

电动机保护控制器

用户手册

适用型号：

WDH-31-200

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

目录

| | |
|--|----|
| 1.产品简介 (系统描述)..... | 1 |
| 1.1 概述..... | 1 |
| 1.2 典型应用..... | 2 |
| 1.3 功能概述..... | 3 |
| 1.3.1 监测..... | 3 |
| 1.3.2 保护..... | 4 |
| 1.3.3 通信..... | 4 |
| 1.3.4 输出..... | 4 |
| 1.4 组件构成..... | 5 |
| 1.5 选型&订购..... | 6 |
| 2.安装..... | 8 |
| 2.1.1 控制器主体（无互感器）..... | 8 |
| 2.1.2 专用电流互感器..... | 8 |
| 2.1.3 一体式安装（仅支持 SHI30-I / SHI200-I）..... | 9 |
| 2.1.4 外置电流互感器..... | 10 |
| 2.1.5 剩余电流互感器..... | 10 |
| 2.2 安装示意..... | 12 |
| 2.2.1 分体式安装..... | 12 |
| 2.2.2 一体式安装..... | 12 |
| 2.3 端子定义（电气）..... | 13 |
| 2.4 典型接线..... | 14 |
| 2.4.1 带有模拟量输出功能典型接线示意图..... | 14 |
| 2.4.2 带有剩余电流输入功能典型接线示意图..... | 15 |
| 2.4.3 外置剩余电流互感器接线示意图..... | 16 |
| 3.保护..... | 17 |
| 3.1 过载保护..... | 17 |
| 3.1.1 过载保护逻辑..... | 18 |
| 3.2 堵转保护..... | 18 |
| 3.2.1 堵转保护逻辑..... | 18 |
| 3.3 电流不平衡保护..... | 18 |

| | |
|-------------------------|----|
| 3.3.1 电流不平衡保护逻辑..... | 18 |
| 3.4 电流断相保护..... | 19 |
| 3.4.1 电流断相保护逻辑..... | 19 |
| 3.5 欠载保护..... | 19 |
| 3.5.1 欠载保护逻辑..... | 19 |
| 3.6 阻塞保护..... | 19 |
| 3.6.1 阻塞保护逻辑..... | 20 |
| 3.7 短路保护..... | 20 |
| 3.7.1 短路保护逻辑..... | 20 |
| 3.8 单相接地保护..... | 20 |
| 3.8.1 单相接地保护逻辑..... | 20 |
| 3.9 剩余电流保护..... | 21 |
| 3.9.1 剩余电流保护逻辑..... | 21 |
| 3.10 起动超时保护..... | 21 |
| 3.10.1 起动超时保护逻辑..... | 21 |
| 3.11 低电压保护..... | 22 |
| 3.11.1 低电压保护逻辑..... | 22 |
| 3.12 过电压保护..... | 22 |
| 3.12.1 过电压保护逻辑..... | 22 |
| 4.操作..... | 23 |
| 4.1 面板..... | 23 |
| 4.2 运行显示..... | 25 |
| 4.2.1 起动界面..... | 25 |
| 4.2.2 运行界面..... | 25 |
| 4.3 故障显示..... | 25 |
| 4.3.1 故障显示界面..... | 25 |
| 4.4 故障记录..... | 26 |
| 4.4.1 故障记录查询流程..... | 26 |
| 4.5 基本参数设置..... | 27 |
| 4.5.1 基本参数设置界面总览..... | 28 |
| 4.6 高级参数设置..... | 29 |
| 4.6.1 高级参数设置界面总览: | 30 |

| | |
|----------------------|----|
| 5.故障处理..... | 33 |
| 6.技术指标..... | 35 |
| 7.附录..... | 37 |
| 7.1 过载保护时间特性表..... | 37 |
| 7.2Modbus 通信地址表..... | 38 |

注意事项

- 本说明仅供在电气安装和控制及自动化工程方面经过培训且熟悉标准的专业人员使用。
- 相关责任人必须保证产品的应用或使用满足所有安全要求。

1.产品简介 (系统描述)

1.1 概述

WDH-31-200适用于交流电压380V、频率50Hz、电流800A以下的三相电动机应用场所，对电动机过载、堵转、断相等故障提供完善的保护，并具备监测、控制、保护和通信等功能。产品结构紧凑，体积小，互感器与主机即可组合一体，也可分体安装；性价比高，可取代热继电器、电流表、电压表、变送器等元件。

应用场合：

- ◆ 三相低压交流电动机
- ◆ 电机独立控制箱或 MCC 控制柜
- ◆ 工业自动化现场，如传送、搅拌系统

特点

- ◆ 测量三相电流、接地电流、剩余电流（可选）和单相电压
- ◆ 具有过载、堵转、阻塞、电流不平衡、断相等多种保护功能
- ◆ 2路继电器输出，用于保护跳闸和故障报警
- ◆ 1路可编程 4~20mA 模拟量输出
- ◆ 1路标准 RS485 通信接口，Modbus-RTU 协议
- ◆ 记录电动机最近发生的三次故障,并提示故障类别

1.2 典型应用

主回路

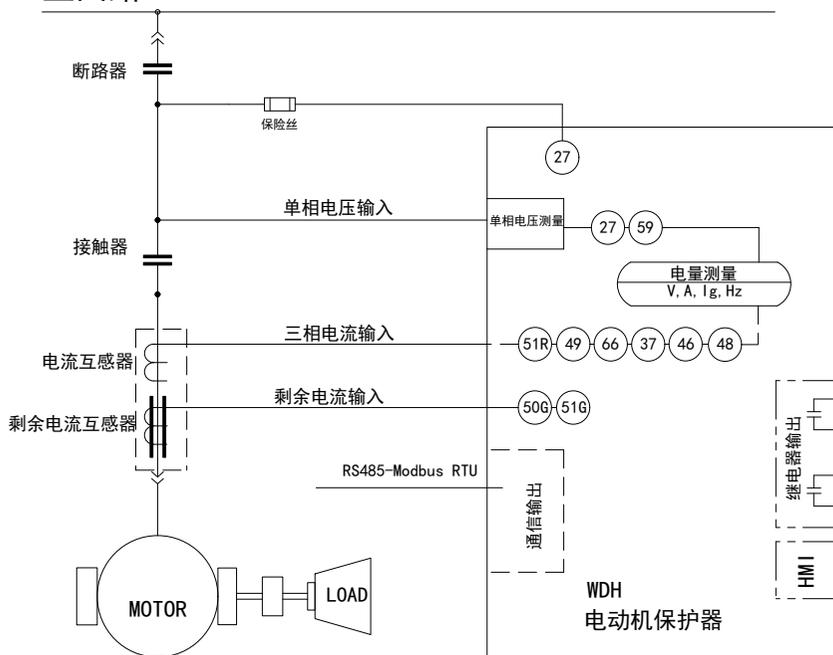


图 1 WDH-31-200 功能框图

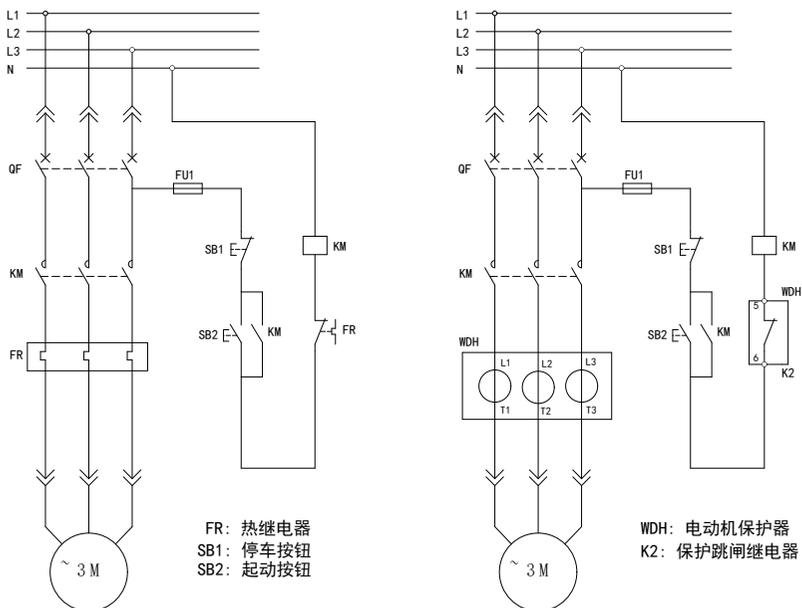


图 2 WDH-31-200 典型应用（替换热继电器）

1.3 功能概述

1.3.1 监测

| 测量参数总览 | | 范围 | 精度/分辨率 |
|--------|------------------------|-------------------------|-------------|
| 电压 | 单相电压 (U) | AC 100V ~ 415V | 1.0% / 1V |
| 电流 | 三相电流 (I) | 2% ~ 800%I _e | 1.0% / 0.1A |
| | 接地电流 (I _g) | 2% ~ 800%I _e | 1.0% / 0.1A |
| | 剩余电流 (I _r) | | 1.0% / 1mA |
| | 热容 (C _c) | 2% ~ 400%IΔn | --- / 1% |
| | | 0% ~ 100% | |

1.3.2 保护

| 保护功能总览 | 起动投入 | 运行投入 | ANSI 代码 |
|--------|------|------|----------|
| 过载 | √ | √ | 49 |
| 欠载 | | √ | 37 |
| 堵转 | √ | | 51LR/50S |
| 阻塞 | | √ | 51R |
| 不平衡 | √ | √ | 46 |
| 断相 | | √ | 46 |
| 单相接地 | √ | √ | 50N/51N |
| 剩余电流 | √ | √ | 50G/51G |
| 起动超时 | √ | | 48 |
| 低电压 | | √ | 27/27P |
| 过电压 | | √ | 59 |

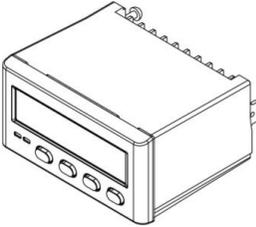
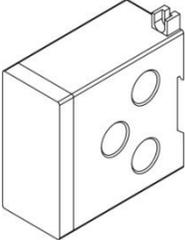
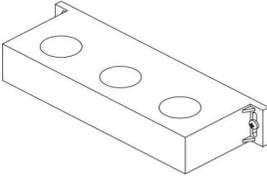
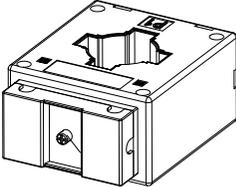
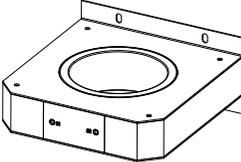
1.3.3 通信

| RS485 接口 | |
|----------|------------|
| 协议 | Modbus-RTU |
| 接口 | 2 芯端子 |
| 从站地址 | 1~247 |
| 波特率 | 9600bps |
| 数据格式 | N.8.1 |
| 组网容量 | < 32 台 |

