



西安西瑞控制技术股份有限公司

文件编号：OST/XR 3005

文件名称

XRE-200 系列电动机保护测控装置说明书

第 1 页 共 66 页

版本:V3.3

XRE-200 系列 电动机保护测控装置（V3.3）说明书

编制：

校核：

审定：

西安西瑞控制技术股份有限公司

XRE-200 系列
电动机保护测控装置（V3.3）
说明书

西安西瑞控制技术股份有限公司

版权所有：西安西瑞控制技术股份有限公司

本说明书适用于 XRE-200 系列电动机保护测控装置（V3.3）版本程序。

本说明书和产品今后可能会有小的改动，请注意核对实际产品与说明书的版本是否相符。

更多产品信息，请访问：<http://www.cnxirui.com>。

商务电话：029-68590758

技术支持电话：029-68590751

传真：029-68590758

目 录

1 适用范围及特性	1
1.1 适用范围	1
1.2 主要特性	1
1.3 型号及功能配置	2
2 技术参数	3
2.1 机械及环境参数	3
2.2 额定电气参数	3
2.3 过载能力	3
2.4 功率消耗	3
2.5 机械性能	3
2.6 电气绝缘性能	3
2.7 电磁兼容性能	4
2.8 输出接点容量	4
2.9 通信接口	4
2.10 故障记录	5
2.11 主要技术指标	5
3 保护工作原理	9
3.1 差动保护	9
3.2 电流速断保护	12
3.3 负序电流保护	12
3.4 零序电流保护（不接地）	13
3.5 零序电流保护（接地）	14
3.6 堵转保护	14
3.7 起动时间过长保护及其合闸回路闭锁	14
3.8 过热保护及其合闸回路闭锁	15
3.9 过负荷保护	17
3.10 低电压保护	18
3.11 过电压保护	18
3.12 低压减载	18
3.13 失磁保护	19
3.14 失步保护	20
3.15 非同步冲击保护	22
3.16 非电量保护	23
3.17 F-C 闭锁	23
3.18 熔断器熔断告警	23
3.19 TV 断线告警	24
3.20 控制回路断线告警	24
3.21 控制回路异常告警	25
3.22 区域保护	25
4 硬件说明	27

4.1 装置面板布置	27
4.2 装置接线端子	27
4.3 结构与安装	31
5 定值与整定说明	32
5.1 装置定值	32
5.2 系统定值	32
5.3 保护定值	33
6 动作信息及遥信定义	36
6.1 故障信息	36
6.2 告警信息	36
6.3 事件信息	37
6.4 遥信量定义	37
7 使用说明	47
7.1 指示灯及键盘说明	47
7.2 菜单及功能介绍	47
7.3 操作说明	48
7.4 运行与维护	55
7.5 安装注意事项	57
8 调试	58
8.1 调试仪器	58
8.2 试验注意事项	58
8.3 插件检查	58
8.4 电源检查	58
8.5 通电联机	58
8.6 输入定值	58
8.7 交流回路检验	58
8.8 开入检查	59
8.9 开出接地检查	59
8.10 模拟量刻度校验	59
8.11 功能测试	59
9 订货须知	60

1 适用范围及特性

1.1 适用范围

XRE-200 系列电动机保护测控装置适用于 110kV 及以下电压等级不同接线方式变电站的大中型异步电动机、同步电动机的保护、测量、控制等功能。其中，它既可用于真空断路器、少油开关做出口的电动机，也可用于接触器加熔断器做出口的电动机。

1.2 主要特性

- **高性能的硬件**

采用 32 位高性能 DSP 处理器、14 位高速 AD；保证硬件的高精度、高实时性。

- **完善的自检功能**

实时对数据采集回路、开入开出回路、程序存储区、数据存储区、相序、控制回路、TV 断线进行自检，在装置异常时自动报警或闭锁相关的保护功能。

- **强电磁兼容能力**

强弱电完全分开，整体印制板背板式后插拔结构，电磁兼容性指标满足 GB/T14598、GB/T17626 标准中规定的最严酷等级的要求。

- **可靠的通信网络**

双以太网或 RS-485 接口，具有自动切换和自恢复功能，可采用光纤冗余自愈双环网或双以太网，通信可靠性高。支持 IEC60870-5-103、IEC61850 通信规约。

- **采用标准化的硬件平台，模块化的软件设计，可靠性高，扩展性强**

- **采用突变量和稳态量综合启动元件**

装置有独立的相电流突变量启动元件和稳态量启动元件作为整机启动元件，动作后开放保护装置出口继电器正电源。

- **完善的事件报告和扰动数据记录**

详细记录装置的告警报文、操作事项、事件报文；具有事件触发录波，扰动数据记录功能，扰动数据与 COMTRADE 格式兼容，方便与分析软件的接口。

- **大屏幕的液晶中文显示，人机界面友好，信息详细直观，操作调试方便**

- **采用硬件实时时钟，掉电后仍连续计时，并具有 GPS 对时功能**

- **支持远方查看装置运行状态、保护开入状态，支持远方查看和修改定值；支持远方信号复归等功能**

1.3 型号及功能配置

装置型号及功能配置如表 1-1 所示。

表 1-1 XRE-200 系列电动机保护测控装置功能配置

功能配置	XRE-201	XRE-202	XRE-204	XRE-205
差动保护		•	•	
电流速断保护	•	•	•	•
负序电流保护	•	•	•	•
零序电流保护(接地)				•
零序电流保护(不接地)	•	•	•	
堵转保护	•	•	•	•
起动时间过长保护及其合闸回路闭锁	•	•	•	•
过热保护及其合闸回路闭锁	•	•	•	•
过负荷保护	•	•	•	•
低电压保护	•	•	•	•
过电压保护	•	•	•	•
低压减载	•	•	•	•
失磁保护			•	
失步保护			•	
非同步冲击保护			•	
绕组温度保护				•
轴承温度保护				•
负荷干扰保护				•
负荷消失保护				•
反相保护				•
非电量保护	•	•	•	•
F-C 闭锁	•			•
熔断器熔断告警	•			•
TV 断线告警	•	•	•	•
操作回路	•	•	•	•
遥控	•	•	•	•
遥信	•	•	•	•
遥测	•	•	•	•
区域保护功能	•	•	•	•
录波功能	可选	可选	可选	可选

2 技术参数

2.1 机械及环境参数

2.1.1 机箱结构

- 1) 标准 6U 后插拔机箱结构，机箱尺寸：151.5mm（长）×266mm（高）×226mm（深）
- 2) 安装方式：嵌入式

2.1.2 环境参数

- 1) 极限工作温度：-30℃~70℃
- 2) 储存及运输温度：-40℃~70℃
- 3) 空气湿度：≤95%
- 4) 海拔高度：≤3000m

2.2 额定电气参数

- 1) 直流电压：220V，110V；允许偏差：-20%，+15%。
- 2) 交流电压（ U_n ）： $100/\sqrt{3}$ V（相电压），100V
- 3) 交流电流（ I_n ）：5A，1A
- 4) 频率：50Hz

2.3 过载能力

- 1) 电流回路：
2 倍额定电流，连续工作
10 倍额定电流，允许 10s
40 倍额定电流，允许 1s
- 2) 电压回路：
1.2 倍额定电压，连续工作
1.4 倍额定电压，允许 10s

2.4 功率消耗

- 1) 交流电流：<0.5VA/相（ $I_n=5A$ ），<0.1VA/相（ $I_n=1A$ ）
- 2) 交流电压：<0.5VA/相
- 3) 直流电压：正常时：<12W
动作时：<15W

2.5 机械性能

- 1) 振动响应和耐久试验：IEC60255-21-1（GB/T11287）标准，I 级
- 2) 冲击耐久和碰撞试验：IEC60255-21-2（GB/T14537）标准，I 级

2.6 电气绝缘性能

1) 绝缘电阻

产品各带电的导电电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系的

各带电的导电电路之间，用开路电压为 500V 的测试仪器测定其绝缘电阻大于 100MΩ。

2) 介质强度

产品各带电的导电电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系各带电的导电电路之间，可承受 2kV（额定绝缘电压 > 63V）、500V（额定绝缘电压 ≤ 63V）（有效值）、50Hz 的交流试验电压，历时 1min，而无击穿或闪络现象。

3) 冲击电压

产品各带电的导电电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系各带电的导电电路之间，可承受冲击电压波形为标准雷电波，峰值为 1kV（额定绝缘电压 ≤ 63V）或 5kV（额定绝缘电压 > 63V）的试验电压，此后无绝缘损坏（检验过程中，可能出现不导致绝缘损坏的闪络现象）。

2.7 电磁兼容性能

1) 承受脉冲群干扰能力

产品能承受 GB/T14598.13 中规定的严酷等级为 III 级的 1MHz 脉冲群抗扰度试验。

2) 承受静电放电干扰能力

产品能承受 GB/T14598.14 中规定的严酷等级 IV 级的静电放电抗扰度试验。

3) 承受辐射电磁场干扰能力

产品能承受 GB/T14598.9 中规定的严酷等级为 III 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

4) 承受快速瞬变干扰能力

产品能承受 GB/T14598.10 中规定的严酷等级为 A 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

5) 冲击浪涌干扰能力

产品能承受 GB/T14598.18 中规定的严酷等级为 III 级的浪涌抗扰度试验。

6) 承受传导干扰能力

产品能承受 GB/T14598.17 中规定的严酷等级为 III 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

7) 承受工频干扰能力

产品能承受 GB/T14598.19 中规定的严酷等级为 A 级的工频抗扰度试验。

8) 电磁发射试验

产品符合 GB/T 14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值和 4.2 规定的辐射发射限值。

2.8 输出接点容量

- 1) 跳闸出口接点容量： 允许长期通过电流 8A
切断电流 0.3A（DC220V，L/R < 1ms）
- 2) 信号及其它接点容量： 允许长期通过电流 5A
切断电流 0.2A（DC220V，L/R < 1ms）

2.9 通信接口

1) 监控接口：

增强型配置：以太网接口：2 个（可选为光纤接口），可一主一备双网运行。通信规约：DL/T667（idt

IEC60870-5-103)、DL/T860 (idt IEC61850)

标准型配置: CANBUS: 1 个, 西瑞 CANBUS 规约 (V4.0); RS-485 接口: 1 个, 通信规约: DL/T667 (idt IEC60870-5-103)

- 2) 同步时钟接口: GPS 秒脉冲或 B 码接口 1 个, 用于接受同步时钟信号。
- 3) 调试通信口: RS-232 接口 1 个, 与便携机连接, 用于装置的调试和功能配置。

2.10 故障记录

可循环记录各种类型 (故障报告、预告报告、操作报告) 报告各 30 次。

2.11 主要技术指标

2.11.1 电流速断保护

- 1) 电流元件
 - a. 整定范围: $0.1I_n \sim 20I_n$;
 - b. 整定误差: 不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件

整组动作时间: 1.2 倍定值, 动作时间不大于 40ms。

2.11.2 差动速断保护

- 1) 电流元件
 - a. 整定范围: $0.1I_n \sim 20I_n$;
 - b. 整定值误差: 不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件

整组动作时间: 2 倍定值, 动作时间不大于 30ms。

2.11.3 比率差动保护

- 1) 电流元件
 - a. 整定范围: $0.1I_n \sim 20I_n$;
 - b. 整定值误差: 不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 制动系数整定范围
 - a. 比率制动系数: $0.1 \sim 0.9$;
 - b. 谐波制动系数: $0.1 \sim 0.9$ 。
- 3) 时间元件

整组动作时间: 2 倍定值, 动作时间不大于 30ms。

2.11.4 负序电流保护

- 1) 动作特性

负序电流保护设两段, 其中 I 段用于启动时, II 段用于启动结束后。若 II 段采用反时限, 其动作判据见公式 (1)。

$$t = \frac{\tau}{(I_2/I_{zd})^2 - 1} \quad (1)$$

式中: t —动作时间;
 τ —负序电流保护 II 段时限;
 I_2 —实际的负序电流;
 I_{zd} —负序电流保护 II 段定值。

- 2) 电流元件
 - a. 整定范围： $0.1 I_n \sim 20 I_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 3) 时间元件
 - a. 整定范围： $0 \sim 100s$ ；
 - b. 定时限整定误差：不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ ；
 - c. 反时限整定误差：不超过 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$ 。

2.11.5 过负荷保护

- 1) 电流元件
 - a. 整定范围： $0.1 I_n \sim 2 I_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围： $0 \sim 100min$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ 。

2.11.6 零序电流保护（不接地）

- 1) 零序电流元件
 - a. 整定范围： $0.02A \sim I_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围： $0 \sim 20s$ ；
 - b. 整定误差：不大于 $\pm 40ms$ ；
- 3) 零序功率方向元件

动作区： $10^\circ < Arg \frac{\dot{U}_0}{\dot{I}_0} < 170^\circ$ ；误差不超过 $\pm 2^\circ$ 。

2.11.7 零序电流保护（接地）

- 1) 零序电流元件
 - a. 整定范围： $0.1 I_n \sim 20 I_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围： $0 \sim 20s$ ；
 - b. 整定误差：不大于 $\pm 40ms$ ；

2.11.8 堵转保护

- 1) 电流元件
 - a. 整定范围： $0.1 I_n \sim 20 I_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围： $0 \sim 20s$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ 。

2.11.9 低电压保护及低压减载

- 1) 电压
 - a. 整定范围： $0.3 U_n \sim U_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.2V$ 。

- 2) 电压变化
 - a. 整定范围：1~100V/s；
 - b. 整定误差：不超过±10%。
- 3) 时间
 - a. 低电压保护整定范围：0~20s；
 - b. 低压减载整定范围：0.2~20s；
 - c. 整定误差：不超过±1%或±40ms。

2.11.10 过电压保护

- 1) 电压
 - a. 整定范围： $U_n \sim 1.8 U_n$ ；
 - b. 整定误差：不超过±2.5%或±0.2V。
- 2) 时间
 - a. 整定范围：0~20s；
 - b. 整定误差：不超过±1%或±40ms。

2.11.11 热过载保护

- 1) 动作特性
 - a. 热过载保护的的特性曲线见公式 (2)。

$$t = \frac{\tau_1}{\frac{k_1 I_1^2 + k_2 I_2^2}{I_e} - 1.05^2} \quad (2)$$

式中： t —动作时间；

τ_1 —发热时间常数；

I_1 —正序电流；

I_2 —负序电流；

I_e —电动机的实际额定电流；

k_1 —正序电流发热系数，为躲过启动电流，启动时取 0.5，启动后取 1；

k_2 —负序电流发热系数。

- b. 过热保护分两段：当热积累达到热报警动作值时，发过热报警信号；当热积累超过热跳闸动作值时，发保护动作信号并出口跳闸。
- c. 当电动机工作时，散热时间常数 τ_2 等于发热时间常数 τ_1 ，当电动机停运时，电动机的散热效果变差，为了补偿这种情况，电动机停运时，散热时间常数自动增加到原来的 1~4.5 倍，即 $\tau_2 = k_c \tau_1$ ， k_c 为冷却系数。
- 2) 整定范围
 - a. 发热时间常数：1~100min；
 - b. 冷却系数：1.00~4.50；
 - c. 负序电流发热系数：3.00~10.00；
 - d. 热报警系数：0.60~1.00。
- 3) 动作误差

动作时间：不超过±5%或±100ms。

2.11.12 启动时间过长保护

- 1) 整定范围：0.5~100s；
- 2) 动作误差：不超过±1%或±40ms。

2.11.15 F-C 电流闭锁保护

- 1) 整定范围: $0.1I_n \sim 20I_n$;
- 2) 动作误差: 不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.05A$ 。

2.11.16 同步电机失磁保护

- 1) 阻抗元件
 - a. 整定范围:
异步圆阻抗 Z_{scdz1} : $0 \sim 100\Omega$;
异步圆阻抗 Z_{scdz2} : $0 \sim 100\Omega$;
 - b. 整定误差: 不超过 5% 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围: $0.2 \sim 100s$;
 - b. 整定误差: 不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ 。

2.11.17 同步电机失步保护

- 1) 阻抗元件
 - a. 整定范围:
静态圆阻抗 Z_{sbdz1} : $0 \sim 100\Omega$;
静态圆阻抗 Z_{sbdz2} : $0 \sim 100\Omega$;
 - b. 整定误差: 不超过 5% 。
- 2) 功率因数角度
 - a. 整定范围: $0^\circ \sim 60^\circ$;
 - b. 整定误差: 不超过 $\pm 5^\circ$ 。
- 3) 时间元件
 - a. 整定范围: $0.2 \sim 100s$;
 - b. 整定误差: 不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ 。

2.11.16 同步电机非同步冲击保护

- 1) 功率元件
 - a. 整定范围: $1 \sim 1000W$
 - b. 整定误差: 不超过 5% 。
- 2) 时间元件
 - a. 整定范围: $0.2 \sim 100s$;
 - b. 整定误差: 不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$ 。

