

前言

感谢您选用我公司生产的 ACR 系列中文显示高性能交流电动机软起动器。

ACR 系列交流电动机软起动器是采用最新的电力电子技术、及我公司在电机驱动领域丰富的经验而设计生产的新型起动设备。能有效地改善交流电动机的起动特性，是传统的星/三角转换、自耦降压、磁控降压等降压起动设备的理想换代产品。

我公司会不定期在软件和结构上做进一步技术改进和升级。

外置旁路机型，请选用和电机功率相匹配的旁路接触器和主母线等旁路附件。

内置旁路机型，不需加装旁路接触器和热继电器，即能起到电机的起动控制，运行和过载，缺相，三相不平衡，过电压，欠电压等完善的电机保护功能，为用户节省了空间和成本，方便安装使用。



安全注意事项

1. 应由专业技术人员安装或指导安装本软起动器；
2. 应尽量保证电动机功率、规格与本软起动器匹配；
3. 严禁在软起动器的输出端（U. V. W）接电容器和浪涌吸收器件；
4. 与软起动器输入及输出连线应做好绝缘措施；
5. 软起动器外壳和相关设备应该可靠接地；
6. 设备维修时，必须先切断输入电源；
7. 内部带有高压，非专业人员请勿维修。

目 录

| | | | |
|------|-------|----------------|----|
| 第一章 | 产品概述 | 技术规范 | 3 |
| | | 安全须知 | 4 |
| | | 安装要求 | 4 |
| | | 到货检查 | 4 |
| | | 型号说明 | 4 |
| | | 应用负载范围 | 5 |
| 第二章 | 安装及接线 | 外形尺寸 | 5 |
| | | 外置安装尺寸及接线 | 6 |
| | | 内置安装尺寸及接线 | 8 |
| | | 控制端子三线制和两线制接线图 | 9 |
| 第三章 | 运行 | 运行前检查 | 10 |
| | | 键盘面板及操作 | 10 |
| 第四章 | 功能代码 | 参数设置代码表 | 12 |
| | | 功能代码详细说明 | 13 |
| | | 帮助信息及说明 | 13 |
| 第五章 | 保护功能 | 保护功能说明 | 14 |
| | | 保护功能设定 | 14 |
| | | 保护脱扣曲线 | 15 |
| | | 故障代码及保护动作一览表 | 15 |
| 第六章 | 起动模式 | 限电流启动模式 | 16 |
| | | 电压斜坡起动 | 16 |
| | | 突跳模式 | 17 |
| | | 电流斜坡起动模式 | 17 |
| | | 停机方式 | 18 |
| 附录 A | | 故障诊断 | 19 |
| 附录 B | | 保修服务 | 20 |

第一章 产品概述

1.1 技术规范

| 项 目 | | 规 范 |
|---------|--|--|
| 电源及常规功能 | 电压、频率 | 三相 380VAC 50/60Hz; 其他电压类同 |
| | 允许波动 | 电压: $\pm 15\%$ |
| | 频率范围 | 频率 50/60HZ $\pm 5\%$ |
| | 输出电压起始值 | 额定电压 40%可调 |
| | 键盘显示 | 液晶中文 |
| | 起停方式 | 键盘、端子 |
| | 起停时间 | 出厂 16S, 2S-60S 可调 |
| | 最大工作电流 | 额定电流 100% |
| | 最大出力 | 出厂值限流 400%, 最大 500% |
| | 起动间隔 | 0-999 秒, 一般每小时不应大于 20 次 |
| | 额定输出电压 | 等于输入电压 |
| | 电机电流模拟量 | 4-20mA (20mA 对应 2 倍软启动器额定电流. 注: 此模拟量为简易计算输出, 对于要求 4-20mA 转换精度较高的场合, 请另行选购电流变送设备) |
| | 标准功能 | 限电流启动、电压斜坡起动、突跳模式起动、电流斜坡起动、软停车、自由停车 |
| | 制动 | 无 |
| 外部急停输入 | 有 | |
| 输入指令信号 | 启动、停止、外部故障急停 | |
| 外部输出信号 | 旁路接触器信号输出、故障继电器输出、多功能继电器输出、4~20mA 输出 | |
| 保护功能 | 过压、欠压、缺相, 电子热继电器、软起过热、负载短路、起动过流、起动过载、运行过载 | |
| 显示 | 设定参数 | 功能号、数据 |
| | 运行信息 | 输出电流、输入电压、运行状态 |
| | 故障信息 | 过压、欠压、过流、短路、缺相、过载、过热、当前故障的运行状况, 历史故障 |
| 环境 | 安装场所 | 室内, 海拔不大于 1000m, 无尘, 无腐蚀性气体, 无日光直射 |
| | 周围温度、湿度 | -20 - +40℃, 20%—90%RH (不结露) |
| | 振动 | 振动力 0.5G 以下 |
| | 储存温度 | -25—+65℃ |
| | 安装方式 | 壁挂式、立柜式 |
| | 防护等级 | IP00 /IP20 |
| | 冷却方式 | 自然风冷 |
| 海拔高度 | 高度 1000 米以内不降容 (1000 米以上, 递增 100 米, 电流降低 0.5%) | |
| 安装位置 | 相对于垂直 | |

