-4W	R1
15	30	SJR3-6015P-4W	R1
18.5	37	SJR3-6018P-4W	R1
22	45	SJR3-6022P-4W	R1
30	60	SJR3-6030P-4W	R1
37	75	SJR3-6037P-4W	R1
45	90	SJR3-6045P-4W	R1
55	110	SJR3-6055P-4W	R1
75	150	SJR3-6075P-4W	T1
90	180	SJR3-6090P-4W	T1
115	230	SJR3-6115P-4W	R2
132	260	SJR3-6132P-4W	R2
160	320	SJR3-6160P-4W	R2
200	400	SJR3-6200P-4W	R2
250	500	SJR3-6250P-4W	R4
315	630	SJR3-6315P-4W	R4
400	800	SJR3-6400P-4W	R4
500	1000	SJR3-6500P-4W	K1
630	1200	SJR3-6630P-4W	K2

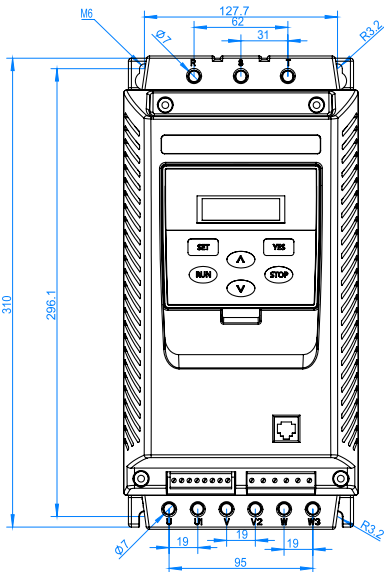
1.6 规格列表

660V 规格选型列表 适配电压区间 660V-690V

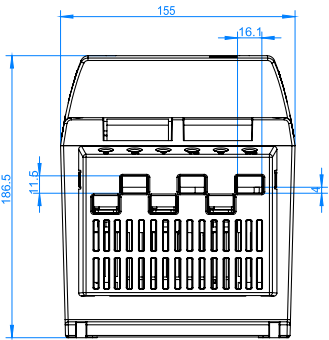
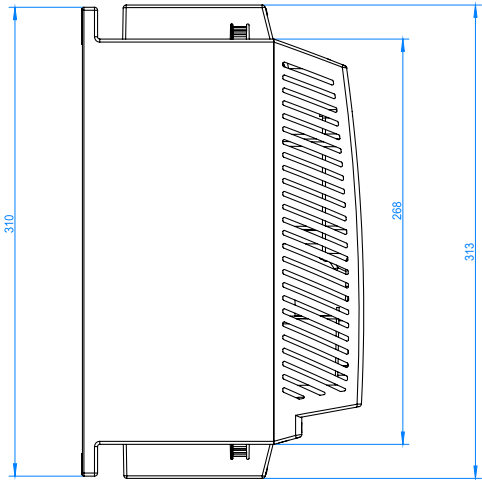
电机额定功率	软起动器额定值	软起动器型号	外形尺寸
(kW)	ICL 额定值 (A)		
15	17	SJR3-6015P-6W	R1
18.5	22	SJR3-6018P-6W	R1
22	32	SJR3-6022P-6W	R1
30	38	SJR3-6030P-6W	R1
37	47	SJR3-6037P-6W	R1
45	62	SJR3-6045P-6W	R1
55	75	SJR3-6055P-6W	R1
75	88	SJR3-6075P-6W	R1
90	110	SJR3-6090P-6W	T1
110	140	SJR3-6110P-6W	T1
160	170	SJR3-6160P-6W	T1
200	210	SJR3-6200P-6W	K1
250	250	SJR3-6250P-6W	K1
315	320	SJR3-6315P-6W	K1
400	410	SJR3-6400P-6W	K1
500	480	SJR3-6500P-6W	K1
560	590	SJR3-6560P-6W	K1
630	660	SJR3-6630P-6W	K1
710	790	SJR3-6710P-6W	K1
900	1000	SJR3-6900P-6W	K1

1.7 外形尺寸

R1 尺寸详情

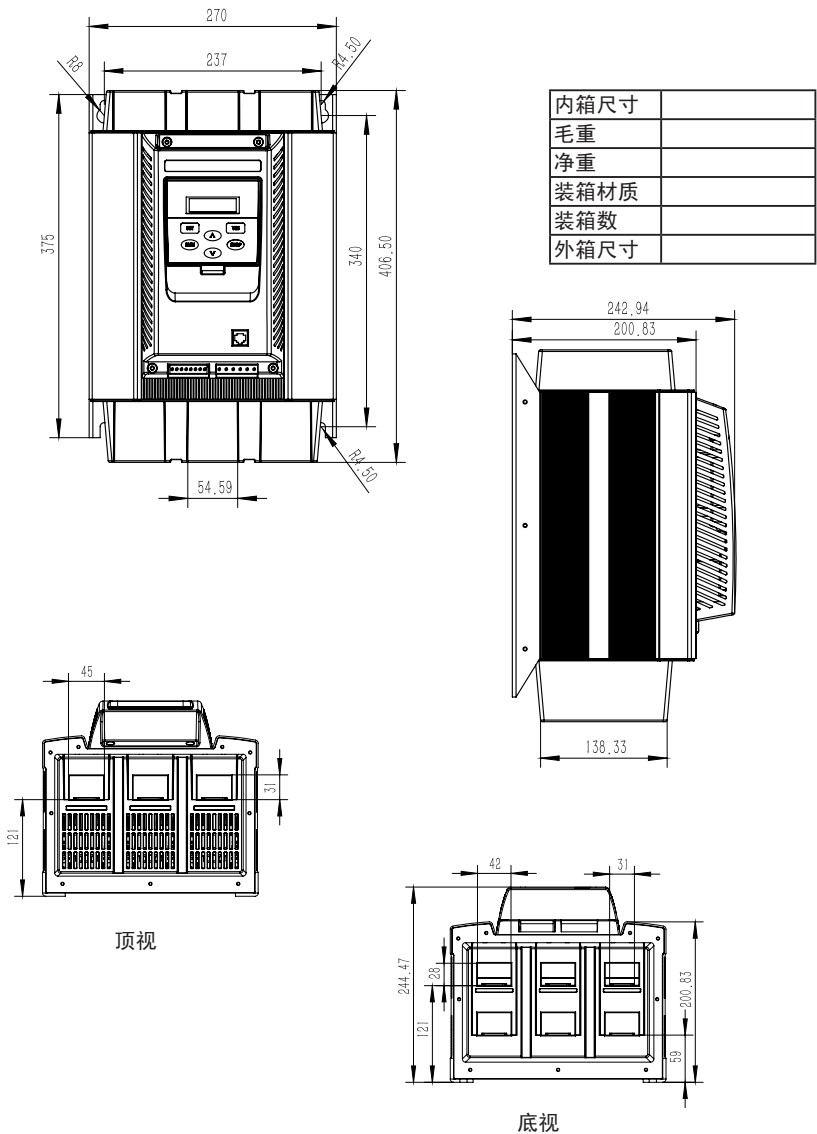


内箱尺寸	
毛重	
净重	
装箱材质	
装箱数	
外箱尺寸	



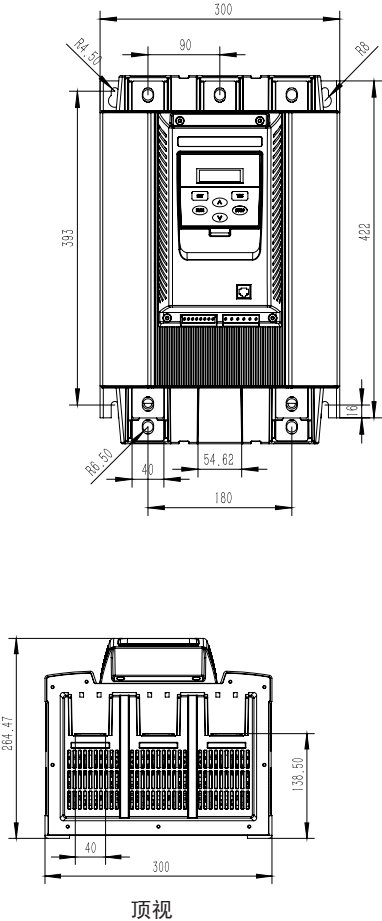
一、产品信息

R2 尺寸详情

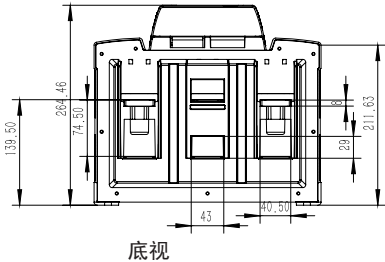
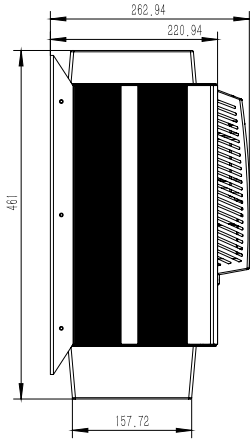


