

# 电动机保护控制器 用户手册

适用型号：

**WDH-31-500**

**SFERE** 江苏斯菲尔电气股份有限公司  
JIANGSU SFERE ELECTRIC CO.,LTD.

# 目 录

一、安全须知.....	1
二、产品说明.....	1
2.1 概述.....	1
2.2 选型.....	2
2.3 产品功能.....	4
2.3.1 保护功能.....	4
2.3.2 控制功能.....	12
2.3.3 欠压重起动功能.....	12
2.3.4 上电自起动功能.....	13
2.3.5 模拟量输出功能.....	14
2.3.6 通信功能.....	14
三、安装与接线.....	15
3.1 控制器主体外形尺寸及安装.....	15
3.1.1 一体式安装（1A~100A）导轨式/挂壁式.....	15
3.1.2 一体式安装（250A）导轨式/挂壁式.....	15
3.2 显示模块外形尺寸及安装.....	16
3.3 控制器主体、自带互感器和显示模块连接.....	16
3.4 外置电流互感器外形尺寸及接线方式.....	17
3.5 剩余电流互感器外形尺寸（SHI-ZT30、SHI-ZT100）.....	17
3.6 接线.....	18
3.6.1 控制器接线端子定义.....	18
3.6.2 接线端子说明.....	19
3.7 典型接线图.....	20
四、操作.....	23
4.1 操作模块面板.....	23

4.2 显示.....	23
4.2.1 控制界面.....	23
4.2.2 查询界面.....	24
4.2.3 运行数据.....	24
4.2.4 报警查询.....	24
4.2.5 记录查询.....	25
4.2.6 管理信息.....	25
五、设置.....	26
5.1 控制器参数配置.....	27
5.2 辅助功能配置.....	27
5.3 保护参数整定.....	27
5.4 重起动参数配置.....	28
5.5 自起动参数配置.....	29
六、注意事项与常见问题.....	29
6.1 现场调试前注意事项.....	29
6.2 常见问题诊断.....	30
七、技术规格.....	32
附录 1：过载保护电流-时间特性表.....	34
附录 2：TE 时间保护特性表.....	35

## 一、安全须知

该装置必须由专业人员进行安装，由于不按照本手册操作而导致的故障，制造商将不承担责任。请您在使用装置前仔细阅读本手册，并在使用时务必注意以下几点：

- ◆ 该装置必须由专业人员进行安装与检修
- ◆ 在对该装置进行任何内部或外部操作前，必须切断电源和输入信号
- ◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位无电压
- ◆ 提供给该装置的电参数须在额定范围内

### 下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常

- ◆ 辅助电源电压超范围
- ◆ 配电系统频率超范围
- ◆ 电流或电压输入极性不正确
- ◆ 未按要求接线

## 二、产品说明

### 2.1 概述

本系列电动机保护控制器是我公司研制的低压交流电动机保护控制装置，适用于额定频率50Hz、额定电压至690V AC、额定电流至800A的电动机应用场所，该产品具备监测、控制、保护和通信等功能,为电动机提供完善的保护。

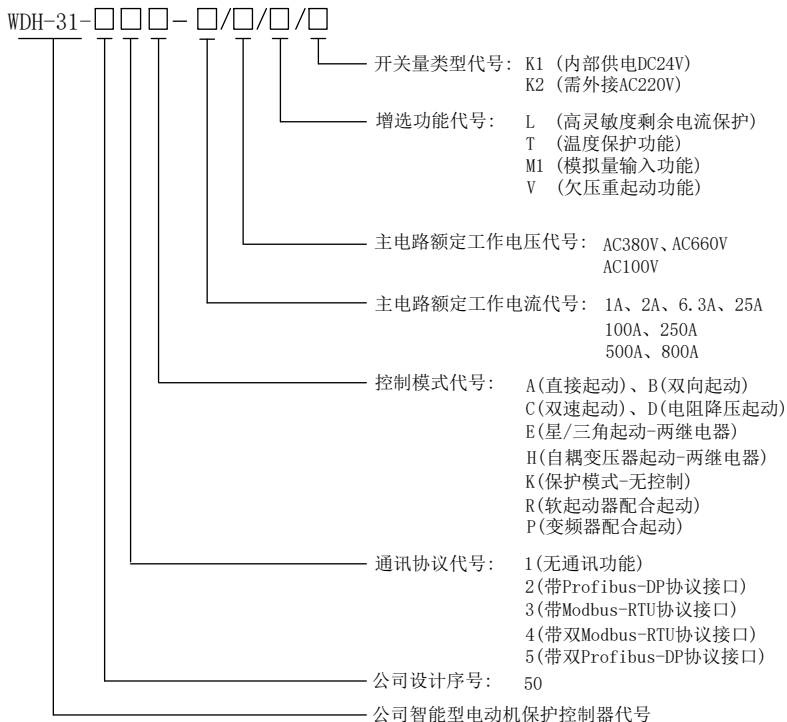
控制器由三部分组成：主体、保护型电流互感器模块和显示模块；控制器主体和互感器可一体安装，也可分体安装。控制器主体可以独立运行，实现实时测量、保护、电动机起/停控制和通信等功能；显示模块能为控制器提供友好的人机界面。

特点：

- ◆ 内置多种保护功能，仅需简单选择即可实现保护的投退、报警或跳闸；
- ◆ 控制方式全，直接起动、双向起动、双速起动、星三角起动、自耦变压器降压起动、软起动器配合起动、变频器配合起动等，仅需简单选择即可实现不同的控制功能逻辑转换，具有很强的灵活性和通用性；
- ◆ 合理的起动保护，自动判别起动过程，有效的区分起动电流和故障电流；

- ◆ “抗晃电”功能、欠压重起动功能、自起动功能确保电动机不间断运行；
- ◆ 内置 4~20mA 模拟量输出功能；
- ◆ 具有 20 条故障记录、12 条开入量变位记录、12 条起动记录，12 条停车记录等信息；
- ◆ 采用中文液晶界面，直观显示和指示各种参数、信息和状态；
- ◆ 7 路可编程继电器输出，其中 3 个控制继电器，4 个信号继电器；
- ◆ 12 路可编程开关量输入，可选干接点或湿接点；
- ◆ 标准通信接口，可选 Modbus-RTU 通信协议或 Profibus-DP 协议；
- ◆ 模块化结构设计，控制器主体、互感器、显示模块、增选功能可灵活组合；
- ◆ 安装方式灵活，外型尺寸合理，可安装于 1/4 抽屉柜中。

## 2.2 选型



电动机保护控制器额定电流选择表

电流规格	可调电流范围	电动机额定功率	三相电流互感器规格
1A	1A(0.2A~1A)	0.13~0.37KW /或配置外置互感器使用, 如 300A:1A	SHI01-II, 孔径 $\Phi$ 18mm
2A	2A(1A~2A)	0.37~1kW	SHI02-II, 孔径 $\Phi$ 18mm
6.3A	6.3A(2A~6.3A)	1~3kW	SHI06-II, 孔径 $\Phi$ 18mm
25A	25A(6.3A~25A)	3~15kW	SHI25-II, 孔径 $\Phi$ 18mm
100A	100A(25A~100A)	22~45kW	SHI100-II, 孔径 $\Phi$ 18mm
250A	250A(100A~250A)	45~110kW	SHI250-II, 铜排式连接
5A	/	电机功率>110kW 配置外置互感器使用, 如 500A:5A	SHI05-II, 孔径 $\Phi$ 18mm

控制器相关附件说明:

### 显示模块

显示模块为中文液晶显示方式, 提供友好的人机界面, 用来显示测量值、设置参数和控制电机, 为通用增选附件, 选用数量与订购的控制器相同, 同时选配一根1米长的串口通讯线T8-10, 长度调整时需另外说明。

### 外部电流互感器SHI-ZT40系列

当电动机额定电流大于250A时, 控制器需增选外部电流互感器, 互感器电流变比可为500A:5A、800A:5A等; 此时选额定电流为5A的控制器。外置电流互感器保护精度应为5P10, 测量精度为0.5级, 互感器三只为一套。

### 剩余电流互感器SHI-ZT30系列、SHI-ZT100系列 (每台电动机配一只)

当控制器增选采用外置剩余电流互感器的剩余电流保护功能时, 需选配外置剩余电流互感器, 外置剩余电流互感器型号为:

ZT30(0.5A/10mA,孔径为 $\Phi$ 30)额定电流为500mA,电流范围为(50~500mA)

ZT30(5A/10mA,孔径为 $\Phi$ 30) 额定电流为5A,电流范围为(0.5A~5A)

ZT100(5A/10mA,孔径为 $\Phi$ 100)额定电流为5A,电流范围为(0.5A~5A)

## 2.3 产品功能

控制模式	保护功能	测量功能	管理功能	通信功能
直接起动	过载/欠载保护	三相电流	开入开出状态	Modbus-RTU
双向起动	堵转/阻塞保护	三相电压	20次故障记录	双Modbus-RTU
双速起动	不平衡/断相保护	功率	12次开入量变位记录	Profibus-DP
电阻降压起动	剩余电流保护	功率因数	12次起动记录	双Profibus-DP
星/三角起动	过压/欠压保护	频率	12次停车记录	
自耦变压器起动	起动超时保护	电能	当前运行时间	
软起动器配合	欠功率保护	热容量	当前停车时间	
变频器配合	相序保护	不平衡度	累计运行时间	
保护模式	温度保护	正、负序电流	累计停车时间	
欠压重起动	模拟量输入保护	剩余电流值	起动电流	
上电自起动	外部故障保护	热电阻值	起动时间	
	tE时间保护	4-20mA输入		

