



西电通用电气自动化有限公司
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.

E650-B

备用电源自动投入装置



用户手册

E650-B: 1.10
Copyright ©2022

地址：陕西省西安市经济技术开发区凤城六路101号
电话：400 860 1152
网址：www.xdge-auto.com



危险和警告

本设备只能由电气专业人士进行安装，对于因不遵守本手册的说明所引起的故障，厂家将不承担任何责任。

安全预防建议

- 本手册仅适用于E650-B备用电源自动投入装置。设置缺省密码是：0001。
- 在安装和使用本产品之前，请务必认真阅读本手册，以免造成不必要的设备损坏、人身伤害甚至人员死亡。
- 在使用本产品之前，请务必认真阅读所有“警告”和“危险”提示内容。
- 如果不按厂家规定的方式使用本产品，或当产品出现功能异常时，请务必谨慎操作。否则产品可能无法提供可靠的保护功能并会导致设备损坏。
- 警示：危险电压会导致电击、烧伤或死亡。
- 工作人员必须熟悉设备测试，必须遵守本手册中所提到的注意事项和安全规定。
- 对设备及相关电路进行检查、测试或周期维护之前，请务必隔离或切断所有危险电路及电源。
- 请务必在设备关闭之后再断开电源连接，否则会使工作人员处于危险的高电压下，导致人身伤害或死亡。
- 设备接地端应统一连接至设备的主接地系统。
- 接地线应尽量短。
- 在设备工作期间，设备的接地端子必须可靠接地。
- 除了本手册提到的安全预防建议之外，所有的电气连接还必须遵循当地适用的电气规范。
- CT工作前必须短路。

继电器的废弃处理

危险材料的定义和规程各国都不尽相同，并且会随着对材料知识的增加会有所更改。本产品中所使用的材料通常用于电气和电子继电器。

本产品中使用的所有部件都可回收，包括塑料。处理废弃的继电器或其部件时，应联系有权处理和回收金属、电气/电子和塑料废料的当地企业。这些合作伙伴可以使用专用的分类流程对材料进行分类，并根据当地法规处理这些产品。

目 录

1.	装置简介	1
1.1	概述	1
1.2	产品特点	1
1.3	订货号	2
1.4	基本功能	2
2.	技术指标	5
2.1	工作环境条件	5
2.2	额定参数	5
2.3	准确度	5
2.4	遥信分辨率	6
2.5	过载能力	6
2.6	继电器输出	6
2.7	开关量输入	6
2.8	外壳防护等级 (IP)	6
2.9	端子螺丝紧固力矩	7
2.10	电气绝缘性能	7
2.11	机械性能	7
2.12	电磁兼容性能	7
3.	功能说明	9
3.1	保护功能及元件	9
3.1.1	复合电压元件	9
3.1.2	相电流充电保护	10
3.1.3	电流速断保护	10
3.1.4	过流保护	11
3.1.5	反时限过流保护	11
3.1.6	过负荷保护	12
3.1.7	I0 充电保护	12
3.1.8	I0 过流保护	13
3.1.9	I0 反时限过流保护	13
3.1.10	TA 监视	14
3.1.11	控制回路监视	14
3.1.12	开关量保护	14
3.2	可编程逻辑功能及元件	15
3.2.1	固有保护逻辑元件	15
3.2.2	基础可编程逻辑元件	20
3.2.3	逻辑可编程功能	24
3.2.4	显示可编程功能	26
3.3	固定备自投逻辑	27
3.3.1	全所失压保护	27
3.3.2	1#进线过负荷	28
3.3.3	2#进线过负荷	28
3.3.4	断路器状态监视	28
3.3.5	备自投总闭锁	29

3.3.6	分段自投 1	30
3.3.7	分段自投 2	34
3.3.8	进线自投 1	38
3.3.9	进线自投 2	43
3.3.10	变压器备自投 1	47
3.3.11	变压器备自投 2	50
3.3.12	1#进线减载	53
3.3.13	2#进线减载	53
3.3.14	TV 断线监视	54
3.4	测量功能	54
3.4.1	一次值	54
3.4.2	二次值	54
3.5	遥信功能	55
3.6	控制功能	56
3.7	通信功能	56
3.8	记录功能	56
3.8.1	事件记录	56
3.8.2	故障录波	58
3.9	对时功能	58
3.10	GOOSE 功能	62
4.	操作使用说明	63
4.1	按键操作	63
4.2	信号指示灯	63
4.3	默认显示界面	63
4.4	事件报告显示	65
4.5	菜单说明	65
4.5.1	数据查询	67
4.5.2	定值查询	68
4.5.3	定值设置	69
4.5.4	报告管理	74
4.5.5	装置维护	75
4.5.6	装置调试	75
4.5.7	定值清单	75
5.	安装调试说明	85
5.1	安装	85
5.2	装置安装图	85
5.3	背板端子布置	85
5.4	时钟电池	88
5.5	通电试验	88
5.6	投运前调试	88
5.7	装置故障分析	90
6.	接线原理图	91
6.1	接线示意图	91
6.2	电流电压接线图	93
附录 A	反时限曲线图	97



附录 B E650DESIGNER 使用简介	103
附录 C E650SCL 使用简介	111
版本信息	116



1. 装置简介

1.1 概述

E650-B 备用电源自动投入装置（以下简称 E650-B 装置）是西电通用电气自动化有限公司（以下简称西电通用）精心开发的，新一代智能化微机备用电源自动投入装置。

E650-B 装置的电压回路既可用于二次值为 100V 的场合，也可直接用于低压 380V 系统。

1.2 产品特点

- 采用高性能嵌入式单片机（集成 DSP 指令），总线不出芯片的设计方案；
- 分段保护功能配置齐全、性能可靠、动作快速；
- 固定备自投功能，方便现场应用；
- 支持逻辑可编程和显示可编程功能，可以实现复杂备自投逻辑；
- 灵活的出口配置功能；
- 完备的遥控与中央信号输出功能；
- 大容量高速非易失存储芯片，定值冗余备份；
- 大液晶，中文图形化界面；
- 大容量、支持分类查询的 512 条事件记录（分辨率 1ms）；
- 长时间故障录波（掉电可保持 10 年以上），最多存储 16 条录波；
- 支持 IRIG-B 对时、GPS 脉冲对时、SNTP 网络对时；
- 一个以太网通信接口（10/100Base-T），两个 RS-485 串口通信接口；
- 通信支持 MODBUS-TCP 协议、MODBUS-RTU 协议、IEC60870-5-103 协议、GOOSE 通信协议；
- 装置具有完善的自检功能；
- 采用全封闭机箱，强弱电完全分开，软件上也采取相应的抗干扰措施，能达到电磁兼容各项标准的最高等级；
- 满足最严酷的应用环境，符合宽运行温度要求（-25°C~+70°C）；
- 装置可就地分散安装，也可集中组屏安装；
- 支持软件在线升级；
- 可视化编程工具 E650Designer，方便编辑各种逻辑；
- 可视化 GOOSE 配置工具 E650SCL，方便进行 GOOSE 功能配置。

1.3 订货号

E650 系列综合保护测控装置				备自投	型号	类型	显示	相电流	零序/辅助电流	交流输入	电源/开入激励	开入开出	可选功能	通信接口	通信协议
序号	说明	选型	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	型号														
	综合保护测控	E650	•	E650											
2	类型														
	备用电源自动投入	B	•		B										
3	显示														
	中文	C	•			C									
4	相电流														
	5A	5	•				5								
	1A	1	•				1								
5	零序/辅助电流														
	无	0	•					0							
6	交流输入														
	5 CT + 6 VT	3	•						3						
7	电源/开入激励														
	220 VDC/AC	H2	•							H2					
	110 VDC/AC	H1	•							H1					
	48 VDC	L4	•							L4					
8	开入开出														
	10 DI + 10 DO + 1 告警	4	•								4				
9	可选功能														
	无	X	•									X			
	备自投分段保护	A	•										A		
10	通信接口														
	2 RS485 ^① + 1 RJ45	B	•										B		
11	通信协议														
	MODBUS	0	•												0
	IEC103 + MODBUS	1	•												1
	GOOSE + IEC103 + MODBUS	2	•												2

1.4 基本功能

表 1.3 基本功能

功能列表	详细说明
11 路模拟量输入	1#进线电流: IA1 2#进线电流: IA2 分段相电流: IA、IB、IC I 段母线电压: VAB1、VBC1 1#进线电压: VS1 II 段母线电压: VAB2、VBC2 2#进线电压: VS2
10 路开关量输入	10 路外部开关量输入（不使用定义功能时可用于其它用途）： IN1: 采集分段断路器跳闸状态，与 IN2 配合实现控制回路监视功能； IN2: 采集分段断路器合闸状态，用于充电保护和备自投判断分段断路器状态用；

	<p>IN3: 采集 1#进线断路器（或 1#变压器低压侧断路器）状态；</p> <p>IN4: 备自投允许；</p> <p>IN5: 采集 2#进线断路器（或 2#变压器低压侧断路器）状态；</p> <p>IN6: 采集 1#变压器高压侧断路器状态；</p> <p>IN7: 采集 2#变压器高压侧断路器状态；</p> <p>IN8~IN10: 自定义。</p>
11 路开关量输出	<p>10 路可自由配置的备用出口：OUT1~OUT10</p> <p>1 路报警输出：Alarm</p>
硬件对时	1 路硬件对时，差分信号方式，可用于 IRIG-B 对时或 GPS 脉冲对时。
软件对时	装置内部使用 RTC 芯片对时，支持 SNTP 网络对时，支持 Modbus 对时，IEC60870-5-103 对时。
分段保护	复合电压元件、相电流充电保护、电流速断保护、过流保护、反时限过流保护、过负荷保护、I0 充电保护、I0 过流保护、I0 反时限过流保护、TA 监视、控制回路监视、开关量保护。
固定备自投	<p>全所失压保护、进线过负荷保护、</p> <p>分段自投 1、分段自投 2、进线自投 1、进线自投 2、变压器自投 1、变压器自投 2</p> <p>分段自复 1、分段自复 2、进线自复 1、进线自复 2、TV 断线监视、进线减载功能。</p>
可编程元件	<ul style="list-style-type: none"> ● 固有保护逻辑元件： <ul style="list-style-type: none"> VAB1 有压元件、VBC1 有压元件、VCA1 有压元件、I 母有压元件、 VAB1 无压元件、VBC1 无压元件、VCA1 无压元件、I 母无压元件、 VAB2 有压元件、VBC2 有压元件、VCA2 有压元件、II 母有压元件、 VAB2 无压元件、VBC2 无压元件、VCA2 无压元件、II 母无压元件、 VS1 有压元件、VS1 无压元件、VS2 有压元件、VS2 无压元件、VS3 有压元件、 VS3 无压元件、 IA1 有流元件、IA1 无流元件、IA2 有流元件、IA2 无流元件、 IA 有流元件、IA 无流元件、IB 有流元件、IB 无流元件、IC 有流元件、IC 无流元件、 有流元件、无流元件、同期元件 1~4。 ● 基础可编程逻辑元件： <ul style="list-style-type: none"> 开入状态、开出状态、中间变量、自定义事件、指示灯、自保持、遥控、本地位控制、复归、故障录波录波触发、虚端子、通信异常、动作总、报警总逻辑元件。
逻辑可编程	通过 E650Designer 软件对可编程元件进行逻辑编程，可以实现特殊或复杂的备自投功能。
显示可编程	通过 E650Designer 软件对显示默认界面、自定义描述进行编辑。
录波功能	兼容 COMTRADE 格式录波文件输出，保留最近 16 次故障录波记录。
事件记录	支持分类查询的 SOE 功能，总量为 512 个，包括保护事件记录、遥信变位记录、装置



	操作事件记录及装置自检事件记录。
通信接口	以太网通信口：1 路（P3） RS-485 通信口：2 路（P1 和 P2） RS-485 接口的 P1 口兼容硬件对时接口
通信协议	GOOSE 协议、MODBUS-TCP 协议、MODBUS-RTU 协议、IEC60870-5-103 协议。
GOOSE 功能	可视化 GOOSE 配置工具 E650SCL，方便进行 GOOSE 功能配置。

2. 技术指标

2.1 工作环境条件

- 1) 环境温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 2) 存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 3) 大气压力: 70 kPa \sim 110 kPa
- 4) 相对湿度: 5% \sim 95% (产品内部不凝露, 不结冰)
- 5) 海拔高度: < 3000m

2.2 额定参数

- 1) 装置工作电源: 88 \sim 264V AC/DC、48V DC (-20% \sim 20%)
- 2) 额定相电流: 5A、1A
- 3) 额定线电压: 100V、380V 通用
- 4) 额定频率: 50Hz/60Hz
- 5) 功耗
 - 交流电流回路: 5A 配置, 不大于 1VA/相; 1A 配置, 不大于 0.5VA/相
 - 交流电压回路: 不大于 0.5VA/相
 - 工作电源回路: 不大于 8W

2.3 准确度

- 1) 精确工作范围
 - 电流: 0.02In \sim 1.2In(额定值为 5A 或 1A)
 - 频率: 45.00 \sim 65.00Hz
 - 电压: 1V \sim 456V(线电压)
- 2) 保护定值准确度
 - 电流定值误差: 小于等于 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 0.01\text{In}$
 - 电压定值误差: 小于等于 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.2\text{V}$
 - 频率定值误差: 小于等于 $\pm 0.02\text{Hz}$
 - 方向角度误差: 小于等于 $\pm 3^{\circ}$
- 3) 时间定值准确度
 - 固有动作时间:
小于等于 40ms (过量保护施加 1.2 倍动作整定值激励, 欠量保护施加 0.8 倍动作整定值激励)
 - 定时限动作时间: 小于等于 $\pm 40\text{ms}$ 或 1%(过量保护施加 1.2 倍动作整定值激励, 欠量保护施加 0.8 倍动作整定值激励)
 - 反时限动作时间:

误差满足以下两条件之一

- (1) 时间误差: $\pm 5\%(1 - I/(80 \cdot I_{set}))$ 或 $\pm 40\text{ms}$, I 为动作电流值, I_{set} 为基准电流。
- (2) 动作电流 I 与计算电流 I_c 误差: $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.02I_n$, I_c 由动作时间经反时限公式计算值。

4) 测量准确度

表 2.3 测量准确度

参数	精度	最高分辨率
电压	0.2%	0.01V
电流	0.2%	0.001A
相角	$\pm 1.0^\circ$	0.1°
频率	0.02Hz	0.001Hz
有功功率	1%	0.001kW
无功功率	2%	0.001kvar
视在功率	$\pm 1.0\%$	0.001kVA
功率因数	$\pm 1.0\%$	0.001

2.4 遥信分辨率

遥信分辨率为 1ms

2.5 过载能力

- 1) 交流电流回路: 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) 交流电压回路: 1.4 倍额定电压, 连续工作; 2.0 倍额定电压, 允许 10s

2.6 继电器输出

- 1) 接通容量: 5A, 连续; 30A, 0.2s
- 2) 动作时间: <10 ms
- 3) 返回时间: <5 ms
- 4) 分断能力: 直流, 阻性 50W; 感性 35W ($L/R = 0.04\text{s}$), 交流, 1250VA, 最大 5A

2.7 开关量输入

- 激励方式: 外激励。
- 额定电压: 220V DC/AC、110V DC/AC、48V DC。
- 分辨率: 1ms。

2.8 外壳防护等级 (IP)

- 前壳防护等级: IP52

2.9 端子螺丝紧固力矩

工作电源端子:	0.8N.m
电压电流端子:	1.5N.m
其他端子:	0.5N.m

2.10 电气绝缘性能

1) 介质强度

符合 GB/T14598.3 规定：工频电压 2kV，时间 1 分钟。

2) 绝缘电阻

符合 GB/T14598.3 的规定：500V 兆欧表测试，绝缘电阻值不小于 100MΩ。

3) 冲击电压

符合 GB/T14598.3 规定：承受 1.2/50μs 峰值为 5kV 的标准雷电波的冲击。

2.11 机械性能

1) 振动

振动响应：符合 GB/T11287 标准规定，严酷等级为 1 级；

振动耐久性：符合 GB/T11287 标准规定，严酷等级为 1 级。

2) 冲击

冲击响应：符合 GB/T14537 标准规定，严酷等级为 1 级；

冲击耐久性：符合 GB/T14537 标准规定，严酷等级为 1 级。

3) 碰撞：符合 GB/T14537 标准规定，严酷等级为 1 级。

4) 地震试验：符合 GB/T 14598.2 标准规定，正常环境条件时严酷等级为 1 级，特殊环境条件时严酷等级为 2 级。

2.12 电磁兼容性能

1) 发射试验：

符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 第 5 章的规定。

2) 抗扰度试验：

抗扰度试验符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 第 6 章的规定。电磁环境为 A 类严酷电气环境。验收准则为准则 A。

- 静电放电抗扰度试验：符合 GB/T 17626.2 (IEC 61000-4-2) 试验等级 4 级的规定。
- 射频电磁场辐射抗扰度试验：符合 GB/T 17626.3 (IEC 61000-4-3) 试验等级 3 级 (10V/m) 的规定。
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验：符合 GB/T 17626.4 (IEC 61000-4-4) 试验等级 4 级的规定。
- 浪涌 (冲击) 抗扰度试验：符合 GB/T 17626.5 (IEC 61000-4-5) 试验等级 4 级的规定。
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验：符合 GB/T 17626.6 (IEC 61000-4-6) 试验等级 3 级的规

定。

- 慢速阻尼振荡波抗扰度试验：符合 GB/T 17626.18（IEC 61000-4-18）试验等级 3 级的规定。
- 工频抗扰度试验：符合 GB/T 14598.26（IEC 60255-26）试验等级 A 级的规定。
- 工频磁场抗扰度试验：符合 GB/T 17626.8（IEC 61000-4-8）试验等级 4 级的规定。
- 脉冲磁场抗扰度试验：符合 GB/T 17626.9（IEC 61000-4-9）试验等级 5 级的规定。
- 阻尼振荡磁场抗扰度试验：符合 GB/T 17626.10（IEC 61000-4-10）试验等级 5 级的规定。
- 电压暂降和电压短时中断试验：符合 GB/T 17626.11（IEC 61000-4-11）3 类的规定和 GB/T 17626.29（IEC 61000-4-29）的规定。
- 直流电源输入端口纹波试验：符合 GB/T 17626.17（IEC 61000-4-17）4 级的规定。
- 电压缓升/缓降试验：符合 GB/T 14598.26（IEC 60255-26）的规定。

3. 功能说明

3.1 保护功能及元件

本节所描述的保护功能及相关元件仅在装置选型为备自投+分段保护时有效。当装置选型为备自投时，相关保护不生效，本节内容可以忽略。

3.1.1 复合电压元件

复合电压元件由 I 母复压元件和 II 母复压元件构成，任意一个复压元件满足条件，则复合电压元件动作。

I 母复压元件与 II 母复压元件逻辑相同，下图以 I 母复压元件为例。

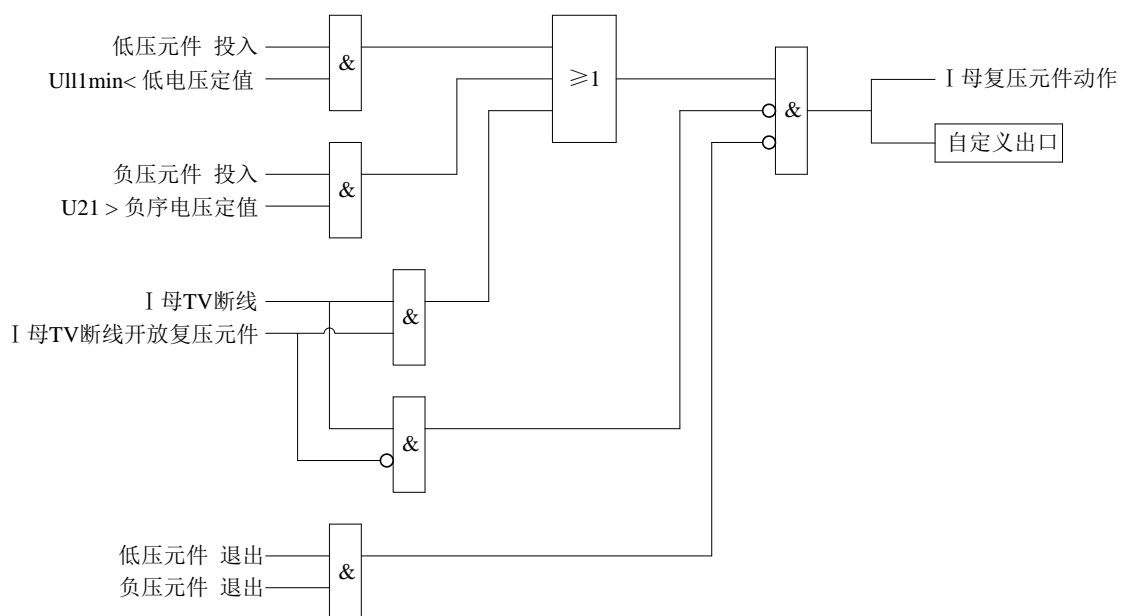


图 3.1.1a I 母复合电压元件逻辑图

I 母复合电压元件动作条件为以下之一：

- 低电压元件投入且 I 母线电压最小值小于定值；
- 负序电压元件投入且 I 母负序电压大于定值；
- I 母 TV 断线且 TV 断线对 I 母复合电压元件的控制项选择为“开放”。

I 母复合电压元件闭锁条件为以下之一：

- I 母 TV 断线且 TV 断线对 I 母复合电压元件的控制项选择为“闭锁”；
- 低电压元件与负序电压元件的控制项均为“退出”。

动作条件与闭锁条件同时存在时，闭锁优先。

逻辑图中的“ I 母 TV 断线”为“TV 断线动作标志”。

低电压元件的返回系数为 1.05，负序电压元件的返回系数为 0.95。

当复压元件配置出口并且动作时，会触发故障录波记录。

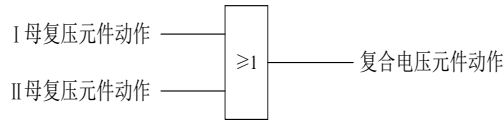


图 3.1.1b 复合电压元件逻辑图

3.1.2 相电流充电保护

相电流充电保护仅在分段断路器从分到合的一段时间（默认 3 秒）内开放（充电保护开放时间可以在“保护定值设置-）辅助元件-）充电加速时间”进行设置），在开放时间内，允许相电流充电保护运行，开放时间结束后，保护将被闭锁。

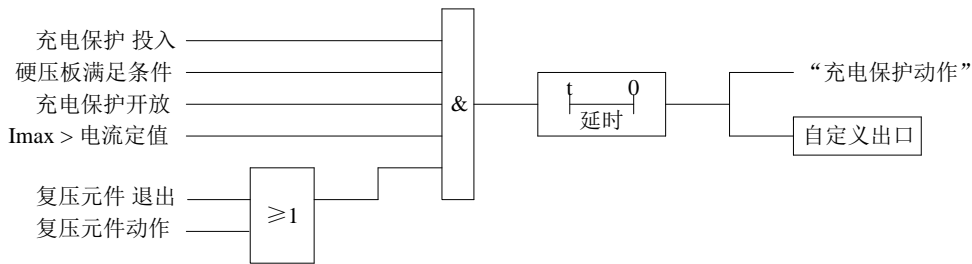


图 3.1.2 充电保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，充电保护动作：

- 充电保护软压板投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 充电保护处于开放状态；
- 相电流最大值大于电流定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

相电流充电保护动作后点亮“动作”指示灯。电流元件的返回系数为 0.95。

注：分段断路器分到合的判断通过 IN2 进行判断。

3.1.3 电流速断保护

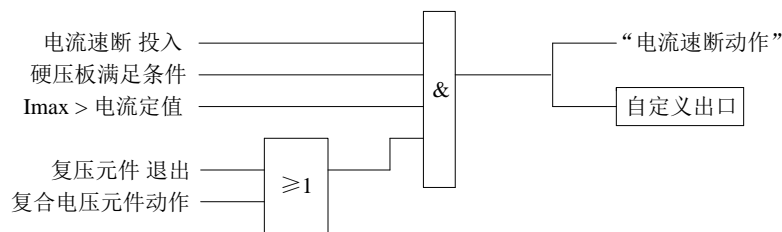


图 3.1.3 电流速断保护逻辑图

同时满足以下条件时，电流速断保护动作：

- 电流速断保护软压板投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 相电流最大值大于电流定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

电流速断保护动作后，点亮“动作”指示灯。电流元件的返回系数为 0.95。

3.1.4 过流保护

过流保护为三段一时限，保护各段逻辑相同，下图以过流 I 段为例。

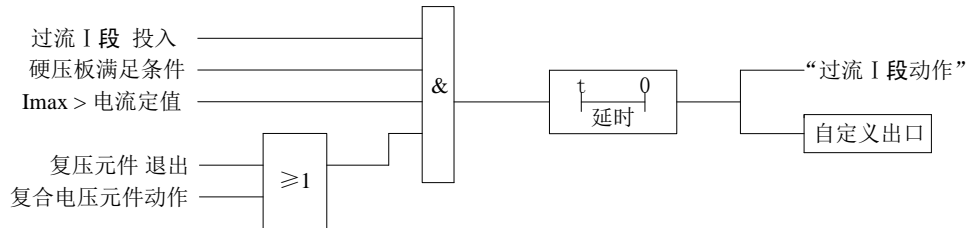


图 3.1.4 过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，过流保护动作：

- 过流保护软压板投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 相电流最大值大于电流定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

过流保护动作后，点亮“动作”指示灯。电流元件的返回系数为 0.95。

3.1.5 反时限过流保护

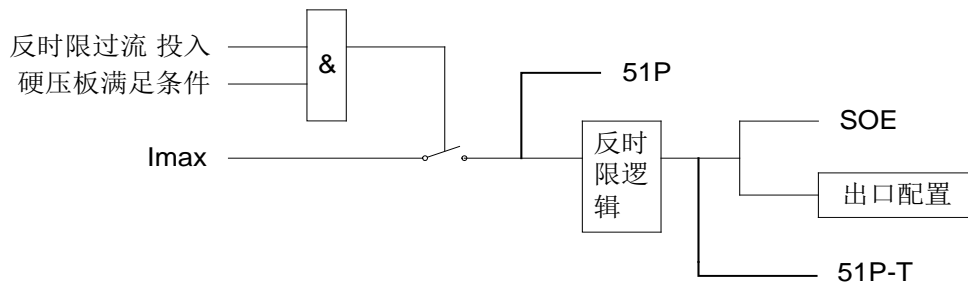


图 3.1.5 反时限过流保护逻辑图

采用 IEC 标准反时限方程共 5 条，默认为 IEC 标准反时限 C3 极端反时限。

表 3.1.5 IEC 标准反时限方程

曲线名称	动作方程	返回方程
标准反时限：C1	$t_p = TD * \left[\frac{0.14}{M^{0.02} - 1} \right]$	$t_r = TD * \left[\frac{13.5}{1 - M^2} \right]$
非常反时限：C2	$t_p = TD * \left[\frac{13.5}{M - 1} \right]$	$t_r = TD * \left[\frac{47.3}{1 - M^2} \right]$
极端反时限：C3	$t_p = TD * \left[\frac{80.0}{M^2 - 1} \right]$	$t_r = TD * \left[\frac{80.0}{1 - M^2} \right]$