SM1

R4 尺寸详情

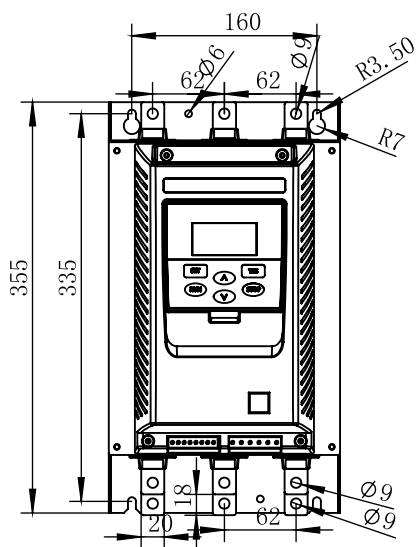


内箱尺寸	
毛重	
净重	
装箱材质	
装箱数	
外箱尺寸	

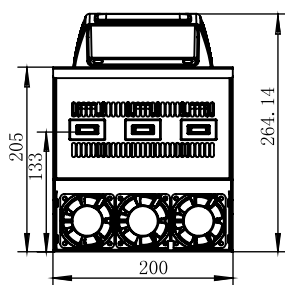


一、产品信息

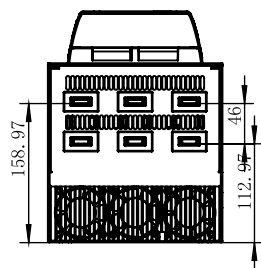
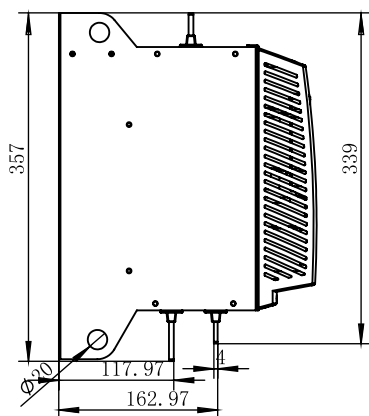
T1 尺寸详情



内箱尺寸	
毛重	
净重	
装箱材质	
装箱数	
外箱尺寸	



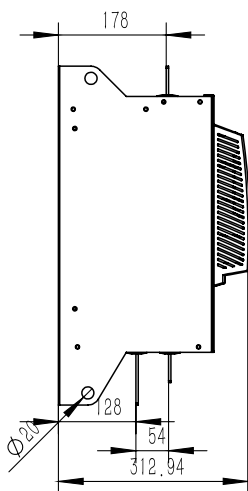
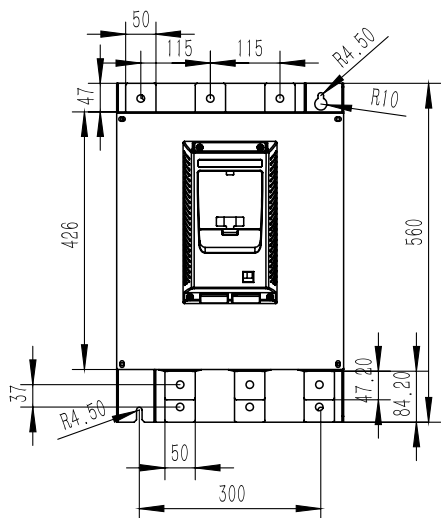
顶视



底视

TM1

K1 尺寸详情



内箱尺寸	
毛重	
净重	
装箱材质	
装箱数	
外箱尺寸	

2.1 到货检查

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，模子和支架等。

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。除软起动器外，还配有操作说明书及产品检验合格证各一份。

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 -25℃ ~+70℃。
- 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。

铭牌核对

核对软起动器上的铭牌，确认您订购的规格，以下为参考规格铭牌。

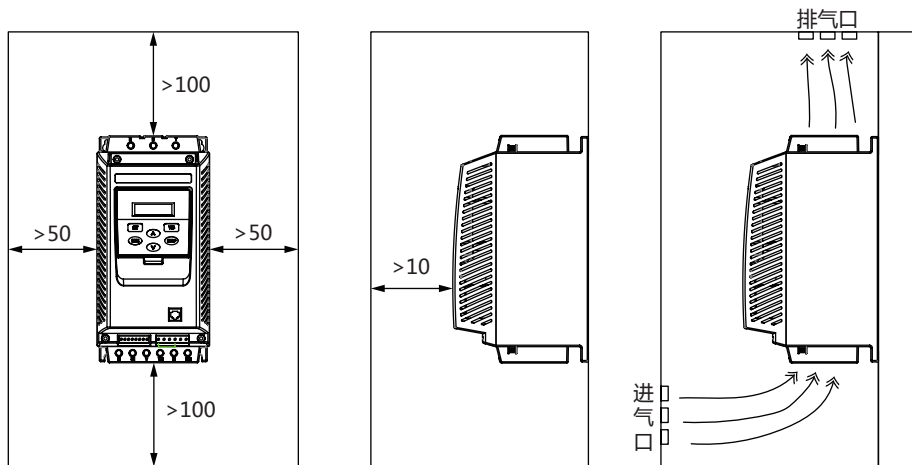
			
名称：	电机软起动器	符合标准：	GB14048.6-2016
型号：	SJR3-6075P-4W	使用类别：	AC-53b
功率：	75kW	额定绝缘电压：	660V
电流：	150A	额定限制短路电流：	3kA
电压：	AC 380V 3PH 50Hz		
编号：			
	00391908063002		
制造商：	上海数恩电气科技有限公司		

2.2 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，为确保流动空气的通路，应如图 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 2-1



保护等级

本公司的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。

请确定不会有灰尘，液体或传导性零件，能够进入的软起动器，软起动器在操作时，会产生废热（热损失）。细节方面，请参阅产品说明。

2.3 外围器件选用

SJR3-6000P 系列软起动器电路外围器件及配线规格选用表（仅供参考）

电机参数 380V		软起动器	断路器型号	接触器型号（仅外置旁路）	电缆 / 铜排 (mm ²)
功率 (KW)	电流 (A)	功率 (KW)			
7.5	15	7.5	CM1-63/20	LC1 D18	4
11	21	11	CM1-63/32	LC1 D25	6
15	28	15	CM1-63/40	LC1 D32	10
18.5	34	18.5	CM1-63/50	LC1 D38	10
22	42	22	CM1-63/63	LC1 D50	16
30	54	30	CM1-100/80	LC1 D65	25
37	68	37	CM1-100/100	LC1 D80	35
45	80	45	CM1-160/125	LC1 D115	35
55	98	55	CM1-160/160	LC1 D115	35
75	128	75	CM1-225/180	LC1 D150	50
90	160	90	CM1-225/225	LC1 F180	30x3
115	190	115	CM1-400/315	LC1 F225	30x3
132	236	132	CM1-400/315	LC1 F265	30x3
160	290	160	CM1-400/350	LC1 F320	30x5
200	367	200	CM1-630/500	LC1 F400	30x5
250	430	250	CM1-630/630	LC1 F500	40x5
315	547	315	CM1-800/700	LC1 F630	40x5
400	725	400	CM1-800/800	LC1 F800	40x8

2.4 可选配件

SJR3 系列软起动器可选配件：■控制键盘安装底托 ■控制键盘延长线 ■通讯总线扩展卡
如有需要请拨打电话联系相关销售人员

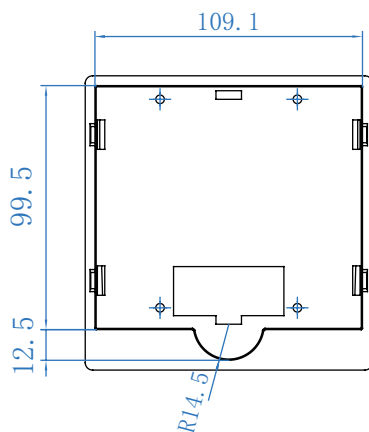


图 2-2 控制键盘安装底托尺寸

3.1 主回路端子位置

SJR3 软起动器的连线端子位置如图 1 及图 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 3-1 接线端子位置 (5.5KW~55KW) 380V