3 保护工作原理

3.1 差动保护

差动保护是大型电动机相间短路的主保护。为实现该保护，需要引入电动机机端三相电流 IA1、IB1、IC1 和电动机中性点三相电流 IA2、IB2、IC2。

3.1.1 差动电流速断保护

差动电流速断保护在电动机内部严重故障时快速动作，TA 断线不闭锁该保护。其逻辑见图 3-1。

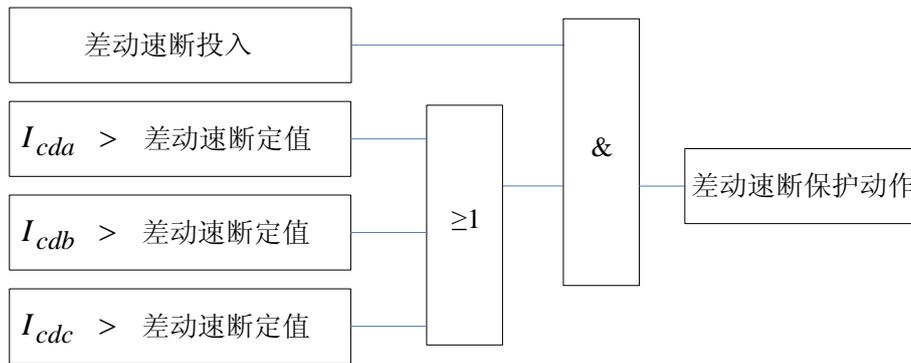


图 3-1 差动电流速断保护逻辑

3.1.2 比率差动保护

装置采用常规比率差动原理。当 TA 断线时，若 TA 断线闭锁比率差动保护投入，则比率差动保护被瞬时闭锁。其逻辑图见图 3-2

比率差动动作特性方程为：

$$I_{cd} \geq I_{cdtz} \tag{3-1}$$

$$I_{cd} \geq k_{zd} \times I_{zd} \tag{3-2}$$

式中： I_{cd} 为差动电流， $I_{cd} = |\dot{I}_1 + \dot{I}_2|$ ， I_{cdtz} 为比率差动保护定值；

I_{zd} 为制动电流， $I_{zd} = \frac{|\dot{I}_1 - \dot{I}_2|}{2}$ ， k_{zd} 为比率差动保护制动系数；

i_1 为电动机机端电流， i_2 为电动机中性点电流。

比率差动保护动作特性曲线见图 3-3。

3.1.3 二次谐波制动

在电动机起动过程中，起动电流最大可达 6~7 倍的额定电流，且保持时间长，TA 在二次电缆很长或二次负载重等情况下，机端、中性点两侧 TA 暂态特性不一致引起的不平衡差流，可能导致比率差动保护误动。由于电动机起动时差动电流中二次谐波分量较大，而内部故障时二次谐波分量很小，为防止在电动机起动过程中比率差动保护误动，设置二次谐波制动功能，其动作特性方程为：

$$I_{cd2} > k_{zd2} \times I_{cd} \tag{3-3}$$

式中， I_{cd2} 为差动电流中的二次谐波电流， k_{zd2} 为二次谐波制动系数， I_{cd} 为差动电流。

二次谐波制动逻辑图见图 3-4。

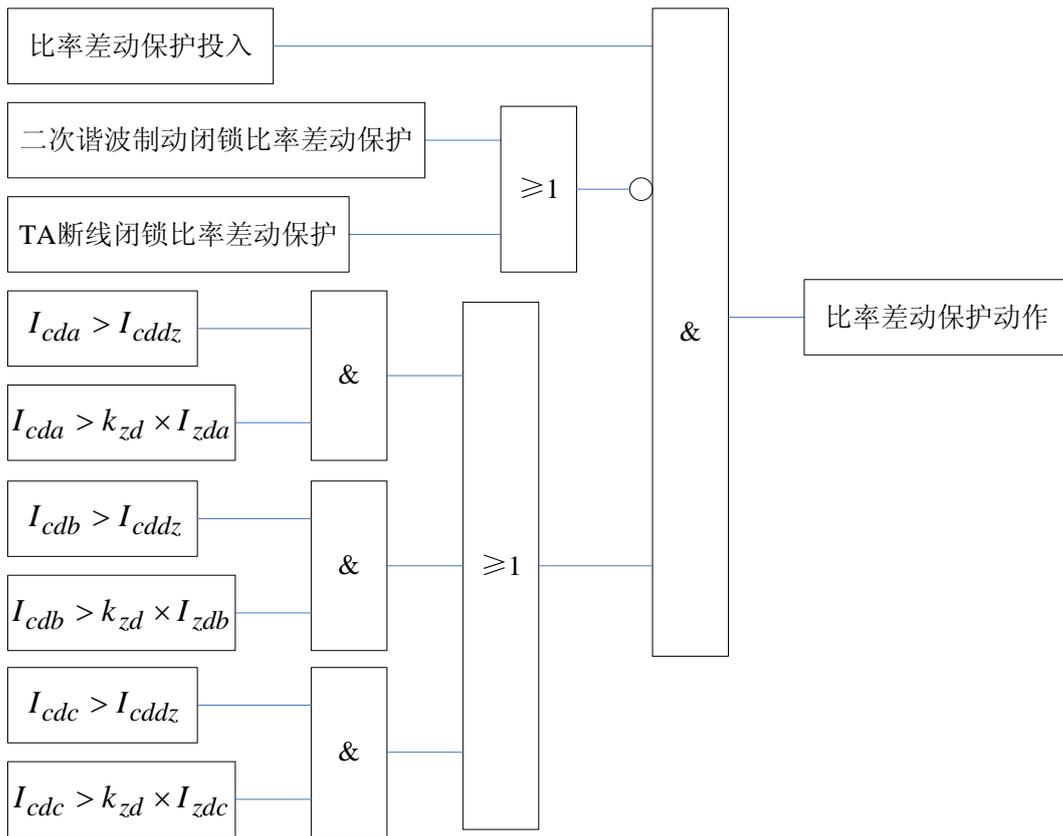


图 3-2 比率差动保护逻辑

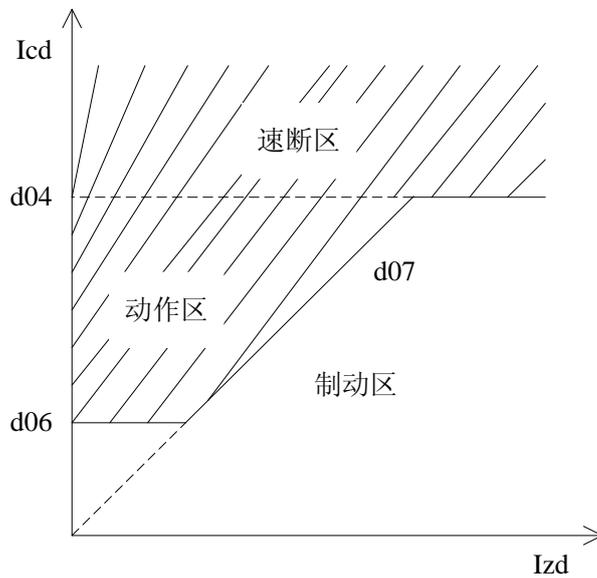


图 3-3 比率差动保护动作特性曲线

3.1.4 TA 断线告警

TA 断线告警采用以下判据：1)任一相差动电流大于 $0.15I_n$ ；2)一路无电流，其它各路电流基本无变化。

为防止误闭锁，若满足以下任一条件，则不判断 TA 断线：1)启动前各侧最大相电流小于 $0.2I_n$ ；2)启动后差动电流大于 $1.2I_n$ ；3)启动后任一路电流比启动前增加。

TA 断线告警逻辑如图 3-5 所示。

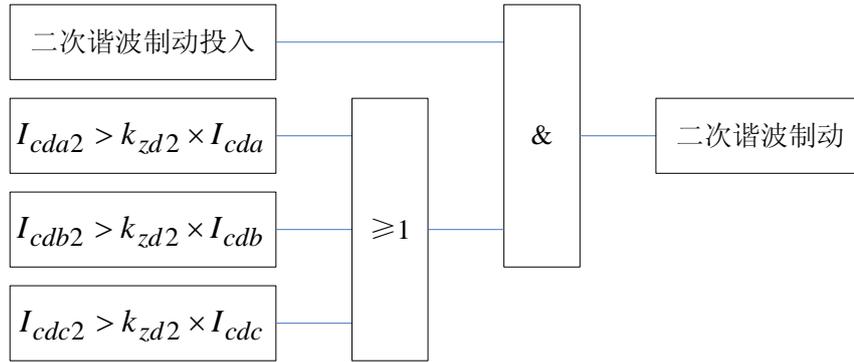


图 3-4 二次谐波制动逻辑

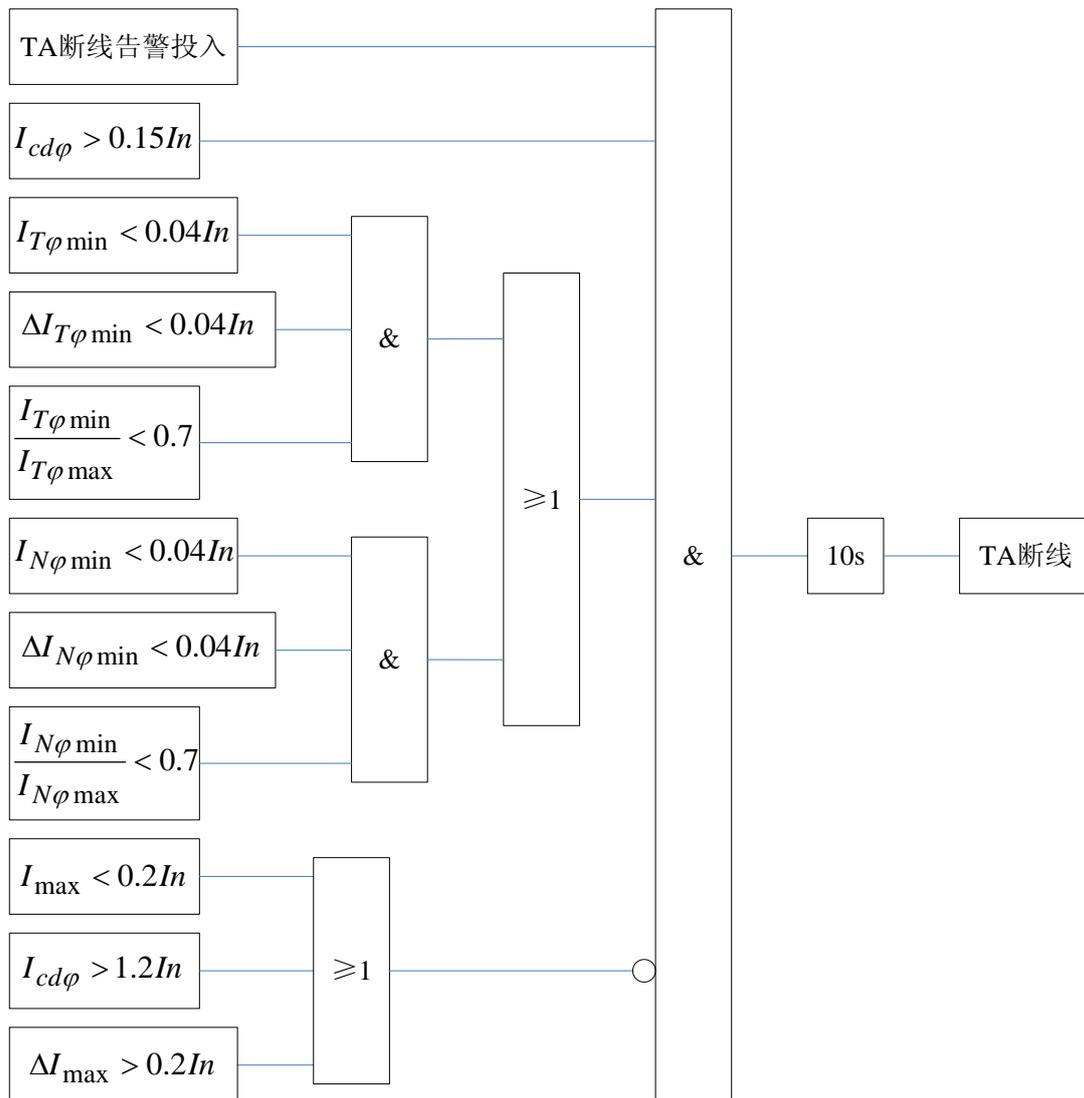


图 3-5 TA 断线告警逻辑

3.1.5 差流越限告警

差流越限告警逻辑如图 3-6 所示。

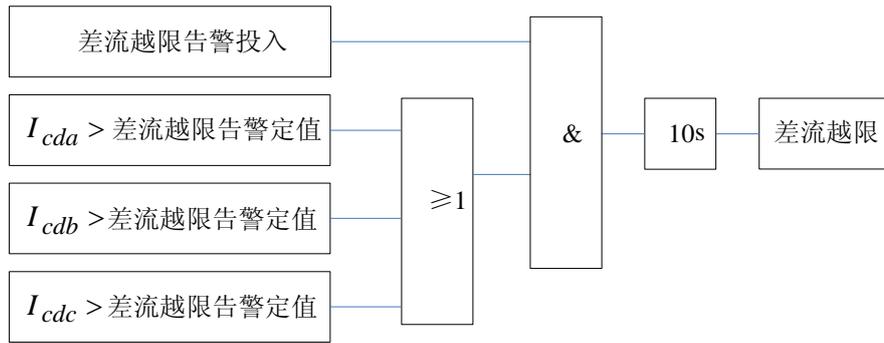


图 3-6 差流越限告警逻辑

3.2 电流速断保护

电流速断保护主要用作电动机内部及进线的短路保护。为了有效躲过电动机起动电流，该保护设高、低两个定值，电动机起动过程中采用高定值，电动机起动结束后采用低定值。其逻辑图见图 3-7。

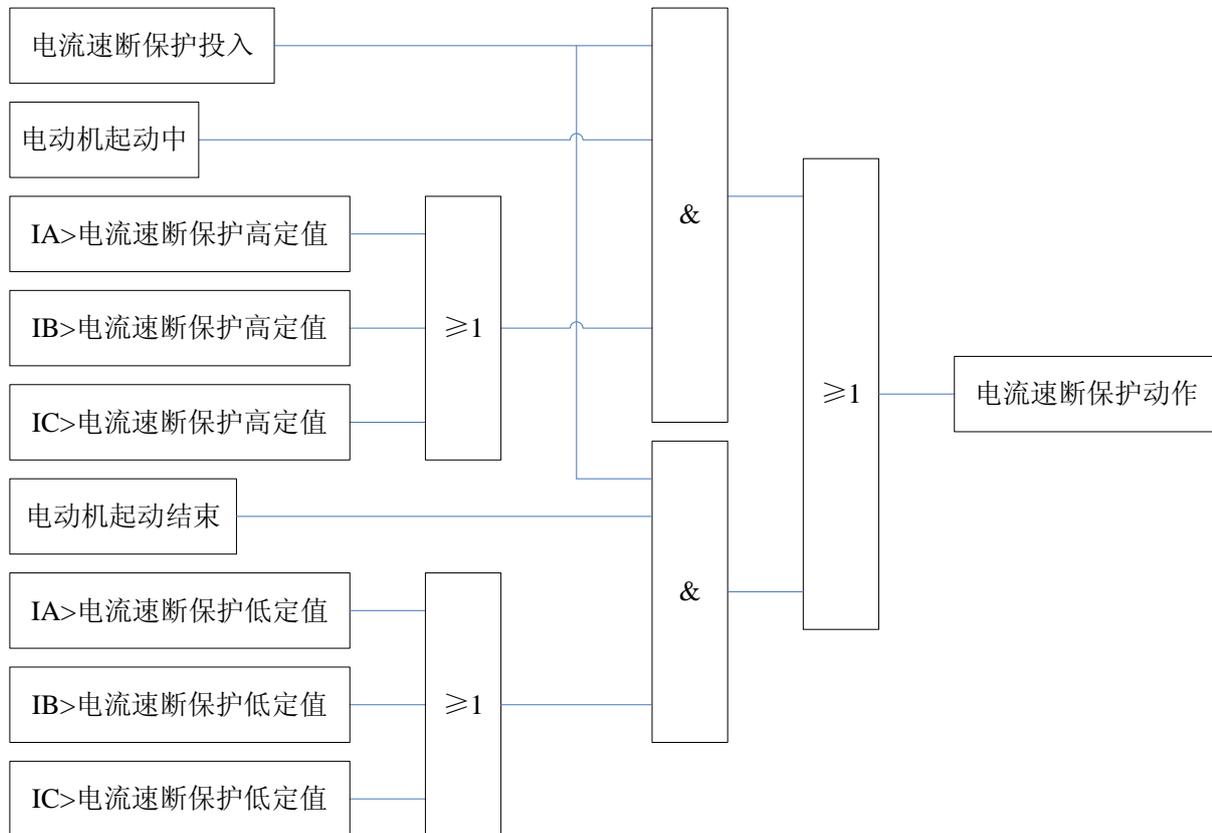


图 3-7 电流速断保护逻辑

3.3 负序电流保护

当电动机三相电流有较大不对称时，将出现较大的负序电流，而负序电流将在转子中产生 2 倍工频的电流，使转子发热大大增加，危及电动机的安全运行。

装置配置两段负序电流保护，可独立整定。电动机起动过程中采用负序电流保护 I 段，电动机起动结束后采用负序电流保护 II 段。其中，负序电流保护 II 段更可经整定选择时限方式或反时限方式。其逻辑图见图 3-8、图 3-9。

负序电流保护 II 段的反时限特性采用一般反时限特性方程，如下所示：

$$t = \frac{T_{dz}}{\left[\left(\frac{I_2}{I_{dz}} \right)^2 - 1 \right]} \quad (3-4)$$

式中： t 为负序电流保护 II 段反时限动作时间， T_{dz} 为负序电流保护 II 段时限， I_2 为负序电流， I_{dz} 为负序电流保护 II 段定值。