长时反时限：C4	$t_p = TD * \left[\frac{120.0}{M - 1} \right]$	$t_r = TD * \left[\frac{120.0}{1 - M} \right]$
短时反时限：C5	$t_p = TD * \left[\frac{0.05}{M^{0.04} - 1} \right]$	$t_r = TD * \left[\frac{4.85}{1 - M^2} \right]$

式中， $M = I_{max}/I_p$ ， I_p 为电流定值， I_{max} 为相电流最大值，当电流大于20倍电流定值时， M 为20； TD 为时间系数， t_p 为动作时间， t_r 为散热时间（反时限保护累计值从100%到0所经历的时间）。

当“复归方式”选择为“立即”时，如果保护动作后，相电流最大值小于0.95倍电流定值，反时限保护复归，反时限保护累计值清零。如果保护未动作，按照复归方程进行累计；

当“复归方式”选择为“方程”时，如果相电流最大值小于0.95倍电流定值，反时限保护累计值按照返回方程减小，反时限保护累计值减小至小于95%时保护复归。

另外，无论复归方式选择为何种方式，如果在相电流最大值小于 $0.02I_n$ 时，按下复归键或收到遥控复归信号，反时限保护累计值将立即清零。

反时限过流保护“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“报警”指示灯；选择为“保护”时保护动作点亮“动作”指示灯。

注：具体的反时限曲线图见附录A。

3.1.6 过负荷保护

过负荷保护为一段一时限。

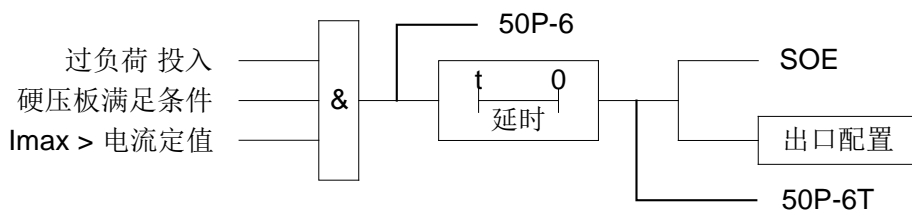


图 3.1.6 过负荷保护逻辑图

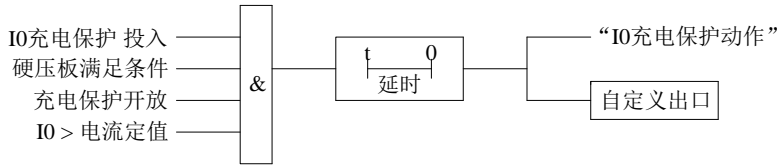
同时满足以下条件时，经整定延时后，过负荷保护动作：

- 过负荷保护软压板投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入DI且对应DI置位；
- 相电流最大值大于电流定值。

过负荷保护“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“报警”指示灯；选择为“保护”时保护动作点亮“动作”指示灯，返回系数为0.9。

3.1.7 IO 充电保护

IO 充电保护仅在分段断路器从分到合之后的一段时间（默认3秒）内开放（充电保护开放时间在“保护定值设置-）辅助元件-）充电加速时间”进行设置），在开放时间内，允许IO充电保护运行，开放时间结束后，保护将被闭锁。IO为内部自产零序电流，通过三相电流计算得出。


图 3.1.7 IO 充电保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，IO 充电保护动作：

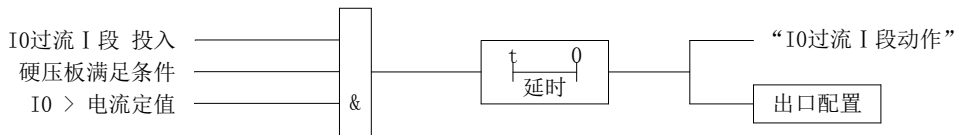
- IO 充电保护软压板投入；
- 硬压板满足条件；
- 充电保护处于开放状态；
- 零序电流（IO）大于定值。

IO 充电保护动作后点亮“动作”指示灯，其返回系数为 0.95。

注：分段断路器分到的判断通过 IN2 进行判断。

3.1.8 IO 过流保护

IO 过流保护为三段一时限，保护各段逻辑相同，下面以 IO 过流 I 段为例说明。


图 3.1.8 IO 过流 I 段保护逻辑图

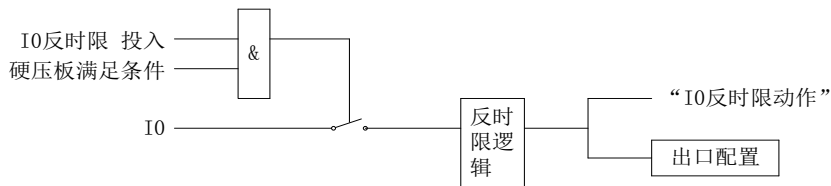
同时满足以下条件，经整定延时后，IO 过流保护动作：

- IO 过流保护软压板投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 零序电流（IO）大于电流定值。

IO 过流保护“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“报警”指示灯；选择为“保护”时保护动作点亮“动作”指示灯，电流元件的返回系数为 0.95。

3.1.9 IO 反时限过流保护

采用 IEC 标准反时限方程，共 5 条，默认曲线为 C3，具体反时限方程见表 3.1.5。


图 3.1.9 IO 反时限过流保护逻辑图

IO 反时限过流“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“报警”指示灯；选择为“保护”时保护动作点亮“动作”指示灯；复归方式可选择“立即”或“方程”。

注：具体的反时限曲线图见附录 A。

3.1.10 TA 监视

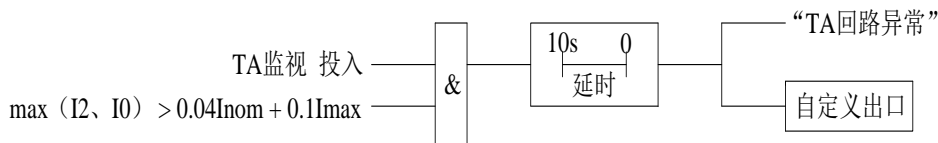


图3.1.10 TA监视保护逻辑图

TA 回路异常点亮“报警”指示灯。

3.1.11 控制回路监视

装置的 IN1 应接入断路器控制回路的合闸回路监视，IN2 接入跳闸回路监视。

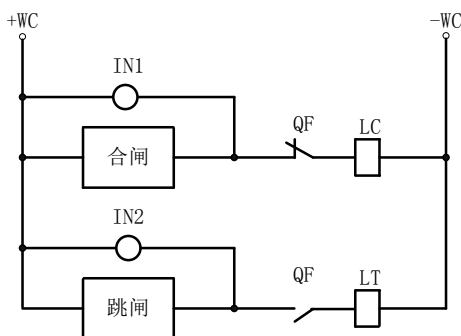


图3.1.11a 控制回路监视接线示意图

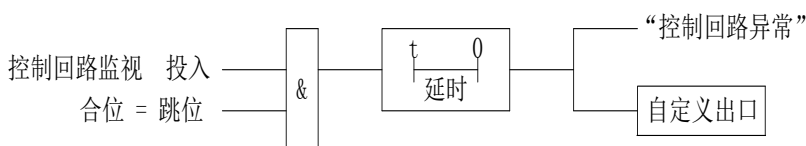


图3.1.11b 控制回路监视逻辑图

控制回路异常动作后，点亮“报警”指示灯。

3.1.12 开关量保护

装置可配置 2 路开关量保护，包括 IN9~IN10 开关量保护。

当开关量保护定值中的“动作模式”设置为“闭合”时，表示此开关量接点闭合（开入值为“1”）时保护启动，“动作模式”设置为“打开”时，表示此开关量接点断开（开入值为“0”）时保护启动。

开关量保护可以通过定值中的“事件类型”选择不同的事件类型，并根据事件类型显示不同的报文，“事件类型”可选择为重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量、联跳、弹簧未储能、联动。

开关量保护定值中的“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“报警”指示灯；选择为“保护”时保护动作点亮“动作”指示灯，并进行故障录波；选择为“事件”时保护动作不点亮任何指示灯。

IN9~IN10 均有开关量保护功能且动作逻辑相同，下图以 IN9 为例：

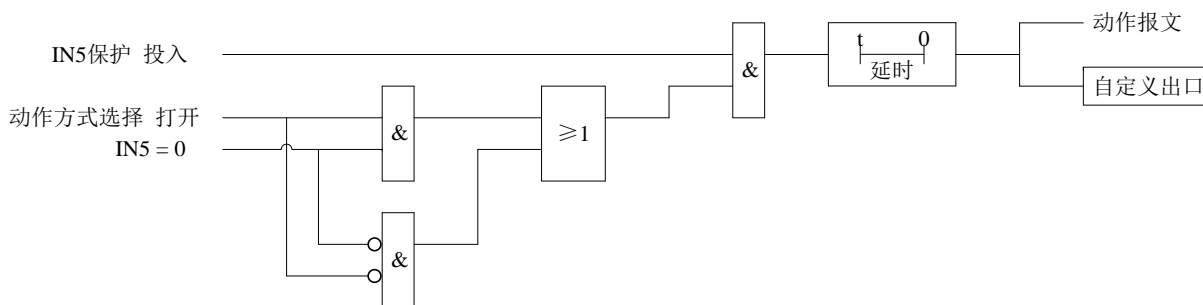


图3.1.12 开关量保护逻辑图

注：IN9~IN10 开关量保护禁止用于跳闸，只能用于采集信号或报警。

3.2 可编程逻辑功能及元件

3.2.1 固有保护逻辑元件

可编程逻辑中的保护逻辑元件名称及描述详见表 3.2.1。

表 3.2.1 可编程保护逻辑元件

元件名称	元件描述	属性	说明
59AB1-E	VAB1 有压元件	RO	
59BC1-E	VBC1 有压元件	RO	
59CA1-E	VCA1 有压元件	RO	
59PP1-E	I 母有压元件	RO	
27AB1-E	VAB1 无压元件	RO	
27BC1-E	VBC1 无压元件	RO	
27CA1-E	VCA1 无压元件	RO	
27PP1-E	I 母无压元件	RO	
59AB2-E	VAB2 有压元件	RO	
59BC2-E	VBC2 有压元件	RO	
59CA2-E	VCA2 有压元件	RO	
59PP2-E	II 母有压元件	RO	
27AB2-E	VAB2 无压元件	RO	
27BC2-E	VBC2 无压元件	RO	
27CA2-E	VCA2 无压元件	RO	
27PP2-E	II 母无压元件	RO	
59VS1-E	VS1 有压元件	RO	

27VS1-E	VS1 无压元件	RO	
59VS2-E	VS2 有压元件	RO	
27VS2-E	VS2 无压元件	RO	
59VS3-E	VS3 有压元件	RO	VS3 由 VS1 和 VS2 向量合成
27VS3-E	VS3 无压元件	RO	
50A1-E	IA1 有流元件	RO	
50A2-E	IA2 有流元件	RO	
50A-E	IA 有流元件	RO	
50B-E	IB 有流元件	RO	
50C-E	IC 有流元件	RO	
50P-E	有流元件	RO	
37A1-E	IA1 无流元件	RO	
37A2-E	IA2 无流元件	RO	
37A-E	IA 无流元件	RO	
37B-E	IB 无流元件	RO	
37C-E	IC 无流元件	RO	
37P-E	无流元件	RO	
25-E1~4	同期元件 1~4	RO	

具体的元件动作逻辑详见下面 3.2.1.1~3.2.1.3 节。

3.2.1.1 电压元件

电压元件有无压元件和有压元件两种，均为瞬动元件，无时间定值。

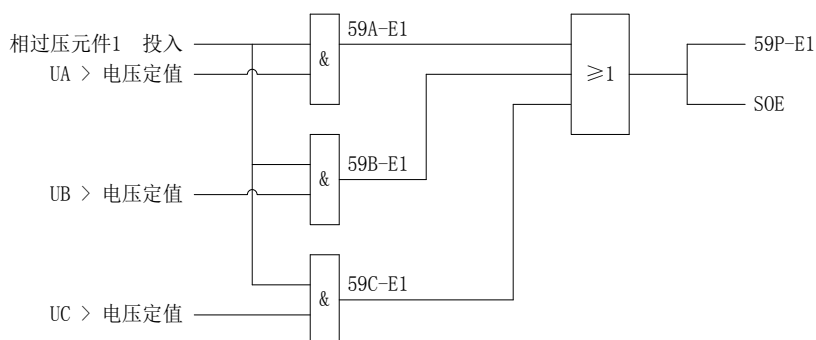
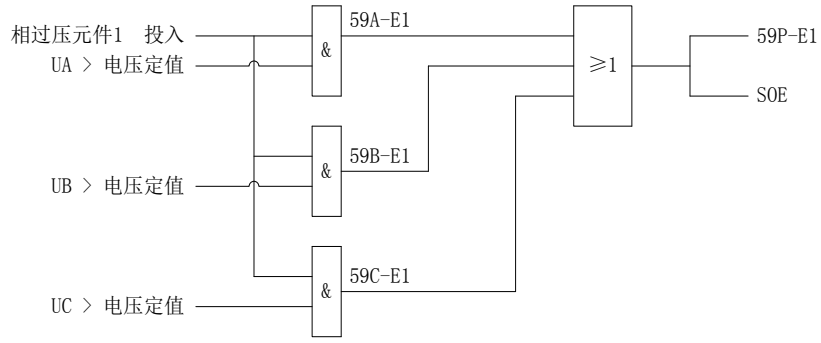
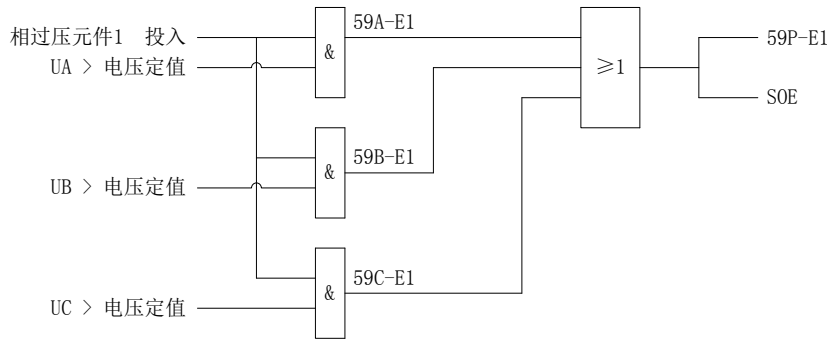
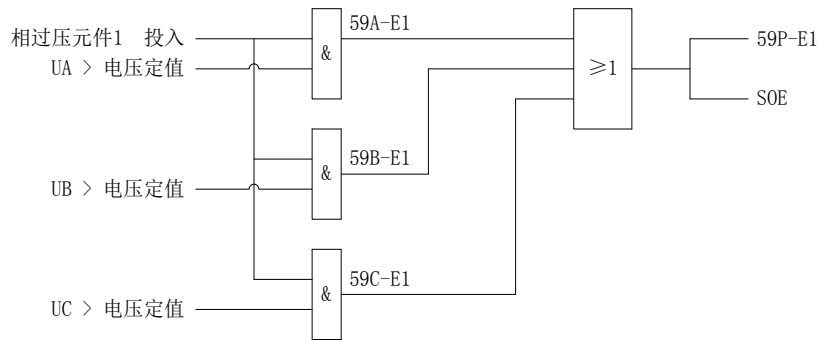
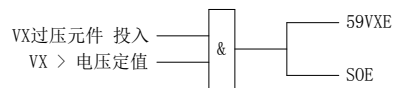
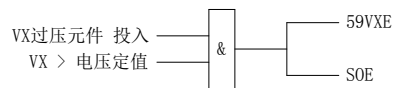
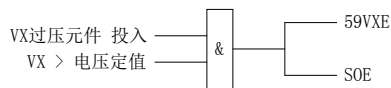
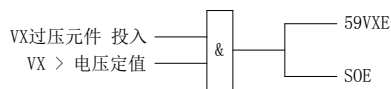
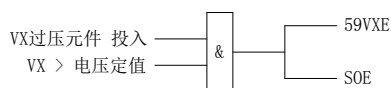
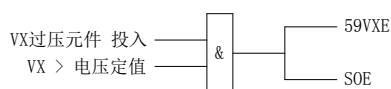


图 3.2.1.1a I 母有压元件

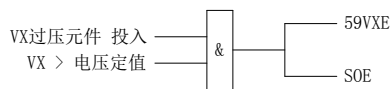
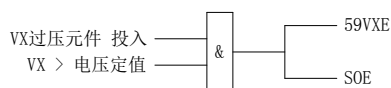
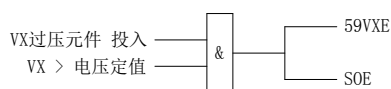
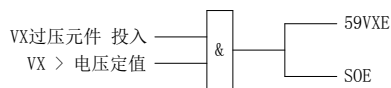

图 3.2.1.1b I 母无压元件

图 3.2.1.1c II 母有压元件

图 3.2.1.1d II 母无压元件

图 3.2.1.1e VS1 有压元件

图 3.2.1.1f VS1 无压元件

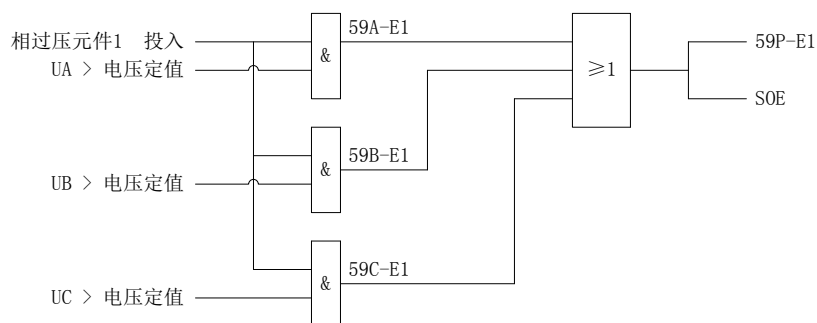
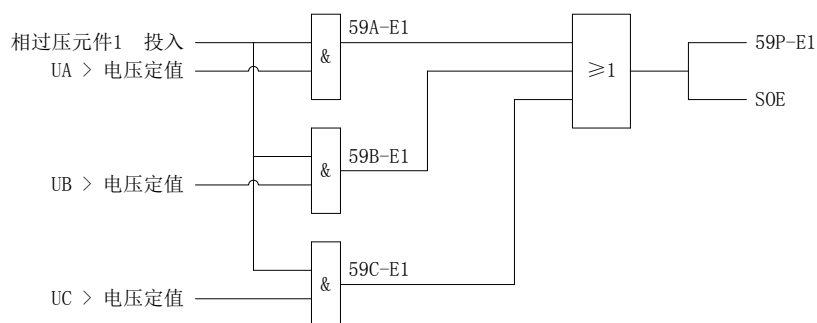

图 3.2.1.1g VS2 有压元件

图 3.2.1.1h VS2 无压元件

图 3.2.1.1i VS3 有压元件

图 3.2.1.1j VS3 无压元件

注: 当 VS3 合成投入时, VS3 由 VS1 和 VS2 向量合成, VS1 和 VS2 分别接 VAB 和 VBC 且变比相同, 合成后的 VS3 与 VCA 电压一样, 可以参与可编程逻辑判断; 当 VS3 合成退出时, 固定为 0V。

3.2.1.2 电流元件

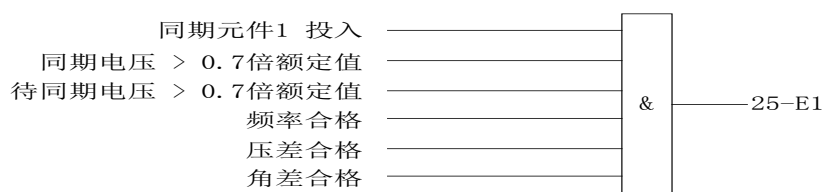
电流元件包括有流元件和无流元件两种, 均为瞬动元件, 无时间定值。


图 3.2.1.2a IA1 有流元件

图 3.2.1.2b IA1 无流元件

图 3.2.1.2c IA2 有流元件

图 3.2.1.2d IA2 无流元件


图 3.2.1.2e 有流元件

图 3.2.1.2f 无流元件

3.2.1.3 同期元件

装置具备 4 个同期元件，逻辑相同，每个元件中进行同期比较的两个电压（称为“同期电压”、“待同期电压”）可自配置，配置选项包括 UAB1、UAB2、US1、US2。逻辑图如下：


图 3.2.1.3 同期元件 1 逻辑图

装置检查同期电压和待同期电压，同时满足以下条件，判为同期：

- 同期元件软压板投入；
- 两个同期电压幅值大于 0.7 倍额定电压；
- 频率合格：两个同期电压频率与额定频率偏差在 1Hz 内；且两者之间的频率差在定值范围之内；
- 角差合格：两个同期电压之间的角度差在定值范围之内；可进行角差补偿；
- 压差合格：两个同期电压之间的电压差在定值范围之内，其中待同期电压的电压需要通过额定电压比折算到同期电压。

定值中的“角差补偿”应该整定为同期点合闸时，同期电压超前于待同期电压的角度。

同期元件输出逻辑元件“25-E1”、“25-E2”、“25-E3”和“25-E4”，可用于逻辑可编程。

3.2.2 基础可编程逻辑元件

基础可编程逻辑元件包括装置内部相关的开入、开出、GOOSE 状态、中间变量等。

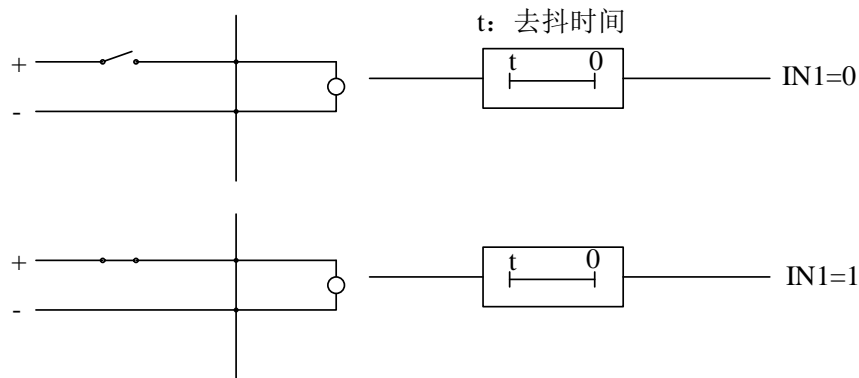
表 3.2.2 基础可编程逻辑元件

基础元件	元件描述	属性	说明
IN1~IN10	IN1~IN10 状态元件	RO	
OUT1~OUT10	输出接点 OUT1~OUT10 置位	WO	
OUT1-S~OUT10-S	输出接点 OUT1~OUT10 状态	RO	
VIN1~VIN32	虚端子输入 1~32	RO	
VIN1-NA~VIN32-NA	虚端子输入 1~32 无效元件	RO	
GOALM1~GOALM16	第 1~16 组 GOOSE 通信异常元件	RO	
VAR1/VAR1-T~ VAR32/VAR32-T	瞬时/定时限中间变量元件 1~32	RW/RO	描述可通过 E650Designer 自定义
EVT1~EVT32	自定义事件触发元件 1~32	RW	描述可通过 E650Designer 自定义
LATCH1~LATCH8	保持元件 1~8	RO	
SET1~SET8	保持元件 1~8 置位	RW	
RST1~RST8	保持元件 1~8 复位	RW	
RC1~RC8	遥控元件 1~8	RO	
LC1~LC8	本地位控制元件 1~8	RO	描述可通过 E650Designer 自定义
FWR	故障录波记录触发元件	WO	
RESET	复归元件	RO	
OPERATE	动作总信号	RO	1:表示备自投动作成功

			0:表示备自投动作失败
ALARM	报警总信号	RO	1:表示有报警信息 0:表示无报警信息
LED-Charge	充电指示灯	WO	充电指示灯常亮
LEDF-Charge	充电指示灯(以 0.5 秒亮、0.5 灭秒闪烁)	WO	当 LED-Charge 为 1 时,退出闪烁
LED-Resv1~LED-Resv5	备用 1 指示灯~备用 5 指示灯	WO	

3.2.2.1 INn

IN1~IN10 反映外部开入 IN1~IN10 的状态,逻辑变化原理如下:



外部开入变化后,经过整定的去抖时间,逻辑元件 IN1~IN10 置位或清零。

3.2.2.2 OUTn、OUTn-S

逻辑元件 OUT1~OUT10 用于控制出口 OUT1~OUT10。当输出逻辑 1 时,对应出口继电器动作,常开接点闭合、常闭节点断开;当输出逻辑 0 时,对应出口继电器返回,常开接点断开、常闭节点闭合。

逻辑元件 OUT1-S~OUT10-S 反映出口继电器 OUT1~OUT10 的动作状态,输出逻辑 1 表明对应继电器动作,输出逻辑 0 表示对应继电器返回。

3.2.2.3 VINn/VINn-NA

VIN1~VIN32 为 BOOL 量,其逻辑状态取自 GOOSE 虚端子输入,随虚端子输入的变化而变化。

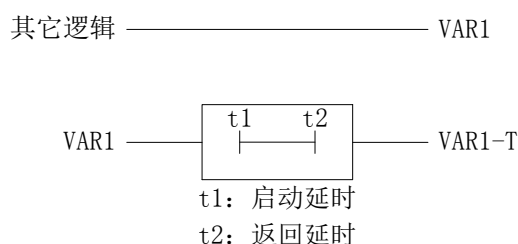
VIN1-NA~VIN32-NA 为 VIN1~VIN32 对应的数据无效元件,当对应 GOOSE 虚端子未配置、或已配置但与配置数据源通信中断时,无效元件置 1,否则清零。

3.2.2.4 GOALMx

GOALM1~GOALM16 分别对应第 1 组~第 16 组 GOOSE 通信异常，当对应组的 GOOSE 已配置，但检测发现与配置数据源通信中断时（判断逻辑为，超过上次 timeAllowedtoLive 两倍时间未收到 GOOSE 报文），判断为该组 GOOSE 通信异常，相应元件置 1，检测到通信恢复时（判断逻辑为，连续两次收到正常范围内报文），则判断为该组 GOOSE 通信异常返回，相应元件清零。

3.2.2.5 VARn/VARn-T

共有 32 组瞬时/定时限中间变量元件(VAR1~VAR32、VAR1-T~VAR32-T)，以 VAR1、VAR1-T 为例，VAR2~VAR32、VAR2-T~VAR32-T 逻辑与之相同。



瞬时中间变量元件 VAR1 连接到其它逻辑输出上，随前端逻辑瞬时变化。定时限中间变量元件 VAR1-T 固定对 VAR1 的逻辑进行延伸，当 VAR1 由逻辑 0 变为逻辑 1 时，VAR1-T 经过启动延时才会变为 1；当 VAR1 由逻辑 1 变为逻辑 0 时，VAR1-T 经过返回延时才会变为 0。启动时间 t1 和返回时间 t2 通过定值进行整定。

VAR 的描述均可通过 E650Designer 配置下载。

3.2.2.6 VARBn

上一节瞬时中间变量元件 VAR 主要用于配合 VAR-T 实现延时功能，本装置仍需要大量使用中间变量，因此单独设置了 64 个瞬时 BOOL 中间变量元件 VARB1~ VARB64。VARBn 可以作为逻辑输入及逻辑输出使用。