1.2 安全须知

- 1、在使用软启动器或进行布线之前，必须断开主电源。
- 2、只有熟悉本软启动器及其相关电气系统的专业人员才能对本系统进行安装、调试以及后续的维修工作，否则有可能造成人员伤害和设备的损坏。
- 3、不正确的使用和安装软启动器会损坏元件，并会缩短产品寿命。

1.3 安装要求

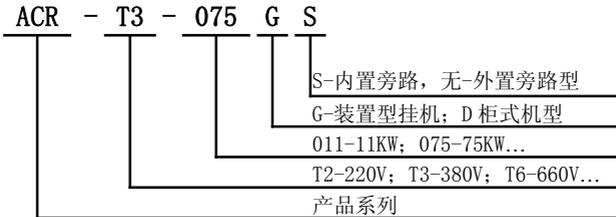
单机安装：为了确保软启动器冷却所需的通气空间及接线空间，请确保软启动器周围的冷却空气流动顺畅，确保冷却效果。

1.4 到货检查

请核对软启动器上的铭牌，确认是否和您订购的规格一致。

| | |
|------------|--------------|
| ACR 系列软启动器 | |
| 型 号： | ACR-T3-075GS |
| 输入电压： | AC380V 50HZ |
| 适用电机： | 75KW/150A |
| 出厂编号： | |
| 唐山伟创电气有限公司 | |

1.5 型号说明



| 额定功率 (KW) | 额定输出电流 (A) | 额定功率 (KW) | 额定输出电流 (A) |
|-----------|------------|-----------|------------|
| 7.5 | 15 | 110 | 230 |
| 11 | 23 | 132 | 260 |
| 15 | 30 | 160 | 320 |
| 18 | 37 | 185 | 370 |
| 22 | 45 | 200 | 400 |
| 30 | 60 | 250 | 500 |
| 37 | 75 | 280 | 560 |
| 45 | 90 | 315 | 630 |
| 55 | 110 | 400 | 800 |
| 75 | 150 | 500 | 900 |
| 90 | 180 | 560 | 998 |

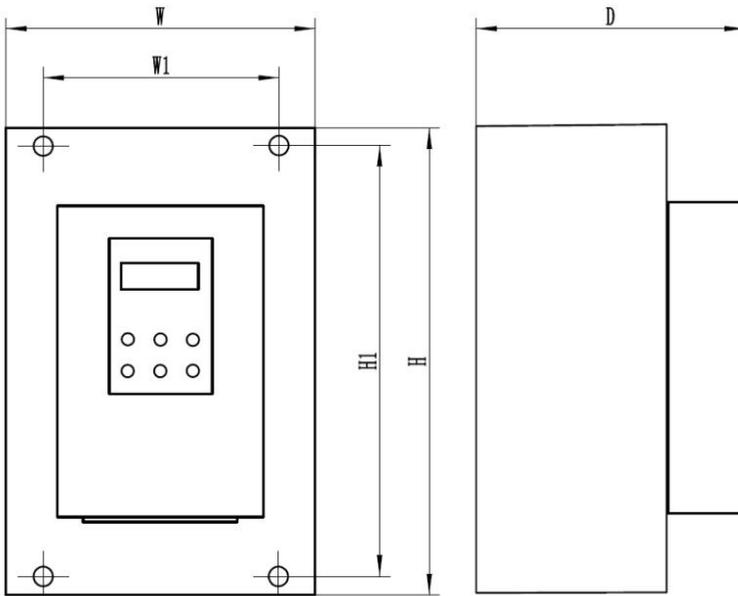
1.6 应用负载

ACR 软启动器可以满足大部分重型负载的要求，下表仅供参考

| 应用负载各类 | 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 | 10 | 40 | 4 | 3.5 |
| 球磨机 | 20 | 6 | 60 | 4 | 4 |
| 风机 | 26 | 0 | 30 | 4 | 3.5 |
| 轻载电动机 | 16 | 0 | 30 | 4 | 3 |
| 活塞式压缩机 | 16 | 4 | 50 | 4 | 3.5 |
| 提升机械 | 26 | 10 | 50 | 4 | 3.5 |
| 搅拌机 | 16 | 10 | 50 | 4 | 3.5 |
| 破碎机 | 16 | 10 | 50 | 4 | 3.5 |
| 螺旋压缩机 | 16 | 0 | 40 | 4 | 3.5 |
| 传送带 | 16 | 10 | 40 | 4 | 3.5 |
| 螺旋运输机 | 20 | 10 | 50 | 4 | 3.5 |
| 热泵 | 16 | 10 | 40 | 4 | 3.5 |

