

目 录

1.装置概述.....	1
1.1 应用范围.....	1
1.2 功能特点.....	1
2.技术性能指标.....	2
2.1 工作环境条件.....	2
2.2 电气技术参数.....	2
2.3 绝缘性能.....	3
2.4 抗电磁干扰性能.....	4
2.5 机械性能.....	4
3.功能配置.....	5
3.1 三段过流保护.....	5
3.2 相电流反时限保护.....	5
3.3 过电压保护.....	7
3.4 低电压保护.....	7
3.5 零序定时限过流保护.....	7
3.6 零序反时限过流保护.....	7
3.7 一次重合闸.....	7
3.8 PT 断线报警.....	8
3.9 过负荷保护.....	8
3.10 非电量保护.....	8
3.11 开关量输入.....	8
3.12 事件记录.....	8
4.结构安装与接线.....	9
4.1 结构和安装 (L 型)	9
4.2 结构和安装 (H 型)	10
4.3 接线图.....	11
5.装置参数设定说明.....	12
5.1 系统参数.....	12
5.2 定值参数.....	13
6.人机界面操作.....	16
6.1 信号指示灯.....	16
6.2 轻触小键盘.....	16
6.3 汉字液晶.....	16

1. 装置概述

1.1 应用范围

此款继电保护装置主要是针对环网柜系统应用而开发。它具有相间电流速断、过流、三种动作特性曲线的反时限过流保护、零序过流保护、重合闸、过电压、低电压保护及非电量保护跳闸功能，还具有多电量测量、遥控、遥信等监控功能。

1.2 功能特点

此款继电保护装置采用高集成度、总线不出芯片的微处理器处理来自电流、电压互感器的信号，通过数字逻辑运算控制装置的输出。装置结构紧凑，密封机箱，免维护设计，抗干扰性能好，非常适合于运行环境较为恶劣、安装位置有限的环网柜系统。

- 整机采用极低功耗设计技术，保证保护功能在任何条件下可靠快速启动。
- 装置结构简单小巧，安装方便灵活，适合环网柜的紧凑安装条件。
- 保护配置灵活齐全，各种保护功能均可以通过控制字自由投退。
- 三种 IEC 标准反时限曲线选择的相间反时限过流保护。
- 具有完善的测控功能，可以测量电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等电气参数；提供专门的遥控继电器实现遥控功能；具有 7 路开关量输入回路。
- 采用全中文液晶显示界面，多层菜单显示，人机界面极为友好。
- 装置大容量的非易失存储器保证记录 100 次历史事件记录，记录内容详细，掉电不丢失数据。
- 装置具备完善的动静态自检功能，在线监视装置各部分工作状态，保证了装置的工作可靠性。
- 高精度元件及工艺保证装置的精确性、可靠性及长久的使用寿命。
- 装置提供 RS-485 通讯总线接口，并向用户提供开放的通讯协议，方便实现 SCADA 功能。

2. 技术性能指标

2.1 工作环境条件

2.1.1 环境温度:	工作温度	-20°C	- 60°C
	存储温度	-40°C	- 85°C
2.1.2 相对湿度:		5%	- 95%
2.1.3 大气压力:		70 KPa	- 110KPa
2.1.4 海拔高度:		不大于	4200m

2.2 电气技术参数

2.2.1 额定数据:	交流电压:	100V 或 220V
	交流电流:	5A 或 1A
	频 率:	50Hz/60Hz
	电 源:	AC/DC 220 (110) V, $\pm 20\%$