VARBn 暂不支持通信读取状态，只支持面板查看状态。

3.2.2.7 EVTn

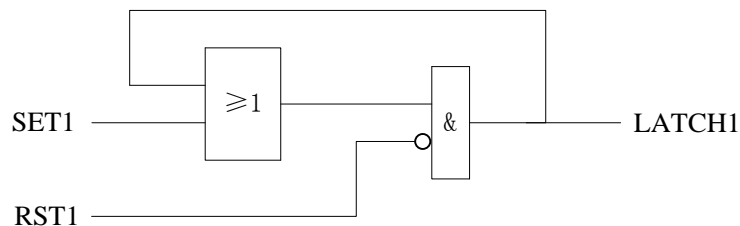
自定义事件触发元件 EVT1~EVT32 可被触发生成用户自定义的 SOE 事件，用于记录用户自编程逻辑产生的 SOE。EVT1~EVT32 可配置记录参数及信号配置，配置内容详见定值清单说明；所有自定义事件的描述均可通过 E650Designer 配置下载。

当 EVT1~EVT32 所连接的前端逻辑由 0 变为 1 时，生成动作报文；由 1 变为 0 时，生成返回报文。

所有自定义事件的描述均可通过 E650Designer 配置下载。

3.2.2.8 LATCHn、SETn、RSTn

保持元件（LATCH1~LATCH8）通过的输出通过置位元件（SET1~SET8）、复位元件（RST1~RST8）控制，其状态自保持，且掉电不丢失。以第一组保持元件（LATCH1、SET1、RST1）进行说明：



逻辑原理如下：

- 1) 如 SET1 置位为逻辑 1，RST1 置位为逻辑 0，则 LATCH1 输出逻辑 1；
- 2) 如 SET1 置位为逻辑 0，RST1 置位为逻辑 1，则 LATCH1 输出逻辑 0；
- 3) 如 SET1 和 RST1 同时置位为逻辑 1，RST1 具有优先权，LATCH1 复位为逻辑 0。
- 4) 如 SET1 和 RST1 同时置位为逻辑 0，则 LATCH1 维持原状态不变。

3.2.2.9 RCn

RC1~RC8 为遥控控制逻辑元件，可通过遥控操作对其置位，在一个处理器间隔内为逻辑 1，产生一个高电平持续时间为一个处理器间隔的脉冲。如 modbus 协议点表中命令寄存器做如下配置：

表 3.4 RC1 元件命令寄存器

寄存器地址	寄存器类型	描述	数据格式	备注
9140	WO	脉冲 RC1 预置	uint16	命令类型 0xFF00: 合
9141	WO	脉冲 RC1 执行	uint16	命令类型 0xFF00: 合

3.2.2.10 LCn

LC1~LC8 为本地操作逻辑元件，可在定值中将其设置为逻辑 0 或逻辑 1。比如在保护逻辑可引入本地操作逻辑元件，实现自编程保护的本地投退功能。

所有 LC 的描述均可通过 E650Designer 配置下载。

3.2.2.11 FWR

FWR 用于触发故障录波，其数值变化的上升沿触发故障录波。

3.2.2.12 RESET

装置面板的“复归”键按下后或接收到远方复归命令，RESET 在一个处理器间隔内为逻辑 1。

3.2.2.13 OPERATE

动作总信号 OPERATE 可通过如下方式置位：

- 固定逻辑；
- 自定义事件。信号配置配置为“动作”且相应事件状态置位；

OPERATE 置位后信号自保持，并点亮“动作”指示灯。只有当所有关联逻辑均返回，且进行复归操作后，OPERATE 才复位为逻辑 0。

3.2.2.14 ALARM

报警总信号 ALARM 可通过如下方式置位：

- 自定义事件。信号配置配置为“报警”且相应事件状态置位；
- 内部自检异常。检测到存储器、内部电源、各种参数、可编程配置、GOOSE 配置、GOOSE 通信异常后；
- 固定逻辑；

ALARM 置位后信号自保持，点亮“报警”指示灯。只有当所有关联逻辑均返回，且进行复归操作后，ALARM 才复位为逻辑 0。

3.2.2.15 指示灯元件

可编程指示灯控制元件 LEDF-Charge、LED-Charge、LED-Resv1~ LED-Resv5 等分别用于控制面板指示灯充电和备用 1~5 的亮灭。指示灯控制元件置 1，相应面板灯点亮；指示灯控制元件置位为逻辑 0，相应面板灯熄灭。

可编程指示灯控制元件 LEDF-Charge 用于充电指示灯闪烁控制，LEDF-Charge 指示灯控制元件置 1，充电指示灯以 0.5 秒亮，0.5 秒灭闪烁；LEDF-Charge 指示灯控制元件置 0 或当 LED-charge 控制元件为 1 时，自动退出闪烁。

其他指示灯不能编程。

3.2.3 逻辑可编程功能

装置支持基于 IEC 61131-3 功能块图（FBD）的逻辑可编程语言，利用我公司自主研发的图形化逻辑编辑软件 E650Designer，可以实现丰富的、贴合现场实际应用需求的自定义逻辑功能。E650Designer 的使用方法见附录 B 所述。

逻辑可编程包括两个要素，一是装置内部具备的逻辑元件（又称数据标签），一是装置内部提供的功能块图（为描述方便，以下统称为逻辑控件），将两者进行组合即构成了自定义的逻辑功能。

3.2.3.1 逻辑元件（数据标签）

第 3.2.1~3.2.2 已经列出了装置内部具备的逻辑元件，在此不重复介绍。

不论是内部固有逻辑元件，还是自定义中间变量，在使用这些元件进行逻辑编程时需要注意其读写属性，RO 表示只读，WO 表示只写，RW 表示可读、可写。

3.2.3.2 逻辑控件（功能块图）

装置支持的逻辑控件及其功能简介见下表所述。

表 3.2.3 逻辑控件说明

控件名称	控件原型	控件说明
基本逻辑判断控件（Logic）		

控件名称	控件原型	控件说明																		
与门 (AND)		$Y = X1 \ \&\& \ X2 \ \&\& \ X3 \dots$ 输入引脚 X 个数可调，最大个数为 16																		
与非门 (NAND)		$Y = \!(X1 \ \&\& \ X2 \ \&\& \ X3 \dots)$ 输入引脚 X 个数可调，最大个数为 16																		
或门 (OR)		$Y = X1 \ \ \ \ X2 \ \ \ \ X3 \dots$																		
或非门 (NOR)		$Y = \!(X1 \ \ \ \ X2 \ \ \ \ X3 \dots)$																		
异或门 (XOR)		$Y = X1 \ \wedge \ X2$																		
非门 (NEG)		$Y = \!X$																		
边沿触发器 (EDGE)		FALLING 检测到输入 D 从 1 变位为 0 时置位 RISING 检测到输入 D 从 0 变位为 1 时置位																		
RS 触发器 (RSFF)		标准 RS 触发器，真值表： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">输入</th> <th>输出</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>S</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q^{n-1} (保持)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q^{n-1} (保持)</td> </tr> </tbody> </table>	输入		输出	R	S	Q	0	0	Q^{n-1} (保持)	0	1	1	1	0	0	1	1	Q^{n-1} (保持)
输入		输出																		
R	S	Q																		
0	0	Q^{n-1} (保持)																		
0	1	1																		
1	0	0																		
1	1	Q^{n-1} (保持)																		
锁存器 (LATCH)		掉电自保持的触发器，真值表： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">输入</th> <th>输出</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>S</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q^{n-1} (保持)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	输入		输出	R	S	Q	0	0	Q^{n-1} (保持)	0	1	1						
输入		输出																		
R	S	Q																		
0	0	Q^{n-1} (保持)																		
0	1	1																		

控件名称	控件原型	控件说明		
		1	0	0
		1	1	0
基本定时器类型控件 (Timer)				
闪烁器 (BLINK)		根据设置高低电平持续时间，产生周期性方波。THX为高电平持续时间，TLX为低电平持续时间		
多功能定时器 (TIMER)		T1X: 动作延时，当 S 从 0 变为 1 时触发，输出 QT1 T2X: 返回延时，当 S 从 1 变为 0 时触发，输出 QT2 Q 为 QT1 与 QT2 综合的结果 当 R 置 1 时，计数停止，输出清零		
延时控件 (DELAY)		用于延时动作及延时返回 当 INPUT 从 0 变为 1 时，OUTPUT 延时 T1 置 1 当 INPUT 从 1 变为 0 时，OUTPUT 展宽 T2 置 0		
连接类型控件 (Connect)				
连接器 (CONNECT)		CONNECT 控件用于连接两个信号量，可以实现输入数据和输出数据之间的无缝对接和信号直传 该控件还能实现不同类型数据之间的显式转换		
条件连接器 (CONDITION)		在 CONNECT 控件基础上增加一个 ENABLE 引脚 当 ENABLE 为 1 时，输入 X 的值将赋值给输出 Y 当 ENABLE 为 0 时，输入 X 的值将不会被赋值给输出 Y		
反馈控件 (FEEDBACK)		逻辑图中的反馈回路是指，信号流在运行时，存在某支路的输出连接到该信号流的前端，形成回路。在设计时，反馈回路必需由 FEEDBACK 控件连接，指明回路性质，否则逻辑图错误		

3.2.4 显示可编程功能

通过 E650Designer 可以对默认显示界面、自定义描述显示内容进行编辑。

3.2.4.1 默认显示界面编辑

默认显示界面可编辑的内容包括：

- 主接线图的绘制，使用 E650Designer 工具绘制所需要的静态图形；
- 主接线图与开关量的动态关联，包括刀闸、地刀根据关联开入量状态动态改变图形；
- 测量数据的自定义显示。

相关可参与显示可编程的数据元件主要包括：

- IN1~IN10 开入状态；
- OUT1-S~ OUT10-S 开出状态；
- 一次、二次测量数据

Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ia1, Ia2, Ia, Ib, Ic, Us1, Us2, Us3

UAB1, UBC1, UCA1, UAB2, UBC2, UCA2, IA1, IA2, IA, IB, IC, US1, US2, US3

3.2.4.2 自定义描述编辑

支持对自定义事件、延时元件、本地元件的显示描述内容进行编辑，下载后显示中的对应描述将由下载内容自动替换，替换方案见下表所述。

表 3.2.4 自定义描述替换方案

名称	描述	长度	中文缺省内容	中文替换方案
EVT1 ~ EVT32	EVT1 描述 ~ EVT32 描述	14	EVT1 动作 ~ EVT32 动作	动作事件与配置内容一致，返回事件则在配置内容上基础上增加“信号返回”
VAR1 ~ VAR32	VAR1 描述 ~ VAR32 描述	14	VAR1 启动延时 VAR1 返回延时 ~ VAR32 启动延时 VAR32 返回延时	启动延时与配置内容一致，返回延时在配置内容基础上增加“返回”。 例如 VAR1 配置为“充电时间”，则缺省的“VAR1 启动延时”显示为“充电时间”，缺省的“VAR1 返回延时”显示为“充电时间返回”
LC1 ~ LC8	LC1 描述 ~ LC8 描述	12	LC1 设置 ~ LC8 设置	全部替换为配置内容

3.3 固定备自投逻辑

3.3.1 全所失压保护

全所失压保护主要针对分段自投，进线自投和变压器自投固定逻辑；如果采用可编程实现复杂备自投时，全所失压判据需要根据实际情况具体考虑。



全所失压保护逻辑图

图 3.3.1 全所失压保护逻辑图

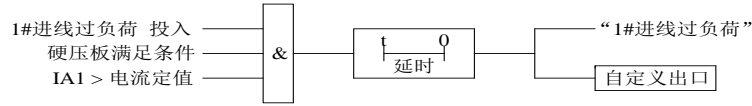
同时满足以下条件时，经整定延时后，全所失压保护动作：

- 全所失压保护软压板投入；

- 硬压板满足条件；
- 进线电压均小于进线无压定值，且母线电压均小于母线无压定值。

全所失压保护可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮“报警”指示灯还是“动作”指示灯，其返回系数为 1.05。

3.3.2 1#进线过负荷



1#进线过负荷逻辑图

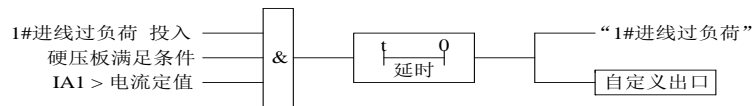
图 3.3.2 1#进线过负荷逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，1#进线过负荷动作：

- 1#进线过负荷软压板投入；
- 硬压板满足条件；
- 1#进线电流（IA1）大于电流定值。

1#进线过负荷可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮“报警”指示灯还是“动作”指示灯，其返回系数为 0.90。

3.3.3 2#进线过负荷



1#进线过负荷逻辑图

图 3.3.3 2#进线过负荷逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，2#进线过负荷动作：

- 2#进线过负荷软压板投入；
- 硬压板满足条件；
- 2#进线电流（IA2）大于电流定值。

2#进线过负荷可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮“报警”指示灯还是“动作”指示灯，其返回系数为 0.90。

3.3.4 断路器状态监视

断路器状态监视无法进行投退，当备自投投入时（分段自投，进线自投或变压器自投软压板投入时），装置一直对其进行判断。断路器状态所对应的 DI 详见 1.3 节或 3.5 节。



1#进线断路器状态异常逻辑

图 3.3.4a 1#进线断路器状态异常逻辑

满足以下条件，经 1s 延时后报“1#进线断路器状态异常”，并点亮“报警”指示灯。

- 自备投固定逻辑投入；
- 1#进线电流（IA1）大于 0.02 倍额定电流；
- 1#进线断路器状态分位（IN3 = 0）。

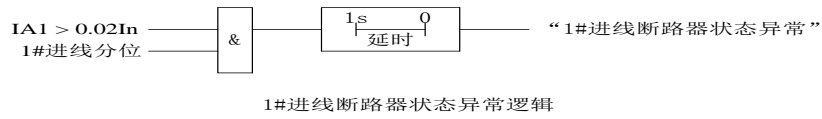


图 3.3.4b 2#进线断路器状态异常逻辑

满足以下条件，经 1s 延时后报“2#进线断路器状态异常”，并点亮“报警”指示灯。

- 自备投固定逻辑投入；
- 2#进线电流（IA2）大于 0.02 倍额定电流；
- 2#进线断路器状态分位（IN5 = 0）。

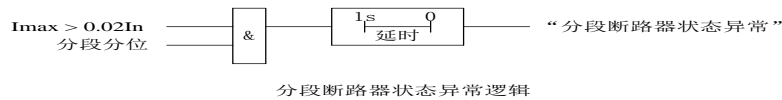


图 3.3.4c 分段断路器状态异常逻辑

满足以下条件，经 1s 延时后报“分段断路器状态异常”，并点亮“报警”指示灯。

- 自备投固定逻辑投入；
- 分段相电流最大值（Imax）大于 0.02 倍额定电流；
- 分段断路器状态分位（IN2 = 0）。

3.3.5 自备投总闭锁

自备投总闭锁用于分段自投，进线自投和变压器自投固定逻辑的自投和自复闭锁。当自备投投入时，装置一直对其进行判断。

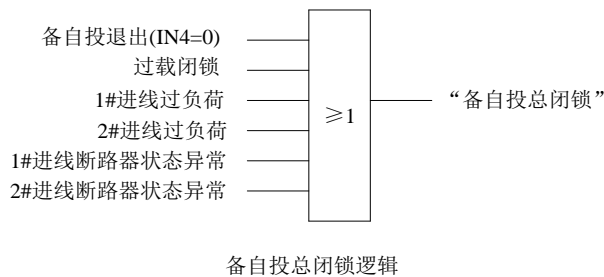


图 3.3.5 自备投总闭锁逻辑

当有自备投投入时，满足以下条件之一，自备投总闭锁动作，并点亮报警指示灯：

- 自备投退出（IN4 = 0）；
- 1#进线过负荷；
- 2#进线过负荷；
- 1#进线断路器状态异常；
- 2#进线断路器状态异常；
- 分段断路器状态异常；

- 可编程变量 VAR1 置位 (VAR1 = 1)。

3.3.6 分段自投 1

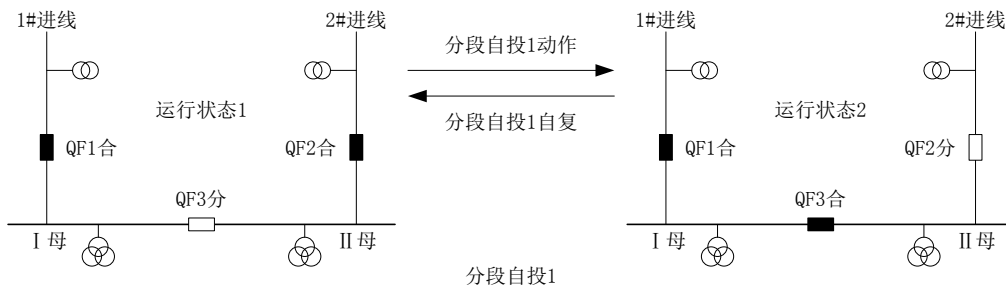


图 3.3.6a 分段自投 1 示意图

运行状态 1 时，如果 2#进线失电，分段自投 1 将动作。装置会先跳开 2#进线断路器，再合上分段断路器，运行状态由运行状态 1 转换为运行状态 2。当 2#进线电压恢复正常时，如果其“自复”设置为“投入”，则自复充电完成后，自动恢复功能将启动，恢复为运行状态 1。

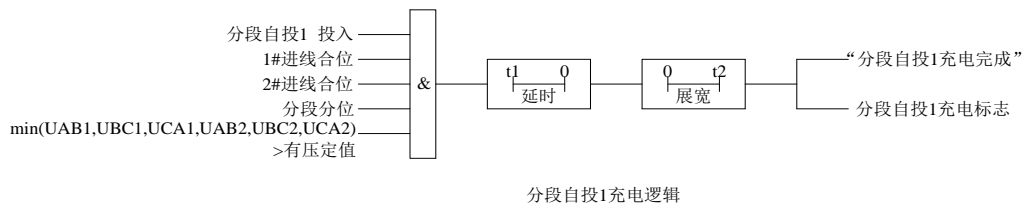


图 3.3.6b 分段自投 1 充电逻辑

同时满足以下条件时，分段自投 1 充电：

- 分段自投 1 软压板投入；
- 1#进线断路器合位 (IN3 = 1)；
- 2#进线断路器合位 (IN5 = 1)；
- 分段断路器分位 (IN2 = 0)；
- I 母线电压最小值大于母线有压定值；
- II 母线电压最小值大于母线有压定值；
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后，经过保护定值自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，报“分段自投 1 充电完成”；当上述条件不满足后，经过保护定值自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，报“分段自投 1 放电”。

注：t1 为充电时间，t2 为充电返回时间。

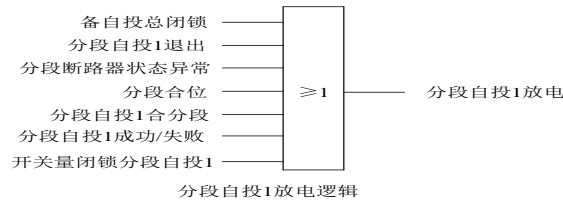


图 3.3.6c 分段自投 1 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，分段自投 1 瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 分段自投 1 软压板退出；
- 分段断路器合位（ $IN2 = 1$ ）；
- 分段自投 1 成功或失败；
- 开关量闭锁。

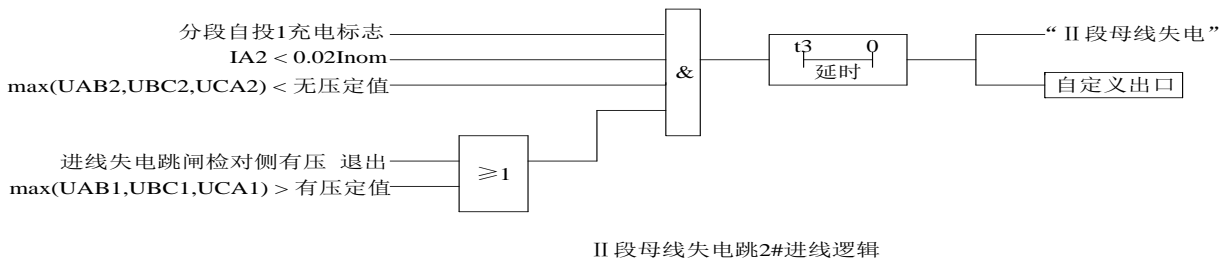


图 3.3.6d 分段自投 1 跳 2#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“分段自投 1 跳 2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳 2#进线断路器：

- 分段自投 1 自投充电完成；
- 2#进线电流（ $IA2$ ）小于无流定值；
- II 母线电压最大值小于母线无压定值；
- 进线失电跳闸检对侧有压退出或 I 母线电压最大值大于母线有压定值。

注： $t3$ 为失电跳闸时间。

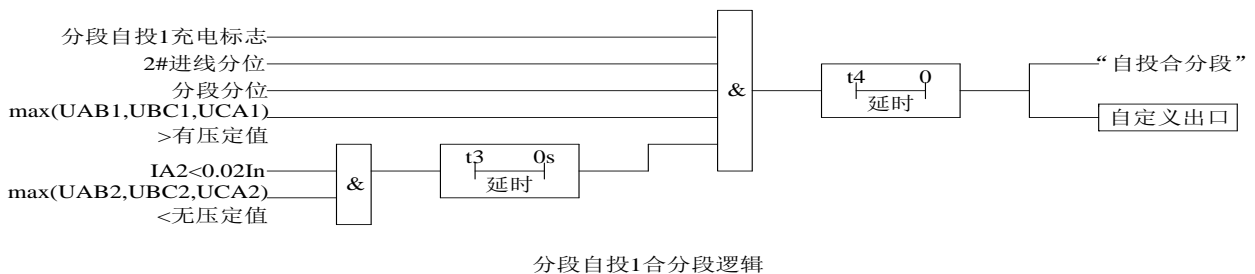


图 3.3.6e 分段自投 1 合分段逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“分段自投 1 合分段动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合分段断路器：

- 分段自投 1 充电完成；
- 2#进线断路器分位（ $IN5 = 0$ ）；

- 分段断路器分位 ($IN2 = 0$) ;
- I 母线电压最大值大于母线有压定值;
- 2#进线电流小于无流定值且 II 段母线电压最大值小于母线无压定值达到整定延时。

注: t_4 为自投合闸时间。为保证分段自投能够成功, 需要满足 $t_2 > t_3 + t_4$ 。

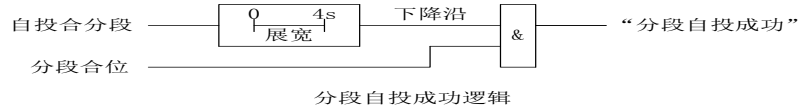


图 3.3.6f 分段自投 1 成功逻辑

分段自投 1 合分段动作后展宽 4s, 展宽时间结束时分段断路器为合位 ($IN2 = 1$), 则报“分段自投成功”, 并点亮“动作”指示灯。

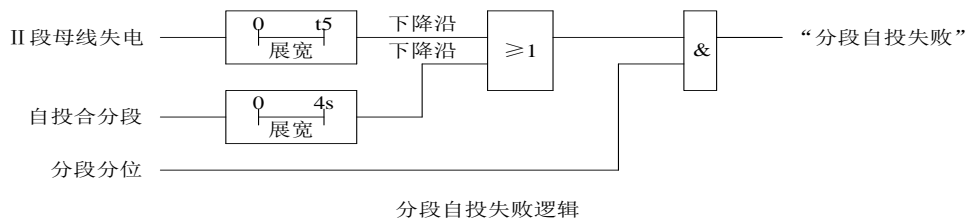


图 3.3.6g 分段自投 1 失败逻辑

分段自投 1 跳 2#进线动作后展宽一段时间 t_5 ($= t_4 + 5s$), 展宽时间结束时分段断路器为分位 ($IN2 = 0$), 或分段自投 1 合分段动作后展宽 4s, 展宽时间结束时分段断路器为分位 ($IN2 = 0$), 则报“分段自投失败”, 并点亮“报警”指示灯。

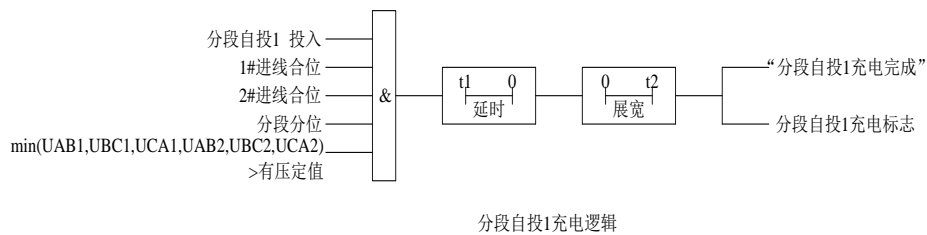


图 3.3.6h 分段自复 1 充电逻辑

同时满足以下条件时, 分段自复 1 充电:

- 分段自投 1 软压板投入;
- 自复软压板投入;
- 自复硬压板满足条件;
- 1#进线断路器合位 ($IN3 = 1$) ;
- 2#进线断路器分位 ($IN5 = 0$) ;
- 分段断路器合位 ($IN2 = 1$) ;
- 1#进线电压 ($US1$) 大于进线有压定值;
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后, 经过保护定值自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后, 报“分段自复 1 充电完成”; 当上述条件不满足后, 经过保护定值自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后, 报“分段自复 1 放电”。

注：t1 为充电时间，t2 为充电返回时间。

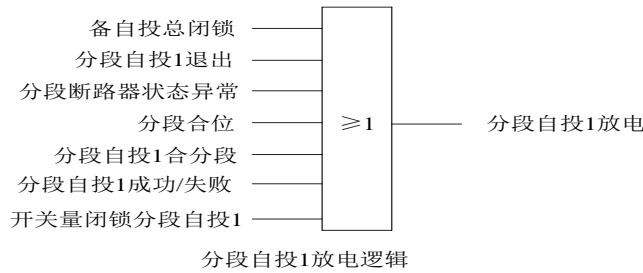


图 3.3.6i 分段自复 1 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，分段自复 1 瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 分段自投 1 软压板退出；
- 自复软压板退出；
- 自复硬压板不满足条件；
- 2#进线断路器合位（IN5 = 1）；
- 分段自复 1 成功或失败；
- 开关量闭锁。

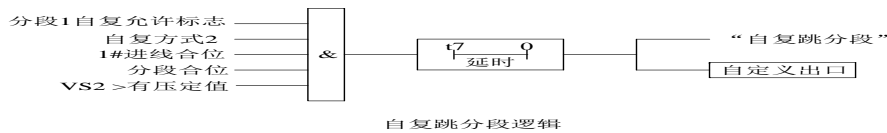


图 3.3.6j 分段自复 1 跳分段逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“分段自复 1 跳分段动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳分段断路器：

