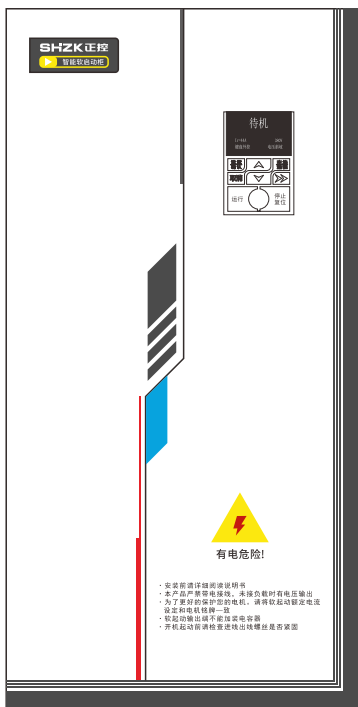
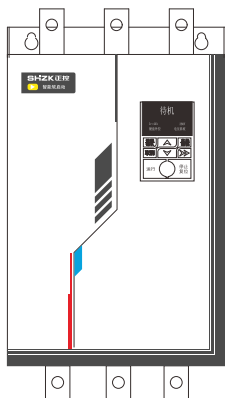


## 在线式智能电机软起动器/柜

# 说明书



<b>第1章 告诫声明</b>	01
1.1 触电危险	01
1.2 处置说明	03
<b>第2章 简介</b>	04
2.1 功能清单	04
<b>第3章 使用条件与安装要求</b>	05
3.1 在线式智能电机软起动器/柜的使用条件	05
3.2 在线式智能电机软起动器的外形与安装尺寸	06
3.3 在线式智能电机软起动柜的外形与安装尺寸	07
<b>第4章 在线式智能电机软起动器/柜外接端子说明</b>	08
<b>第5章 电机连接</b>	10
<b>第6章 操作面板</b>	11
<b>第7章 基本参数</b>	12
<b>第8章 故障排除</b>	15
8.1 保护响应	15
8.2 跳闸消息	15
<b>第9章 功能说明</b>	17
<b>第10章 附录</b>	18
<b>第11章 Modbus通讯协议</b>	19
11.1 ModbusRTU通信协议概述	19
11.2.1 支持代码	19
11.2.2 通讯参数地址定义	19
11.3 异常应答	21

## 第1章 告诫声明



本手册中使用此符号提醒读者高度重视有关设备安装和操作的特殊注意事项。

告诫声明不能涵盖每一种可能的设备损坏原因，但可以强调常见的损坏原因。安装人员在安装、操作或维护设备前必须阅读并理解本手册中的所有说明，必须遵守行之有效的电气安装惯例（包括佩戴合适的个人防护设备），如采用与本手册所述不同的方式操作设备，必须先寻求建议。



### 注意

用户不能维修软起动。软起动只能由授权的维修人员进行维修。擅自改动软起动会使产品保修失效。

### 1.1 触电危险

下列位置有电压，可能会造成严重触电事故，可能会致命：

- 交流电源线和连接
- 输出电线和连接
- 起动器和外部任选设备的许多部件

在打开起动器盖子或进行任何维修工作之前，必须用被认可的隔离装置把交流电源与起动器隔离开。



### 警告—有触电危险

只要连接了电源电压（包括在起动器跳闸或等待命令时），就必须将母线和散热器视为带电状态。



### 短路

不能防止短路。在发生严重过载或短路后，应由授权服务代理商全面测试软起动的工作情况。



### 接地和分支电路保护

用户或安装人员必须根据当地电气安全法规的要求，提供适当的接地和分支电路保护。



为安全起见

- 软起动的停止功能并不隔离起动器输出端的危险电压。在触及电气连接之前，必须用被认可的电气隔离装置断开软起动。
- 软起动保护功能只适用于电机保护。用户必须确保机器操作人员的安全。
- 在某些安装情况下，机器意外起动可能会危及机器操作人员的安全，可能会损坏机器。在此类情况下，建议你给软 起动器电源安装可通过外部安全系统（例如紧急停止和故障检测期）控制的隔离开关和断路器（例如电源接触器）。
- 软起动有内置保护机制，起动器在发生故障时跳闸，让电机停止转动。电压波动、断电和电机卡住，也可以会造成电机跳闸。
- 在消除停机原因之后，电机可能会重新起动，这可能会危及某些机器或设备的安全。在此情况下，必须进行合适的配置，防止电机在意外停机之后重新起动。
- 软起动是精心设计的部件，可以集成在电气系统里；系统设计师/用户必须确保电气系统是安全的，且符合当地相应安全标准的要求。