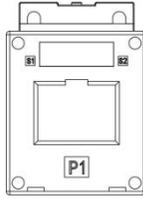
1.3.4 输出

| 继电器输出 | |
|-------|-----------------|
| 通道 | 2 (1 常闭 & 1 常开) |
| 模拟量输出 | |
| 输出类型 | 4~20mA |
| 对应通道 | Ia / Ib / Ic 可选 |

1.4 组件构成

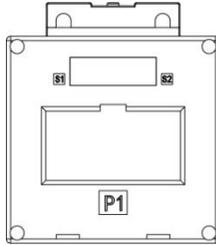
| 组件 | 展示 | 应用描述 |
|--|---|---|
| WDH 主体 |  | <ul style="list-style-type: none">· 三相电流测量· 单相电压测量· 剩余电流测量· 模拟量输出 |
| 专用电流互感器 SHI30-I (0.5A ~30A) SHI200-I (5A~200A) |  | <ul style="list-style-type: none">· 电流穿孔式接入· 可与主体一体式安装· 独立导轨安装 |
| 专用电流互感器 SHI300-I (6A~300A) |  | <ul style="list-style-type: none">· 电流穿孔式接入· 独立导轨安装 |
| 剩余电流互感器(可选) SHI-ZT30 (500mA) (穿线孔径 30mm) |  | <ul style="list-style-type: none">· 主回路电流 $\leq 100A$· 电流穿孔式接入· 独立导轨安装 |
| 剩余电流互感器(可选) SHI-ZT100 (5000mA) (穿线孔径 100mm) |  | <ul style="list-style-type: none">· 主回路电流 $\geq 100A$· 电流穿孔式接入· 独立导轨安装 |

外置电流互感器(可选)
SHI-ZT40(穿 线 孔 径
40mm)



- 当主回路电流大于 250A,可选
用外置互感器
- SHI-ZT40 (500A:5A)
- SHI-ZT40 (800A:5A)

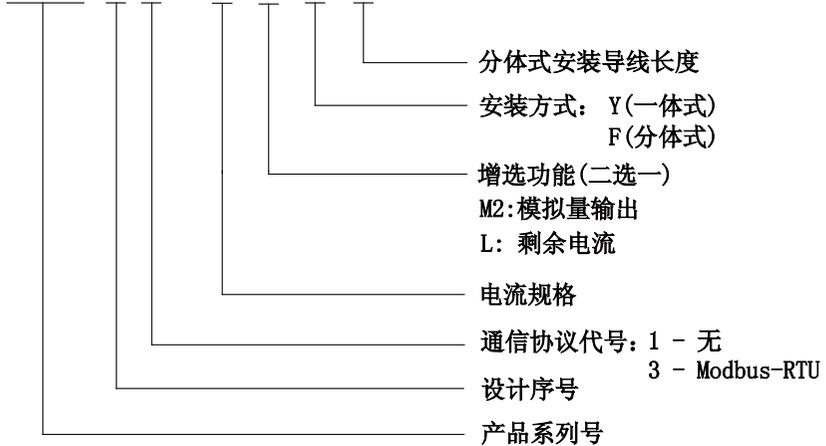
外置电流互感器(可选)
SHI-ZT60(穿 线 孔 径
60mm)



- 当主回路电流大于 250A,可选
用外置互感器
- SHI-ZT60 (500A:5A)
- SHI-ZT60 (800A:5A)

1.5 选型&订购

WDH-31- 20 K-//+



| 电流规格说明 | | | | |
|--------|----------|-----------------|----------|-------|
| 代号 | 可调范围 | 可配电机功率(380V 系统) | 互感器 | 孔径 |
| 2A | 0.1A~2A | 0.13~0.75kW | SHI30-I | Φ20mm |
| 6.3A | 1A~6.3A | 0.37~3kW | SHI30-I | Φ20mm |
| 30A | 5A~30A | 2~11kW | SHI30-I | Φ20mm |
| 50A | 10A~50A | 5.5~22kW | SHI200-I | Φ20mm |
| 100A | 25A~100A | 11~55kW | SHI200-I | Φ20mm |
| 200A | 75A~250A | 45~115kW | SHI200-I | Φ30mm |
| 5A | 1A~5A | >200A 配合外置互感器使用 | SHI30-I | Φ20mm |

外置电流互感器 SHI-ZT40/ZT60

当电机额定电流大于200A时，电流规格选择为5A，使用外置电流互感器，变比可为500A:5A、800A:5A等；互感器保护精度为5P10，测量精度0.5级，三只为一套

| | |
|---------------------------|-----------|
| SHI-ZT40 (500A:5A) | 电缆孔径Φ40mm |
| SHI-ZT40 (800A:5A) | 电缆孔径Φ40mm |
| SHI-ZT40 (800A:5A) | 电缆孔径Φ60mm |
| SHI-ZT60 (500A:5A) | 电缆孔径Φ60mm |

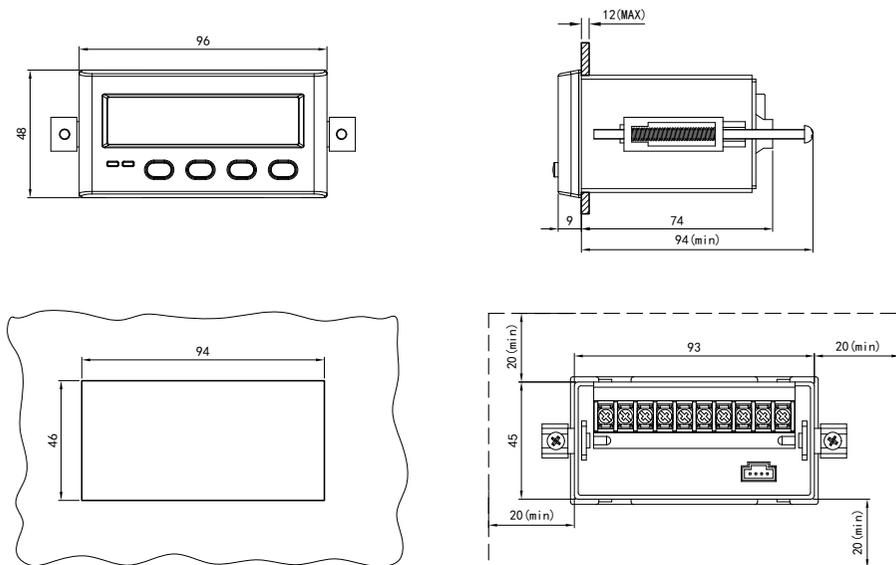
选型示例

| | WDH-31-203K-50A/M2/F+1m | WDH-31-203K -100A/L/Y |
|------|--------------------------------|------------------------------|
| 通信协议 | Modbus-RTU | Modbus-RTU |
| 额定电流 | 50A (10A~25A) | 100A (25A~100A) |
| 增选功能 | 模拟量输出 | 剩余电流 |
| 安装方式 | 分体式 | 一体式 |
| 导线长度 | 1米 | --- |

2. 安装

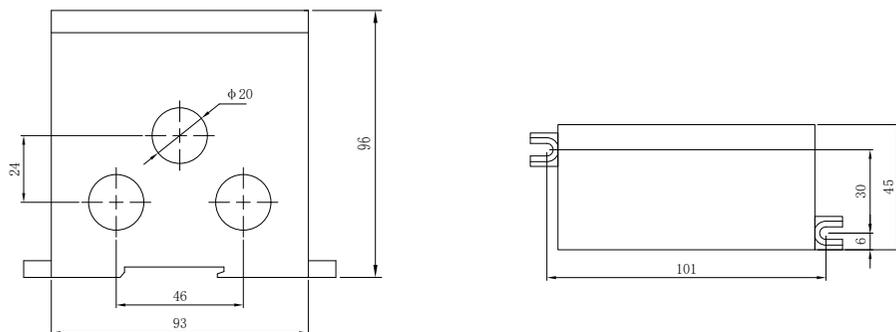
2.1 尺寸 (默认单位: mm)

2.1.1 控制器主体 (无互感器)

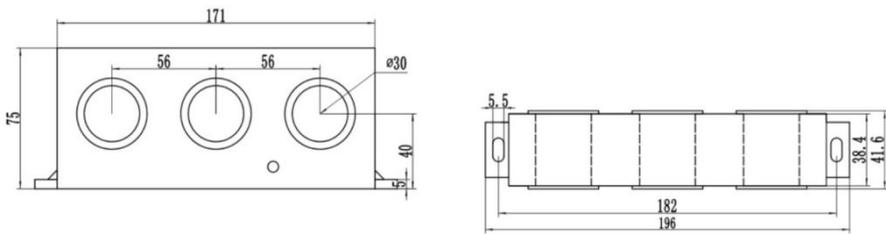


2.1.2 专用电流互感器

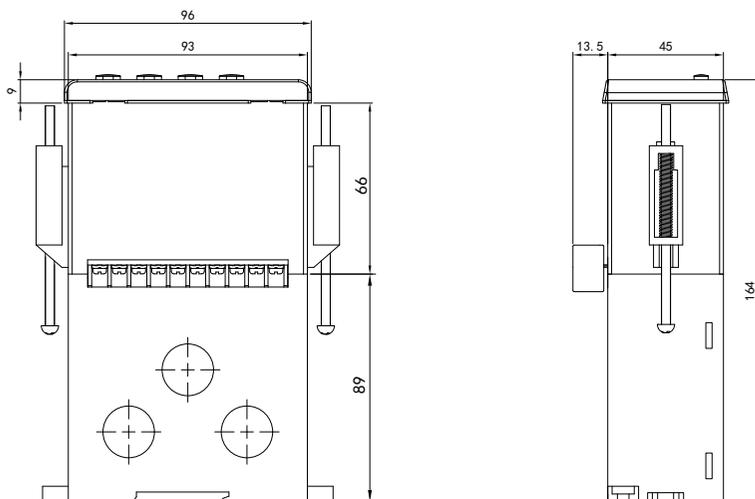
SHI30-I / SHI200-I (孔径 $\phi 20$ / 额定电流 < 200A)



SHI300-I (孔径 $\phi 30$ / 额定电流 < 300A)

