

# **IRS9678 数字式母线保护装置 说 明 书**

**V1.5**



**南京畅海电气自动化有限公司**

**2006 年 12 月**

# 目 录

第一 部 分 .....	4
一 概述 .....	5
1.1 IRS9678 系列型号说明 .....	5
1.2 主要功能及特点 .....	5
1.3 保护配置 .....	7
1.4 技术参数 .....	7
二 硬件说明 .....	10
2.1 IRS9678A(B) .....	10
2.2 IRS9678S .....	10
三 保护原理说明 .....	11
3.1 保护启动判据 .....	11
3.2 母线差动保护 .....	12
3.3 抗 CT 饱和措施 .....	14
3.4 复合电压闭锁 .....	15
3.5 母线运行方式识别 .....	15
3.6 母联失灵和死区保护 .....	16
3.7 母联充电保护 .....	18
3.8 母联过流保护 .....	19
3.9 母联非全相保护（仅对 IRS9678A 系列） .....	19
3.10 CT 断线闭锁 .....	20
3.11 母联 CT 断线告警 .....	20
3.12 PT 断线告警 .....	20
3.13 断路器失灵保护（仅对 IRS9678A 系列） .....	20
3.14 失灵电压闭锁（仅对 IRS9678A 系列） .....	21
3.15 主变失灵解除电压闭锁（仅对 IRS9678A 系列） .....	21
3.16 对母线分列运行的特殊处理 .....	21
四 接线方式说明 .....	24
第二 部 分 .....	25
五 装置面板介绍 .....	26
5.1 IRS9678A(B)系列面板布置图 .....	26
5.2 IRS9678S 系列面板布置图 .....	27
5.3 信号灯说明 .....	28
5.4 键盘操作说明 .....	28
5.5 液晶显示 .....	29
六 有关保护整定的说明 .....	35
6.1 控制字 .....	35
6.3 保护定值 .....	37
6.3 内部定值 .....	40

6.4	通信参数 .....	41
6.5	日期时间 .....	41
七	整屏调试 .....	42
7.1	基本检查 .....	42
7.2	调试资料准备 .....	42
7.3	出厂前调试项目 .....	42
7.4	现场通电前检查 .....	42
7.5	整机通电检查 .....	43
八	投运说明及注意事项 .....	43
8.1	投运前的设置与检查 .....	43
8.2	运行中的注意事项 .....	44
九	订货须知 .....	44
	附图 .....	44

第一部分

技

术

说

明

书

# 一 概述

IRS9678 数字式母线保护装置是由南京畅海电气自动化有限公司自主开发，基于高性能硬件平台的新一代微机母线保护装置。该装置结合多年来各电压等级母线保护领域内的理论研究成果及现场运行经验，采用可靠、快速、灵敏、准确的母线保护新判据，使装置的各项技术指标完全符合国家标准、电力部部颁标准以及电磁兼容、绝缘耐压、机械性能等相关标准要求，整体技术性能达到了国内外先进水平。该装置具有原理先进、技术领先、功能齐全、性能可靠、界面友好、使用方便、抗干扰能力强等特点，适用于 500kV 及以下电压等级，包括单母线、单母分段、双母线、双母分段以及  $1\frac{1}{2}$  接线在内的各种主接线方式，最大主接线规模为 25 个间隔。

## 1.1 IRS9678 系列型号说明

IRS9678 数字式母线保护装置现有三种系列可供选择：

### 1.1.1 IRS9678A

- 结构：12U 高，可选配模拟盘；
- 最大主接线规模：25 个间隔；
- 适用场合：220kV 及以上电压等级。

### 1.1.2 IRS9678B

- 结构：12U 高，可选配模拟盘；
- 最大主接线规模：25 个间隔；
- 适用场合：110kV 及以下电压等级。

### 1.1.3 IRS9678S

- 结构：6U 高，不带模拟盘；
- 最大主接线规模：10 个间隔；
- 适用场合：110kV 及以下电压等级。

## 1.2 主要功能及特点

### 1.2.1 高性能硬件平台

- 采用新一代高性能 32 位浮点 DSP 芯片，处理能力达到 1000MFLOPS，有大容量内部 SRAM 且支持 HPI 主机接口和大容量 SDRAM 接口。采用高速实时数字信号处理算法及保护逻辑，实现故障信息的快速判别，缩短了动作反应时间。

- 采用独有的精确同步交流采样技术，多达 93 路模拟采样通道，实现完全独立的高精度 16 位模数转换；模拟前置电路采用全差分信号处理方案，有效抑制共模干扰；简化了中间模拟运放处理环节，从而大大减少噪声干扰，在保证大信号动态范围的同时，小信号下的抗干扰能力十分突出；所有采样通道完全独立并行处理转换，无外部采样保持及多路切换电路，彻底消除了传统采样保持切换方案所导致的幅值与相位误差。采用精确同步采样转换方式，装置结构简单，可靠性高，同时保证了高采样精度。
- 采用 12U 高、19 英寸宽标准机箱，高集成度模块化结构设计，机箱内部无转接扎线，前背板后插拔式设计，强弱电前后分离，配置灵活、便于维护。

#### **1.2.2 高性能的抗 CT 饱和方案**

- 采用时序识别法与波形凹陷识别法相结合的抗 CT 饱和方案，有效地消除了 CT 饱和对差动保护的不利影响，即使在线性传变区仅为 2ms 的 CT 极度饱和情况下，仍能够确保母线发生区外故障 CT 饱和时，装置不误动；当母线发生区内故障或故障由区外转为区内时，保护可靠动作。

#### **1.2.3 自适应母线运行方式**

- 采用运行方式记忆结合电流校验分析算法，自适应能力强。在刀闸接点失灵的情况下，可以自动适应包括倒闸过程在内的母线各种运行方式，当母线发生区内故障时，保护准确切除相应单元，当发生区外故障时，保护不会误动。
- 倒闸过程自动识别，不需退出保护。

#### **1.2.4 CT 变比自动计算**

- 允许母线上各连接元件 CT 变比不一致，装置可以现场设定各单元的 CT 一次回路额定电流数值（CT 二次回路额定电流可以选择 5A 或 1A，由装置硬件回路固化），自动折算 CT 变比。

#### **1.2.5 完善的保护闭锁机制**

- 对于母线差动保护和断路器失灵保护均采用复合电压闭锁功能。双母线接线方式在母线互联方式运行时，当一段母线 PT 出现故障，电压闭锁元件能自动切换至另一段母线 PT 上。

#### **1.2.6 清晰透明的动作过程**

- 具有多次全过程区内故障记录功能及时间报告记录功能，可以记录保护内部各元件的动作过程和各种计算值；使用配套的离线波形分析软件能够对故障录波数据进行分析处理。

### 1.2.7 多样化的通信接口

- 对外通信采用高速以太网通信技术，消除了故障录波大数据量传输的瓶颈，并且为未来实现 IEC 61850 标准规约搭建了平台，提供多个 RS-232、RS-422/RS-485 通讯接口可选。

### 1.2.8 锁扣式模拟盘设计

- 装置配套模拟盘，使运行方式一目了然，减小了刀闸辅助接点的不可靠对保护的影响，同时锁扣式摇柄开关的设计进一步增强了模拟盘操作的可靠性，消除了由于误碰模拟盘开关导致的误操作。

### 1.2.9 人性化的人机交互界面设计

- 配置 320\*240 大屏幕液晶，中文菜单界面友好，操作简易。
- 液晶显示系统主接线图，实时显示差流、母线电压、各单元电流以及刀闸位置和失灵接点状态。在母线发生故障保护跳闸时，闪烁提示故障母线及相应的跳闸单元。
- 具有详实而完整的操作及事故分析记录和故障录波数据，并可以通过打印机打印有关记录及波形。

## 1.3 保护配置

- 分相比率差动保护
- 复合电压闭锁
- 母联失灵保护
- 母联死区保护
- 母联充电保护
- 母联非全相保护（仅对 IRS9678A 系列）
- 母联过流保护
- PT 断线告警
- 分相 CT 断线闭锁及告警
- 母联 CT 断线告警
- 断路器失灵保护（仅对 IRS9678A 系列）
- 主变失灵解电压闭锁（仅对 IRS9678A 系列）

## 1.4 技术参数

### 1.4.1 正常工作大气条件

- 环境温度：-10℃～+55℃；
- 相对湿度：5%～95%（产品内部既不凝露，也不结冰）；
- 大气压力：70kPa～106kPa。

#### 1.4.2 交直流电源

- 交流电源
  - a) 额定电压：220V，允许偏差 -15%～+10%；
  - b) 频率：50Hz，允许偏差 ±0.5Hz；
  - c) 波形：正弦，波形畸变不大于 5%。
- 直流电源
  - a) 额定电压：直流 220V、110V；
  - b) 允许偏差：-20%～+15%；
  - c) 纹波系数：不大于 5%。

#### 1.4.3 额定参数

- 额定直流电压输入：220V 或 110V，允许偏差：-20%～+15%；
- 额定交流数据：
  - a) 交流电压： $100/\sqrt{3}$ V；
  - b) 交流电流：5A 或 1A；
  - c) 额定频率：50Hz。

#### 1.4.4 功率消耗

- 直流回路：正常工作时：不大于 35W  
动作时：不大于 50W
- 交流电压回路：每相不大于 0.5VA
- 交流电流回路：额定电流为 5A 时：每相不大于 1VA  
额定电流为 1A 时：每相不大于 0.5VA

#### 1.4.5 交流回路过载能力

- 交流电压：2Un - 持续工作
- 交流电流：2In - 持续工作  
20In - 10S  
40In - 1S

#### 1.4.6 输出接点容量

- 允许长期通过电流：5A
- 允许短时通过电流：10A, 1S

#### 1.4.7 主要技术指标

- 母差保护整组动作时间：<15 ms( 差流  $I_d \geq 2$  倍差流定值 )
- 定值误差：<±3%

#### 1.4.8 绝缘性能

- 绝缘电阻

采用 1000V 兆欧表测量时不小于  $50M\Omega$ 。

- 介质强度

能承受频率为 50Hz，电压 2000V，历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。

- 冲击电压

装置的电源输入回路、交流输入回路、输出触点回路对地，以及回路之间能承受 1.2/50 $\mu s$  的标准雷电波的短时冲击电压试验，开路试验电压 5kV。

#### 1.4.9 耐湿热性能

能承受 GB/T 2423.9 规定的湿热试验。试验温度为  $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间为 48h。

#### 1.4.10 机械性能

- 振动(正弦)，IEC 60255-21-1: 1988，I 级
- 冲击，GB/T 14537-1993，I 级
- 碰撞，GB/T 14537-1993，I 级

#### 1.4.11 电磁兼容性能

- 辐射电磁场干扰，GB14598.9，III 级
- 快速瞬变干扰，GB14598.10，IV 级
- 脉冲群干扰，GB14598.13，III 级
- 静电放电干扰，GB14598.14，IV 级

## **二 硬件说明**

### **2.1 IRS9678A(B)**

IRS9678A 和 IRS9678B 系列母差保护装置为 12U 高，19 英寸宽的标准机箱结构，机箱采用前整面板，后插拔方式。机箱正面上方设置模拟盘；模拟盘下面设置大屏幕汉字液晶显示、LED 灯显示以及操作按键。

装置内部由二层 6U 插件组成：上层 6U 为保护层；下层 6U 为互感器层。保护层用来采集、处理输入信号，实现各种保护配置功能，控制输出信号，处理人机界面和通讯；互感器层用来布置 PT 和 CT。各层之间的互连信号通过机箱内的背板转接，各插件通过板上的后置端子连接外部信号。

### **2.2 IRS9678S**

IRS9678S 系列母差保护装置为 6U 高，19 英寸宽的标准机箱结构，机箱采用前整面板，后插拔方式。机箱正面右方设置大屏幕汉字液晶显示及操作按键，左方设置保护动作及告警 LED 灯显示以及单元跳闸 LED 灯显示。

装置内部由一层 6U 插件组成，集合采集、处理输入信号，实现各种保护配置功能，控制输出信号，处理人机界面和通讯等全部功能。各插件之间的互连信号通过机箱内的背板转接，各插件通过板上的后置端子连接外部信号。

### 三 保护原理说明

#### 3.1 保护启动判据

本装置针对不同容量的电力系统及不同故障类型的故障特征，设置有四个启动判据，分别为母线电压突变启动、差动电流突变启动、制动电流突变启动和大差电流越限启动，四者的关系为逻辑“或”。其中，突变启动是瞬时值计算，属于快速启动判据；差流越限启动是有效值计算，属于慢速启动判据。

母线电压突变启动的判据为：

$$\Delta U > \Delta U_a$$

其中， $\Delta U$  为工频电压突变量， $\Delta U_a$  为电压突变启动定值。

差动电流突变启动的判据为：

$$\Delta I_d > \Delta I_a$$

其中， $\Delta I_d$  为母线差动电流的工频突变量， $\Delta I_a$  为电流突变启动定值。

制动电流突变启动的判据为：

$$\Delta I_r > \Delta I_a$$

其中， $\Delta I_r$  为母线制动电流的工频突变量， $\Delta I_a$  为电流突变启动定值。

大差电流越限启动的判据为：

$$I_d > I_{dset}$$

其中， $I_d$  指母线大差电流， $I_{dset}$  指差电流越限启动定值。当大差电流大于差电流定值，且同时检测出某段母线电压不正常，母线复合电压动作时，启动元件将动作并启动差动保护工作。

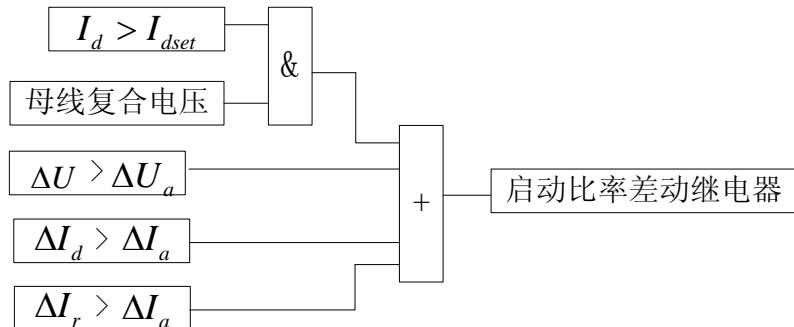


图 3-1 启动判据逻辑图

## 3.2 母线差动保护

装置采用以分相瞬时值比率差动元件为主，故障分量比率差动元件为辅的电流差动原理构成的保护方案。

### 3.2.1 比率差动元件

比率差动元件由电流差动元件和比率制动元件组成，其动作判据分别为：

$$I_d > I_{dset}$$

$$I_d > K_r \times I_r$$

式中， $I_d$  为差动电流， $I_{dset}$  为差电流定值， $I_r$  为制动电流， $K_r$  为比率制动系数。

若规定电流流入母线的方向为正，则差动电流为各支路同相电流和的绝对值，即：

$I_d = \left| \sum_{j=1}^m I_j \right|$ ； 制动电流为各支路同相电流绝对值之和，即： $I_r = \sum_{j=1}^m |I_j|$ 。其中， $m$  为母线上所有连接单元的数目， $I_j$  为母线上第  $j$  个连接单元的支路电流。