如果不遵守上述建议, 我公司对由此造成的任何损害不承担任何责任。

## 1.2 处置说明



有电气零部件的设备不能作为生活垃圾处理。  
必须根据当地现行法律分开收集电气和电子垃圾。

我公司不断改进产品，保留随时修改或更改产品规格之权利，恕不另行通知。

本手册中的文字、图表、图片和其他任何文字作品或艺术作品受版权法保护。用户可以复制部分材料供个人参考，如未事先征得我公司的许可，不得复制材料用于其他任何目的。

我公司尽力确保本手册中的信息（包括图片）准确无误，但对书中错误、遗漏或与成品不一致的地方不承担任何责任。

## 第2章 简介

本软起动器是高级数字化软起动解决方案，适用于功率为5.5kW至320kW的电机。提供了一整套完善的电机和系统保护功能，即使在最恶劣的安装环境下也能保证可靠的性能。

### 2.1 功能清单

可选择软起动曲线

- 电压斜坡起动
- 限流起动
- 转矩起动

可选择软停止曲线

- 自由停车
- 定时软停车

扩展输入和输出选项

- 远程控制输入
- 继电器输出  
模拟输出
- RS485通讯输出

易于阅读的显示器显示综合反馈

- 可拆卸操作板
- 内置中文+英文显示

可定制的保护

- 输入缺相
- 输出缺相
- 软起动过热
- 相序
- 运行过载
- 起动过流
- 运行过流
- 过压
- 欠压
- 欠载

满足所有连接需求的型号

- 11A-800A（额定）
- 220VAC-380VAC
- 星形连接或内三角形连接

## 第3章 使用条件与安装要求

在线式智能电机软起动应符合下述使用条件与安装方法要求；否则，性能将不予保证，严重时甚至会造成在线式电机软起动寿命缩短直至损坏。

### 3.1 在线式智能电机软起动的使用条件：

- 供电电源：市电、自备电站、柴油发电机组三相交流220V、380V、30Hz到70Hz，电源容量必须满足软起动对电动机的起动要求。
- 适用电机：鼠笼式三相异步电动机，电机额定功率应与在线式智能电机软起动额定功率匹配。
- 起动频度：没有要求，具体次数视负载情况而定。
- 冷却方式：强迫风冷。
- 防护等级：IP20。
- 环境条件：海拔 2000 米以下，环境温度-10℃~+40℃之间，相对湿度95%RH以下，无凝露，无易燃、易爆、易腐蚀性气体，无导电性尘埃，室内通风良好、震动小于0.5G的地方。海拔2000米以上，需降额使用。
- 本公司可为用户提供在特殊条件下使用的产品，如防爆型、低温型、高压型在线式智能电机软起动，其使用条件另行说明。

3.2 在线式智能电机软起动器的外形与安装尺寸：

电压等级	额定工作电流	额定功率	显示方式	参数个数	保护种类	输入输出端子个数	过载能力
220V	11A-800A	5.5kW-220kW	中文/英文 液晶显示	49	10	11	可调
380V	11A-800A	5.5kW-400kW					

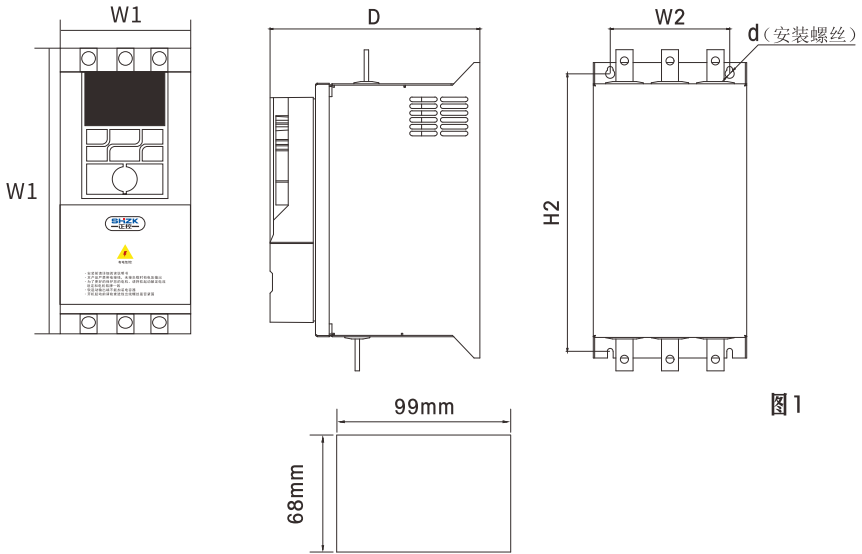


图1

外引键盘安装尺寸 (mm)