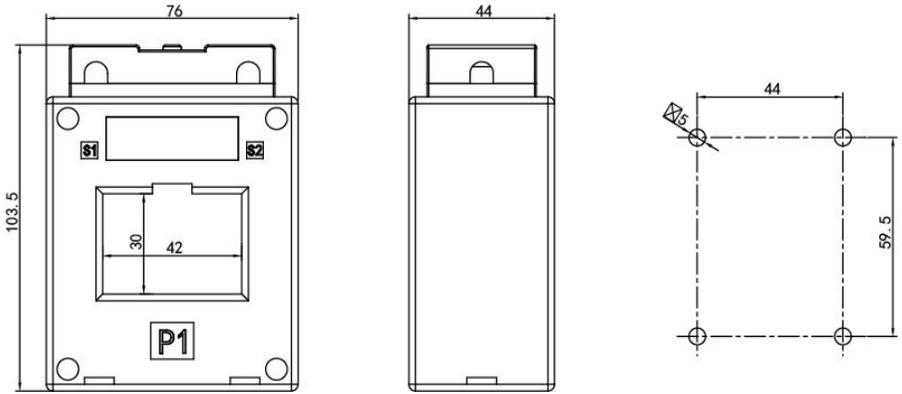


2.1.3 一体式安装 (仅支持 SHI300-I / SHI200-I)

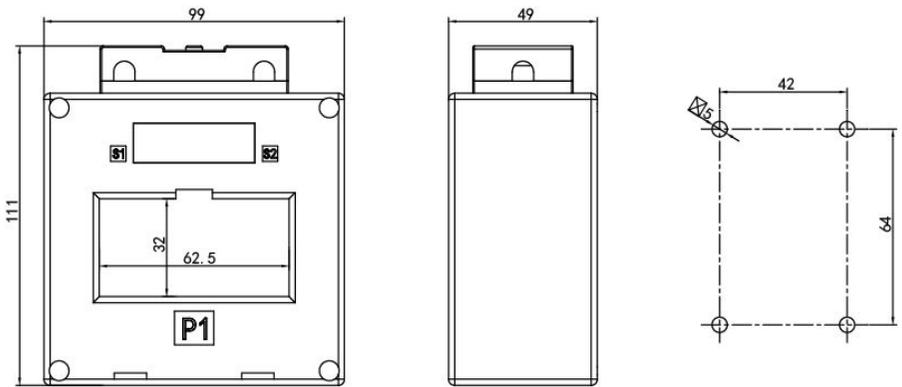


2.1.4 外置电流互感器

SHI-ZT40 (孔径 40 x 30)

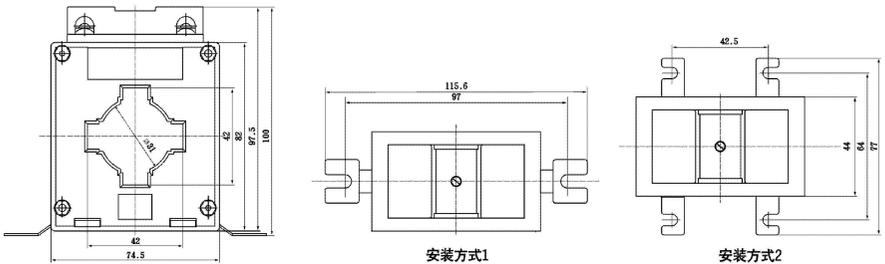


SHI-ZT60 (孔径 60 x 40)

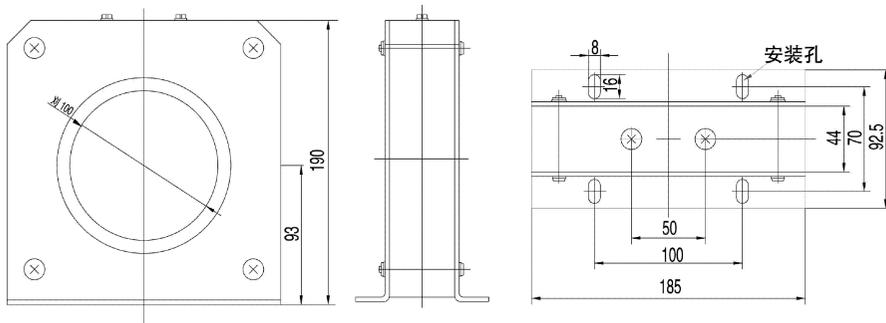


2.1.5 剩余电流互感器

SHI-ZT30

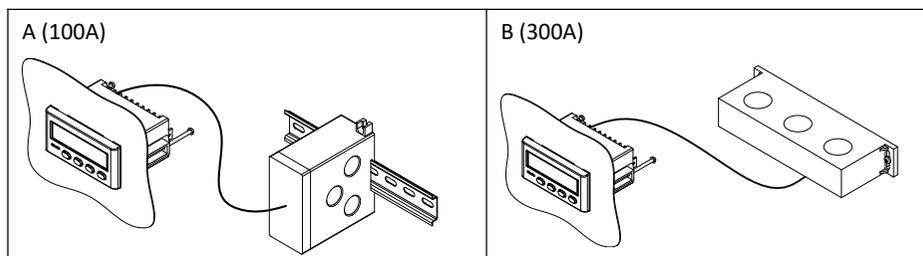


SHI-ZT100

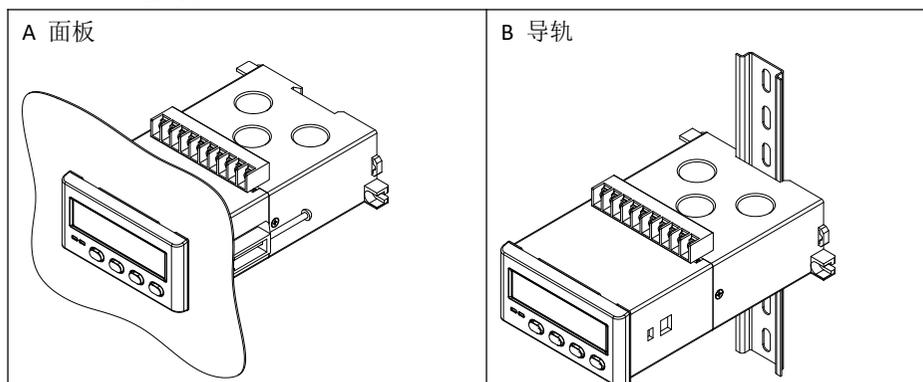


2.2 安装示意

2.2.1 分体式安装



2.2.2 一体式安装

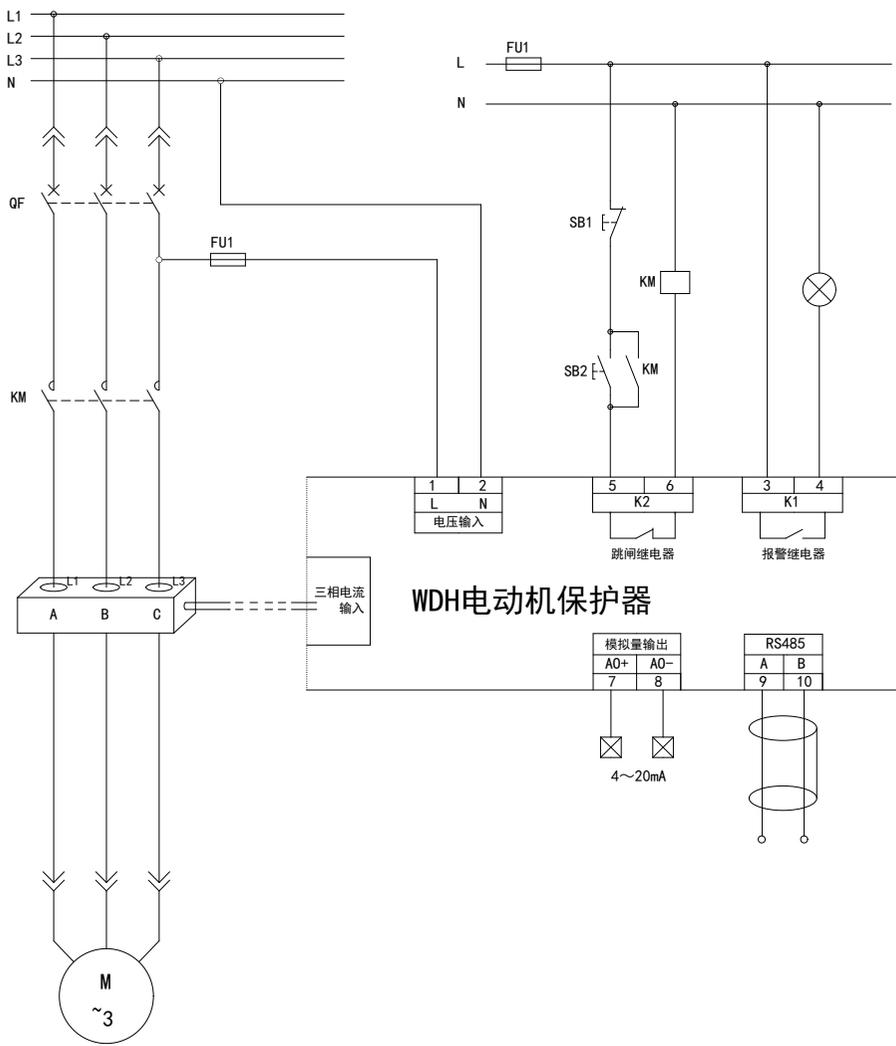


2.3 端子定义 (电气)