2.2.2 过载能力:	电流回路	长期运行----- $2I_n$
		10s----- $10I_n$
		1s----- $40I_n$

2.2.3 功率消耗:	电源功率	不大于 5W
	交流输入回路	不大于 0.5VA/路

2.2.4 测量范围:	电压	$0.01U_n$ - $2U_n$
	电流	$0.1I_n$ - $20I_n$
	零序电流	0.01A - 10A

2.2.5 测量精度:	电压	$<0.5\%$
	电流	$<0.5\%$
	零序电流	$<0.005A$

保护整定范围:	电流	0- $20I_n$
	级差	0.01A
	电压	0- $2U_n$
	级差	0.1V
	时间	0- 600S
	级差	0.01S

2.2.6 动作时间: 在 1.5 倍定值下所有保护固有动作时间不大于 35ms

2.2.7 开入回路：电压类型可定制，电流消耗 2mA

2.2.8 开出接点：触点可连续通过 DC220V，5A 电流

2.2.9 通讯接口：RS-485，背后端子总线接口，为可选配置

2.3 绝缘性能

2.3.1 绝缘电阻

序号	试验部位	试验要求	备注
1	交流回路对地	绝缘电阻>100 兆欧	用开路电 压 1000V 遥表测
2	交流回路和电源回路之间		
3	电源回路对地		
4	开关量输入回路对地		
5	开出回路对地		
6	开关量输入和开出回路之间		

2.3.2 介质强度

序号	试验部位	试验条件	试验要求
1	电源回路对地	在正常试验大气条件下，装置承受特定电压（2项 1000V，其余 2000V）历时 1 分钟的工频耐压试验，被试回路施加电压时，其余回路等电位互连接地	无击穿闪络及元件损坏情况
2	通讯回路对地		
3	交流回路对地		
4	交流回路和电源回路之间		
5	开关量输入回路对地		
6	开出回路对地		
7	开关量输入和开出回路之间		

2.3.3 冲击电压

序号	试验部位	试验条件	试验要求
1	交流回路对地	在正常试验大气条件下，装置承受 1.2/50us 的标准	无击穿闪络、绝缘损坏及元
2	交流回路和电源回路之间		
3	电源回路对地		

4	开关量输入回路对地	雷电波的短时冲击电压试验, 开路试验电压 5kV	件损坏情况
5	开出回路对地		
6	开关量输入和开出回路之间		

2.3.4 耐湿热性能

装置应能承受 GB/T 2423.9 规定的恒定湿热试验。实验温度 $+40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $(93\pm 3)\%$, 试验时间 48h。在试验结束前 2h 内根据 2.3.1 的要求, 分别测量各回路间的绝缘, 电阻应不小于 $1.5\text{M}\Omega$; 介质耐压强度不低于 2.3.2 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

2.4 抗电磁干扰性能

2.4.1 静电放电抗干扰度

通过 GB/T 17626.2-1998 标准、静电放电抗干扰度 4 级试验。

2.4.2 射频电磁场辐射抗干扰度

通过 GB/T 17626.3-1998 标准、射频电磁场辐射抗干扰度 4 级试验。

2.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

通过 GB/T 17626.4-1998 标准、电快速瞬变脉冲群抗扰度 4 级试验。

2.4.4 浪涌冲击抗扰度

通过 GB/T 17626.5-1998 标准、浪涌冲击抗扰度 4 级试验。

2.5 机械性能

2.5.1 振动

通过 GB/T 7261 中 16.2 规定的严酷等级为 I 级的振动响应试验。

2.5.2 冲击

通过 GB/T 7261 中 17.4 规定的严酷等级为 I 级的冲击响应试验。

2.5.3 碰撞

通过 GB/T 7261 中第 18 章规定的严酷等级为 I 级的碰撞响应试验。

3.功能配置

3.1 三段过流保护

三段过流保护包括速断保护、限时速断保护和定时限过流。装置检测三相电流，当有电流大于电流定值时，经过可整定的延时后装置输出跳闸命令，点亮跳闸信号灯。三段保护可以分别选择投入/退出，电流、时间定值也可以分别整定。保护动作曲线参见图 3.1。

3.2 相电流反时限保护

装置配置的相电流反时限保护可以选择三种曲线类型：一般反时限（Normally Inverse Curve）、非常反时限（Very Inverse Curve）、极端反时限（Extremely Inverse Curve）。三种曲线的时间—电流公式如下。