规格型号	外型尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)			外形图
	W1	H1	D	W2	H2	d	
15-37kW	105	240	168.5	75	211	M6	图1
45-75kW	135	282.5	184.5	105	244	M6	
90-115kW	190	370.5	224.5	150	322	M8	
132-200kW	225	393	226	170	340	M8	
220-350kW	483	586	296	340	498	M8	
400kW	483	637.5	296	340	548	M8	



3.2 在线式智能电机软起动柜的外形与安装尺寸：

电压等级	额定工作电流	额定功率	显示方式	参数个数	保护种类	输入输出端子个数	过载能力
220V	11A-800A	5.5kW-220kW	中文/英文 液晶显示	49	10	11	可调
380V	11A-800A	5.5kW-400kW					

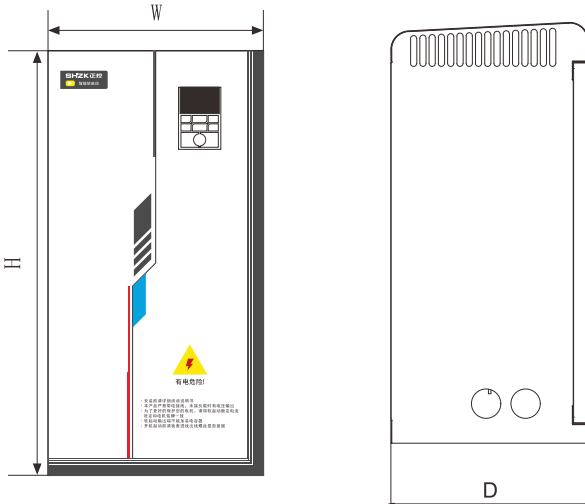
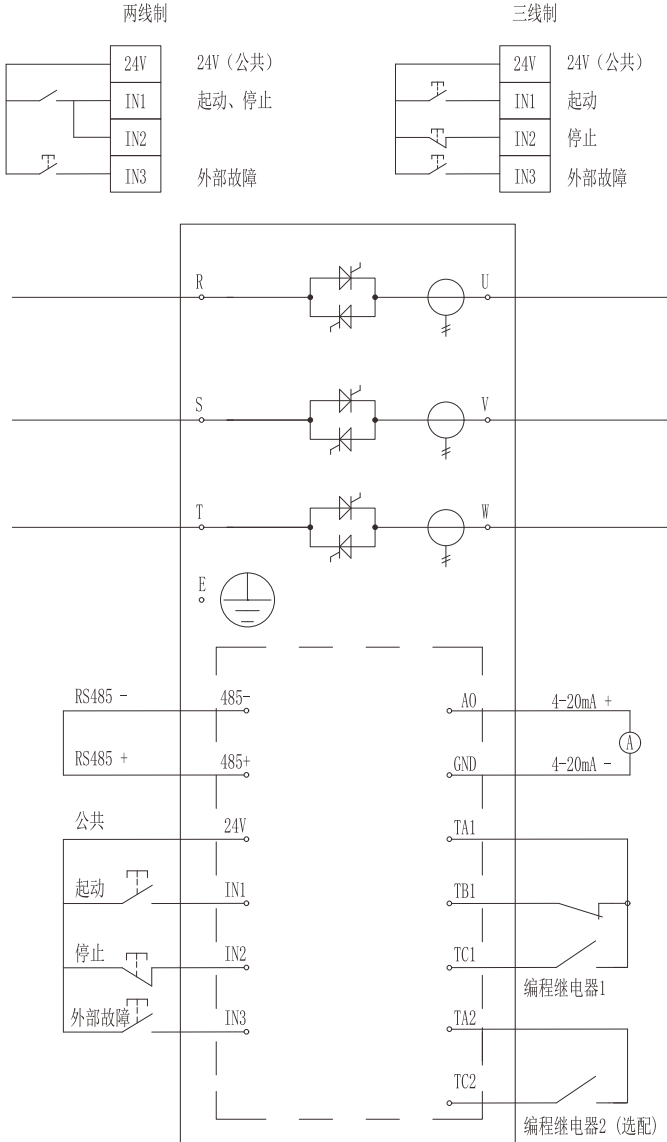