第二章 安装及接线

2.1 外形尺寸



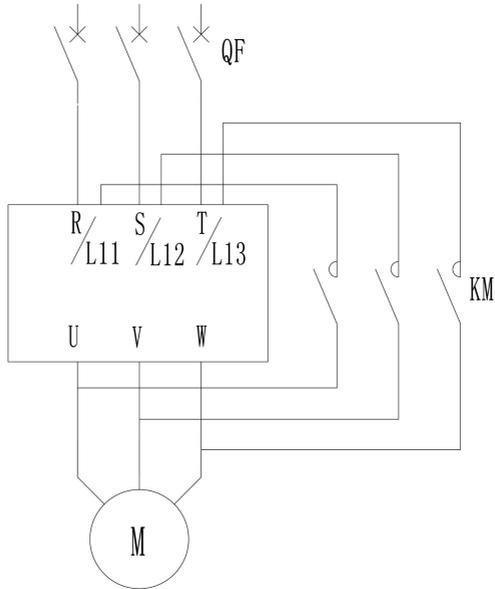
2.2 外置软启动器外形及安装尺寸、主回路接线及控制端子说明

ACR 系列外置旁路型软启动器外形及安装尺寸见表：

| 规格型号 | 额定功率 (KW) | 外形尺寸(mm) | | | 安装尺寸(mm) | | |
|---------|--------------|----------|-----|-----|----------|-------|----|
| | | H | W | D | H1 | W1 | d |
| ACR 塑壳 | 5.5...75 | 275 | 147 | 165 | 248 | 132.5 | M6 |
| ACR 钣金壳 | 90...200 | 280 | 252 | 225 | 262 | 163 | M8 |
| | 220...400 | 360 | 303 | 260 | 342 | 213 | M8 |

2.2.1 外置旁路型主回路接线

请按图中的接线图连接输入三相电源线到端子的 R/S/T（顶部）上。连接负载电机电线到端子的 U/V/W（下部）上。接地端子必须良好接地。



外置旁路型主回路接线

主回路和接地端子功能

| 端子标记 | 端子名称 | 说明 |
|----------|----------|-----------|
| R、S、T | 主电路电源输入端 | 连接 3 相电源 |
| U、V、W | 软启动输出端 | 连接 3 相电动机 |
| L1、L2、L3 | 主电路旁路输入端 | 接旁路接触器上口 |

2.2.2 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或负荷开关连接到 3 相交流电源。

②决不能采用**通断主电路电源的方法控制软起动运行和停止**，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** 键控制软起动器的运行和停止。

软起动输出端子（U、V、W）

①软起动器输出端子连接至三相电动机。如电动机的旋转方向不对，则可交换 U、V、W 中任意两相的接线。

②软起动器输出侧不能连接电容器和电涌吸收器。

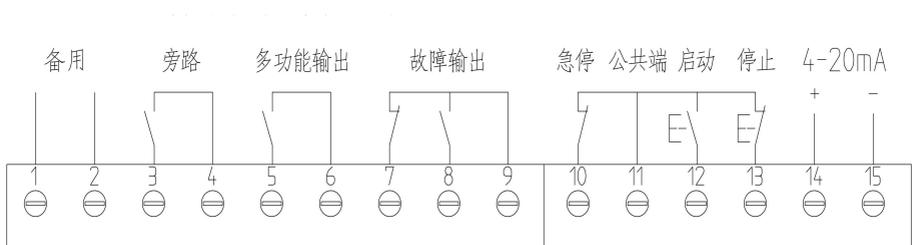
③软起动器和电动机之间的线很长时，电线间的分布电容会产生较大的高频电流，可造成软起动过电流跳闸，漏电流增加，电流显示精度差等。

软起动器接地端子（G）

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。

为了防止电击和火灾事故，电气设备的金属外壳和框架均应按国家电气规范要求良好接地。

2.2.3 外置旁路控制端子排列



注：4~20mA 直流模拟输出，用于实时监视电机电流，满度 20mA 时指示电机电流为软起动器标称额定电流的 2 倍，该输出负载电阻值 350 欧。（注：此模拟量为简易计算输出，对于要求 4-20mA 转换精度较高的场合，请另行选购电流变送设备）