一般反时限：

$$t = \frac{0.14}{\left[\frac{I}{I_s}\right]^{0.02} - 1} \cdot t_D$$

非常反时限：

$$t = \frac{13.5}{\left[\frac{I}{I_s}\right] - 1} \cdot t_D$$

极端反时限：

$$t = \frac{80}{\left[\frac{I}{I_s}\right]^2 - 1} \cdot t_D$$

式中：

- t - 跳闸时间
- tD - 时间倍数
- I - 故障电流
- Is - 电流整定值

三种反时限动作曲线可参见图 3.2、图 3.3、图 3.4。

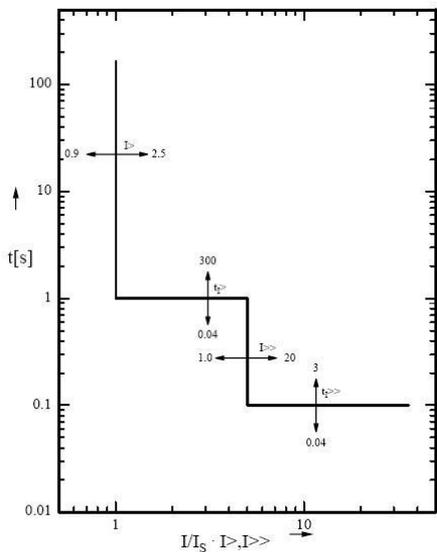


图 3.1 定时限动作特性

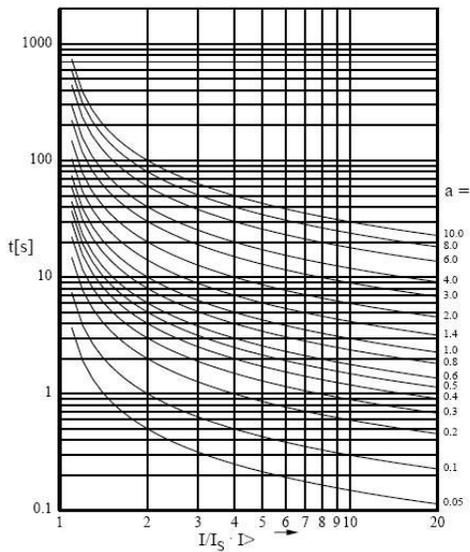


图 3.2 一般反时限动作特性

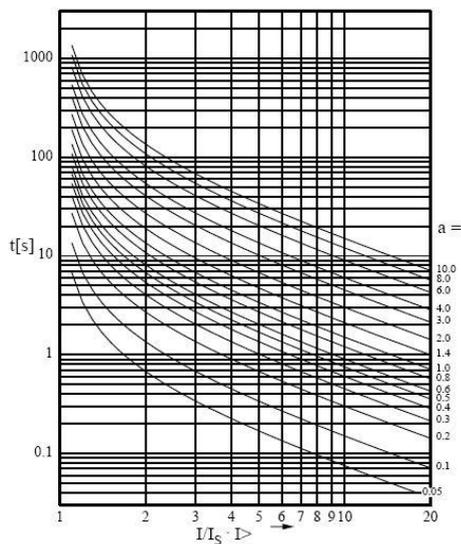


图 3.3 非常反时限动作特性

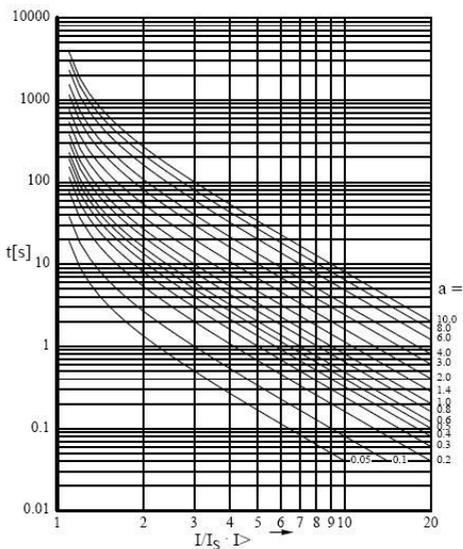


图 3.4 极端反时限动作特性

3.3 过电压保护

装置检测 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} ，当有一个或多个线电压大于电压定值时，经过可整定的延时后装置输出跳闸命令，点亮跳闸信号灯。保护可以分别选择投入/退出，电压、时间定值也可以分别整定。

3.4 低电压保护

装置检测 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} ，当有三个线电压均大于 80% 额定电压并持续 2 秒钟时，判定装置已正常投运；这时如果三相电压小于低电压保护电压定值时，经过可整定的延时后装置输出相应命令。保护可以分别选择投入/退出，也可以选择跳闸/告警。