比率制动特性为一经过坐标原点的直线，如图 3-2 所示，比率制动系数  $K_r$  为直线的斜率，其取值范围在 0 到 1 之间。

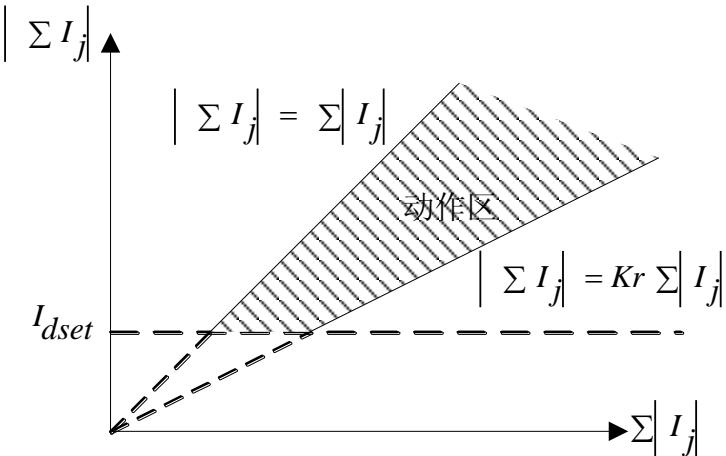


图 3-2 比率差动元件动作特性曲线

### 3.2.2 故障分量比率差动元件

故障分量比率差动元件同样是由故障分量差动元件和故障分量比率制动元件两者组成的，其动作表达式为：

$$\Delta I_d > \Delta I_{dset}$$

$$\Delta I_d > K_r \times \Delta I_r$$

式中， $\Delta I_{dse}$ 为故障分量差电流门坎； $\Delta I_d$ 为故障分量差动电流，其计算式为

$$\Delta I_d = \left| \sum_{j=1}^m \Delta I_j \right|; \quad \Delta I_r \text{ 为故障分量制动电流，计算式为 } \Delta I_r = \sum_{j=1}^m \left| \Delta I_j \right|。 \text{ 其中， } m \text{ 表示}$$

母线上所有连接单元的数目， $\Delta I_j$ 为第 j 个连接单元的电流故障分量。

关于故障分量的提取有多种方案，本保护采用如下的数字算法：

$$\Delta i(k) = i(k) - i(k-N)$$

式中， $i(k)$ 为当前电流采样值， $i(k-N)$ 为一个周波前的采样值。采用这种算法是因为在故障发生后的一个周波内，其输出能较为准确地反映包括各种谐波分量在内的故障分量。

由故障分量构成的比率差动元件不受负荷电流的影响，是差动的灵敏段，且考虑到电流故障分量的暂态特性，因此，故障分量比率差动元件仅在瞬时值突变起动后的第一个周波投入，并使用低制动系数的比率差动判据闭锁。

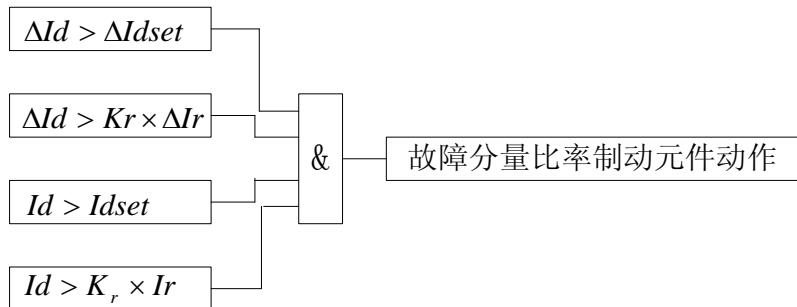


图 3-3 故障分量比率差动元件逻辑图

### 3.2.3 故障母线选择逻辑

本装置的差动回路是由一个母线大差动和几个各段母线小差动所组成的。母线大差动是指除母联开关和分段开关以外的由母线上所有其余支路电流所构成的差动回路。某段母线小差动是指与该段母线相连接的各支路电流所构成的差动回路，其中包括了与该段母线相关联的母联开关和分段开关支路。大差及小差各自的保护范围如图 3-4 所示：

## 大差

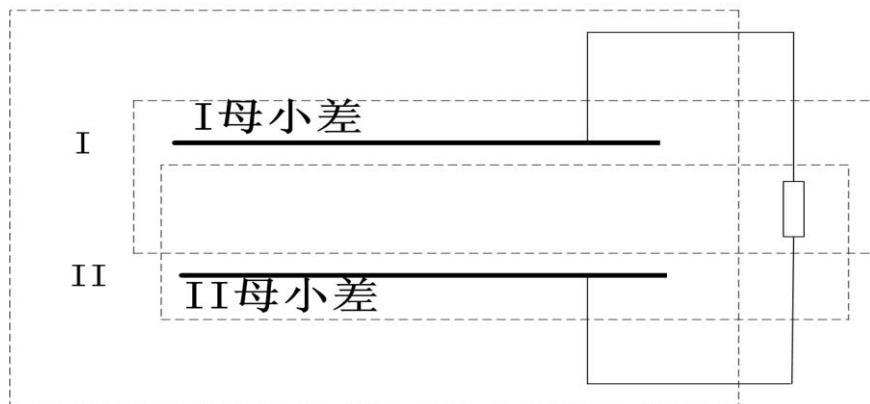


图 3-4 双母线系统大差小差保护范围

对于固定连接的分段母线，如单母分段、 $1\frac{1}{2}$ 断路器等主接线，由于各个元件固定连接在一段母线上，不在两段母线之间切换，因此大差比率差动元件只作为起动条件之一，各段母线的小差比率差动元件既是区内故障判别元件，也是故障母线选择元件。

对于存在倒闸操作的双母线、双母分段等主接线，差动保护使用大差比率差动元件作为区内故障判别元件；使用小差比率差动元件作为故障母线选择元件。即由大差比率差动元件是否动作来区分母线区内、外故障；若大差比率元件动作，再由小差比率差动元件是否动作来确定故障发生在哪一段母线上。

在母线倒闸过程中，当两条母线经刀闸相连即母线互联时，装置自动转入“母线互联方式”运行，并发出提示信号。在这种运行方式下，保护不进行故障母线的选择，一旦发生故障，则同时切除两段母线。

### 3.3 抗 CT 饱和措施

当系统在母线近端发生区外故障时，可能会造成 CT 饱和。由于 CT 饱和的不能正确反应一次电流，这将使动作判据中的差动量  $I_d$  不能正确反应母线各支路一次电流的实际分配，从而导致差动保护误动。

本装置根据区外故障 CT 饱和发生后二次电流波形的特点，采用两种方法来区分母线区内故障和区外 CT 饱和。

#### 3.3.1 时序识别法

区外故障 CT 饱和后，在线路电流过零点附近仍存在一个线性传变区，在该传变区内差动电流为零，与一次系统吻合，过了该区才会产生差动电流。而当母线发生区内故障时，因为差动电流就是故障电流的实际反映，所以差动保护动作与实际故障是同步发生的。时序识别法就是利用区外故障 CT 饱和与区内故障的

该区别，通过实时处理线性传变区内的各种变量关系，来准确地鉴别 CT 饱和发生的时刻。

### 3.3.1 波形凹陷识别法

由区外故障引起的电流饱和波形虽然会发生严重畸变，但也存在一定的特征，即在启动瞬间和每个周波的过零点附近仍然能够正确传变电流，其他时间电流输出很小，波形严重缺损。波形凹陷识别法即是利用该特点结合电流谐波量的谐波分析、电流的波形拐点分析和电流波形缺损辨识为一体的一种综合性鉴别电流波形畸变的方法，通过该方法可以准确地判断出电流饱和的情况。

## 3.4 复合电压闭锁

为了防止由于差动及失灵出口回路的误碰或出口继电器损坏等原因而导致的母线连接单元的误跳闸事故，保护方案中加入了复合电压闭锁元件，以提高保护的可靠性。

复合电压闭锁元件是由低电压、零序电压和负序电压闭锁元件构成的，三者的关系为逻辑“或”。本元件瞬时动作，动作后自动展宽一定时限再返回。

复合电压闭锁元件的逻辑如图 3-5 所示，图中  $U_\phi$  表示母线的相电压， $3U_{0m}$  为母线零序电压， $U_{2m}$  为母线负序电压， $U_a$ 、 $3U_0$ 、 $U_2$  分别为各序电压的闭锁定值。

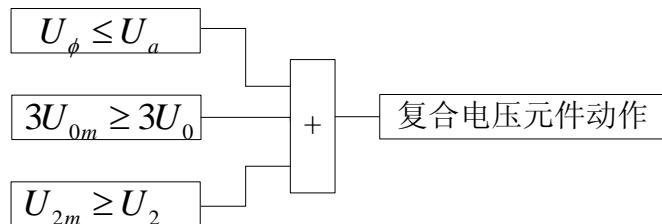


图 3-5 复合电压闭锁元件逻辑框图

## 3.5 母线运行方式识别

### 3.5.1 刀闸辅助接点校验

双母线系统操作灵活、多变，但这种特点却给保护的配置带来了一定的困难，本装置通过引入隔离刀闸辅助接点的方法来动态跟踪现场的运行工况。如图 3-6 所示，L 为连接在双母线上的一条支路，G1、G2 是 L 的隔离开关，将 G1、G2 辅助接点的状态送到母线保护的开关量输入端子，若用高电平“1”表示开关合上，低电平“0”表示开关断开，则保护可将 L 的运行状态表述如表 3-1。

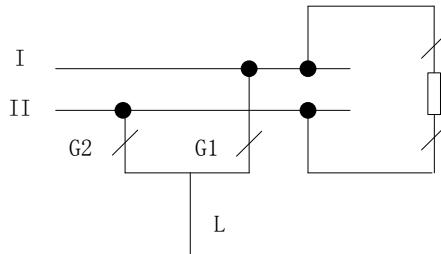


图 3-6 双母线运行方式示意图

表 3-1

G1	G2	说 明
0	0	L 停运
0	1	L 运行在 II 母
1	0	L 运行在 I 母
1	1	L 同时运行在 I、II 母 (倒闸操作)

保护装置通过其开关量输入读取各支路状态，形成 I 母运行方式字和 II 母运行方式字，同时辅以电流校验，实时跟踪母线运行方式。装置配备了模拟盘，用户可以根据现场的运行方式选择自动、强合、强分来干预每个刀闸辅助接点，使得运行方式识别准确可靠。

### 3.5.2 母线运行方式的电流校验

本装置除了引入隔离刀闸辅助接点实现对母线运行方式的自适应，同时使用各支路电流以及电流分布来校验刀闸辅助接点的正确性。当发现某支路有电流没有刀闸闭合接点时，即发出“方式异常”告警信号，在状态确定的情况下修正错误的刀闸接点，刀闸辅助接点恢复正常后，需外部复归信号才能解除告警；如有多个刀闸辅助接点同时出错，则需要运行人员操作模拟盘进行强制设定，直到刀闸辅助接点全部修正后，方可取消强制。

由于大差电流与刀闸辅助接点无关，以及装置具有运行方式电流校验功能，因此双母线倒闸操作期间，装置不需运行人员手动干预，可以正确切除故障；刀闸辅助接点出错检修期间不需退出保护；带电拉刀闸，保护可以正确快速动作。

## 3.6 母联失灵和死区保护

### 3.6.1 母联断路器失灵

母联断路器失灵故障的示意图如图 3-7 所示。当 I 母发生区内故障时，保护应跳开母联及 I 母上所有的连接元件。若此时母联断路器失灵，则故障依然存在，在这种情况下，如经短延时后，大差电流元件不返回且母联电流越限则跳开所有连接元件，最终切除故障。

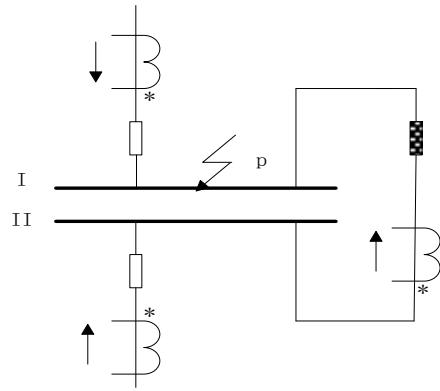


图 3-7 母联失灵故障示意图

### 3.6.2 母联死区故障

对双母线并列运行的情况，如果故障发生在母联开关与母联 CT 之间时，断路器侧的母线保护跳闸出口将无法切除该故障，而电流互感器侧母线段的小差元件也不会动作，这种情况就称之为死区故障。

如图 3-8 所示的系统，当 P 点发生故障，对 II 母差动保护来说为外部故障，II 母差动保护不动；对 I 母差动保护为内部故障，I 母差动保护动作，跳开 I 母上所有的连接元件及母联断路器。此时，大差电流元件动作且不返回，母联开关已跳开而母联 CT 仍有电流，故障仍未切除。

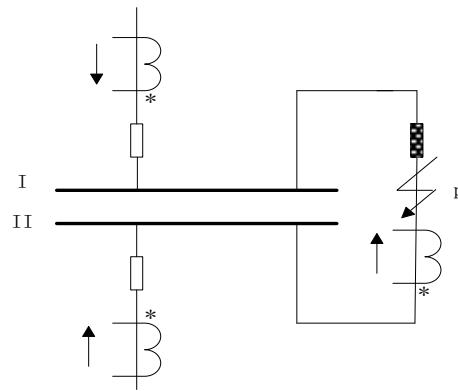


图 3-8 母联死区故障示意图

在这种情况下，当发出跳开母联开关的命令后，经延时大差电流元件不返回且母联电流越限，则跳开电压不正常母线段上的所有断路器，最终切除故障。

由上述分析可见，母联死区保护与母联失灵保护的保护原理是相同的，其逻辑如下图所示。

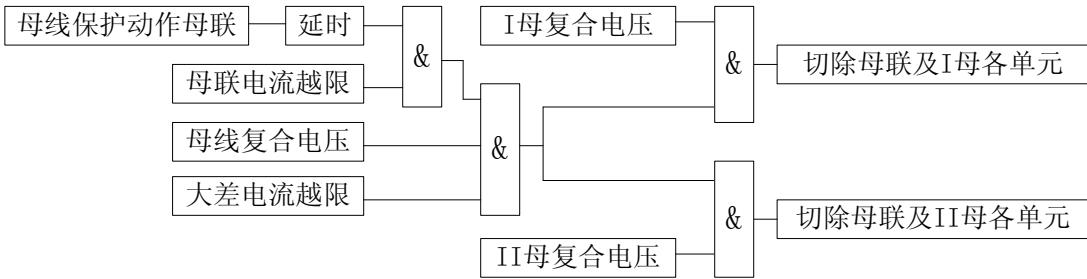


图 3-9 母联失灵、死区故障保护逻辑

此外，当母线发生区内故障时，I段或II段母线保护动作跳闸后，装置如检测到母联断路器状态在分位，经过延时自动封闭母联CT——即母联电流不计入小差比率动作元件，以使另一组母线差动元件可靠、快速动作并隔离故障点。这种动作方式可以提高保护出口速度。