- 分段自复 1 充电完成；
- 2#进线电压（US2）大于进线有压定值。

注：t6 为自复跳闸时间

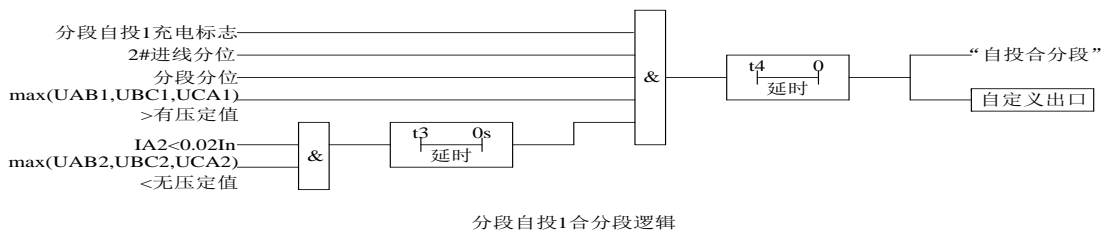


图 3.3.6k 分段自复 1 合 2#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“分段自复 1 合 2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 2#进线断路器：

- 分段自复 1 充电完成；
- 1#进线断路器合位（IN3 = 1）；
- 2#进线断路器分位（IN5 = 0）；
- 分段断路器分位（IN2 = 0）；

- 2#进线电压（US2）大于进线有压定值；
- II 母线电压最大值小于母线无压定值。

注：t7 为自复合时间，为保证分段自复能够成功，需要满足 $t_2 > t_6 + t_7$ 。

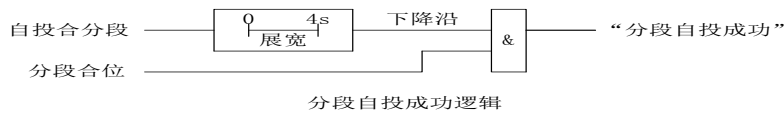


图 3.3.6l 分段自投 1 成功逻辑

分段自复 1 合 2#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 2#进线断路器为合位（IN5 = 1），则报“分段自复成功”，并点亮“动作”指示灯。

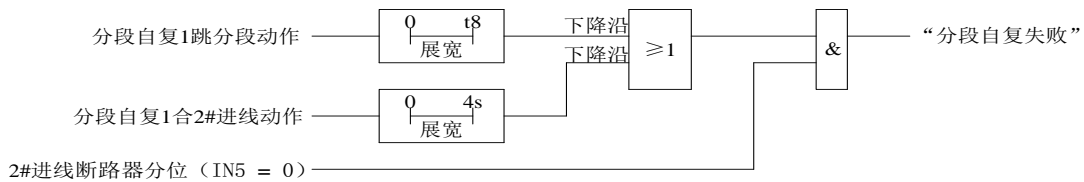


图 3.3.6m 分段自复 1 失败逻辑

分段自复 1 跳分段动作后展宽一段时间 t8（= t7 + 5s），展宽时间结束时 2#进线断路器为分位（IN5 = 0）；或分段自复 1 合 2#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 2#进线断路器为分位（IN5 = 0），则报“分段自复失败”，并点亮“报警”指示灯。

3.3.7 分段自投 2

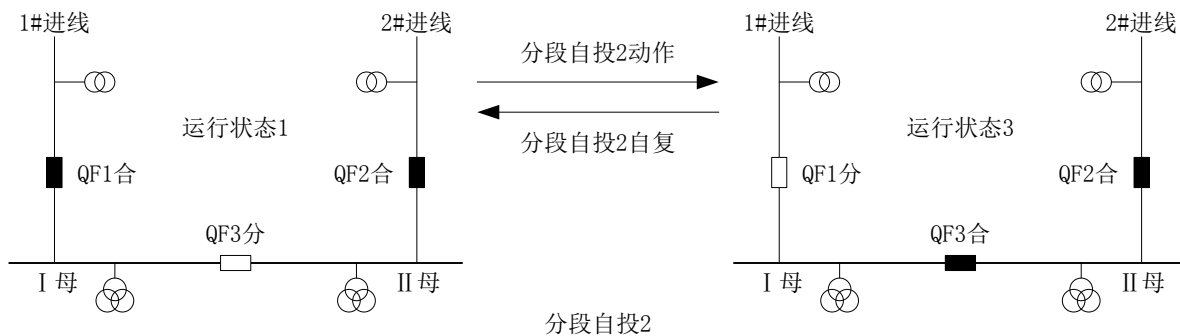


图 3.3.7a 分段自投 2 示意图

运行状态 1 时，如果 1#进线失电，分段自投 2 将动作。装置会先跳开 1#进线断路器，再合上分段断路器，运行状态由运行状态 1 转换为运行状态 3。当 1#进线电压恢复正常时，如果其“自复”设置为“投入”，则自复充电完成后，自动恢复功能将启动，恢复为运行状态 1。

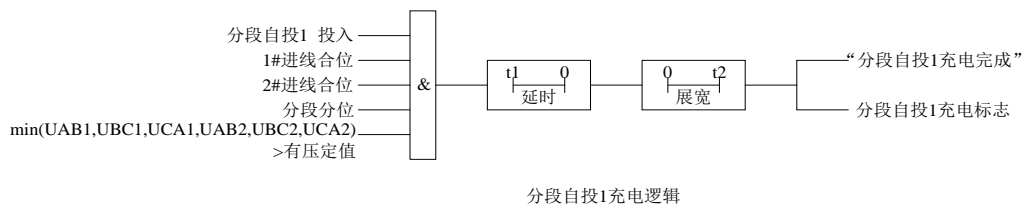


图 3.3.7b 分段自投 2 充电逻辑

同时满足以下条件时，分段自投 2 充电：

- 分段自投 2 软压板投入；

- 1#进线断路器合位 (IN3 = 1) ;
- 2#进线断路器合位 (IN5 = 1) ;
- 分段断路器分位 (IN2 = 0) ;
- I 母线电压最小值大于母线有压定值;
- II 母线电压最小值大于母线有压定值;
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后, 经过保护定值备自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后, 报“分段自投 2 充电完成”; 当上述条件不满足后, 经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后, 报“分段自投 2 放电”。

注: t1 为充电时间, t2 为充电返回时间。

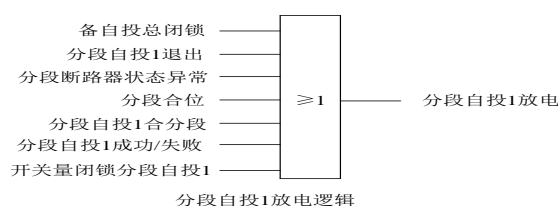


图 3.3.7c 分段自投 2 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时, 分段自投 2 瞬时放电:

- 备自投总闭锁;
- 分段自投 2 软压板退出;
- 分段断路器合位 (IN2 = 1) ;
- 分段自投 2 成功或失败;
- 开关量闭锁。

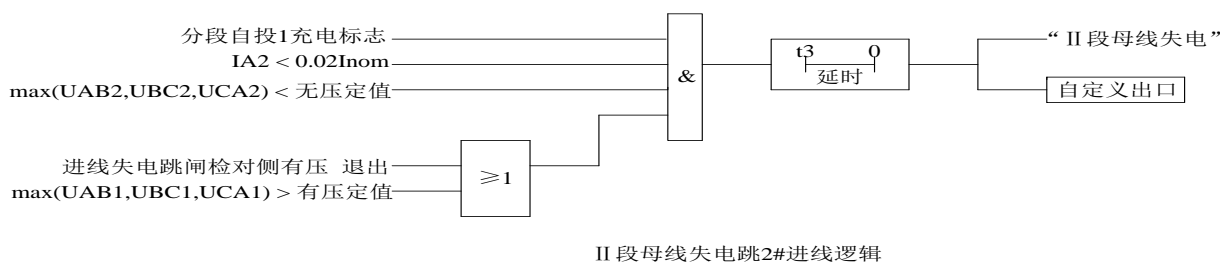
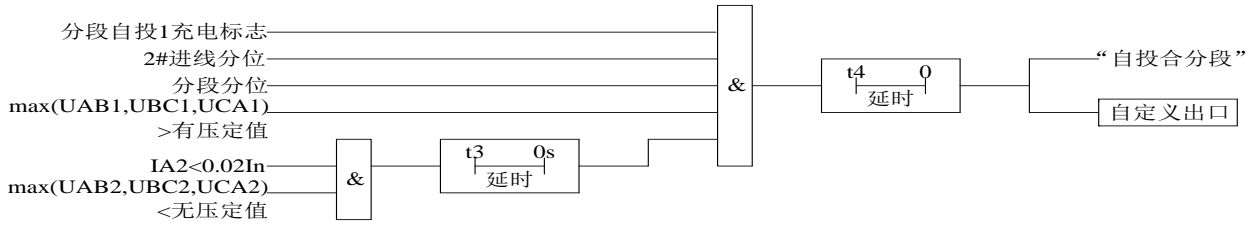


图 3.3.7d 分段自投 2 跳 1#进线逻辑

同时满足以下条件时, 经整定延时后, 报“分段自投 2 跳 1#进线动作”, 并点亮“动作”指示灯, 自定义出口跳 1#进线断路器:

- 分段自投 2 充电完成;
- 1#进线电流 (IA1) 小于无流定值;
- I 母线电压最大值小于母线无压定值;
- 进线失电跳闸检对侧有压退出或 II 段母线电压最大值大于母线有压定值。

注: t3 为失电跳闸时间;



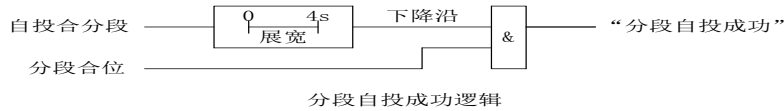
分段自投1合分段逻辑

图 3.3.7e 分段自投 2 合分段逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“分段自投 2 合分段动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合分段断路器：

- 分段自投 2 充电完成；
- 1#进线断路器分位 ($IN3 = 0$)；
- 分段断路器分位 ($IN2 = 0$)；
- II 母线电压最大值大于母线有压定值；
- 1#进线电流 ($IA1$) 小于无流定值且 I 母线电压最大值小于母线无压定值达到整定延时。

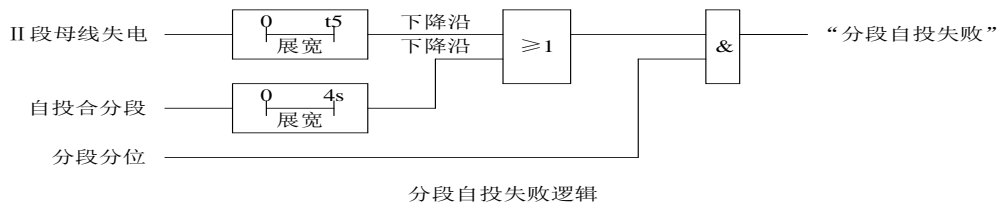
注： t_4 为自投合闸时间。为保证分段自投能够成功，需要满足 $t_2 > t_3 + t_4$ 。



分段自投成功逻辑

图 3.3.7f 分段自投 2 成功逻辑

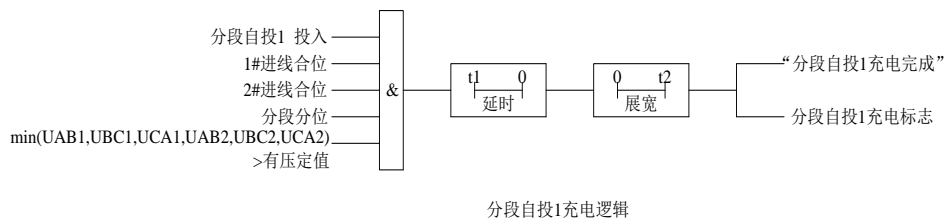
分段自投 2 合分段动作后展宽 4s，展宽时间结束时分段断路器为合位 ($IN2 = 1$)，则报“分段自投成功”，并点亮“动作”指示灯。



分段自投失败逻辑

图 3.3.7g 分段自投 2 失败逻辑

分段自投 2 跳 1#进线动作后展宽一段时间 t_5 ($= t_4 + 5s$)，展宽时间结束时分段断路器为分位 ($IN2 = 0$)；或分段自投 2 合分段动作后展宽 4s，展宽时间结束时分段断路器为分位 ($IN2 = 0$)，则报“分段自投失败”，并点亮“报警”指示灯。



分段自投1充电逻辑

图 3.3.7h 分段自复 2 充电逻辑

同时满足以下条件时，分段自复 2 充电：

- 分段自投 2 软压板投入；

- 自复软压板投入；
- 自复硬压板满足条件；
- 1#进线断路器分位（IN3 = 0）；
- 2#进线断路器合位（IN5 = 1）；
- 分段断路器合位（IN2 = 1）；
- 2#进线电压（US2）大于进线有压定值；
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后，经过保护定值备自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，报“分段自复 2 充电完成”；当上述条件不满足后，经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，报“分段自复 2 放电”。

注：t1 为充电时间，t2 为充电返回时间。

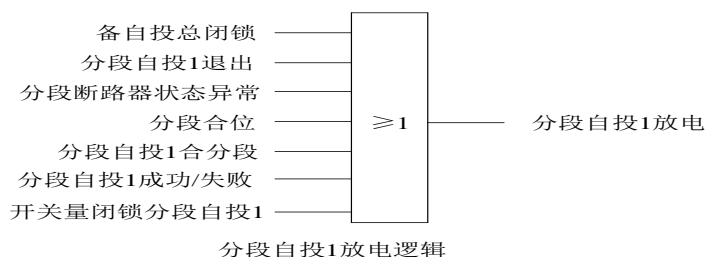


图 3.3.7i 分段自复 2 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，分段自复 2 瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 分段自投 2 软压板退出；
- 自复软压板退出；
- 自复硬压板不满足条件；
- 1#进线断路器合位（IN3 = 1）；
- 分段自复 2 成功或失败；
- 开关量闭锁。

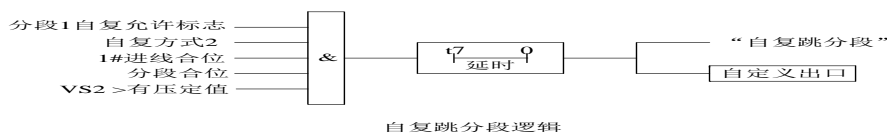


图 3.3.7j 分段自复 2 跳分段逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，分段自复 2 跳分段动作，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳分段断路器：

- 分段自复 2 充电完成；
- 1#进线电压（US1）大于进线有压定值。

注：t6 为自复跳闸时间

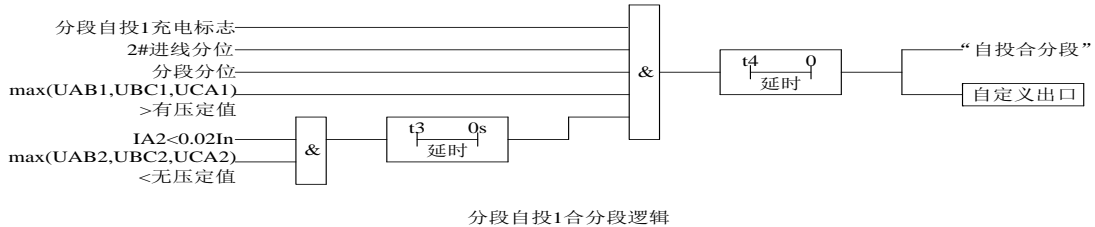


图 3.3.7k 分段自复 2 合 1#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，分段自复 2 合 1#进线动作，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 1#进线断路器：

- 分段自复 2 充电完成；
- 1#进线断路器分位（ $IN3 = 0$ ）；
- 2#进线断路器合位（ $IN5 = 1$ ）；
- 分段断路器分位（ $IN2 = 0$ ）；
- 1#进线电压（ $US1$ ）大于进线有压定值；
- I 母线电压最大值小于母线无压定值。

注： t_7 为自复合闸时间，为保证分段自复能够成功，需要满足 $t_2 > t_6 + t_7$ 。

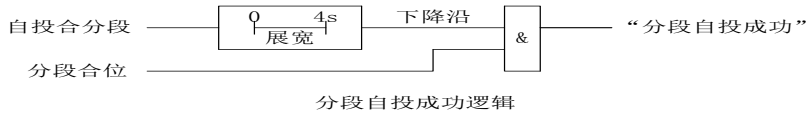


图 3.3.7l 分段自复 2 成功逻辑

分段自复 2 合 1#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时如 1#进线断路器为合位（ $IN3 = 1$ ），则报“分段自复成功”，并点亮“动作”指示灯。

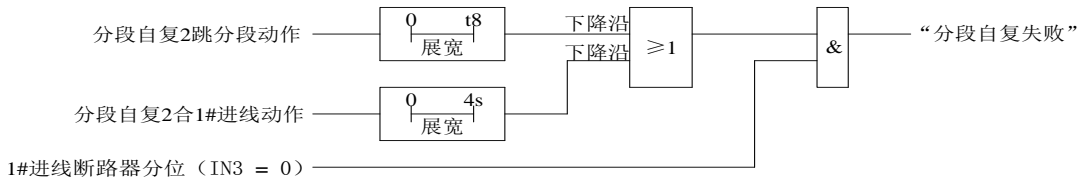


图 3.3.7m 分段自复 2 失败逻辑

分段自复 2 跳分段动作后展宽一段时间 t_8 （ $= t_7 + 5s$ ），展宽时间结束时 1#进线断路器为分位（ $IN3 = 0$ ）；或分段自复 2 合 1#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 1#进线断路器为分位（ $IN3 = 0$ ），则报“分段自复失败”，并点亮“报警”指示灯。

3.3.8 进线自投 1

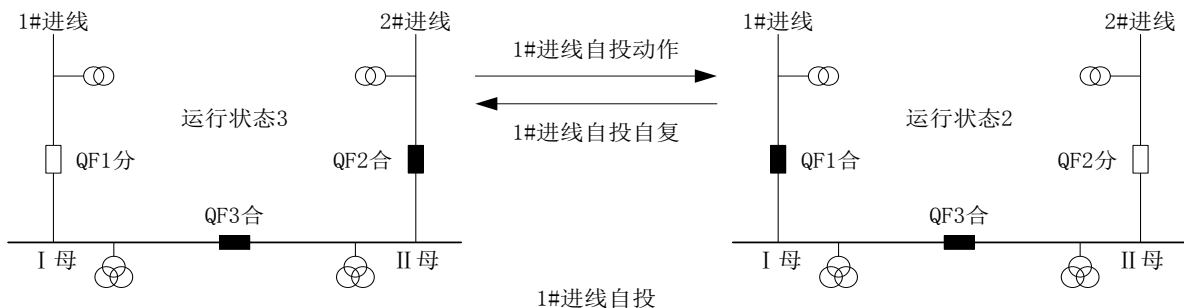


图 3.3.8a 进线自投 1 示意图

运行状态 3 时，如果 2#进线失电，1#进线自投将动作。装置会先跳开 2#进线断路器，再合上 1#进线断路器，运行状态由运行状态 3 转换为运行状态 2。当 2#进线电压恢复正常时，如果其“自复”设置为“投入”，则自复充电完成后，自动恢复功能将启动，恢复为运行状态 3。

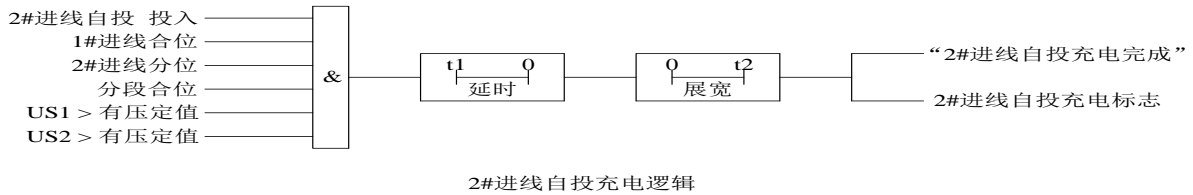


图 3.3.8b 进线自投 1 充电逻辑

同时满足以下条件时，进线自投 1 自投充电：

- 进线自投 1 软压板投入；
- 1#进线断路器分位（IN3 = 0）；
- 2#进线断路器合位（IN5 = 1）；
- 分段断路器合位（IN2 = 1）（分段开关投入时判断，当分段开关退出时，不判断）；
- 1#进线电压（US1）大于进线有压定值；
- 2#进线电压（US2）大于进线有压定值；
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后，经过保护定值备自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，进线自投 1 充电完成；当上述条件不满足后，经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，进线自投 1 放电。

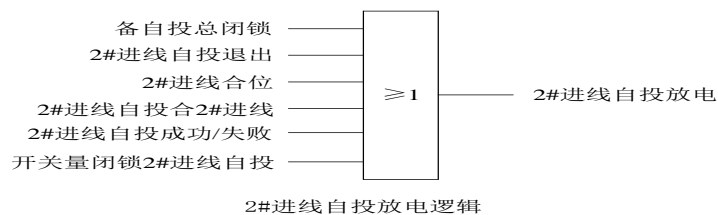


图 3.3.8c 进线自投 1 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，进线自投 1 瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 进线自投 1 软压板退出；
- 1#进线断路器合位（IN3 = 1）；
- 进线自投 1 成功或失败；
- 开关量闭锁。

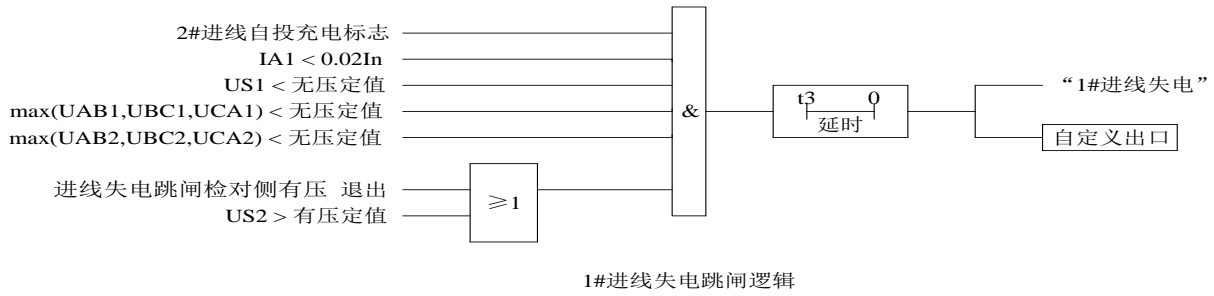


图 3.3.8d 进线自投 1 跳 2#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自投 1 跳 2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳 2#进线断路器：

- 进线自投 1 充电完成；
- 2#进线电流（ $IA2$ ）小于无流定值；
- 2#进线电压（ $US2$ ）小于进线无压定值；
- I 母线电压最大值小于母线无压定值；
- II 母线电压最大值小于母线无压定值；
- 进线失电跳闸检对侧有压退出或 1#进线电压（ $US1$ ）大于进线有压定值。

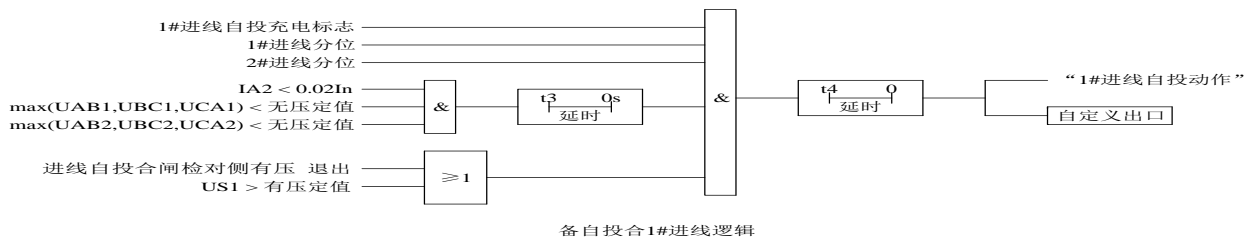


图 3.3.8e 进线自投 1 合 1#进线逻辑

为保证进线自投能够成功，需要满足 $t_2 > t_3 + t_4$ 。

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自投 1 合 1#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 1#进线断路器：

- 进线自投 1 充电完成；
- 1#进线断路器分位（ $IN3 = 0$ ）；
- 2#进线断路器分位（ $IN5 = 0$ ）；
- 1#进线电压（ $US1$ ）大于进线有压定值；
- 2#进线电流（ $IA2$ ）小于无流定值且 I 母线电压最大值、II 母线电压最大值均小于母线无压定值达到整定延时。

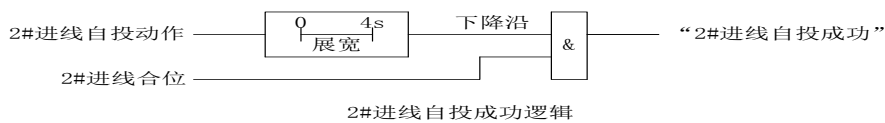


图 3.3.8f 进线自投 1 成功逻辑

进线自投 1 合 1#进线动作后展宽 4s，展宽结束时 1#进线断路器为合位（ $IN3 = 1$ ），则报“进线自投成功”，并点亮“动作”指示灯。

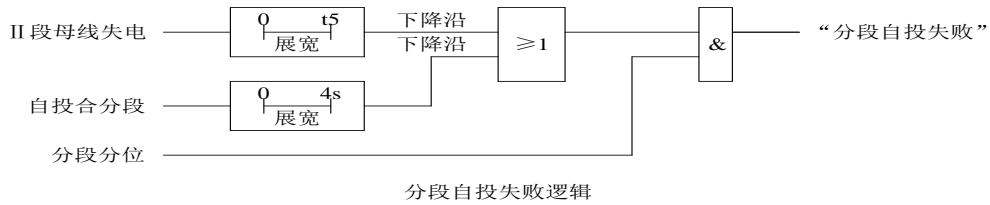


图 3.3.8g 进线自投 1 失败逻辑

进线自投 1 跳 2#进线动作后展宽一段时间 t_5 ($= t_4 + 5s$)，在展宽时间结束时 1#进线断路器为分位 ($IN3 = 0$)，或进线自投 1 合 1#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 1#进线断路器为分位 ($IN3 = 0$)，则判断为“进线自投失败”，并点亮“报警”指示灯。

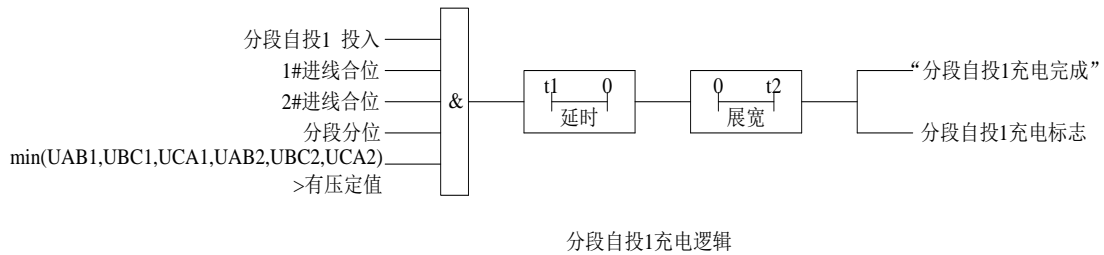


图 3.3.8h 进线自复 1 充电逻辑

同时满足以下条件时，进线自复 1 充电：

- 进线自投 1 软压板投入；
- 自复软压板投入；
- 自复硬压板满足条件；
- 1#进线断路器合位 ($IN3 = 1$)；
- 2#进线断路器分位 ($IN5 = 0$)；
- 分段断路器合位 ($IN2 = 1$)（分段开关投入时判断，当分段开关退出时，不判断）；
- 1#进线电压 ($US1$) 大于进线有压定值。