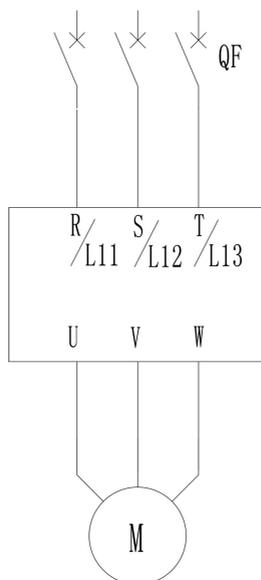
2.3 内置软启动器外形及安装尺寸、主回路接线及控制端子说明

ACR 系列内置旁路型软启动器外形及安装尺寸见表：

| 规格型号 | 额定功率 (KW) | 外形尺寸(mm) | | | 安装尺寸(mm) | | |
|---------|--------------|----------|-----|-----|----------|-------|----|
| | | H | W | D | H1 | W1 | d |
| ACR 塑壳 | 5.5...75 | 275 | 147 | 165 | 248 | 132.5 | M6 |
| ACR 钣金壳 | 90...110 | 450 | 252 | 245 | 432 | 163 | M8 |
| | 132...200 | 500 | 252 | 290 | 482 | 163 | M8 |

2.3.1 内置旁路型主回路接线

请按图中的接线图连接输入三相电源线到端子的 R/S/T（顶部）上。连接负载电机线到端子的 U/V/W（下部）上。接地端子必须良好接地。

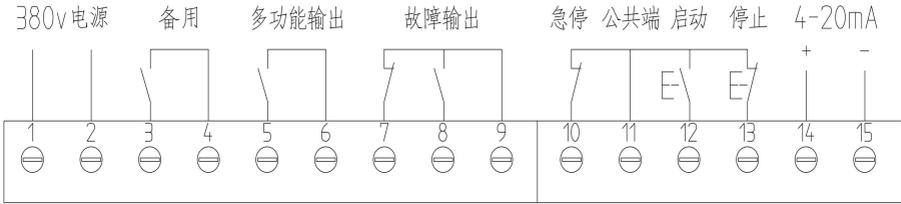


内置旁路型主回路接线

主回路和接地端子功能

| 端子标记 | 端子名称 | 说明 |
|-------|----------|-----------|
| R、S、T | 主电路电源输入端 | 连接 3 相电源 |
| U、V、W | 软启动输出端 | 连接 3 相电动机 |

2.3.2 内置旁路控制端子排列



注：①内置旁路型软启动器请先送控制电源，后送主回路电源。

②4~20mA 直流模拟输出，用于实时监视电机电流，满度 20mA 时指示电机电流为软起器标称额定电流的 2 倍，该输出负载电阻值 350 欧（注：此模拟量为简易计算输出，对于要求 4-20mA 转换精度较高的场合，请另行选购电流变送设备）。

2.4 不同的功能设定，控制端子的功能和接线也不相同

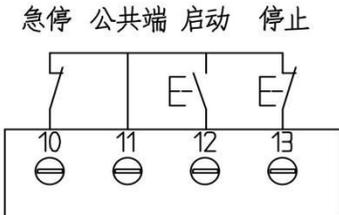
①用外部端子控制软起器启动和停止功能时，请将代码 FB 设置为外控有效（出厂值为键盘加外控有效）。

②如需异地距离稍远控制要求时，建议使用（二线）控制方式，如下图所示

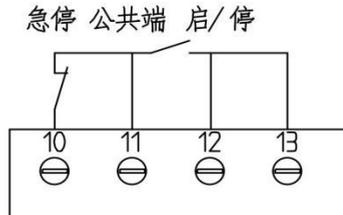
③软起器、电动机和配线等会产生干扰，因此控制回路布线应该短一些（20m 以下），或通过中间继电器转换控制。电缆请使用屏蔽线。