### 3.7 母联充电保护

母线停电检修后，可以通过母联（分段）开关对检修母线充电以恢复双母线运行。此时投入母联（分段）充电保护，当检修母线有故障时，跳开母联（分段）开关，以切除故障。

充电保护的起动需同时满足四个条件：

- 充电保护压板投入；
- 其中一段母线已失压；
- 母联断路器断开（母联刀闸合位）；
- 母联电流从无到有。

充电保护一旦投入，自动展宽一定时限后退出；充电保护投入后，当母联任一相电流大于充电电流定值，经可整定延时跳开母联开关；充电保护不经复合电压闭锁。

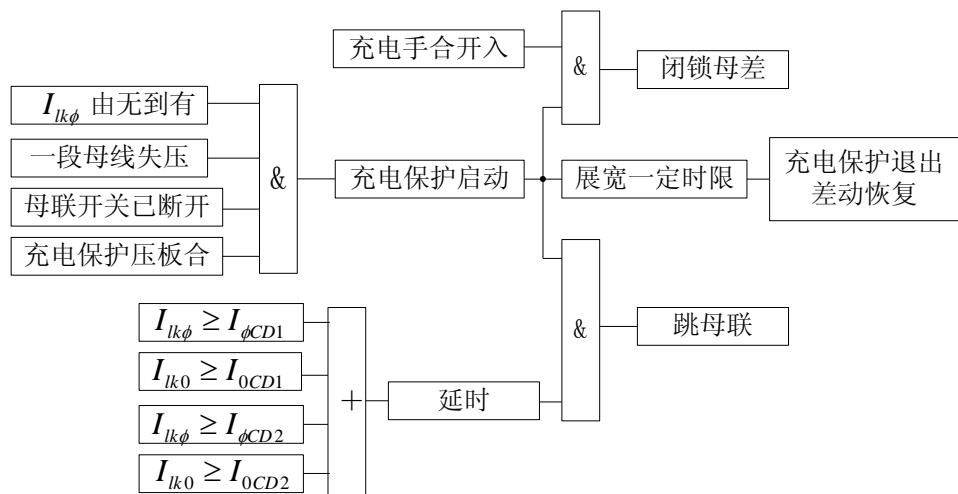


图 3-10 充电保护逻辑

**注意：充电保护投入期间是否闭锁差动保护是由充电手合开入状态决定的。**

图中， $I_{lk\phi}$  表示母联各相电流； $I_{lk0}$  表示母联零序电流； $I_{\phi CD1}$  和  $I_{0CD1}$  指充电保护速动相电流定值和零序电流定值； $I_{\phi CD2}$  和  $I_{0CD2}$  指充电保护 2 段相电流定值和零序电流定值。

### 3.8 母联过流保护

对双母线并列运行以及单母线分段运行的情况，母联（分段）过流保护是配置于母联开关带时限的过流保护，它可以作为母线解列保护，也可以在线路开关的保护检修时，作为线路（变压器）的临时应急保护投入。

母联（分段）过流保护投入后，当母联任一相电流大于母联过流定值，或母联零序电流大于母联零序过流定值时，装置经延时后将母联断路器跳开，以确保母线正常运行。母联过流保护出口不经复合电压元件闭锁，其逻辑如图 3-11 所示：

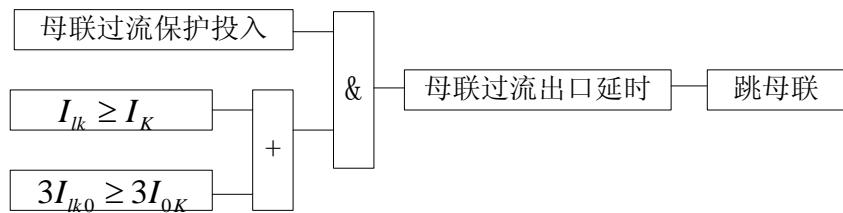


图 3-11 母联过流保护逻辑

图中， $I_{lk}$  表示母联各相电流； $I_K$  表示母联过流定值； $3I_{lk0}$  表示母联零序电流； $3I_{0K}$  表示母联零序过流定值。

### 3.9 母联非全相保护（仅对 IRS9678A 系列）

对双母线并列运行以及单母线分段运行的情况，当母联断路器某相断开，母联非全相运行时，可由母联非全相保护延时跳开三相。

非全相保护由母联 TWJ 和 HWJ 接点起动，采用零序和负序电流作为动作的辅助判据。在母联非全相保护投入时，有 THWJ 开入且母联零序电流大于母联非全相零序电流定值，或母联负序电流大于母联非全相负序电流定值，经整定延时跳母联开关。

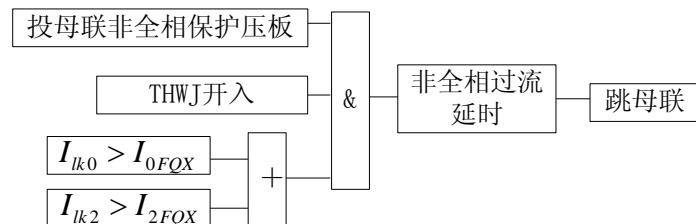


图 3-12 母联非全相保护逻辑

图中， $I_{0FQX}$  表示母联非全相零序电流定值， $I_{2FQX}$  表示母联非全相负序电流定值。

### 3.10 CT 断线闭锁

本装置依据差动电流来判别 CT 是否发生断线，若差动电流越限但差动保护却沒有启动，经过延时判为 CT 断线。当判出某相 CT 断线后，发 CT 断线告警信号，并闭锁断线相 I、II 母差动保护。此时，当发生区内异名相故障时保护正确动作；区外故障保护可靠不动作。

当母线电压异常时不进行 CT 断线的检测。

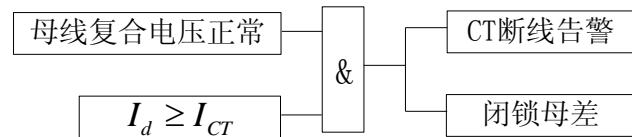


图 3-13 CT 断线逻辑

### 3.11 母联 CT 断线告警

对于双母线并列运行的情况，若母线的大差电流小于母联 CT 断线定值，且两段母线的小差电流均大于该定值时，保护装置发母联 CT 断线告警信号，并强制母线互联。

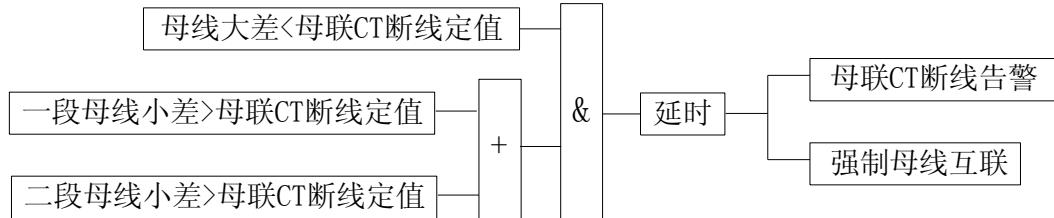


图 3-14 母联 CT 断线逻辑

### 3.12 PT 断线告警

PT 断线是通过母线相电压来判别的。若母线上有单元且该单元有流，则当母线相电压小于 PT 断线定值时，装置发出 PT 断线告警信号。PT 断线时，该段母线的复合电压元件将一直动作，电压闭锁元件退出。PT 断线的逻辑如图 3-14 所示：

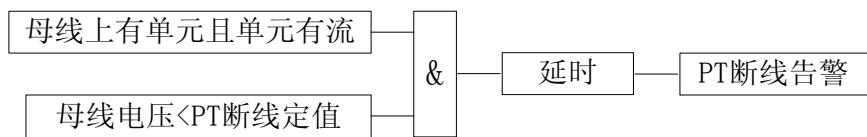


图 3-15 PT 断线逻辑

### 3.13 断路器失灵保护（仅对 IRS9678A 系列）

本装置配置了两种启动方式的断路器失灵保护。

### 3.13.1 外部失灵接点启动

当母线所连的某断路器失灵时，由该线路或元件的失灵起动装置提供一个失灵起动接点给本装置，装置检测到某一失灵起动接点闭合后，启动该断路器所连的母线段的失灵出口逻辑，经该段母线的失灵复合电压闭锁，按可整定的‘失灵出口短延时  $T_{SL}$ ’跳开母联开关，‘失灵出口长延时  $T_{SH}$ ’跳开该母线上的所有断路器。

### 3.13.2 外部跳闸接点启动

该方式需要将线路或元件保护的三相跳闸接点引入装置，在装置内部分相进行电流检测，当检测到外部保护动作接点后，若母差保护装置内部该单元过流元件动作，装置起动该断路器所连的母线段的失灵出口逻辑，经该段母线的失灵复合电压闭锁，按可整定的‘失灵出口短延时  $T_{SL}$ ’跳开母联开关，‘失灵出口长延时  $T_{SH}$ ’跳开该母线上的所有断路器。

## 3.14 失灵电压闭锁（仅对 IRS9678A 系列）

失灵保护的电压闭锁元件，与差动保护的电压闭锁元件类似，也是以低电压（相电压）、负序电压和零序电压构成复合电压元件。只是使用的定值与差动保护不同，需要满足线路末端故障时的灵敏度。同样的，失灵出口动作，需要相应母线段的失灵复合电压元件动作。

## 3.15 主变失灵解除电压闭锁（仅对 IRS9678A 系列）

当变压器或发变组保护动作、断路器失灵启动、解除电压闭锁接点闭合等三个条件同事满足时，保护自动将原配置的电压闭锁解除，即失灵保护动作不经电压闭锁直接出口。

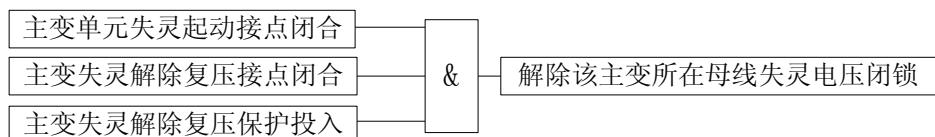


图 3-16 主变失灵解除电压闭锁逻辑

## 3.16 对母线分列运行的特殊处理

对于分段母线（双母线或单母分段），当联络开关断开，母线分列运行时，需要考虑以下两种情况。

### 3.16.1 母线分列运行时母线区内故障

如图 3-15 所示，母线分列运行时，II 母发生故障，I 母上的负荷电流可能流

出母线。特别是在 I、II 母线分别接大、小电源或者母线上有近距离双回线时，电流流出母线的现象特别严重。此时，大差灵敏度下降，因此需将大差比率差动元件的比率制动系数设置为高低两个值。当母线并列运行时，大差比率差动元件使用大差比率制动系数高值；当母线分列运行时，自动转用低值。大差比率制动系数高、低值均可整定。

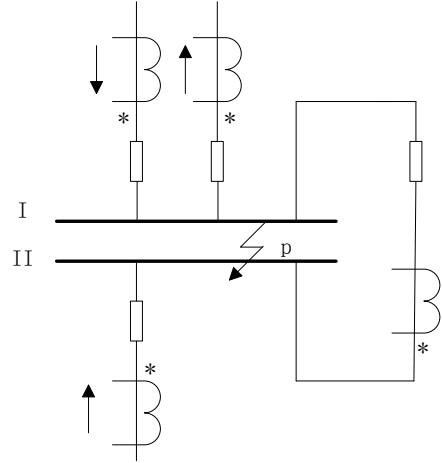


图 3-17 母线分列运行时 II 母故障

### 3.16.2 母线分列运行时死区故障

如图 3-16 所示，母线分列运行时，发生死区故障，故障点位于母联的开关和 CT 之间。此时，按差动电流回路，I 母差动动作，然后启动母联失灵、死区故障保护跳 II 母所有连接元件。很显然，这样做会造成两段母线完全退出运行，扩大停电范围，为了解决这个问题，在母线作分列运行时，装置会自动封母联 CT，当发生如图所示故障时，差动保护直接出口跳 II 母，I 母将不会误动作。

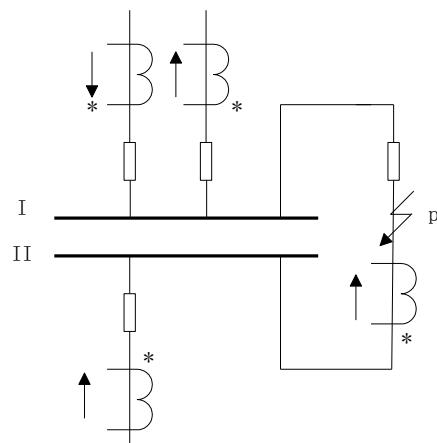


图 3-18 母线分列运行时死区故障

### 3.16.3 母线分列运行判别方式

装置将通过自动和手动两种方式判别母线是并列运行还是分列运行。

自动方式：将母联（分段）开关的常开和常闭辅助接点引入装置的端子，若开

关的常开和常闭接点不对应，则装置默认为开关合，同时发出“方式异常”告警信号。

手动方式：运行人员在母联（分段）开关断开后，投“母线分列压板”，在合母联（分段）开关前，退出该压板。

以上两种方式中，手动方式优先级最高。即，若投“母线分列压板”，装置认为母线分列运行。若退“母线分列压板”，装置根据自动方式判别母线运行状态。

## 四 接线方式说明

本装置可根据母线一次系统的接线型式通过不同的保护配置构成适用于包括单母线、单母分段、双母线专用母联、双母线母联兼旁路、双母线旁路兼母联、双母线母线兼旁母、双母单分段、双母双分段以及 $1\frac{1}{2}$ 接线在内的各种母线系统。

注意：

- 各单元 CT 的极性端必须一致，指向母线侧为正极性端。
- 母联只有一侧有 CT 时，默认母联 CT 的极性与 II 母上的元件一致；
- 母联回路设置两个 CT 时，各段母线小差母联回路电流采样为交叉采样方式，即：I 母侧 CT 指向 II 母侧为正极性端，II 母侧 CT 指向 I 母侧为正极性端。