3.5 零序定时限过流保护

装置设有一段零序定时限过流保护，检测接地电流，主要用于中性点绝缘或补偿的系统。

零序定时限过流保护可以选择退出/告警/跳闸。当选择告警时，装置检测到线路零序电流大于定值并经延时后，装置点亮告警信号灯并记录相应的事件记录；当选择跳闸时，装置检测到线路零序电流大于定值并经延时后，装置动作跳闸继电器，点亮跳闸信号灯并记录相应的事件记录。

3.6 零序反时限过流保护

装置配置的零序反时限过流保护可以选择三种曲线类型：一般反时限 (Normally Inverse Curve)、非常反时限 (Very Inverse Curve)、极端反时限 (Extremely Inverse Curve)。反时限公式及曲线同相电流反时限保护。

零序定时限过流保护可以选择退出/告警/跳闸。

3.7 一次重合闸

重合闸动作逻辑模拟传统的电容器充放电方式，重合闸充电条件如下：

- 1、重合闸软压板（定值）投入；
- 2、开关在合闸位置（开入量 1 处于合位）；
- 3、没有外部重合闸闭锁接点（开入量 2 处于分位）。

满足上述条件 15 秒后，重合闸充电完成。充电后如上述任一条

件不满足或者装置接收到遥控命令，重合闸将立刻放电。

重合闸充满电之后，当开关合闸位置一旦消失装置随即启动重合闸功能，经延时后装置输出合闸命令。

3.8PT 断线报警

装置接入电压为线电压，装置自动判别电压回路是否断线。判断如下：

- i.没有两段定时限过流保护动作信号；
- ii.任一相电流大于 0.2A，任一线电压小于 2V；

两个条件均满足，则判为 PT 断线。监测到 PT 断线后，装置自动发出告警信号。

3.9 过负荷保护

装置采集三相电流，与过负荷电流定值比较，当发现电流大于定值时，延时发出告警信号。

3.10 非电量保护

装置具有 4 路非电量保护，分别为轻瓦斯告警、重瓦斯跳闸、高温告警和超温跳闸，当所选择的开入信号合时，延时发出告警或跳闸信号。

3.11 开关量输入

装置共有 7 路开关量输入回路。输入回路由外部电源供电，电源电压可以由用户定制，在订货时予以说明。一般没有特别说明时，电源电压一般与装置的供电电源电压相同。其中开入量 1 已定义为开关合位信号，开入量 2 定义为闭锁重合闸信号，其他开入可配置为非电量保护。

3.12 事件记录

装置可以记录共 100 条历史事件记录。记录包括过流保护动作、开关量输入变位、设备故障等各种类型事件，每条记录包含了事件发生的时标（精确到毫秒）、事件发生时的各种交流输入量值、各路开关量输入状态等信息。由于事件信息记录于 FLASH 芯片中，装置掉电并不会丢失事件信息，当事件超过 100 条时，装置自动依次用最新的记录覆盖最旧的记录。

4. 结构安装与接线

4.1 结构和安装 (L 型)