### 2.3.1 保护功能

#### 2.3.1.1 起动超时保护

起动超时保护在电动机起动过程中对电动机提供保护，在电动机运行过程中，起动超时保护自动退出。

保护动作特性：当起动时间结束后，如果三相平均电流 $\geq 1.1$ 倍额定电流或者三相平均电流 $\leq 10\%$ 的额定电流，起动超时保护动作。

起动超时保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投（ON）/ 退（OFF）	投（ON）
起动时间	1.0s ~ 600.0s	10.0s
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
动作时间	瞬动	

### 2.3.1.2 过载保护

过载保护是通过电动机热容量的跟踪计算来保护电机免于因过热而缩短寿命或损坏。控制器模拟了电动机在各种运行

状态下的热容量，实时监视电机发热情况，有效保护电机在过热状态下的重复起动，从而确保电机的安全，保证电机连续生产运行。

过载保护提供了 12 条反时限保护特性曲线，用户可以根据实际需要选取不同的过载曲线,反时限公式如下:

$$t = K / [(I/I_q)^2 - 1]$$

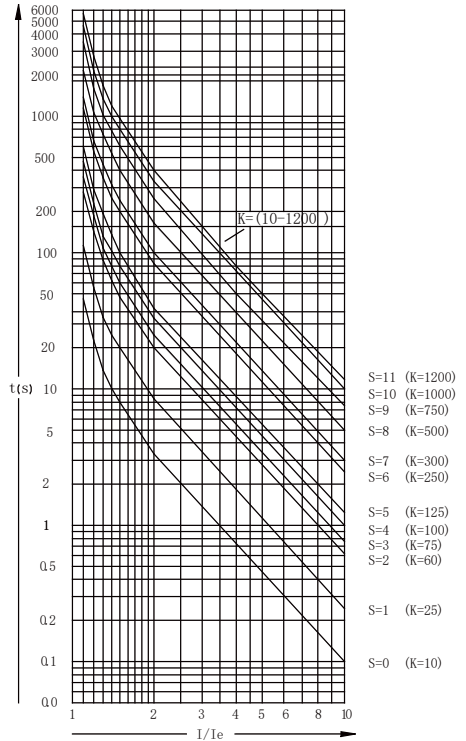
t -- 反时限过载保护动作时间

I -- 电动机实际运行电流值

I<sub>q</sub> -- 过载保护起动电流

K -- 需设定的曲线斜率

过载保护参数设定范围:



定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	投 (ON)
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
过载曲线	10 ~ 1200 (12 种可选)	125
起动电流	100%I <sub>e</sub> ~ 150%I <sub>e</sub>	100%I <sub>e</sub>
冷却时间	0 min ~ 1200 min	30 min
复位方式	手动 / 自动	手动

过载起动电流的整定：一般情况下，起动电流整定为 100%I<sub>e</sub>,即电机的额定电流。若应用现场为保证工艺连续性，允许电机在一定条件下过载运行，则可提高起动电流整定值。

冷却时间的整定：电动机停车后其散热过程被模拟为指数衰减过程，冷却时间定义为电动机过负荷跳闸后达到稳态环境温度(最大允许温度)所需的时间。



通常为热容量值从 100%下降到 15%所需的时间。典型时间可设为 30 分钟，使其充分冷却。

过载故障跳闸后提供手动和自动两种复位方式：“自动复位”方式在电动机过载故障跳闸后，热容量下降到允许起动的热容量以下时，故障自动复位；“手动复位”方式在电动机过载故障跳闸后，热容量下降到允许起动的热容量以下时，故障状态不能自动清除，需要通过人工手动复位，否则电动机无法起动。

### 2.3.1.3 堵转保护

起动过程中根据最大相电流测量值和电动机额定电流值的比值判断是否启动该保护，仅起动过程中投入，起动结束后自动闭锁。堵转保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	投 (ON)
保护定值	100%I <sub>e</sub> ~ 1000%I <sub>e</sub>	400%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
动作时间	0.1s ~ 60.0s	3.0s

### 2.3.1.4 阻塞保护

阻塞保护是防止电机驱动设备出现严重运转堵塞或因为电机超负荷运行而发热损坏电机，仅运行过程中投入。阻塞保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	投 (ON)
保护定值	100%I <sub>e</sub> ~ 1000%I <sub>e</sub>	150%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
动作时间	0.1s ~ 60.0s	2.0s

### 2.3.1.5 短路保护

短路保护是防止超大故障电流损坏电机设备，控制器将立即断开断路器（速断），500ms 延时后再断开接触器。短路保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
分断电流	100%I <sub>e</sub> ~ 1000%I <sub>e</sub>	800%I <sub>e</sub>
断路器分断	ON / OFF	ON
动作时间	0.0s ~ 10.0s	0.0s

### 2.3.1.6 电流不平衡保护

电流不平衡保护根据最大相电流不平衡度判断是否起动相不平衡保护功能。电流不平衡率计算公式如下：

$$I_{unb} = |(I_{max}(I_{min}) - I_{mean}) / I_{mean}| \times 100\%$$

式中：I<sub>unb</sub> -- 三相电流不平衡度；

I<sub>max</sub> -- 实时测量的三相中的最大相电流；

I<sub>min</sub> -- 实时测量的三相中的最小相电流；

I<sub>mean</sub> -- 三相电流的平均值。

电流不平衡保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	投 (ON)
保护定值	5% ~ 60%	50%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
动作时间	0.1s ~ 60.0s	10.0s

### 2.3.1.7 断相保护

电动机断相时导致严重的转子发热，从而烧毁电动机。低压电动机损坏事故近 1/3 是断相运行造成的，断相保护就是针对此种情况设定的。当电动机两相电流正常，另外有一相电流很小或消失时断相保护动作。

判据：当某相电流 ≤ 12.5%I<sub>e</sub>，另两相电流 ≥ 35%I<sub>e</sub> 时，启动断相保护。

断相保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
动作方式	跳闸	跳闸
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s

### 2.3.1.8 欠载保护

欠载保护主要针对电动机所带负载可能会出现非正常突变的情况，比如皮带断裂或水泵空转，欠载保护一般可设置为报警，以提醒工作人员注意。

欠载保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投（ON） / 退（OFF）	退（OFF）
保护定值	20%I <sub>e</sub> ~ 100%I <sub>e</sub>	20%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	10.0s

### 2.3.1.9 单相接地保护

单相接地保护用于保护相线对电动机金属外壳的短路故障。

保护控制器可自动计算接地电流，其信号取自主回路三相电流矢量和（3I<sub>0</sub>），为定时限保护。单相接地保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投（ON） / 退（OFF）	退（OFF）
保护定值	10%I <sub>e</sub> ~ 800%I <sub>e</sub>	80%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
起动作时间	0.0s ~ 5.0s	3.0s
运行动作时间	0.0s ~ 5.0s	0.5s

#### 2.3.1.10 高灵敏度剩余电流保护

当应用现场需要更精确的接地故障检测时，采用外置剩余电流互感器实现。每只保护器配一只外置剩余电流互感器，可检测出 0.5A（50mA~500 mA），5A（0.5A~5A）剩余电流。采用外置剩余电流互感器时可提供更精确的剩余电流故障检测，以更可靠的来保护电动机。此保护功能为选配功能。

高灵敏度剩余电流保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	10%I $\Delta$ n ~ 100%I $\Delta$ n	60%I $\Delta$ n
动作方式	报警 / 跳闸	跳闸
起动作时间	0.0s ~ 5.0s	3.0s
运行动作时间	0.0s ~ 5.0s	0.5s

### 2.3.1.11 欠压保护

电压过低会引起电机转速降低，停止运行。欠压保护功能可对电动机的一次线路中的欠压故障实施保护。欠压保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	45%U <sub>e</sub> ~ 95%U <sub>e</sub>	60%I <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s

### 2.3.1.12 过压保护

电压过高将造成电动机绝缘损伤，过压保护功能可对电机的一次线路中的过压故障实施保护。过压保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	100%U <sub>e</sub> ~ 150%U <sub>e</sub>	120%U <sub>e</sub>
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s

### 2.3.1.13 欠功率保护

电动机欠载运行时，有时由于功率因数较低，电动机电流不一定会很小，因此控制器根据电动机的有功功率进行保护，对电动机欠载情况提供更好的保护。欠功率保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	20%Pe ~ 95 %Pe	45%Uc
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s

### 2.3.1.14 相序保护

相序错误可能引起电动机反转，控制器检测电动机的电压相序，若相序发生改变时，控制器发出跳闸动作，保护电动机设备的安全。

相序保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
动作方式	跳闸	跳闸
动作时间	0.0s ~ 5.0s	3.0s

### 2.3.1.15 外部故障保护

外部开关量信号接入控制器的开关量输入端，当控制器接收到该开关量输入有效时，动作于报警或跳闸。外部故障保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	电平变换	
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s
复位方式	手动 / 自动	手动

### 2.3.1.16 温度保护

由于过热引起的定子线圈的绝缘损坏是导致电动机在过负荷情况下失灵的主要原因。电动机定子中预埋的热敏电阻，能够根据温度变化，产生快速的电阻值变化，控制器可以接收一个热敏电阻器的输入，在达到整定值时，发出报警或跳闸指令。温度保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	100 ~ 10000Ω	3600Ω
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s
返回电阻	100 ~ 10000Ω	1800Ω
电阻类型	PTC / NTC	PTC

### 2.3.1.17 模拟量输入保护

模拟量（4~20mA 信号）接入控制器相应信号输入端，控制器根据检测的电流大小与整定值比较决定是否起动模拟量输入保护，模拟量保护功能主要用于部分非电量的联锁保护等。模拟量输入保护参数设定范围：

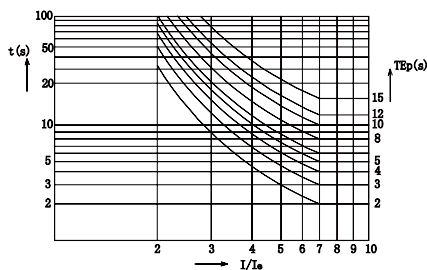
定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投 (ON) / 退 (OFF)	退 (OFF)
保护定值	4.00 ~ 20.00 mA	18.00 mA
动作方式	报警 / 跳闸	报警
动作时间	0.1s ~ 60.0s	5.0s