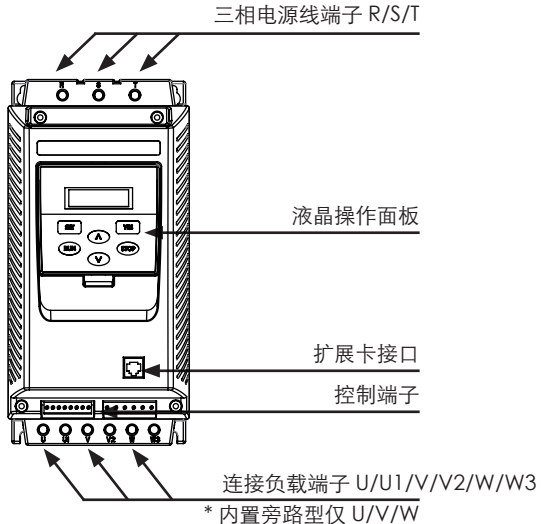


图 3-2 接线端子位置 (75KW~90KW)

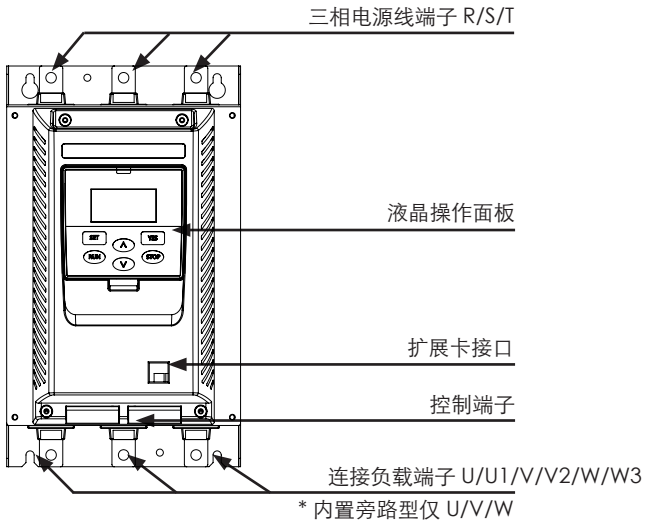


图 3-3 接线端子位置 (115KW~400KW)

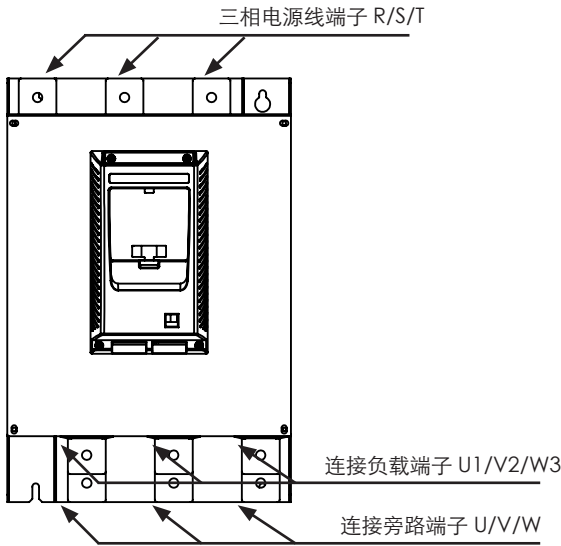
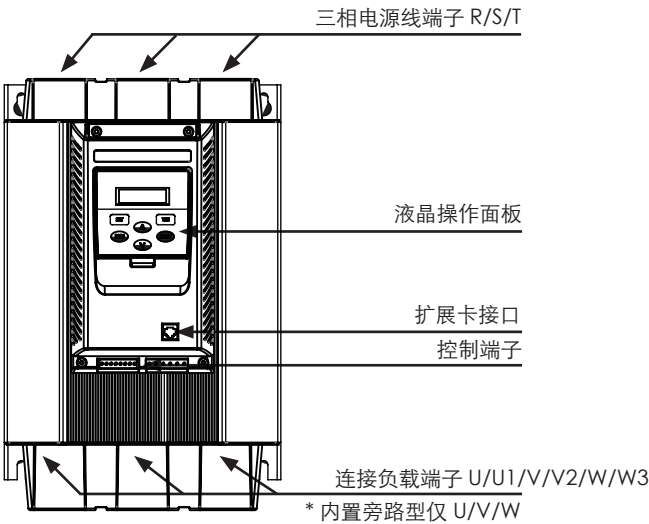


表 3-1 主电路和接地端子功能

端子标记	端子名称	说明
R、S、T	主电路电源输入	连接三相电源
U1、V2、W3	软起动输出连接	连接三相电动机
U、V、W	软起动旁路	连接旁路接触器

主电路电源输入端子（R、S、T）

- ① 主电路电源输入端子 R、S、T 通过线路保护用断路器或带漏电保护的断路器连接至三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 方法控制软起动行和停止，应待软起动器通电以后，选取用软起动器上的控制端子或键盘面板上的 RUN 和 STOP 键控制软起动器的运行和停止。
- ③ 不要连接于单相电源。

软起动输出端子（U1、V2、W3）

- ① 软起动器输出端子按正确相序连接至三相电动机。如电动机的旋转方向不对，则可交换 U、V、W 中任意两相的连接。
- ② 软起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，建议电动机连接不要超过 50m。

旁路输出与电机输出在软起动器内部有相连的电路构造，软起动器可在旁路吸合后，保持运行检测，为电机运行提供相关保护功能。请按标注分别连接旁路输出与电机输出端子，错接可能导致运行故障报警。

注意



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。

软起动器的输出侧不可连接电容器和电涌吸收装置。

注意



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。该装置应能够阻止电机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。

3.2 基本线路连接图

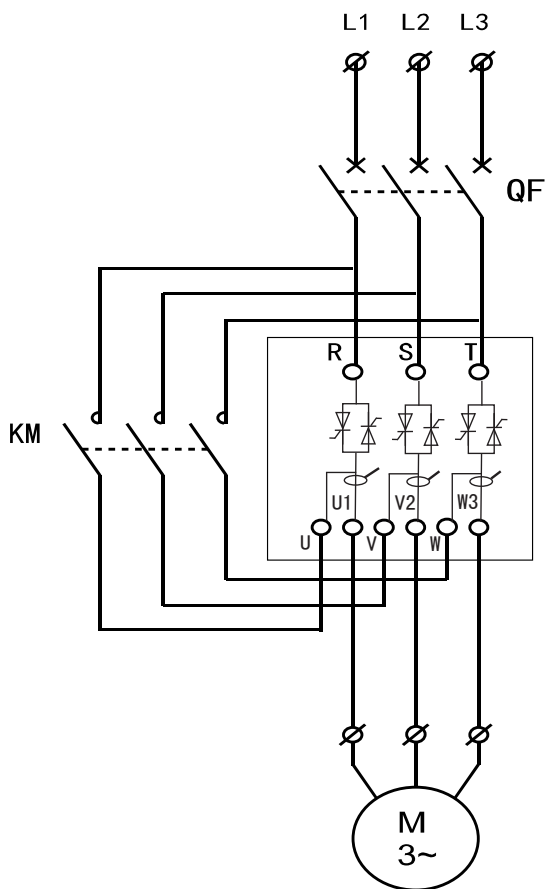
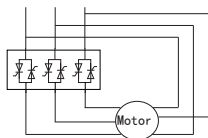