图2

规格型号	外型尺寸 (mm)			外形图
	W	H	D	
15-75kW	312	681	320	图2
90-132kW	350	950	400	
160-220kW	400	1130	400	
250-350kW	600	1350	470	

## 第4章 在线式智能电机软启动外接端子说明

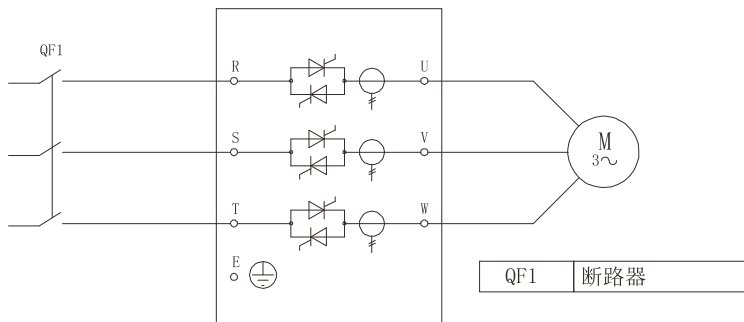


端子类型	端子号	端子名称	说明	
主回路	R, S, T	电源输入	软起动三相交流电源输入	
	U, V, W	软起动输出	接三相异步电动机	
控制回路	通讯	485-	RS485-	用于ModBusRTU通讯
		485+	RS485+	
	数字输入	24V	公共	24V公共端
		IN1	起动	与公共端（24V）短接可起动软起动
		IN2	停止	与公共端（24V）断开可停止起动软起动
		IN3	外部故障	与公共端（24V）短接软起动故障停机
	模拟输出	A0	4-20mA输出正极	4-20mA输出
		GND	4-20mA输出负极	
	编程继电器1	TA1	编程继电器公共	可编程输出，可从以下功能中选择： 0. 不动作 1. 上电动作 2. 软起中动作 3. 旁路动作 4. 软停中动作 5. 运行时动作 6. 待机动作 7. 故障动作
		TB1	编程继电器常闭	
		TC1	编程继电器常开	
	编程继电器2 (选配)	TA2	编程继电器常开	
TC2				

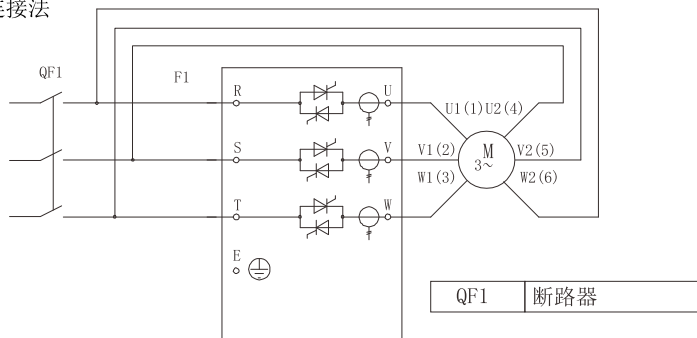
## 第5章 电机连接

软起动可采用星形连接法或内三角形连接法（也叫三线连接法和六线连接法）连接电机。如果采用内三角形连接法，用参数F02输入电机额定电流。

星形连接法



内三角形连接法



注意

如果采用内三角形连接法，用参数F02输入电机额定电流。软起动器采用星形连接法还是内三角形连接法连接，通过参数“F18电机连接方式”修改。

## 第6章 操作面板



按键	名称	功能
取消	取消键	1. 退出参数。2. 取消修改参数
➤➤	移位键	1. 修改参数时的移位键。 2. 在主界面查看故障记录。
△	递增键	数据和参数码的递增。
▽	递减键	数据和参数码的递减。
运行	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作。
停止/复位	停止/复位键	运行状态时，按此键用于停止操作；故障状态时，可用来复位操作。
设置/确认	设置/确认键	1. 进入参数菜单。 2. 设定参数确定。
本地/远程	面板控制键	开启或关闭键盘控制。