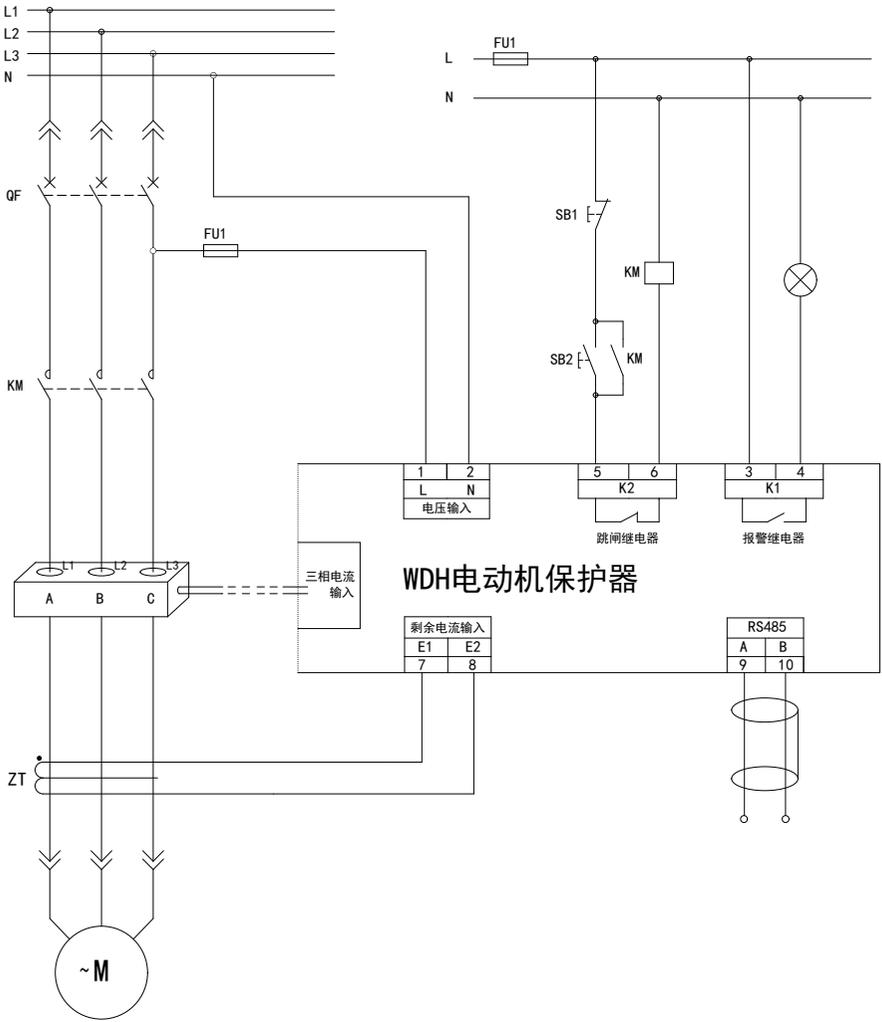
| 功能属性 | 端子 | 符号 | 描述 |
|--------|----|-----|----------------|
| 装置电源输入 | 1 | L | 电压输入 (火线 /+) |
| | 2 | N | 电压输入 (零线 /-) |
| 继电器输出 | 3 | K1 | 报警继电器输出端子 1 |
| | 4 | | 报警继电器输出端子 2 |
| | 5 | K2 | 跳闸继电器输出端子 1 |
| | 6 | | 跳闸继电器输出端子 2 |
| 模拟量输出 | 7 | AO+ | 模拟量输出端子 1 (+) |
| | 8 | AO- | 模拟量输出端子 2 (-) |
| 剩余电流输入 | 7 | I0 | 剩余电流输入端子 1 |
| | 8 | I0* | 剩余电流输入端子 2 |
| 通信输出 | 9 | A | RS485-Modbus A |
| | 10 | B | RS485-Modbus B |

2.4 典型接线

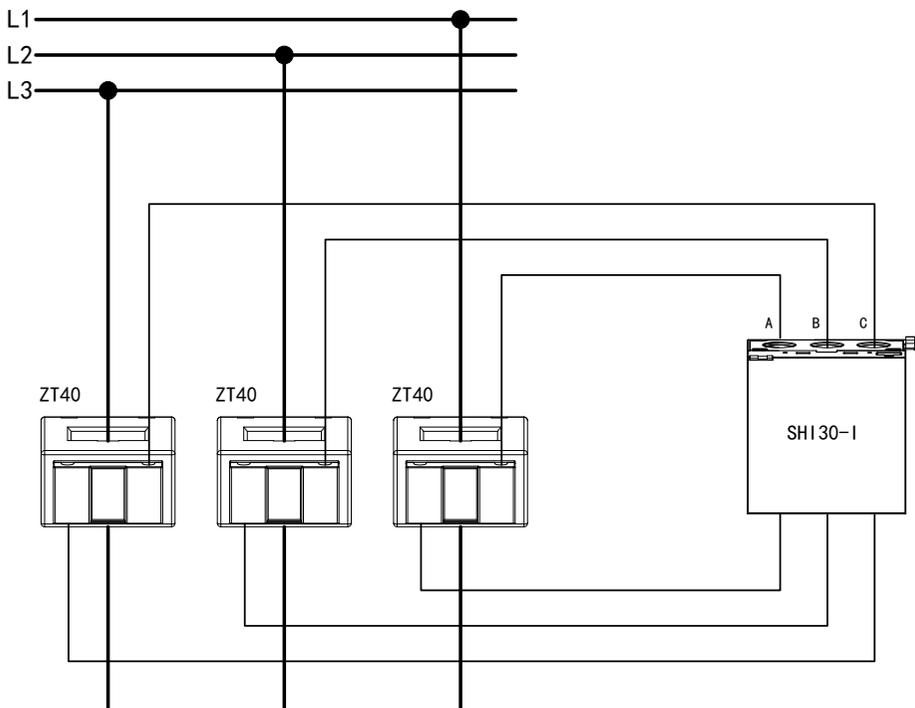
2.4.1 带有模拟量输出功能典型接线示意图



2.4.2 带有剩余电流输入功能典型接线示意图



2.4.3 外置剩余电流互感器接线示意图



3.保护

3.1 过载保护

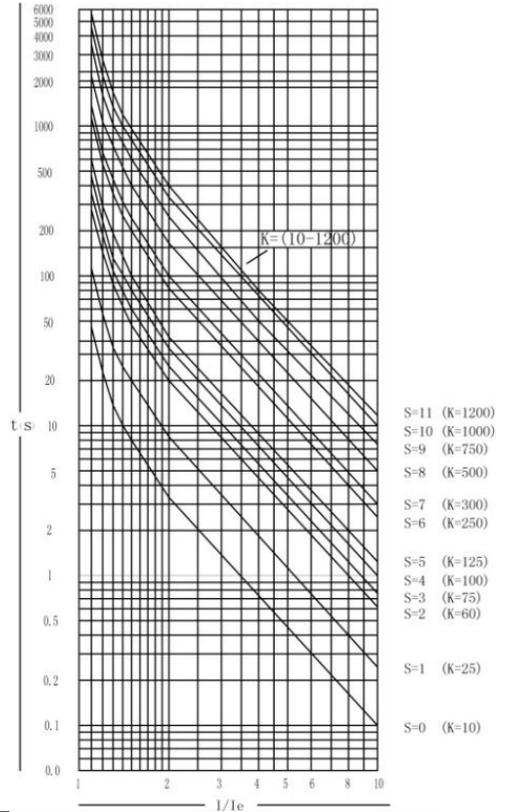
过载保护是通过模拟电机在起动、运行状态下的热容量，实时监视电机发热状况，有效避免电机在过热状态下的重复起动，确保电机的安全持续的生产运行。

过载保护提供了 12 条反时限保护特性曲线（跳闸等级），并满足 IEC 60947-4-1 标准。

用户可以根据实际负载特性来选取不同的过载曲线。

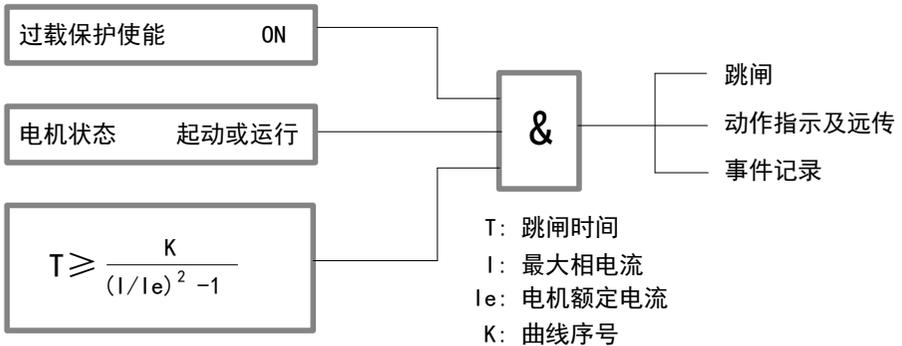
默认设置：

保护使能（有效），动作曲线序号 S = 4



| 过载曲线序号 | IEC 跳闸级别 | 整流倍数 | 1.2 | 1.5 | 7.2 |
|----------|----------|------|--------|--------|----------|
| 125 | 10A | 脱扣时间 | ≤60min | ≤2min | 2s<T≤10s |
| 250, 300 | 10 | | | ≤4min | 4s<T≤10s |
| 500 | 20 | | | ≤8min | 6s<T≤20s |
| 750 | 30 | | | ≤12min | 9s<T≤30s |

3.1.1 过载保护逻辑

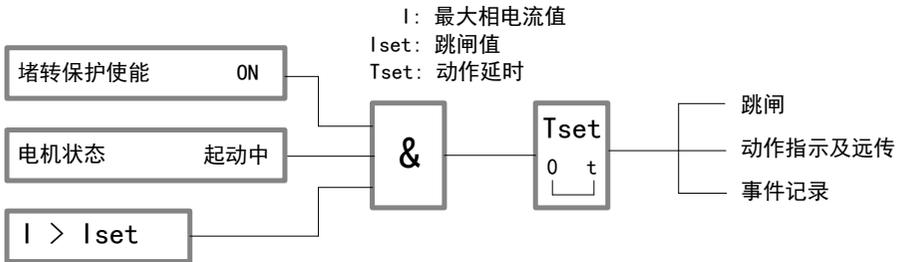


3.2 堵转保护

堵转保护是起动过程中的过流保护，起动结束后自动退出。

默认设置：动作值(700%I_e)，延时时间(3.0s)

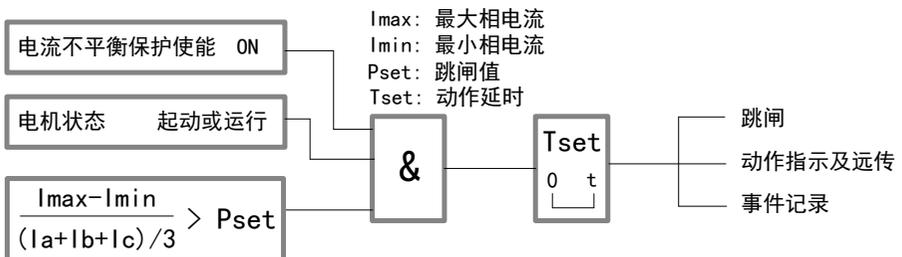
3.2.1 堵转保护逻辑



3.3 电流不平衡保护

默认设置：保护使能（有效），动作值(25%)，延时时间(5.0s)