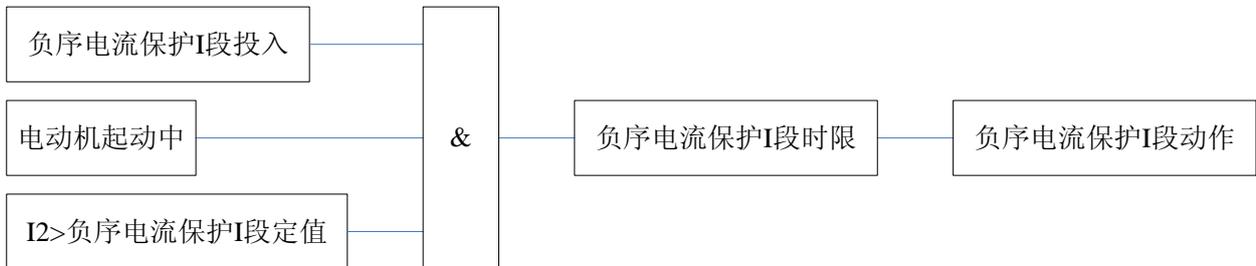


图 3-8 负序电流保护 I 段逻辑

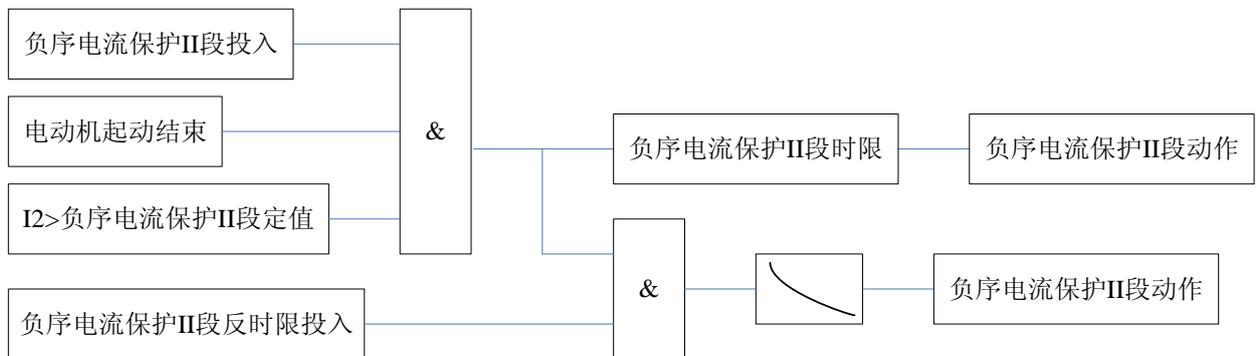


图 3-9 负序电流保护 II 段逻辑

3.4 零序电流保护（不接地）

对于不接地系统，零序电流保护采用零序方向电流保护，用于告警或跳闸。其中，可由控制字选择方向元件投退。当 TV 断线保护投入时，若发生 TV 断线，则认为方向元件满足条件；当 TV 断线保护退出时，若发生 TV 断线，则零序电流保护自动退出。其逻辑图见图 3-10。

零序电流保护(不接地)方向元件特性方程如下式：

$$10^\circ \leq \arg\left(\frac{\dot{U}_0}{\dot{I}_0}\right) \leq 170^\circ \quad (3-5)$$

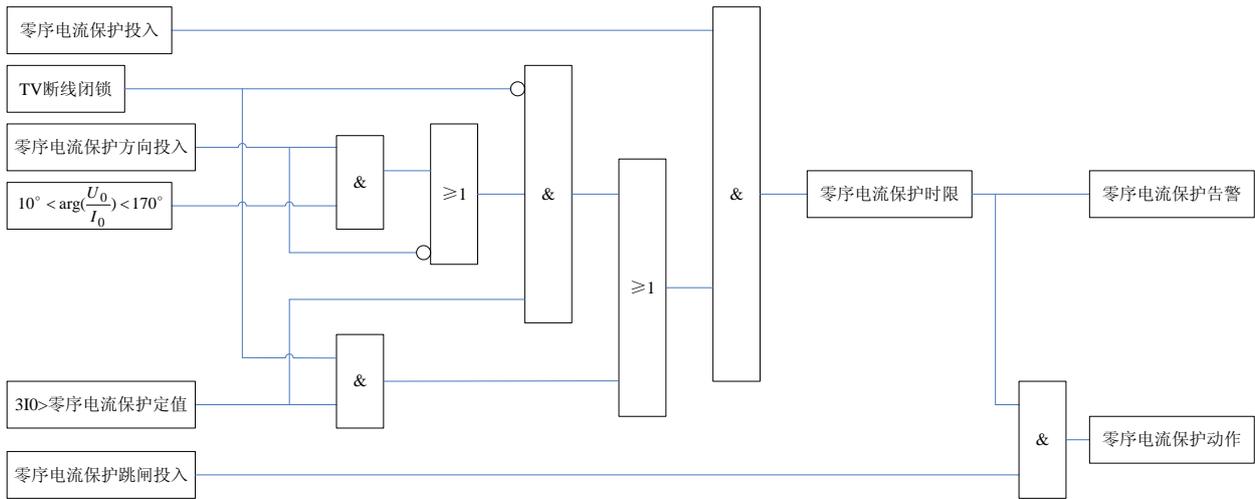


图 3-10 零序电流保护（不接地）逻辑

3.5 零序电流保护（接地）

对于接地系统，零序电流保护配置零序电流保护 I 段和零序电流保护 II 段，可独立整定用于告警或跳闸。其逻辑图见图 3-11（以 I 段为例）。

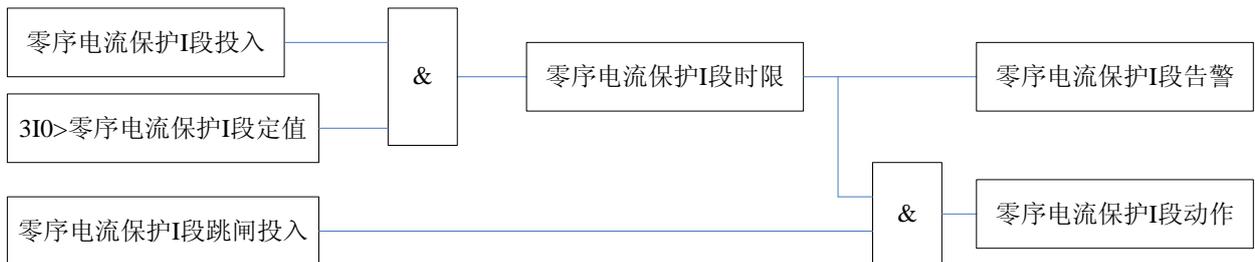


图 3-11 零序电流保护（接地）逻辑

3.6 堵转保护

堵转保护在电动机起动中自动退出，在电动机起动结束后自动投入。其逻辑图见图 3-12。

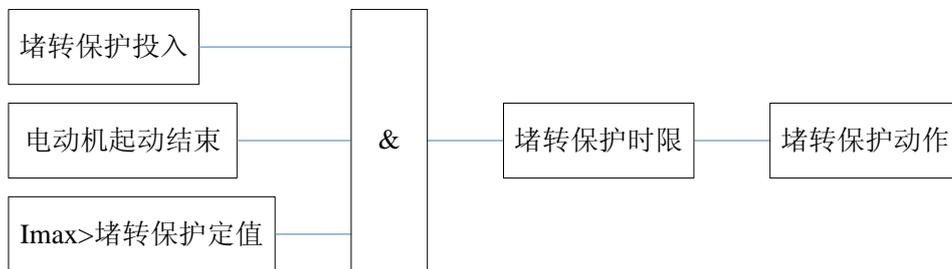


图 3-12 堵转保护逻辑

3.7 起动时间过长保护及其合闸回路闭锁

起动时间过长保护主要用作电动机起动时间过长造成转子过热的保护。当电动机的最大相电流大于 0.1Ie 时，电动机起动开始，当电动机的最大相电流过峰值下降到 1.2Ie 时，电动机起动结束，之间的历

时为电动机起动时间。所以，电动机每次起动，装置感受到的起动时间都有可能不一致。其逻辑见图 3-13。

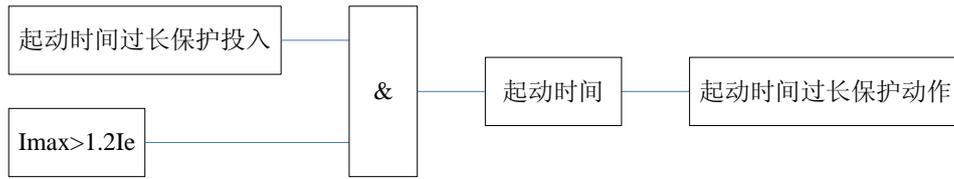


图 3-13 起动时间过长保护逻辑

在电动机起动结束后，为了防止无时间间隔的重复起动电动机造成转子过热，因此，需要闭锁电动机合闸回路 N 分钟，其逻辑见图 3-14。

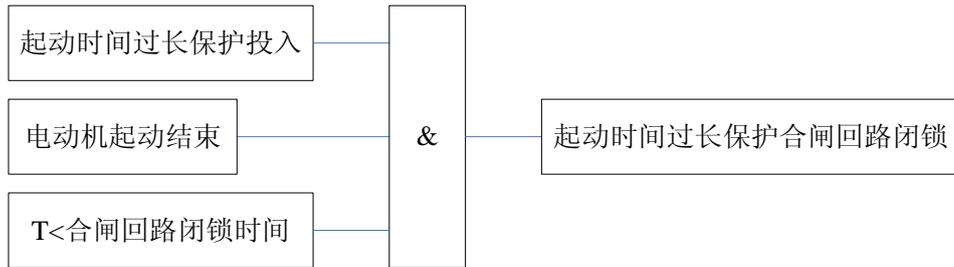


图 3-14 起动时间过长保护合闸回路闭锁逻辑

3.8 过热保护及其合闸回路闭锁

过热保护主要防止电动机过热，因此，引入了等效发热电流 I_{eq} 模拟电动机发热的模型，综合计算电动机正序电流、负序电流的热效应，如下式：

$$I_{eq}^2 = k_1 I_1^2 + k_2 I_2^2 \quad (3-6)$$

式中， k_1 为正序电流发热系数，在电动机起动中取 0.5，在电动机起动结束取 1.0。 k_2 为负序电流发热系数，整定范围 3~10，一般取 6。

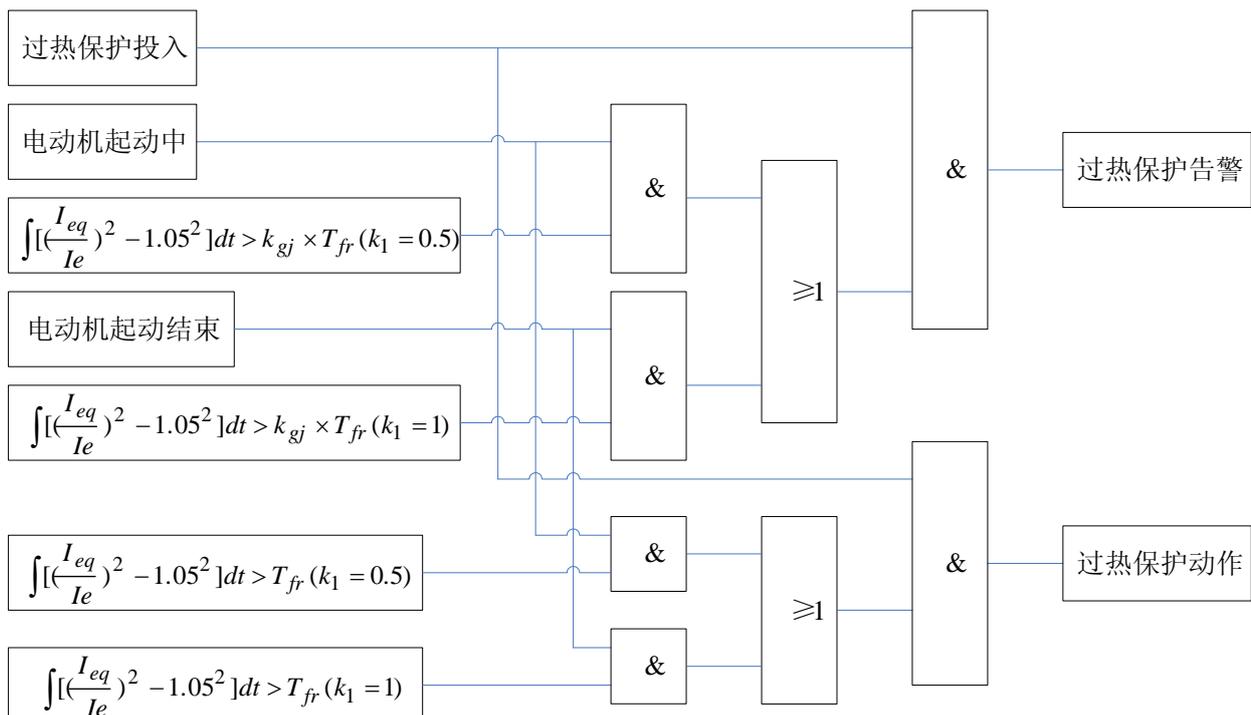


图 3-15 过热保护逻辑

过热保护的告警方程如下：

$$t = \frac{k_{gj} T_{dz}}{\left[\left(\frac{I_{eq}}{I_e} \right)^2 - 1.05^2 \right]} \quad (3-7)$$

过热保护的動作方程如下：

$$t = \frac{T_{dz}}{\left[\left(\frac{I_{eq}}{I_e} \right)^2 - 1.05^2 \right]} \quad (3-8)$$

式 3-7 中： k_{gj} 为过热保护告警系数， T_{dz} 为发热时间， I_e 为电动机额定电流。

当式 (3-7) 计算的热积累达到告警值时，过热保护发出告警信号。当式 (3-8) 计算的热积累达到动作值时，过热保护发出跳闸信号。其逻辑图见图 3-15。

过热保护合闸回路闭锁分为 3 种情况：

- 1) 当电动机正常停止时，且热积累大于 80% 的动作值时，以防止在短时间内再次起动电动机造成转子过热。
- 2) 当负序电流保护、堵转保护、起动时间过长保护、过热保护动作导致电动机停止，且热积累大于 50% 的动作值时，闭锁电动机合闸回路。
- 3) 当其它保护动作导致电动机停止，且热积累大于 80% 的动作值时，闭锁电动机合闸回路。其逻辑图见图 3-16。