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。

控制端子三线制和两线制接线图



三线制



二线制

第三章 运行

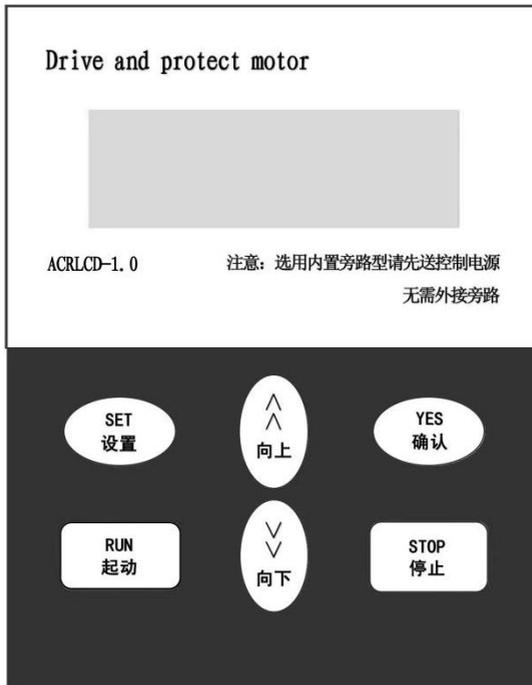
3.1 运行前检查准备

核对接线是否正确，特别是输出端子不能连接电源，确认接地端子接地良好。

根据要求选择合适的操作方式，出厂时设为键盘外控同时有效。

- 上电时显示【准备状态】，此时按启动键可以启动电机。
- 按电机铭牌的额定电流值设置 FP 的电流值
- 启动后检查电机转动方向是否正确，若不正确，可按停止键停机同时切断电源，然后任意交换连接电动机的两根线（U、V、W）
- 如果电机起动状态不理想，可参考第六章软起动器的起动模式及应用一栏选择恰当的设置项。
- 当转矩达不到理想效果时，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），来提高电动机起动转矩。
- 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 5-2 表查找原因。
- 按停止键或外控停止按钮可复位故障状态。
- 环境温度过低时请送电预热 20 分钟后再启动。

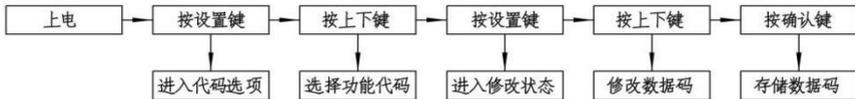
3.2 键盘面板的外观



3.3 操作键功能

| 按键名 | 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【电机电流:0000/正在启动..】 |
| 停止键 (STOP) | 正常运行时显示【电机电流:0000/正在运行..】；按此键进行停车 软停车时显示【电机电流:0000/正在停机..】；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项 显示【F0:40%/起始电压】再按此键，冒号闪烁，可以按上、下键修改数据码 |
| 确认键 (YES) | 修改好参数，按此键进行保存，响两声后，表示数据已储存，可按停止键退出 |
| 上下键 ∧∨ | 进入菜单设置项，（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）。运行中此按键可观察运行功率、过载率、电流。 |

3.4 操作步骤



例如修改（电机额定电流 FP，即参数代码 FP 设定为电机铭牌额定电流值）。

| 序号 | 操作 | 显示 | 说明 |
|----|--------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 上电 | 伟创电气 【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 | 按向上键 | FP:*** 本型号机器 额定电流值 | 进入代码 FP(本型号额定值) |
| 4 | 按设置键 | FP:*** | 冒号闪烁，表示可以修改数据 |
| 5 | 按向上向下键 | FP:### | 输入电机额定电流 |
| 6 | 按确认键 | 数据存储成功 | 已保存修改数据。（退出） 显示【准备状态】， |

操作键盘时软启动器内部有响声提示

3.5 空载调试说明

本产品不支持无负载运行，需要无负载调试时，可连接小功率电机或三只白炽灯星型连接（Y），作为负载进行调试。

若不具备以上条件，可将参数 F9 改为 6（监控禁用模式）来试验外围接线是否正确及旁路接触器吸合动作，试验后务必改回原启动模式，否则会导致设备损坏。

第四章 基本功能

4.1 参数设置代码 表 4-1

| 代码 | 名称 | 设定范围 | 出厂值 | 说明 |
|----|---------|----------|------|---|
| 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 | 起动作间隔延时 | 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（初始值为：280%）有效；电压任意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 | 50-90% | 80% | 低于设定值时保护（注：内置旁路机型，电源电压如低于 80%，不能保证内部接触器的可靠吸合） |
| F8 | 过压保护 | 100-130% | 120% | 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 监控禁用模式（客户请勿擅自使用） |
| FA | 保护级别 | 0-4 | 4 | 0 初级，1 轻载，2 标准，3 重载，4 高级 |
| FB | 控制方式 | 0-6 | 1 | 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+通讯，6 通讯 |
| FC | 参数修改允许 | 0-2 | 1 | 0，除 FC 外，禁止修改任何参数 1，禁止修改 F4、F6、FD、FE、FF、FU 的数值。 2，允许修改所有设置项的数值。 |
| FD | 通讯地址 | 0-63 | 0 | 用于多台软启动器与上位机多机通讯（选配） |
| FE | 编程输出 | 0-19 | 6 | 多功能继电器输出设置 |
| FF | 软停限流 | 30-100% | 80% | 此软停限流值是在起动限流值上计算的百分比 |
| FP | 电机额定电流 | | 额定值 | 用于输入电机标称额定电流 |
| FU | 旁路延时 | 0-40s | 03s | 软启全压输出后切换旁路接触器的延时时间 |
| FL | 三相失衡保护 | 0-1 | 1 | 0 保护关闭；1 保护开启 |