单母分段接线图如图 4-1 所示。

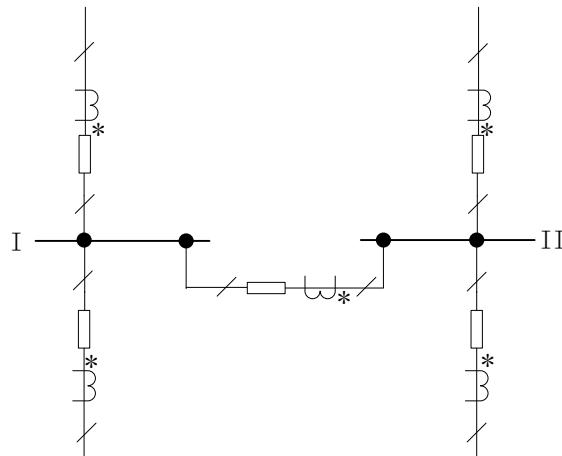


图 4-1 单母分段接线图

双母线专用母联接线图如图 4-2 所示。在此种接线方式下所有支路的 I 母刀闸辅助接点和 II 母刀闸辅助接点均应作为确定母线运行方式字的输入量。

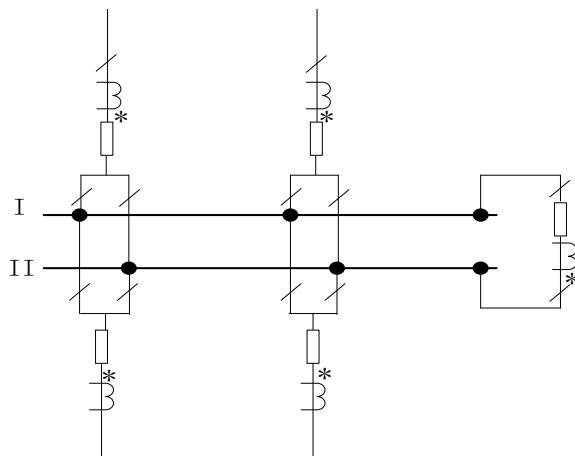


图 4-2 双母线专用母联接线图

## 第二部分

使

用

说

明

书

## 五 装置面板介绍

### 5.1 IRS9678A(B)系列面板布置图

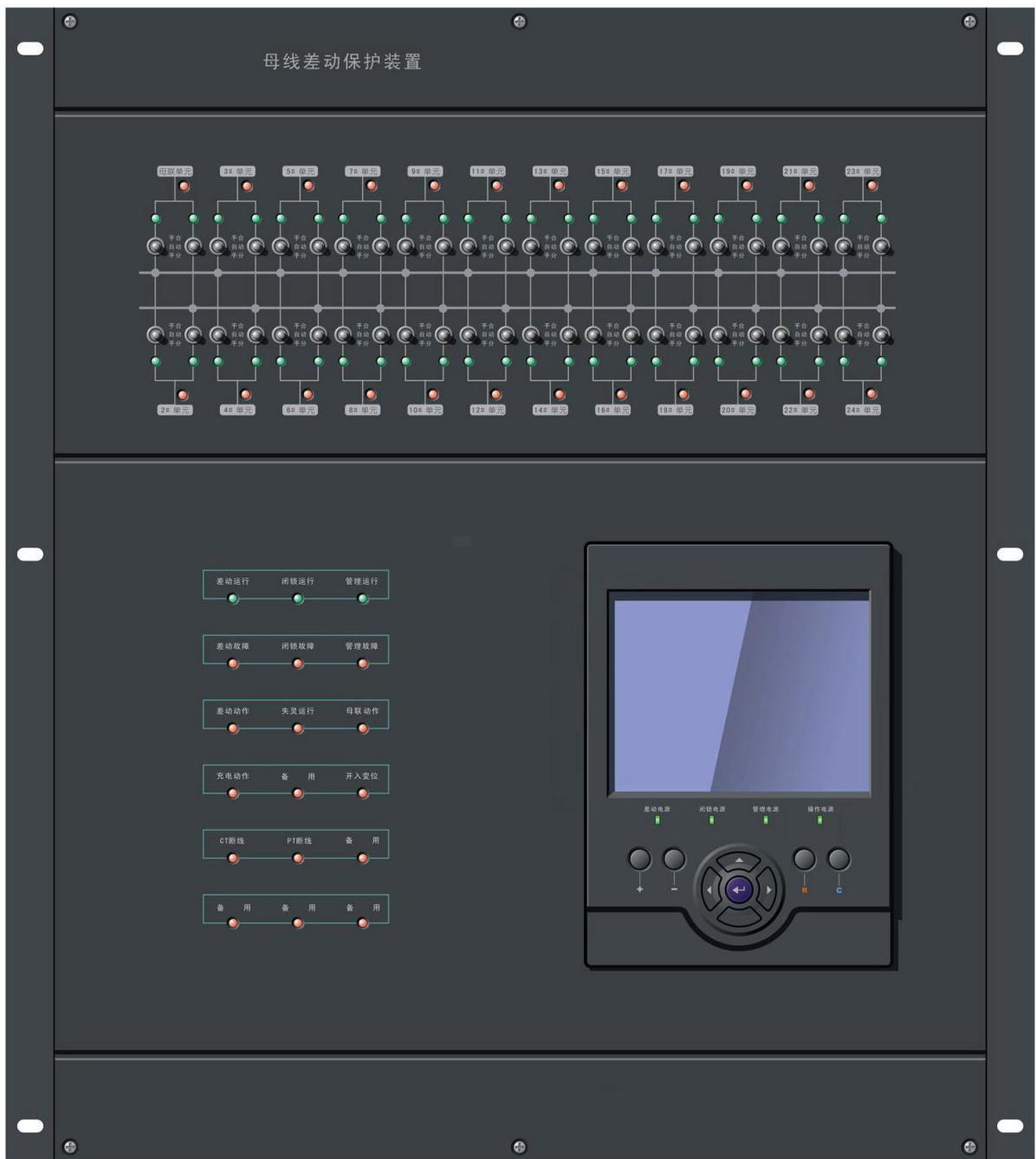


图 5-1 IRS9678A(B)面板布置图

机箱面板的上面一层设置有模拟盘，其结构如图 5-2 所示。对应于每个单元均安装有两个绿色发光管和一个红色发光管。其中绿色发光管指示其运行状态，红色发光管指示其跳闸出口状态。

另外，每个单元还配置有两个摇柄开关，分别对应于该单元联结两段母线的隔离开关。每个摇柄开关设置有三档位置：“强合”、“自动”、“强分”。正常运行时，应将摇柄开关置于“自动”档，由输入的隔离刀闸辅助接点判别其运行状态；在运行过程中，当发现某单元隔离刀闸辅助接点指示的运行状态与一次系统不符合时，可通过操作对应单元的摇柄开关，将其置于“强合”或“强分”位置，强制使母差保护的运行状态与一次系统相符。

本装置配置的摇柄开关为锁扣式摇柄开关，从一档位置切换至另一档位置时，必须先将摇柄向外拉伸后才能拨动。锁扣式摇柄开关的使用增强了模拟盘操作的可靠性，从而进一步提高了整套装置的可靠性能。

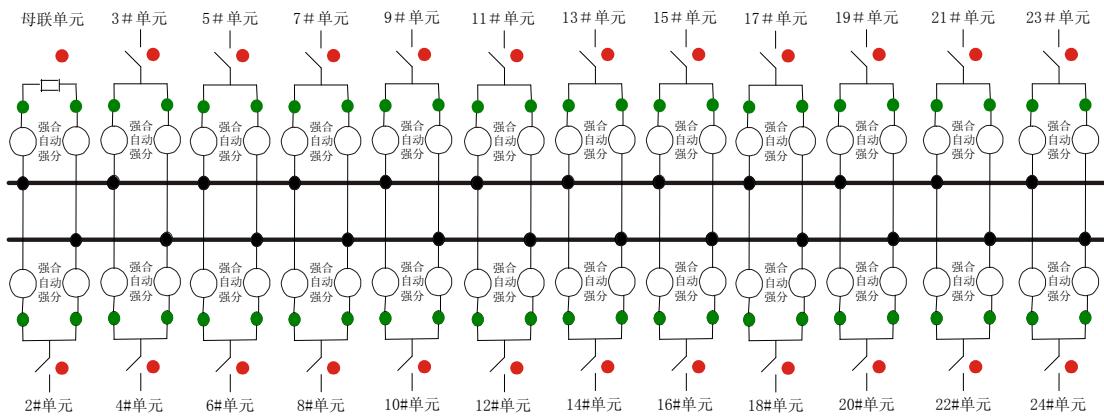


图 5-2 模拟盘示意图

## 5.2 IRS9678S 系列面板布置图



图 5-3 IRS9678S 面板布置图

### 5.3 信号灯说明

名称	注释	常亮	常灭	闪烁
差动电源	差动电源状态	电源正常	电源消失	
闭锁电源	闭锁电源状态	电源正常	电源消失	
管理电源	管理电源状态	电源正常	电源消失	
操作电源	24V操作电源状态	电源正常	电源消失	
差动运行	差动主机运行状态	调试状态		正常运行
闭锁运行	闭锁主机运行状态	调试状态		正常运行
管理运行	管理主机运行状态	调试状态		正常运行
差动故障	差动主机自检状态	有内部故障	无内部故障	
闭锁故障	闭锁主机自检状态	有内部故障	无内部故障	
管理故障	管理主机自检状态	有内部故障	无内部故障	
差动动作	差动保护动作状态	差动保护动作		
失灵动作	断路器失灵保护动作状态	断路器失灵保护动作		
母联回路动作	母联回路、失灵、死区保护动作状态	母联回路、失灵、死区保护动作		
充电动作	母联回路充电保护动作状态	母联回路充电保护动作		
方式变位	运行方式变化状态	有运行方式变化	无运行方式变化	
CT断线	CT断线状态	检测到CT断线	无CT断线	
PT断线	PT断线状态	检测到PT断线	无PT断线	
方式异常	刀闸运行方式异常状态	检测到支路电流和刀闸位置不符	无刀闸运行方式异常	
调试状态	调试/运行状态	调试状态	运行状态	
闭锁开放	复合电压闭锁开放状态	电压开放	电压闭锁	

### 5.4 键盘操作说明

面板上有 9 个按键，包括 (↑)、(↓)、(←)、(→)、(↙)、(+)、(-)、(C)、(R)，如下图所示。

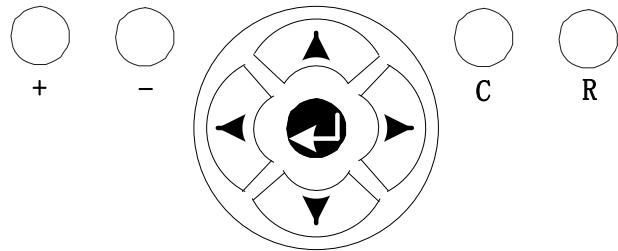


图 5-4 键盘示意图

(↑)、(↓) 键的主要功能是在同一级菜单中上下移动选择不同的菜单项，该移动为循环移动。

如果被选中的菜单项有下一级子菜单，使用 (→) 或 (←) 键可以展开进入该子菜单；如果被选中的菜单项对应特定功能而没有下一级子菜单，使用 (←) 键可以进入相应功能画面。

使用 (←) 或 (C) 键可以退出当前菜单，返回上一级菜单。如果当前菜单已经是一级菜单，则退出“菜单显示”画面，返回“主接线图”画面。

## 5.5 液晶显示

### 5.5.1 画面描述

画面分为：“主接线图”画面、“单元显示”画面和“菜单显示”画面等。

#### 1) “主接线图”画面

系统上电后将进入“主接线图”画面，画面内容参见图 5-5（以典型的双母线接线方式为例）。

- 画面左上角显示“菜单”选项。
- 画面上方实时显示当前日期和时间。
- 画面右上角为新事件提示框。当有事件产生时，提示框中会出现“有新事件”的提示信息。
- 画面上半部分显示主接线图，可以显示两条母线，24 个单元。每个单元均显示单元编号（4 位数字）以及 I 母、II 母刀闸位置的实时状态。
- 画面下半部分实时显示大差电流、I 母电压、II 母电压的有效值和相位，差动保护、失灵保护和软压板的投入/退出状态。
- 画面最下面的信息条显示变电站名和母线电压等级。

在“主接线图”画面中，通过按 (↑)、(↓)、(←)、(→) 键可以循环选择“菜单”、“新事件提示框”和各个单元的单元编号。上电后“主接线图”画面的缺省状态为选中“菜单”选项。

当选中“菜单”时，字体将反显，表示“菜单”项被选中，此时按( $\leftarrow$ )键将进入“菜单显示”画面（该画面的内容及功能将在后面详述）。

当选中“有新事件”时，字体将反显，表示“新事件”被选中，此时按( $\leftarrow$ )键将进入“事件报告”画面（该画面的内容及功能将在后面详述）。

当选中某个单元时，该单元的单元编号字体将反显，表示该单元被选中，此时按( $\leftarrow$ )键将进入相应的“单元显示”画面（该画面的内容及功能将在后面详述）。

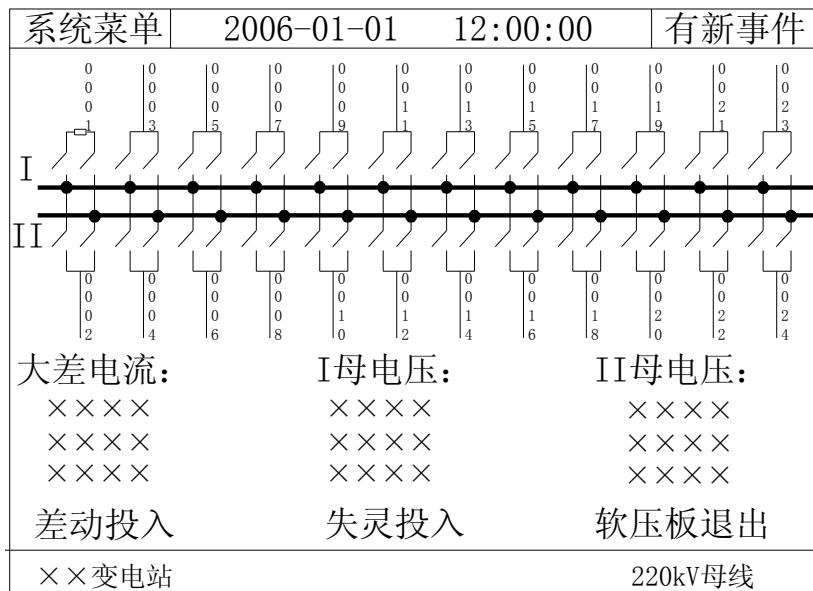


图 5-5 “主接线图”画面

## 2) “单元显示”画面

在“主接线图”画面中，选中某个单元，按( $\leftarrow$ )键将进入相应的“单元显示”画面。

“单元显示”画面与“主接线图”画面类似，只有画面下半部分不同，如图 5-6 所示。“单元显示”画面的下半部分显示单元的具体信息，包括：单元编号、CT 变比、间隔名称、刀闸位置、失灵投入/退出状态和三相电流值等。

在“单元显示”画面中，( $\uparrow$ )、( $\downarrow$ )、( $\leftarrow$ )、( $\rightarrow$ ) 和( $\leftarrow$ )键的操作同“主接线图”画面。不同的是按(C)键将返回“主接线图”画面。

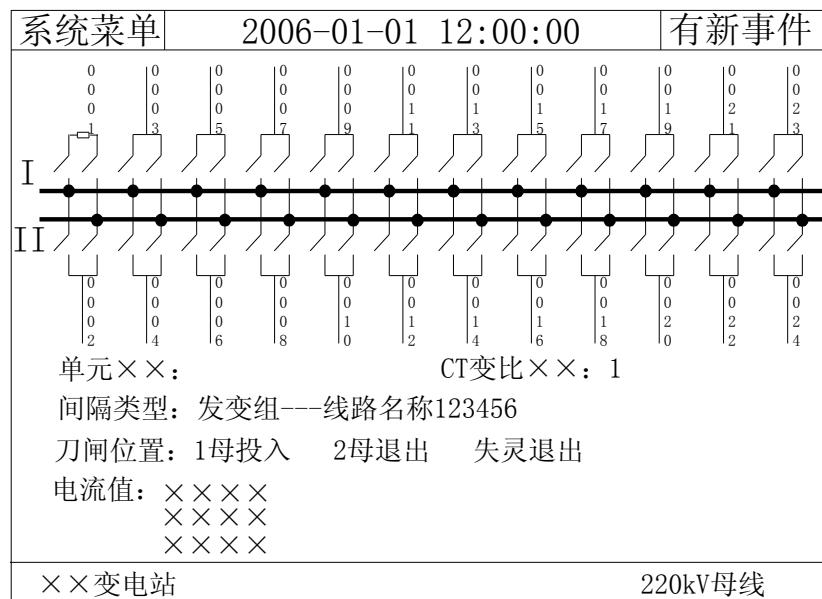


图 5-6 “单元显示”画面

### 3) “菜单显示”画面

在“主接线图”或“单元显示”画面中，当选中“菜单”项时，按()键将进入“菜单显示”画面。

“菜单显示”画面显示树形目录结构的命令菜单。菜单分为3级，分列显示，自左而右分别为一级菜单、二级菜单和三级菜单，结构如图5-7所示，被选中的菜单项用反显方式显示。