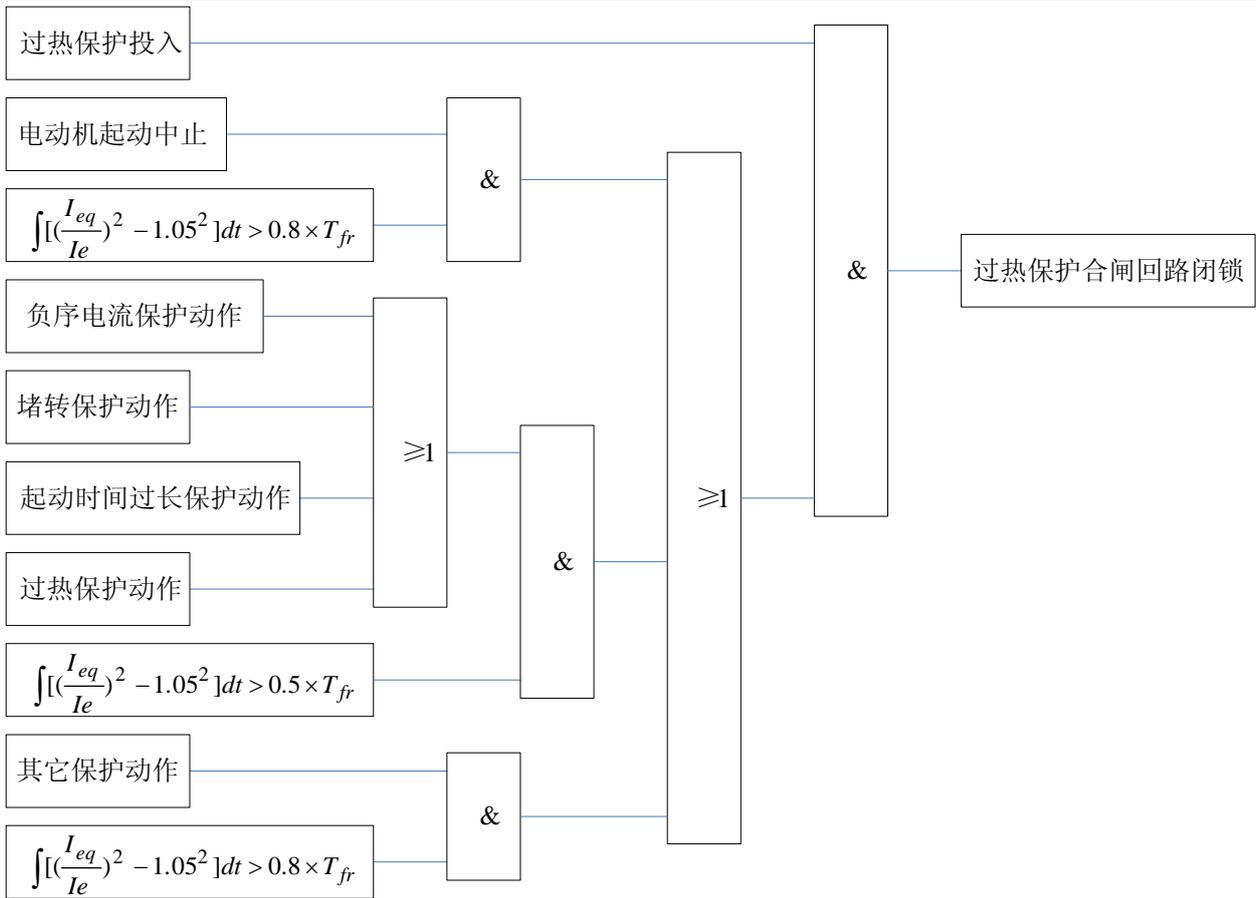


图 3-16 过热保护合闸回路闭锁逻辑

3.9 过负荷保护

过负荷保护在电动机起动中自动退出，在电动机起动结束后自动投入，可由控制字选择告警或跳闸。其逻辑图见图 3-17。

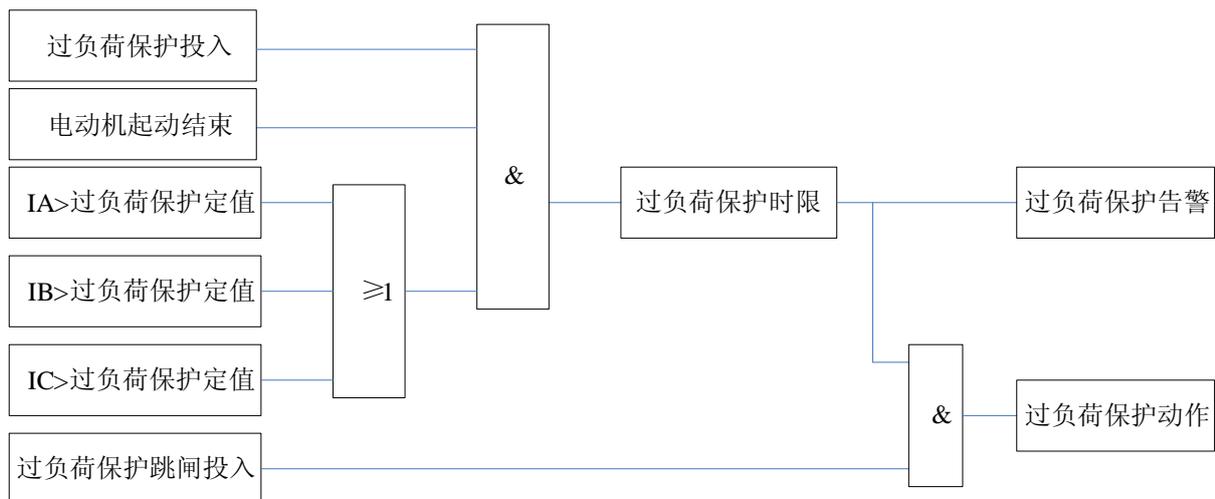


图 3-17 过负荷保护逻辑

3.10 低电压保护

低电压保护采用三相均失压、有流闭锁的判据,可避免 TV 断线造成的保护误动作。其逻辑见图 3-18。

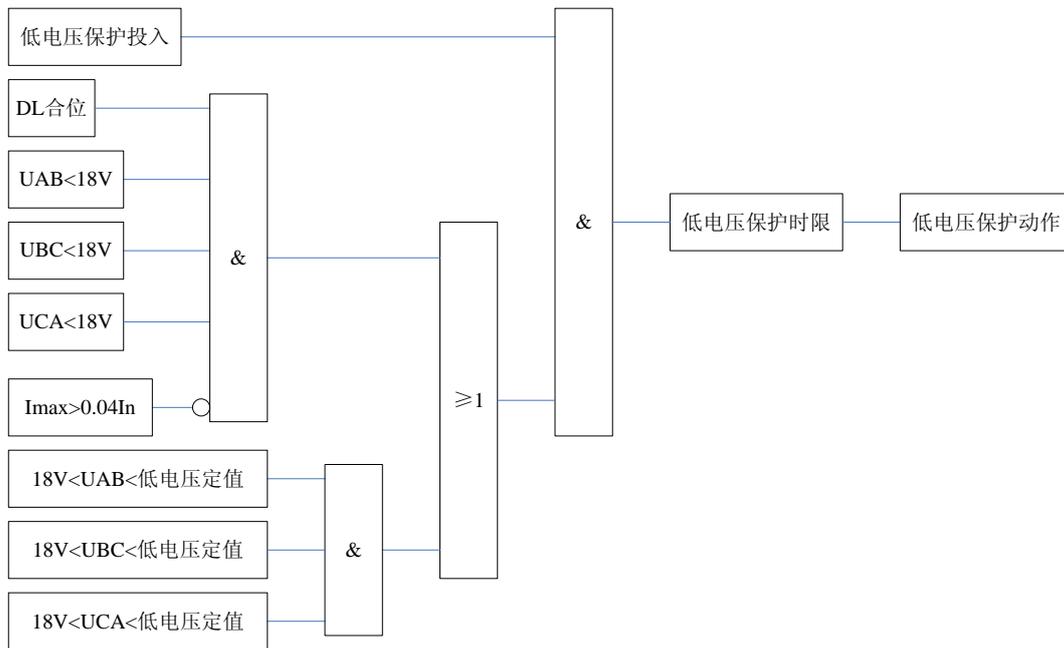


图 3-18 低电压保护逻辑

3.11 过电压保护

过电压保护采用断路器合位、母线线电压“与”的判据。其逻辑见图 3-19。

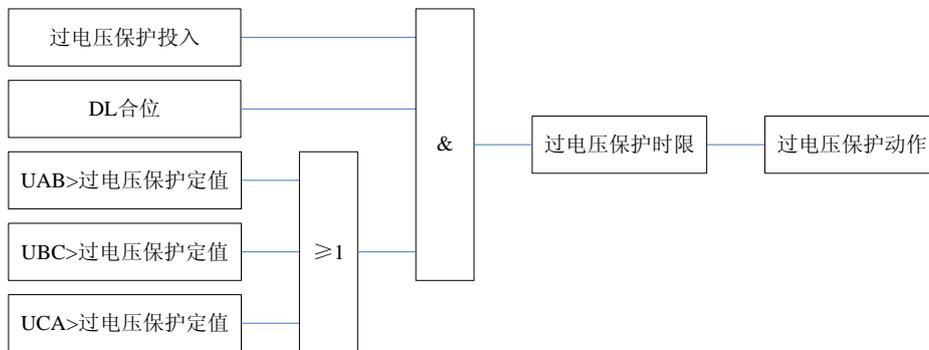


图 3-19 过电压保护逻辑

3.12 低压减载

低压减载采用以下判据,其逻辑图见图 3-20。

- 1) 低压减载设有断路器合位;
- 2) 低压减载设有无流闭锁环节;
- 3) 为防止 TV 断线引起低压减载误动作, 低压减载设有“线电压大于 18V”、“负序电压小于 7V”的判据;
- 4) 低压减载配置了可由控制字选择的电压滑差闭锁元件。

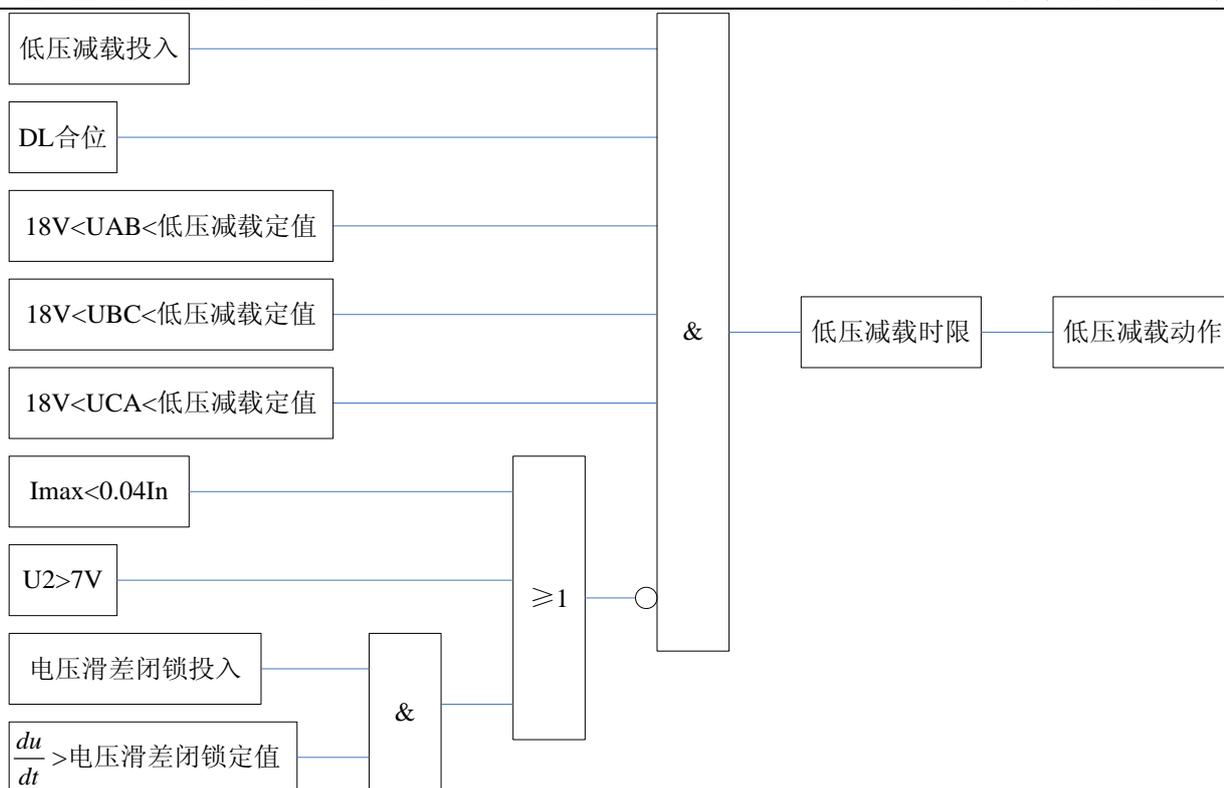


图 3-20 低压减载逻辑

3.13 失磁保护

失磁保护反应同步电动机励磁回路故障引起的异步运行，失磁保护在电动机启动结束后自动投入。

失磁保护采用定子侧异步边界阻抗圆判据，异步边界阻抗圆判据反应失磁电动机机端的最终阻抗，失磁保护可报警或跳闸。

同步电动机失磁故障后，机端阻抗最终轨迹进入异步边界阻抗圆内。异步边界阻抗设两个定值 Z_{scdz1} 、 Z_{scdz2} ，其动作判据为：

$$90^\circ < \arg\left(\frac{U_{CA} - I_{CA} \times jZ_{scdz2}}{U_{CA} - I_{CA} \times jZ_{scdz1}}\right) < 270^\circ \quad (3-9)$$

为防止同步电动机的正常进相运行时定子阻抗判据误动作，设 2 条过原点且成 15° 角度的斜线作为闭锁判据，开放条件为： $15^\circ < \varphi < 165^\circ$ 。进相运行阻抗线可通过控制字进行投退。

为防止电动机空载、TV 断线时和其它情况下保护误动，设有定子低电流闭锁元件、TV 断线闭锁、断路器合位消失闭锁、无压闭锁、负序电流闭锁。

其逻辑图见图 3-21，动作区域示意图见图 3-22。

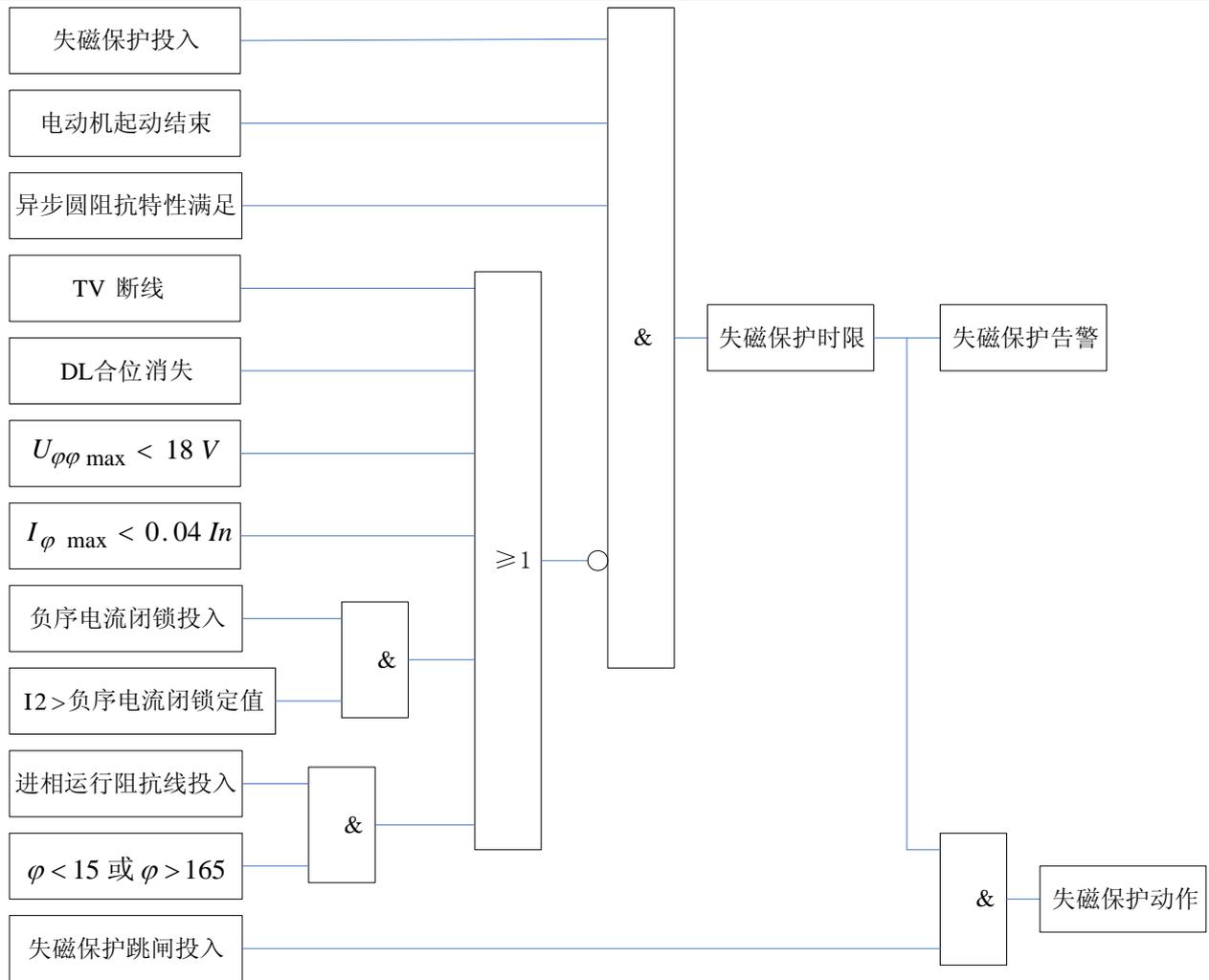


图 3-21 失磁保护逻辑

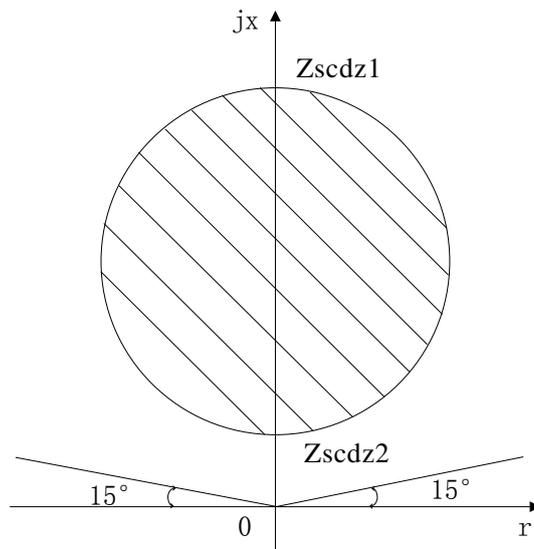


图 3-22 失磁保护动作区域示意图

3.14 失步保护

该保护用于同步电动机。失步保护在电动机启动结束后自动投入，在电动机失步时，带时限动作。

对于重要电动机，动作于再同步控制回路，不能再同步或不需要再同步的电动机，则动作于跳闸。该保护动作出口有两种：一种动作于再同步控制回路，另一种动作于断路器跳闸和励磁开关跳闸。

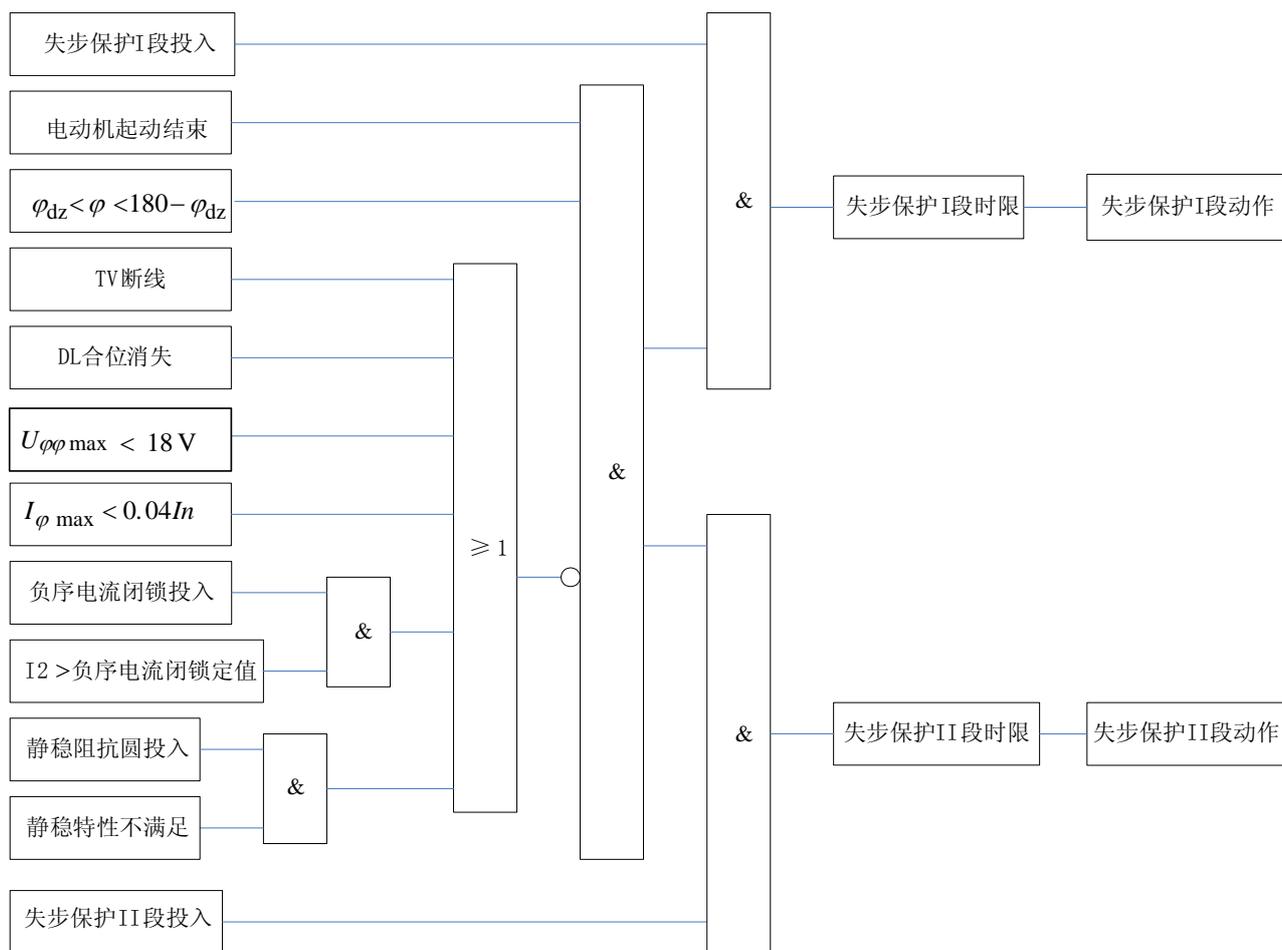


图 3-23 失步保护逻辑

本装置的失步保护设两段时限，采用功率因数角判据和静稳阻抗圆特性判据，当两判据均满足时，失步保护才动作。静稳边界阻抗圆特性判据可投退；当静稳阻抗圆判据退出时，失步保护变为纯功率因数角度判据。