### 2.3.1.18 tE 时间保护

tE时间保护功能符合GB3836.3-2000标准的相关规定，适用于连续运行工作状态下，包括容易起动和不频繁起动不会产生明显的附加温升，允许采用反时限过载保护装置的增安型防爆电动机，不适用于困难起动或起动频繁的电动机。tE时间保护故障必须被手动复位。

**注：**

tE 时间保护功能有效时,过载保护功能自动屏蔽。



tE 时间保护参数设定范围：

定值	整定范围及精度	默认值
保护压板	投（ON）/ 退（OFF）	退（OFF）
动作方式	跳闸	跳闸
动作时间	1.0s ~ 15.0s	5.0s

## 2.3.2 控制功能

### 2.3.2.1 控制权限

控制权限可设置为本地、远程、禁止、自动四种三种。

当控制权限为本地： 控制器操作权限在本地，即仅有面板（显示模块）和本地属性的 DI 端子（如 DI4/DI6）可操作控制器，发送起动、停车等命令。

当控制权限为远程： 控制器操作权限在远程，即仅有通讯接口和远程属性的 DI 端子（如 DI10/DI11）可操作控制器，发送起动、停车等命令。

当控制权限为禁止： 控制器操作权限将由 9DI(本地/远程切换)端子当前状态来决定，如果 9DI 无信号，则控制器操作权限在本地；如果 9DI 有信号，则控制器操作权限在远程。

当控制权限为自动： 控制器操作权限将由 DCS 系统的 DP 主站来控制，通过写入相应的控制位来切换本地/远程控制权限（特殊应用）。

### 2.3.2.2 运行模式

“运行模式”可设置为“运行”或“测试”。出厂设置默认设置为“运行”。当在现场调试阶段时（主回路未接入），可选择为“测试”模式，此时控制器不跟踪负载电流，所有保护功能闭锁，可完成电机控制回路调试工作。

## 2.3.3 欠压重起动功能

### 2.3.3.1 立即重起动功能 (又称“抗晃电”功能)

当主回路由于雷击、对地短路等故障所造成电网短时电源故障，引起电网电压短时大幅度波动，称为“晃电”，由于“晃电”时间一般不大于 0.5s，运行的电机由于惯性未完全停止，控制器无需起动操作可保障运行中的接触器不断开，释放的接触器立即吸合。

### 2.3.3.2 延时重起动功能 (又称“欠压、失压重起动”功能)

当电动机处于运行状态时,如发生欠压故障,使电动机停车,此时控制器立即开始累计失电时间,当检测到电动机电压恢复到“重起动恢复电压”以上时,如果累计失压时间在设定的“延时重起最大失压时间”范围内,则电动机按照设定的“重起动延时起动时间”进行延时起动;如果累计失电时间超出了设定的最大失压时间范围,则不再进行重起动。

**注:重起动功能有效时,欠压保护功能自动屏蔽。**

重起动参数:

重起动功能使能	ON / OFF
欠压保护动作值	45% -- 95%U <sub>e</sub>
重起动恢复电压	45% -- 95%U <sub>e</sub>
延时重起最大失压时间	0.5s -- 650.0s
重起动延时起动时间	0.1s -- 650.0s (用于分批起动电机)

### 2.3.4 上电自起动功能

在上电过程中,控制器将按照系统设置判断是否允许实现自动起动功能,实现电源恢复后的分时自动起动功能。

若系统上电自起动功能设置为“允许”,自起动模式设置为“起动”时,那么控制器在上电时可按照设定的延时时间自动起动运行电动机;

若系统上电自起动功能设置为“允许”,自起动模式设置为“恢复”,那么控制器将根据掉电前的状态,判断系统是否重新起动,若掉电前系统处于运行状态,则上电后按规定的延时时间自动起动运行;若掉电前系统处于停车状态,则上电时系统将不会自动起动。

若自起动功能设置为“禁止”,系统不会自动起动。

上电自起动功能参数:

自起动功能使能	ON / OFF
自起动时间	0.1 ~ 600.0s
自起动模式	起动/恢复



### 2.3.5 模拟量输出功能

控制器可以输出 1 路 4-20mA 模拟量，可选择多种电参量，同时可设置输出倍率。输出倍率表示 20mA 输出对应几倍的额定值（可为额定电流或额定电压）。

模拟量输出参数：

模拟量输出类型： Ia、Ib、Ic、Iav、Uab、Ubc、Uca、Uav、F 等

模拟量输出倍率： 1.0 ~ 10.0

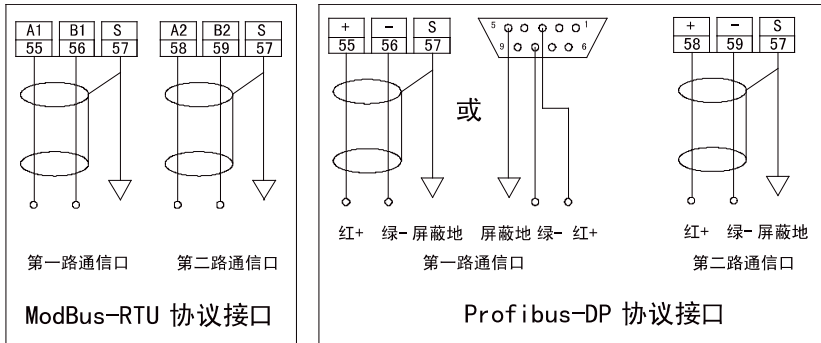
模拟量输出值计算公式：

若模拟量输出电参量设为 Ia，电机额定电流为 Ie，变送倍率为 Tv；

则输出电流值 =  $4mA + I_a \times 16mA / (Tv \times I_e)$

### 2.3.6 通信功能

控制器主体配备 2 路 RS485 通信接口，最多支持 2 路标准的 Modbus-RTU 通信协议或 2 路 Profibus-DP 通信协议。硬件接口如下图所示：



注：仅第 1 路 Profibus-DP 带有标准的 DB9 接口。

当通信增选为 1 路 Profibus-DP 和 1 路 Modbus-RTU 协议时，端子配制固定：55/56/57 端子（DB9）为 Profibus 接口；58/59 端子为 Modbus 接口。

Modbus-RTU 协议可编程设置(2 路可独立设置)：

地址：1~247

波特率：4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps

数据格式：N.8.1、0.8.1、E.8.1、N.8.2

Profibus-DP 协议可编程设置(2 路可独立设置):