### 起动器状态LED

名称	常亮	闪烁
就绪	电机停止，起动器准备好起动。	
运行	电机处于起动，运行，软停，直流制动状态。	
跳闸	起动器跳闸。	起动器处于警告状态。
本地	起动器处于本地控制模式。	-

- 本地LED灯只对有键盘控制方式起作用，灯亮表示面板可以启停，灯灭表示面板不可启停。

## 第7章 基本参数

序号	编号	功能名称	设置范围	默认值
0	F00	软起额定电流		
1	F01	软起额定电压		
2	F02	电机额定电流		
3	F03	控制方式	0: 禁止启停 1: 键盘单独控制 2: 外控单独控制 3: 键盘+外控 4: 通讯单独控制 5: 键盘+通讯 6: 外控+通讯 7: 键盘+外控+通讯	3: 键盘+ 外控
4	F04	起动方式	0: 电压斜坡起动 1: 限流起动 2: 转矩起动	0: 电压斜坡 起动
5	F05	起动限流百分比	50%~600%	300%
6	F06	起始电压百分比	30%~80%	35%
7	F07	起动时间	1s~120s	15s
8	F08	维持电压	60%~85%	65%
9	F09	早加速时间	1s~10s	5s
10	F10	维持时间	1s~120s	10s
11	F11	后加速时间	1s~10s	3s
12	F12	软停时间	0s~60s	0s
13	F13	可编程继电器1	0: 不动作 1: 上电动作 2: 软起中动作 3: 旁路动作 4: 软停中动作 5: 运行动作 6: 待机动作 7: 故障动作	7: 故障动作
14	F14	继电器1延时	0~600s	0s
15	F15	可编程继电器2 (选配)	0: 不动作 1: 上电动作 2: 软起中动作 3: 旁路动作 4: 软停中动作 5: 运行动作 6: 待机动作 7: 故障动作	3: 旁路动作
16	F16	继电器2延时	0~600s	0s
17	F17	4~20mA上限电流	50%~500%	200%
18	F18	电机接线方式	0: 线路型 1: 内三角型	0: 线路型

序号	编号	功能名称	设置范围	默认值
19	F19	通讯地址	1~127	1
20	F20	通讯波特率	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200	2:9600
21	F21	运行过载等级	1~30	10
22	F22	起动过流倍数	50%-600%	500%
23	F23	起动过流保护时间	0s-120s	5s
24	F24	运行过流倍数	50%-600%	200%
25	F25	运行过流保护时间	0s-6000s	5s
26	F26	过压保护倍数	100%~140%	120%
27	F27	过压保护时间	0s~120s	5s
28	F28	欠压保护倍数	50%-100%	80%
29	F29	欠压保护时间	0s~120s	5s
30	F30	三相不平衡度	20%~100%	40%
31	F31	三相不平衡保护时间	0s~120s	3s
32	F32	欠载保护倍数	10%~100%	50%
33	F33	欠载保护时间	1s~120s	10s
34	F34	软起相序	0: 任意相序 1: 正向序 2: 反相序	0: 任意相序
35	F35	A相电流校准值	10%~1000%	100%
36	F36	B相电流校准值	10%~1000%	100%
37	F37	C相电流校准值	10%~1000%	100%
38	F38	电压校准值	10%~1000%	100%
39	F39	4-20mA下限校准	0%~150.0%	20.0%
40	F40	4-20mA上限校准	0%~150.0%	100.0%
41	F41	运行过载保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
42	F42	起动过流保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
43	F43	运行过流保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
44	F44	过压保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
45	F45	欠压保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机

序号	编号	功能名称	设置范围	默认值
46	F46	三相不平衡保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
47	F47	欠载保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
48	F48	过热保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
49	F49	输出缺相保护	0: 跳闸停机 1: 忽略	0: 跳闸停机
50	F50	软起操作语言	0: 英文 1: 中文	1: 中文
51	F51	水泵配套选择	0: 无 1: 浮球 2: 电接点压力表 3: 供水液位继电器 4: 排水液位继电器	0: 无
52	F52	软起类型选择	0: 在线型 1: 旁路型	1: 旁路型
53	F53	控制增益	4, 3, 2, 1	4
54	F54	主控软件版本		
55	F55	显示软件版本		