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，将自动退出设置状态
- 3、在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态均可设置参数
- 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 是针对软启动器在工作中由于外部干扰等原因引起软起动不能正常工作而把保护功能关闭。**注：此功能关闭后**，请监测电机三相电流是否在正常平衡状态，如偏差较大可能是电机故障或软启故障造成的真实三相电流不平衡，必须立即停机检测故障点，修复后使用。

4.2 功能代码详细说明

代码 FE 用于可编程多功能继电器动作时刻

■ 多功能继电器输出功能有两种工作方式，即按时序输出和按状态输出方式，设置项 FE 为 0-4（10-14）时，继电器工作于按时序输出方式，设定输出的起始时间如下表

| | | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FE 设置的数值 | 0 (10) | 1 (11) | 2 (12) | 3 (13) | 4 (14) |
| 编程 1 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，则输出持续时间按设置项 FE 设定的动作时间开始延时。

■ 多功能继电器根据设定的时序输出时，该输出的复位时刻是按 F4 设置的时间，延时结束且再维持 1 秒的时间。

■ 按时序输出方式是以一次启动过程为周期，如果再次启动电机则中断上次时序过程并重新检测已编程时序输出点。

■ 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），它不同于故障继电器输出端子的功能；运行状态是指非准备、故障状态，它包括起动、旁路运行、软停三个过程。

■ 当 PE>9 时，可编程多功能继电器的复位状态由常开变为闭合，即反相输出。灵活运用此功能，可有效地简化外围控制逻辑电路。

4.3 帮助信息及说明

| 显示 | 说明 |
|-------------------------------|------------------------|
| AC:XXXX | 4 位数字电压表，用于检测三相交流电源电压 |
| XXA-XXV | 提示本软起动器规格。 |
| H1:Err0 | 提示最后发生过的故障信息为零 |
| H2:Err5 | 提示曾发生过的故障信息为 Err5 |
| H3:Err0 | 提示曾发生过的故障信息 Err0，没有故障。 |
| | |
| H9:Err0 | 提示没有故障信息 |
| Ver:** | 提示本产品软件版本为 Ver** |
| LXXXX | 成功起动次数总计 |
| T-run | 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 | |

■ 未进入设置状态时，可进入帮助信息，按 YES（确定键），再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。

第五章 保护功能

5.1 保护功能说明

ACR 系列软启动器具有完善的保护功能，保护软启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。

- 软启动过热保护：温度升至 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时保护动作，当温度降至 55°C （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 $50\% \pm 10\%$ 为基准，当负载电流低于软启动器标称额定值的 30% 时，判定基准偏差将增大。
- 启动过流保护时间：持续大于代码 F6 最大工作电流 5 倍时的保护时间，如表 5-1
- 运行超载保护时间：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 50% 时，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。
- 负载短路保护滞后时间 < 0.1 秒，电流为软启动器标称额定电流的 10 倍以上，本保护不能替代熔断或短路保护装置。
- 以上时间参数是从检测到有效信号开始到发出脱扣保护指令为止，仅供参考，本软启动保护功能若不能满足用户的要求，则应另加专用保护装置，以确保安全。

5.2 保护功能设定

为了适应不同的应用场合，ACR 系列软启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、短路和启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。

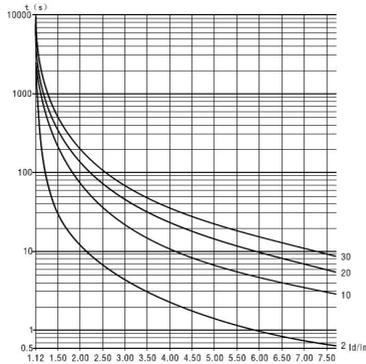
代码 FA 设定的不同保护级别及热保护时间 表 5-1

| 代码 FA 设置 | | 0(初级) | | | 1(轻载) | | | 2(标准) | | | 3(重载) | | | 4(高级) | | | 说明 |
|------------|-----------------------|-------|-----|-----|-------|----|-----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|-----|--------------------|
| 运行超载保护级别 | | 无 | | | 2 级 | | | 10 级 | | | 20 级 | | | 10 级 | | | 按 IEC60947-4-2 标准 |
| 运行过流保护级别 | | 无 | | | 3 秒 | | | 15 秒 | | | 30 秒 | | | 15 秒 | | | 按启动电流超过 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) | 4.5 | 2.3 | 1.5 | 23 | 12 | 7.5 | 46 | 23 | 15 | 46 | 23 | 15 | 23 | 12 | 7.5 | |