同步电动机正常运行时一般工作于过激状态，功率因数角度 φ 为负；当同步电动机失步时必定为欠激状态， φ 为正。保护动作区为：

$$\varphi_{dz} < \varphi < 180^\circ - \varphi_{dz} \tag{3-10}$$

式中： φ_{dz} 为功率因数角度整定值， φ 为实际测量功率因数角度。

静稳边界阻抗圆特性判据为：

$$90^\circ < \arg\left(\frac{U_{CA} + I_{CA} \times jZ_{sbz2}}{U_{CA} - I_{CA} \times jZ_{sbz1}}\right) < 270^\circ \tag{3-11}$$

失步保护在电动机启动过程中自动退出，启动结束后自动投入。为防止电动机空载、TV断线时和其它情况下保护误动，设有定子低电流闭锁元件、TV断线闭锁、断路器合位消失闭锁、无压闭锁、负序电流闭锁。其保护动作逻辑见图 3-23，动作区域示意图见图 3-24。

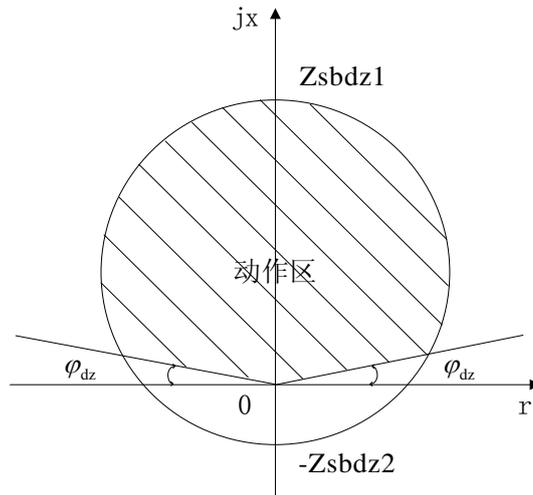


图 3-24 失步保护动作区域示意图

3.15 非同步冲击保护

非同步冲击保护采用低功率或逆功率保护原理，用于防止电源中断再恢复时造成同步电动机的非同步冲击，逆功率保护也可用于大型同步电动机近处系统发生三相短路时防止电机送出的逆功率对系统的危害。

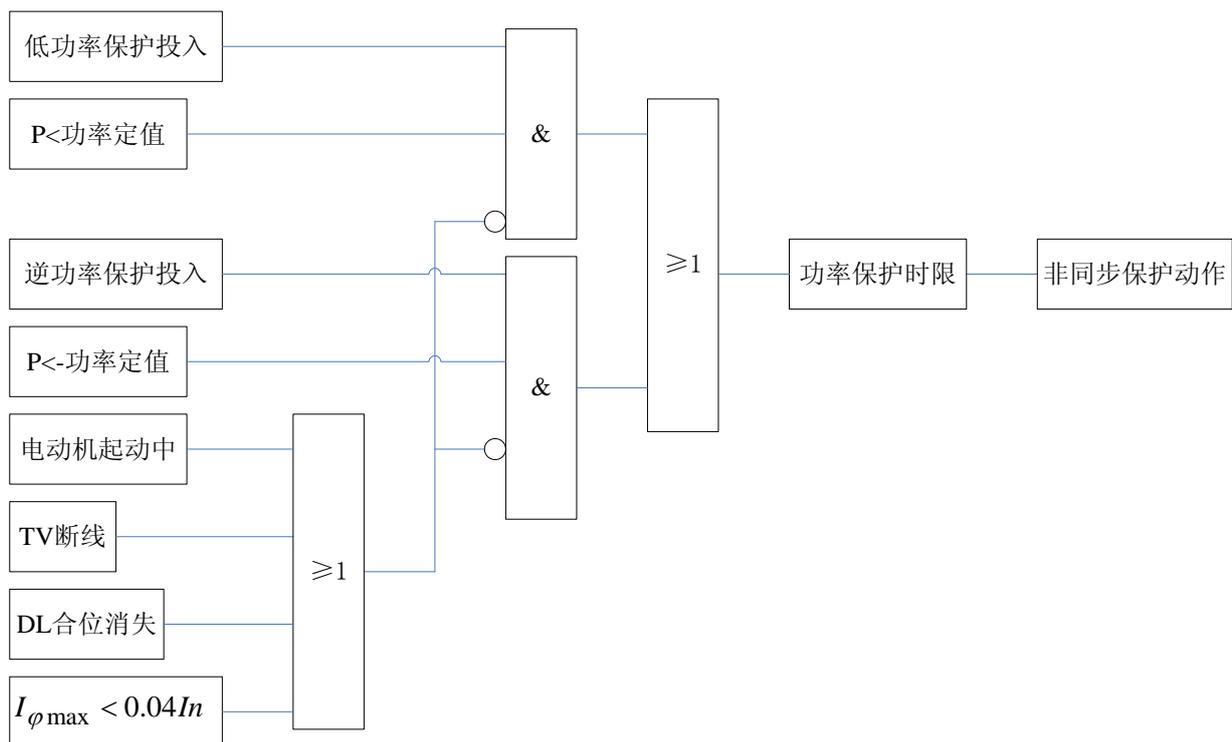


图 3-25 非同步保护逻辑

低功率保护适用于母线上没有其它负荷的情况，低功率保护通过开关位置接点来进行闭锁；而逆功率保护适用于母线上有其它负荷的情况。该保护动作出口有两种：一种动作于再同步控制回路，另一种动作于断路器跳闸和励磁开关跳闸，对于重要电动机，动作于再同步控制回路，不能再同步或不需要同步的电动机，则动作于跳闸。

有功功率采用下式计算：

$$P = U_a I_a \cos\varphi_a + U_b I_b \cos\varphi_b + U_c I_c \cos\varphi_c \quad (3-12)$$

当定值整定为 1%~20%的额定功率时，即为低功率保护；当定值整定为-20%~-1%的额定功率时，即为逆功率保护。

为防止电动机启动和空载、TV 断线时和其它情况下保护误动，设有定子低电流闭锁元件、TV 断线闭锁、断路器合位消失闭锁。其保护动作逻辑见图 3-25。

3.16 非电量保护

装置配置 2 路非电量保护，可由控制字选择告警或跳闸。其逻辑见图 3-26。

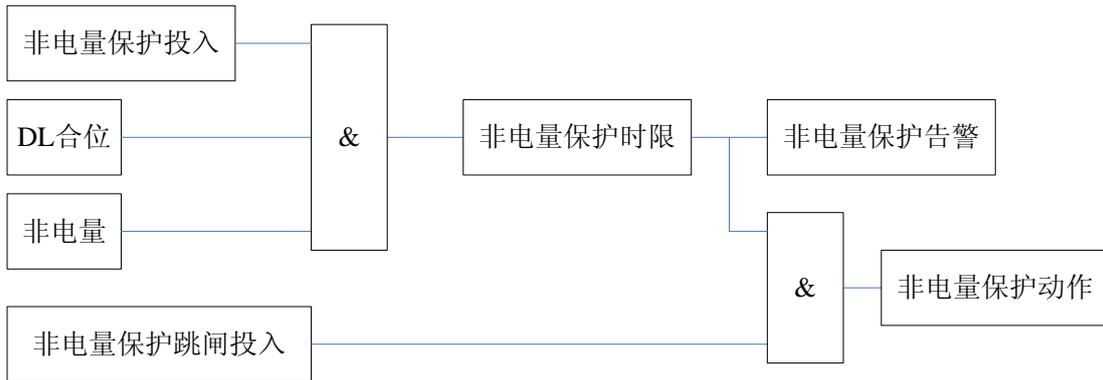


图 3-26 非电量保护逻辑

3.17 F-C 闭锁

当电动机用于熔断器-高压接触器构成的开关柜，且任何一相的短路电流超过了接触器可以断开的最大电流时，保护出口被闭锁，接触器不能断开，由熔丝熔断切除故障。其逻辑图见图 3-27。

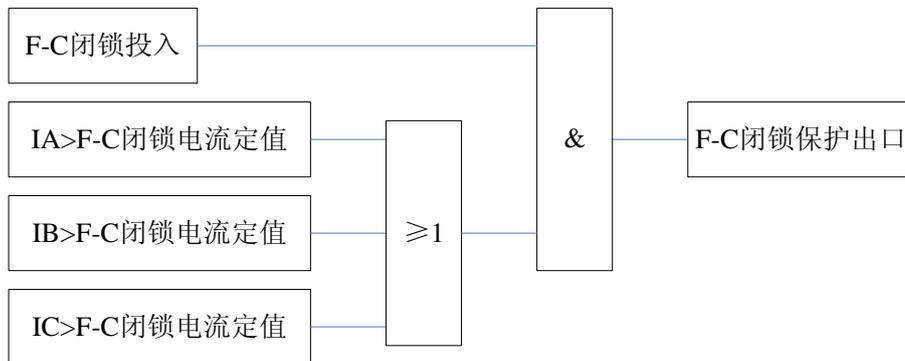


图 3-27 F-C 闭锁逻辑

3.18 熔断器熔断告警

对于熔断器-高压接触器控制的电动机，当电动机任一相电流突变为零、电压正常且接触器在合位时，经 10s 延时发熔断器熔断告警信号。其逻辑图见图 3-28。

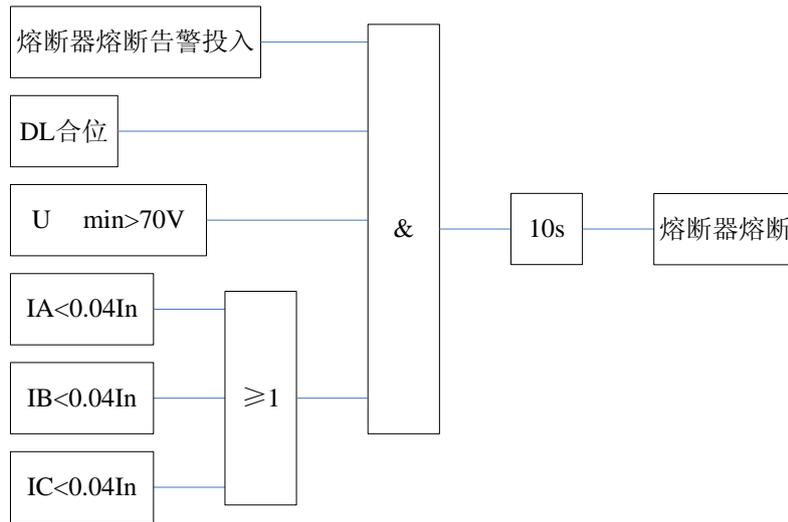


图 3-28 熔断器熔断告警逻辑

3.19 TV 断线告警

TV 断线告警采用线电压之差最大绝对值大于 18V 和线电压都小于 18V 且有流两个条件“或”的判据，延时 10s 告警。其逻辑图见图 3-29。

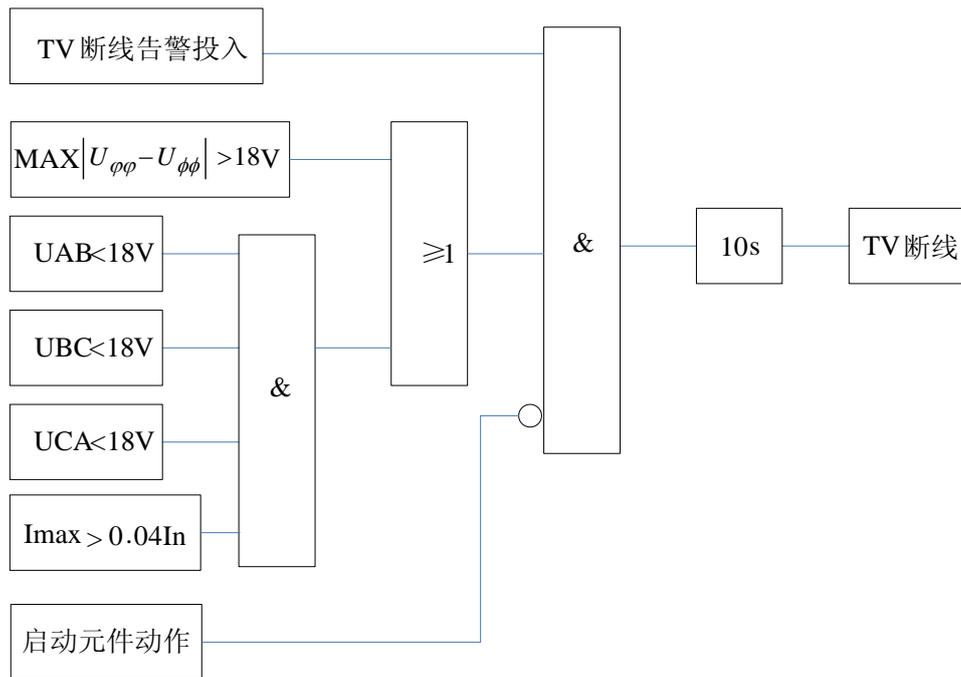


图 3-29 TV 断线告警逻辑

3.20 控制回路断线告警

逻辑图中的跳、合位由系统定值中“操作回路选择”控制字决定：内部为操作回路的跳、合位；外部为 DSP 板开入的跳、合位，延时 10s 告警。其逻辑图见图 3-30。

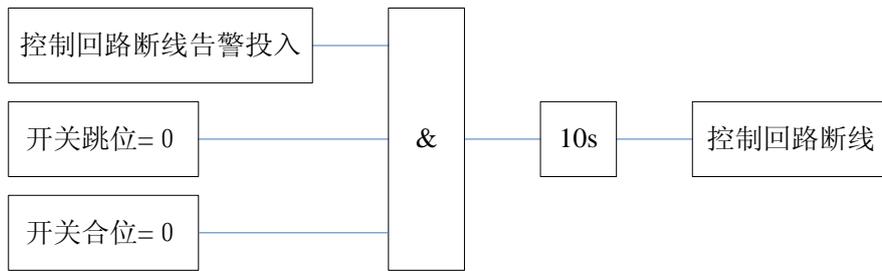


图 3-30 控制回路断线告警逻辑

3.21 控制回路异常告警

逻辑图中的跳、合位由系统定值中“操作回路选择”控制字决定：内部为操作回路的跳、合位；外部为 DSP 板开入的跳、合位，延时 10s 告警。其逻辑图见图 3-31。

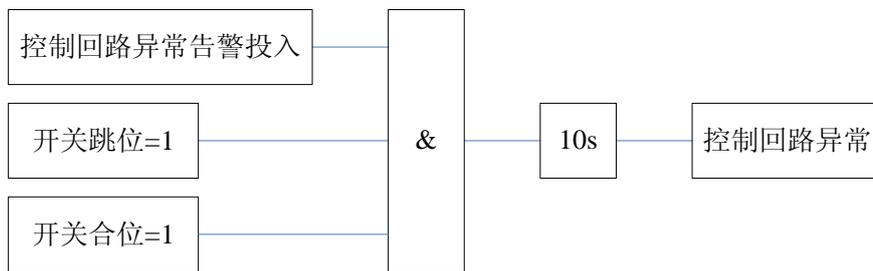


图 3-31 控制回路异常告警逻辑

3.22 区域保护

- 过流 I, II 段设置区域保护，逻辑图以过流 I 段为例
- 电流元件启动时，发送区域保护信号至上一级保护装置。
- 电流元件启动后，延时 120ms 给上一级保护发送区域保护解锁信号
- 任一级保护收到其下一级保护发送来的区域保护信号，即闭锁保护出口；信号解除后开放保护出口。
- 保护出口闭锁后，延时自动解除，以防止保护因信号故障被持续闭锁。该延时可通过解锁时间整定。

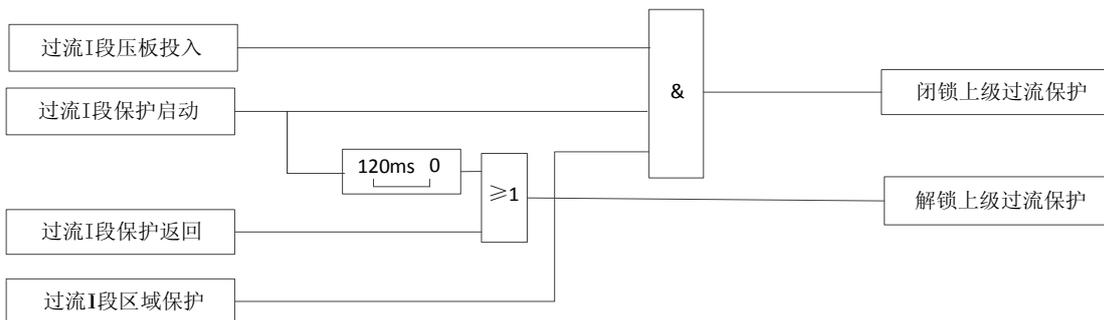
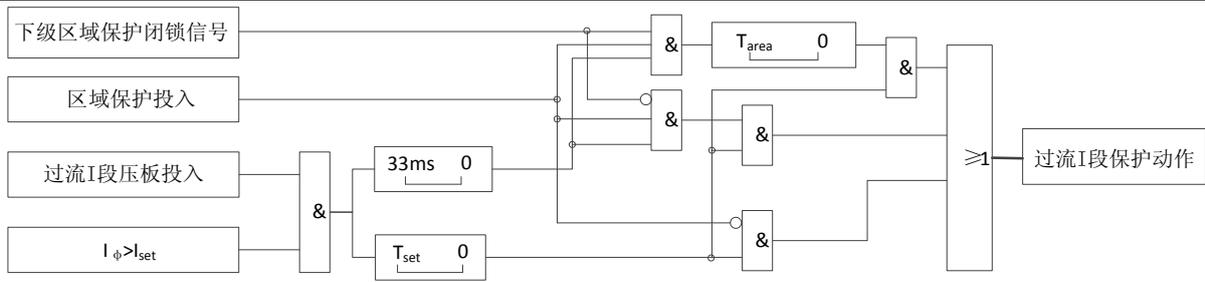