### 水泵配套功能选择

水泵配套功能选择			
①	0: 无	无: 标准软起动功能。	如图1
②	1: 浮球	浮球: IN1, 闭合起动, 断开停止。IN2无功能。	如图2
③	2: 电接点压力表	电接点压力表: IN1 闭合一下起动, IN2. 闭合一下停止。	如图3
④	3: 供水液位继电器	供水液位继电器: IN1, IN2都断开起动, IN1, IN2都闭合停止。	如图4
⑤	4: 排水液位继电器	排水液位继电器: IN1, IN2都断开停止, IN1, IN2都闭合起动。	如图5

注: 供水功能起停靠IN3控制, 标准软起IN3是外部故障, 供水型则用于控制起停。IN3为起动端, 闭合才能执行上述操作, 断开停止。

0: 无



图1

1: 浮球

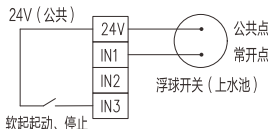


图2

2: 电接点压力表

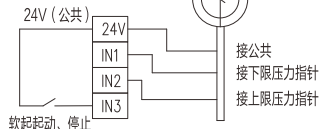


图3

3: 供水液位继电器

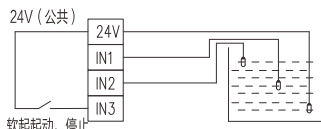


图4

4: 排水液位继电器

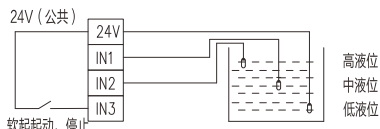


图5



## 第8章 故障排除

### 8.1 保护响应

在检测到保护条件时，软起动把保护条件写入程序，它可能会跳闸，也可能发出警告。软起动响应 取决于保护等级。

用户不能调节其中一些保护响应。这些跳闸通常是外部事件（例如缺相）造成的，也可能是软起动内部 故障造成的。这些跳闸没有相关参数，不能设置为警告或忽略。

如果软起动跳闸，您需要识别并清除触发跳闸的条件，复位软起动，之后才能重新起动。要复位起动器，需按操作板上的（停止/复位）按钮。

### 8.2 跳闸消息

下表列出软起动的保护机制和可能的跳闸原因。部分设置可以用保护等级调节，而其他设置是内置的系统保护，不能设置或调节。

序号	故障名称	可能原因	建议处理办法	备注
01	输入缺相	1. 发出起动命令式，软起动一相或者多相 没有通电。 2. 线路板主板故障。	1. 检查主回路是否有电 2. 检查输入回路可控硅是否开路，脉冲信号线是否接触不良。 3. 寻求厂家帮助。	此跳闸不可调节
02	输出缺相	1. 可控硅是否短路。 2. 电机线有一相或多相开路。 3. 线路板主板故障。	1. 检查可控硅是否短路。 2. 检查电机线是否开路。 3. 寻求厂家帮助。	相关参数： F49
03	运行过载	1. 负载太重。 2. 参数设置不当。	1. 更换功率更大的软起 动。 2. 调整参数。	相关参数： F21、F41

序号	故障名称	可能原因	建议处理办法	备注
04	欠载	1. 负载太小。 2. 参数设置不当。	1. 调整参数。	相关参数： F32、F33、 F47
05	软起过热	1. 温度开关故障。 2. 风扇不转。 3. 软起动工作时间太久。	1. 检查温度开关是否故障。 2. 检查风机是否正常工作。 3. 停止机器，让软起动降温。	相关参数： F48
06	过压	1. 输入电源电压过高。 2. 参数设置不当。	1. 检查电源电压。 2. 调整参数。	相关参数： F26、F27、 F44
07	欠压	1. 输入电源电压过低。 2. 参数设置不当。	1. 检查电源电压。 2. 调整参数。	相关参数： F28、F29、 F45
08	运行过流	1. 负载太重。 2. 参数设置不当。	1. 更换功率更大的软起动。 2. 调整参数。	相关参数： F24、F25、 F43
09	起动过流	1. 负载太重。 2. 参数设置不当。	1. 更换功率更大的软起动。 2. 调整参数。	相关参数： F22、F23、 F42
10	外部故障	1. 外部故障端子有输入。	1. 检查外部端子是否有输入。	相关参数： 无
11	相序故障	1. 输入电源相位顺序和设置的 <sub>不一致</sub> 。	1. 调整电源相序。 2. 调整参数。	相关参数： F34
12	电流不平衡	1. 电源电压不平衡。 2. 电机绕组有问题。 3. 互感器有问题。	1. 检查电源电压。 2. 检查电机绕组。 3. 检查互感器是否开路。	相关参数： F30、F31、 F46
13	晶闸管击穿	1. 可控硅击穿了。 2. 线路板故障。	1. 检查晶闸管是否击穿。 2. 寻求厂家帮助。	相关参数： 无