图 3-5 基本线路连接

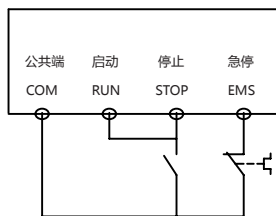
注意

本系列产品不支持三角形绕组内连接的接法，请勿采用角内接方式连接。右图为角内接示意。



3.3 标准应用接线图

图 3-6 标准接线图

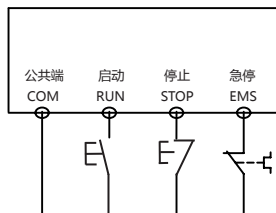
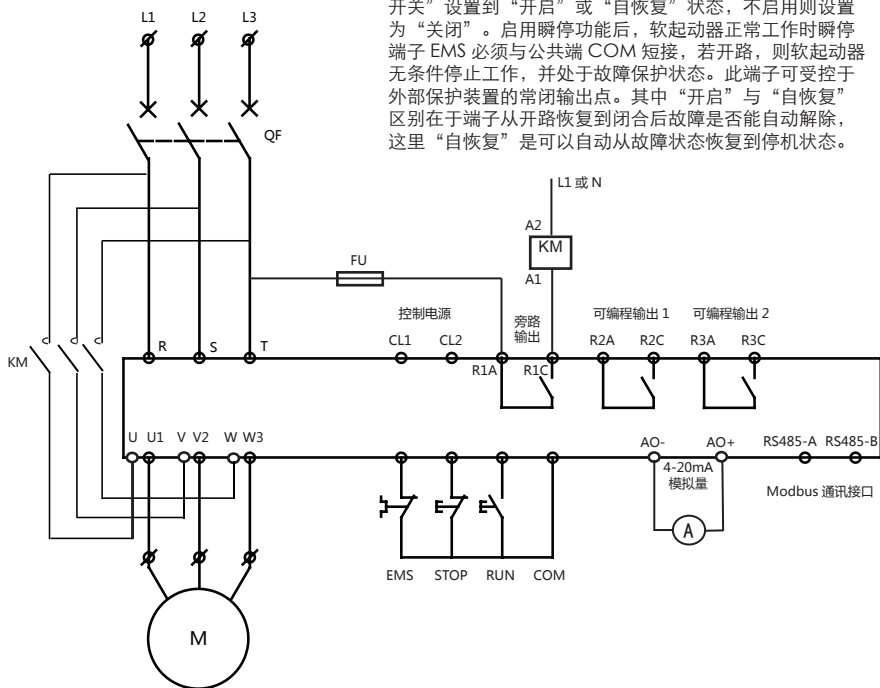


两线制控制

当用户使用一个开关（可以使用自保持按钮或 PLC 输出点）控制起动器的起停时，选用此控制方式。开关闭合软起动运行，断开软起动停止。使用该方式需将菜单的“操作方式”选项设定为包含外控的选项，同时将参数中的“停止端子”设置为常闭。故障时可使用此开关清除复位：

急停端子默认为禁用模式，接入急停按钮需设置急停输出有效（功能代码 A39）。

EMS 急停输入，启用急停功能需将保护开关中“瞬停”开关设置到“开启”或“自恢复”状态，不启用则设置为“关闭”。启用瞬停功能后，软起驱动器正常工作时报瞬停端子 EMS 必须与公共端 COM 短接，若开路，则软起驱动器无条件停止工作，并处于故障保护状态。此端子可受控于外部保护装置的常闭输出点。其中“故障”与“自恢复”区别在于从开路恢复到闭合后故障是否能自动解除，这里“自恢复”是可以自动从故障状态恢复到停机状态。

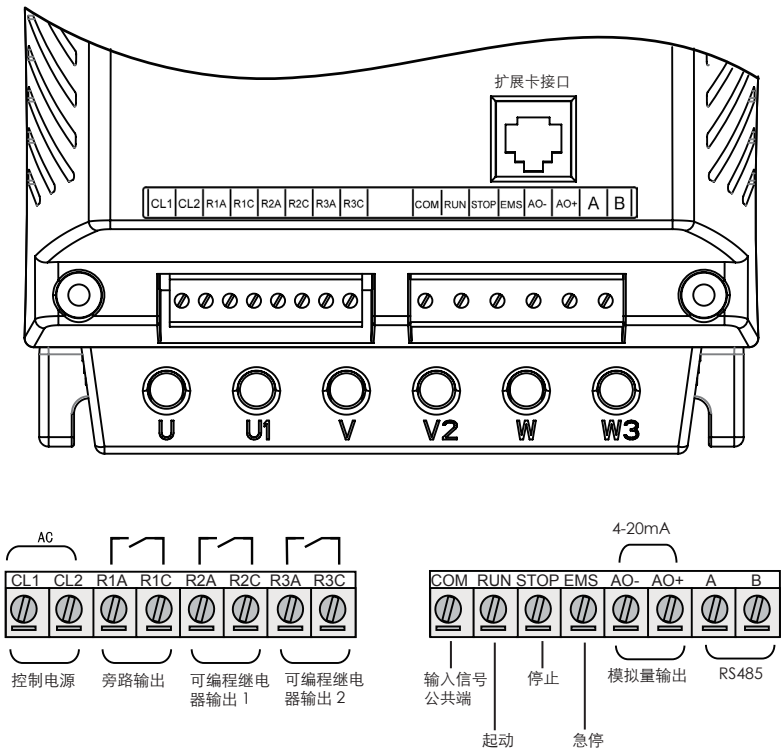


三线制控制(停止端子常闭)

三线控制方式适用于外接开、停机按钮，其中停止可设置为常开和常闭两种输入模式（功能代码 B4），当设置为常开时，可接电接点压力表来根据水位上下限起停电机。使用三线制方式外控需将菜单的“操作方式”选项设定为包含外控的选项，故障时可使用手动停止按钮来复位故障。

3.4 控制端子连接

图 3-7 端子布局示意图



注意



因技术改进需要端子布局较原 SJR3-6000 系列有所改动，当您需要使用 SJR3-6000P 系列对原 SJR3-6000 系列和 SJR3-6000 系列进行替代，更换或维护时，请务必注意端子功能核对，并进行必要的线路调整。

表 3-2 控制电路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
CL1	控制电源输入	当订货规格为外部控制电源供电时，需接入电源 AC380V（有效范围 220V~460V）作为产品的控制电源。控制回路功耗 ≤ 50W（无配置风冷时）。
CL2		
R1A	旁路继电器输出	旁路输出，继电器容量 AC250V/10A。
R1C		
R2A	可编程继电器输出 1	默认预设故障常开输出，故障时信号闭合。可编程功能请见表 3-3，继电器容量 AC250V/10A。
R2C		
R3A	可编程继电器输出 2	默认预设启动延时常开输出，启动延时到达后信号闭合。可编程功能请见表 3-3，继电器容量 AC250V/10A。
R3C		
COM	输入信号公共端	输入接点信号公共端，接点信号易受强电配线干扰，信号线请采用屏蔽线并与主电路分开配线，布线距离不宜超过 20 米。
RUN	运行输入	运行信号输入
STOP	停止输入	停止输入 / 故障复位输入，
EMS	急停输入	急停输入，出厂预设禁用模式（功能代码 A39）
AO-	4-20mA 模拟量信号输出	4~20mA 直流模拟输出用于外部 PLC 或直流表监视电机电流。模拟量输出对应的量程范围可设定（功能代码 A51）。可通过功能代码 B5(4mA 校准) 来调校 4mA 输出电流。该直流输出负载电阻最大值为 500 欧，无需外部供电，共地型接线方式。信号精度为软启动额定电流的 ±5%。
AO+		
A	RS485 通讯接口	Modbus 通讯协议接口，可实现远程通信控制和多机联动控制。除了控制起停，还可监视运行电流、电压、频率、相序角和故障等信息。接线请使用多芯屏蔽线。
B		
RJ45	扩展卡接口	用于 Profibus, Profinet 和 EtherCat 等通讯卡预留（筹备）

表 3-3 可编程继电器功能一览表

设定值	功能	说明
0	旁路常开	起动过程完毕时，继电器触点会闭合，而停车指令发出时，触点便会分开。
1	故障常开	无故障触点打开，有故障触点闭合
2	软起动联控常开	起动经延时 0~240S(可设定) 后触点闭合
3	故障常闭	无故障触点闭合，有故障触点打开
4	软起联控常闭	起动经延时 0~240S(可设定) 后触点打开
5	喂料常开	设置为喂料输出常开功能的继电器，电路板上电触点断开，软起和软停时触点断开，起动结束电机全速后，当平均电流大于“上限电流”时，延时到“动作时间”触点断开，小于“下限电流”，延时到“动作时间”触点闭合。“下限电流”“上限电流”、“动作时间”均可在菜单中设置。
6	喂料常闭	设置为喂料输出常闭功能的继电器，电路板上电触点闭合，软起和软停时触点断开，起动结束电机全速后，当平均电流大于“上限电流”时，延时到“动作时间”触点断开，小于“下限电流”，延时到“动作时间”触点闭合。
7	运行联控常开	切全压后经延时 0~240S(可设定) 后触点闭合
8	运行联控常闭	切全压后经延时 0~240S(可设定) 后触点断开

4.1 运行前检查准备

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。
- (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) 接入电源后键盘面板显示（数恩电气）或【准备】状态。

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与端子控制同时有效；

- 上电时显示【准备就绪】状态，此时按起动键可以起动电机。
- 按电机标牌的额定电流数值输入设置项 A12。
- 起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)。
- 如果电机起动状态不理想，可参考软起动器的起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 A2(电压方式时)或限流值代码 A4(电流方式时)，来提高电动机起动转矩。
- 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°C 时，应通电预热 30 分钟以上再起动。