4.1.1 外形结构及安装

装置外壳为铝合金密封机箱。

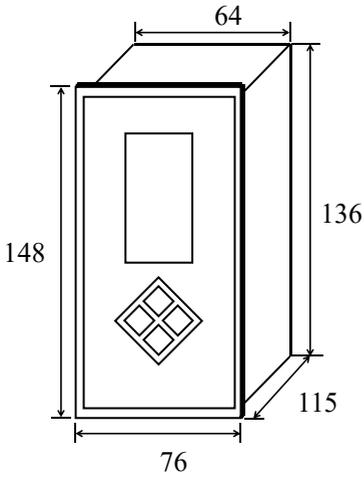


图 4.1 外形尺寸图

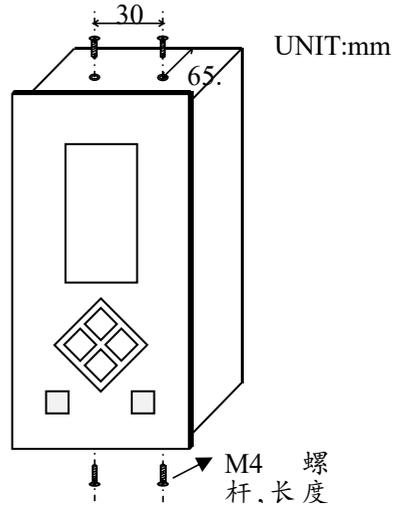


图 4.2 安装示意图

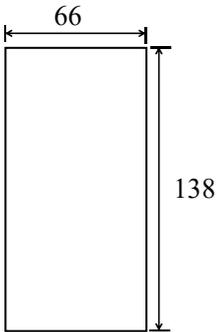


图 4.3 开孔尺寸图

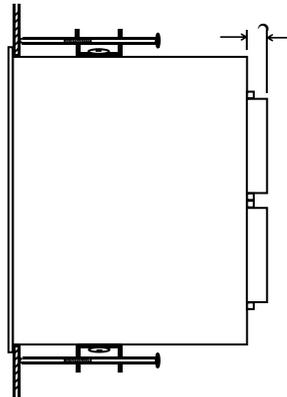


图 4.4 安装示意图

4.2 结构和安装 (H 型)