3.3.1 电流不平衡保护逻辑

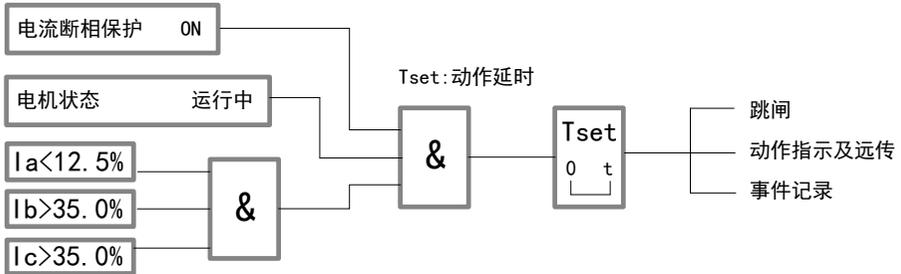


3.4 电流断相保护

电流断相是电流不平衡的极端表现形式。断相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。

默认设置：保护使能（有效），延时时间(3.0s)

3.4.1 电流断相保护逻辑

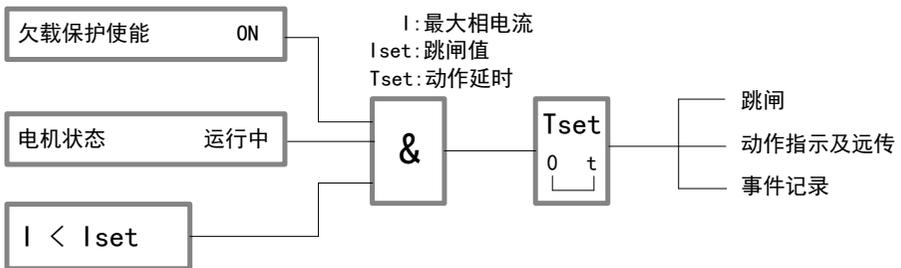


3.5 欠载保护

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。

默认设置：保护使能（有效），动作值(15%)，延时时间(10.0s)

3.5.1 欠载保护逻辑

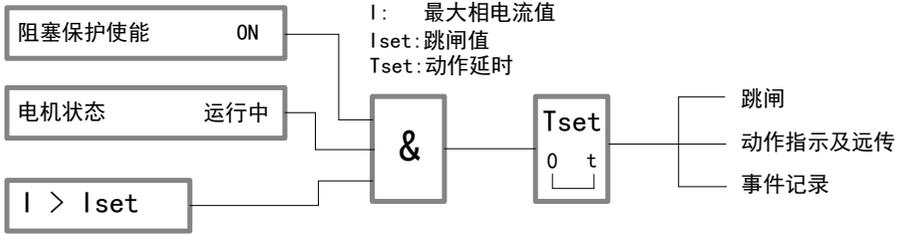


3.6 阻塞保护

阻塞保护是防止电机驱动设备出现严重运转阻塞，或因为电机超负荷运行而发热损坏电机，仅在运行过程中投入，作为运行过程中的过流保护。

默认设置：保护使能（有效），动作值(150% I_e)，延时时间(2.0s)

3.6.1 阻塞保护逻辑

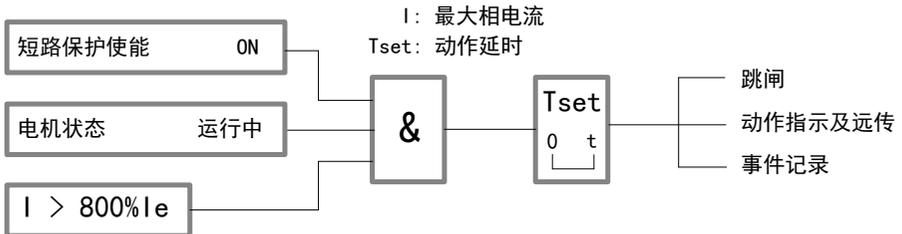


3.7 短路保护

短路保护是防止超大故障电流损坏电机设备。电机在运行过程中，若运行电流超过 $800\%I_e$ ，控制器保护继电器触点立即动作(无延时)。

默认设置：保护使能（无效），动作值($800\%I_e$)，延时时间(0.0s)

3.7.1 短路保护逻辑

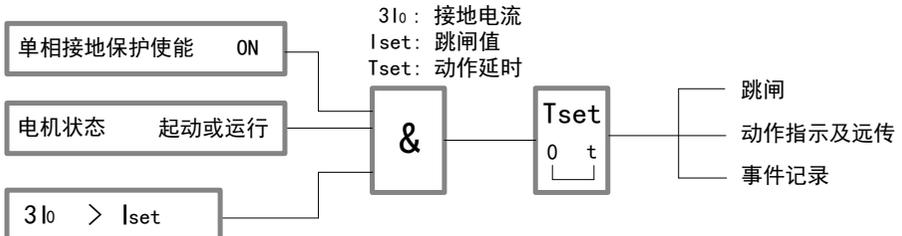


3.8 单相接地保护

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。当**未增选**剩余电流功能(L)，保护器自动计算接地电流，其信号取自自主回路三相电流矢量和(3I₀)，为定时限保护；当增选了剩余电流功能(L)，单相接地保护无效。

默认设置：保护使能（有效），动作值($60\%I_e$)，延时时间(0.5s)

3.8.1 单相接地保护逻辑

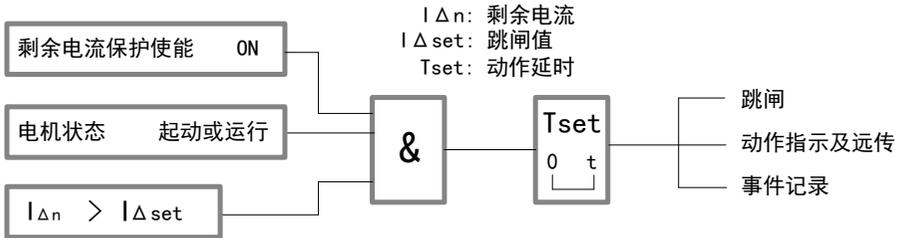


3.9 剩余电流保护

当应用现场需要更精确的接地故障检测时，采用剩余电流互感器实现接地电流的测量。

默认设置：保护使能（无效），动作值(300mA)，延时时间(0.5s)

3.9.1 剩余电流保护逻辑

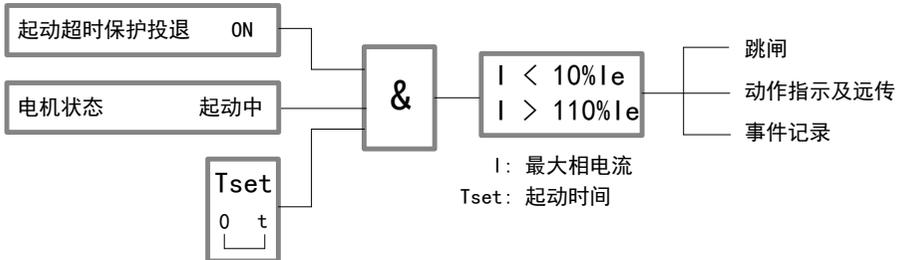


3.10 起动超时保护

起动超时保护在起动过程中投入，运行过程自动退出。当起动时间结束后，若检测电流小于 $10\%I_e$ ，或者大于 $110\%I_e$ ，保护动作。

默认设置：保护使能（无效），动作值($110\%I_e$)

3.10.1 起动超时保护逻辑

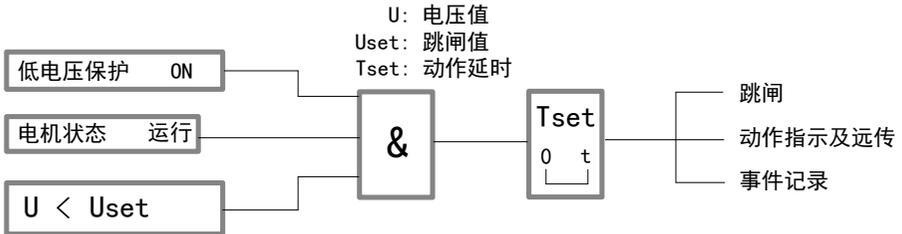


3.11 低电压保护

电压过低会引起电机转速降低，停止运行；大电流短路也会引起电压跌落。

默认设置：保护使能（有效），动作值(176V)，延时时间(10.0s)

3.11.1 低电压保护逻辑

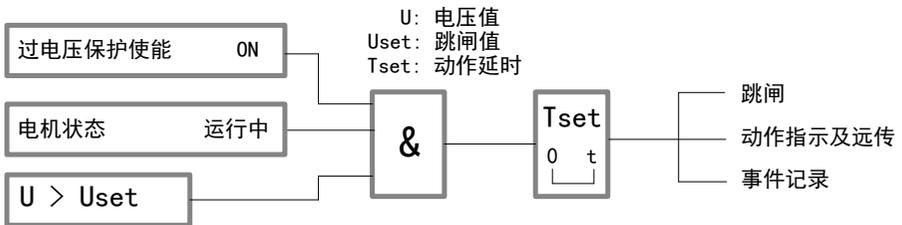


3.12 过电压保护

电压过高将造成电动机绝缘损伤。

默认设置：保护使能（有效），动作值(275V)，延时时间(5.0s)

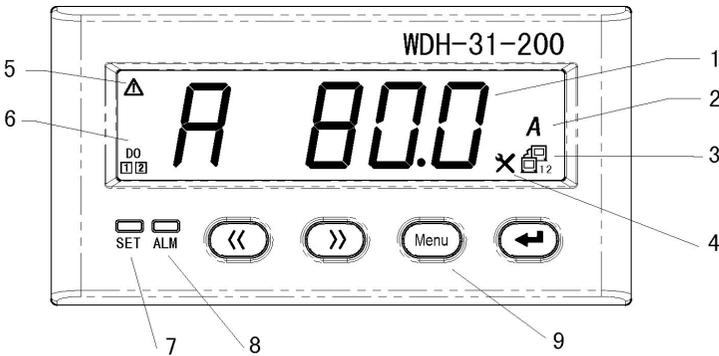
3.12.1 过电压保护逻辑



4.操作

4.1 面板

- 1 数据显示区
- 2 单位显示区
- 3 通信状态
- 4 设置状态
- 5 故障状态
- 6 继电器输出状态
- 7 参数设置状态
- 8 故障状态
- 9 编程按钮



编程按钮

| | | |
|------|-----|--|
| Menu | 菜单键 | ·取消/退出 ·返回上一级菜单 ·进入/退出编程模式 |
| ← | 确认键 | ·确认/进入 ·进入下一级菜单 |
| ←← | 左键 | ·切换菜单项 ·切换数据选项 ·修改数值 (减小), 长按时快速修改 |
| →→ | 右键 | ·切换菜单项 |

·切换数据选项

·修改数值（增大），长按时快速修改

4.2 运行显示

· 控制器上电后，面板显示“STOP”，停车状态

· 监测电机起动、运行过程

---在停车状态下，检测到高于 10% I_e 电流，判断为电机正在起动

---操作面板切换“-----”（起动提示）与最大相电流值

---起动时间到后，进入运行状态

---循环显示 A、B、C 三相电流值和电压值及接地电流值（或剩余电流值）

---在运行状态下，检测到低于 10% I_e 电流，判断为电机停车，显示“STOP”

4.2.1 起动界面



起动中...