图 3-32 区域保护信号逻辑图 1



说明: T_{set} : 为过流I段保护时间
 T_{area} : 过流I段保护时间+区域保护解锁时间

图 3-33 区域保护信号逻辑图 2

4 硬件说明

4.1 装置面板布置

装置的正面面板布置如图 4-1 所示。

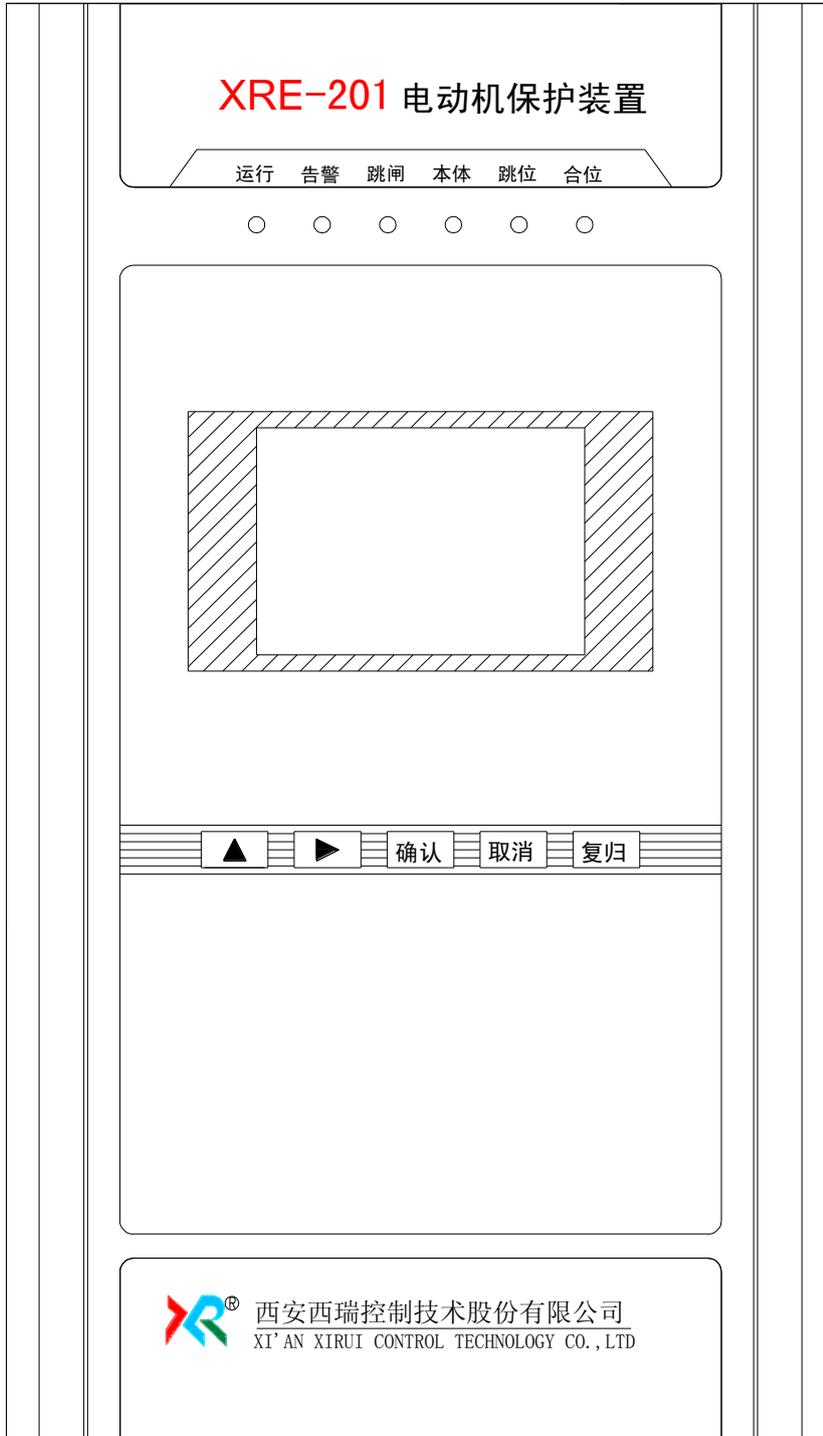


图 4-1 装置正面面板布置图

4.2 装置接线端子

表 4-1 装置操作回路端子定义表

端子号	名称	功能
N101	+KM	控制电源正
N102	-KM	控制电源负
N103	HZ	合闸入口
N104	HQ	至合闸机构箱
N105	LK	TWJ 回路负端经弹簧储能接点至合闸机构箱
N106	TQ	至跳闸机构箱
N107	TZ	跳闸入口
N108	ST	手跳入口
N109	COM	中央信号接点公共端
N110	XH1	装置告警中央信号
N111	XH2	保护跳闸中央信号
N112	XH3	合闸中央信号/备用

表 4-2 装置出口定义表

端子号		功能			
		XRE-201	XRE-202	XRE-204	XRE-205
N113		备用	备用	备用	备用
N114					
N115		备用	备用	备用	备用
N116					
N117		电流速断启动	备用	备用	电流速断启动
N118					
N119		电流速断启动	失步保护动作	备用	电流速断启动
N120					
N121		备用	失磁保护动作	备用	备用
N122					
N123		备用	非同步冲击 保护动作	备用	备用
N124					
N125		保护跳闸	保护跳闸	保护跳闸	保护跳闸
N126					
N127		闭锁合闸	闭锁合闸	闭锁合闸	闭锁合闸
N128					
N129		遥控跳闸	遥控跳闸	遥控跳闸	遥控跳闸
N130					
N131		遥控合闸	遥控合闸	遥控合闸	遥控合闸
N132					
N133		备用	电流速断启动	电流速断启动	备用
N134					

N135		备用	电流速断启动	电流速断启动	备用
N136					

表 4-3 装置开入定义表

端子号	功能				备注
	XRE-201、XRE-202、XRE-204、XRE-205				
N201	备用				开入
N202	备用				
N203	非电量 1 保护				
N204	非电量 2 保护				
N205	备用				
N206	备用				
N207	小车工作位置				
N208	小车试验位置				
N209	弹簧未储能				
N210	开关跳位				
N211	开关合位				
N212	闭锁远方操作				
N213	检修状态压板				
N214	信号复归				
N215	开入公共端				
N216	有功脉冲输入/备用遥信输入				
N217	无功脉冲输入/备用遥信输入				
N218	脉冲输入公共端/备用遥信输入公共端				
NET1	以太网口 1				通信
NET2	以太网口 2				
N219	GPS				对时
N220	GPS				
N221					模拟量 输出
N222	AO+				
N223	AO-				
N224					

表 4-4 装置模拟量输入回路定义表

端子号	功能			
	XRE-201	XRE-202	XRE-204	XRE-205
N301	模拟地	模拟地	模拟地	模拟地
N302				
N303	IA	IA1	IA1	IA

N304	IA'	IA1'	IA1'	IA'
N305	IB	IB1	IB1	IB
N306	IB'	IB1'	IB1'	IB'
N307	IC	IC1	IC1	IC
N308	IC'	IC1'	IC1'	IC'
N309	I0	IA2	IA2	I0
N310	I0'	IA2'	IA2'	I0'
N311		IB2	IB2	T1
N312		IB2'	IB2'	
N313	Ia	IC2	IC2	
N314	Ia'	IC2'	IC2'	T2
N315	Ib	Ia	Ia	
N316	Ib'	Ia'	Ia'	
N317	Ic	Ib	Ib	T3
N318	Ic'	Ib'	Ib'	
N319	UA	Ic	Ic	
N320	UB	Ic'	Ic'	T4
N321	UC	UA	UA	
N322	UN	UB	UB	
N323		UC	UC	T5
N324		UN	UN	
N325				
N326				T6
N327				
N328				
N329				T7
N330				
N331				
N332				T8
N333				
N334				
N411				UA
N412				UB
N413				UC
N414				UN

表 4-5 装置电源插件端子定义表

端子号	备注	功能
N401		电源地
N402		
N403	DC+/AC L	装置电源（交、直流输入）、电源(+/L)

N404		
N405	DC+/AC N	装置电源（交、直流输入）、电源(-/N)
N406		
N407		输出 24V+
N408		输出 24V-
N409		失电告警
N410		

注意：所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

4.3 结构与安装

装置采用 6U 标准机箱，插件后插拔结构。装置的外形尺寸见图 4-2，安装开孔如图 4-3。

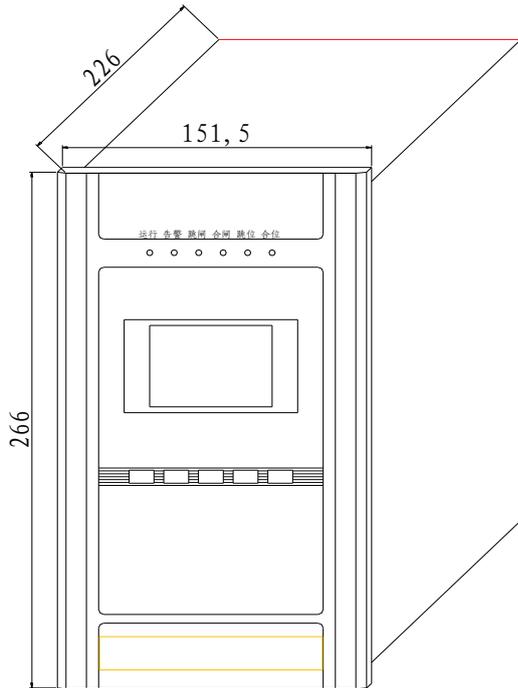


图 4-2 装置的外形尺寸图

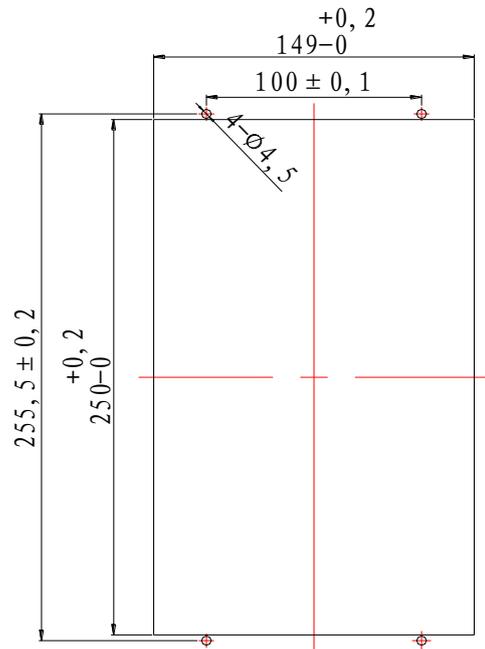


图 4-3 面板开孔见图

5 定值与整定说明

5.1 装置定值

装置定值如表 5-1 所示：

表 5-1 装置定值表

序号	名称	范围	步长	说明
1	装置通信地址	0~99	1	
2	以太网 A IP 地址		1	示例：192.168.0.11
3	以太网 A 网关		1	示例：192.168.0.1
4	以太网 A 子网掩码	255.255.255.0	1	示例：255.255.255.0
5	以太网 A 端口号	0~65535	1	2404
6	以太网 B IP 地址		1	示例：192.168.1.11
7	以太网 B 网关		1	示例：192.168.1.1
8	以太网 B 子网掩码	255.255.255.0	1	示例：255.255.255.0
9	以太网 B 端口号	0~65535	1	2404、2400
10	CAN 接口波特率	0~3	1	0—5k 1—10k 2—20k 3—40k
11	485 接口波特率	0~3	1	0—4800 1—9600 2—19200 3—38200
12	通信规约	0~2	1	0—103 1—61850 2—XR2000
13	装置密码	0000~9999H	1	出厂密码 0000
14	装置时间	/	/	/
15	打印接口方式设置	0/1/2	1	0—以太网 1—CAN 2—485
16	报告打印方式设置	0/1	1	0—手动打印 1—自动打印
17	扰动数据打印选择	0/1	1	0—仅打印报告 1—打印报告以及扰动数据
18	扰动数据打印方式	0/1	1	0—打印波形 1—打印数据
19	有功脉冲电度系数	0-9999	1	无
20	无功脉冲电度系数	0-9999	1	无
21	有功脉冲电度初始值	0-4294967296	1	kWh
22	无功脉冲电度初始值	0-4294967296	1	kVarh

5.2 系统定值

表 5-2 系统定值表

序号	名称	范围	步长	单位
1	VV 接线	0~1		
2	两相 TA	0~1		
3	TA 一次额定	0~5000	1	A

4	TA 二次额定	0~1		
5	TV 一次额定	0~110	0.01	kV
6	操作回路选择	0~1		

5.3 保护定值

表 5-3 保护定值表

201	202	205	名称	范围	步长	单位	备注
1	1	1	保护总压板	投/退			
2	2	2	电动机额定电流	$0.2I_n \sim 2I_n$	0.01	A	
/	3	/	差动速断	投/退			差动电流速断保护
/	4	/	差动速断电流定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
/	5	/	比率差动	投/退			比率差动保护
/	6	/	比率差动差流门槛值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
/	7	/	比率差动制动系数	0.1~0.9	0.1		
/	8	/	二次谐波制动	投/退			二次谐波制动
/	9	/	二次谐波制动系数	0.1~0.9	0.1		
/	10	/	TA 断线告警	投/退			TA 断线告警
/	11	/	TA 断线闭锁比率差动保护	投/退			
/	12	/	差流越限告警	投/退			差流越限告警
/	13	/	差流越限告警定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
3	14	3	电流速断保护	投/退			电流速断保护
4	15	4	电流速断保护高定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
5	16	5	电流速断保护低定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
6	17	6	负序电流保护 I 段	投/退			负序电流保护
7	18	7	负序电流保护 I 段定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
8	19	8	负序电流保护 I 段时限	0~100	0.01	s	
9	20	9	负序电流保护 II 段	投/退			
10	21	10	负序电流保护 II 段反时限	投/退			
11	22	11	负序电流保护 II 段定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
12	23	12	负序电流保护 II 段时限	0~100	0.01	s	
13	24	13	零序电流保护	投/退			零序电流保护(不接地)
14	25	14	零序电流保护方向	投/退			
15	26	15	零序电流保护跳闸	投/退			
16	27	16	零序电流保护定值	$0.02 \sim I_n$	0.01	A	
17	28	17	零序电流保护时限	0~20	0.01	s	
/	/	/	零序电流保护	投/退			零序电流保护(接地)
/	/	/	零序电流保护跳闸	投/退			
/	/	/	零序电流保护定值	$(0.1 \sim 20)I_n$	0.01	A	
/	/	/	零序电流保护时限	0~20	0.01	s	
18	29	18	堵转保护	投/退			堵转保护

19	30	19	堵转保护定值	(0.1~20)In	0.01	A	
20	31	20	堵转保护时限	0~20	0.01	s	
21	32	21	起动时间过长保护	投/退			起动时间过长保护
22	33	22	起动时间	0.5~100	0.01	s	
23	34	23	合闸回路闭锁时间	0~100	0.01	Min	
24	35	24	过热保护	投/退			过热保护
25	36	25	负序电流发热系数	3~10	0.01		
26	37	26	发热时间	1~100	0.01	Min	
27	38	27	过热保护告警系数	0.6~1	0.01		
28	39	28	冷却系数	1~4.5	0.01		过负荷保护
29	40	29	过负荷保护	投/退			
30	41	30	过负荷保护跳闸	投/退			
31	42	31	过负荷保护定值	(0.1~20)In	0.01	A	
32	43	32	过负荷保护时限	0~100	0.01	Min	低电压保护
33	44	33	低电压保护	投/退			
34	45	34	低电压保护定值	30~100	0.01	V	
35	46	35	低电压保护时限	0~20	0.01	s	过电压保护
36	47	36	过电压保护	投/退			
37	48	37	过电压保护定值	100~180	0.01	V	
38	49	38	过电压保护时限	0~20	0.01	s	低压减载
39	50	39	低压减载	投/退			
40	51	40	低压减载定值	30~100	0.01	V	
41	52	41	低压减载时限	0.2~20	0.01	s	
42	53	42	电压滑差闭锁	投/退			F-C 闭锁
43	54	43	电压滑差闭锁定值	1~100	0.1	V/s	
44	/	44	F-C 闭锁	投/退			熔断器熔断告警
45	/	45	F-C 闭锁电流定值	(0.1~20)In	0.01	A	
46	55	46	熔断器熔断告警	投/退			非电量保护
47	56	47	非电量 1 保护	投/退			
48	57	48	非电量 1 保护跳闸	投/退			
49	58	49	非电量 1 保护时限	0~100	0.01	Min	
50	59	50	非电量 2 保护	投/退			
51	60	51	非电量 2 保护跳闸	投/退			
52	61	52	非电量 2 保护时限	0~100	0.01	Min	TV 断线
53	62	53	TV 断线告警	投/退			
54	63	54	TV 断线保护	投/退			控制回路检查
55	64	55	控制回路断线告警	投/退			
56	65	56	控制回路异常告警	投/退			区域保护
57	66	57	电流速断区域保护	投/退			
/	/	/	负序电流闭锁	投/退			失磁保护
/	/	/	负序电流闭锁定值	(0.1~20)In	0.01	A	

			失磁保护	投/退			
			失磁保护跳闸	投/退			
			失磁保护时限	0.2~100	0.01	s	
			异步圆阻抗 Zscdz1	0~100	0.01	Ω	
			异步圆阻抗 Zscdz2	0~100	0.01	Ω	
			进相运行阻抗线	投/退			
			失步保护 I 段	投/退			失步保护
			失步保护 I 段时限	0.2~100	0.01	s	
			失步保护 II 段	投/退			
			失步保护 II 段时限	0.2~100	0.01	s	
			功率因数角度	0°~60°	1	度	
			静态阻抗圆	投/退			
			静态圆阻抗 Zsbdz1	0~100	0.01	Ω	非同步冲击保护
			静态圆阻抗 Zsbdz2	0~100	0.01	Ω	
			低功率保护	投/退			
			逆功率保护	投/退			
			功率定值	1~1000	0.1	W	
			功率保护时限	0.2~100	0.01	s	