### 5.5.2 菜单功能详述

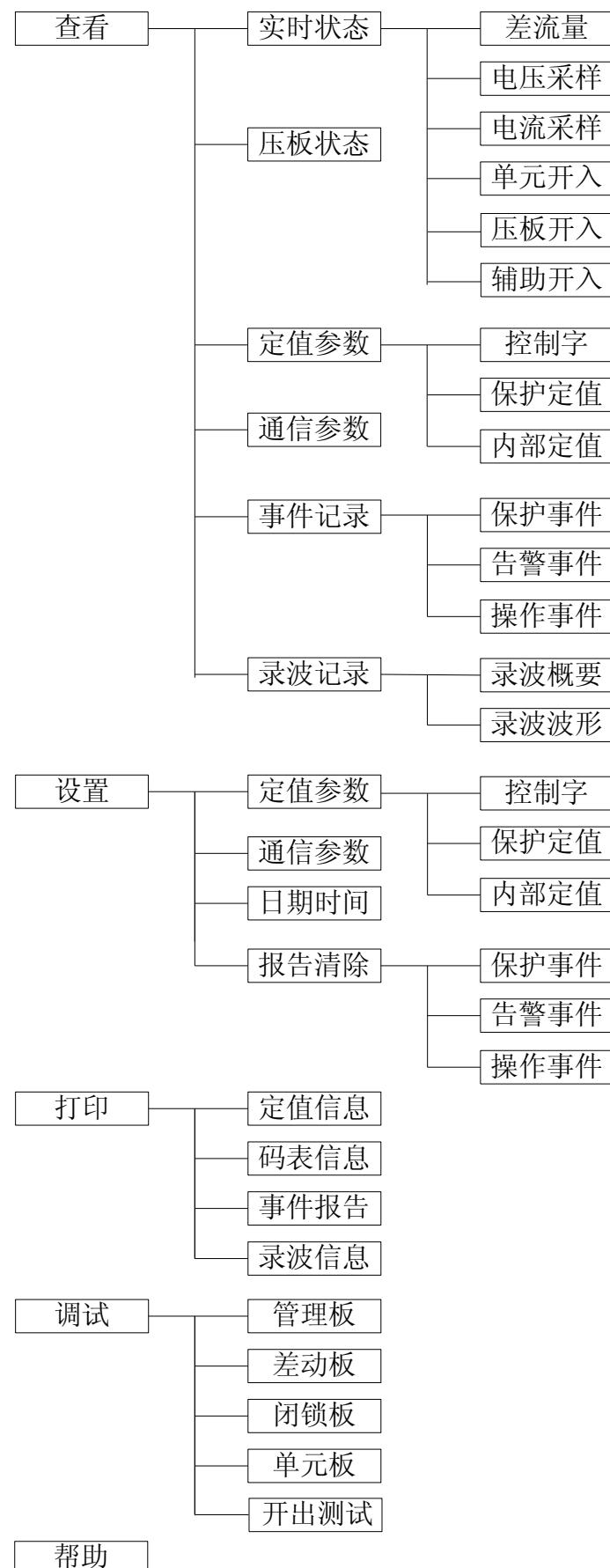


图 5-7 “菜单显示”画面

1) “查看”菜单用来查看装置实时状态、定值参数以及各种记录，包括 6 个二级菜单项。

- a) “实时状态”菜单用来全面反映装置的实时运行状态。包括 6 个三级菜单项：差流量、电压采样、电流采样、单元开入、压板开入、辅助开入。
- “差流量显示画面”分 A、B、C 三相显示大差电流和各条母线的小差电流有效值的幅值和相角。
  - “电压采样显示画面”分 A、B、C 三相显示各条母线差动和闭锁电压有效值的幅值和相角。
  - “电流采样显示画面”分 A、B、C 三相显示所有单元电流有效值的幅值和相角。
  - “单元开入显示画面”显示各单元刀闸位置和失灵接点的状态，显示‘●’表示接点投入或收到接点动作信号，‘○’表示接点未投入或没收到接点动作信号。
  - “压板开入显示画面”显示当前硬压板的开入状态。
  - “辅助开入显示画面”显示“母联 THWJ”、“母联断路器常开接点”以及“母联断路器常闭接点”等外部开入状态。
- b) “压板状态”菜单用来显示当前压板投退信息。
- c) “定值参数”菜单用来显示装置定值参数。包括 3 个三级菜单项：控制字、保护定值、内部定值。装置定值参数的具体内容在后面详述。
- d) “通信参数”菜单用来设置通信相关参数。
- e) “事件记录”菜单用来显示装置保护事件记录、告警事件记录和操作事件记录，事件记录按时间由后向前依次排序，可以按(↑)和(↓)键上下滚动。
- f) “录波记录”菜单用来显示装置录波概要和录波波形。“录波概要”画面以列表的形式显示记录摘要信息，内容包括日期时间和内容摘要。录波概要按时间由后向前依次排序，最多可以保存显示 5 条录波记录。每条记录摘要显示一行，按(↑)和(↓)键上下滚动选择记录摘要，按(←)键显示“录波记录内容显示画面”。若一条记录的显示内容超过一屏，可以按(↑)和(↓)键上下滚动。按(C)键可以返回“录波记录列表显示画面”。“录波波形”画面显示一条录波记录的故障波形。

2) “设置”菜单用来设置装置定值参数，包括 4 个二级菜单项。进入各个子菜单时，必须按照提示先输入正确的密码后才可进入相应的设置画面。进入设置

画面后，按（↑），（↓）键选择要修改的定值参数，按（←）键确认选定待修改项。再按（+）和（-）键修改数值（当输入值已到达上、下限值后，如果再继续按（+）和（-）键，则修改无效）。按（C）键可以放弃修改，按（←）键确认输入修改完毕，此时将提示是否确定修改，确认后，修改才生效。修改内部定值需要专用的内部密码，不开放给用户。

3) “打印”菜单包括4个二级菜单项，用来选择打印定值信息、码表信息、事件报告和录波信息。其中定值信息和码表信息是装置当前的设置信息，事件报告和录波信息中记录有装置5次保护动作的故障信息及录波波形。故障信息包括：故障发生时间，故障母线，故障相别，保护动作类型，动作时间。录波波形数据包括：大差电流波形，各条母线的小差电流波形、母线电压波形，各单元电流波形以及各保护元件动作时序图。记录时间从故障点前后6个周波，到保护动作点前后6个周波，可以按（↑）和（↓）键上下滚动选择记录摘要，按（←）键进行打印。

4) “调试”菜单用于装置内部调试，包括5个二级菜单项。调试功能需要专用的内部密码，不开放给用户。

a) “管理板”菜单用来调试管理板相关功能。包括：RAM区，定值区，数据区，时钟与中断，内部通信，外部通信，打印功能测试等。

b) “差动板”菜单用来调试差动板相关功能。包括：RAM区，定值区，时钟与中断，通信口，出口接点状态，电压采样A/D转换通道校验等。

c) “闭锁板”菜单用来调试闭锁板相关功能。包括：RAM区，定值区，时钟与中断，通信口，出口接点状态，电压采样A/D转换通道校验等。

d) “单元板”菜单用来调试单元板相关功能。包括：电流采样A/D转换通道校验。

e) “开出测试”菜单用来调试各个开出接点是否能够正常动作。

5) “帮助”菜单用于显示装置软、硬件版本信息和公司联系方式。

## 六 有关保护整定的说明

本装置的定值参数包括：控制字、保护定值、内部定值、通信参数、日期时间。

### 6.1 控制字

#### ● IRS9678A 系列控制字说明

压板序号	压板名称	可选择范围	备注
1	软压板	投，退	投该压板，软压板设置有效。 退该压板，软压板设置无效。
2	装置运行	投，退	投该压板，装置进入运行状态，允许保护动作出口。 退该压板，装置进入检修状态，闭锁保护动作出口。
3	差动保护	投，退	投该压板，母线差动保护投入。 退该压板，母线差动保护退出。
4	断路器失灵保护	投，退	投该压板，断路器失灵保护投入。 退该压板，断路器失灵保护退出。
5	母联充电保护	投，退	投该压板，母联充电保护投入。 退该压板，母联充电保护退出。
6	母联过流保护	投，退	投该压板，母联过流保护投入。 退该压板，母联过流保护退出。
7	母联非全相保护	投，退	投该压板，母联非全相保护投入。 退该压板，母联非全相保护退出。
6	母线分列运行	投，退	投该压板，母线强制为分列运行状态，且不受外部开入影响； 退该压板，母线的运行状态由外部开入决定，可通过操作模拟盘将母线运行状态强制为并列运行状态。
7	I 母 PT 投/退	投，退	投该压板，I 母电压取自 I 母 PT。 退该压板，I 母 PT 停用，I 母电压由运行方式自动判别。
8	II 母 PT 投/退	投，退	投该压板，II 母电压取自 II 母 PT。 退该压板，II 母 PT 停用，II 母电压由运行方式自动判别。

9	充电闭锁母差	投，退	在投入“母联充电保护”压板后，投该压板意味着在充电保护过程中闭锁母线差动保护。
10	失灵电压解锁 1	投，退	投该压板，当主变单元 1 发生失灵故障时，自动解除电压闭锁。
11	失灵电压解锁 2	投，退	投该压板，当主变单元 2 发生失灵故障时，自动解除电压闭锁。

● IRS9678B(S)系列控制字说明

压板序号	压板名称	可选择范围	备注
1	软压板	投，退	投该压板，软压板设置有效。 退该压板，软压板设置无效。
2	装置运行	投，退	投该压板，装置进入运行状态，允许保护动作出口。 退该压板，装置进入检修状态，闭锁保护动作出口。
3	差动保护	投，退	投该压板，母线差动保护投入。 退该压板，母线差动保护退出。
5	母联充电保护	投，退	投该压板，母联充电保护投入。 退该压板，母联充电保护退出。
6	母联过流保护	投，退	投该压板，母联过流保护投入。 退该压板，母联过流保护退出。
6	母线分列运行	投，退	投该压板，母线强制为分列运行状态，且不受外部开入影响； 退该压板，母线的运行状态由外部开入决定，可通过操作模拟盘将母线运行状态强制为并列运行状态。
7	I 母 PT 投/退	投，退	投该压板，I 母电压取自 I 母 PT。 退该压板，I 母 PT 停用，I 母电压由运行方式自动判别。
8	II 母 PT 投/退	投，退	投该压板，II 母电压取自 II 母 PT。 退该压板，II 母 PT 停用，II 母电压由运行方式自动判别。
9	充电闭锁母差	投，退	在投入“母联充电保护”压板后，投该压板意味着在充电保护过程中闭锁母线差动保护。

### 6.3 保护定值

- IRS9678A 系列保护定值：

类型	名称	符号	整定范围	级差	单位
差动保护	比率差动电流定值	$I_{dset}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	小差比率制动系数	K1	0.1 - 1	0.01	/
	大差比率制动高值	$K2_H$	0.1 - 1	0.01	/
	大差比率制动低值	$K2_L$	0.1 - 1	0.01	/
	差动低电压定值	Ua	1 - 100	0.01	V
	差动零序电压定值	3U0	1 - 100	0.01	V
	差动负序电压定值	U2	1 - 100	0.01	V
	相电流突变定值	$\Delta I_a$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	相电压突变定值	$\Delta U_a$	1 - 100	0.01	V
断路器失灵	失灵低电压定值	$U_a'$	1 - 100	0.01	V
	失灵零序电压定值	$3U0'$	1 - 100	0.01	V
	失灵负序电压定值	$U2'$	1 - 100	0.01	V
	失灵出口短延时	$T_{SL}$	0.01 - 10	0.01	S
	失灵出口长延时	$T_{SH}$	0.01 - 10	0.01	S
母联失灵	投母联断路器常开	/	0 (退常开) 或 1 (投常开)	/	/
	投母联断路器常闭	/	0 (退常闭) 或 1 (投常闭)	/	/

	母联失灵电流定值	$I_{SL1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联失灵出口延时	$T_{MSL}$	0.01 - 10	0.01	S
充电保护	充电保护电流定值	$I_{\phi CD2}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护零序电流	$I_{0CD2}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护出口延时	$T_{CD}$	0.01 - 10	0.01	S
	充电速动电流定值	$I_{\phi CD1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电速动零序电流	$I_{0CD1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护速动延时	$T_{CD}$	0.01 - 10	0.01	S
母联过流	母联相电流定值	$I_K$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联零序电流定值	$3I_0K$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联过流出口延时	$T_K$	0.01 - 10	0.01	S
CT 断线	CT 断线定值	$I_{CT}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	投母联 CT 断线强制	/	0 (退) 或 1 (投)	/	/
母联非全相 保护	非全相零序电流	$I_{0FQX}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	非全相负序电流	$I_{2FQX}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	非全相出口延时	$T_{FQX}$	0.01 - 10	0.01	S

● IRS9678B(S)系列保护定值：

类型	名称	符号	整定范围	级差	单位
差动保护	比率差动电流定值	$I_{dset}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	小差比率制动系数	K1	0.1 - 1	0.01	/
	大差比率制动高值	$K2_H$	0.1 - 1	0.01	/
	大差比率制动低值	$K2_L$	0.1 - 1	0.01	/
	差动低电压定值	Ua	1 - 100	0.01	V
	差动零序电压定值	3U0	1 - 100	0.01	V
	差动负序电压定值	U2	1 - 100	0.01	V
	相电流突变定值	$\Delta Ia$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	相电压突变定值	$\Delta Ua$	1 - 100	0.01	V
母联失灵	投母联断路器常开	/	0 (退常开) 或 1 (投常开)	/	/
	投母联断路器常闭	/	0 (退常闭) 或 1 (投常闭)	/	/
	母联失灵电流定值	$I_{SL1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联失灵出口延时	$T_{MSL}$	0.01 - 10	0.01	S
充电保护	充电保护电流定值	$I_{\phi CD2}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护零序电流	$I_{0CD2}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护出口延时	$T_{CD}$	0.01 - 10	0.01	S
	充电速动电流定值	$I_{\phi CD1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A

	充电速动零序电流	$I_{0CD1}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	充电保护速动延时	$T_{CD}$	0.01 - 10	0.01	S
母联过流	母联相电流定值	$I_K$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联零序电流定值	$3I_{0K}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	母联过流出口延时	$T_K$	0.01 - 10	0.01	S
CT 断线	CT 断线定值	$I_{CT}$	0.1 In - 20 In	0.01	A
	投母联 CT 断线强制	/	0 (退) 或 1 (投)	/	/

### 6.3 内部定值

- IRS9678A(B)系列内部定值：

类型	名称	符号	整定范围	级差	单位
CT 变比	单元 01 CT 变比		1 - 9999	1	/ In
	.....		.....	.....	.....
	单元 m CT 变比		1 - 9999	1	/ In
	.....		.....	.....	.....
	单元 25 CT 变比		1 - 9999	1	/ In

● IRS9678S 系列内部定值：

类型	名称	符号	整定范围	级差	单位
CT 变比	单元 01 CT 变比		1 - 9999	1	/ In
	.....		.....	.....	.....
	单元 m CT 变比		1 - 9999	1	/ In
	.....		.....	.....	.....
	单元 10 CT 变比		1 - 9999	1	/ In