4.2 键盘按键

键盘面板有丰富的操作功能，共有六个按键，可实现如键盘面板运行、停止功能数据确认和变更，以及各种状态确认功能等。键盘人机界面为四行点阵显示屏。

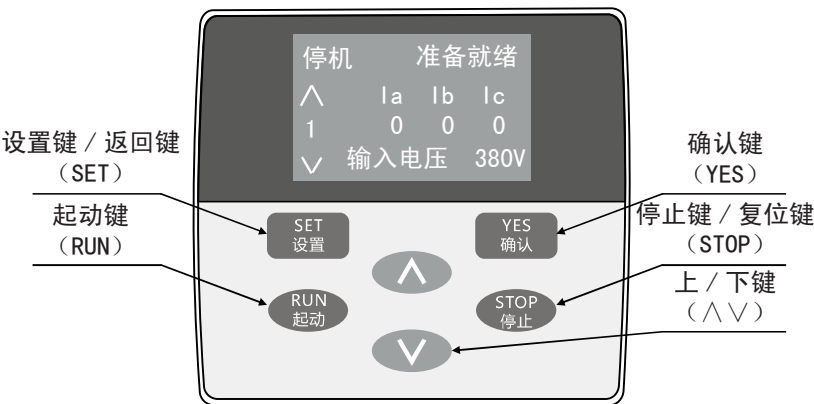


图 4-1 键盘示意

操作按键的功能

键名	主要功能
起动键 (RUN)	显示【准备就绪】状态按此键开始启动，同时显示【起动】状态 -0000。
停止键 (STOP)	电机运行时按此键可以停止电机，此键有复位故障状态的功能。
设置键 (SET)	用于进入和退出设置菜单，在停机（显示屏显示“停机”）或故障状态长按此键进入菜单浏览状态，在进入菜单后，再短按此键可以返回上一层。
确认键 (YES)	进入菜单后，按此键可以选定当前菜单进入数据设定状态，再按此键可以确认并保存当前设定值，同时返回上一层。
上下键 (^ / v)	用于进入菜单界面后的浏览选择，监视界面的切换，设定数值的增加与减少的改动。

键盘面板可以取下，与控制键盘安装底托配合使用（放至柜体外做操作之用），外引线距离 <3 米。（需开孔安装，详见控制键盘安装底托尺寸示意图）

4.3 显示界面

本机共有七种类型的显示界面，分别为停机界面（待机界面）、设置界面、延时界面、软起界面、旁路运行（全压）界面、软停界面和故障界面。

停机		准备就绪	
∧	Ia	Ib	Ic
1	0	0	0
√	输入电压		380V

图 4-2 停机界面

“停机”或“故障”界面时，长按“设置”按键可进入设置界面。参数主要分为 A、B 和 C 三类参数，B 和 C 类参数又称“客户特权”和“厂家设置”。A 参数分为：软起参数、保护参数、保护开关和通信参数。参数设置时第一行左边用于显示状态“设置”，右边用于显示参数类别，第二行用于显示该类别子参数，第三行用于显示参数值，第四行显示提示信息。

设置		软起参数	
∧	A1	起动方式	
1	电流斜坡		
√	浏览菜单		∧ √

图 4-3 设置界面

延时		5.1S	
∧	Ia	Ib	Ic
1	0	0	0
√	输入电压		380V

图 4-4 延时界面

“延时”或“故障”界面时，长按“设置”按键可进入设置界面。参数主要分为 A、B 和 C 三类参数，B 和 C 类参数又称“客户特权”和“厂家设置”。A 参数分为：软起参数、保护参数、保护开关和通信参数。参数设置时第一行左边用于显示状态“设置”，右边用于显示参数类别，第二行用于显示该类别子参数，第三行用于显示参数值，第四行显示提示信息。

软起		2.3S	
∧	Ia	Ib	Ic
1	90	90	90
√	输入电压		380V

图 4-5 软起界面

“软起”或“故障”界面时，长按“设置”按键可进入设置界面。参数主要分为 A、B 和 C 三类参数，B 和 C 类参数又称“客户特权”和“厂家设置”。A 参数分为：软起参数、保护参数、保护开关和通信参数。参数设置时第一行左边用于显示状态“设置”，右边用于显示参数类别，第二行用于显示该类别子参数，第三行用于显示参数值，第四行显示提示信息。

全压		00:00:20	
∧	Ia	Ib	Ic
1	90	90	90
√	输入电压		380V

图 4-6 旁路运行界面

“旁路运行（全压）”或“故障”界面时，长按“设置”按键可进入设置界面。参数主要分为 A、B 和 C 三类参数，B 和 C 类参数又称“客户特权”和“厂家设置”。A 参数分为：软起参数、保护参数、保护开关和通信参数。参数设置时第一行左边用于显示状态“设置”，右边用于显示参数类别，第二行用于显示该类别子参数，第三行用于显示参数值，第四行显示提示信息。

软停		4.5S	
∧	Ia	Ib	Ic
1	90	90	90
√	输入电压		380V

图 4-7 软停界面

“软停”或“故障”界面时，长按“设置”按键可进入设置界面。参数主要分为 A、B 和 C 三类参数，B 和 C 类参数又称“客户特权”和“厂家设置”。A 参数分为：软起参数、保护参数、保护开关和通信参数。参数设置时第一行左边用于显示状态“设置”，右边用于显示参数类别，第二行用于显示该类别子参数，第三行用于显示参数值，第四行显示提示信息。

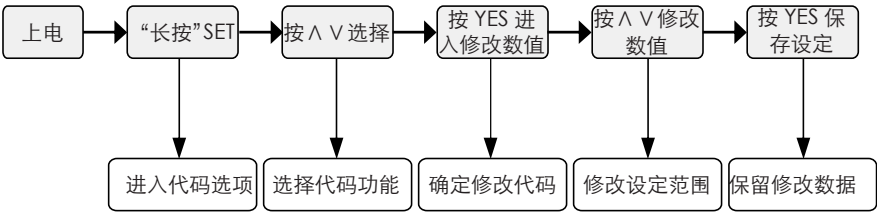
故障	E8 欠压故障		
∧	Ia	Ib	Ic
1	90	90	90
∨	输入电压		30V

图 4-8 故障界面

故障界面，在任何状态时发生故障，软起动进入故障报警界面。第一行左边显示“故障”，右边显示故障信息，第二行至四行显示锁定后的监视数据，界面如图 3-7。按“∧∨”键选择显示其它锁定的监视数据。该界面可按“停止/复位”按键复位故障。故障发生时，监视数值锁定为故障发生时的数值，可用于故障分析。

4.4 操作步骤

修改设定参数



如修改 A12 额定电流，输入适配的负载电机额定电流为例。

序号	操作	显示	说明
1	上电	停机界面 【准备就绪】状态	【准备】状态
2	长按 SET 键	设置界面 【软起参数】参数	进入功能代码选项状态
3	按上键	设置界面 A12: 额定电流	进入参数组软起参数，选择对应功能代码
4	按 YES 键	A12: 额定电流 90A	确认修改 A12 组参数数值，此时数值后出现“ ”光标并闪烁，即可修改
5	按 ∧ ∨ 键	A12: 额定电流 90A	修改 A21 对应的数值为电机铭牌标注额定电流，长按 ∧ 或 ∨ 可快调数值
6	按确认键	准备就绪 Ia Ib Ic	“ ”光标消失，且数值已更新，则已保存修改数据。按 SET 返回【准备】状态

其它操作

- 查询故障历史：在停机或故障状态时，长按“确认”按键可进入历史故障查询，退出请按“菜单（返回）”按键；
- 初始化显示：在遇到显示屏不正常时，同时按下“∧∨”按键可初始化显示屏；
- 查看监视数据：在非“设置”状态，可按“∧”、“∨”按键翻页显示监视数据，长时间不按此按键，监视数据画面自动恢复到第 1 页；
- 查看上次停机记录：在“停机”状态长按 ∨ 按钮可查看前一次停机记录，掉电数据不保留。