4.1.2 外形结构及安装

装置外壳为铝合金密封机箱

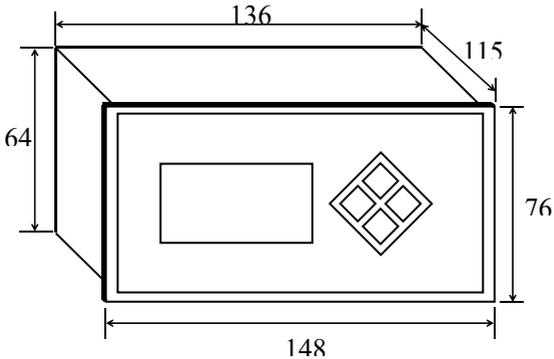


图 4.7 外形尺寸图

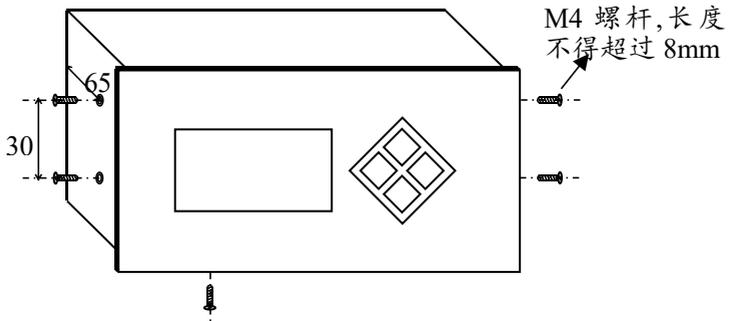


图 4.8 安装示意图

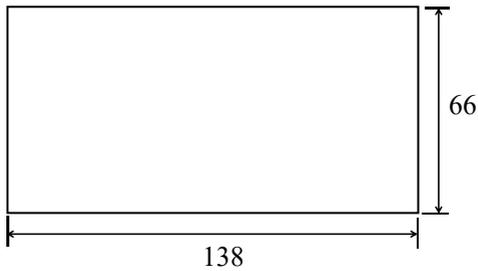


图 4.9 开孔尺寸图

4.3 接线图

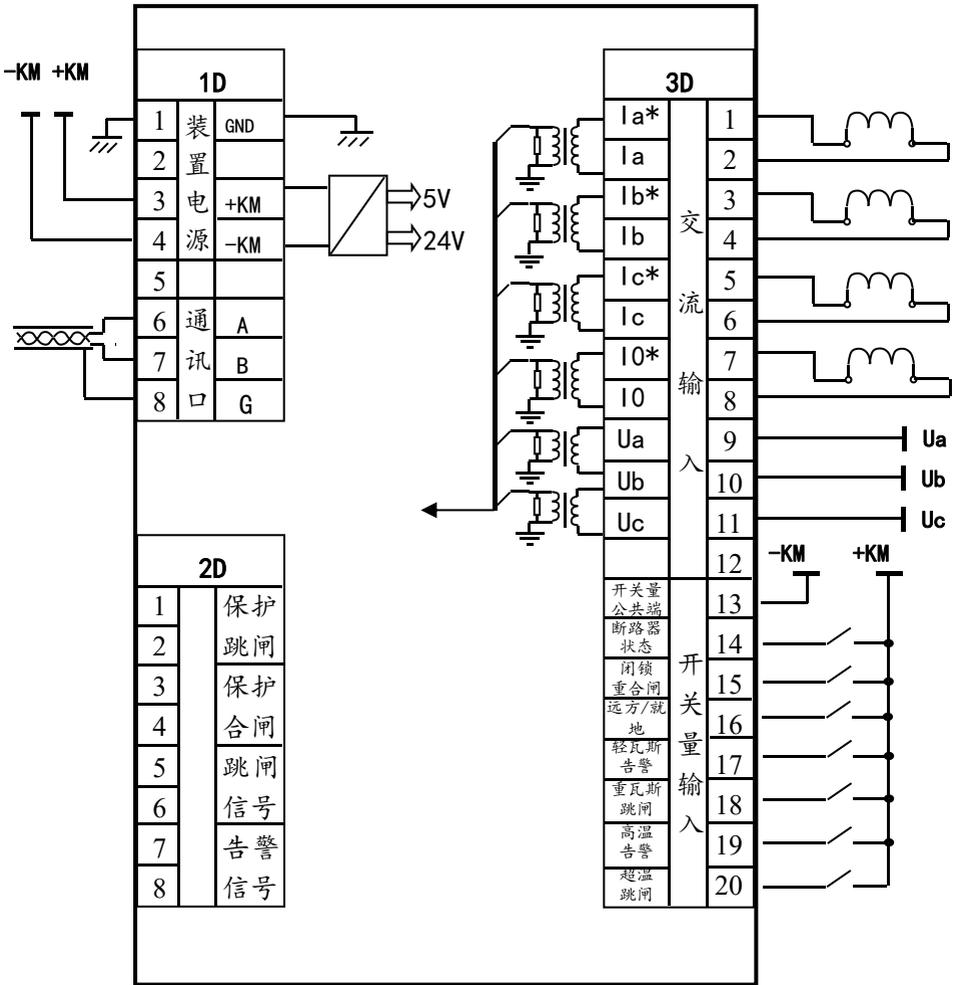


图 4.10 继电保护装置典型端子接线图

注意：开关量输入的 S1、S2（端子 3D-14,3D-15）分别定义为开关合位信号、重合闸闭锁信号,不能用作其他用途。

5. 装置参数设定说明

装置需要设定的参数有两种，一种是系统参数；一种是定值参数。两种参数分别在“参数”、“定值”、两个菜单中设定。

5.1 系统参数

装置在正式投运前，应正确输入系统参数以保证装置正常运行。系统参数包括：

5.1.1 操作密码

操作密码是保护装置的操作授权，进入“参数”、“定值”菜单修改参数时均需要输入正确的操作密码。保护装置出厂设置的操作密码是 0000，操作密码的设置范围为 0000~9999。修改操作密码后应牢记修改后的值，否则将无法进入上述菜单进行修改参数操作。

5.1.2 PT 变比

PT 变比指线电压互感器的一次/二次比值。电压互感器的二次值装置已默认为额定 100V，这里只需要用户输入电压互感器的变比值。装置运行画面下电压值显示、设定均采用一次值方式处理。

5.1.3 CT 变比

CT 变比指相电流互感器的一次/二次比值。电流互感器的二次值装置已默认为额定 5A(或 1A)，这里只需要用户输入电流互感器的变比值。装置运行画面下相电流值显示、设定均采用一次值方式处理。

5.1.4 通讯地址

本装置通讯接口采用 RS485 总线通讯方式，通讯地址是总线通讯的装置的标识。为保证通讯正常，总线上连接的所有装置的通讯地址必须保证唯一，它的设定范围是 000~254。

5.1.5 波特率

波特率是装置通讯速率参数，可以选择的通讯波特率有：1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps。同一总线上装置的通讯波特率设置必须保持一致。

5.2 定值参数

定值参数包含了保护功能的所需控制参数，请参照第 4 节介绍正确整定。

序号	定值名称	整定说明	保护功能
1	速断保护投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	速断保护
2	速断保护电流	电流定值，整定范围：0~20×In	
3	速断保护时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
4	限时速断投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	限时速断保护
5	限时速断电流	电流定值，整定范围：0~20×In	
6	限时速断时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
7	定时限过流投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	定时限过流保护
8	定时限过流电流	电流定值，整定范围：0~20×In	
9	定时限过流时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
10	反时限过流投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	反时限过流保护
11	反时限曲线选择	曲线选择定值，可以选择：“一般反时限”、“非常反时限”、“极端反时限”	
12	反时限启动电流	电流定值，整定范围：0~20×In	
13	反时限时间倍数	时间倍数定值，整定范围：00.05~20.00	
14	过电压保护投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	过电压保护
15	过电压保护电压	电压定值，整定范围：0~2×Un	
16	过电压保护时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
17	低电压保护投退	软压板定值，可以选择“告警”、“跳闸”、“退出”	低电压保护