注：

1. 整定 CT 变比时，要求输入各单元 CT 的一次额定电流值，CT 的二次额定电流值由程序内部根据具体硬件设定，不可修改。当 CT 二次额定电流为 5A 时，对应 CT 变比的单位/In 显示为/5A；当 CT 二次额定电流为 1A 时，对应 CT 变比的单位/In 显示为/1A。
2. 比率差动电流定值、相电流突变定值及 CT 断线定值按照 CT 变比的最大值归算；母联失灵电流定值、充电保护相关的电流定值、母联过流保护相关的电流定值、母联非全相保护相关的电流定值按照母联 CT 变比归算；失灵保护过流定值按照各单元 CT 变比分别进行归算。

## 6.4 通信参数

可设置外部 RS485 通信的波特率、校验位、数据位和停止位；外部以太网通信的 IP 地址和子网掩码。

## 6.5 日期时间

装置内部时钟可设置。

日期的格式为：XX 年 XX 月 XX 日

时间的格式为：XX 时 XX 分 XX 秒

## 七 整屏调试

### 7.1 基本检查

- 打开包装后，检查装置外观、铭牌及背后端子是否完好无损。
- 检查装置的合格证明书、配套文件、附件等是否与订货一致，是否与装箱单规定的型号、名称、数量等一致。
- 检查各模块插入位置是否正确，插入是否到位，模块插入后机箱背板是否整齐平整。

### 7.2 调试资料准备

- 机柜端子排图
- 原理接线图
- 装置插件端子图
- IRS9678 数字式母线保护调试大纲
- 设计院及用户的特殊功能配置要求及保护有关参数。

### 7.3 出厂前调试项目

- 测量直流稳压电源各输出电压值及稳压性能。
- 检查模拟盘各单元的摇柄开关性能完好。
- 检查液晶显示功能正常。
- 所有交流通道幅值及相位极性正确。
- 检查各种保护逻辑的正确性，并校验各种保护的动作值。
- 所有保护的跳闸出口接点（包括压板）、告警信号应正确无误。
- 打印各种报告，确认打印机和打印功能完好。

### 7.4 现场通电前检查

- 检查装置的单元数、接线方式及各电量参数是否与订货一致，尤其应注意电源电压及 CT 的额定值与现场匹配。
- 装置中各连接电缆的方向正确、连接可靠。
- 检查装置各插件背后配线，应无错线、误联、漏联等现象。

- 用万用表检查 PT 回路不短路， CT 回路不开路。
- 退出保护各压板。
- 绝缘测量。

## 7.5 整机通电检查

- 直流电源性能检查。
- 通道线性度检查。
- 三相采样值及差流平衡性检查。
- 检查各相差动保护、失灵保护、充电保护等保护功能的正确性。
- 校验保护动作值。
- 所有保护的告警信号正确，相应信号及跳闸出口接点（包括压板）回路正确。
- 打印各种报告，确认打印机及打印的报告完好正确。
- 保护屏接入单元电流后，应检查各电流相位及幅值（特别是母联电流相位）正确。

# 八 投运说明及注意事项

## 8.1 投运前的设置与检查

- 确认各切换开关投、退位置正确。
- 装置上电后，面板上的电源灯常亮，运行灯闪烁，其他灯应不亮。
- 将摇柄开关全部置于“自动”位置，确认装置面板上指示的运行方式以及液晶显示的运行方式与系统一次运行方式一致。
- 接入各单元电流后，检查确认各单元电流极性正确，检查液晶显示差动电流是否平衡。
- 校对装置时钟。
- 检查定值，按调度定值整定通知单整定，所有保护的定值整定完毕后，打印一份保护的定值清单。
- 按调度命令投入保护压板，检查液晶显示的保护压板状态应与实际投入的状态一致。

## 8.2 运行中的注意事项

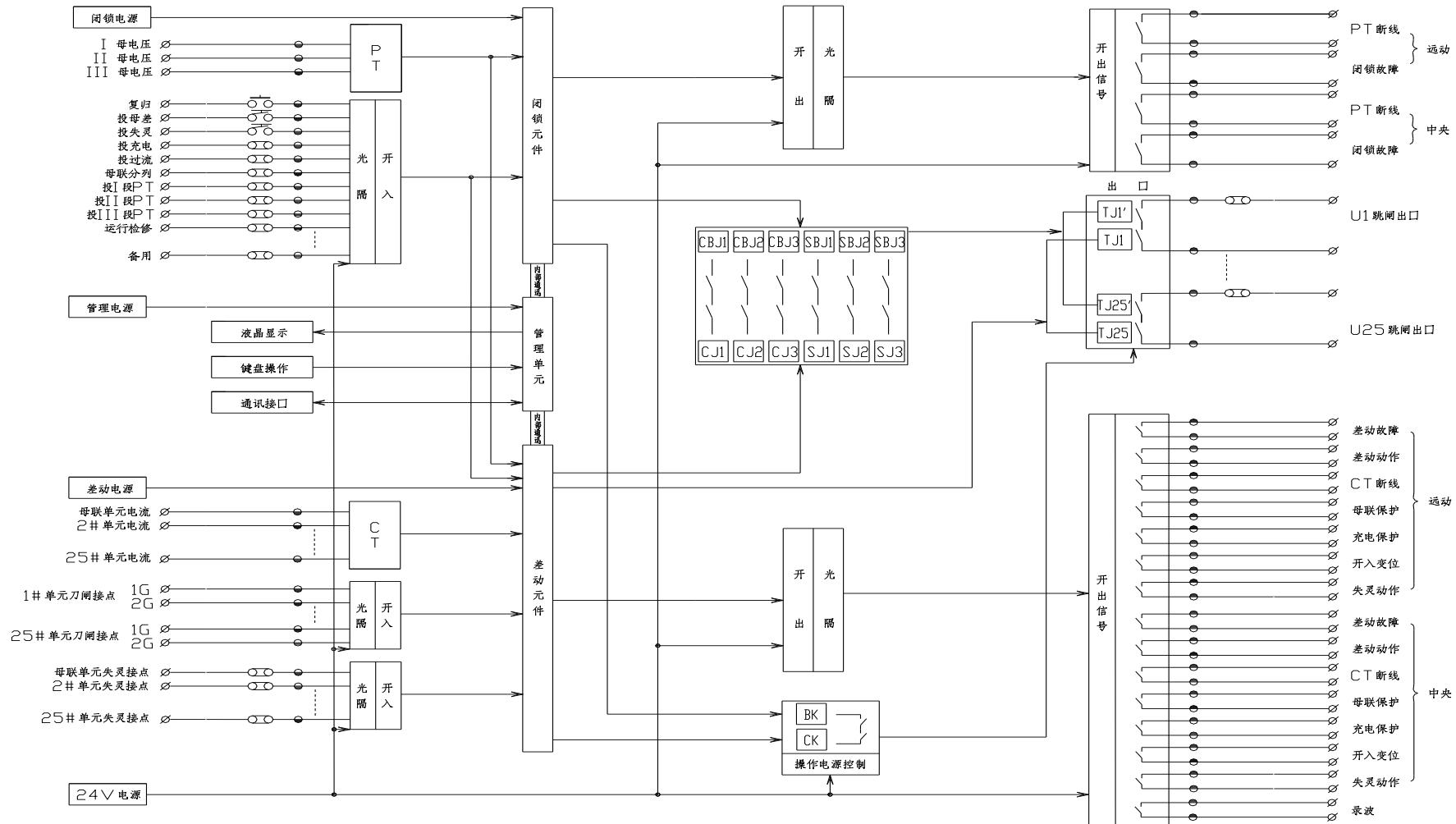
- 运行中，不允许不按指定操作程序随意按动面板上的键盘。
- 修改定值时，应先断开跳闸出口压板，修改完毕核查无误后，再重新投入跳闸压板。正常运行时，严禁随意修改定值。
- 装置有故障或需将保护全停时，应先断开跳闸出口压板，再断开直流电源开关。
- 严禁擅自打开机箱带电插拔或插拔各插件及电缆。

## 九 订货须知

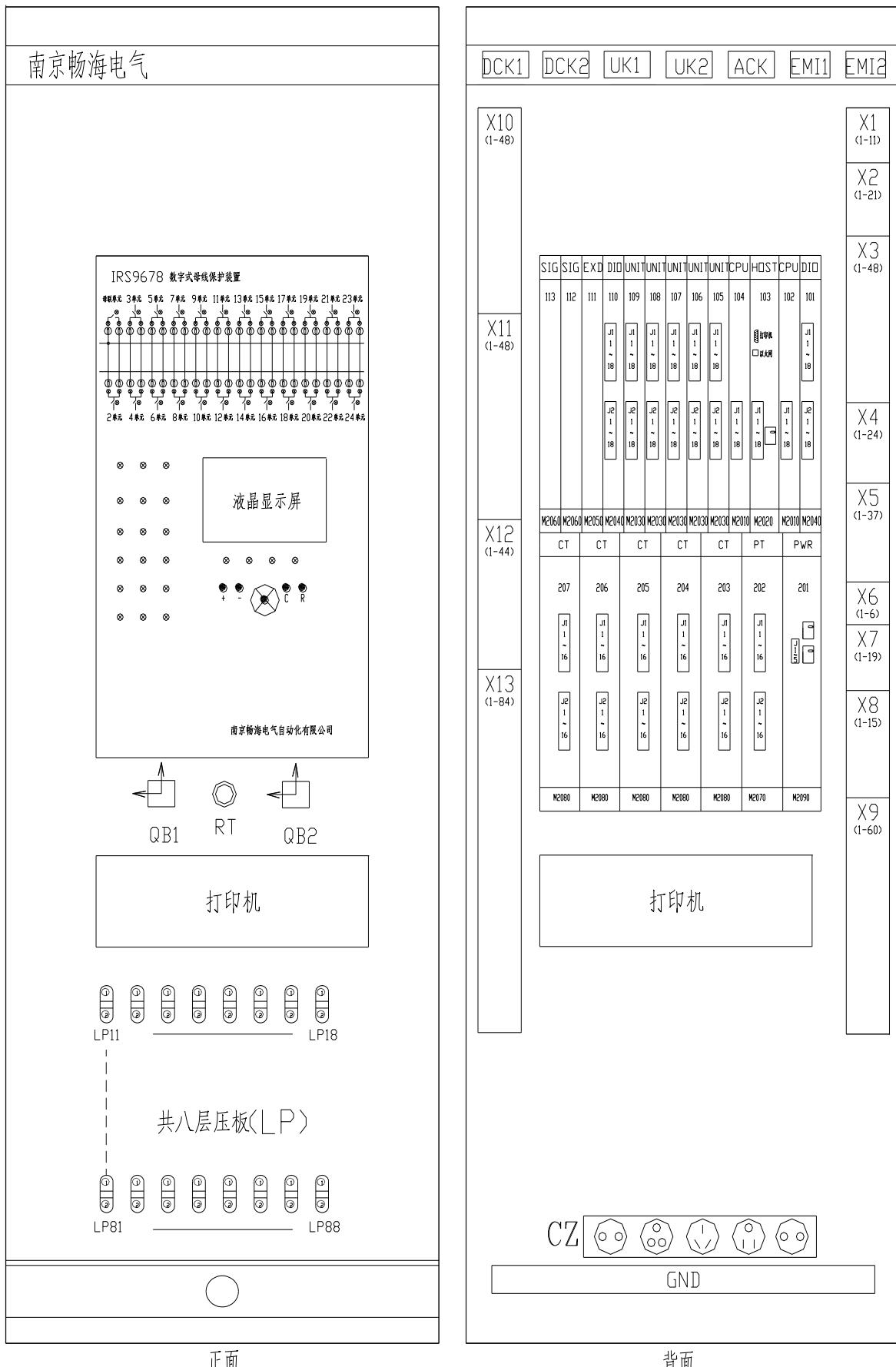
订货时需说明：

- 交流电流额定值；
- 直流电压额定值；
- 主系统接线方式；
- 订货数量；
- 供货地点及时间；
- 组屏要求及屏的颜色和尺寸。

## 附图



附图 1 保护原理图



附图 2 IRS9678A(B)系列屏面布置图

X1 交流电源		
ACK-01	1	交流220V火线
	2	
ACK-03	3	交流220V零线
	4	
交流插座	5	ACK-02
打印机	6	照明灯
	7	
交流插座	8	ACK-04
打印机	9	照明灯
	10	
交流220V地线	11	交流220V地线

X2 直流电源 (KM)		
DCK1-1	1	+1 直流KM
DCK2-1	2	+2 直流KM
	3	
DCK1-3	4	-1 直流KM
DCK2-3	5	-2 直流KM
	6	
201-J-3	7	EMI1-3
103-JI-16	8	+1' 直流KM
	9	
201-J-4	10	EMI1-4
103-JI-17	11	-1' 直流KM
	12	
	13	EMI2-3
X5-1	14	+2' 直流KM
	15	
102-JI-18	16	EMI2-4
101-JI-16	17	-2' 直流KM
	18	
EMI2-5	19	EMI1-5
103-JI-18	20	201-J-5
	21	接 地

X3 隔离刀闸接点		
105-JI-1	1	U1#1
105-JI-6	2	U1#2
105-JI-2	3	U2#1
105-JI-7	4	U2#2
105-JI-3	5	U3#1
105-JI-8	6	U3#2
105-JI-4	7	U4#1
105-JI-9	8	U4#2
105-JI-5	9	U5#1
105-JI-10	10	U5#2
106-JI-1	11	U6#1
106-JI-6	12	U6#2
106-JI-2	13	U7#1
106-JI-7	14	U7#2
106-JI-3	15	U8#1
106-JI-8	16	U8#2
106-JI-4	17	U9#1
106-JI-9	18	U9#2
106-JI-5	19	U10#1
106-JI-10	20	U10#2
107-JI-1	21	U11#1
107-JI-6	22	U11#2
107-JI-2	23	U12#1
107-JI-7	24	U12#2
107-JI-3	25	U13#1
107-JI-8	26	U13#2
107-JI-4	27	U14#1
107-JI-9	28	U14#2
107-JI-5	29	U15#1
107-JI-10	30	U15#2
108-JI-1	31	U16#1
108-JI-6	32	U16#2
108-JI-2	33	U17#1
108-JI-7	34	U17#2
108-JI-3	35	U18#1
108-JI-8	36	U18#2
108-JI-4	37	U19#1
108-JI-9	38	U19#2
108-JI-5	39	U20#1
108-JI-10	40	U20#2
109-JI-1	41	U21#1
109-JI-6	42	U21#2
109-JI-2	43	U22#1
109-JI-7	44	U22#2
109-JI-3	45	U23#1
109-JI-8	46	U23#2
109-JI-4	47	U24#1
109-JI-9	48	U24#2

X4 失灵启动接点		
LP41-1	1	备用
LP42-1	2	U2 失灵启动接点
LP43-1	3	U3 失灵启动接点
LP44-1	4	U4 失灵启动接点
LP45-1	5	U5 失灵启动接点
LP46-1	6	U6 失灵启动接点
LP47-1	7	U7 失灵启动接点
LP48-1	8	U8 失灵启动接点
LP51-1	9	U9 失灵启动接点
LP52-1	10	U10 失灵启动接点
LP53-1	11	U11 失灵启动接点
LP54-1	12	U12 失灵启动接点
LP55-1	13	U13 失灵启动接点
LP56-1	14	U14 失灵启动接点
LP57-1	15	U15 失灵启动接点
LP58-1	16	U16 失灵启动接点
LP61-1	17	U17 失灵启动接点
LP62-1	18	U18 失灵启动接点
LP63-1	19	U19 失灵启动接点
LP64-1	20	U20 失灵启动接点
LP65-1	21	U21 失灵启动接点
LP66-1	22	U22 失灵启动接点
LP67-1	23	U23 失灵启动接点
LP68-1	24	U24 失灵启动接点