- 应按电机铭牌上的额定电流数值设置代码 FP 否则电流保护动作值会有较大偏差

■ 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。

按 IEC60947-4-2 标准的电机热保护脱扣时间曲线图：图 5-1



电机热保护脱扣时间曲线（热状态）

5.3 故障代码及保护动作表 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，复位后可起动机。 |
| Err01 | 外接瞬停端子开路 | 把外接瞬停端子与公共端子短路连接，或接于其他保护装置的常闭触点。 |
| Err02 | 软起动器过热 | 起动机过于频繁或电机功率与软起动器不匹配。 |
| Err03 | 起动机时间过长大于 60 秒 | 起动机参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。 |
| Err04 | 输入缺相 | 检查输入主回路三相电源、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 | |
| Err06 | 三相不平衡 | 检查输入三相电源及负载电机是否异常。 |
| Err07 | 起动机过流 | 负载是否过重或电机功率与软起动器不匹配。 |
| Err08 | 运行超载保护 | 负载是否过重或设置项 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 | 修改参数代码设置值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或负载过大。 |
| Err13 | 自动重起动机接线错误 | 检查外控起动机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，外控停止端子开路状态，从而无法起动机。 |
| Err15 | 电机欠载 | 检查电机主轴及负载故障。 |

备注：有些故障现象是相互关联的，如报告 Err02 软起动机过热时，可能和起动机过流或负载短路等有关。

注意：当软起动机在起动机电机成功后，发现电机又停止运行，表示已内置旁路接触器或外置的旁路接触器未吸合使得电机停止，应检查旁路接触器及相关接线是否有误或接触不良。

第六章 启动模式

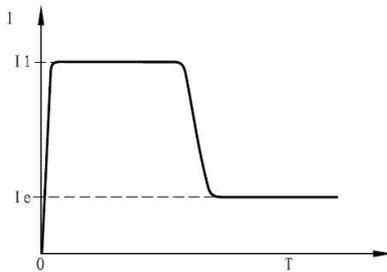
6.1 启动模式说明

6.1.1 限电流启动模式

①代码 F9 设为 (0 限流) 时为电流启动模式, 图 6-1 给出了限电流模式的电动机电流变化波形。其中 I_1 为设定的启动限流值, 当电动机启动时, 输出电压迅速增加, 直到电动机电流达到设定的限流值 I_1 , 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, 旁路接触器吸合, 输出电流迅速下降至电机额定电流 I_e 或以下, 启动过程完成。

②电动机负载较轻或设定的限流值较大时, 启动时的最大电流也可能达不到设定的限流值属正常。限电流启动模式一般用于对启动电流有严格限制要求的场合

图 6-1 限电流启动

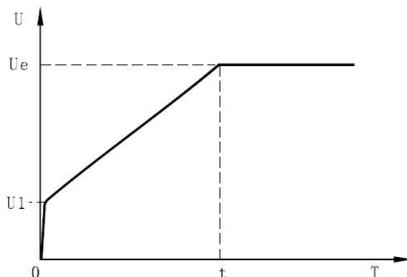


6.1.2 电压斜坡启动

①代码 F9 为 1 (电压) 时为电压启动模式, 图 6-2 给出了电压斜坡启动的输出电压波形, 其中 U_1 为启动时的起始电压值, 当电机启动时, 在电机电流不超过额定值 400% 的范围内, 软启动器的输出电压迅速上升到 U_1 , 然后输出电压按所设定的启动参数逐渐上升, 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 U_e 时, 电机达到额定转速, 旁路接触器吸合, 启动过程完成。

②启动时间: t 是根据标准负载, 在标准试验条件下所得的控制参数, 本系列软启动器以此参数为基准, 通过控制输出电压使电机平稳升速以完成启动过程, 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, 启动时间往往小于设定的启动时间**, 只要能顺利启动则属正常, 电压斜坡启动模式适用于对启动电流要求不严而对启动平稳性要求较高的场合。

图 6-2: 电压斜坡启动



6.1.3 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，图 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，再选用此种模式，否则应避免采用此模式起动，以减少对软启动器的大电流冲击，