5.1 功能参数列表

代码序号	功能名称	设定范围	默认值	说明
启动参数组				
A1	起动方式	0~3	3	0: 老化（定点测试） 1: 电压斜坡 2: 恒流 3: 电流斜坡
A2	起始电压	0~100%	45%	起动方式为 0、1 或 2 时有效
A3	起始电流	0~2.5 倍	2.0 倍	起动方式为 3 电流斜坡模式时有效
A4	限流倍数	1.8~6.0 倍	3.5 倍	启动方式为 1、2 或 3 时有效。设定须满足：电机额定电流 * 限流倍数 ≤ 软起动器额定值 * 400%，否则可能导致启动过流报警。
A5	突跳峰值	0~100	90%	起动突跳幅度，电机额定电流的百分比
A6	突跳周期	0~2.0S	0.4S	起动突跳保持周期
A7	起动延时	0~240.0S	0.0S	延时起动时间
A8	软起时间	0~90.0S	20.0S	所有起动方式有效
A9	软停时间	0~60S	0S	设为 0 禁止软停功能，非 0 有效
A10	联控延时	0~240.0S	0.0S	起动后延时继电器输出，配合可编程继电器使用
A11	操作方式	0~6	3	0: 全开 1: 键盘 2: 端子外控 3: 键盘 + 端子外控 4: 通信 5: 通信 + 键盘 6: 通信 + 端子外控
A12	额定电流	0~ 电流限值	100A	根据电机铭牌上额定电流设定
A13	上限电流	0~200%	120%	可编程继电器输出设定为喂料时，作为喂料输出设定参数
A14	下限电流	0~120%	90%	可编程继电器输出设定为喂料时，作为喂料输出设定参数
A15	动作时间	0~10.0S	1.0S	可编程继电器输出设定为喂料时，作为喂料输出设定参数
A16	软起加时	0~60.0S	0	“软起时间”内未完成起动，自动加时
A17	软起加力	2.0 倍	0	“软起时间”内未完成起动，自动加力
保护参数组				
A18	短路倍数	0~12.0 倍	5.5 倍	设置大于（限流倍数 + 软起加力 + 0.5），全程有效
A19	速断时间	0~2.00S	0.20S	短路封锁（分断）时间
A20	过流倍数	0~8.0	1.2	旁路有效

代码序号	功能名称	设定范围	默认值	说明
A21	过流时间	0~60.0S	10.0S	过流累计超过该值，封锁可控硅，报故
A22	过热时间	0~60.0S	10.0S	过热累计超过该值，封锁可控硅，报故，全程有效
A23	过载曲线	1~6	1	电机反时限保护，反时限曲线号，数值越大，时间越长，旁路（全压）后有效
A24	缺相时间	0~60.0S	10.0S	电压缺相累计超过该值，封锁可控硅，报故，全程有效
A25	电流失衡	0~100%	30%	电流不平衡比例，软起、旁通、软停有效
A26	失衡时间	0~60.0S	5.0S	失衡累计时间超过该值，封锁可控硅，报故
A27	欠压下限	0~100%	70%	全程有效
A28	欠压时间	0~60.0S	2.0S	欠压累计时间超过该值，封锁可控硅，报故
A29	过压上限	0~150%	120%	全程有效
A30	过压时间	0~60.0S	2.0S	过压累计时间超过该值，封锁可控硅，报故
A31	欠载电流	0~100%	50%	欠载电流下限，旁路和全压有效
A32	欠载时间	0~30.0s	2.0s	欠载累计时间超过该值，封锁可控硅，报故
保护开关				
A33	短路开关	关、开	开	输出短路保护使能或禁止
A34	过流开关	关、开	开	过流保护使能或禁止
A35	过热开关	关、开	开	过热保护使能或禁止
A36	过载开关	关、开	开	电机过载保护使能或禁止
A37	缺相开关	关、开	开	输入电压缺相保护使能或禁止
A38	失衡开关	关、开	开	电流不平衡（输出缺相）保护使能或禁止
A39	瞬停开关	关、开、自恢复	关	外部瞬停故障保护使能或禁止，使能可设置为自恢复
A40	欠压开关	关、开	开	输入电压欠压保护使能或禁止
A41	过压开关	关、开	开	输入电压过压保护使能或禁止
A42	起动失败	关、开	开	旁通（或全压）时电机未全速保护使能或禁止
A43	欠载开关	关、开	关	欠载保护使能或禁止
A44	相序开关	关、开	关	相序错误保护使能或禁止
通信参数组				
A45	主从	0、1、2	0	0：关闭 1：主机 2：从机

代码序号	功能名称	设定范围	默认值	说明
A46	站号	0~32	1	
A47	位数	0~12	8	通常设置为 8
A48	停止位	0~2	1	通常设置为 1
A49	奇偶校验	0~2	0	通常设置为 0
A50	波特率	0~96	8	实际波特率 = 波特率 * 1200
A51	电流量程	0~6000	1000	4mA: 对应 0, 20mA: 对应量程值
受控参数组（以下参数为厂家受控参数）				
A52	客户特权	-	-	密码受控，进入客户特权菜单
A53	厂家设置	-	-	密码受控，进入厂家设置菜单
客户特权组参数				
B1	参数修改使能	使能、禁止	使能	
B2	语言	中、英	中	
B3	故障抓屏	关、开	开	
B4	停止端子	常开、常闭	常闭	设置为常开时可接电接点压力表
B5	4mA 校准	0~100%	100%	4-20mA 直流输出中，4mA（零点）校准
B6	额定电压	0-750V	380V	
B7	继电器 1	0~8	0	继电器编程，参考表 3-3
B8	继电器 2	0~8	1	继电器编程，参考表 3-3
B9	继电器 3	0~8	2	继电器编程，参考表 3-3
B10	供电频率	50、60Hz	50Hz	供电电压频率，参考表 3-3
B11	参数学习		出厂设定	设定好的 A 参数复制到“恢复参数”区域；预置参数为出厂参数。
B12	参数恢复			将前一次学习的参数恢复到 A 参数中
B13	返回			参数设置完毕后退后退出，也可直接返回键退出
厂家参数（C1-C10）受控参数				
参数 C1-C10 为厂家预留参数不予赘述				

客户特权组与厂家参数组参数为受控参数。如需设定改动，请与我司技术人员联系。

5.2 保护动作一览表

名称	关联参数	参数预设说明	故障原因	保护功能说明
短路保护	额定电流 A12 短路倍数 A18 速断时间 A19 短路开关 A33	●在检测电流 $\geq$ “短路倍数”*“额定电流”，且计时 $>$ “速断时间”时，响应分断，且报“短路”故障； ●短路故障保护全程有效。	●输出电缆短路，电机线圈短路 ●额定电流、短路倍数设置不正确	短路保护功能可在输出发生短路时快速封锁可控硅和分断旁路接触器，防止可控硅击穿、软起动器烧毁或外部事故扩大。在需要分断旁路接触器时，请注意接触器具备一定分断能力。
过流保护	额定电流 A12 过流倍数 A20 过流时间 A21 过流开关 A34	●设置“过流倍数” ≥ 1.2 ，在检测电流 $>$ “过流倍数”*“额定电流”，且计时 $>$ “过流时间”时，响应分断，且报“过流”故障； ●全压时有效	●旁路时未全速或负载过大发生堵转 ●额定电流和过流倍数设置不正确	过流保护用于在电机全压（旁路）运行时，防止由于堵转引起的电流过大而烧毁电机或可控硅。
过热保护	过热时间 A22 过热开关 A35	●温度开关断开时间 $\geq$ 过热时间，响应保护。 ●全程有效	●起动过于频繁 ●负载过大，大电流起动时间过长 ●可控硅触发保持使模块在线运行且旁路未吸合 ●温度开关损坏	过热保护是用于防止可控硅长时间工作在高温状态而击穿。温度保护触发后，温度开关自恢复存在冷却延时，期间无法重置故障。
过载保护	额定电流 A12 过载曲线 A23 过载开关 A36	●过载曲线设置越高，同一倍数保护时间越长； ●三相电流中取电流值最大的那相作为过载反时限算法的计算参量； ●过载保护在旁通全压状态有效。	●电机长期超载使用 ●负载过大或电压过低发生堵转 ●额定电流设置不正确	过载保护用于防止电机长期过载运行，采用反时限算法，分1~6级曲线，其中1级曲线时间最短。

曲线编号	动作时间（单位：S）								
	1.05	1.2	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
1	不脱扣	70	30	16	8	4.4	2.4	1.5	1
2		140	60	32	16	8.8	4.8	3	2
3		210	90	48	24	13.2	7.2	4.5	3
4		280	120	64	32	17.6	9.6	6	4
5		350	150	80	40	22	12	7.5	5
6		420	180	96	48	26.4	14.4	9	6