序号	定值名称	整定说明	保护功能
18	低电压保护电压	电流定值，整定范围：0~2×Un	
19	低电压保护时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
20	零序定时限过流 投退	软压板定值，可以选择“告警”、“跳闸”、“退出”	零序定时限过流
21	零序定时限过流 电流	电流定值，整定范围：0.000~9.999A	
22	零序定时限过流 时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
23	零序反时限过流 投退	软压板定值，可以选择“告警”、“跳闸”、“退出”	零序反时限过流
24	零序反时限过流 曲线选择	曲线选择定值，可以选择：“一般反时限”、“非常反时限”、“极端反时限”	
25	零序反时限过流 启动电流	电流定值，整定范围：0.000~9.999A	
26	零序反时限过流 时间倍数	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
27	重合闸投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	重合闸
28	重合闸时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
29	PT断线投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	PT断线
30	PT断线时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
31	过负荷投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	过负荷告警
32	过负荷电流	电流定值，整定范围：0~20×In	
33	过负荷时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
34	轻瓦斯告警投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	轻瓦斯告警
35	轻瓦斯告警开入 选择	可以选择“开入3”、“开入4”、“开入5”、“开入6”、“开入7”	

序号	定值名称	整定说明	保护功能
36	轻瓦斯告警时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
37	重瓦斯跳闸投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	重瓦斯跳闸
38	重瓦斯跳闸开入选择	可以选择“开入 3”、“开入 4”、“开入 5”、“开入 6”、“开入 7”	
39	重瓦斯跳闸时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
40	高温告警投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	高温告警
41	高温告警开入选择	可以选择“开入 3”、“开入 4”、“开入 5”、“开入 6”、“开入 7”	
42	高温告警时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	
43	超温跳闸投退	软压板定值，可以选择“投入”、“退出”	超温跳闸
44	超温跳闸开入选择	可以选择“开入 3”、“开入 4”、“开入 5”、“开入 6”、“开入 7”	
45	超温跳闸时间	时间定值，整定范围：000.00s~600.00s	

6. 人机界面操作

装置人机界面包括信号指示灯、轻触小键盘、大屏幕汉字液晶，具体位置可以参考图 4.1。

6.1 信号指示灯

装置面板有四个指示灯，分别是“运行”、“跳闸”、“告警”、“通讯”，分别指示运行状态、跳闸信号、告警信号、通讯状态。装置正常运行时，“运行”指示灯每隔 1 秒闪烁 1 次；装置发出跳闸命令后，“跳闸”指示灯保持点亮，一直到有按键被按下该灯才被熄灭；装置发出告警信号后，“告警”指示灯保持点亮，一直到有按键被按下该灯才被熄灭；装置通讯口与上位机有数据交换时，“通讯”指示灯闪烁。“运行”、“通讯”指示灯为绿色，“跳闸”、“告警”指示灯为红色。

6.2 轻触小键盘

装置面板有 6 个轻触小键盘，分别为“确认”、“取消”、“↑/+”（上移光标/加一）、“↓/-”（下移光标/减一）、“←”（左移光标）、“→”（右移光标）六个键。

6.3 汉字液晶

装置液晶显示屏采用分层菜单显示方式，包括采样、参数、定值、事件、时钟、开出六个功能菜单。以下按不同菜单分别介绍。

6.3.1 运行画面

装置正常上电时，液晶显示屏自动进入运行画面。屏幕上面六行显示保护装置的实时监测交流量，屏幕最下一行显示装置系统时间。如图 6.1 所示，每隔 1 秒钟液晶显示屏自动刷新一次显示数据。每隔 10s 液晶显示屏自动翻页，也可以通过“↑/+”、“↓/-”键在两屏之间翻看。