地址: 1~127

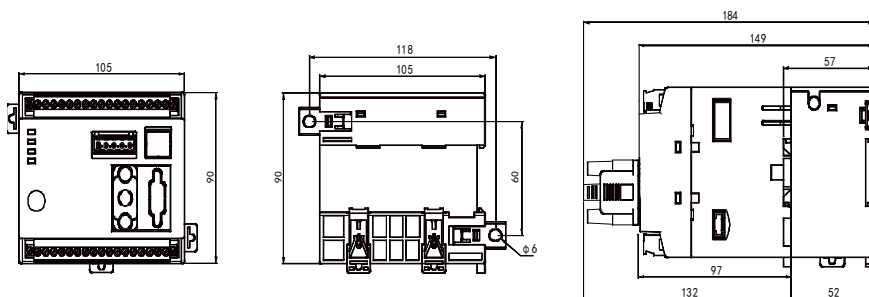
波特率: 9.6kb/s--3Mb/s 自适应

具体通信点表可参阅相关的通信说明书。

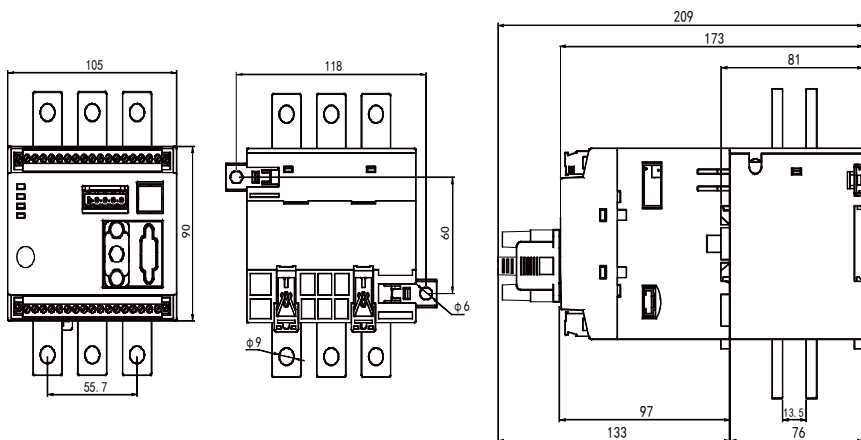
### 三、安装与接线

#### 3.1 控制器主体外形尺寸及安装

##### 3.1.1 一体式安装 (1A~100A) 导轨式/挂壁式

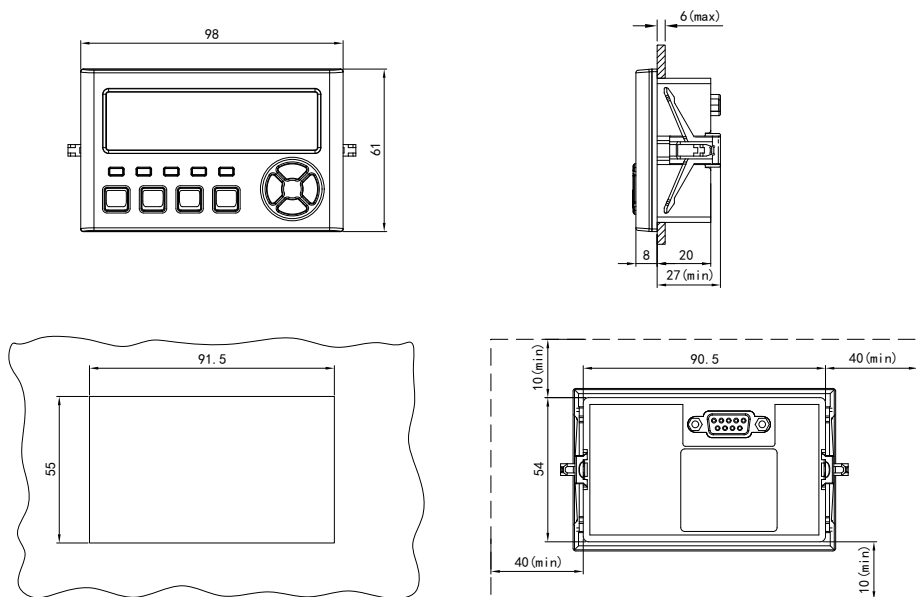


##### 3.1.2 一体式安装 (250A) 导轨式/挂壁式

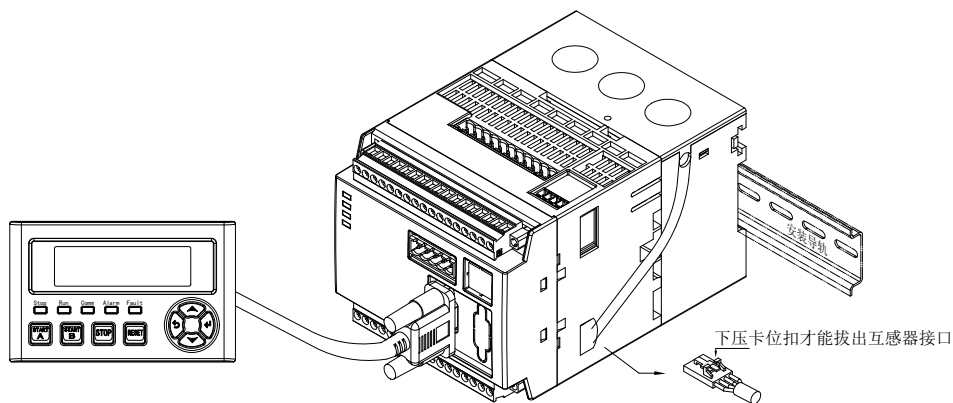


注: 保护器主体与 SHI-II 型三相电流互感器也可分体安装。

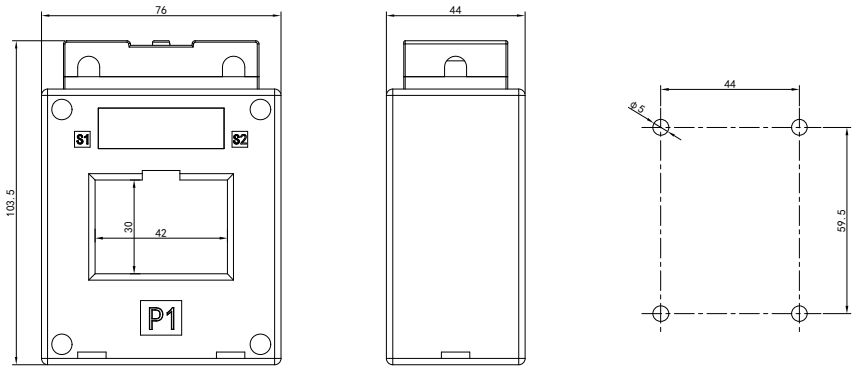
### 3.2 显示模块外形尺寸及安装



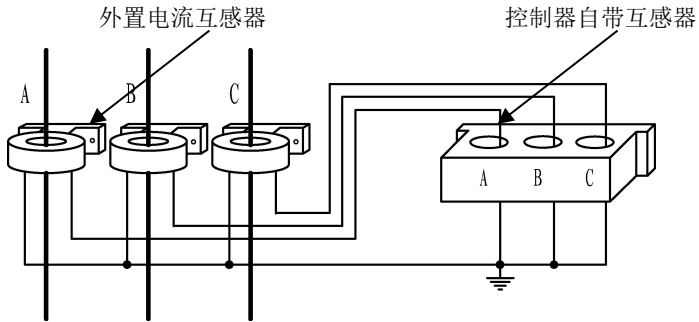
### 3.3 控制器主体、自带互感器和显示模块连接



### 3.4 外置电流互感器外形尺寸及接线方式

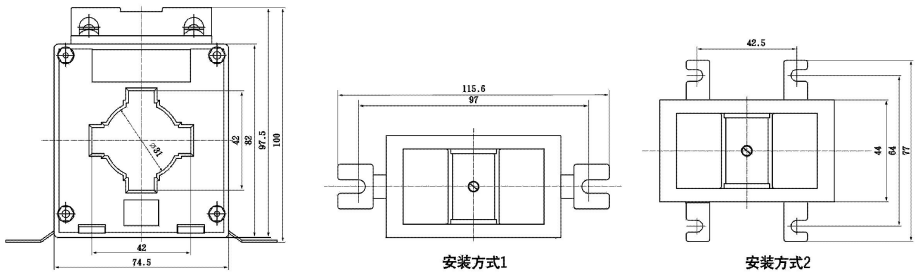


SHI-ZT40 系列尺寸示意图

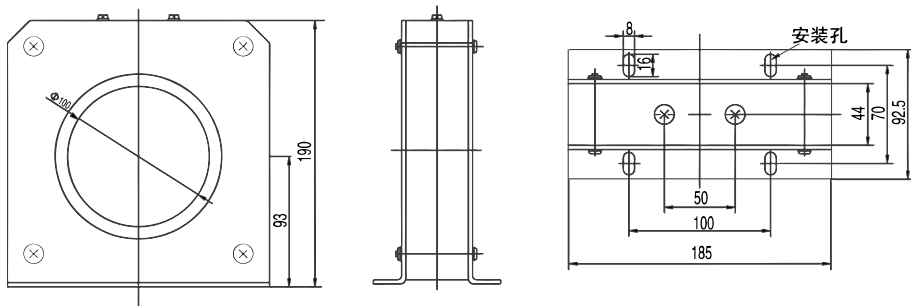


外置电流互感器 SHI-ZT40 接线示意图

### 3.5 剩余电流互感器外形尺寸 (SHI-ZT30、SHI-ZT100)



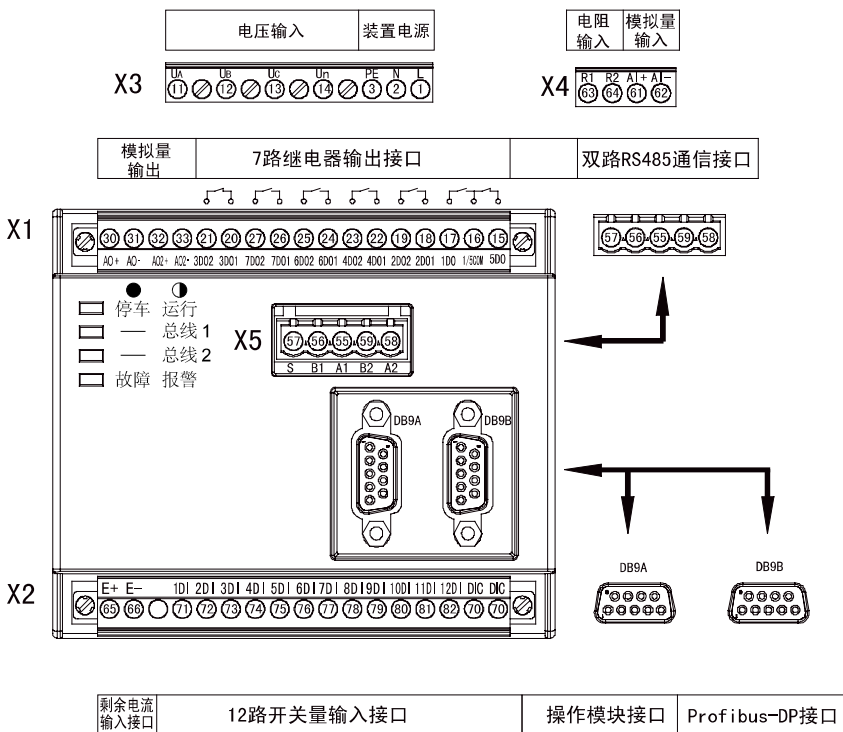
SHI-ZT30 系列尺寸示意图



SHI-ZT100 系列尺寸示意图

### 3.6 接线

#### 3.6.1 控制器接线端子定义

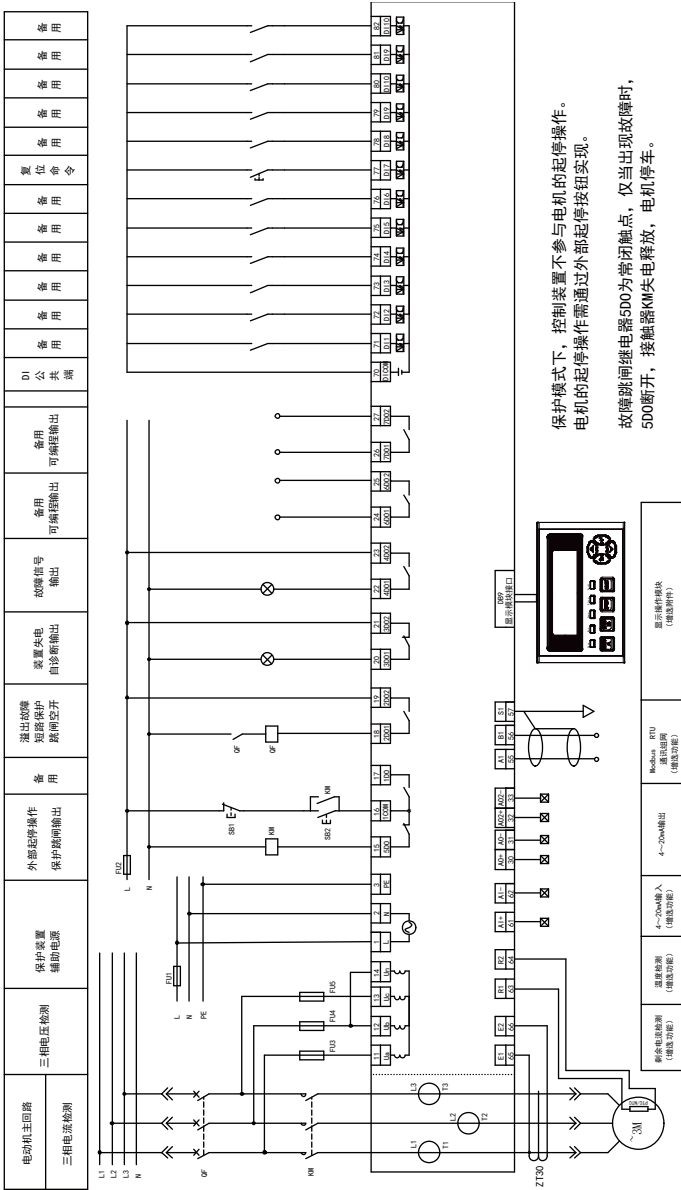


### 3.6.2 接线端子说明

编号	定义	说 明	编号	定义	说 明
X1.15	5DO	#5 继电器输出	X2.70	DIG	开关量输入公共端
X1.16	1/5COM	#1、#5 继电器公共端	X2.71	1DI	#1 开关量输入
X1.17	1DO	#1 继电器输出	X2.72	2DI	#2 开关量输入
X1.18	2DO1	#2 继电器输出	X2.73	3DI	#3 开关量输入
X1.19	2DO2		X2.74	4DI	#4 开关量输入
X1.20	3DO1	#3 继电器输出	X2.75	5DI	#5 开关量输入
X1.21	3DO2		X2.76	6DI	#6 开关量输入
X1.22	4DO1	#4 继电器输出	X2.77	7DI	#7 开关量输入
X1.23	4DO2		X2.78	8DI	#8 开关量输入
X1.24	6DO1	#6 继电器输出	X2.79	9DI	#9 开关量输入