满足上述条件后，经过保护定值备自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，报“进线自复 1 充电完成”；当上述条件不满足后，经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，报“进线自复 1 放电”。

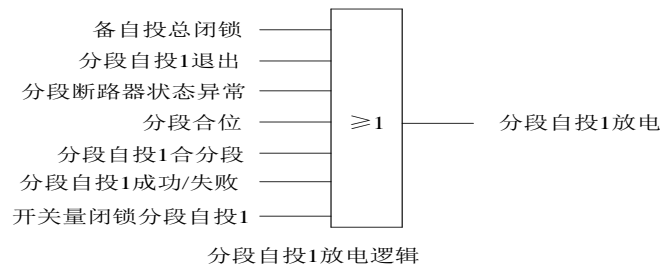
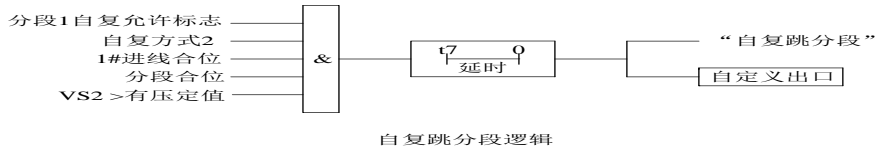


图 3.3.8i 进线自复 1 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，进线自复 1 瞬时放电：

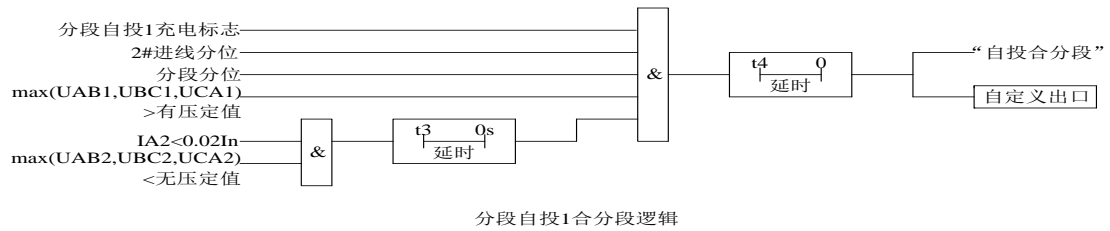
- 备自投总闭锁；
- 进线自投 1 软压板退出；

- 自复软压板退出；
- 自复硬压板不满足条件；
- **2#进线断路器合位** ($IN5 = 1$)；
- 进线自复 1 成功或失败；
- 开关量闭锁。


图 3.3.8j 进线自复 1 跳 1#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自复 1 跳 1#进线动作”，自定义出口跳 1#进线断路器：

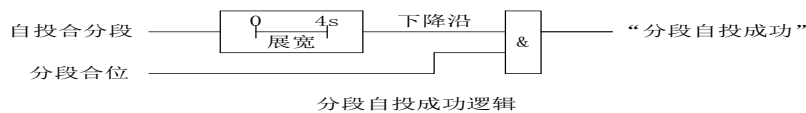
- 进线自复 1 充电完成；
- **2#进线电压大于有压定值。**


图 3.3.8k 进线自复 1 合 2#进线逻辑

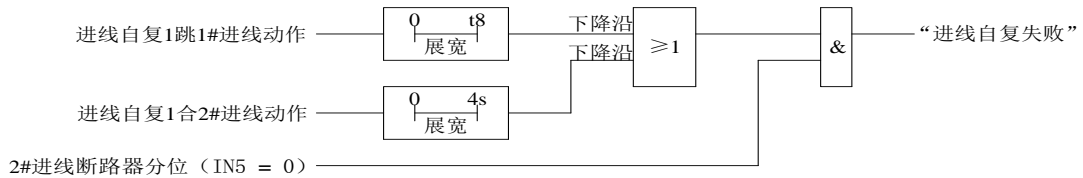
同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自复 1 合 2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 2#进线断路器：

- 进线自复 1 充电完成；
- **1#进线断路器分位** ($IN3 = 0$)；
- **2#进线断路器分位** ($IN5 = 0$)；
- **1#进线电流** ($IA1$) 小于无流定值；
- **2#进线电压** ($US2$) 大于进线有压定值；
- I 母线电压最大值小于母线无压定值；
- II 母线电压最大值小于母线无压定值。

注：为保证进线自复能够成功，需要满足 $t2 > t6 + t7$ 。

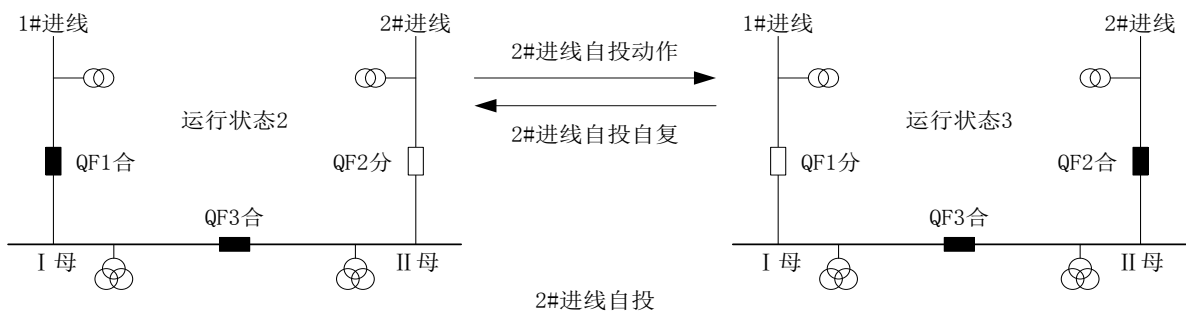

图 3.3.8l 进线自复 1 成功逻辑

进线自复 1 合 2#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时如 2#进线断路器为合位，则报为“进线自复成功”，并点亮“动作”指示灯。

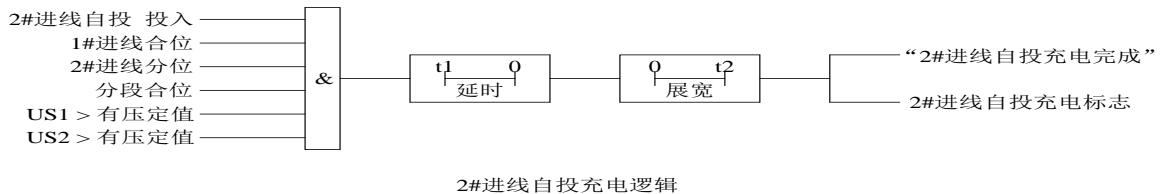

图 3.3.8m 进线自复 1 失败逻辑

进线自复 1 跳 1# 进线动作后展宽一段时间 $t8 (= t7 + 5s)$ ，展宽时间结束时 2# 进线断路器为分位 ($IN5 = 0$)；或进线自复 1 合 2# 进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 2# 进线断路器为分位 ($IN5 = 0$)，则报“进线自复失败”，并点亮“报警”指示灯。

3.3.9 进线自投 2


图 3.3.9a 进线自投 2 示意图

运行状态 2 时，如果 1# 进线失电，2# 进线自投将动作。装置会先跳开 1# 进线断路器，再合上 2# 进线断路器，运行状态由运行状态 2 转换为运行状态 3。当 1# 进线电压恢复正常时，如果其“自复”设置为“投入”，则自复充电完成后，自动恢复功能将启动，恢复为运行状态 2。


图 3.3.9b 进线自投 2 充电逻辑

同时满足以下条件时，进线自投 2 自投充电：

- 进线自投 2 软压板投入；
- 1# 进线断路器合位 ($IN3 = 1$)；
- 2# 进线断路器分位 ($IN5 = 0$)；
- 分段断路器合位 ($IN2 = 1$)（分段开关投入时判断，当分段开关退出时，不判断）；
- 1# 进线电压 ($US1$) 大于进线有压定值；
- 2# 进线电压 ($US2$) 大于进线有压定值；
- 瞬时放电条件不满足。

满足上述条件后，经过保护定值自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，报“进线自投 2 充电完成”；当上述条件不满足后，经过保护定值自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，报“进线自投 2 放电”。

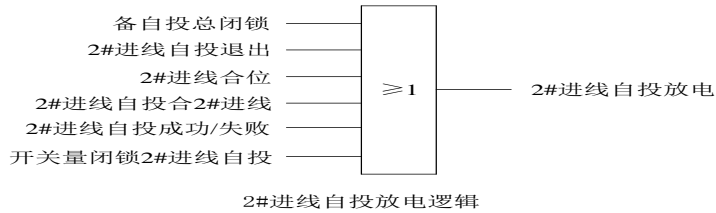


图 3.3.9c 进线自投 2 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，进线自投 2 瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 进线自投 2 软压板退出；
- 2#进线断路器合位（ $IN5 = 1$ ）；
- 进线自投 2 成功或失败；
- 开关量闭锁。

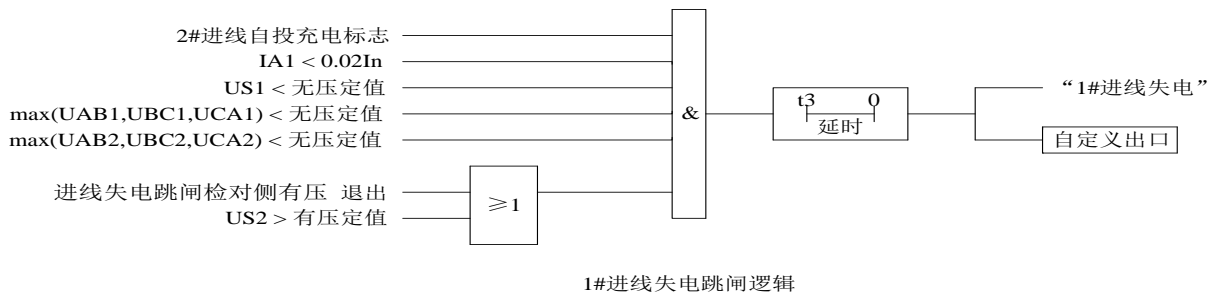


图 3.3.9d 进线自投 2 跳 1#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自投 2 跳 1#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳 1#进线断路器：

- 进线自投 2 充电完成；
- 1#进线电流（ $IA1$ ）小于无流定值；
- 1#进线电压（ $US1$ ）小于进线无压定值；
- I 母线电压最大值小于母线无压定值；
- II 母线电压最大值小于母线无压定值；
- 进线失电跳闸检测侧有压退出或 2#进线电压（ $US2$ ）大于进线有压定值。

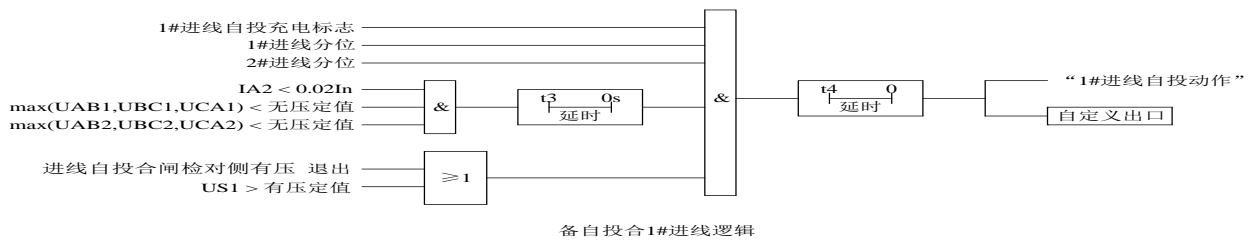
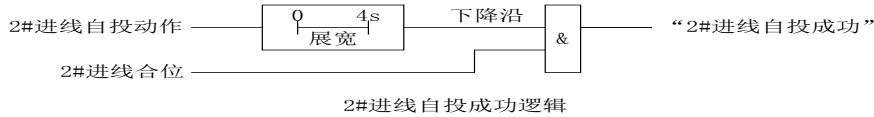


图 3.3.9e 进线自投 2 合 2#进线逻辑

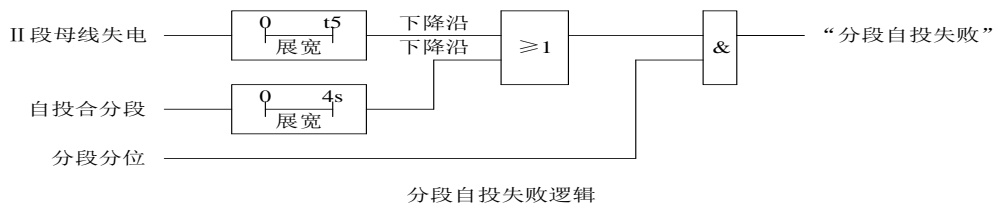
为保证进线自投能够成功，需要满足 $t_2 > t_3 + t_4$ 。

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自投 2 合 2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 2#进线断路器：

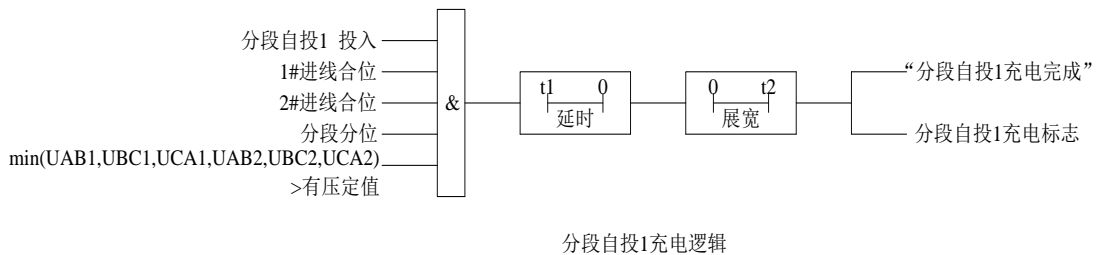
- 进线自投 2 充电完成；
- 1#进线断路器分位 ($IN3 = 0$)；
- 2#进线断路器分位 ($IN5 = 0$)；
- 2#进线电压 ($US2$) 大于进线有压定值；
- 1#进线电流小于无流定值且 I 母线电压最大值、II 母线电压最大值均小于母线无压定值达到整定延时。


图 3.3.9f 进线自投 2 成功逻辑

进线自投 2 合 2#进线动作后展宽 4s，展宽结束时 2#进线断路器为合位 ($IN5 = 1$)，则报“进线自投成功”，并点亮“动作”指示灯。


图 3.3.9g 进线自投 2 失败逻辑

进线自投 2 跳 1#进线动作后展宽一段时间 $t5 (= t4 + 5s)$ ，展宽时间结束时 2#进线断路器为分位 ($IN5 = 0$)，或进线自投 2 合 2#进线动作后展宽 4s，展宽时间结束时 2#进线断路器为分位 ($IN5 = 0$)，则报“进线自投失败”，并点亮“报警”指示灯。


图 3.3.9h 进线自复 2 充电逻辑

同时满足以下条件时，进线自复 2 充电：

- 进线自投 2 软压板投入；
- 自复软压板投入；
- 自复硬压板满足条件；
- 1#进线断路器分位 ($IN3 = 0$)；
- 2#进线断路器合位 ($IN5 = 1$)；
- 分段断路器合位 ($IN2 = 1$)（分段开关投入时判断，当分段开关退出时，不判断）；
- 2#进线电压 ($US2$) 大于进线有压定值。

满足上述条件后，经过保护定值自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，报“进线自复 2 充电”。

完成”；当上述条件不满足后，经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，报“进线自复2放电”。

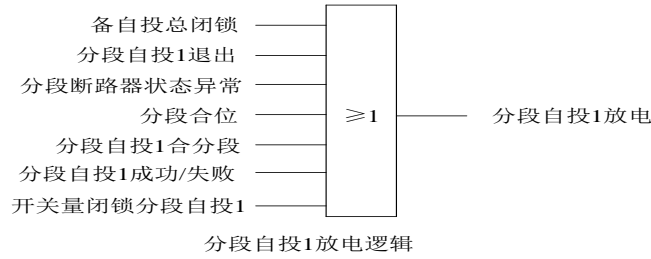


图 3.3.9i 进线自复2瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，进线自复2瞬时放电：

- 备自投总闭锁；
- 进线自投2软压板退出；
- 自复软压板退出；
- 自复硬压板不满足条件；
- 1#进线断路器合位（ $IN3 = 1$ ）；
- 进线自复2成功或失败；
- 开关量闭锁。

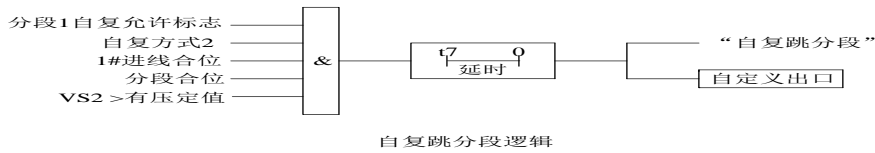


图 3.3.9j 进线自复2跳2#进线逻辑

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自复2跳2#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口跳2#进线断路器：

- 进线自复2充电完成；
- 1#进线电压（ $US1$ ）大于进线有压定值。

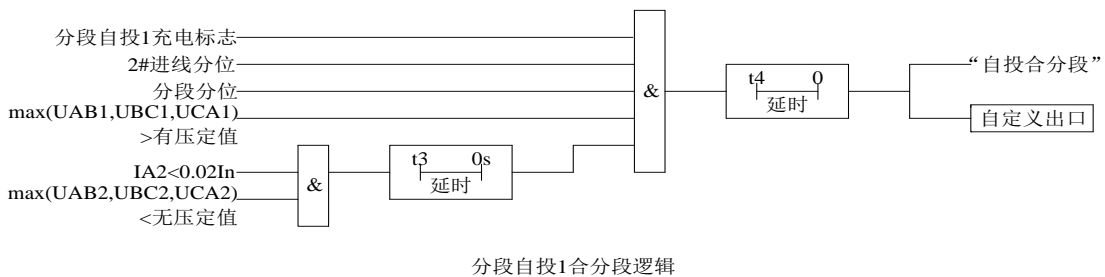


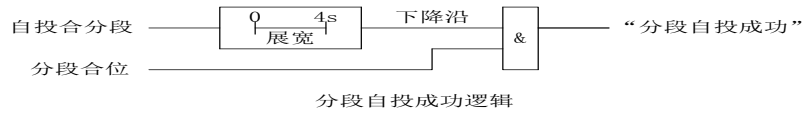
图 3.3.9k 进线自复2合1#进线逻辑

注：为保证进线自复能够成功，需要满足 $t2 > t6 + t7$ 。

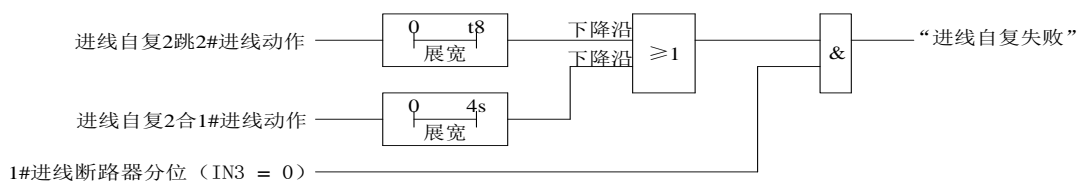
同时满足以下条件时，经整定延时后，报“进线自复2合1#进线动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合1#进线断路器：

- 进线自复2充电完成；

- 1#进线断路器分位 ($IN3 = 0$) ;
- 2#进线断路器分位 ($IN5 = 0$) ;
- 2#进线电流 ($IA2$) 小于无流定值;
- 1#进线电压 ($US1$) 大于进线有压定值;
- I 母线电压最大值小于母线无压定值;
- II 母线电压最大值小于母线无压定值。

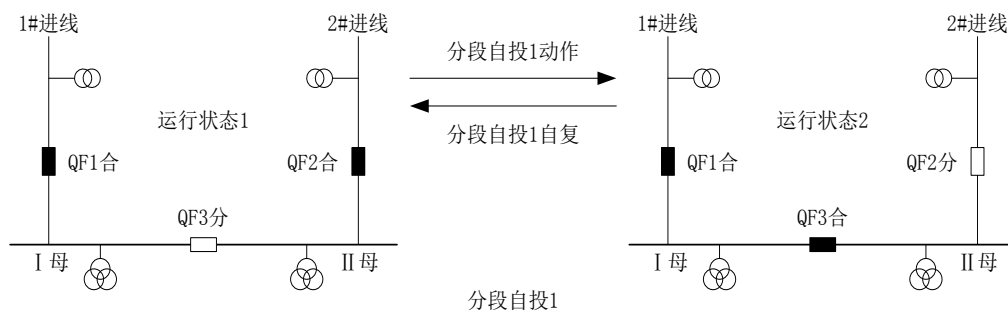

图 3.3.9l 进线自复 2 成功逻辑

进线自复 2 合 1#进线动作后展宽 4s, 展宽时间结束时 1#进线断路器为合位 ($IN3 = 1$), 则报“进线自复成功”, 并点亮“动作”指示灯。


图 3.3.9m 进线自复 2 失败逻辑

进线自复 2 跳 2#进线动作后展宽一段时间 $t8 (= t7 + 5s)$, 展宽时间结束时 1#进线断路器为分位 ($IN3 = 0$), 或进线自复 2 合 1#进线动作后展宽 4s, 展宽时间结束时 1#进线断路器为分位 ($IN3 = 0$), 则报“进线自复失败”, 并点亮“报警”指示灯。

3.3.10 变压器备自投 1


图 3.3.10a 变压器备自投 1 示意图

运行状态 2 时, 如果 2#进线失电, 变压器自投 1 先跳开 2#变压器高低压侧断路器, 再延时合上 1#变压器高压侧断路器, 确认 1#变压器高压侧断路器合位, 再延时合 1#变压器低压侧断路器, 运行状态由运行状态 2 转换为运行状态 1。

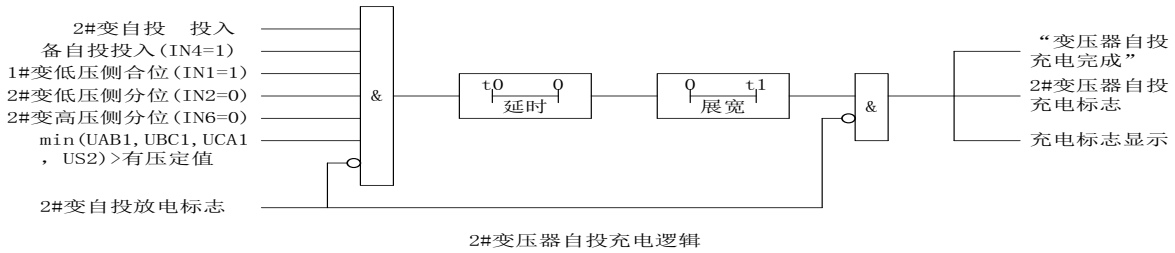


图 3.3.10b 变压器自投 1 充电逻辑图

同时满足以下条件时，变压器自投 1 充电：

- 变压器自投 1 软压板投入；
- 1#变压器低压侧断路器分位 (IN3 = 0)；
- 2#变压器低压侧断路器合位 (IN5 = 1)；
- 分段断路器合位 (IN2 = 1) (分段开关投入时判断，当分段开关退出时，不判断)；
- I 母线电压最大值大于母线有压定值；
- II 母线电压最大值大于母线有压定值；
- 1#变压器高压侧电压 (US1) 大于进线有压定值；

满足上述条件后，经过保护定值各自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后，变压器自投 1 充电完成；当上述条件不满足后，经过保护定值各自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后，变压器自投 1 放电。

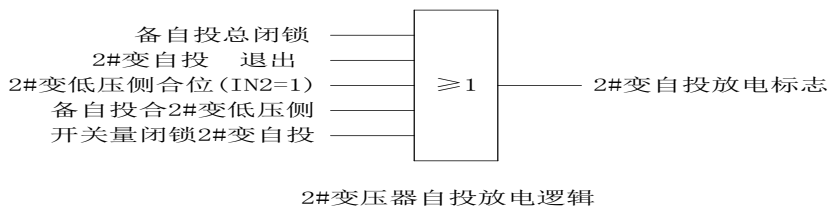


图 3.3.10c 变压器自投 1 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时，变压器自投 1 自投瞬时放电：

- 各自投总闭锁；
- 变压器自投 1 软压板退出；
- 1#变压器低压侧断路器合位 (IN3 = 1)；
- 变压器自投 1 成功或失败；
- 开关量闭锁。

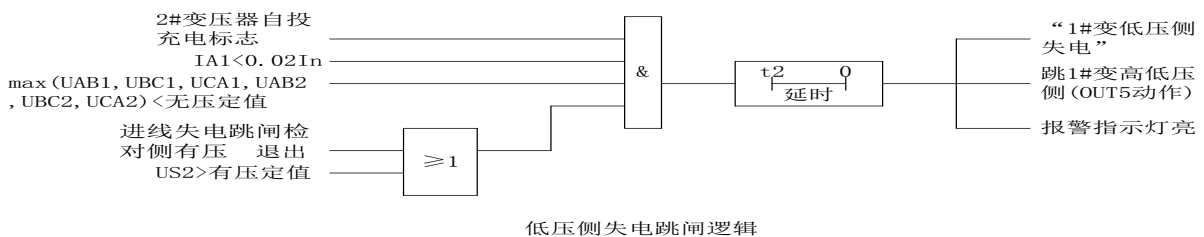


图 3.3.10d 变压器自投 1 跳 2#变压器高低压侧断路器逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“变压器自投 1 跳 2#变高低压侧动作”，并点亮“动作”指示灯，

自定义出口跳 2#变压器高低压侧断路器:

- 变压器自投 1 充电完成;
- 2#变压器电流 (IA2) 小于无流定值;
- I 母线电压最大值小于母线无压定值;
- II 母线电压最大值小于母线无压定值;
- 进线失电跳闸检对侧有压退出或 1#变压器高压侧电压 (US1) 大于进线有压定值。

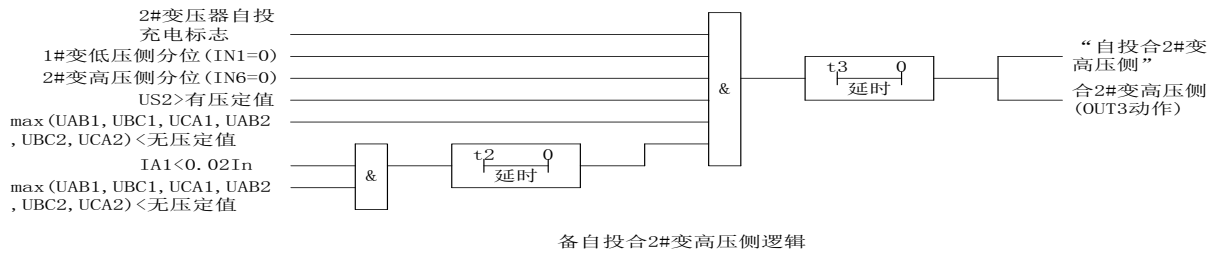


图 3.3.10e 变压器自投 1 合 1#变压器高压侧断路器逻辑图

同时满足以下条件时, 经整定延时后, 报“变压器自投 1 合 1#变高压侧动作”, 并点亮“动作”指示灯,

自定义出口合 1#变压器高压侧断路器:

- 变压器自投 1 充电完成;
- 1#变压器高压侧断路器分位 (IN6 = 0);
- 2#变压器低压侧断路器分位 (IN5 = 0);
- 1#变压器高压侧电压 (US1) 大于进线有压定值;
- 2#变压器电流 (IA2) 小于无流定值且 I 母线电压、II 母线电压均小于母线无压定值达到整定延时。

注: 为保证变压器自投能够成功, 需要满足 $t2 > t3 + t4 + t5$ 。

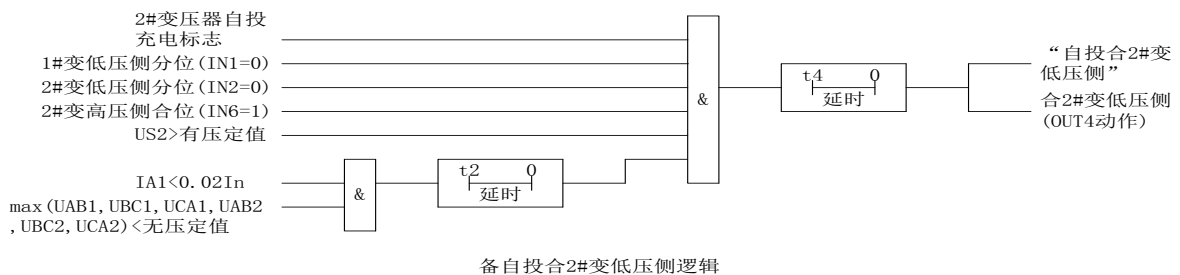


图 3.3.10f 变压器自投 1 合 1#变压器低压侧断路器逻辑图

同时满足以下条件时, 经整定延时后, 报“变压器自投 1 合 1#变低压侧动作”, 并点亮“动作”指示灯,

自定义出口合 1#变压器低压侧断路器:

- 变压器自投 1 充电完成;
- 2#变压器低压侧断路器分位 (IN5 = 0);
- 1#变压器低压侧断路器分位 (IN3 = 0);
- 1#变压器高压侧断路器合位 (IN6 = 1);
- 1#变压器高压侧电压 (US1) 大于进线有压定值;
- 2#变压器电流 (IA2) 小于无流定值且 I 母线电压、II 母线电压均小于母线无压定值达到整

定延时。



图 3.3.10g 变压器自投 1 成功逻辑图

变压器自投 1 合 1#变低压侧动作后，经 4s 延时后如 1#变压器低压侧断路器为合位（IN3 = 1），则报“变压器自投成功”，并点亮“动作”指示灯。

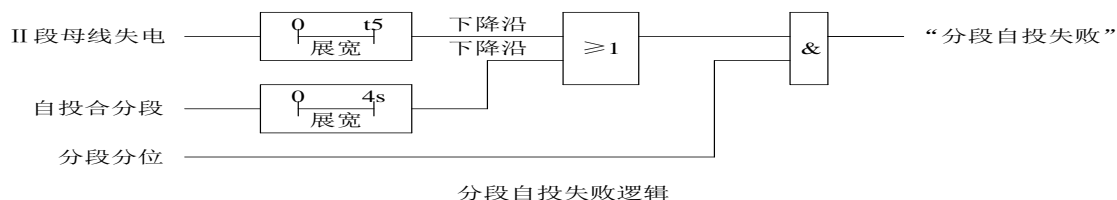


图 3.3.10h 变压器自投 1 失败逻辑图

变压器自投 1 跳 2#变高低侧动作后展宽一段时间 t_6 （= $t_4 + t_5 + 5s$ ），展宽时间结束时 1#变压器低压侧断路器为分位（IN3 = 0），或变压器自投 1 合 1#变低压侧动作后展宽 4s，展宽时间结束时 1#变压器低压侧断路器为分位（IN3 = 0），则报“变压器自投失败”，并点亮“报警”指示灯。

3.3.11 变压器备自投 2

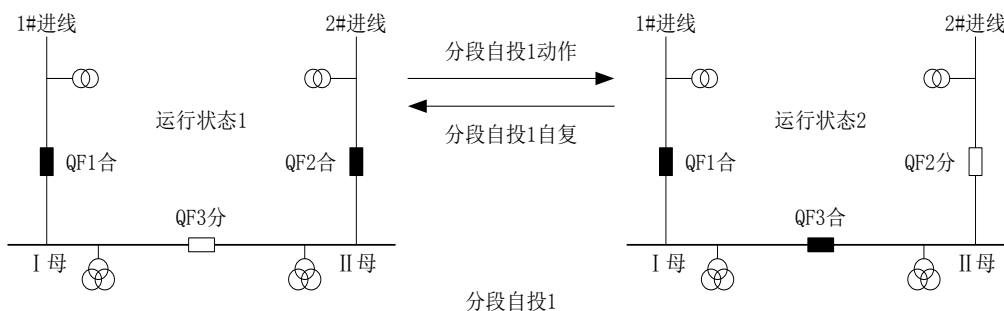


图 3.3.11a 变压器备自投 2 示意图

运行状态 1 时，如果 1#进线失电，变压器自投 2 先跳开 1#变压器高低压侧断路器，再延时合上 2#变压器高压侧断路器，确认 2#变压器高压侧断路器合位，再延时合 2#变压器低压侧断路器，运行状态由运行状态 1 转换为运行状态 2。

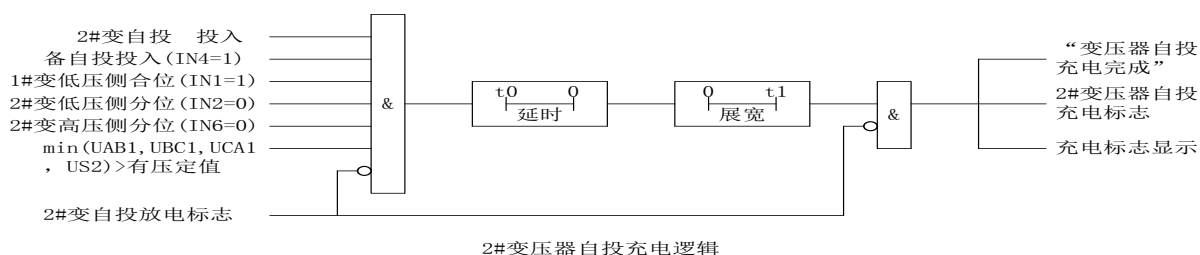


图 3.3.11b 变压器自投 2 充电逻辑图

同时满足以下条件时，变压器自投 2 自投充电：

- 变压器自投 2 软压板投入；

- 1#变压器低压侧断路器合位 (IN3 = 1) ;
- 2#变压器低压侧断路器分位 (IN5 = 0) ;
- 分段断路器合位 (IN2 = 1) (分段开关投入时判断, 当分段开关退出时, 不判断);
- I 母线电压最小值大于母线有压定值;
- II 母线电压最小值大于母线有压定值;
- 2#变压器高压侧电压 (US2) 大于进线有压定值。

满足上述条件后, 经过保护定值备自投参数页面中“充电时间”整定的时间延时后, 报“变压器自投 2 充电完成”; 当上述条件不满足后, 经过保护定值备自投参数页面中“充电返回时间”整定的时间延时后, 报“变压器自投 2 放电”。

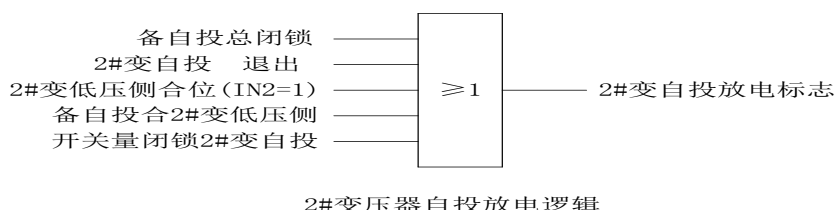


图 3.3.11c 变压器自投 2 瞬时放电逻辑

满足以下条件之一时, 变压器自投 2 瞬时放电:

- 备自投总闭锁;
- 变压器自投 2 为退出;
- 2#变压器低压侧断路器合位 (IN5 = 1) ;
- 变压器自投 2 动作;
- 变压器自投 2 成功或失败;
- 开关量闭锁。

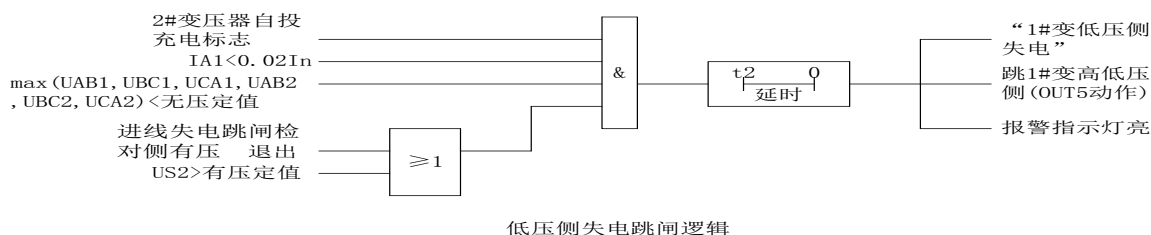


图 3.3.11d 变压器自投 2 跳 1#变高低压侧逻辑图

同时满足以下条件时, 经整定延时后, 报“变压器自投 2 跳 1#变高低侧动作”, 并点亮“动作”指示灯, 自定义出口跳 1#变压器高低压侧断路器:

- 变压器自投 2 充电完成;
- 1#变压器电流 (IA1) 小于无流定值;
- I 母线电压最大值小于母线无压定值;
- II 母线电压最大值小于母线无压定值;
- 进线失电跳闸检对侧有压退出或 2#变压器高压侧电压 (US2) 大于进线有压定值。

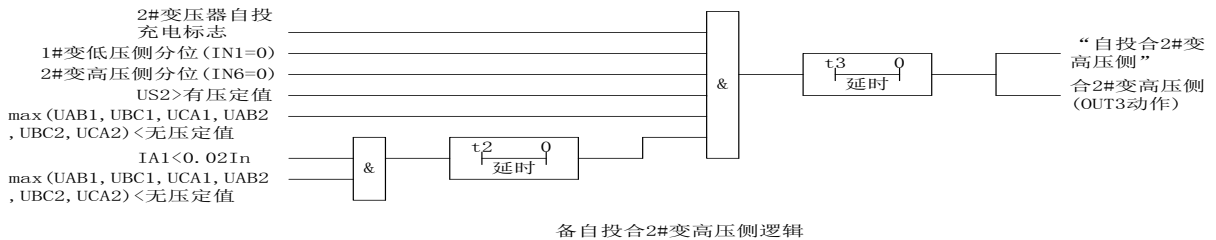


图 3.3.11e 变压器自投 2 合 2#变高压侧断路器逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“变压器自投 2 合 2#变高压侧动作”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 2#变压器高压侧断路器：

- 变压器自投 2 充电完成；
- 1#变压器低压侧断路器分位（IN3 = 0）；
- 2#变压器高压侧断路器分位（IN7 = 0）；
- 2#变压器高压侧电压（US2）大于进线有压定值；
- 1#变压器电流（IA1）小于无流定值且 I 母线电压、II 母线电压均小于母线无压定值达到整定延时。

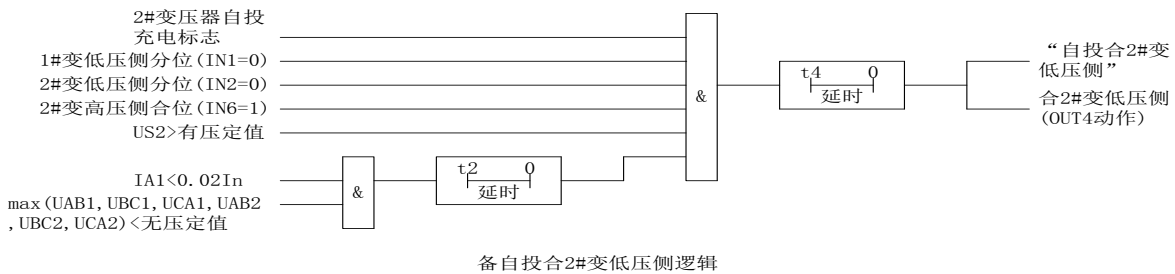


图 3.3.11f 变压器自投 2 合 2#变低压侧断路器逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，报“变压器自投 2 自投合 2#变低压侧”，并点亮“动作”指示灯，自定义出口合 2#变低压侧断路器：

- 变压器自投 2 充电完成；
- 1#变压器低压侧断路器分位（IN3 = 0）；
- 2#变压器低压侧断路器分位（IN5 = 0）；
- 2#变压器高压侧断路器合位（IN7 = 1）；
- 2#变压器高压侧电压（US2）大于进线有压定值；
- 1#变压器电流（IA1）小于无流定值且 I 母线电压最大值、II 母线电压最大值均小于母线无压定值达到整定延时。

注：为保证变压器自投能够成功，需要满足 $t2 > t3 + t4 + t5$ 。

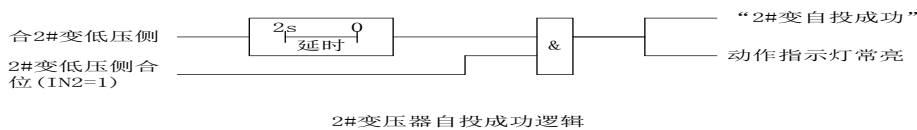


图 3.3.11g 变压器自投 2 成功逻辑图

变压器自投 2 合 2#变低压侧动作后，经 4s 延时后如 2#变低压侧断路器为合位状态（IN5 = 1），则判“变压器自投成功”，并点亮“动作”指示灯。

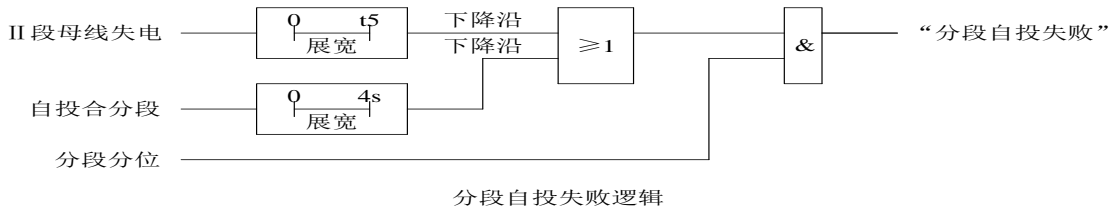


图 3.3.11h 变压器自投 2 失败逻辑图

变压器自投 2 跳 1#变高低压侧动作后展宽一段时间 t_6 ($= t_4 + t_5 + 5s$)，展宽时间结束时 2#变压器低压侧断路器为分位 ($IN5 = 0$)，或变压器自投 2 合 2#变低压侧动作后展宽 4s，展宽时间结束时 2#变压器低压侧断路器为分位 ($IN5 = 0$)，则判断为“变压器自投 2 失败”，并点亮“报警”指示灯。

3.3.12 1#进线减载

分段自投或自复，进线自投或自复或变压器自投在合闸动作信号发出后 900s 内，开放 1#进线减载。1#进线减载有三段，下面以 I 段减载为例子，对逻辑图进行详细描述。

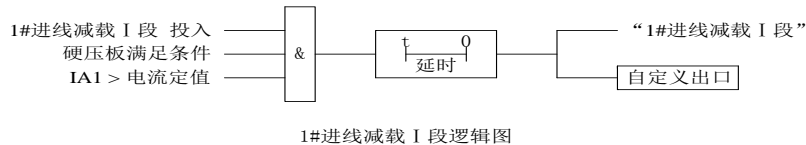


图 3.3.12 1#进线减载 I 段逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，1#进线减载动作：

- 1#进线减载软压板投入；
- 硬压板满足条件；
- 1#进线电流 ($IA1$) 大于电流定值。

1#进线减载可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮“报警”指示灯还是“动作”指示灯，其返回系数为 0.9。

3.3.13 2#进线减载

分段自投或自复，进线自投或自复或变压器自投在合闸动作信号发出后 900s 内，开放 2#进线减载。2#进线减载有三段，下面以 I 段减载为例子，对逻辑图进行详细描述。

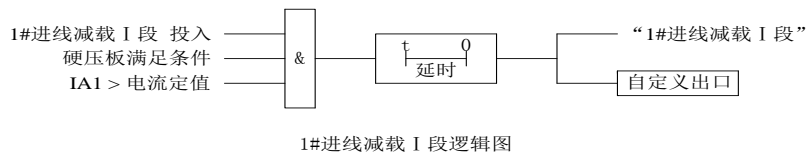


图 3.3.13 2#进线减载 I 段逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，2#进线减载动作：

- 2#进线减载软压板投入；
- 硬压板满足条件；
- 2#进线电流 ($IA2$) 大于电流定值。

2#进线减载可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮“报警”指示灯还是“动作”指示灯，其返回系数为 0.9。

3.3.14 TV 断线监视

装置两段母线均有各自的 TV 断线监视。

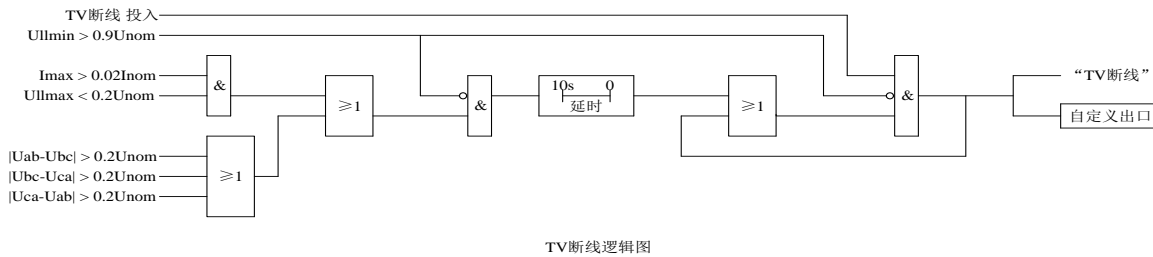


图 3.3.14 I 母 TV 断线逻辑图

I 母 TV 断线动作条件：

- TV 断线软压板投入；
- 本段母线线电压最大值小于 0.2 倍额定电压且电流 IA1 大于 0.02 倍额定电流，或本段母线线电压幅值差大于 0.2 倍额定电压；
- 本段母线线电压最小值小于 0.9 倍额定电压。

10s 后 TV 断线动作并保持，在本段母线线电压最小值大于 0.9 倍额定电压后复归。

TV 断线动作后，点亮“报警”指示灯。

说明：

本章节中，各个功能的逻辑图中关于进线有压/无压、母线有压/无压的判据，如果实际实施时，外部无对应的模拟量通道输入，需要选用外部开入作为进线有压/无压、母线有压/无压的判断，需咨询厂家相关功能的实现和软件的定制处理，并在订货时注明。

3.4 测量功能

3.4.1 一次值

表 3-2 一次值数据

一次值	Uab1、Ubc1、Uca1、Us1
	Uab2、Ubc2、Uca2、Us2、Us3
	Ia1、Ia2、Ia、Ib、Ic
	f1(Uab1 频率)、f2(Uab2 频率)、fs1(Us1 频率)、fs2(Us2 频率)
	P、Q、S、PF(功率固定采用 I 段电压计算，两表法)

3.4.2 二次值

表 3-3 二次值数据

二次值	UAB1、UBC1、UCA1、US1
	UAB2、UBC2、UCA2、US2、US3
	U11 (I 母正序电压)、U21 (I 母负序电压)
	U12 (II 母正序电压)、U22 (II 母负序电压)
	IA1、IA2、IA、IB、IC、I1、I2、I0

	f1(UAB1 频率)、f2(UAB2 频率)、fS1(US1 频率)、fS2(US2 频率)
	P、Q、S、PF (功率固定采用 I 段电压计算, 两表法)
	相电流反时限累计值、I0 电流反时限累计值
	同期元件状态

3.5 遥信功能

装置共采集 10 个开关量, 当采用固定备自投时, 部分开关量已经定义, 其输入端子定义不能改变。当采用可编程逻辑实现备自投时, 均可以自由定义。装置最大记录 512 条遥信变位信息, 掉电不丢失。

固定备自投已定义的开关量输入信号有:

- **IN1:** 采集分段断路器跳闸位置;
- **IN2:** 采集分段断路器合闸位置, 用于充电保护和备自投断路器状态判断;
- **IN3:** 采集 1#进线 (1#变压器低压侧) 断路器状态。如果该接点闭合, 即 **IN3=1**, 表示对应断路器处于合位状态; 如果该接点断开, 表示对应断路器处于跳位状态; 当不需要检测相关断路器状态时, 该开关量可以自由使用。
- **IN4:** 固定备自投允许。接点闭合, 即 **IN4=1** 时, 允许备自投功能; 接点断开, 即 **IN4=0** 时, 闭锁备自投功能。当不投入固定逻辑备自投功能时, 该开关量可以自由使用。
- **IN5:** 2#进线 (2#变压器低压侧) 断路器状态。如果该接点闭合, 即 **IN5=1**, 表示对应断路器处于合位状态, 如果该接点断开, 表示对应断路器处于跳位状态; 当不需要检测相关断路器状态时, 该开关量可以自由使用。
- **IN6:** 1#变压器高压侧断路器状态。如果该接点闭合, 即 **IN6=1**, 表示对应 1#变压器高压侧断路器处于合位状态; 如果该接点断开, 表示对应断路器处于跳位状态; 当不需要检测相关断路器状态时, 该开关量可以自由使用。
- **IN7:** 2#变压器高压侧断路器状态。如果该接点闭合, 即 **IN7=1**, 表示 2#变压器高压侧断路器处于合位状态; 如果该接点断开, 表示对应断路器处于跳位状态; 当不需要检测相关断路器状态时, 该开关量可以自由使用。
- **IN8~IN10:** 用于闭锁备自投、自复硬压板或开关量保护:

当相关备自投功能投入了开关量闭锁时, 可以设置对应的开关量闭锁方式。开关量闭锁方式设置为打开, 则对应 **DI=0** 时闭锁备自投, 当闭锁方式设置为闭合, 则对应 **DI=1** 时闭锁备自投。

当某个开关量不用于闭锁备自投时, 该开关量可以自由使用; 当自复硬压板选择投入时, 对应 **DI=1** 则允许备自投自复功能; 开关量保护可以配置为 **IN9** 或 **IN10**, 开关量保护相关内容详见 3.1.12 节。

本装置开关量的固定含义详见下表 3.8。

表 3.8 开关量含义汇总表

IN 序号	开关量状态的含意	
	分段、进线备自投	变压器备自投
IN1	分段断路器跳位状态	分段断路器跳位状态
IN2	分段断路器合位状态	分段断路器合位状态

IN3	1#进线断路器状态	1#变压器低压侧断路器状态
IN4	备自投允许	备自投允许
IN5	2#进线断路器状态	2#变压器低压侧断路器状态
IN6	自定义	1#变压器高压侧断路器状态
IN7	自复硬压板或开关量闭锁	2#变压器高压侧断路器状态
IN8	自复硬压板或开关量闭锁	自定义
IN9	自复硬压板、开关量闭锁或开关量保护	开关量闭锁或开关量保护
IN10	自复硬压板、开关量闭锁或开关量保护	开关量闭锁或开关量保护

3.6 控制功能

继电器可以三种控制方式：遥控、固定逻辑触发、可编程控制。

继电器操作时可选择保持方式，或脉冲自动返回。脉宽设置范围 0~99.99 秒，以 0.01 秒为步进。如果设置为 0 秒，则为保持方式。

逻辑可编程可触发全部继电器，保护返回后达到出口展宽时间继电器返回，如果是保持方式出口由复归命令返回继电器。

继电器出口不设优先级逻辑。

应用举例：

继电器 OUT2 处于断开的状态，如果设定脉冲宽度为 0.1s，上位机遥合 OUT2，则 OUT2 立即动作（闭合），并在 0.1s 后自动返回（断开）。

3.7 通信功能

装置配置有多种通信口，可以接入各种电力监控网络中，实现遥测、遥信、遥控以及事件记录、故障记录、装置自检信息和故障录波数据的远传，构建数字化变电站。可以选择多种通信协议：MODBUS-TCP、MODBUS-RTU、IEC60870-5-103 以及 IEC61850 GOOSE 协议。

以太网通信口：1 路，10/100Base-T 以太网 RJ45 口。

RS485 通信口：2 路。

表 3.9 通信协议功能列表

通信协议	MODBUS-TCP	MODBUS-RTU	IEC60870-5-103
数据查询	●	●	●
事件记录	●	●	●
故障录波	●	●	●

3.8 记录功能

3.8.1 事件记录

装置保存的事件记录总量为 512 条，可按保护事件记录、遥信事件记录、装置自检记录和装置操作记录四种类型进行分类查看，所有记录均为最新数据，当记录总数超过 512 条时，最新的记录会覆盖最旧的记录，事件记录掉电不丢失。第一个记录为最新产生的记录，第二个次之，依次类推；若无有效记录，则

显示“无事件记录”。

● 保护事件记录

保护事件记录的信息有：保护动作的类型（备自投、过负荷等）、保护动作特征值（如过负荷的电流，失压的电压值）、保护动作时间（年月日时分秒毫秒）。

最新发生的保护动作事件，还可以通过查看故障录波记录，相互验证。

● 遥信变位记录

装置采集开关量输入信号和出口信号状态。当任意一个开关量发生信号变位，即接点由合到分或由分到合时，均产生一个遥信信号，记录发生的时间和开关量变化状态。

● 装置自检记录

当装置上电后，即定时对装置运行状态进行自检和监视。如检测到元器件严重故障，装置即闭锁保护，并输出报警信号、点亮故障灯。

自检和监视内容为：

- 装置 CPU 及硬件系统
- 数据存储
- 装置定值及定值保存系统
- 装置内部工作电源系统
- 所订阅的 GOOSE 网络状态

● 装置操作记录

继电保护调试人员修改装置设定的参数后，装置将自动记录这一事件，记录包含操作的内容和操作的时间，这些记录不能被修改，掉电不丢失，与保护定值表、保护事件记录、故障录波记录一起作为事故分析的依据。

装置操作记录包含如下内容：

- 装置掉电、上电
- 清除事件记录
- 就地、通信复归信号
- 修改装置时间
- 修改用户密码
- 修改参数
- 校准模拟量
- 更新可编程配置、GOOSE 配置

● 事件记录报告的具体记录和显示内容如下：

表 3.10 事件记录内容

项目	内容	备注
保护事件记录	事件序号	对应设置出口动作
	动作类型：对应XXX时间的动作	

	动作时刻记录到的故障测量值	
	动作时刻：即出口或延时到的时刻，由年至毫秒	
遥信变位事件	事件序号	--
	变位接点及方式：接点由合到分或由分到合	
	遥信变位时刻：由年至毫秒	
装置自检事件	事件序号	输出报警信号，并闭锁保护动作。
	自检故障内容	
	自检故障时刻：由年至毫秒	
装置操作事件	事件序号	--
	装置操作内容	
	装置操作时刻：由年至毫秒	

注 1：自检闭锁出口的优先级高于保护出口动作优先级，GOOSE 通信异常不闭锁保护动作。

3.8.2 故障录波

保护动作、返回触发故障录波，记录故障电压、电流波形及断路器状态变化，故障录波未完成时，不触发新的录波。录波结果带有日期和时间标志，保存在专用的存储器中，可以通过通信读取。