## 第9章 功能说明

### 过载保护

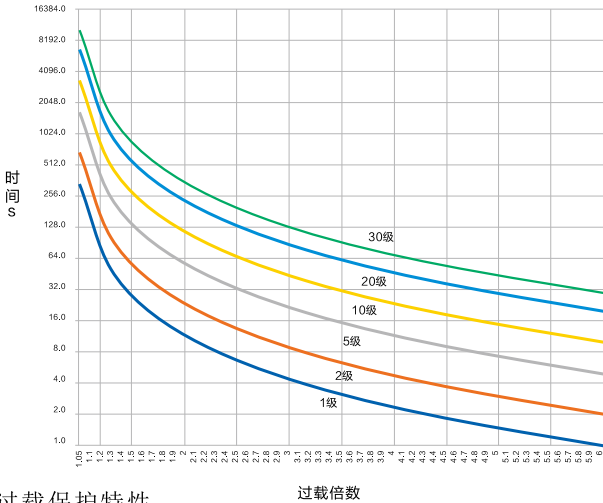
过载保护采用反时限控制

$$\text{保护时间: } t = \frac{35 * T_p}{(I / I_p)^2 - 1}$$

其中:  $t$ 表示动作时间,  $T_p$ 表示保护等级,  $I$ 表示运行电流,

$I_p$ 表示电动机额定电流

电动机过载保护特性曲线: 图11-1



电动机过载保护特性

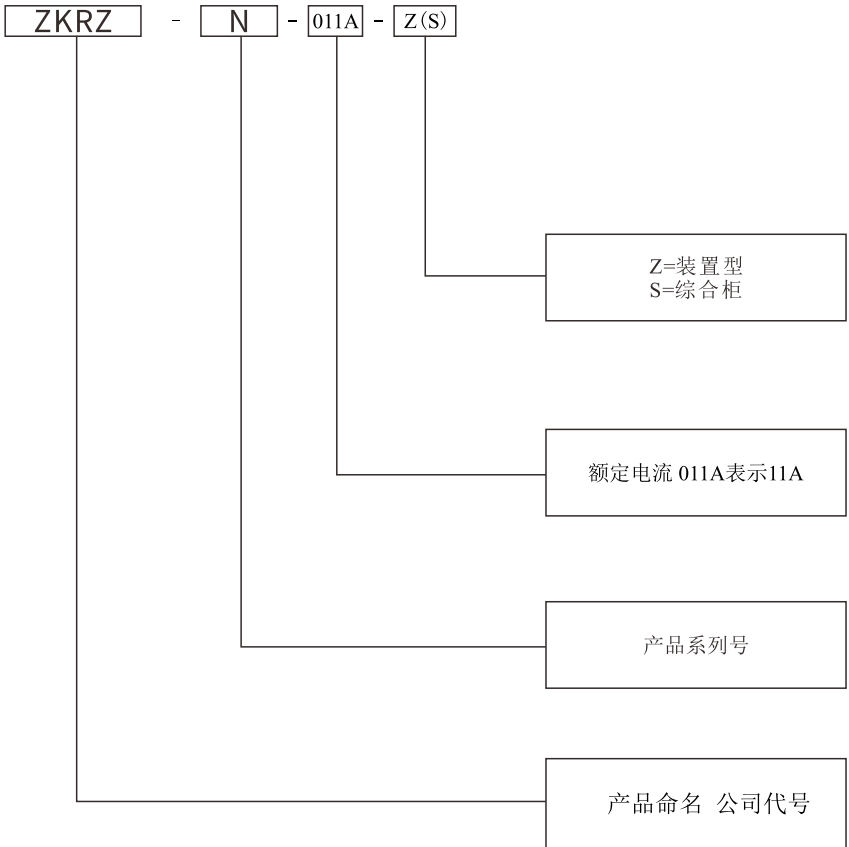
过载倍数

过载级别 \ 过载倍数	1.05Ie	1.2Ie	1.5Ie	2Ie	3Ie	4Ie	5Ie	6Ie
1	∞	79.5s	28s	11.7s	4.4s	2.3s	1.5s	1s
2	∞	159s	56s	23.3s	8.8s	4.7s	2.9s	2s
5	∞	398s	140s	58.3s	22s	11.7s	7.3s	5s
10	∞	795.5s	280s	117s	43.8s	23.3s	14.6s	10s
20	∞	1591s	560s	233s	87.5s	46.7s	29.2s	20s
30	∞	2386s	840s	350s	131s	70s	43.8s	30s