X1.25	6DO2		X2.80	10DI	#10 开关量输入
X1.26	7DO1	#7 继电器输出	X2.81	11DI	#11 开关量输入
X1.27	7DO2		X2.82	12DI	#12 开关量输入
X1.30	AO1+	模拟量输出	X2.65	E1	剩余电流输入
X1.31	AO1-		X2.66	E2	
X1.32	AO2+		X4.61	AI+	模拟量输入
X1.33	AO2-		X4.62	AI-	
X3.1	L	控制器电源	X4.63	R1	热电阻输入
X3.2	N		X4.64	R2	
X3.3	PE	保护地（接大地）	X5.55	A1+	#1 通信接口
X3.11	Ua	A 相电压输入	X5.56	B1-	
X3.12	Ub	B 相电压输入	X5.57	S	通信地
X3.13	Uc	C 相电压输入	X5.58	A2+	#2 通信接口
X3.14	Un	N 线电压输入	X5.59	A2-	
4 芯 插座	In	控制器主体与 自配电流互感器接口 (SHIxx-II)			
	Ia				
	Ib				
	Ic				

### 3.7 典型接线图

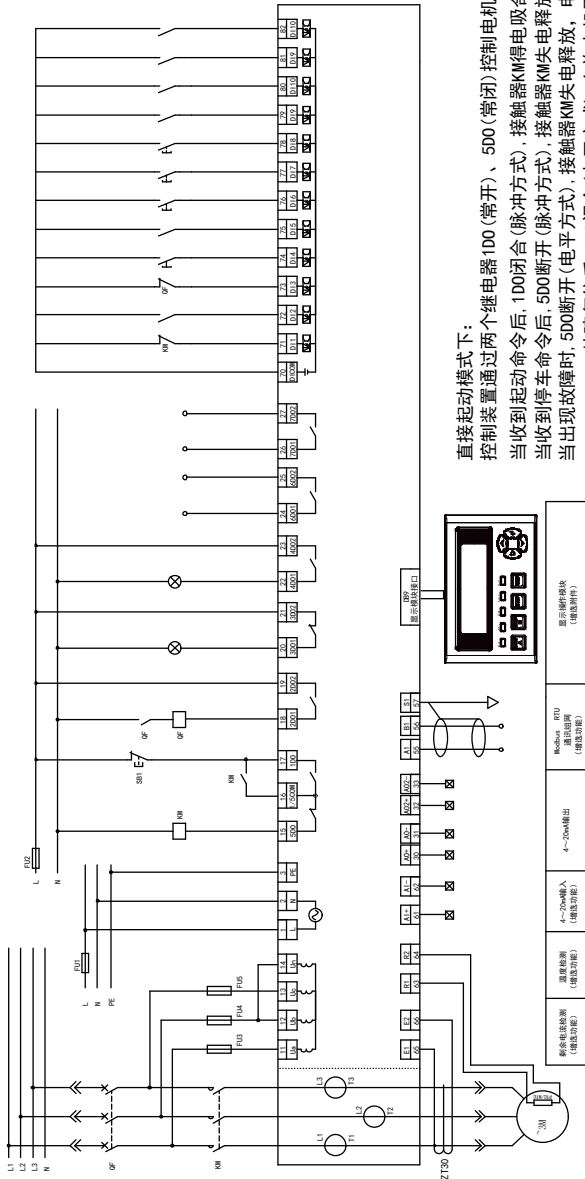
#### 保护模式（无控制）典型接线图



保护模式下，控制装置不参与电机的起停操作。  
电机的起停操作需通过外部起停按钮实现。  
故障跳闸继电器S00为常闭触点，仅当出现故障时，  
S00断开，接触器M失电释放，电机停转。

# 直接启动典型接线图

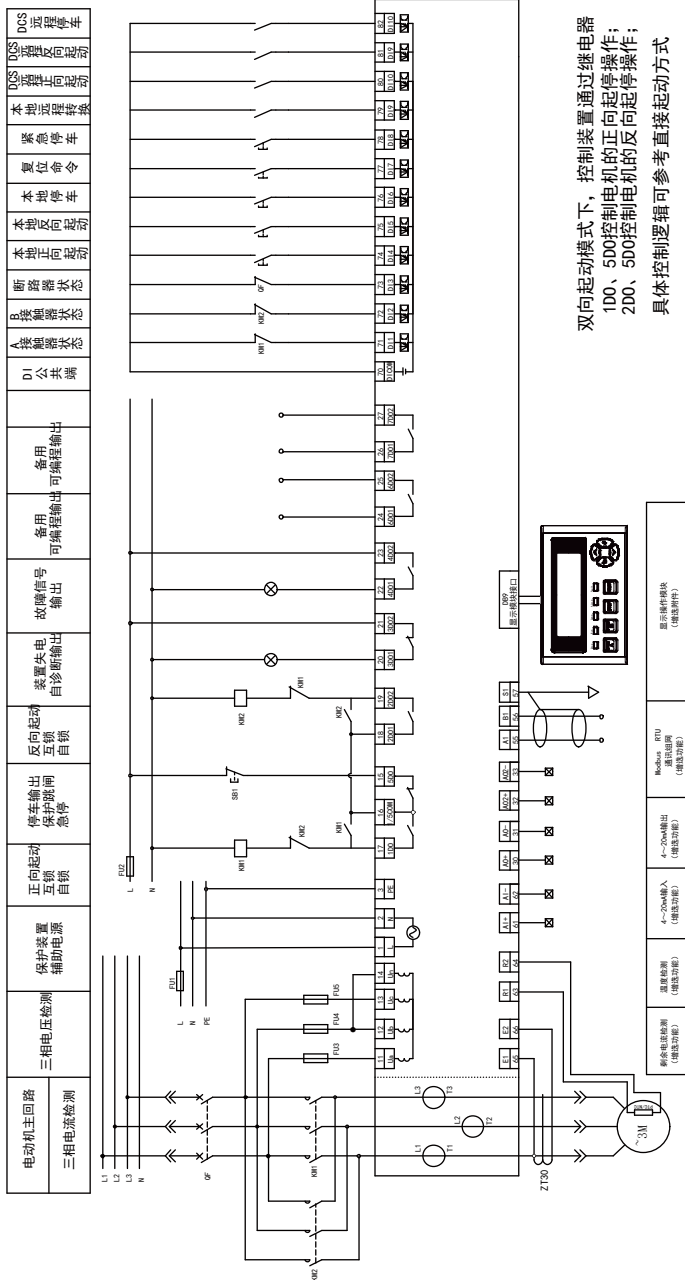
电动机主回路 三相电流检测	三相电压检测	保护装置 辅助电源	保护输出 启动失败 重新启动	外部停车 启动失败 重新启动	溢出故障 短路保护 跳闸复位	装置失电 自诊断输出	故障信号 输出	备用 可编程输出	备用 可编程输出	DI 公共端	接触器 状态	断路器 备用 状态	本地 启动 按钮	本地 停止 按钮	本地 急停 按钮	本地 远程 停止	本地 行程 限位	DOS 行程 限位	DOS 行程 限位	备用
------------------	--------	--------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------	------------	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



直接启动模式：  
 控制装置通过两个继电器1D0（常开）、5D0（常闭）控制电机的起停操作，  
 当收到启动命令后，1D0闭合（脉冲方式），接触器KM得电吸合，电机启动  
 当收到停车命令后，5D0断开（脉冲方式），接触器KM失电释放，电机停车；  
 当出现故障时，5D0断开（电平方式），接触器KM失电释放，电机再次启动；  
 故障复位后，5D0闭合（电平方式），允许电机再次启动；