故障录波总长度为 20 个周波，记录波形为故障发生前 5 个周波、故障发生后 15 个周波；周波点数是前 10 个周波 32 点，后 10 个周波 16 点。在装置上保留最近发生的 16 次故障的录波波形，这些数据保留在非易失存储器中。

装置也支持遥控和逻辑可编程触发故障录波。

3.9 对时功能

硬件对时端口：RS-485 的 P1 口兼容对时端口，装置可以自适应 IRIG-B 和 GPS 信号。

装置支持软件对时和硬件脉冲对时。

软件对时支持 SNTP 网络对时和通信对时。SNTP 网络对时是装置自动从网络时间服务器获取高精度时间；通信对时是上位机通过 Modbus 协议、IEC60870-5-103 协议对装置进行对时；硬件对时功能支持 IRIG-B 对时与 GPS 硬件脉冲对时。

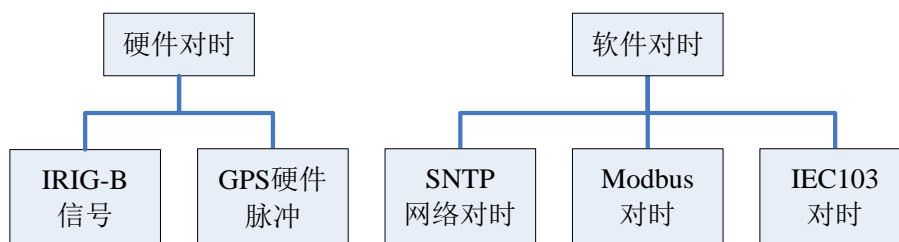


图 3.9a 对时方式

装置允许从内部时钟源（RTC）、GPS 对时脉冲、IRIG-B 对时信号、SNTP 网络时钟源四种不同时钟源中选择一个作为装置对时的时钟来源，通信对时（包括 Modbus、IEC60870-5-103 对时）作为辅助的对时机制，可以与上述时钟源并存，同时工作。

内部时钟源（RTC），即 Real-time Clock，是装置内部用来提供可靠的系统时间，包括年/月/日/时/分/秒等，由于有后备电池供电，因此它可以在系统关机的状态下正常工作。作为装置的默认时钟源，它一般用在没有时钟同步设备的运行环境中，以确保系统走时的精确。为了保证本装置与其他设备时间的一致性，一般需要配合通信对时进行使用，典型的应用如图 3.9b 所示。

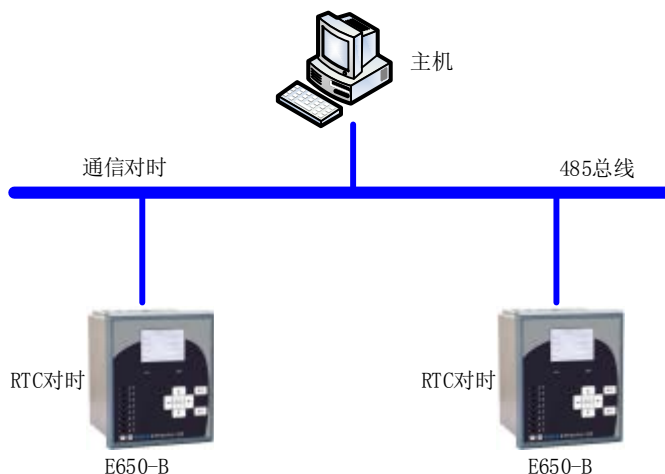


图 3.9b RTC 对时源的典型应用

GPS 对时脉冲，GPS 全称是 Global Positioning System，即全球定位系统，即利用 GPS 装置作为标准授时时钟，广泛应用于电力系统的保护装置、自动化系统等。本装置支持秒脉冲和分脉冲对时，且自适应外部脉冲信号，无需整定。由于 GPS 脉冲同步只包含整分/整秒的边沿信号、不能提供具体时/分/秒的值，实际使用中应与通信对时配合使用，以达到全站精确时钟同步、误差在 1ms 以内的水平。典型的应用如图 3.9c 所示。

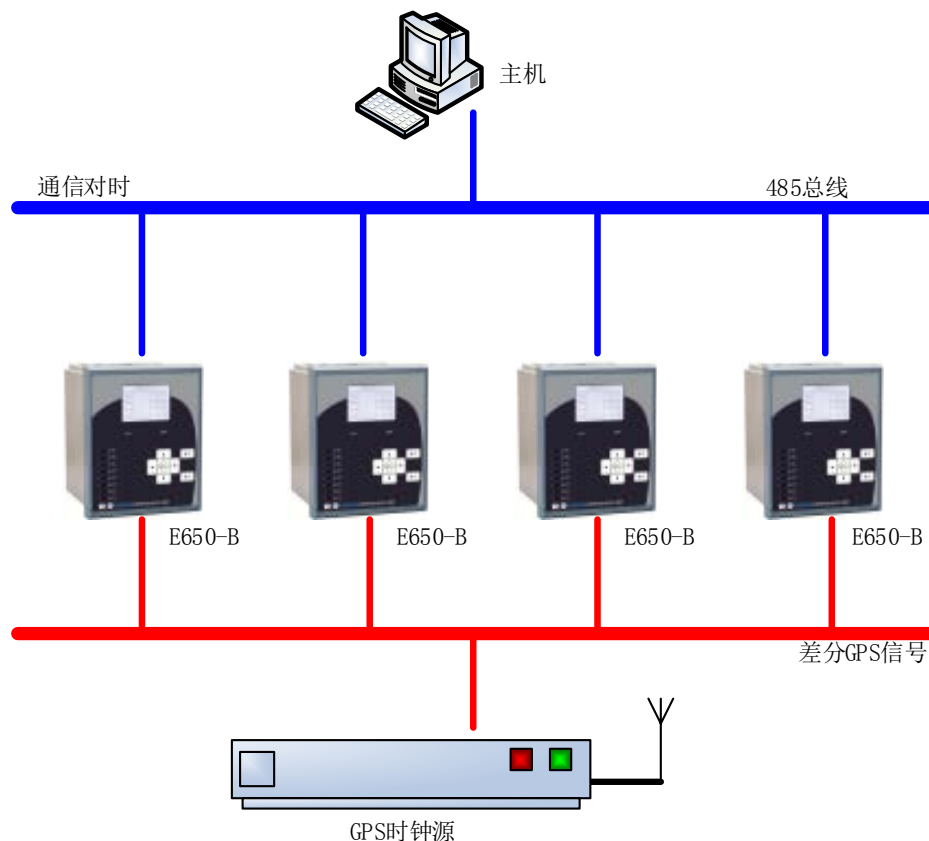


图 3.9c GPS 对时源的典型应用

IRIG-B 对时信号，IRIG 时间编码突出的优点就是将时间同步信号和秒、分、时、天等时间码信息加在到 1KHz 的信号载体中。IRIG-B 对时方式能从输入信号中解析出精确的年/月/日/时/分/秒信息，无需其他对时手段配合即可达到微秒级的授时精度。为避免时间多个时钟互相干扰，不建议与通信对时同时使用。使用本装置的 IRIG-B 对时方式需要设置以下参数：

- 系统时区：表示为地区时间与格林威治时间的差值，单位为分钟，默认值为+480，正确设置当前时区才能获得正确的结果。如在中国大陆地区使用北京时间，比格林威治时间快 8 小时，该值应该设置为+480，即默认值。
- IRIG-B 校正：实际接入的 IRIG-B 信号可能不是标准的格林威治时间，本参数用于将输入的 IRIG-B 时钟转换为标准格林威治时间，单位为分钟，默认值为-480。如 IRIG-B 时钟源输出的信号是北京时间，比格林威治时间快 8 小时，为了将北京时间转换为格林威治时间，本参数应设置为-480。典型的应用如图 3.9d 如示。

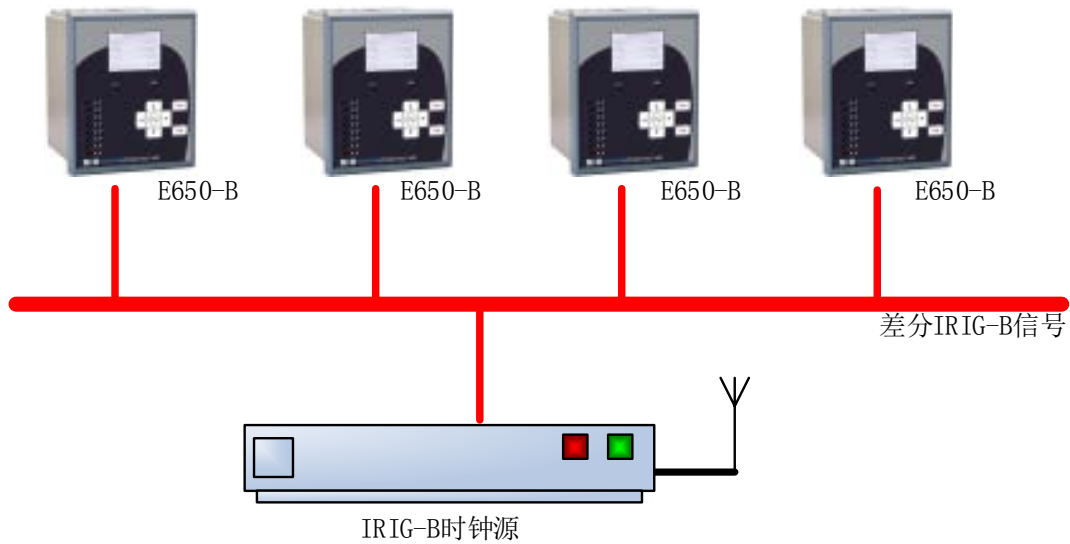


图 3.9d IRIG-B 对时源的典型应用

SNTP 全称 **Simple Network Time Protocol**，即简单网络对时协议，其兼容 **NTP** 网络对时协议，广泛应用于局域网甚至互联网中。使用 **SNTP** 协议，可将装置时间与时间服务器保持同步，免除了频繁调整时间的维护操作，也保证了各种事件记录的时间准确性，利于事故分析。

本装置支持 **SNTP** 协议中的单播模式和广播模式，单播模式是指装置以一定的时间间隔向时间服务器获取时间；广播模式是指时间服务器以一定的时间间隔向局域网内广播当前时间，装置被动接收。使用本装置的 **SNTP** 协议需要设置以下参数：

- **系统时区**：**SNTP** 协议采用 **UTC** 时间（协调世界时），需要正确设置当前时区才能获得正确的结果，如北京时间该值设置为 **+480**。
- **SNTP 对时周期**：**0~9999min**，装置会按设定的时间间隔，主动连接服务器进行对时操作。如果设置为 **0**，表示停止 **SNTP** 对时功能。
- **SNTP 服务器地址**：设置 **SNTP** 时间服务器的 **IP** 地址，地址应保证与装置在同一网段或通过网关能够访问。

由于广播对时功能不会识别对时报文的来源是否是合法的时间服务器，为保证时间的准确性，本装置要求其当前时间与广播对时时间差小于 **5** 分钟，否则将丢弃该对时报文。典型的应用如图 3.9e 如示。

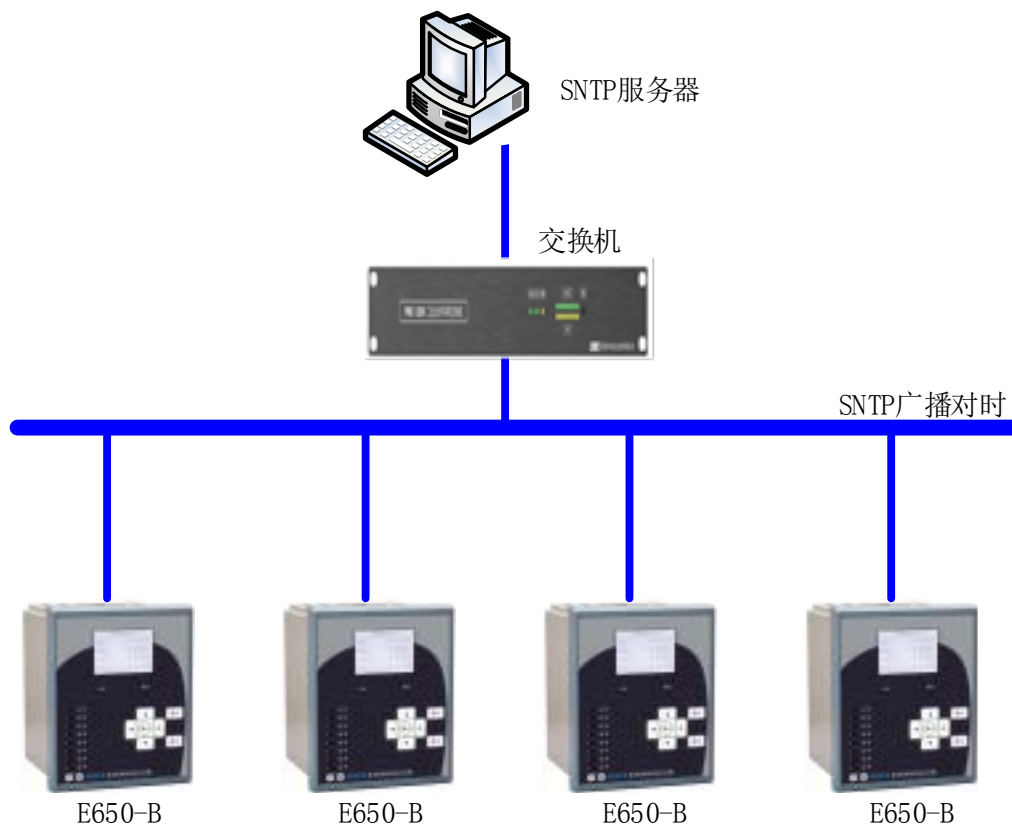


图 3.9e SNTP 对时源的典型应用

3.10 GOOSE 功能

通过 GOOSE 功能，可以实现间隔层设备之间的数据通信与共享。GOOSE 数据交换关系通过“虚端子”的概念来描述，通过将虚端子输出“连接”到虚端子输入实现信息的传递，这个“连接”不是物理电缆的连接，而是蕴含在以太网 GOOSE 报文中的虚拟连接。

装置具有 32 个虚端子输入和 32 个虚端子输出。其中虚端子输入以逻辑可编程元件的形式呈现，见 3.2.2 所述；虚端子输出可灵活选择如下数据：固有保护逻辑元件、开入开出状态、自定义事件动作状态、逻辑中间变量状态、虚端子输入状态、GOOSE 通信状态、装置自检状态。


虚端子输出及与虚端子输入之间的连线关系通过 E650SCL 工具配置，该工具使用方法参见附录 C。


4. 操作使用说明

4.1 按键操作


装置前面板液晶下方共设有 7 个按键，分别为：、、、、、、，

具体功能如下：


：光标上移，编辑状态时为定值加 1


：光标下移，编辑状态时为定值减 1

：光标左移或向前翻页

：光标右移或向后翻页

：在默认页面，按此按键进入主菜单；确认当前选择或参数修改

：退出当前操作或参数修改


：复归保护灯，报警灯以及配置出口


4.2 信号指示灯


装置共设 10 个信号指示灯，逻辑可编程功能可以点亮充电灯和 5 个备用灯。


 **运行**：以 1 秒亮、1 秒灭闪烁表示装置工作正常；

 **通信**：装置在通信过程中指示灯闪烁；

 **动作**：灯亮表示作用于跳闸的保护动作，故障量返回后，按“复归”键熄灭；

 **异常**：灯亮表示装置自检故障或作用于信号的保护动作，故障量返回后，按“复归”键熄灭；

 **充电**：备自投正在充电时，此灯以 0.5 秒亮、0.5 秒灭闪烁；备自投充电完成时，此灯常亮；未充电则熄灭。

 **备用**：备用 1~备用 5 预留，仅通过可编程逻辑控制；

4.3 默认显示界面

装置上电后，操作系统开始启动，并进行装置初始化和自检。以上完成后，进入显示默认界面。默认显示画面如图 4.3.2 所示。在当前界面下，按“◀”、“▶”键可切换显示界面，具体显示内容如下图所示（图 4.3.1~图 4.3.12），按退出键返回默认画面。

默认页面的接线图可通过“定值设置”-“系统参数设置”-“主接线方式”按照实际接线进行选择；或如果装置定义的 4 种接线方式无法满足现场需求，通过可编程软件 E650Designer 进行自定义，具体方法参见 3.2.4

节。默认画面的测量值显示为一次值，装置 5 分钟无操作，系统自动返回默认页面，同时背光灯熄灭。

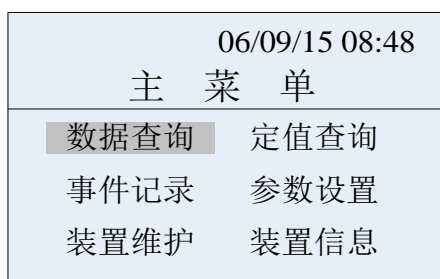


图 4.3.1 方式 1

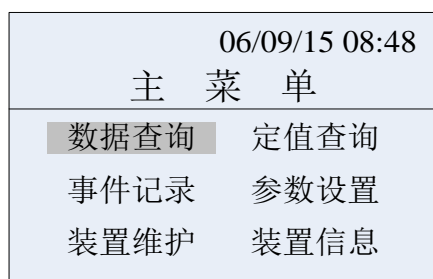


图 4.3.2 方式 2

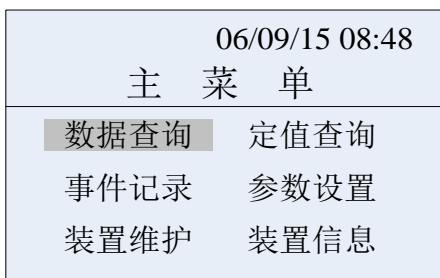


图 4.3.3 方式 3

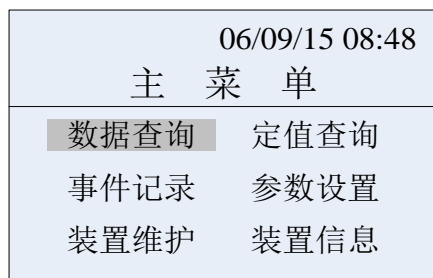


图 4.3.4 方式 4

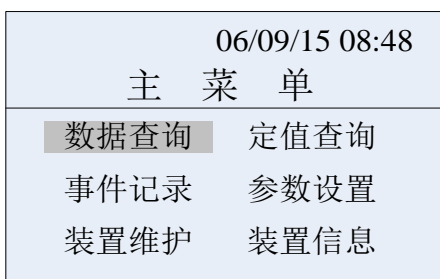


图 4.3.5 二次数据

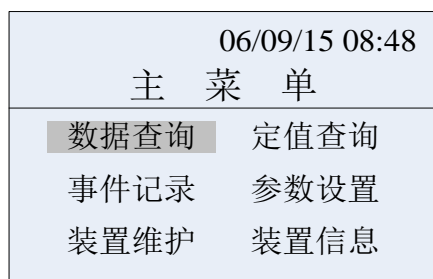


图 4.3.6 二次数据

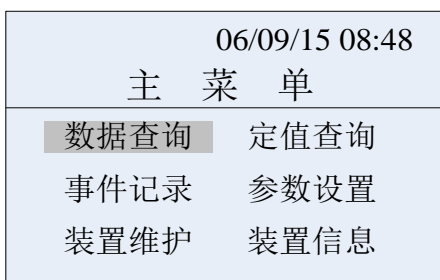


图 4.3.7 二次数据

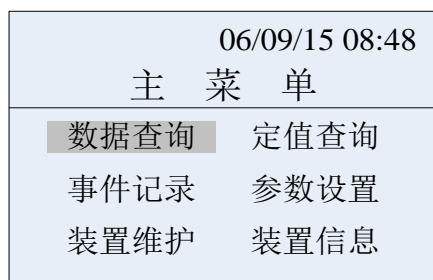


图 4.3.8 二次数据

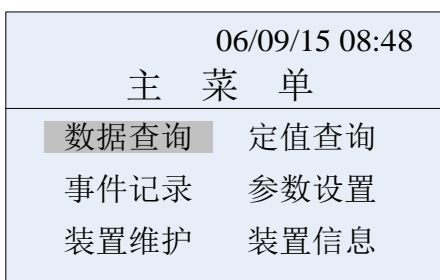


图 4.3.9 二次数据

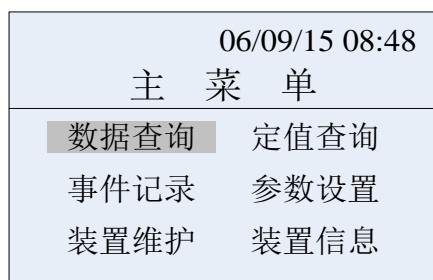


图 4.3.10 频率数据

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.3.11 功率数据

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.3.12 自投状态

注 1: 默认界面下, 备自投状态只显示在保护功能选择页面下已选择的备自投功能;

注 2: 当备自投总闭锁动作时, 自投、自复状态也显示“未投入”;

注 3: 当不支持分段保护时, 电流的序分量, 有功功率, 无功功率以及功率因数均不显示。

4.4 事件报告显示

事件报告显示画面如图 4.4 所示。保护动作或自检发现装置故障时, 弹出此页面。如果是保护动作, 会根据保护配置的情况点亮“保护”灯或者“报警”灯; 如果是自检发现故障或错误, “报警”灯被点亮。弹出页面中能显示故障性质、特征值和动作的时间。

每页显示 1 个事件报告。按“退出”键, 此页面消失, 显示默认页面。若有多条弹出事件, “◀”、“▶”可前后翻页。

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.4 事件报告

4.5 菜单说明

默认显示页面时, 按“菜单”键进入主菜单页面, 如图 4.5.1 所示。按“▲”、“▼”键选择, 选中的菜单反白显示, 按“确认”键进入下一级菜单。

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

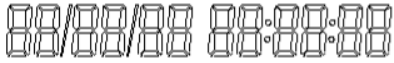
图 4.5.1 主菜单页

本装置的密码为 4 位数字, 分为普通用户密码和超级用户密码。默认普通用户密码为“0001”, 此密码可修改。超级用户密码仅供厂内调试使用。

超级密码与一般密码的区别在于, 装置维护必须使用超级密码。参数设置使用超级密码或一般密码均可。

屏幕上排显示功能如下。

: 主动弹出事件画面时, 图标 1s 闪烁一次。



: 默认页面, 输入密码页面, 保存确认页面会显示时间。其余页面会显示页面序号及总页数。

进入主菜单后, 年、月的位置显示当前页的页面序号, 日、时的位置显示当前菜单下的总页数, 同时其余时间的位置不显示, 装置上页面序号和页面总数显示三位, 当前页面序号或页面总数最大为 512。

装置各项功能均可通过菜单进入, 装置的菜单结构如下:

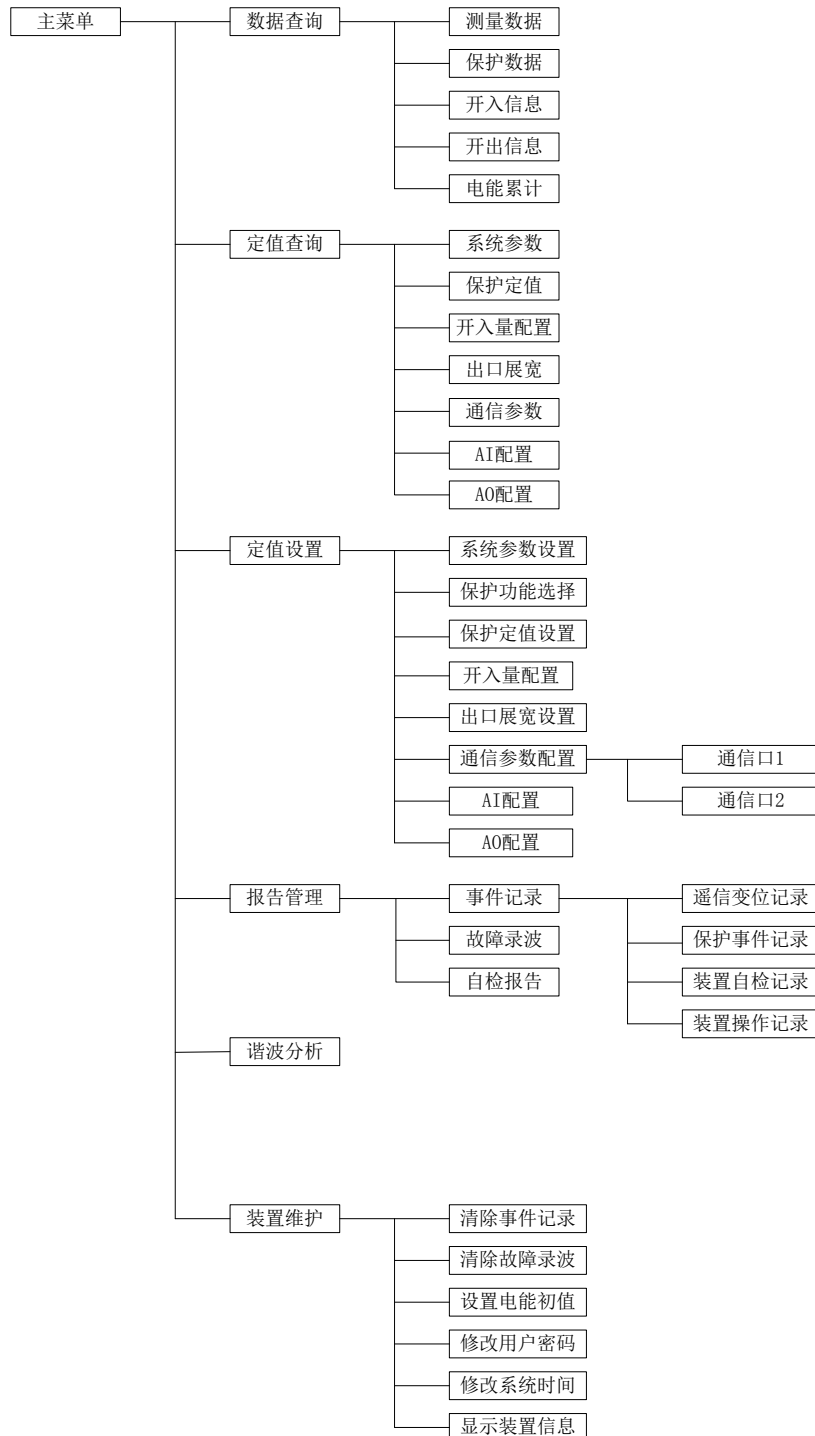


图 4.5.2 菜单结构

4.5.1 数据查询

光标选中“数据查询”，按“确认”键进入下一级菜单。

“数据查询”菜单如图 4.5.1.1、4.5.1.2 所示，有以下子菜单：

一次数据：显示一次电流、电压、频率等一次测量数据，图 4.5.1.3 所示。

二次数据：显示二次电流、电压、频率、同期元件状态等二次测量数据，如图 4.5.1.4 所示。

开入状态：显示开关量输入的实时状态，如图 4.5.1.5 所示。

开出状态：显示开关量输出的实时状态，如图 4.5.1.6 所示。

虚端子状态：显示开关量输入的实时状态。虚端子无效时显示“-”，否则显示实时状态“0”或“1”。可显示 VIN1~VIN32 状态，如图 4.5.1.7 所示。

逻辑元件状态：显示可编程逻辑元件实时状态。其中 3.2.1 中描述的元件省略“-E”描述，如图 4.5.1.8 所示。

01/02	
<hr/>	
1	一次数据
2	二次数据
3	开入信息
4	开出信息

图 4.5.1.1 数据查询菜单 1

01/02	
<hr/>	
1	一次数据
2	二次数据
3	开入信息
4	开出信息

图 4.5.1.2 数据查询菜单 2

01/05	
<hr/>	
IA	0.000A
IB	0.000A
IC	0.000A
IN	0.000A

图 4.5.1.3 一次数据

02/10		
<hr/>		
UA	0.00V	0.0°
UB	0.00V	0.0°
UC	0.00V	0.0°
UX	0.00V	0.0°

图 4.5.1.4 二次数据

01/01					
<hr/>					
IN	1	2	3	4	5
	0	1	0	0	1
IN	6	7	8	9	10
	0	0	1	0	0

图 4.5.1.5 开入状态

01/01					
<hr/>					
IN	1	2	3	4	5
	0	1	0	0	1
IN	6	7	8	9	10
	0	0	1	0	0

图 4.5.1.6 开出状态

01/01					
IN	1	2	3	4	5
	0	1	0	0	1
IN	6	7	8	9	10
	0	0	1	0	0

图 4.5.1.7 虚端子状态

01/01					
IN	1	2	3	4	5
	0	1	0	0	1
IN	6	7	8	9	10
	0	0	1	0	0

图 4.5.1.8 逻辑元件状态

4.5.2 定值查询

定值查询页面仅能查看参数，不能进行参数设置。选中“定值查询”按“确认”键进入下一级菜单，如图 4.5.2.1~4.5.2.2 所示。这些定值是目前整定好并正在运行中的数据，定值查询页面下不能修改，掉电不丢失。