图标表示重合同尚未充电，



表示重合同已充满电。在运行画面下显示的模拟量为一次

Ia:	301.5A
Ib:	284.3A
Ic:	321.8A
	<hr/>
	15:38:45

图 6.1 运行菜单

值。

6.3.2 主菜单

在运行菜单中，按下“确认”键即进入主菜单。主菜单画面如图 6.2 所示。

主菜单共六项：采样，参数，定值，事件，时钟，开出。通过“↑/+”、“↓/-”键选择要进入的菜单，反显黑色为光标所在位置，按下“确认”键，即进入光标所在项子菜单。

6.3.3 采样菜单

采样菜单显示模拟量采样值，均为二次值。

6.3.4 系统菜单

从主菜单进入到参数菜单后，液晶屏首先显示“查看”、“整定”选择，如果选择“查看”则直接进入系统参数显示，但只能浏览参数而不能修改设定参数；如果选择“整定”则可以对参数进行设定操作。但选择“整定”后还要正确输入操作密码，然后才能进入系统参数修改状态。



图 6.2 主菜单

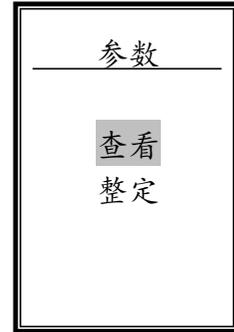


图 6.3 查看/整定选择



图 6.4 操作密码输入

在“查看”、“整定”选择画面时，先通过“↑/+”、“↓/-”键切换选择，然后按下“确认”键确认选择。在操作密码输入画面时，先通过“←”、“→”键选择输入数位，然后通过“↑/+”、“↓/-”键输入数值，最后通过“确认”键确认操作密码。

系统参数修改状态下，先通过“↑/+”、“↓/-”键选择待修改的参数，然后通过“确认”键进入修改状态，并通过“←”、“→”

键选择待输入数位，最后通过“↑/+”、“↓/-”键输入数值。数值输入完后按“确认”键将光标移回选择参数状态，选择下一个待修改参数。最后按“取消”键退出修改操作，保存参数并退出参数菜单。

6.3.5 定值菜单

定值菜单操作过程与系统菜单操作过程基本相同，也是先选择“查看”、“整定”，然后是输入操作密码，最后才能进入定值显示状态。

最上一行状态栏指示当前查看的定值所属保护功能类别。

最下一行状态栏指示当前查看的定值序号/定值总数量。

6.3.6 事件菜单

进入事件记录菜单，如图 6.7 所示。

装置记录及显示最新 100 条记录，每条记录均带有精确至毫秒的时标。每条记录有四屏数据显示，第一屏显示事件类型，事件发生时标；其它屏显示事件发生时各交流量值。通过“↑/+”、“↓/-”键顺序翻看各条记录，通过“→”键在同一条记录的几屏之间切换显示。

6.3.7 时钟菜单

进入时钟菜单需要输入操作密码，密码输入正确才可以进入时钟菜单修改系统时钟。



图 6.5 参数菜单

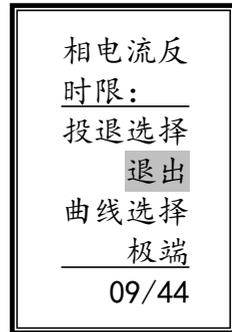


图 6.6 定值菜单



图 6.7 事件菜单

通过“←”、“→”键选择待输入数位，最后通过“↑/+”、“↓/-”键输入数值，修改完成后按“确认”键确认修改。

6.3.8 开出菜单

进入开出菜单也需要输入操作密码，密码输入正确才能进入开出菜单。

通过“↑/+”、“↓/-”键选择四个继电器中的一个，然后通过“确认”键传动相应的继电器，传动命令持续1秒，然后自动复归。

由于继电器有可能直接连接了开关的分合闸回路，因此在操作前请仔细考虑传动后可能引起的操作风险。



图 6.8 时钟菜单

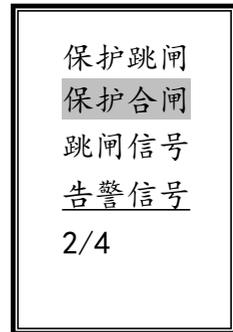


图 6.9 开出菜单