X5 开入公共端		
X2-14	1	开入公共端
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
RT-1	29	复归

X7 RS422/485通讯端口		
103-JI-2	1	485C TI+
	2	
103-JI-4	3	485C RI+
	4	
	5	
103-JI-1	6	485C TI-
	7	
103-JI-3	8	485C RI-
	9	
	10	
103-JI-6	11	485C T2+
	12	
103-JI-8	13	485C R2+
	14	
	15	
103-JI-5	16	485C T2-
	17	
103-JI-7	18	485C R2-
	19	

X9 交流电流		
203-JI-1	1	U1 IA*
	2	U1 IB*
203-JI-5	3	U1 IC*
203-JI-2	4	U1 IAN
203-JI-4	5	U1 IBN
203-JI-6	6	U1 ICN
203-JI-7	7	U2 IA*
203-JI-1	8	U2 IB*
203-JI-2	9	U2 IC*
203-JI-8	10	U2 IAN
203-JI-2	11	U2 IBN
203-JI-4	12	U2 ICN
203-JI-5	13	U3 IA*
203-JI-6	14	U3 IB*
203-JI-13	15	U3 IC*
203-JI-16	16	U3 IAN
203-JI-15	17	U3 IBN
203-JI-14	18	U3 ICN
203-JI-11	19	U4 IA*
203-JI-9	20	U4 IB*
203-JI-15	21	U4 IC*
203-JI-12	22	U4 IAN
203-JI-10	23	U4 IBN
203-JI-16	24	U4 ICN
203-JI-13	25	U5 IA*
203-JI-11	26	U5 IB*
203-JI-9	27	U5 IC*
203-JI-14	28	U5 IAN
203-JI-12	29	U5 IBN
203-JI-10	30	U5 ICN
204-JI-1	31	U6 IA*
204-JI-3	32	U6 IB*
204-JI-5	33	U6 IC*
204-JI-2	34	U6 IAN
204-JI-4	35	U6 IBN
204-JI-6	36	U6 ICN
204-JI-7	37	U7 IA*
204-JI-2	38	U7 IB*
204-JI-3	39	U7 IC*
204-JI-8	40	U7 IAN
204-JI-2	41	U7 IBN
204-JI-4	42	U7 ICN

X8 交流电压		
UK1-1	1	I# UA*
UK1-3	2	I# UB*
UK1-5	3	I# UC*
202-JI-2	4	I# UN
UK2-1	5	II# UA*
UK2-3	6	II# UB*
UK2-5	7	II# UC*
202-JI-2	8	II# UN
	9	
202-JI-1	10	UK1-2
202-JI-3	11	UK1-4
202-JI-5	12	UK1-6
202-JI-2	13	UK2-2
202-JI-3	14	UK2-4
202-JI-5	15	UK2-6

X6 开入量回路		
101-JI-9	110-JI-9	1
101-JI-10	110-JI-10	2
101-JI-11	110-JI-11	3
101-JI-12	110-JI-12	4
101-JI-13	110-JI-13	5
101-JI-14	110-JI-14	6

附图 3 IRS9678A(B)系列机柜右侧端子布置图

X10 跳闸接点(+)		
U1 级 1(+)	1	105-J1-17
U1 级 2(+)	2	105-J2-1
U2 级 1(+)	3	105-J2-3
U2 级 2(+)	4	105-J2-5
U3 级 1(+)	5	105-J2-7
U3 级 2(+)	6	105-J2-9
U4 级 1(+)	7	105-J2-11
U4 级 2(+)	8	105-J2-13
U5 级 1(+)	9	105-J2-15
U5 级 2(+)	10	105-J2-17
U6 级 1(+)	11	106-J1-17
U6 级 2(+)	12	106-J2-1
U7 级 1(+)	13	106-J2-3
U7 级 2(+)	14	106-J2-5
U8 级 1(+)	15	106-J2-7
U8 级 2(+)	16	106-J2-9
U9 级 1(+)	17	106-J2-11
U9 级 2(+)	18	106-J2-13
U10 级 1(+)	19	106-J2-15
U10 级 2(+)	20	106-J2-17
U11 级 1(+)	21	107-J1-17
U11 级 2(+)	22	107-J2-1
U12 级 1(+)	23	107-J2-3
U12 级 2(+)	24	107-J2-5
U13 级 1(+)	25	107-J2-7
U13 级 2(+)	26	107-J2-9
U14 级 1(+)	27	107-J2-11
U14 级 2(+)	28	107-J2-13
U15 级 1(+)	29	107-J2-15
U15 级 2(+)	30	107-J2-17
U16 级 1(+)	31	108-J1-17
U16 级 2(+)	32	108-J2-1
U17 级 1(+)	33	108-J2-3
U17 级 2(+)	34	108-J2-5
U18 级 1(+)	35	108-J2-7
U18 级 2(+)	36	108-J2-9
U19 级 1(+)	37	108-J2-11
U19 级 2(+)	38	108-J2-13
U20 级 1(+)	39	108-J2-15
U20 级 2(+)	40	108-J2-17
U21 级 1(+)	41	109-J1-17
U21 级 2(+)	42	109-J2-1
U22 级 1(+)	43	109-J2-3
U22 级 2(+)	44	109-J2-5
U23 级 1(+)	45	109-J2-7
U23 级 2(+)	46	109-J2-9
U24 级 1(+)	47	109-J2-11
U24 级 2(+)	48	109-J2-13

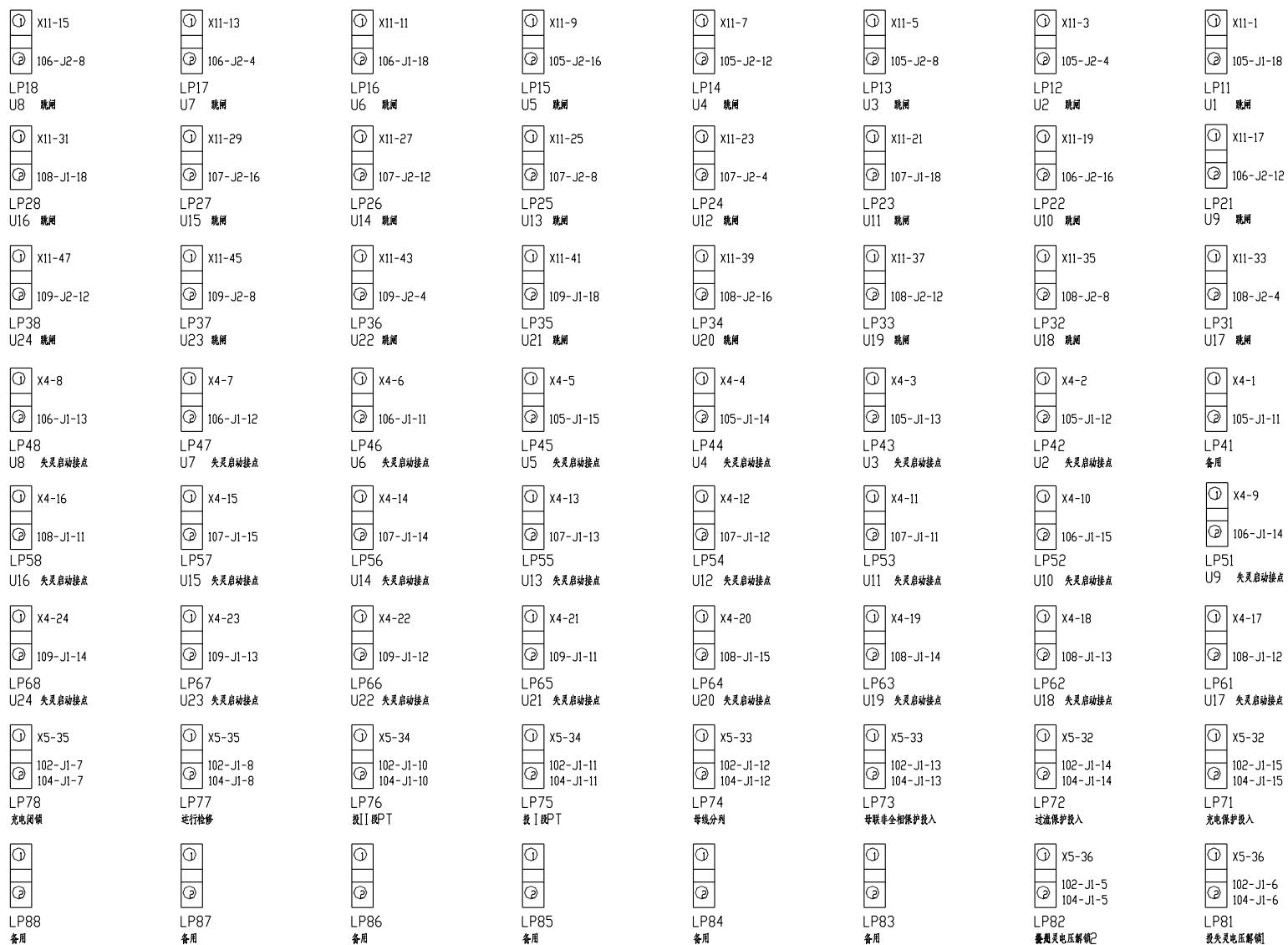
X11 跳闸接点(-)		
U1 级 1(-)	1	LP11-1
U1 级 2(-)	2	105-J2-2
U2 级 1(-)	3	LP12-1
U2 级 2(-)	4	105-J2-6
U3 级 1(-)	5	LP13-1
U3 级 2(-)	6	105-J2-10
U4 级 1(-)	7	LP14-1
U4 级 2(-)	8	105-J2-14
U5 级 1(-)	9	LP15-1
U5 级 2(-)	10	105-J2-18
U6 级 1(-)	11	LP16-1
U6 级 2(-)	12	106-J2-2
U7 级 1(-)	13	LP17-1
U7 级 2(-)	14	106-J2-6
U8 级 1(-)	15	LP18-1
U8 级 2(-)	16	106-J2-10
U9 级 1(-)	17	LP21-1
U9 级 2(-)	18	106-J2-14
U10 级 1(-)	19	LP22-1
U10 级 2(-)	20	106-J2-18
U11 级 1(-)	21	LP23-1
U11 级 2(-)	22	107-J2-2
U12 级 1(-)	23	LP24-1
U12 级 2(-)	24	107-J2-6
U13 级 1(-)	25	LP25-1
U13 级 2(-)	26	107-J2-10
U14 级 1(-)	27	LP26-1
U14 级 2(-)	28	107-J2-14
U15 级 1(-)	29	LP27-1
U15 级 2(-)	30	107-J2-18
U16 级 1(-)	31	LP28-1
U16 级 2(-)	32	108-J2-2
U17 级 1(-)	33	LP31-1
U17 级 2(-)	34	108-J2-6
U18 级 1(-)	35	LP32-1
U18 级 2(-)	36	108-J2-10
U19 级 1(-)	37	LP33-1
U19 级 2(-)	38	108-J2-14
U20 级 1(-)	39	LP34-1
U20 级 2(-)	40	108-J2-18
U21 级 1(-)	41	LP35-1
U21 级 2(-)	42	109-J2-2
U22 级 1(-)	43	LP36-1
U22 级 2(-)	44	109-J2-6
U23 级 1(-)	45	LP37-1
U23 级 2(-)	46	109-J2-10
U24 级 1(-)	47	LP38-1
U24 级 2(-)	48	109-J2-14

X13 交流电流		
U11 IA*	1	205-J1-1
U11 IB*	2	205-J1-3
U11 IC*	3	205-J1-5
U11 IAN	4	205-J1-2
U11 IBN	5	205-J1-4
U11 ICN	6	205-J1-6
U12 IA*	7	205-J1-7
U12 IB*	8	205-J2-1
U12 IC*	9	205-J2-3
U12 IAN	10	205-J1-8
U12 IBN	11	205-J2-2
U12 ICN	12	205-J2-4
U13 IA*	13	205-J2-5
U13 IB*	14	205-J2-15
U13 IC*	15	205-J2-13
U13 IAN	16	205-J2-6
U13 IBN	17	205-J2-16
U13 ICN	18	205-J2-14
U14 IA*	19	205-J2-11
U14 IB*	20	205-J2-9
U14 IC*	21	205-J1-15
U14 IAN	22	205-J2-12
U14 IBN	23	205-J2-10
U14 ICN	24	205-J1-16
U15 IA*	25	205-J1-13
U15 IB*	26	205-J1-11
U15 IC*	27	205-J1-9
U15 IAN	28	205-J1-14
U15 IBN	29	205-J1-12
U15 ICN	30	205-J1-10
U16 IA*	31	206-J1-1
U16 IB*	32	206-J1-3
U16 IC*	33	206-J1-5
U16 IAN	34	206-J1-2
U16 IBN	35	206-J1-4
U16 ICN	36	206-J1-6
U17 IA*	37	206-J1-7
U17 IB*	38	206-J2-1
U17 IC*	39	206-J2-3
U17 IAN	40	206-J1-8
U17 IBN	41	206-J2-2
U17 ICN	42	206-J2-4
U18 IA*	43	206-J2-5
U18 IB*	44	206-J2-15
U18 IC*	45	206-J2-13
U18 IAN	46	206-J2-6
U18 IBN	47	206-J2-16
U18 ICN	48	206-J2-14

X12 信号回路		
远动信号		
差动信号公共端	1	110-J2-1
	2	
	3	
	4	
	5	
闭锁信号公共端	6	101-J2-1
管理数据	7	103-J1-14
	8	
母联保护	9	110-J2-2
光字保护动作	10	110-J2-3
P T 断线	11	110-J2-4
失灵动作	12	110-J2-5
C T 断线	13	110-J2-6
差动动作	14	110-J2-7
差动故障	15	110-J2-8
开关变位	16	110-J2-9
闭锁故障	17	101-J2-8
管理故障	18	103-J1-15

中央信号		
差动信号公共端	19	110-J2-18
	20	
	21	
	22	
	23	
闭锁信号公共端	24	101-J2-18
	25	
母联保护	26	110-J2-17
光字保护动作	27	110-J2-16
P T 断线	28	110-J2-15
失灵动作	29	110-J2-14
C T 断线	30	110-J2-13
差动动作	31	110-J2-12
差动故障	32	110-J2-11
开关变位	33	110-J2-10
闭锁故障	34	101-J2-11
起动录波		
录波+	35	110-J1-17
录波-	36	110-J1-18
保护电源告警+	37	201-J-1
保护电源告警-	38	201-J-2