∞: 表示不动作

## 第10章 附录

### 型号代码



## 第11章 Modbus通讯协议

### 通讯协议

#### 11.1 Modbus RTU 通信协议概述

本系列软起动供RS485通讯接口,并支持 Modbus-RTU从站通讯协议,用户可以通过计算或实现集中控制

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、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 字节	2 个字节

### 软起动器相关设置

#### 11.2.1 支持代码

软起动器只支持以下代码, 如果使用其他代码, 会给出例外情况代码

代码	03	06
功能叙述	读寄存器	写单个寄存器

代码03只能用单字 (WORD) 读取

#### 11.2.2 通讯参数地址定义

功能参数对应地址:

参数功能码	通讯访问地址
F00~F53	0x0000~0x0035
F54~F55	0x004E~0x004F

控制命令输入:

命令地址	命令功能
0x0196	0001: 起动
	0002: 保留
	0003: 停止
	0004: 故障复位

读软起动器状态:

命令地址	命令功能
0x0050	0000: 待机状态
	0001: 软起状态
	0002: 速行状态
	0003: 停机状态
	0005: 故障状态

## 软起动故障读取:

故障地址	名称	故障信息	
0x0051	当前故障	0:无故障	8E:起动超时
0x012C	第1次故障记录	1:输入缺相	8F:保留
0x012D	第2次故障记录	2:输入缺相	16:述行过流
0x012E	第3次故障记录	3:输出缺相	17:起动过流
0x012F	第4次故障记录	4:输出缺相	18:限制起动
0x0130	第5次故障记录	5:述行过载	19:电机过热
0x0131	第6次故障记录	6:起动过载	20:保留
0x0132	第7次故障记录	7:软起欠载	21:保留
0x0133	第8次故障记录	8:快速过流	22:外部故障
0x0134	第9次故障记录	9:电流不平衡	23:保留
0x0135	第10次故障记录	10:软起过热	24:保留
0x0136	第11次故障记录	11:过压故障	25:相序故障
0x0137	第12次故障记录	12:欠压故障	26:内部故障
		13:晶闸管击穿	27:内部故障
		14:起动超时	

## 其他状态读取:

命令地址	状态名称									
0x0052	输出电流									
0x0053	输入电压									
0x0054	A相电流									
0x0055	B相电流									
0x0056	C相电流									
0x0057	起动完成百分比									
0x0058	三相不平衡度									
0x005D	输入端子状态(1:闭合, 0:断开)									
	<table border="1"> <tr> <td>Bit0</td> <td>IN1</td> <td>起动</td> </tr> <tr> <td>Bit1</td> <td>IN2</td> <td>停止</td> </tr> <tr> <td>Bit2</td> <td>IN3</td> <td>故障</td> </tr> </table>	Bit0	IN1	起动	Bit1	IN2	停止	Bit2	IN3	故障
	Bit0	IN1	起动							
Bit1	IN2	停止								
Bit2	IN3	故障								
0x005E	输出端子状态(1:闭合, 0:断开)									
	<table border="1"> <tr> <td>Bit0</td> <td>IN1</td> <td>多功能出</td> </tr> </table>	Bit0	IN1	多功能出						
Bit0	IN1	多功能出								

### 11.3 异常应答

代码	名称	说明
01	非法功能	功能代码软起动器不支持
02	非法数据地址	非法地址，无法执行
03	非法数据值	收到的数据无法执行 1: 参数超出篇幅 2: 参数不能修改 3: 运行时，参数不能修改



注意：

- 软起动器的通讯地址、通讯速率、校验模式必须与控制器的通讯设置一样。
- 若接收不到回应数据，应检查上面的参数设定，端子连线是否正确。
- 多台软起动器通讯时，应该在最末一台485+、485-端两端接上120欧姆电阻。
- 与其它MODE BUS 设备连接时，应按下图连接：