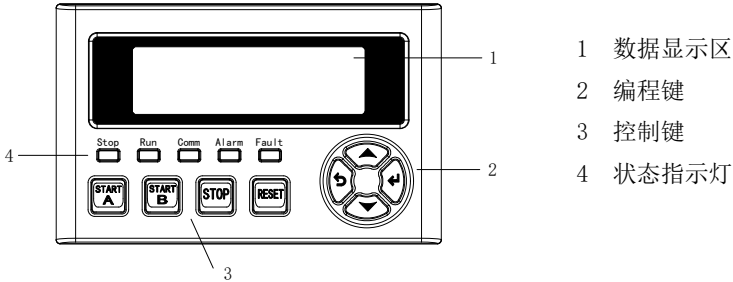


# 双向启动（正反转）典型接线图



## 四、操作

### 4.1 操作模块面板



### 4.2 显示

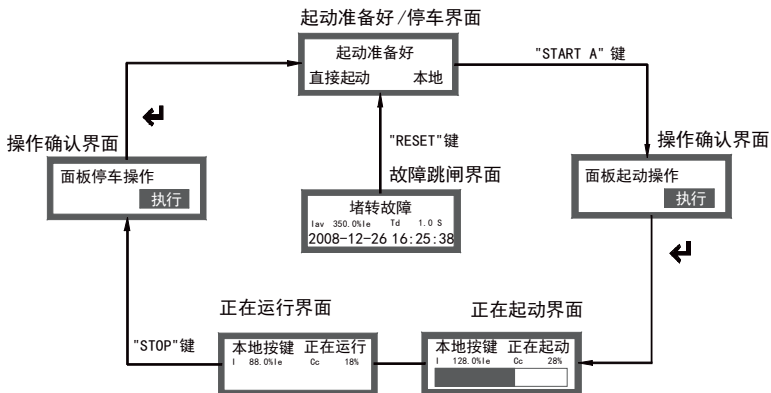
#### 4.2.1 控制界面

控制器上电后操作模块进入控制界面，显示电动机的停车状态、起动过程、运行状态、故障信息等，同时模块上的指示灯直观的反映电动机的各种状态。



以直接起动为例，描述控制显示界面如下：

控制器接线正确后，模块显示“起动准备好”默认界面，同时显示控制器运行模式：“直接起动”，控制器控制权限：“本地”。

在“起动准备好”界面下，按“START A”键，进入起动操作确认界面，若此时按“↶”键可退出起动操作；按“←”键则执行起动命令，进入起动界面。







在起动的界面下，模块显示“正在起动的”，同时显示电动机的最大相电流、热容量及起动的时间进度条，起动的完毕后，控制器进入运行状态。

如需要通过按键进行停车操作，则在运行时，按下“STOP”键，进入停车操作确认界面，若此时按“”键可退出停车操作；按“”键则执行停车命令，即进入停车界面。




如果电动机在起动或运行中发生故障，模块显示故障信息。按“RESET”键，可清除故障状态，控制器返回到“起动准备好”状态。

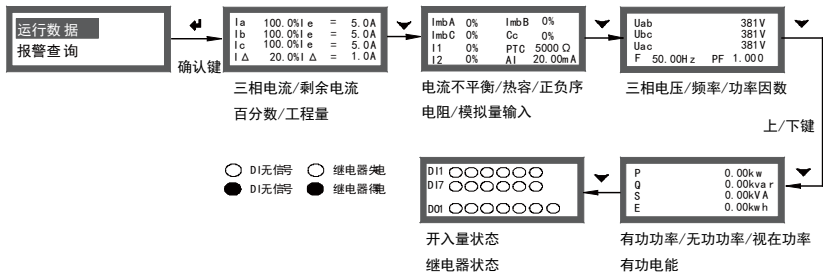
#### 4.2.2 查询界面

在控制界面下，单击“”键即可进入查询界面一级菜单。一级菜单共有“运行数据”、“报警查询”、“记录查询”、“管理信息”、“参数整定”、“系统校准”6个菜单项，分3屏显示，可通过“”、“”键进行选择，选中的菜单项反白显示，在选中菜单项后单击“”键可进入下一级菜单，显示更多的关联信息。显示界面最多有三级菜单。




在查询界面下，单击“”键可返回到控制界面。

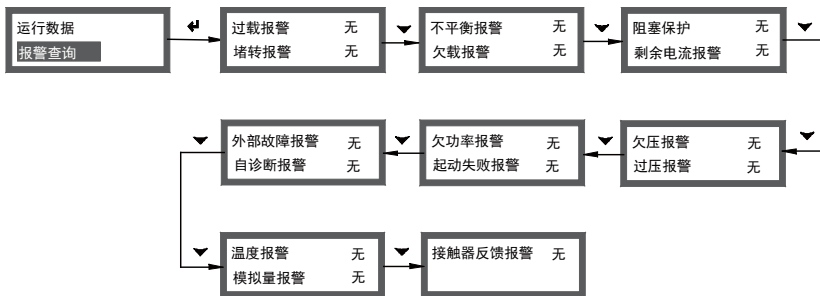
#### 4.2.3 运行数据

“运行数据”菜单项显示界面如下图所示，对应的二级菜单包含6屏，通过“”、“”键可以切换显示，查看相关的实时测量数据。在二级菜单任一屏状态下单击“”键即可退回到上一级菜单，即“运行数据”界面；



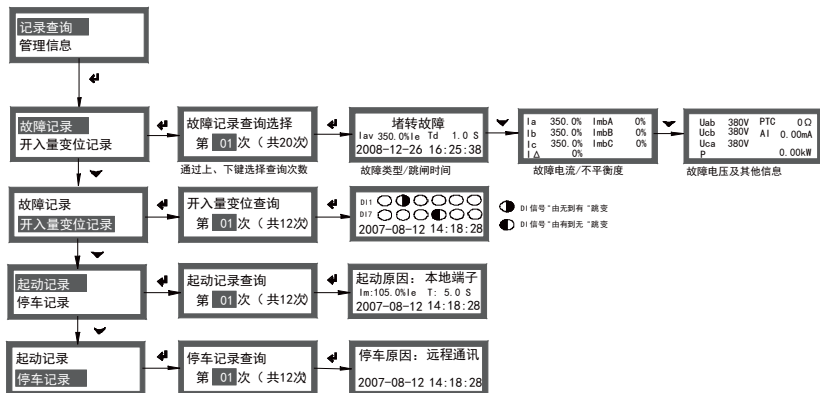
#### 4.2.4 报警查询

“报警查询”菜单项显示界面如下图所示，对应的二级菜单包含8屏，通过“”、“”键可以切换显示，查看相关的实时报警信息。在二级菜单任一屏状态下单击“”键即可退回到上一级菜单，即“报警查询”界面；



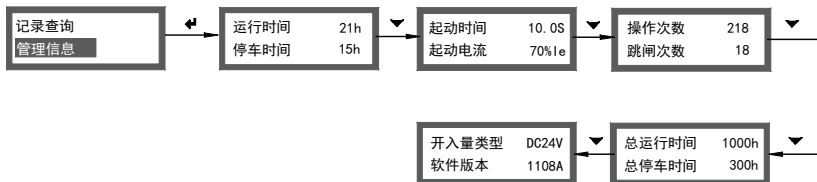
#### 4.2.5 记录查询

“记录查询”菜单项显示界面如下图所示，对应的二级菜单包含“故障记录”、“开入量变位记录”、“起动记录”、“停车记录”，通过“▲”、“▼”键可以切换显示，单击“←”键可进入三级菜单，选择相应的查询次数后可显示当前详细的记录信息。



#### 4.2.6 管理信息

“管理信息”菜单项显示界面如下图所示，对应的二级菜单包含 5 屏，通过“▲”、“▼”键可以切换显示，查看相关的控制器运行信息。在二级菜单任一屏状态下单击“←”键即可退回到上一级菜单窗口，即“管理信息”界面；

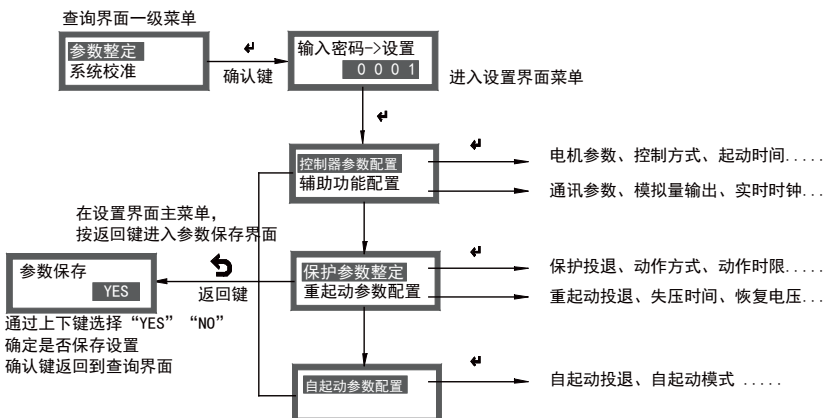


## 五、设置

在查询界面一级菜单，通过操作模块的“▲”、“▼”键选择“参数整定”菜单项，按“←”键即进入“输入密码->设置”界面，通过“▲”、“▼”键输入密码，出厂默认为“0001”，输入正确的密码后，按“←”键即进入设置界面一级菜单。