名称	关联参数	参数预设说明	故障原因	保护功能说明
电压缺相	缺相时间 A24 缺相开关 A37	●任意一相、二相或全部三相断相，均会保护； ●全程有效。	●进线接触不良 ●网侧电压不平衡 ●主回路未上电	电压缺相保护用于防止输入侧断相或严重不平衡；发生电压缺相时，请进入监视画面第2页，查看相序角，相序角正确值是120度或240度左右。
电流失衡	额定电流 A12 电流失衡 A25 失衡时间 A26 失衡开关 A38	●远小于额定电流时，不激发该保护； ●任意一相与三相平均电流的差值的最大值 / 平均电流 $\geq$ “电流失衡”，且计时时间 $\geq$ “失衡时间”时，响应保护，且报“电流失衡”故障； ●软起、旁通（全压）、软停时有效。	●进出线接触不良 ●网侧电压不平衡 ●电机线包绝缘异常	电流失衡保护用于防止由于可控硅击穿、电压不平衡、电机线包故障、接触不良等隐患导致的故障扩大化。
瞬停	瞬停开关 A39	出厂预设设为“关”	●常闭瞬停端子发生开路	瞬停用于响应外部设备的故障信号或急停按钮。
欠压保护	额定电压 C1 欠压下限 A27 欠压时间 A28 欠压开关 A40	●检测电压 / 额定电压 $\leq$ 欠压下限，且计时时间 $\geq$ 欠压时间，响应保护，且报“欠压”故障； ●全程有效。	●欠压下限或额定电压设置错误 ●供电变压器超载磁饱和 ●电缆过长或太细，电压衰减严重	欠压保护用于防止系统电压过低导致起动不正常而损坏设备。
过压保护	额定电压 C1 过压上限 A29 过压时间 A30 过压开关 A41	●检测电压 / 额定电压 $\geq$ 过压上限，且计时时间 $\geq$ 过压时间，响应保护，且报“过压”故障； ●全程有效。	●过压上限或额定电压设置错误 ●网侧电压过高	过压保护用于防止系统电压过高导致设备损坏。
起动失败	起动失败 A42	●切旁路（在线模式：全压）时，电机未全速响应保护； ●软起结束切旁路（全压）时有效。	●带有限流功能的起动方式，由于负载过大，旁路或全压时电机未能全速	起动失败保护用于防止在软起结束后电机未全速而吸合旁路接触器或全压输出，导致机械和电网冲击。

名称	关联参数	参数预设说明	故障原因	保护功能说明
欠载	欠载电流 A31 欠载时间 A32 欠载开关 A43	●出厂预设为“关”； ●（检测电流 / 额定电流）$\times 100\% \leq$ 欠载电流（百分比），且计时时间 $\geq$ 欠载时间，响应保护，且报“欠载”故障； ●旁路（全压）时有效；	●参数设置错误 ●潜水泵无水，油泵无油	欠载保护用于防止电机空载或轻载运行，通常这些运行状态是由于不正确使用导致，从而损坏设备，如潜水泵等
相序错误	相序开关 A44	●出厂预设为“关”； ●检测到不是正序时报相序错误故障；	相序检测错序	用于对电机转向有要求的场合，比如空压机，防止反转导致的机械损坏。

相序保护说明：使用该功能，请先接好 R、S、T 和 U、V、W 电缆，停机或故障界面按 $\wedge$ V 按键，将监视数据窗口切换到第 2 页，观察相序角 PSab、PSbc 和 PSca 是否是都为 120 度，如果不是，请调换 R、S、T 任意两根。电机空转，观察电机转向，如果反转，请调换 U、V、W 任意两根。通常调试完毕的设备，U、V、W 输出电缆不能变动，如果变动，请重新按上述方法调整电机转向。在移机后，如果 R、S、T 接线出错，则会报“相序错误”故障。软启动和电机一体安装的设备更适合使用该功能，调试完转向后请不要随意改动 U、V、W 接线，否则起不到转向保护

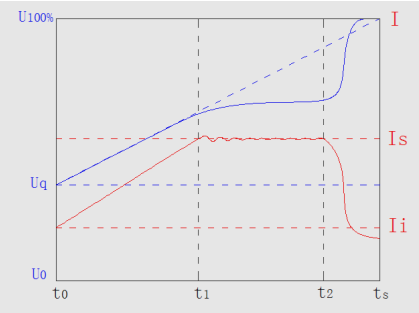
其它故障情况

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	启动后电机不转或转动迟滞，电流大	1、启动力矩小 2、负载过重、堵转或被锁定	1、适当调整启动电压和启动时间，限流模式下调整启动电流或使用其它启动模式 2、检查负载
2	在停电机时，声响异常	软停止时间设置不当	调整软停止设置（为获得理想效果，可能要作多次调整）
3	运行中突然停止且无报警代码显示	1、外部输入端子异常	1、检查急停信号端子，外部停止端子及所连接的按钮接线连接是否正常，若有外接保护器请检查是否动作。
4	电机正常启动后自行停止	1、旁路接触器工作异常	1、检查旁路输出接线或接触器
5	软启动未启动时输出端有电	软启动器在空载时输出端感应电压是正常现象，不影响使用。感应电压由可控硅漏电（可控硅、GTR、IGBT 等固态半导体器件均有不同程度的漏电）和 dv/dt 阻容滤波回路的交流通路产生。用电压表对零测量，约为 100~220V，此感应电压负载能力很小，在输出连接负载后消失。	

六、起动模式

在实际应用中，由于电机的负载类型不同，其机械特性和电气特性也不同。针对不同的应用需求，本系列产品提供多种可选择的起动模式，用户可对其进行适配设置，达到最佳起动效果。

1、电压斜坡模式



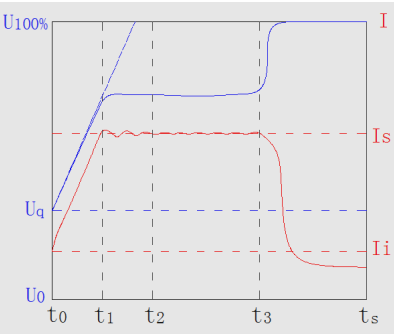
电压斜坡方式是通过设定软起动器输出电压上升速率来完成电动机起动过程。由于电压是从初始值到额定值的平稳过渡，所以整个起动过程电机非常平稳。可以通过设定初始电压来提高初始输出力矩。为防止电流超限可设定限流倍数，限流倍数的设定应根据负载类型不同而定，在不影响起动的情况该值尽量小些，若不需要限流功能，则将该值设定为最大。特性曲线如图 6-1

相关参数：软起方式、起始电压、额定电流、限流倍数、起动时间
参数设置：“起动方式” = 电压斜坡，“额定电流” = 铭牌标定，其余参考表 6-1

	水泵	皮带机	通风风机	除尘风机	锤式破碎	颚式破碎	振动筛
起始电压	35%	35%	35%	45%	45%	50%	50%
限流倍数	3.0	3.0	3.0	4.5	3.5	3.5	5.0
起动时间	15s	20s	20s	45s	40s	40s	15

表 6-1

2、恒流（限流）模式



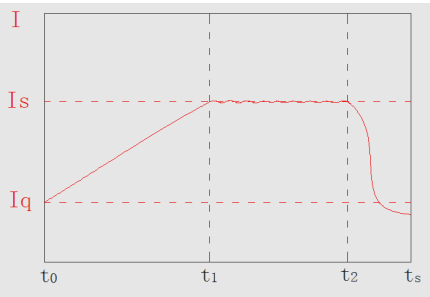
恒流方式特性曲线如图 6-2。与电压斜坡方式区别在于，该方式会经历一段很短的斜坡后，快速进入限流，直至起动完成。本模式可用于需要快速启动以克服起动机机械静摩擦力且抑制瞬时快速启动造成的大电流。

相关参数：软起方式、起始电压、额定电流、限流倍数、起动时间
参数设置：“起动方式” = 恒流，“起始电压” = 45%，“额定电流” = 铭牌标定，其余参考表 6-2

	水泵	皮带机	通风风机	除尘风机	锤式破碎	颚式破碎	振动筛
限流倍数	3.0	3.0	3.0	4.5	3.5	3.5	5.0
起动时间	15s	20s	20s	45s	40s	40s	15
起动时间	15s	20s	20s	45s	40s	40s	15

表 6-2

3、电流斜坡模式



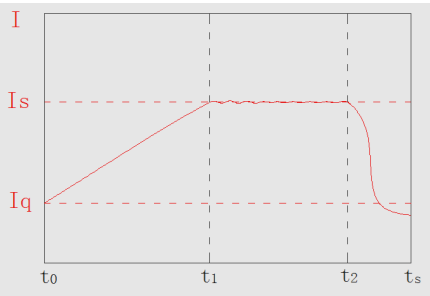
电流斜坡方式是以电流为控制目标，整个起动过程中，电流按照设定斜坡逐渐增加，直到设定的电流倍数。该方式负载适应性非常强，对于大惯性和小惯性负载均有很好的起动效果。