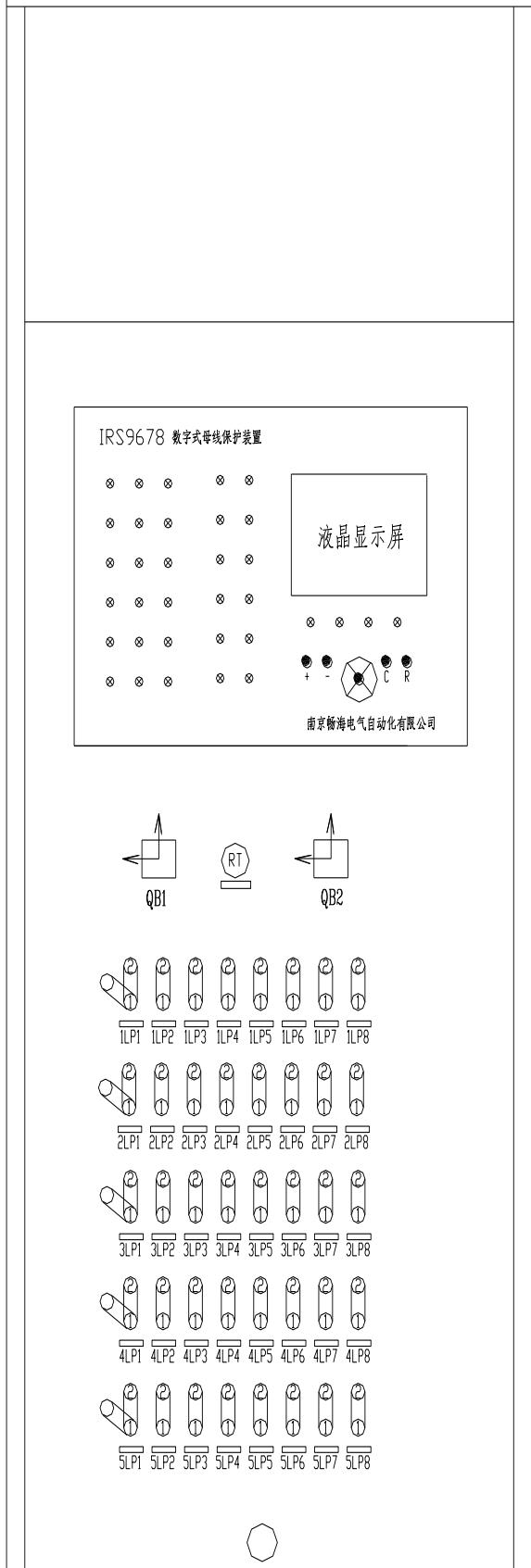
附图 4 IRS9678A(B)系列机柜左侧端子布置图



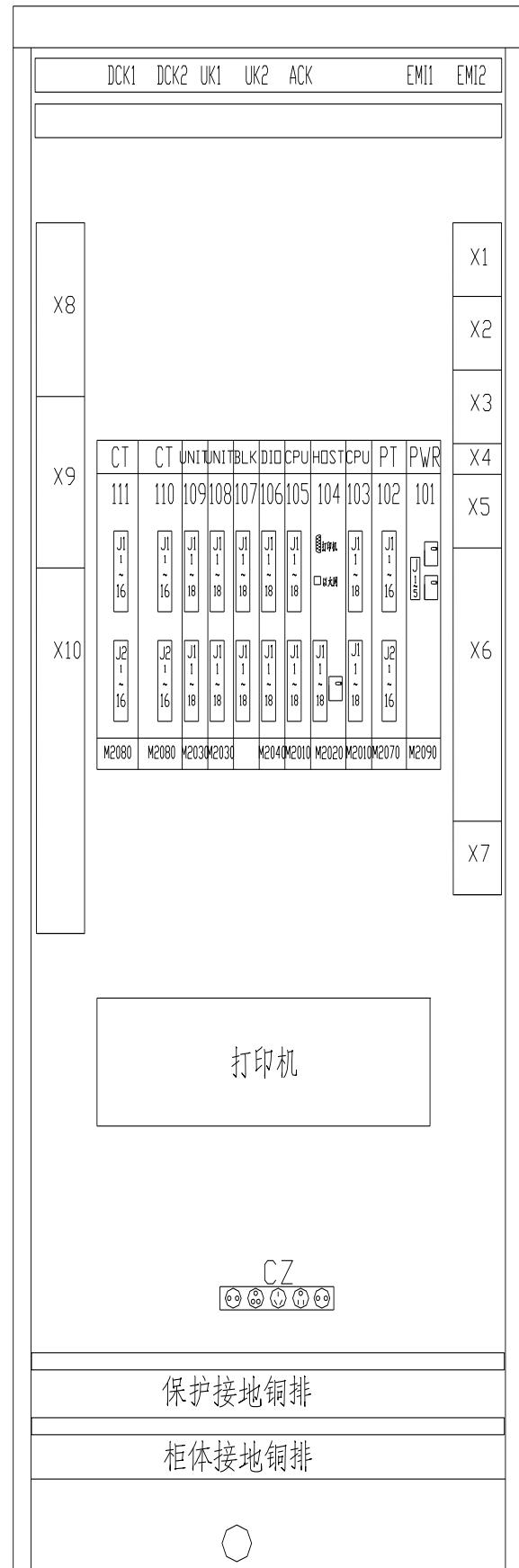
附图 5 IRS9678A(B)系列机柜压板接线图



IRS9678S 数字式母线保护屏



前视图



后视图

附图 6 IRS9678S 系列屏面布置图

X1 交流电源		
交流220V 火线	1	ACK-01
	2	
交流220V 零线	3	ACK-03
	4	
ACK-02	5	交流插座
照明灯	6	打印机
	7	
ACK-04	8	交流插座
照明灯	9	打印机
	10	
交流220V 地线	11	交流220V 地线

X2 直流电源 (KM)		
DCK1-1	1	+1 直流KM
DCK2-1	2	+2 直流KM
	3	
DCK1-3	4	-1 直流KM
DCK2-3	5	-2 直流KM
	6	
101-J-3	7	EMI1-3
104-J1-16	8	+1' 直流KM
	9	
101-J-4	10	EMI1-4
104-J1-17	11	-1' 直流KM
	12	
	13	EMI2-3
X5-1	14	+2' 直流KM
	15	
103-J2-18	16	EMI2-4
106-J1-16	17	-2' 直流KM
	18	
EMI2-5	19	EMI1-5
104-J1-18	20	101-J-5
	21	接 地

X3 RS422/485通讯端口		
104-J1-2	1	485C T1+
	2	
104-J1-4	3	485C R1+
	4	
	5	
104-J1-1	6	485C T1-
	7	
104-J1-3	8	485C R1-
	9	
104-J1-6	11	485C T2+
	12	
104-J1-8	13	485C R2+
	14	
104-J1-5	16	485C T2-
	17	
104-J1-7	18	485C R2-
	19	

X4 开入量回路		
106-J1-10	1	备用
106-J1-12	2	母联常开
106-J1-13	3	母联常闭

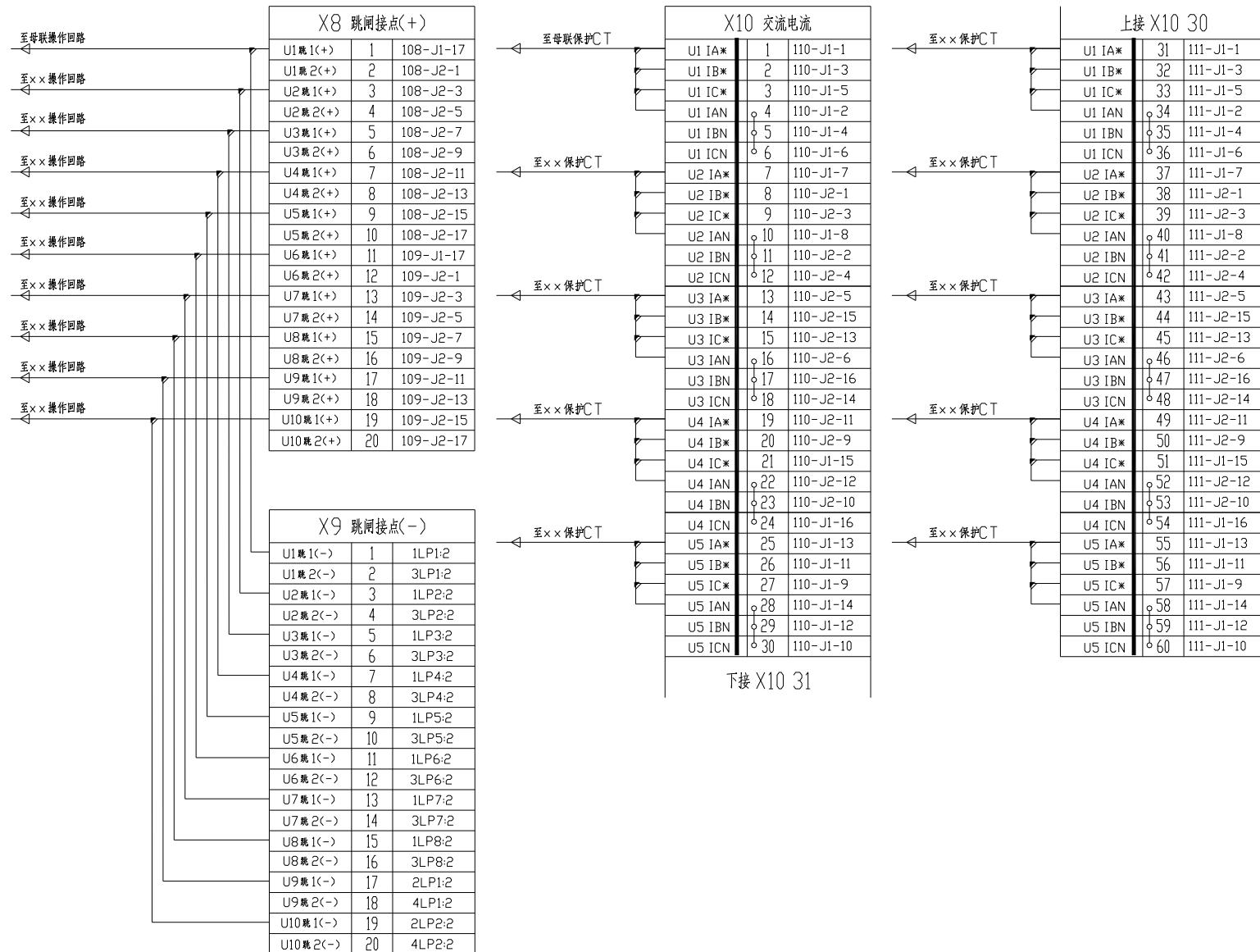
X5 开入公共端		
X2-14	1	开入公共端
	2	
RT-1	3	复归
QB1-1	4	母差保护投入
QB2-1	5	投充电
3LP1:1	6	投过流
3LP2:1	7	母联分列
3LP3:1	8	投II段PT
3LP4:1	9	投II段PT
3LP5:1	10	投运行检修
3LP6:1	11	投充电闭锁
	12	开入量回路公共端

X6 信号回路		
运动信号		
106-J2-1	1	差动信号公共端
	2	
	3	
104-J1-14	4	
	5	管理故障
	6	
106-J2-2	7	母联保护
106-J2-3	8	充电保护动作
106-J2-4	9	PT断线
106-J2-6	10	CT断线
106-J2-7	11	差动动作
106-J2-8	12	差动故障
106-J2-9	13	开入变位
104-J1-15	14	管理故障
中央信号		
106-J2-18	15	差动信号公共端
	16	
	17	
	18	
	19	
106-J2-17	20	母联保护
106-J2-16	21	充电保护动作
106-J2-15	22	PT断线
106-J2-13	23	CT断线
106-J2-12	24	差动动作
106-J2-11	25	差动故障
106-J2-10	26	开入变位
起动录波		
106-J1-17	27	录波+
106-J1-18	28	录波-
电源告警		
101-J-1	29	保护电源告警+
101-J-2	30	保护电源告警-

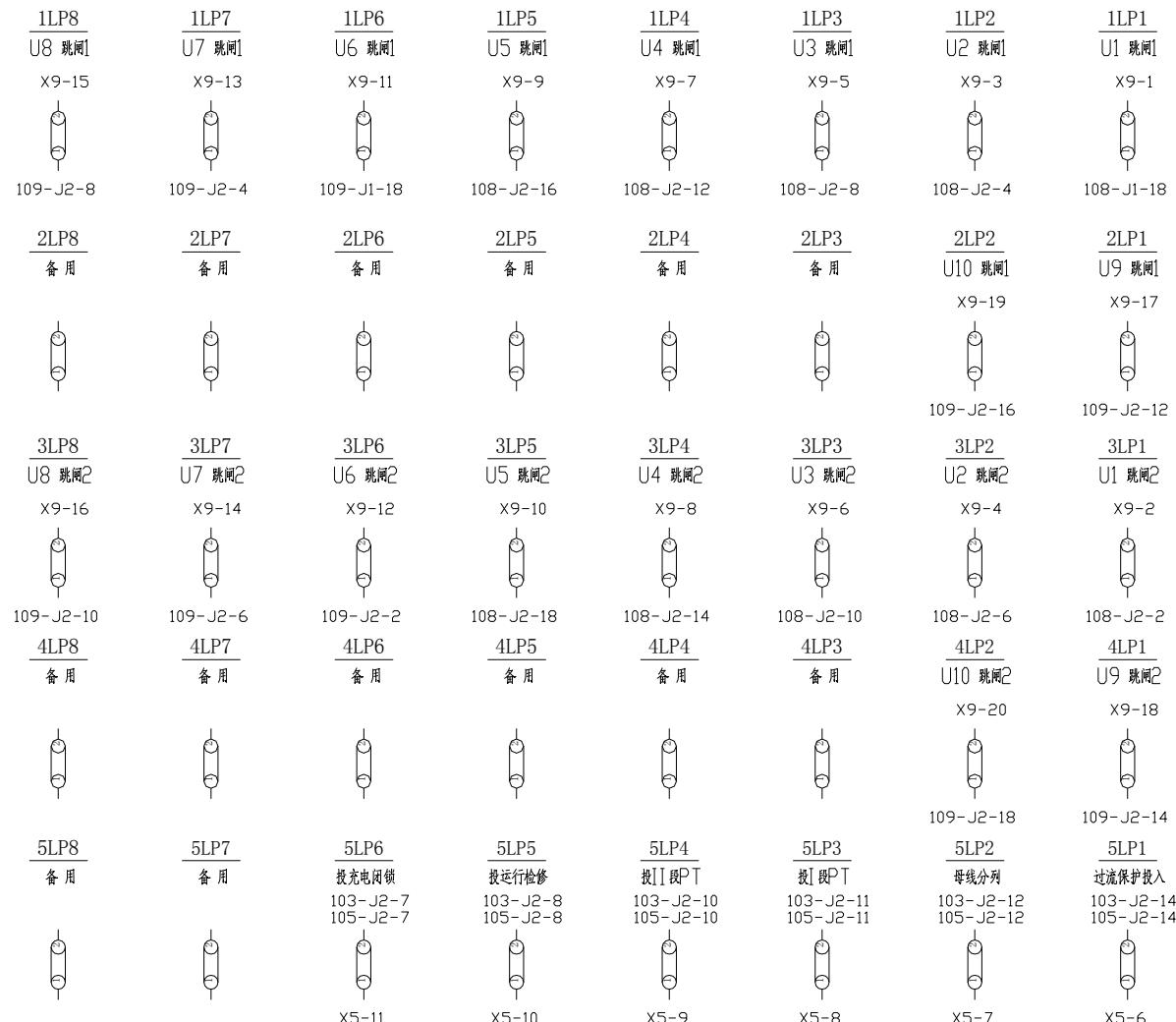
至公共测控屏遥信输入

至故障录波屏

附图 7 IRS9678S 系列机柜右侧端子布置图



附图 8 IRS9678S 列机柜左侧端子布置图



附图 9 IRS9678S 系列机柜压板接线图