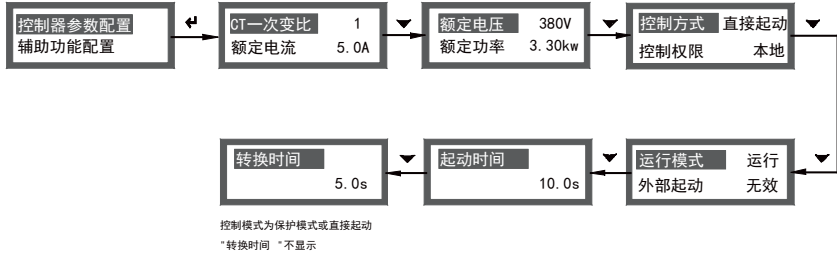
设置界面一级菜单包含 5 个菜单项，分 3 屏显示，其中“控制器参数配置”菜单项用来设置如电机参数、控制方式、控制权限、启动参数等；“辅助功能配置”菜单项用来设置如通信、模拟量输出及实时时钟等参数；“保护参数整定”菜单项用来整定所有的保护参数；“重启动参数配置”和“自启动参数配置”分别用来设置电动机欠压重起功能及上电自启动功能所需的参数。

参数设置完毕后，在设置界面一级菜单击“↻”键即可进入参数保存界面，通过“▲”、“▼”键选择“YES”、“NO”是否保存修改的参数，按“←”键确认后返回到查询界面。具体操作如下所示：

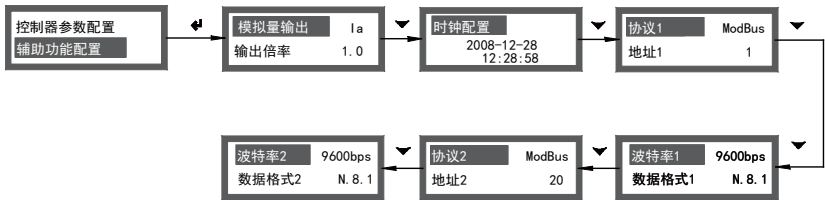


## 5.1 控制器参数配置

在设置界面一级菜单窗口，选中“控制器参数配置”菜单项，按“←”键即进入相对应的二级菜单，分6屏显示，通过“▲”、“▼”键可以切换屏幕，在相应的菜单项按“←”键可进入该菜单所关联定值，通过“▲”、“▼”键可修改该数据。不同的控制模式下控制器参数配置二级菜单中的内容会略有不同。提示：修改数据时，若长按“▲”、“▼”键可快速增加或减小数值。

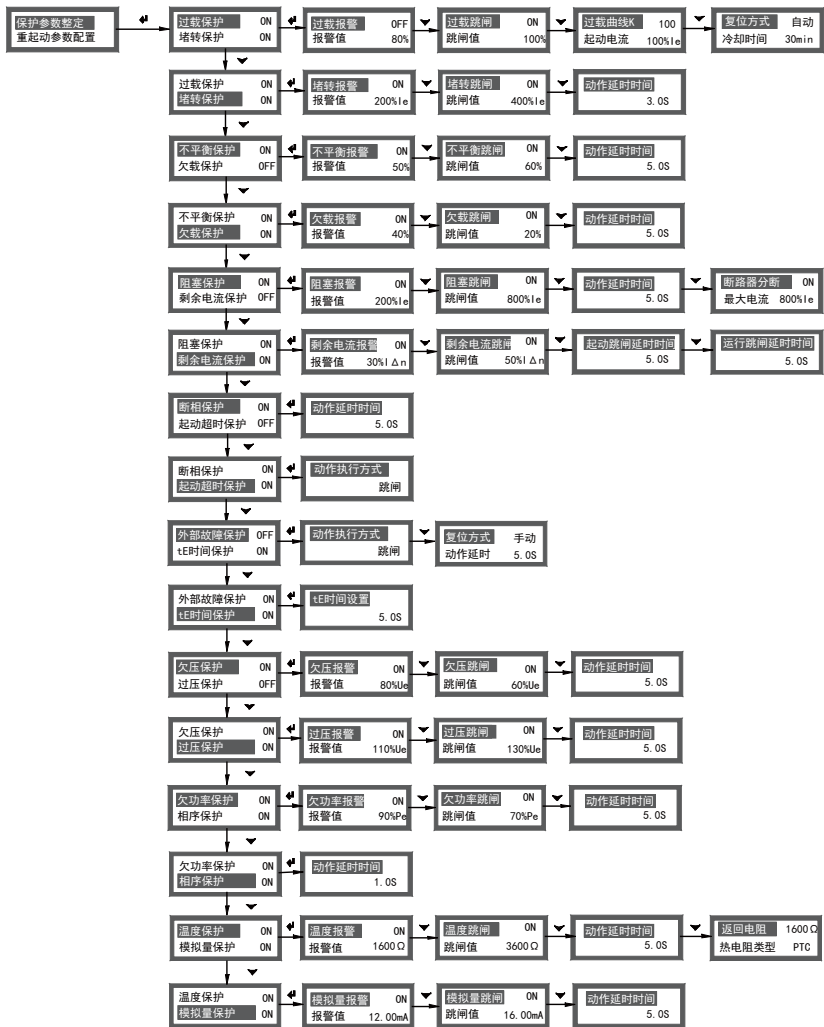


## 5.2 辅助功能配置



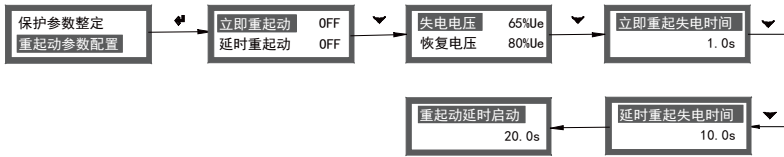
## 5.3 保护参数整定

在设置界面一级菜单，选中“保护参数整定”菜单项，按“←”键即进入相对应的二级菜单，显示各种保护功能。每种保护功能都通过界面右侧的选项“ON”、“OFF”设置该保护的投退。若选择“ON”并按“←”键确认，则显示界面自动进入该种保护的三级菜单，可进行报警、跳闸、动作延时时间等参数的设定（具体整定请参阅第2章节）。



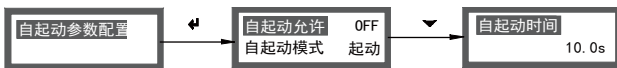
## 5.4 重起启动参数配置

在设置界面一级菜单，选中“重起启动参数配置”菜单项，按“←”键即可进入相对应的二级菜单，进行欠压重起启动参数的设定（具体整定请参阅第2章节）。



## 5.5 自启动参数配置

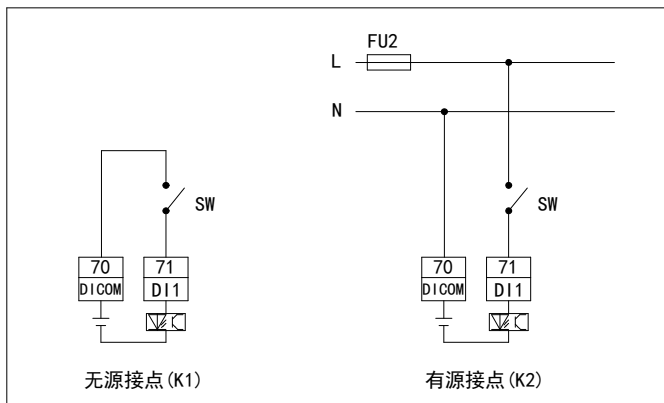
在设置界面一级菜单，选中“自启动参数配置”菜单项，按“←”键即可进入相对应的二级菜单，进行上电自启动参数的设定（具体整定请参阅第2章节）。



## 六、注意事项与常见问题

### 6.1 现场调试前注意事项

1. 控制器上电之前，请首先检查接线是否同二次图保持一致。
2. 请务必注意开关量输入类型，是无源接点（代号K1）还是有源接点(代号K2)，错误的输入将会损坏控制器。



3. 请正确设置CT一次变比、额定电流、额定电压等参数；额定电流必须设置正确，否则可能会导致无法正常起停及保护动作失效。



4.如 在 无 负 载 情 况 下 调 试 控 制 回 路 ， 请 将 控 制 器 “运 行 模 式 ” 设 置 为 “测 试 ” 模 式 ， 完 成 对 控 制 回 路 调 试 后 ， 在 投 入 运 行 前 ， 再 将 “运 行 模 式 ” 更 改 为 “运 行 ” 模 块 。

5.如 使 用 通 讯 功 能 ， 请 正 确 设 置 每 台 控 制 器 的 通 信 地 址 和 波 特 率 ， 与 后 台 上 位 机 系 统 保 持 一 致 。

6.控 制 器 出 厂 默 认 投 入 的 保 护 有 ： 过 载 保 护 、 阻 塞 保 护 、 起 动 超 时 保 护 和 断 相 保 护 ， 其 他 保 护 可 根 据 实 际 需 求 选 择 投 入 或 退 出 ， 相 关 的 动 作 整 定 值 可 依 据 设 计 提 供 的 整 定 数 据 或 依 据 现 场 实 际 情 况 修 改 。

## 6.2 常见问题诊断

### A.上电后控制器主体运行指示灯不亮

可能原因：电源未加到控制器上

解决方法：使用万用表测量控制器电源输入端子（1：L / 2：N）上是否有正确工作电压，连接是否可靠。

### B.上电后控制器主体运行指示灯常亮，但显示模块工作不正常

可能原因：连接控制器主体和显示模块的专用DB9连接线接触不良。

解决方法：断电后重新插拔后再拧紧DB9连接线或更换一根DB9连接线。

### C.空载试验控制回路时接触器动作不正常

空载调试控制回路时，当控制器接收到来自显示模块按键或DI端子的起动命令，接触器得电闭合，起动过程结束后，接触器失电断开；对应的显示模块“起动界面”进度条完成后，返回到“起动准备好”界面。

可能原因：除“保护模式”外，其他控制方式中，控制器将检测主回路电流来判断起动是否正常；若接收到起动命令，控制接触器回路的主继电器闭合，接触器得电闭合，若起动过程结束后，主回路电流没有达到10%额定电流以上，则认为电机未运行，则继电器断开，接触器失电释放。