相关参数：起动方式、起始电流、额定电流、限流倍数、起动时间
参数设置：“起动方式” = 电流斜坡，“额定电流” = 铭牌标称，其余参考表 6-3

	水泵	空压机	皮带机	通风风机	除尘风机	锤式破碎	颚式破碎	振动筛
起始电流	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
限流倍数	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	3.5	3.5	5.0
起动时间	15s	8s	15s	20s	45s	40s	40s	15

表 6-3

4、突跳模式



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，本模式不作为一个单独的启动方式，需要与其他几种模式组合使用。

相关参数：突跳峰值、突跳周期

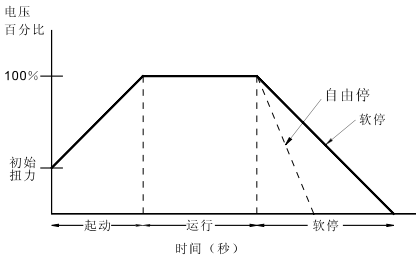
六、起动模式

5、定点测试模式

该模式为非正常启动模式，仅用于测试晶闸管导通或整机回路检查，本模式不具备正常负载带载能力，测试时仅支持灯泡或小规格电机接入。启动后输出为起始电压。

相关参数：软起方式、起始电压
参数设定：“启动方式”= 老化（定点测试），“起始电压”=25%

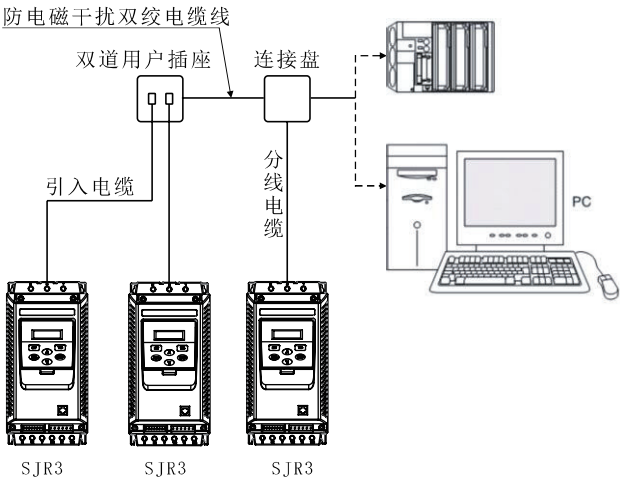
6、软停止模式



相关参数：软停时间
参数设定：软停时间 = 目标时间

软停止停机模式下，电动机的供电由内置旁路接触器切换到软起动器的晶闸管输出，软起动器的输出电压由全压逐渐减小，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启动时的起始电压。软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振及减少软停时的大电流冲击。软停止时间为 0 时，即为自由停止模式

本系列内置 RS485 通讯总线，支持 Modbus-RTU 协议，用户可接入 PLC 等上位机，进行远程化和系统集成化的控制。



1、通讯设置

使用通讯功能前，需对通讯协议相关参数进行必要设置，并设置操作方式（代码 A11）为包含有通讯的对应数值。

功能代码	名称	说明
A45	主从	0：禁止；1：主机；2：从机
A46	站号	站地址，可设置范围 1~32
A47	位数	设置为 8
A48	停止位	设置为 1
A49	奇偶校验	设置为 0
A50	波特率	实际波特率为 = 设定值 *1200，即 9600 波特率时，设定值为 8

2、功能代码

“3” 读取一个或多个寄存器
“6” 写单个寄存器
每个寄存器为 16 位 (2 个字节)

3、寄存器地址

3.1、监视参数 (只读)

- 001: 系统状态 0: 初始状态 1: 设定状态 2: 延时状态 3: 软起状态 4: 旁通状态
5: 故障状态 6: 软停状态
002: 故障代码 0: 无故障 1: 短路 2: 过流 3: 过热 4: 过载 5: 电压缺相 6: 电流失衡
7: 瞬停 8: 欠压 9: 过压 10: 起动失败 11: 欠载
003: 电流 A 相
004: 电流 B 相
005: 电流 C 相
006: 电压
007: 频率
008: 相序角 AB
009: 相序角 BC
010: 相序角 CA

3.2、参数地址表

软起参数 (只读)

名称	地址	设定范围	默认值	小数点	单位	显示值
软起方式	100	0~3	3	0		电流斜坡
起始电压	101	15~100	30	0	%	30%
起始电流	102	0~25	15	1		1.5
限流倍数	103	0~75	30	1		3.0
突跳峰值	104	0~100	90	0	%	90%
突跳时间	105	0~300	40	2	S	0.4S
起动延时	106	0~2400	0	1	S	240.0S
软起时间	107	0~900	150	1	S	15.0S
软停时间	108	0~60	0	0	S	0S
联控延时	109	0~2400	0	1	S	240.0S
操作方式	110	0~6	3	0		键盘外控
额定电流	111	0~1600	200	0	A	200A
上限电流	112	0~200	120	0	%	120%
下限电流	113	0~120	90	0	%	90%
动作时间	114	0~100	10	1	S	1.0S
软起加时	115	0~600	0	1	s	0.0S
软起加力	116	0~20	0	1	倍	0

保护参数（只读）

名称	地址	设定范围	默认值	小数点	单位	显示值
短路倍数	200	0~120	55	1		5.5
短路时间	201	1~200	20	2	S	0.2S
过流倍数	202	0~75	12	1		1.2
过流时间	203	1~100	100	1	S	10.0S
过热时间	204	1~600	100	1	S	10.0S
过载曲线	205	1~6	1	0		1
缺相时间	206	1~600	100	1	S	10.0S
电流失衡	207	0~100	30	1	S	30%
失衡时间	208	0~600	50	1	S	5.0S
欠压下限	209	0~100	70	0	%	70%
欠压时间	210	1~600	20	1	S	2.0S
过压上限	211	0~150	120	0	%	120%
过压时间	212	1~600	20	1	S	2.0S
欠载电流	213	0~100	50	0	%	50%
欠载时间	214	0~300	20	1	S	2.0S

保护开关（只读）

名称	地址	设定范围	默认值	小数点	单位	显示值
短路开关	300	0、1	1	0		开启
过流开关	301	0、1	1	0		开启
过热开关	302	0、1	1	0		开启
过载开关	303	0、1	1	0		开启
缺相关关	304	0、1	1	0		开启
电流失衡	305	0、1	1	0		开启
瞬停开关	306	0、1	0	0		关闭
欠压开关	307	0、1	1	0		开启
过压开关	308	0、1	1	0		开启
起动失败	309	0、1	0	0		关闭
欠载开关	310	0、1	0	0		关闭
相序开关	311	0、1	0	0		关闭

3.2、控制命令参数（只写）

800： 起动 写入 1 起动（自动清 0）
 801： 停止 写入 1 停止（自动清 0）
 802： 瞬停 写入 1 瞬停（自动清 0）
 803： 复位 写入 1 复位（自动清 0）

非常感谢您购买数恩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，为了您使用的方便，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 个月及由铭牌上记载的制造年月起 24 个月，两者之中任何一个超过都为起过保修期。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) 地震、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) 当使用状态不好时，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“数恩软起动器保修书”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。

3、服务承诺

- 1) 对客户在软起动器使用操作上的技术支持：使用初期公司派技术服务人员至客户现场调试及安装，并免费为客户培训相关技术负责人员。
- 2) 本公司对客户提出的技术服务，维修服务要求，24 小时电话响应。
- 3) 自接到客户调试请求后，有直达到客户城市的，48 小时内到达现场；交通不便地区，72 小时到达现场。

软起动保修书

用户名	负责人：		电话：
用户地址			传真：
产品型号	SJR3-	KW	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：	01, 02	03, 04	05, 06	07	08	09	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						

保修时，可将此页撕下放置设备包装内，填写相关信息，务必保证此页不可丢失，因此造成损失本公司概不负责。



上海数恩电气科技有限公司

Shanghai shuen Electrical Technology Co.Ltd.

制造地址：中国上海，松江区光华路 488 号 2 楼

企业服务热线：4008600979

<http://www.shuen.com.cn>

技术参数如有变化，恕不另行通知。
本公司保留对上述资料的最终解释权。
本公司版权所有，翻印必究。
内图仅供参考。