说明:

- 1) 根据装置实际情况进行功能配置，选择系统定值项及保护定值项。
- 2) 在整定定值前必须先整定保护定值区号。
- 3) 必须先整定待切换区定值，然后再进行定值区切换。

6 动作信息及遥信定义

6.1 故障信息

装置的保护对象故障时，保护动作，跳闸指示灯亮，液晶显示相应的故障报告信息。详细事故报文见表 6-1 所示。

表 6-1 故障报告信息表

序号	代号	名称	动作继电器	特征值
1	130	电流速断保护动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
2	160	负序电流保护 I 段动作	CK5、XH2 出口	I2/05H
3	161	负序电流保护 II 段动作	CK5、XH2 出口	I2/05H
4	218	零序电流保护动作	CK5、XH2 出口	3I0/04H
5	34	堵转保护动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
6	35	起动时间过长保护动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
7	75	过热保护动作	CK5、XH2 出口	I1/55H、I2/05H
8	15	过负荷保护动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
9	131	低电压保护动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
10	122	过电压保护动作	CK5、XH2 出口	UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
11	132	低压减载动作	CK5、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
12	56	非电量 1 保护动作	CK5、XH2 出口	
13	58	非电量 2 保护动作	CK5、XH2 出口	
14	72	非同步冲击保护动作	CK4、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
15	108	失步保护 I 段动作	CK2、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
16	109	失步保护 II 段动作	CK2、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
17	103	失磁保护动作	CK3、XH2 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
18	82	F-C 闭锁	/	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
19	61	差动速断保护动作	CK5、XH2 出口	Ida1/0B2H、Idb1/0B3H、Idc1/0B4H
20	62	比率差动保护动作	CK5、XH2 出口	Ida1/0B2H、Idb1/0B3H、Idc1/0B4H Izda/09CH、Izdb/09DH、Izdc/09EH

6.2 告警信息

装置异常或电力系统异常时，告警指示灯亮，液晶显示相应的告警报告，见表 6-2。

表 6-2 装置告警报告信息表

序号	代号	名称	动作继电器	特征值
1	46	零序电流保护告警	XH1 出口	3I0/04H
2	74	过热保护告警	XH1 出口	I1/55H、I2/05H
3	233	过负荷保护告警	XH1 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H
4	55	非电量 1 保护告警	XH1 出口	
5	57	非电量 2 保护告警	XH1 出口	

6	45	熔断器熔断	XH1 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
7	38	TV 断线	XH1 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
8	37	TA 断线	XH1 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H IA2/03CH、IB2/03DH、IC2/03EH
9	31	差流超限	XH1 出口	Ida1/0B2H、Idb1/0B3H、Idc1/0B4H
10	71	失磁保护告警	XH1 出口	IA1/0C2H、IB1/0C3H、IC1/0C4H UAB/0BH、UBC/0CH、UCA/0DH
11	203	控制回路断线	XH1 出口	
12	83	控制回路异常	XH1 出口	
13	222	定值校验出错	XH1 出口	
14	251	定值区出错	XH1 出口	
15	144	内部 RAM 出错	XH1 出口	
16	145	外部 RAM 出错	XH1 出口	
17	140	FLASH 出错	XH1 出口	
18	141	EEPROM 出错	XH1 出口	
19	43	模拟量刻度系数出错	XH1 出口	
20	142	装置地址出错	XH1 出口	
21	143	输出光电隔离击穿	XH1 出口	

6.3 事件信息

对装置进行关键操作时，装置自动记录操作事件，其事件信息如表 6-3 所示。

表 6-3 事件信息表

序号	代号	名称
1	27	遥控跳闸
2	28	遥控合闸
3	139	定值区切换成功

6.4 遥信量定义

装置点表信息如表 6-4 所示。

表 6-4 装置遥信表

类型	FUN	INF	名称
公用	255	0	总查询结束
	255	0	时间同步
	1	1	复归信号
	1	2	复位 FCB
	1	3	复位 CU
	1	4	启动/重启动
	1	5	电源合上
电度	使用范围：6~31		

遥控	使用范围：48~75				
	FUN	INF	名称/出口	遥控类型	遥控序号
	1	48	遥控跳闸/CK7	跳	0
	1	48	遥控合闸/CK8	合	
遥测	使用范围：92~148				
	FUN	INF	名称	系数	遥测序号
	1	92	UA	0.1	0
	1	93	UB		1
	1	94	UC		2
	1	95	Ia	0.004	3
	1	96	Ib		4
	1	97	Ic		5
	1	98	P	0.4	6
	1	99	Q		7
	1	100	cosφ	0.001	8
	1	101	F	0.02	9
	开入硬遥信	使用范围：149~255			
FUN		INF	名称	遥信序号	
1		149		0	
1		150		1	
1		151	非电量 1	2	
1		152	非电量 2	3	
1		153		4	
1		154		5	
1		155		6	
1		156		7	
1		157		8	
1		158	开关跳位	9	
1		159	开关合位	10	
1		160	闭锁远方操作	11	
1		161	装置检修投入	12	
1		162	装置信号复归	13	
1		163		14	
1	164		15		
1	165		16		

	1	166		17
	1	167		18
	1	168		19
	1	169		20
	1	170		21
	1	171		22
	1	172		23
	1	173		24
	1	174		25
	1	175		26
	1	176		27
	1	177		28
	1	178		29
	1	179		30
	1	180		31
故障软遥信	1	181	电流速断保护动作	32
	1	182	负序电流保护 I 段动作	33
	1	183	负序电流保护 II 段动作	34
	1	184	零序电流保护动作	35
	1	185	堵转保护动作	36
	1	186	起动时间过长保护动作	37
	1	187	过热保护动作	38
	1	188	过负荷保护动作	39
	1	189	低电压保护动作	40
	1	190	过电压保护动作	41
	1	191	低压减载动作	42
	1	192	非电量 1 保护动作	43
	1	193	非电量 2 保护动作	44
	1	194	F-C 闭锁	45
	1	195	差动速断保护动作	46
	1	196	比率差动保护动作	47
	1	197	非同步冲击保护动作	48
1	198	失步保护 I 段动作	49	
1	199	失步保护 II 段动作	50	
1	200	失磁保护动作	51	

	1	201		52
	1	202		53
	1	203		54
	1	204		55
	1	205		56
	1	206		57
	1	207		58
	1	208		59
	1	209		60
	1	210		61
	1	211		62
	1	212		63
告警软遥信	1	213	零序电流保护告警	64
	1	214	过热保护告警	65
	1	215	过负荷保护告警	66
	1	216	非电量 1 保护告警	67
	1	217	非电量 2 保护告警	68
	1	218	熔断器熔断	69
	1	219	TV 断线	70
	1	220	控制回路断线	71
	1	221	控制回路异常	72
	1	222	TA 断线	73
	1	223	定值校验出错	74
	1	224	定值区出错	75
	1	225	差流越限	76
	1	226	失磁保护告警	77
	1	227		78
	1	228		79
	1	229		80
	1	230		81
	1	231		82
	1	232		83
	1	233		84
	1	234		85
	1	235		86

	1	236		87
	1	237		88
	1	238		89
	1	239		90
	1	240		91
	1	241		92
	1	242		93
	1	243		94
	1	244		95
事件软遥信	1	245	闭锁上级过流保护	96
	1	246	解锁上级过流保护	97
	1	247	遥控跳闸	98
	1	248	遥控合闸	99
	1	249	定值区切换成功	100
	1	250		101
	1	251		102
	1	252		103
	1	253		104
	1	254		105
	1	255		106
	2	149		107
	2	150		108
	2	151		109
	2	152		110
自检告警 软遥信	2	154	内部 RAM 出错	112
	2	155	外部 RAM 出错	113
	2	156	FLASH 出错	114
	2	157	EEPROM 出错	115
	2	158	定值校验出错	116
	2	159	模拟量刻度系数出错	117
	2	160	装置地址出错	118
	2	161	输出光电隔离击穿	119
	2	162		120
	2	163		121

故障保持 软遥信	2	164	电流速断保护动作	122
	2	165	负序电流保护 I 段动作	123
	2	166	负序电流保护 II 段动作	124
	2	167	零序电流保护动作	125
	2	168	堵转保护动作	126
	2	169	起动时间过长保护动作	127
	2	170	过热保护动作	128
	2	171	过负荷保护动作	129
	2	172	低电压保护动作	130
	2	173	过电压保护动作	131
	2	174	低压减载动作	132
	2	175	非电量 1 保护动作	133
	2	176	非电量 2 保护动作	134
	2	177	F-C 闭锁	135
	2	178	差动速断保护动作	136
	2	179	比率差动保护动作	137
	2	180	非同步保护动作	138
	2	181	失步保护 I 段动作	139
	2	182	失步保护 II 段动作	140
	2	183	失磁保护动作	141
	2	184		142
	2	185		143
	2	186		144
	2	187		145
	2	188		146
	2	189		147
	2	190		148
	2	191		149
	2	192		150
	2	193		151
	2	194		152
	2	195		153
		2	196	零序电流保护告警
	2	197	过热保护告警	155
	2	198	过负荷保护告警	156

告警保持 软遥信	2	199	非电量 1 保护告警	157
	2	200	非电量 2 保护告警	158
	2	201	熔断器熔断	159
	2	202	TV 断线	160
	2	203	控制回路断线	161
	2	204	控制回路异常	162
	2	205	TA 断线	163
	2	206	定值校验出错	164
	2	207	定值区出错	165
	2	208	差流越限	166
	2	209	失磁保护告警	167
	2	210		168
	2	211		169
	2	212		170
	2	213		171
	2	214		172
	2	215		173
	2	216		174
	2	217		175
	2	218		176
	2	219		177
	2	220		178
	2	221		179
	2	222		180
	2	223		181
	2	224		182
	2	225		183
2	226		184	
2	227		185	
事件保持 软遥信	2	228	闭锁上级过流保护	186
	2	229	解锁上级过流保护	187
	2	230	遥控跳闸	188
	2	231	遥控合闸	189
	2	232	定值区切换成功	190
	2	233		191

	2	234		192
	2	235		193
	2	236		194
	2	237		195
	2	238		196
	2	239		197
	2	240		198
	2	241		199
	2	242		200
	2	243		201
自检告警保持 软遥信	2	244	内部 RAM 出错	202
	2	245	外部 RAM 出错	203
	2	246	FLASH 出错	204
	2	247	EEPROM 出错	205
	2	248	定值校验出错	206
	2	249	模拟量刻度系数出错	207
	2	250	装置地址出错	208
	2	251	输出光电隔离击穿	209
	2	252		210
	2	253		211
SOE	使用范围：0~255			
	FUN	INF	名称	备注
	226	22	非电量 1	
	226	23	非电量 2	
	226	136	开关跳位	
	226	137	开关合位	
	226	138	闭锁远方操作	
	226	42	装置检修投入	
	226	252	装置信号复归	
	226	130	电流速断保护动作	
	226	160	负序电流保护 I 段动作	
	226	161	负序电流保护 II 段动作	
	226	218	零序电流保护动作	
	226	34	堵转保护动作	
	226	35	起动时间过长保护动作	

226	75	过热保护动作	
226	15	过负荷保护动作	
226	131	低电压保护动作	
226	122	过电压保护动作	
226	132	低压减载动作	
226	82	F-C 闭锁	
226	56	非电量 1 保护动作	
226	58	非电量 2 保护动作	
226	61	差动速断保护动作	
226	62	比率差动保护动作	
226	72	非同步冲击保护动作	
226	108	失步保护 I 段动作	
226	109	失步保护 II 段动作	
226	103	失磁保护动作	
226	46	零序电流保护告警	
226	74	过热保护告警	
226	233	过负荷保护告警	
226	55	非电量 1 保护告警	
226	57	非电量 2 保护告警	
226	45	熔断器熔断	
226	38	TV 断线	
226	203	控制回路断线	
226	83	控制回路异常	
226	37	TA 断线	
226	222	定值校验出错	
226	251	定值区出错	
226	31	差流越限	
226	71	失磁保护告警	
226	147	闭锁上级过流保护	
226	148	解锁上级过流保护	
226	27	遥控跳闸	
226	28	遥控合闸	
226	139	定值区切换成功	
226	144	内部 RAM 出错	
226	145	外部 RAM 出错	

	226	140	FLASH 出错	
	226	141	EEPROM 出错	
	226	222	定值校验出错	
	226	43	模拟量刻度系数出错	
	226	142	装置地址出错	
	226	143	输出光电隔离击穿	

7 使用说明

7.1 指示灯及键盘说明

7.1.1 指示灯

装置面板包括 6 个指示灯分别为：

运行指示灯：绿色，装置正常运行时持续闪烁，装置关机时熄灭。

告警指示灯：红色，正常运行无异常现象时熄灭，装置硬件故障或电力系统异常时点亮。

跳闸指示灯：红色，保护跳闸出口动作时点亮，为磁保持信号，在“信号复归”后熄灭。

本体指示灯：红色，本体保护跳闸出口动作时点亮，为磁保持信号，在“信号复归”后熄灭。

跳位指示灯：绿色，跳闸位置指示灯。

合位指示灯：红色，合闸位置指示灯。

7.1.2 键盘操作说明

装置前面板键盘有五个小按键，各按键功能如下：

“→”键：向右移动鼠标，鼠标移到最右边时，复归到最左边；

“↑”键：出现大光标时移动光标，出现小光标时修改数据；

“E”键：确定键，表示确认和进入菜单；

“C”键：取消修改和返回上一级菜单；

“E”+“C”键：复位人机接口模块，重新进入开机运行界面。

“复归”键：信号灯复归。

7.2 菜单及功能介绍

本保护装置的键盘操作和液晶显示界面，采用对话框结合菜单式操作方式。

7.2.1 菜单结构图

在主画面状态下，按‘E’键可进入主菜单，通过“→”、“↑”、“E”、和“C”键选择子菜单。在主画面下，可按‘复归’键实现信号复归功能。命令菜单采用图 7-1 所示树形菜单结构。每级菜单显示界面的最下面一行都有提示性语句，提示使用者下一步如何操作。

7.2.2 功能介绍

1) 浏览

模拟：实时显示装置各模拟通道的有效值、相角、功率和频率等；

状态：实时显示装置所接入的开入状态及各个出口状态；

定值：查看各个定值区的定值；

报告：查询装置记录的各类型报告；

软件：查看软件版本及 CRC 校验码。

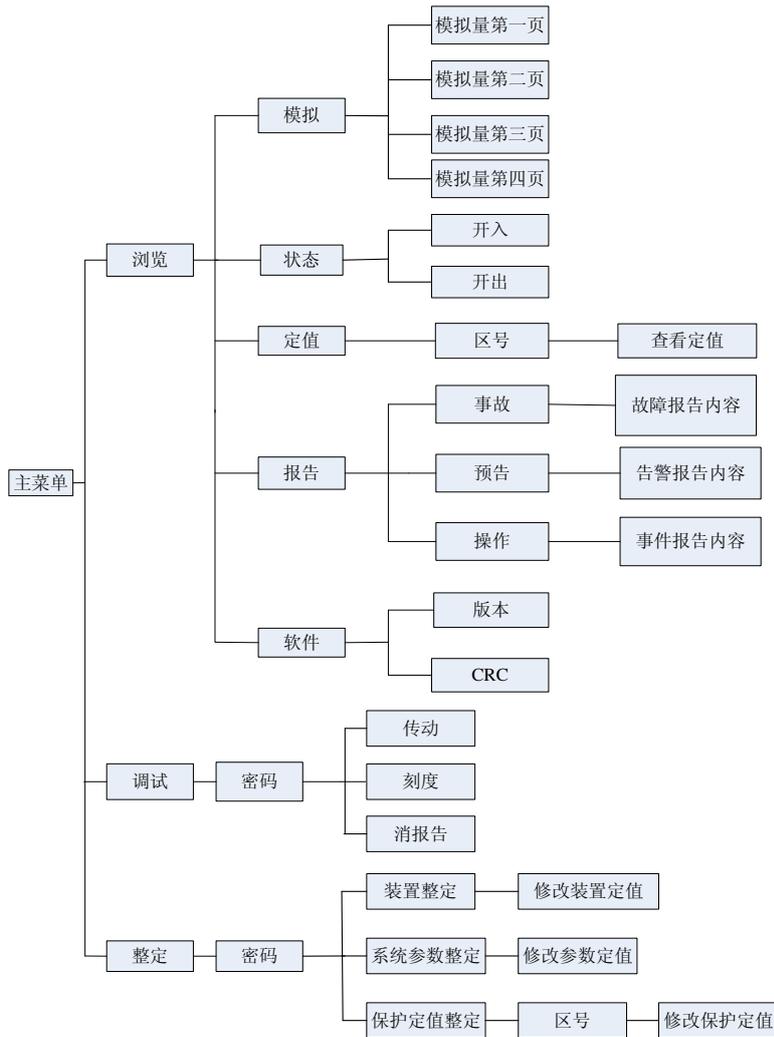


图 7-1 菜单结构图

4) 调试

传动：输出各开出量；

刻度：校准装置的选定通道系数；

清报告：清除装置存储的报告信息。

5) 整定

装置整定：设置装置运行时常用参数；

系统参数整定：设置系统参数定值；

保护定值整定：设置保护定值。

7.3 操作说明

装置采用带有自动开启和关闭背景光功能的液晶显示。每级菜单显示界面的最下面一行都有功能键提示。

7.3.1 主画面

装置上电后，正常运行时液晶屏幕显示主画面：



图 7-2 开机画面示意图

此画面显示装置型号、主要模拟量信息、日期时间。

右下角两个数字：上面为装置地址，下面为当前定值区号。

7.3.2 主菜单

在主画面下按“E”键进入主菜单如下：

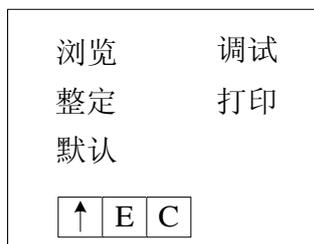


图 7-3 主菜单画面示意图

主菜单后，用“↑”键选择相应的菜单项，按“E”键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按“C”键回到上一级画面。

7.3.3 浏览



图 7-4 浏览画面示意图

在进入本菜单后，可以用“↑”键、“→”按“E”键进入相应的子菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