最大电流值

起动中...

最大电流值

4.2.2 运行界面



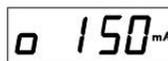
A相电流

B相电流

C相电流

电压值

接地电流值



剩余电流值

4.3 故障显示

· 控制器检测到电机故障信号，跳闸继电器动作

· 面板显示相应的故障代码及故障值，并点亮 ALM 灯

· 若故障信号已经消失，可按“←”按钮复位

· 复位成功后，面板再次显示“STOP”

4.3.1 故障显示界面

P 30 s

不平衡故障

C

断相故障

J 500 s

堵转故障

E 150 s

阻塞故障

L 250 mA

剩余电流故障

G 50 s

接地故障

U 280 v

过压故障

n 160 v

欠压故障

A 130 s

过载故障

q 25 s

欠载故障

t

启动超时故障

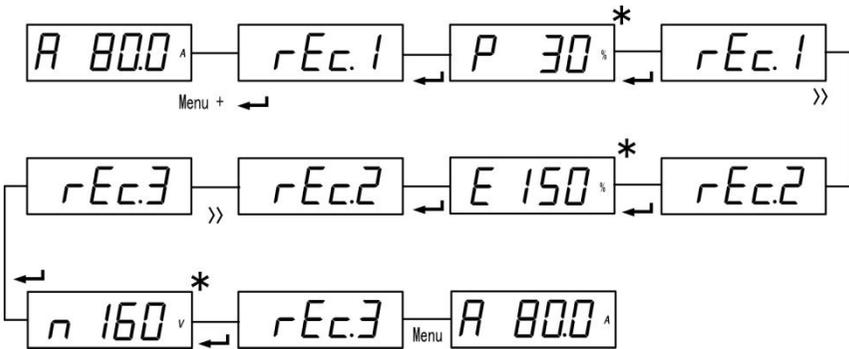
b 800 s

短路故障

4.4 故障记录

- 控制器可以记录最近发生的三次故障信息
- 正常运行界面下，长按“Menu”键和“←”键，显示“rEc.1”，即第一条记录信息
- 单击“<<”或“>>”键，可选择“rEc.2”、“rEc.3”
- 其中“rEc.3”为最近一次发生的事件
- 单击“←”键闪烁显示故障类型（可参阅“故障显示界面”）
- 单击“Menu”键返回正常运行界面

4.4.1 故障记录查询流程



4.5 基本参数设置

基本参数设置包含常用的参数，如电机额定电流，保护动作等级，通信地址号等等。

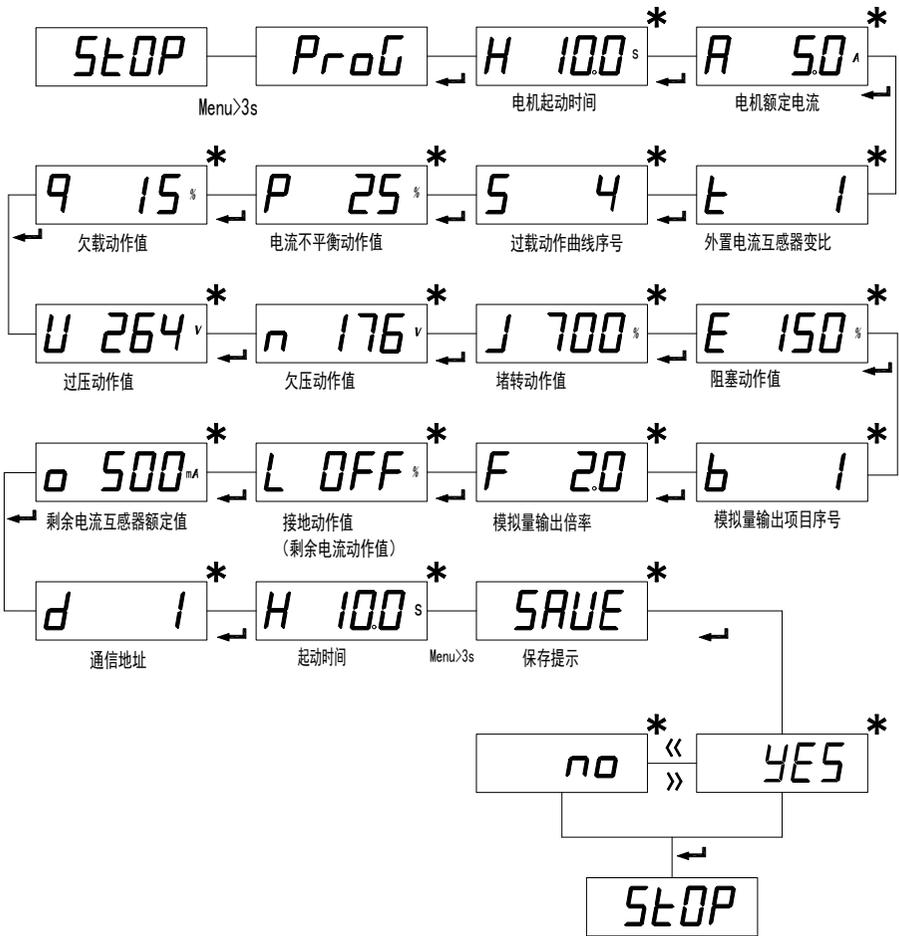
按如下步骤进入基本参数设置：

- ◆ 运行界面下，长按“Menu”键，显示“Prog”
- ◆ 按“←”键即进入设置界面，此时“SET”指示灯点亮
- ◆ “<<”和“>>”键用于数值修改，单击时数据递增或递减，长按时数据快速加减
- ◆ 单击“Menu”键可返回上一项参数界面
- ◆ 单击“←”键可进入下一项参数界面。

按如下步骤退出基本参数设置：

- ◆ 长按“Menu”键，显示保存界面“SAVE”
- ◆ 单击“←”键将提示是否需要保存
- ◆ 选择字符“YES”为保存，选择“no”为不保存
- ◆ 再次单击“←”键退出参数设置界面

4.5.1 基本参数设置界面总览



| 字符代号 | 说明 | 设置范围 | 默认值 |
|------|------------------------|-------------|--------|
| STOP | 电机停车提示 | - | - |
| ProG | 参数设置提示界面 | - | - |
| H | 电机起动时间 | 1.0~600.0 s | 10.0 s |
| A | 电机额定电流 ¹ | 0.1~820.0 A | 5.0 A |
| t | 外置电流互感器变比 ² | 1~999 | 1 |
| S | 过载动作曲线序号 | 0~11, OFF | 4 |

| | | | |
|-------------|-----------|--|--------------------|
| <i>P</i> | 电流不平衡动作值 | 5%~60%, OFF | 25% |
| <i>q</i> | 欠载动作值 | 5%~90%, OFF | 15% |
| <i>U</i> | 过压动作值 | 200~460V, OFF | 264V |
| <i>n</i> | 欠压动作值 | 100~380V, OFF | 176V |
| <i>J</i> | 堵转动作值 | 100~900%I _e , OFF | 700%I _e |
| <i>E</i> | 阻塞动作值 | 100~900%I _e , OFF | 150%I _e |
| <i>b</i> | 模拟量输出通道 | 1:I _a 2:I _b 3:I _c | 1:I _a |
| <i>F</i> | 模拟量输出倍率 | 1.0~10.0 | 2.0 |
| <i>L</i> | 剩余电流保护动作值 | 50~5000 mA, OFF | OFF |
| | 接地保护动作值 | 10~800%I _e , OFF | 60%I _e |
| <i>o</i> | 剩余电流互感器量程 | 300~5000 mA | 500mA |
| <i>d</i> | 通信地址 | 1~247 | 1 |
| <i>SAVE</i> | 参数保存提示界面 | - | - |
| <i>YES</i> | 保存 | - | - |
| <i>no</i> | 不保存 | - | - |

注:

1 应按照电机铭牌上的额定电流设置。

2 仅当控制器使用外部电流互感器时，才需设置 CT 一次侧变比值，否则该变比值应始终为 1。

例如：选用 500A/5A 的外部保护型电流互感器时，可选额定电流为 5A 的控制器，相对应 CT 一次侧变比值设为 100。

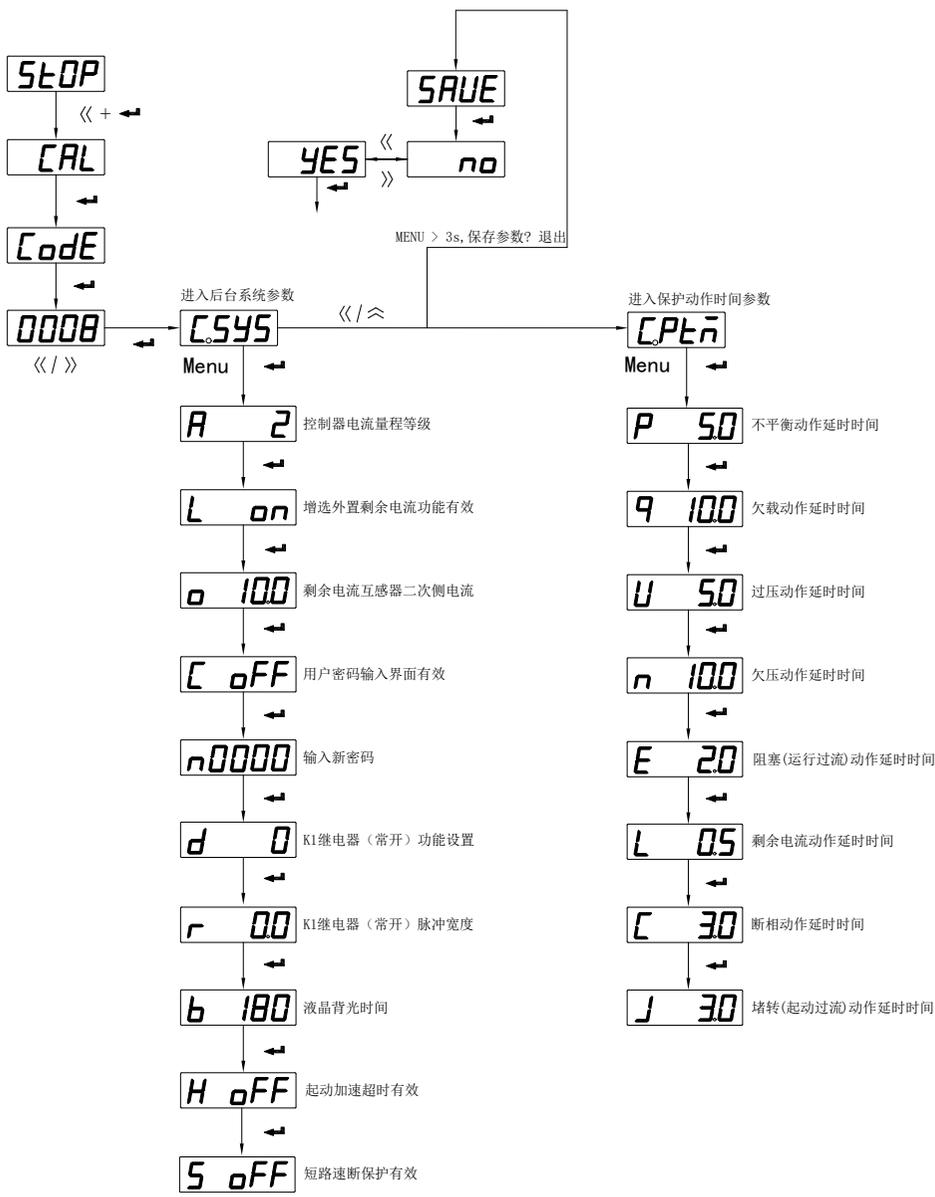
4.6 高级参数设置

高级参数设置菜单中包含控制器的一些特殊参数及保护动作延时参数等设置，一般情况下，用户无需进入。例如：当默认的保护动作延时时间无法满足电机运行要求时，可更改相关的时间参数。

按如下步骤进入高级参数设置菜单：

- ◆ 正常运行界面下，长按“<<”键+“←”键，显示“CAL”
- ◆ 按“←”键显示“Code”，再次按“←”键，输入密码“0008”

4.6.1 高级参数设置界面总览:



| 字符代 | 说明 | 设置范围 | 默认 |
|-----|----|------|----|
|-----|----|------|----|

| 号 | | | 值 |
|-------------|------------------------|---|------|
| <i>CAL</i> | 后台参数设置提示 | - | |
| <i>Code</i> | 密码输入 | - | |
| <i>CSYS</i> | 后台系统参数 | - | |
| <i>R</i> | 控制器电流量程等级 (不建议用户更改) | 0: 2A 2: 5A 3: 6.3A 5: 30A 6: 50A 7: 100A 8: 200A 10: 1A | 5A |
| <i>L</i> | 外置剩余电流测量功能有效(增选) | OFF(无效) ON(有效) | OFF |
| <i>o</i> | 剩余电流互感器二次侧电流值 | 0~10.0mA | 10.0 |
| <i>C</i> | 用户密码输入界面有效 | OFF(无效) ON(有效) | OFF |
| <i>n</i> | 输入新密码 | 0~9999 | 1 |
| <i>d</i> | K1继电器功能设置 | 0: 故障信号输出 1: 接地故障输出(剩余电流) 2: 通用 | 0 |
| <i>Γ</i> | K1继电器脉冲宽度 | 0~60.0s | 0 |
| <i>b</i> | 液晶背光时间 | OFF(常亮) 60s 180s 600s | 180 |
| <i>H</i> | 起动加速超时保护有效 | OFF(无效) ON(有效) | OFF |
| <i>S</i> | 短路速断保护有效 | OFF(无效) ON(有效) | OFF |
| <i>CPLn</i> | 保护动作延时参数 | - | |

| | | | |
|-----|-----------------|--------------------|------|
| P | 电流不平衡动作延时时间 | 0.1~60.0s | 5.0 |
| Q | 欠载动作延时时间 | 0.1~60.0s | 10.0 |
| U | 过压动作延时时间 | 0.1~60.0s | 5.0 |
| n | 欠压动作延时时间 | 0.1~60.0s | 10.0 |
| E | 阻塞（运行过流）动作延时时间 | 0.1~60.0s | 2.0 |
| L | 接地（或剩余电流）动作延时时间 | 0~5.0s | 0.5 |
| C | 断相动作延时时间 | 0:关闭保护 0.1~5.0s | 3.0 |
| J | 堵转（起动过流）动作延时时间 | 0.1~60.0s | 3.0 |

5.故障处理

当 WDH-31-200 检测到故障信号，故障将保持（锁存），直到接收到故障复位指令。

WDH-31-200 可通过以下方式作出故障指示：

- ◆ 显示面板 ALM 指示灯常亮
- ◆ 显示面板屏幕上闪烁显示相应的故障代码及故障值
- ◆ 跳闸继电器 K2 断开，信号继电器 K1 闭合

| LCD 显示描述 | 来源 | 可能原因 |
|--|--------------------------------|---|
| <p>过载故障</p>  <p>例：故障时最大电流 $I_m = 130\%I_e$</p> | 负载 | <p>由于电机热过载引起跳闸</p> <p>检查过载保护跳闸等级</p> <p>检查电机功率是否过小</p> |
| <p>堵转故障</p>  <p>例：故障时最大电流 $I_m = 500\%I_e$</p> | 负载 | <p>电机起动过程中，电流过大</p> <p>检查电机是否有机械问题</p> <p>检查负载是否过重</p> |
| <p>电流不平衡</p>  <p>例：故障时不平衡度 $imbl = 30\%$</p> | <p>电源</p> <p>负载</p> <p>接触器</p> | <p>某一相电流过低</p> <p>检查电网电压是否稳定</p> <p>检查电流端子是否可靠</p> <p>检查接触器触头是否磨损</p> |
| <p>欠载故障</p>  <p>例：故障时最大电流 $I_m = 25\%I_e$</p> | 负载 | <p>负载电流或功率过低</p> <p>检查水泵是否空转</p> <p>检查输送机皮带是否断裂</p> |
| <p>阻塞故障</p>  <p>例：故障时最大电流 $I_m = 150\%I_e$</p> | 负载 | <p>电机运行过程中，电流过大</p> <p>检查电机是否有机械故障</p> <p>检查负载是否过重</p> |

| | | |
|---|-----------------|---|
| 接地故障 | 负载 | 至少有一相与地连接 检查电机接线 检查电机绝缘 |
|  | | |
| 例：故障时接地电流 $I_0 = 50\%I_e$ | | |
| 剩余电流故障 | 负载 | 至少有一相与地连接 检查电机接线 检查电机绝缘 |
|  | | |
| 例：故障时剩余电流 $I_r = 250\text{mA}$ | | |
| 起动超时故障 | 负载 | 电机起动完成后，轻载或重载运行 检查电机负载 检查电机起动时间是否过短 |
|  | | |
| 断相故障 | 电源 负载 接触器 | 至少一相电流过低 检查电网电压是否稳定 检查电流端子是否可靠 检查接触器触头是否磨损 |
|  | | |
| 短路故障 | 电源 负载 | 超大故障电流 检查电网电压是否过低 检查电机是否机械故障 检查电机绝缘 |
|  | | |
| 例：故障时最大电流 $I_m = 800\%I_e$ | | |
| 低电压故障 | 电源 | 检查电网电压是否过低 检查电压接线 检查保险丝是否正常 |
|  | | |
| 例：故障时电压值 $U = 160\text{V}$ | | |
| 过电压故障 | 电源 | 检查电网电压是否过高 检查电压接线 |
|  | | |
| 例：故障时电压值 $U = 280\text{V}$ | | |

6.技术指标

| | |
|-------------------|---|
| 系统参数 | |
| 电动机额定电压 | AC400V 或 AC690V, 50/60Hz |
| 电动机额定电流 | 0.1 A ~ 800 A |
| 绝缘电阻 | ≥100MΩ |
| 装置辅助电源 | |
| 工作范围 | AC/DC 100~415V |
| 功耗 | < 3VA |
| 使用环境 | |
| 环境温度 | -25℃~+55℃ |
| 相对湿度 | ≤93%RH |
| 存储温度 | -40℃~70℃ |
| 防护等级 | IP65 |
| 耐压特性 | AC2kV/1min |
| 保护动作准确度 | |
| 电流/电压起动值 | 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% |
| 继电器输出 | |
| 触点容量 | AC250V/5A (阻性) AC250V/0.5A (感性) DC30V/5A (阻性) |
| 最大断开电压 | AC400V |
| 最大断开能力 | 1000VA |
| 动作时间 | 10ms |
| 机械寿命 | >1000000 |
| 模拟量输出 | |
| 输出类型 | DC 4~20mA |
| 响应时间 | < 100mS |
| 负载 | $R_L \leq 350\Omega$ |
| EMC 电磁兼容特性 | |