图 6-3：突跳+限流

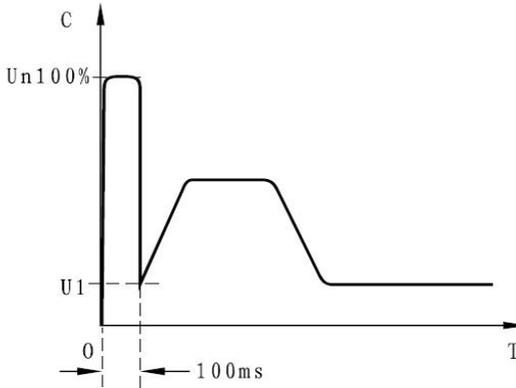
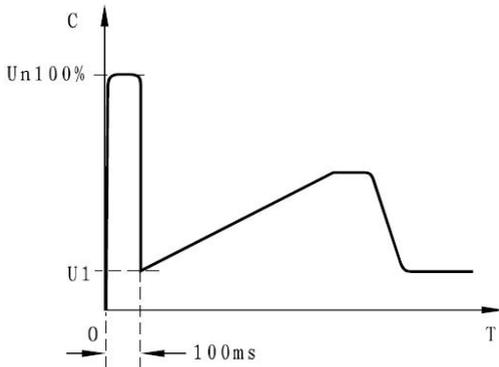


图 6-4：突跳+电压

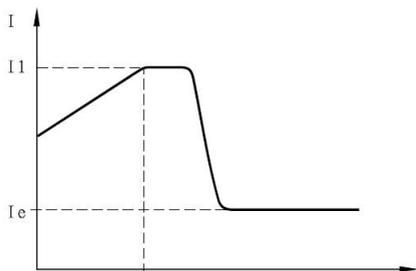


6.1.4 电流斜坡起动模式

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 T1 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，可在一定范围内缩短启动时间。

图 6-5: 电流斜坡



6.1.5 电压限流双闭环启动

①代码 F9 为 5（双闭环）时为双闭环启动模式，电压限流双闭环启动模式采用电压斜坡和限流双闭环回路控制，是一种即要求启动平稳又要求严格限流的综合启动模式，它采用了根据电机模型估算电动机工作状态的算法。

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面有所变化。

6.2 停机方式

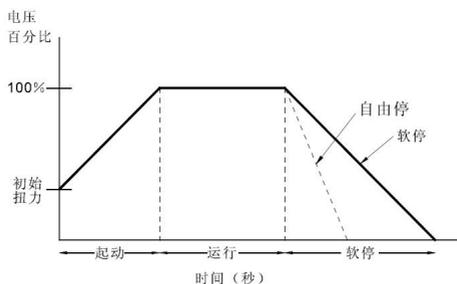
6.2.1 软停机

本系列软启动器有两种停机模式：软停机模式和自由停机模式。

①代码 F2 不为 0 时，为软停机模式，图 6-6 为软停车模式的输出电流波形，由代码 F2 设置软停时间。在这种停机模式下，电动机的供电由旁路接触器切换到软启动器的晶闸管输出，软启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，直到电动机停止运转，软停机时的输出截止电压等同于启动时的起始电压。

②软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振及减少停机时的大电流冲击，代码 FF 设置软限流值是在启动限流基础上计算的百分比。

图 6-6: 软停机



6.2.2 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，软启动器接到停止命令后立即断开旁路接触器并禁止软启动器晶闸管的电压输出，电动机依负载惯性逐渐停机。**软启动在一拖多接线方式时，必须把代码设为此模式**，以避免输出切换时的缺相故障报告。

②一般情况下，如不需要软停机，则应该选择自由停机模式，以延长晶闸管的使用寿命。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。

附录 A

特别提示：软启动产品出厂均为装置型，为方便成套厂家安装调试，出厂设置已将保护调为“高级”，客户在安装调试时可直接用小电机或三个灯泡接成星形(Y)连接作为负载，即可实现启动、停止、控制等操作。软启动则具备完善的缺相、三相不平衡、过流过载等保护功能。

问题与处理方式

| 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，检查电源切断、接通。 |
| | 旁路接触器是否正常工作 | 检查旁路接触器，当达到运行状态下是否吸合。检查旁路接触器线圈接线。 |
| | 键盘是否有异常显示 | 请阅表 5-2 “故障代码及保护动作表” |
| | 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）。 |
| 键盘不能启动 | 键盘是否有显示 | 无：检查进线电源及控制端子（内置旁路型）电源接线 |
| | 急停端子是否开路代码 FB 设置是否正确 | 检查端子外部接线，正确设置 FB 代码。 |
| 外控不能启动 | 代码 FB 是否设置在外控 | 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 | 负载是否太重或限流值过小 | 请减轻负载加大起始电压或电流限幅。 |
| 起动时间过长 | 负载太重或参数设置错误 | 请减轻负载或逐渐调高 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 | 检查急停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。 |

附录 B

非常感谢您购买我公司生产的软启动器，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 18 个月。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) 当使用状态不正常时，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。
- 4) 超过保修期：在修理后能保持正常使用功能的场合下，根据客户的要求作有偿修理。
- 5) 一般装置型软启动器，由于体积比较小，均需发回我公司进行检查维修及进行出厂测试。