1) 模拟量

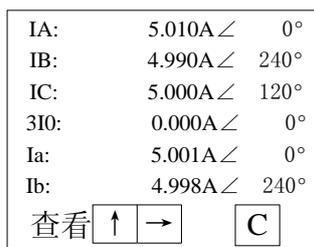


图 7-5 模拟量显示画面示意图

模拟量菜单中频率之后为一次值显示，其名称后缀‘P’，表示显示一次值。

进入本菜单后，按“↑”键或“→”键查看前一页模拟量或下一页模拟量，按“C”键返回到上一级菜单

6) 状态



图 7-6 状态查看画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择相应的项，按“E”键进入相应的菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

7) 定值

选择“定值”菜单后，先输入要查看的定值区号：

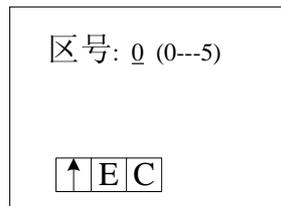


图 7-7 定值区号查看选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择相应的区号，按“E”键进入定值序号菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

定值序号：

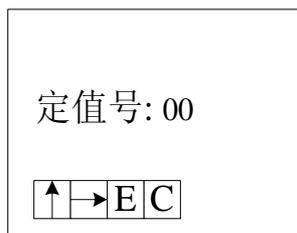


图 7-8 定值序号选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键、“→”选择相应的定值序号，按“E”键进入定值显示菜单，按“C”键到上一级菜单。

定值显示：

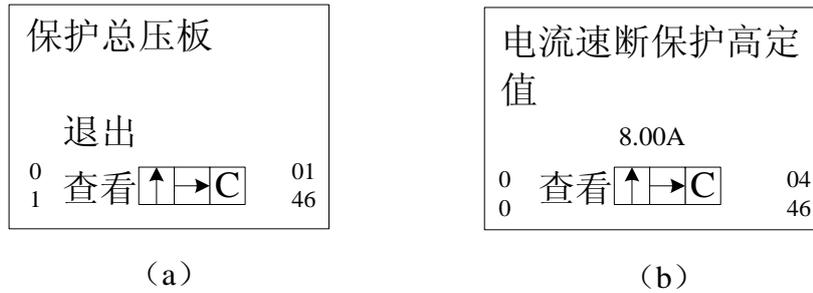


图 7-9 定值显示画面示意图

此页面显示压板的状态或定值的数值；左下角：上面为当前区号，下面为运行区号；右下角：上面为本定值的序号，下面为定值总数。以图 7-9 (a) 所示为例：左下角的“0”表示当前所查看定值区为 0 区，左下角“1”表示当前保护运行定值为 1 区；右下角的“01”表示画面显示定值序号为 01 号定值，右下角“46”表示定值总共有 46 个。

进入本菜单后，按“↑”键、“→”翻页查看定值，按“C”键返回到上一级菜单。

8) 报告



图 7-10 报告查看选择画面示意图

在进入本菜单后，按“↑”键选择相应的报告类型，按“E”键进入相应的报告菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

报告显示如下图

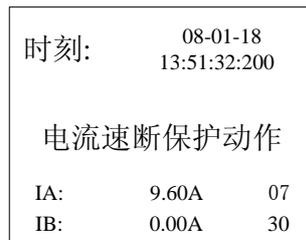


图 7-11 报告显示画面示意图

本界面显示报告名称，报告发生时刻和特征值。右下角两个数值从上到下分别表示本报告的序号，以及装置存储的此类报告的总数。

按“↑”键或“→”查看前一个报告或下一个报告记录，按“E”显示此报告的其它特征值，按“C”键返回到上一级菜单。

注意：装置弹出的新报告，不显示报告编号和报告总数。

9) 软件



图 7-12 软件版本及 CRC 示意图

本菜单显示软件版本和程序 CRC 校验码。进入本菜单后，按用“↑”键、“→”翻页，按“C”键返回到上一级菜单。

7.3.4 调试

在主菜单选择调试后，按“E”键进行密码确认后进入调试菜单。

调试菜单：



图 7-13 调试菜单示意图

进入本菜单后，按“↑”键、“→”键选择相应的菜单项，按“E”键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按“C”键返回到上一级菜单。

1) 传动

传动菜单：

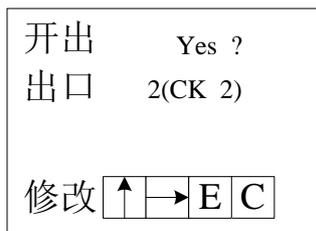


图 7-14 传动出口选择及执行画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择要传动的出口，按“E”键执行传动，并自动进入传动返回菜单。按“C”键返回到上一级菜单。

传动返回：

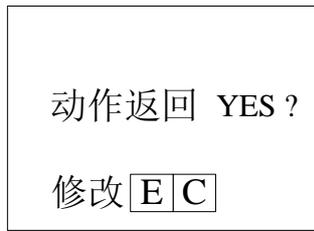


图 7-15 传动结果示意图

进入本菜单后，按“E”键执行传动返回，并回到传动菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

特别说明：传动操作 1 分钟后将自动返回。

2) 校准

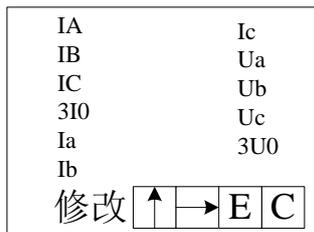


图 7-16 刻度校准通道选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键、“→”键选择相应的校准项，按“E”键进入相应的校准菜单，按“C”键返回到上一级菜单。

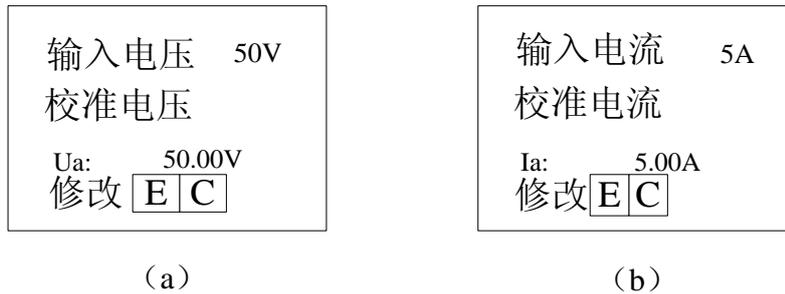


图 7-17 刻度校准执行画面示意图

进入本菜单后，施加液晶显示得标准信号，按“E”键进行校准，按“C”键返回到上一级菜单。

7.3.5 整定

在主菜单选择整定后，按“E”键进入密码确认，当密码正确时，按“E”键进入整定菜单。

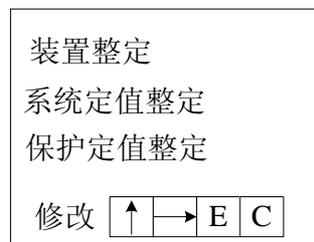


图 7-18 整定菜单选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择相应的菜单项，按“E”键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按“C”键返回到上一级菜单。

1) 装置整定



图 7-19 定值整定选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键、“→”键选择相应的菜单项，按“E”键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按“C”键返回到上一级菜单。

修改规约：0—103 规约；1—61850 规约；2—XR2000 规约。

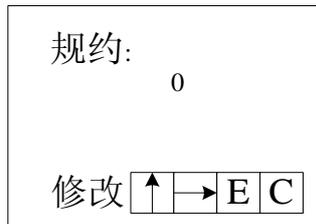


图 7-20 装置定值整定画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键、“→”键修改规约，按“E”键确认、保存并立即生效，按“C”键返回到上一级菜单。

10) 定值整定菜单



图 7-21 保护定值整定选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择相应的操作，按“E”键进入相应的子菜单或执行相应操作，按“C”键返回到上一级菜单。

11) 切换定值区

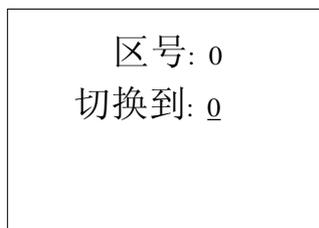


图 7-22 定值切换选择画面示意图

进入本菜单后，按“↑”键选择要切换到的定值区，按“E”键进行切换，按“C”键返回到上一级菜单。

定值切换成功显示切换成功，切换不成功则告警。

12) 定值整定

进入修改定值画面显示如图 7-23 所示：

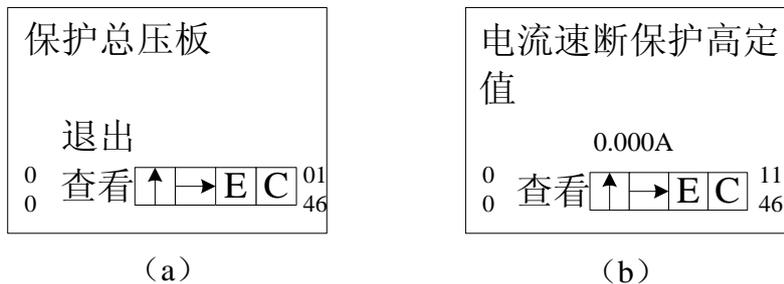


图 7-23 定值整定画面示意图

在图 7-23 所显示画面下，按“E”键，激活为修改状态，显示如图 7-24 所示。

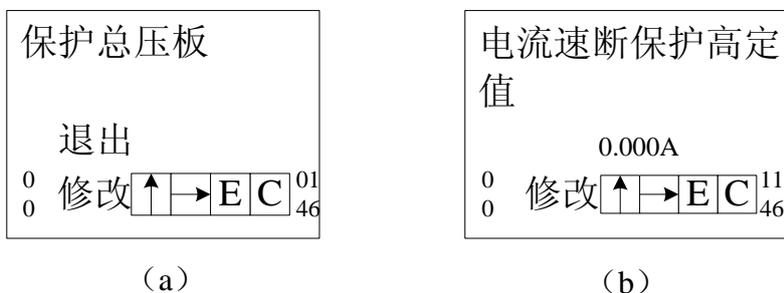


图 7-24 定值修改画面示意图

进入本菜单后，先按“E”键，再按“↑”键、“→”键修改定值或压板，按“E”键进入定值保存确认菜单，只按“↑”键、“→”键则只翻页，按“C”键返回到上一级菜单。

13) 定值保存确认



图 7-25 定值保存选择画面示意图

进入本菜单后，按“E”键保存相应定值（注意：如所修改定值处于当前运行定值区，则此定值立即生效）并自动转入下一个定值的修改菜单。按“C”键返回到原定值的修改菜单。

7.4 运行与维护

7.4.1 投运前准备

- 1) 试验前请仔细阅读本试验大纲及有关说明书；
- 2) 试验前应检查屏柜及装置在运输中是否有明显的损伤或螺丝松动。特别是 TA 回路的螺丝及连片，不允许有丝毫松动的情况，检查插件是否插紧；
- 3) 退出保护硬压板；

- 4) 通入装置电源，装置运行灯应闪烁；
- 5) 校对程序校验码；
- 6) 查看模拟量的电压、电流大小、相序及相位是否正确；
- 7) 试验前请检查装置规约设置是否与后台相匹配；
- 8) 核对定值无误；
- 9) 投入保护软压板，退出装置检修压板，最后投入保护硬压板。

7.4.2 运行注意事项

- 1) 正常运行时，装置面板上运行灯闪烁；
- 2) 修改定值时应先断开跳闸出口压板，修改完毕，检查无误后，再重新投入跳闸压板，正常运行时不得随意修改定值；
- 3) 装置需要退出运行时，应先断开跳闸出口压板，再断开直流电源；
- 4) 严禁运行时拔插装置插件；
- 5) 为可靠保存当时的故障信息，可以参考以下方法：
 - a) 在进行传动或者保护试验前，对装置的内部存储的信息以及后台存储的信息完整的进行保存（抄录或打印）；
 - b) 保存的信息包括装置跳闸报告、故障录波、装置运行报告、装置自检报告、装置参数和定值以及各种操作记录；
 - c) 现场的其他信息也应记录，包括事故过程、保护装置指示灯状态、主画面显示内容，如确定有插件损坏，在更换插件时须仔细观察插件状态（包括有无异味、烧痕、元器件异状等）；
 - d) 装置本地信息有条件的情况接打印机打印，监控后台的信息为防止被覆盖进行另外存储；
 - e) 如有特殊情况，请通知厂家协助故障信息的获取与保存；
 - f) 事故分析需要原始记录、装置版本信息以及现场故障处理过程的说明。

7.4.3 异常告警及处理

出现异常告警时，值班人员应详细记录各指示灯情况和显示或打印的事件报告，以便分析、查找和解决问题。异常告警处理参考表 7-1。

表 7-1 异常告警及处理

序号	事件名称	事件后果	可能的原因或处理建议
1	定值出错	定值被破坏，闭锁保护	1、当前区定值未整定（整定定值） 2、硬件故障（更换硬件）
2	定值区出错	定值区号不正确，闭锁保护	1、重新设置 2、硬件故障（更换硬件）
3	AD 回路出错	AD 回路不正常，闭锁保护	通知厂家处理
4	模拟系数故障	校正系数不正常，闭锁保护	1、未校正刻度（校正刻度） 2、硬件故障（更换硬件）
5	开出驱动不响应	出口回路故障，闭锁保护	硬件故障（更换硬件）
6	开出击穿	出口回路故障，闭锁保护	硬件故障（更换硬件）
7	时钟芯片故障	告警，不闭锁保护	硬件故障（更换硬件）

8	装置地址故障	告警，不闭锁保护	1、装置地址未整定（整定地址）； 2、硬件故障（更换硬件）
9	数据存储区出错	告警，闭锁保护	硬件故障（更换硬件）
10	程序存储区出错	程序区自检出错，闭锁保护	硬件故障（更换硬件）
11	TV 断线	告警，闭锁相关保护	1、电压回路断线（检查外部接线） 2、硬件故障（更换硬件）
12	TA 断线	告警，闭锁相关保护	1、电流回路断线（检查外部接线） 2、硬件故障（更换硬件）

7.5 安装注意事项

1) 保护装置接地端接保护柜内接地铜排，保护柜本身必须可靠接地，接地铜排须可靠连接到电站的接地网上。

2) 可能的情况下应采用屏蔽电缆，屏蔽层在开关场与控制室两端接地，各相电流线及其中性线应置于同一电缆内。

3) 电流、电压互感器二次回路仅在保护柜内接地。

8 调试

8.1 调试仪器

- 1) 微机继电保护测试仪
- 2) 常规的继电保护试验仪
- 3) 0.2 级电流电压表、相位表，以便对交流量中的幅值和相位进行校核
- 4) 万用表
- 5) 相序表

8.2 试验注意事项

- 1) 通电前检查装置的型号及参数与订货是否一致；
- 2) 检查装置的各接地端子是否正确接地；
- 3) 检查试验设备及装置的外围设备是否接好。

8.3 插件检查

- 1) 检查各插件的位置是否正确。
- 2) 对照说明书，检查装置的 DSP 插件、电源插件、出口插件上的跳线是否正确。
- 3) 检查各插件是否插紧，保证紧固螺丝已拧紧。
- 4) 严禁带电插拔插件，不得触摸插件上的元器件及其电路。

8.4 电源检查

- 1) 确保电源的电压参数与装置的一致，如为直流要确保极性正确，方可接入电源。
- 2) 接通电源后，电源插件的失电告警继电器应吸合，失电告警输出节点应断开。
- 3) 接通直流电源，测量各个电压等级的直流电压。当输入电压在 $\pm 20\%$ 范围变化时，偏差不超过 $\pm 5\%$ 。

8.5 通电联机

- 1) 插入各插件，接好与面板相连的扁平电缆。检查一切无误后，接通直流电源。液晶显示自检信息，如无故障，显示装置保护对象图和型号；如有故障，显示对应的故障信息。
- 2) 装置正常运行时运行灯每秒闪烁 1 次，如果断路器接入操作回路，还需检查跳位或合位灯是否亮灭正常。

8.6 输入定值

按本说明书第 5 部分定值及整定说明中的方法设置定值，按要求输入定值，并切换到当前区。

8.7 交流回路检验

给装置输入模拟量，在模拟量值菜单下检查装置采集到的值是否满足精度要求，如果不满足可在刻度校正菜单下选择相应的通道，对对应模拟量通道进行校正。

进入“浏览”菜单中“模拟量”子菜单，在保护屏端子上（或者装置背板）严格按液晶显示所要求

的量值分别加入电压、电流量，在液晶显示屏上显示的采样值应与实际加入量相等。

8.8 开入检查

进入“状态”菜单中“开关量”子菜单，在保护屏上（或装置背板端子）分别进行各接点的模拟导通，在液晶显示屏上显示的开入量状态应有相应改变。

8.9 开出接地检查

进入“出口传动试验”菜单，可以进行保护跳闸出口、保护跳闸信号、报警接点传动试验。此试验可以全部检查 16 个数字量开出回路的正确性，并能产生“装置传动”操作记录，用户在使用时一定要确保断开跳合闸回路，以避免引起断路器的误动作。

进入“传动”菜单，用户按“↑”或者“↓”键进行选择要传动的通道号，然后按“确定”键，进行对应的出口传动试验，并确保进行传动返回操作，试验完成后用户可以按“取消”退出菜单或者继续浏览出口项目并进行试验。

8.10 模拟量刻度校验

- 1) 先退出各保护功能，再进行此项调试；
- 2) 根据端子图，将所有的电流回路串联，通入液晶提示的电流值。刻度菜单下，逐项选择模拟量，在对应端子输入提示的模拟量后，按 E 键，装置显示模拟量校验成功；
- 3) 可自动调整精度，调整后在检查菜单下查看对应的模拟量，显示应与仪表一致；
- 4) 模拟量极性检查：通过相角查看，检查模拟量的极性。

8.11 功能测试

输入模拟故障的模拟量及开关量，检查装置的保护动作行为是否正确。

9 订货须知

订货时请明确：

- 1) 产品型号、名称、订货数量
- 2) 交流电压、电流和频率额定值
- 3) 直流电压额定值
- 4) 通信协议及网络通信接口的要求
- 5) 组屏要求
- 6) 收货地址、时间
- 7) 特殊要求