7.附录

7.1 过载保护时间特性表

| K I/q | 10 | 25 | 60 | 75 | 100 | 125 | 250 | 300 | 500 | 750 | 1000 | 1200 |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.1 | 47. | 119. | 285. | 357. | 476. | 595. | 1190 | 1428 | 2380 | 3571 | 4761 | 5714 |
| | 62 | 05 | 71 | 14 | 19 | 24 | .48 | .57 | .95 | .43 | .90 | .28 |
| 1.2 | 22. | 56.8 | 136. | 170. | 227. | 284. | 568. | 681. | 1136 | 1704 | 2272 | 2727 |
| | 73 | 2 | 36 | 45 | 27 | 09 | 18 | 82 | .36 | .55 | .73 | .27 |
| 1.3 | 14. | 36.2 | 86.9 | 108. | 144. | 181. | 362. | 434. | 724. | 1086 | 1449 | 1739 |
| | 49 | 3 | 6 | 70 | 93 | 16 | 32 | 78 | 64 | .96 | .28 | .13 |
| 1.4 | 10. | 26.0 | 62.5 | 78.1 | 104. | 130. | 260. | 312. | 520. | 781. | 1041 | 1250 |
| | 42 | 4 | 0 | 3 | 17 | 21 | 42 | 50 | 83 | 25 | .67 | .00 |
| 1.5 | 8.0 | 20.0 | 48.0 | 60.0 | 80.0 | 100. | 200. | 240. | 400. | 600. | 800. | 960. |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 2.0 | 3.3 | 8.33 | 20.0 | 25.0 | 33.3 | 41.6 | 83.3 | 100. | 166. | 250. | 333. | 400. |
| | 3 | | 0 | 0 | 3 | 7 | 3 | 00 | 67 | 00 | 33 | 00 |
| 2.5 | 1.9 | 4.76 | 11.4 | 14.2 | 19.0 | 23.8 | 47.6 | 57.1 | 95.2 | 142. | 190. | 228. |
| | 0 | | 3 | 9 | 5 | 1 | 2 | 4 | 4 | 86 | 48 | 57 |
| 3.0 | 1.2 | 3.13 | 7.50 | 9.38 | 12.5 | 15.6 | 31.2 | 37.5 | 62.5 | 93.7 | 125. | 150. |
| | 5 | | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 5 | 00 | 00 | 00 | |
| 3.5 | 0.8 | 2.22 | 5.33 | 6.67 | 8.89 | 11.1 | 22.2 | 26.6 | 44.4 | 66.6 | 88.8 | 106. |
| | 9 | | 1 | 2 | 7 | 4 | 7 | 9 | 67 | | | |
| 4.0 | 0.6 | 1.67 | 4.00 | 5.00 | 6.67 | 8.33 | 16.6 | 20.0 | 33.3 | 50.0 | 66.6 | 80.0 |
| | 7 | | 7 | 0 | 3 | 0 | 7 | 0 | | | | |
| 4.5 | 0.5 | 1.30 | 3.12 | 3.90 | 5.19 | 6.49 | 12.9 | 15.5 | 25.9 | 38.9 | 51.9 | 62.3 |
| | 2 | | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | | | | |
| 5.0 | 0.4 | 1.04 | 2.50 | 3.13 | 4.17 | 5.21 | 10.4 | 12.5 | 20.8 | 31.2 | 41.6 | 50.0 |
| | 2 | | 2 | 0 | 3 | 5 | 7 | 0 | | | | |
| 5.5 | 0.3 | 0.85 | 2.05 | 2.56 | 3.42 | 4.27 | 8.55 | 10.2 | 17.0 | 25.6 | 34.1 | 41.0 |
| | 4 | | 6 | 9 | 4 | 9 | 3 | | | | | |
| 6.0 | 0.2 | 0.71 | 1.71 | 2.14 | 2.86 | 3.57 | 7.14 | 8.57 | 14.2 | 21.4 | 28.5 | 34.2 |
| | 9 | | 9 | 3 | 7 | 9 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6.5 | 0.2 4 | 0.61 | 1.45 | 1.82 | 2.42 | 3.03 | 6.06 | 7.27 | 12.1 2 | 18.1 8 | 24.2 4 | 29.0 9 |
| 7.0 | 0.2 1 | 0.52 | 1.25 | 1.56 | 2.08 | 2.60 | 5.21 | 6.25 | 10.4 2 | 15.6 3 | 20.8 3 | 25.0 0 |
| 7.2 | 0.2 0 | 0.49 | 1.18 | 1.48 | 1.97 | 2.46 | 4.92 | 5.90 | 9.83 | 14.7 5 | 19.6 7 | 23.6 0 |
| 7.5 | 0.1 8 | 0.45 | 1.09 | 1.36 | 1.81 | 2.26 | 4.52 | 5.43 | 9.05 | 13.5 7 | 18.1 0 | 21.7 2 |
| 8.0 | 0.1 6 | 0.40 | 0.95 | 1.19 | 1.59 | 1.98 | 3.97 | 4.76 | 7.94 | 11.9 0 | 15.8 7 | 19.0 5 |

7.2 Modbus 通信地址表

数据块 1: 电机运行信息和记录 (0x00FF ~ 0x 0125)

例: 读取三相电流值 (电流起始寄存器地址 0x0104)

主站发送--> 01 03 01 04 00 03 45 F6

从站应答--> 01 03 06 00 96 00 99 00 93 F9 2A

寄存器值为整形格式, 电流值扩大 10 倍, 因此 $I_a = 0x0096 / 10 = 15.0 (A)$

| 寄存器地址(HEX) | 数据内容 | 描述 | R/W |
|------------|----------|---|-----|
| 00FF | 控制器运行状态 | 0:上电初始化 1:停车 2:起动 3:运行 4:故障跳闸 | R |
| 0100 | A 相电流百分数 | 0.1%le | R |
| 0101 | B 相电流百分数 | 0.1%le | R |
| 0102 | C 相电流百分数 | 0.1%le | R |
| 0103 | 平均电流百分数 | 0.1%le | R |
| 0104 | A 相电流值 | 0.1A | R |
| 0105 | B 相电流值 | 0.1A | R |

| | | | |
|-------------|------------|---|---|
| 0106 | C相电流值 | 0.1A | R |
| 0107 | 剩余电流值 | 内置接地：0.1A 外置漏电：mA | R |
| 0108 | 热容量频率 | % | R |
| 0109 | 频率 | 0.01Hz | R |
| 010A | 电压 | V | R |
| 010B | 剩余电流百分数 | 内置接地：%Ie 外置漏电：%IΔn | R |
| 010C | 最新一次故障代码 | 1: 起动超时故障 2: 过载故障 3: 断相故障 4: 堵转故障 5: 不平衡故障 6: 欠载故障故障 7: 阻塞故障 8: 剩余电流故障 9: 接地故障 10:过压故障 11:欠压故障 12:短路故障 | R |
| 010D | 保留 | | R |
| 010E | 保留 | | R |
| 010F | 保留 | | R |
| 0120 | #1 故障记录类型 | 见 010C“最新一次故障代码” | R |
| 0121 | #1 故障记录动作值 | 与故障类型对应 | R |
| 0122 | #2 故障记录类型 | 见 010C“最新一次故障代码” | R |
| 0123 | #2 故障记录动作值 | 与故障类型对应 | R |
| 0124 | #3 故障记录类型 | 见 010C“最新一次故障代码” | R |
| 0125 | #3 故障记录动作值 | 与故障类型对应 | R |

数据块 2： 控制器参数和保护参数设置

例：设置电机额定电流 30 (A) (寄存器地址 0x0404 / 06 命令单个寄存器读写)

主站发送--> 01 06 04 04 01 2C C9 76

从站应答--> 01 06 04 04 01 2C C9 76

例：设置不平衡动作值 35%，动作时间 10.0s

(寄存器地址 0x040C、0x040D / 16 命令多个寄存器读写)

主站发送--> 01 10 04 0C 00 02 04 00 23 00 64 31 1B

从站应答--> 01 10 04 0C 00 02 80 FB

| 寄存器地址(HEX) | 数据内容 | 设置范围 | 默认值 | R/W |
|------------|------------|--|---------------|-----|
| 0400 | 外置电流互感器变比 | 1~999 | 1 | R/W |
| 0401 | 控制器电流量程等级 | 0: 2A 2: 5A 3: 6.3A 5: 30A 6: 50A 7: 100A 8: 200A 9: 300A 10: 1A | 2: 5A | R/W |
| 0402 | 剩余电流互感器额定值 | 50~5000mA | 500mA | R/W |
| 0403 | 保留 | - | - | R/W |
| 0404 | 电动机额定电流 | 0.1~820.0A | 5.0A | R/W |
| 0405 | 电动机起动时间 | 1.0~600.0s | 5.0s | R/W |
| 0406 | 过载动作曲线序号 | 0~11 闭 | 0xFFFF:关 4 | R/W |
| 0407 | 保留 | - | - | R/W |
| 0408 | 保留 | - | - | R/W |

| | | | | | |
|-------------|------------|------------|----------|---------|-----|
| 0409 | 断相跳闸延时时间 | 0.1~5.0s | 0: 关闭 | 3.0s | R/W |
| 040A | 堵转动作值 | 100~900%Ie | 0xFFFF:关 | 700 | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 040B | 堵转动作延时时间 | 0.1~60.0s | | 3.0s | R/W |
| 040C | 不平衡动作值 | 5~60% | 0xFFFF:关 | 25% | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 040D | 不平衡动作延时时间 | 0.1~60.0 | | 3.0s | R/W |
| 040E | 欠载动作值 | 5~90% | 0xFFFF:关 | 15% | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 040F | 欠载动作延时时间 | 0.1~60.0 | | 10.0s | R/W |
| 0410 | 阻塞动作值 | 100~900%Ie | 0xFFFF:关 | 150 | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 0411 | 阻塞动作延时时间 | 0.1~60.0 | | 2.0s | R/W |
| 0412 | 接地动作值 | 10~800%Ie | 0xFFFF:关 | 60% | R/W |
| | (剩余电流动作值) | 闭 | | (300mA) | |
| | | (50~5000mA | 0xFFFF:关 | | |
| | | 闭) | | | |
| 0413 | 剩余电流动作延时时间 | 0~5.0s | | 0.5s | R/W |
| 0414 | 过压动作值 | 200~460V | 0xFFFF:关 | 264V | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 0415 | 过压动作延时时间 | 1~600s | | 5.0s | R/W |
| 0416 | 欠压动作值 | 100~380V | 0xFFFF:关 | 176V | R/W |
| | | 闭 | | | |
| 0417 | 欠压动作延时时间 | 1~600s | | 10.0s | R/W |
| 0418 | 起动超时保护投入 | 0: OFF(无效) | | 0 | R/W |
| | | 1: ON(有效) | | | |
| 0419 | 短路速断保护投入 | 0: OFF(无效) | | 0 | R/W |
| | | 1: ON(有效) | | | |
| 041A | 保留 | - | | - | R/W |
| 041B | 保留 | - | | - | R/W |
| 041C | 保留 | - | | - | R/W |

| | | | | |
|-------------|---------|----------------------|-----|-----|
| 041D | 保留 | - | - | R/W |
| 041E | 保留 | - | - | R/W |
| 041F | 保留 | - | - | R/W |
| 0420 | 通信地址 | 1~247 | 1 | R/W |
| 0421 | 波特率 | 3: 9600bps (固定) | 3 | R |
| 0422 | 数据格式 | 0: n.8.1 (固定) | 0 | R |
| 0423 | 模拟量输出通道 | 1:1a 2:1b 3:1c | 1 | R/W |
| 0424 | 模拟量输出倍率 | 1.0~10.0 | 2.0 | R/W |
| 0425 | 保留 | - | - | R/W |
| 0426 | 保留 | - | - | R/W |
| 0427 | 保留 | - | - | R/W |

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