解决方法（任选其一）：

#### 1.空载调试

进入参数整定界面，在“控制器参数配置”->“运行模式”项，将“运行”更改为“测试”，更改后，控制器将不跟踪主回路电流，所有保护功能不投入，但控制逻辑正常使用，此状态下可调试空载情况下的控制回路是否正确。**调试正确后，请将“运行模式”改回“运行”。**

#### 2.带负载调试

### D.电机起停正常，但测量参数不对，保护可能误动或拒动

现象：显示模块“运行数据”界面中出现：三相电流显示都为0%；某相电流显示为0%，其他两相正常；三相电流显示不为0，但数值与实际电流相差较大；电压、电流正确，但功率及功率因数不正确。

可能原因：A.控制器自带互感器插头没有或未可靠的与控制器主体连接；

B.电机额定电流、CT变比设置不正确；

C.控制器电流规格与该电机回路不符；

D.电压、电流相序接错

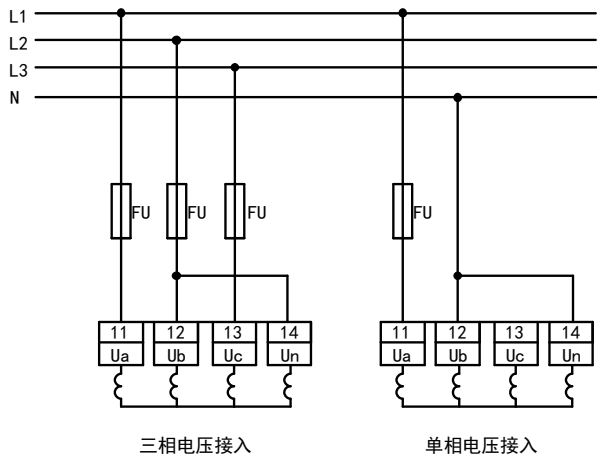
解决方法：查看自带互感器与控制器是否可靠连接；

正确设置电机额定电流、CT变比（使用外置互感器时）；

检查电压电流相序。

### 注：

关于电压接线如下图所示，控制器内部电压接入为三相三线，因此 Ub(12) 和 Un(14)端子需短接；若无需电压测量功能，为了保证频率、相位测量的有效性，必须接入单相电压信号至 Ua(11)和 Ub(12)端子。



## 七、技术规格

系统运行参数	
电动机额定电压	AC380V 或 AC660V, 50Hz
电动机额定电流	0.1 A ~ 800 A
绝缘电阻	≥100MΩ
控制器辅助电源	
工作范围	AC/DC 80~270V
功耗	10VA
使用环境	
环境温度	-20℃~+60℃
相对湿度	≤93%RH
存储温度	-40℃~70℃
防护等级	主体: IP20 面板: IP66
其它	使用地点不允许有易爆介质, 以及含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体和导电介质。
保护动作准确度	
电流/电压起动作值	设定值的±1%
热容量累计值	设定值的±1%
延时动作时间	延时动作设定值<2s 时: ±100mS 延时动作设定值≥2s 时: ±5%

<b>控制继电器输出</b>	
控制继电器触点容量	AC250V/8A（阻性），AC250V/5A（AC 15）
最大断开电压	AC400V
最大断开能力	2000VA
<b>信号继电器输出</b>	
信号继电器触点容量	AC250V/3A（阻性） DC30V/3A（阻性）
最大断开电压	AC300V
最大断开能力	750VA
<b>模拟量输入</b>	
类型	DC 4~20mA
<b>热电阻输入</b>	
阻值范围	100Ω~10000Ω
<b>模拟量输出</b>	
类型	DC 4~20mA ， $R_L \leq 350\Omega$
<b>EMC 电磁兼容特性</b>	
静电放电	严酷等级：Ⅲ级
电快速瞬变脉冲群	严酷等级：Ⅲ级
浪涌冲击	严酷等级：Ⅲ级
振荡波抗扰度	严酷等级：Ⅲ级
射频电磁场辐射抗扰度	严酷等级：Ⅲ级
射频传导抗扰度	严酷等级：Ⅲ级
工频抗扰度	严酷等级：A 级
传导发射限值检验	150kHz-30MHz
辐射发射限值检验	30MHz-1000MHz
<b>耐压特性</b>	
电源/输入之间	AC2kV/1min
电源/输出之间	AC2kV/1min
输入/输出之间	AC2kV/1min

### 附录 1：过载保护电流-时间特性表

$\frac{K}{I/I_q}$	10	25	60	75	100	125	250	300	500	750	1000	1200
1.1	47.62	119.05	285.71	357.14	476.19	595.24	1190.48	1428.57	2380.95	3571.43	4761.90	5714.28
1.2	22.73	56.82	136.36	170.45	227.27	284.09	568.18	681.82	1136.36	1704.55	2272.73	2727.27
1.3	14.49	36.23	86.96	108.70	144.93	181.16	362.32	434.78	724.64	1086.96	1449.28	1739.13
1.4	10.42	26.04	62.50	78.13	104.17	130.21	260.42	312.50	520.83	781.25	1041.67	1250.00
1.5	8.00	20.00	48.00	60.00	80.00	100.00	200.00	240.00	400.00	600.00	800.00	960.00
2.0	3.33	8.33	20.00	25.00	33.33	41.67	83.33	100.00	166.67	250.00	333.33	400.00
2.5	1.90	4.76	11.43	14.29	19.05	23.81	47.62	57.14	95.24	142.86	190.48	228.57
3.0	1.25	3.13	7.50	9.38	12.50	15.63	31.25	37.50	62.50	93.75	125.00	150.00
3.5	0.89	2.22	5.33	6.67	8.89	11.11	22.22	26.67	44.44	66.67	88.89	106.67
4.0	0.67	1.67	4.00	5.00	6.67	8.33	16.67	20.00	33.33	50.00	66.67	80.00
4.5	0.52	1.30	3.12	3.90	5.19	6.49	12.99	15.58	25.97	38.96	51.95	62.34
5.0	0.42	1.04	2.50	3.13	4.17	5.21	10.42	12.50	20.83	31.25	41.67	50.00
5.5	0.34	0.85	2.05	2.56	3.42	4.27	8.55	10.26	17.09	25.64	34.19	41.03
6.0	0.29	0.71	1.71	2.14	2.86	3.57	7.14	8.57	14.29	21.43	28.57	34.29
6.5	0.24	0.61	1.45	1.82	2.42	3.03	6.06	7.27	12.12	18.18	24.24	29.09
7.0	0.21	0.52	1.25	1.56	2.08	2.60	5.21	6.25	10.42	15.63	20.83	25.00
7.2	0.20	0.49	1.18	1.48	1.97	2.46	4.92	5.90	9.83	14.75	19.67	23.60
7.5	0.18	0.45	1.09	1.36	1.81	2.26	4.52	5.43	9.05	13.57	18.10	21.72
8.0	0.16	0.40	0.95	1.19	1.59	1.98	3.97	4.76	7.94	11.90	15.87	19.05

附录 2: tE 时间保护特性表

I/Ic \ tEp	1.0(s)	4.0(s)	4.3(s)	4.6(s)	5.0(s)	5.5(s)	6.0(s)	15.0(s)
3.00	4.00	16.00	17.20	18.40	20.00	22.00	24.00	60.00
3.20	3.48	13.92	14.96	16.01	17.40	19.14	20.88	52.20
3.40	3.08	12.32	13.24	14.17	15.40	16.94	18.48	46.20
3.60	2.76	11.04	11.87	12.70	13.80	15.18	16.56	41.40
3.80	2.50	10.00	10.75	11.50	12.50	13.75	15.00	37.50
4.00	2.29	9.16	9.85	10.53	11.45	12.60	13.74	34.35
4.20	2.11	8.44	9.07	9.71	10.55	11.61	12.66	31.65
4.40	1.95	7.80	8.39	8.97	9.75	10.73	11.70	29.25
4.60	1.82	7.28	7.83	8.37	9.10	10.01	10.92	27.30
4.80	1.70	6.80	7.31	7.82	8.50	9.35	10.20	25.50
5.00	1.60	6.40	6.88	7.36	8.00	8.80	9.60	24.00
5.20	1.51	6.04	6.49	6.95	7.55	8.31	9.06	22.65
5.40	1.43	5.72	6.15	6.58	7.15	7.87	8.58	21.45
5.60	1.36	5.44	5.85	6.26	6.80	7.48	8.16	20.40
5.80	1.29	5.16	5.55	5.93	6.45	7.10	7.74	19.35
6.00	1.23	4.92	5.29	5.66	6.15	6.77	7.38	18.45
6.20	1.18	4.72	5.07	5.43	5.90	6.49	7.08	17.70
6.40	1.13	4.52	4.86	5.20	5.65	6.22	6.78	16.95
6.60	1.08	4.32	4.64	4.97	5.40	5.94	6.48	16.20
6.80	1.04	4.16	4.47	4.78	5.20	5.72	6.24	15.60
7.00	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00
8.00	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00

注:tE时间保护动作值 = tEp为1.0时的动作时间×tEp设定值



F10604401000-19HH2

技术说明，如有变更恕不另行通知。

**SFERE** 江苏斯菲尔电气股份有限公司  
JIANGSU SFERE ELECTRIC CO.,LTD.

地址：江苏省江阴市东定路1号

邮编：214437

市场部：

电子商务部：

电话(Tel): (0510)86199988 86199080

电话(Tel): (0510)86199195 86199193

传真(Fax): (0510)86199081

传真(Fax): (0510)86199084

技术支持：

电话(Tel): (0510)86199066 86199068

传真(Fax): (0510)86199067

http: //www.sfere-elec.com

E-mail: sfere-scb@sfere-elec.com