1) 系统参数：

可以查看一次电压定值、二次电压定值等系统参数的设置，如图 4.5.2.3 所示。

2) 保护定值：

可以查看相关保护的定值整定，如图 4.5.2.4 所示。只有在保护功能选择页面选中的保护才能查看。

3) 开入量去抖时间：

可以查看各个开入量的去抖时间，如图 4.5.2.5 所示。

4) 出口展宽：

可以查看出口展宽时间，如图 4.5.2.6 所示。

5) 可编程定值：

可以查看可编程定值的相关参数设置，如图 4.5.2.7 所示。

6) 通信参数：

可以查看 RS485，以太网和 SNTP 对时的相关参数，如图 4.6.2.8 所示。

7) 时间参数：

可以查看到装置所设置的系统时区和 IRIG-B 校正值。

001/002	
1	系统参数
2	保护定值
3	开入量去抖时间
4	可编程定值

图 4.5.2.1 定值查询菜单 1

002/002	
5	出口展宽
6	通信参数
7	时间参数

图 4.5.2.2 定值查询菜单 2

001/005	
一次电压	100.00kV
二次电压	100.00V
VS1一次	100.00kV
VS1二次	100.00V

图 4.5.2.3 系统参数

001/001	
备自投参数	
1#进线过负荷	投入
2#进线过负荷	退出
分段自投	投入

图 4.5.2.4 保护定值

001/003	
IN1	20ms
IN2	20ms
IN3	20ms
IN4	20ms

图 4.5.2.5 开入量去抖时间

001/003	
OUT1	20ms
OUT2	20ms
OUT3	20ms
OUT4	20ms

图 4.5.2.6 出口展宽

001/002	
1 延时元件	
2 本地位元件	
3 EVT元件	
4 电压元件	

图 4.5.2.7 可编程定值

001/001	
1 RS-485接口1	
2 RS-485接口2	
3 以太网	
4 SNTP对时	

图 4.5.2.8 通信参数

001/001	
系统时区	480min
IRIG-B校正	-480min

图 4.5.2.9 时间参数

4.5.3 定值设置

设置定值要输入用户密码，具体操作步骤如下：

- (1) 选中“定值设置”按“确认”键时，进入下级菜单，如图 4.5.3.1 所示；
- (2) 选中需要设置的参数项时，按“确认”键时，弹出输入用户密码菜单，如图 4.5.3.2 所示；
- (3) 输入密码后按“确认”键，如果密码错误，则弹出密码错误提示，如图 4.5.3.3 所示；如果密码正确，进入系统参数设置页面，如图 4.5.3.4 所示。
- (4) 在参数设置页面，选中所需修改参数后“确认”键，可按“◀”、“▶”、“▲”、“▼”键进行参数修改，如图 4.5.3.5 所示；
- (5) 修改该项完毕后，按“确认”键确认输入参数，按“退出”键取消参数修改，参数返回原保存值；

(6) 当按“退出”键退出每项参数设置页面时，装置会弹出确认存储页面，如图 4.5.3.6 所示，按“◀”、“▶”可以选择“是”或者“否”，按“确认”键后根据选择的选项进行保存或不保存，如果在此画面按“退出”将不保存数据直接退出上级画面。

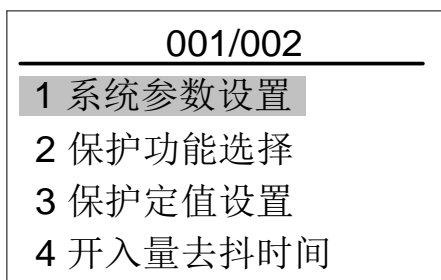


图 4.5.3.1 定值设置菜单 1

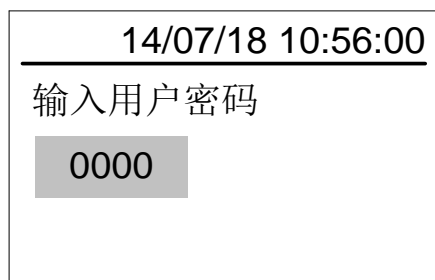


图 4.5.3.2 输入密码页面

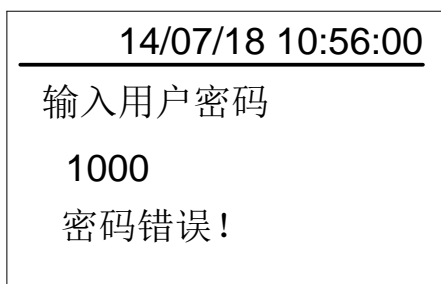


图 4.5.3.3 输入密码错误页面

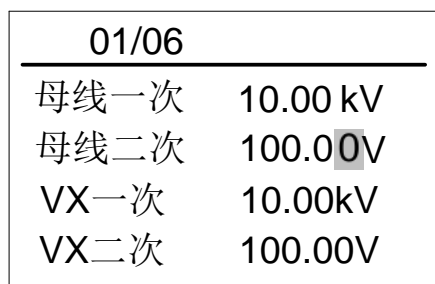


图 4.5.3.4 系统参数设置页面

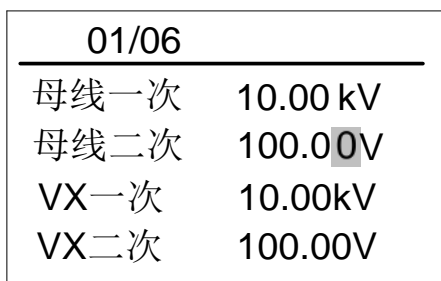


图 4.5.3.5 设置母线 TV 变比页面

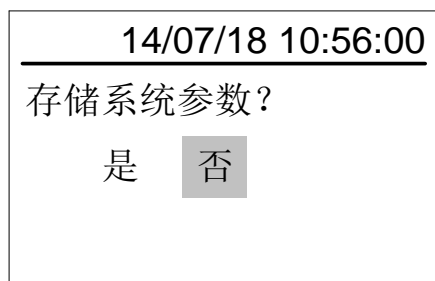


图 4.5.3.6 确认存储页面

1) 系统参数设置

选中“系统参数设置”按“确认”键，进入系统参数设置页面。如图 4.5.3.7 所示，按“◀”、“▶”键可在各页面间切换。

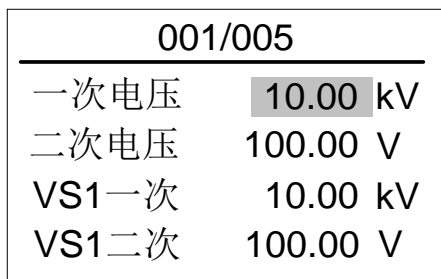


图 4.5.3.7a 系统参数设置 1

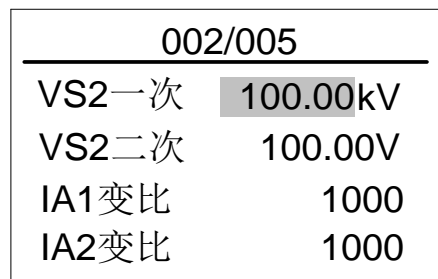


图 4.5.3.7b 系统参数设置 2

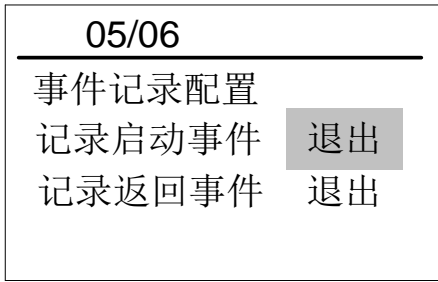


图 4.5.3.7c 系统参数设置 3

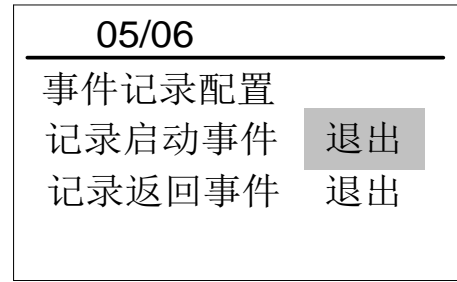


图 4.5.3.7d 系统参数设置 4

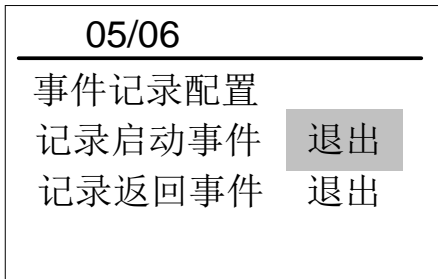


图 4.5.3.7e 系统参数设置 5

注 1: DI 电源缺省设置为“直流”，表示支持直流电压激励；如果整定为“交流”，表示支持交流电压激励。

注 2: 记录启动事件缺省值为退出，设置为投入时，记录保护启动事件，设置为退出时，不记录保护启动事件；记录返回事件缺省值为退出，设置为投入时，记录保护返回事件，设置为退出时，不记录保护返回事件。

注 3: 主接线方式可以选择如下 4 种方式：“方式 1”、“方式 2”、“方式 3”、“方式 4”。只影响默认界面图形，不影响保护功能。各接线方式对应的默认界面图形参见 4.3 节。进线自投 1、2 选择方式 1；进线自投带分段、分段自投 1、2 选择方式 2；变压器自投 1、2 不带分段选择方式 3；变压器自投 1、2 带分段选择方式 4。

注 4: VS3 合成退出时，与 VS3 值固定为 0V。

注 5: 遥控预置默认为“投入”，表示 MODBUS 遥控时装置需要先发出预置信号；如果整定为“退出”，表示 MODBUS 遥控时不需要发出预置，此设置主要为了方便现场调试。此选项对 IEC60870-5-103 协议无效。

2) 保护功能选择

选择“保护功能选择”按“确认”键，进入保护功能选择页面，如图 4.5.3.8 所示。按“▲”、“▼”键移动光标，“◀”、“▶”键翻页，按“确认”键则选中对应的保护，再按“确认”则取消选中的保护。

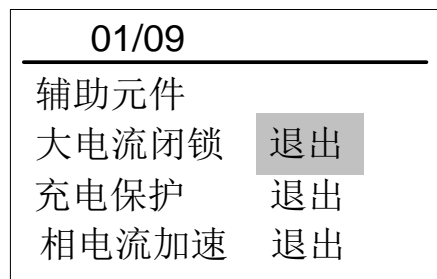


图 4.5.3.8 保护功能选择页面

注 1: 除备自投参数和辅助元件外，只有在“保护功能选择”菜单下选中的保护才能在保护定值设置中开放整定；只有开放整定的保护才能在定值查询中查询和生效。

3) 保护定值设置

在保护定值页面中，按“▲”、“▼”、“◀”、“▶”键移动光标。“◀”、“▶”键同时具有翻页功能。“确认”键可进入光标位置的下一级菜单或编辑光标位置的参数。

01/09	
辅助元件	
大电流闭锁	退出
充电保护	退出
相电流加速	退出

图 4.5.3.9 保护设置界面

01/02	
硬压板选择	退出
复压元件	退出
方向元件	退出
电流定值	20.00A

图 4.5.3.10 全所失压定值设置页面

01/01					
IN	1	2	3	4	5
	0	1	0	0	1
IN	6	7	8	9	10
	0	0	1	0	0

图 4.5.3.11 出口配置页面

如图 4.5.3.9 所示，按“▶”、“◀”键移动到右边软压板位置，选中“投入”或“退出”，按“确认”键进入设置，按“▲”、“▼”键选择“投入”或“退出”，按“确认”键确认软压板设置。

选中相应的保护功能，如：选中“全所失压”，按“确认”键进入设置页面，对具体定值进行设置，如图 4.5.3.10 和 4.5.3.11。

4) 开入量去抖时间设置

开入量去抖时间设置页面如图 4.5.3.12 所示，操作同保护定值设置；

01/02	
OUT 1	1.00s
OUT 2	1.00s
OUT 3	1.00s
OUT 4	1.00s

图 4.5.3.12 开入量去抖时间设置

5) 可编程定值设置

设置 VAR1-VAR32 元件的启动延时与返回延时。

设置本地位元件 LC1-LC8 的投入/退出。

设置 EVT 元件的事件等级。

设置可编程使用到的电压元件和电流元件的定值。

01/02	
OUT 1	1.00s
OUT 2	1.00s
OUT 3	1.00s
OUT 4	1.00s

图 4.5.3.13 可编程定值设置 1

01/02	
OUT 1	1.00s
OUT 2	1.00s
OUT 3	1.00s
OUT 4	1.00s

图 4.5.3.14 可编程定值设置 2

6) 出口展宽设置

出口展宽设置页面如图 4.5.3.15 所示，操作同保护定值设置；

出口展宽设置为“1.00s”时，表示出口动作后接点保持至保护返回后 1s 自动复归。

出口展宽设置为“保持”时，表示出口动作后接点一直保持，直到按下“复归”键或遥控复归时才能复归。

01/02	
OUT 1	1.00s
OUT 2	1.00s
OUT 3	1.00s
OUT 4	1.00s

图 4.5.3.15 出口展宽设置

7) 通信参数设置

进入通信参数设置页面可对装置 RS-485 口、以太网口和 SNTP 对时参数进行配置，操作同系统参数设置；

RS-485 可设置通信协议，波特率，地址，校验方式。

以太网可以设置网络 IP 地址，子网掩码和网关。网关要与 IP 处于同一网段。

装置支持 SNTP 网络对时，对时服务器地址和时间查询间隔在“SNTP 对时配置”界面中设置，其中对时周期为装置定时与服务器同步时钟的间隔，设为 0 时将不再对时。

01/02	
OUT 1	1.00s
OUT 2	1.00s
OUT 3	1.00s
OUT 4	1.00s

图 4.5.3.16 通信参数设置页面

8) 时间参数设置

该页面下可修改系统时区、IRIG-B 校正，参数保存后立即生效。

系统时区是当前本地时间与国际标准 UTC 时间的差，单位为分钟。例如北京时间为 UTC 时间+8 小时，系统时区则设置为 8 小时×60 分=480 分。

IRIG-B 校正用于修正 IRIG-B 信号时间与 UTC 时间的差值，将 IRIG-B 输入的时间调整到不带时区的

UTC 时间，单位为分钟。

装置的走时可通过内部高精度温度补偿 RTC、SNTP 服务器、IRIG-B 和 GPS 对时脉冲进行同步，以获得精确的系统时间。

4.5.4 报告管理

报告管理页面如下所示，“▲”、“▼”键选择，选中的菜单反白显示，按“确认”键进入下一菜单。

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.1 报告管理菜单

1) 事件记录

事件记录每个页面最多显示 1-2 个事件记录，按“◀”、“▶”键翻页查看记录，事件记录总数最多为 512 条。

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.2 事件记录页面

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.3 遥信变位记录页面

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.4 保护事件记录页面

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.5 装置自检记录页面

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.6 装置操作记录页面

2) 自检报告

装置提供了全面自检的功能，确保装置的正确稳定运行。用户可在自检报告菜单查看装置自检的结果。

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.7a 自检报告页面 1

06/09/15 08:48	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
事件记录	参数设置
装置维护	装置信息

图 4.5.4.7b 自检报告页面 2

4.5.5 装置维护

进入此页面，可以完成如下工作：清除事件记录，清除故障录波，修改用户密码，修改系统时间，液晶对比度，显示装置信息。

4.5.6 装置调试

本页面供保护装置出厂时或保护测量精度需要重新校准时使用。

装置在出厂时已经严格调试并校准，非专业维护人员不要擅自进入改动！进入该菜单需要调试密码。

4.5.7 定值清单

表 4.2 定值清单

参数	单位	整定范围	步长	默认值	说明	
系统参数	一次电压	kV	0.10~550.00	0.01	10.00	
	二次电压	V	50.00~380.00	0.01	100	
	VS1 一次	kV	0.10~550.00	0.01	10.00	
	VS1 二次	V	50.00~380.00	0.01	100	
	VS2 一次	kV	0.10~550.00	0.01	10.00	
	VS2 二次	V	50.00~380.00	0.01	100	
	IA1 变比		1~9999	1	500	
	IA2 变比		1~9999	1	500	
	TA 变比		1~9999	1	500	
	额定频率	Hz	50Hz/60Hz	二取一	50Hz	
	DI 电源		直流/交流	二取一	直流	
	遥控预置		投入/退出	二取一	投入	
	语言选择		中文/英文	二取一	中文	
	记录启动事件		投入/退出	二取一	退出	
	记录返回事件		投入/退出	二取一	退出	
	合成 VS3		投入/退出	二取一	退出	
主接线选择		方式 1/方式 2/方式 3/方式 4	四取一	方式 2		
定值组号		1-4	1	1		
各自投参数	母线有压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	母线无压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	

	进线有压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	进线无压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	
	无流定值	A	0.02In~In	0.01	0.10	
	充电时间	s	1.00~99.99	0.01	15.00	
	充电返回时间	s	1.00~60.00	0.01	10.00	
	进线失电跳闸检对侧有压		投入/退出		投入	
	开关量闭锁方式		0000~1111		1111	0:表示接点打开时闭锁 1:表示接点闭合时闭锁
自复硬压板		退出/IN7~IN10		退出		
全所失压	全所失压		退出/投入		退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16进制)		000	
	信号配置		报警/保护		报警	
分段自投(1、2)	分段自投		退出/投入		退出	
	开关量闭锁		1111 (2进制)		0000	IN7~IN10
	失电跳闸时间	s	0.00~60.00	0.01	1.00	
	失电跳闸出口		000~3FF (16进制)		000	
	自投合闸时间	s	0.00~60.00	0.01	0.50	
	自投合闸出口		000~3FF (16进制)		000	
	自复选择		退出/投入		退出	
	自复跳闸时间	s	0.00~30.00	0.01	1.00	
	自复跳闸出口		000~3FF (16进制)		000	
	自复合闸时间	s	0.00~30.00	0.01	1.00	
	自复合闸出口		000~3FF (16进制)		000	
进线自投(1、2)	进线自投		退出/投入		退出	
	开关量闭锁		1111 (2进制)		0000	IN7~IN10

	分段开关		退出/投入		退出	退出时， 逻辑不判相关 状态
	失电跳闸时间	s	0.00~60.00	0.01	1.00	
	失电跳闸出口		000~3FF (16 进制)		000	
	自投合闸时间	s	0.00~60.00	0.01	0.50	
	自投合闸出口		000~3FF (16 进制)		000	
	自复选择		退出/投入		退出	
	自复跳闸时间	s	0.00~30.00	0.01	1.00	
	自复跳闸出口		000~3FF (16 进制)		000	
	自复合闸时间	s	0.00~30.00	0.01	1.00	
	自复合闸出口	s	000~3FF (16 进制)		000	
变压器自投(1、2)	变压器自投		退出/投入		退出	
	开关量闭锁		11 (2 进制)		00	IN9-IN 10
	分段开关		退出/投入		退出	退出时， 逻辑不判相关 状态
	失电跳闸时间	s	0.00~60.00	0.01	1.00	
	失电跳闸出口		000~3FF (16 进制)		000	
	自投合高压侧时间	s	0.00~60.00	0.01	0.50	
	自投合高压侧出口		000~3FF (16 进制)		000	
	自投合低压侧时间	s	0.00~60.00	0.01	0.5	
	自投合低压侧出口		000~3FF (16 进制)		000	
进线过负荷 (1#进线、 2#进线)	进线过负荷		退出/投入		退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额 定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
	信号配置		报警/保护		报警	
进线三段减载	进线减载		退出/投入		退出	

(1#进线、 2#进线)	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额 定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
	信号配置		报警/保护		报警	
TV 断线 (I 母 TV 断线、 II 母 TV 断线)	TV 断线		退出/投入		退出	
	复压元件		开放/闭锁	二取一	开放	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
辅助元件	I 母复压低压		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	70.00	
	I 母复压负压		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~114.00	0.01	5.00	
	I 母复压出口		000~3FF (16 进制)		0	
	II 母复压低压		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	70.00	
	II 母复压负压		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~114.00	0.01	5.00	
	II 母复压出口		000~3FF (16 进制)	二取一	0	
	充电加速时间	s	0.20~20.00s	0.01	3.00	
充电保护	充电保护		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	复压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额 定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~3.00	0.01	0	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		0	
电流速断	电流速断		退出/投入	二取一	退出	

	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	复压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额定)	0.01	20.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		0	
过流保护 (3 段)	过流保护		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	复压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		0	
反时限过流	反时限过流		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5	五选一	C3	
	电流定值	A	0.20~15.00(5A 额定) 0.04~3.00(1A 额定)	0.01	3.00	
	时间系数		0.05~1.00	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)	0.01	0	
	信号配置		报警/保护	二取一	报警	
	复归方式		立即/方程	二取一	立即	
过负荷保护	过负荷		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额定)	0.01	20.00	

	时间定值	s	0.00~600.00	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16进制)		0	
	信号配置		报警/保护	二取一	报警	
IO 充电保护	IO 充电保护		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额 定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~3.00	0.01	0	
	出口配置		000~3FF (16进制)		0	
IO 过流保护 (3段)	IO 过流保护		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	电流定值	A	0.20~100.00(5A 额定) 0.04~20.00(1A 额 定)	0.01	20.00	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16进制)		0	
	信号配置		报警/保护	二取一	报警	
IO 反时限保护	IO 反时限		退出/投入	二取一	退出	
	硬压板选择		退出/IN3~IN10		退出	
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5		C3	
	电流定值	A	0.20~15.00(5A 额 定) 0.04~3.00(1A 额 定)	0.01	3.00	
	时间系数		0.05~1.00	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16进制)		0	
	信号配置		报警/保护	二取一	报警	
	复归方式		立即/方程	二取一	立即	

TA 监视	TA 监视		退出/投入	二取一	退出	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
控制回路监视	控制回路监视		退出/投入	二取一	退出	
	时间定值	s	0.50~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
开关量保护 (IN9~IN10)	开关量保护		退出/投入	二取一	退出	
	动作模式		闭合/打开	二取一	闭合	0: 闭合 1: 打开
	事件类型		见说明		重瓦斯	
	时间定值	s	0.00~99.99	0.01	1.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		0	
	信号配置		报警/保护/事件	三选一	事件	1: 报警 2: 保护 3: 事件
可编程电压 元件	I 母有压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	I 母无压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	
	VS1 有压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	VS1 无压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	
	II 母有压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	II 母无压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	
	VS2 有压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
	VS2 无压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00	
	VS3 有压元件		退出/投入	二取一	退出	
	电压定值	V	1.00~456.00	0.01	70.00	
VS3 无压元件		退出/投入	二取一	退出		
电压定值	V	1.00~380.00	0.01	30.00		
可编程电流 元件	IA1 有流元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.04In~20.00In	0.01	0.20	

	IA1 无流元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.02In~In	0.01	0.10	
	IA2 有流元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.04In~20.00In	0.01	0.20	
	IA2 无流元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.02In~In	0.01	0.10	
	有流元件		退出/投入	二取一	退出	
	电流定值	A	0.04In~20.00In	0.01	0.20	
	无流元件		退出/投入	二取一	退出	
电流定值	A	0.02In~In	0.01	0.10		
可编程本地位元件	LC1~LC8		投入/退出		退出	
可编程延时元件	VAR1~32 启动时间	s	0.00~600.00	0.01	1.00	
	VAR1~32 返回时间	s	0.00~600.00	0.01	1.00	
可编程 EVT 元件 (EVT1~EVT32)	记录参数		0x0~0x3C00	1	无	
	信号配置		报警/保护/事件		事件	1: 报警 2: 保护 3: 事件
	事件描述		自定义			
同期元件 1~4	同期元件		投入/退出		退出	
	同期电压选择		VAB1/VS1/VAB2/ VS2		VAB1	0: VAB1 1: VS1 2: VAB2 3: VS2
	待同期电压选择		VAB1/VS1/VAB2/ VS2		VS1	同上
	角差补偿	°	0~359	1	0	
	允许角差	°	10~90	1	30	
	允许频差	Hz	0.10~1.00	0.01	1.00	
	允许压差	V	1.00~76.00	0.01	5.00	
	出口配置		000~3FF (16 进制)		000	
开关量去抖时间	IN1~IN10	ms	1~9999	1	20	
出口脉宽	OUT1~OUT10	s	0.01~99.99/保持	0.01	1.00	
时间参数	系统时区	min	-720~780	1	480	
	IRIG-B 校正	min	-1440~1440	1	-480	
通信参数	RS-485	通信协议	MODBUS/IEC103		MODBUS	
		波特率	2400/4800/9600/19200/38400		9600	
		地址	1~247		1	

	校验方式		8O1/8E1/8N1		8E1	
	以太网	IP	0.0.0.0~ 255.255.255.255		192.168. 0.100	
		MASK	0.0.0.0~ 255.255.255.255		255.255. 255.0	
		GW	0.0.0.0~ 255.255.255.255		192.168. 0.1	
	SNTP	服务器	0.0.0.0~ 255.255.255.255		0.0.0.0	
		对时周期	min	0~9999		1

说明:

1. 出口配置从左到右对应 OUT1、OUT2、.....、OUT10。例如：全所失压动作后需要 OUT1、OUT2 出口，则将过负荷的出口配置为 0x003。

2. 出口展宽时间为 0 时，显示为保持。

3. 保护压板选择：0 对应退出，1 对应投入。

4. 硬压板选择：0 对应退出，1~10 对应 IN1~IN10。

5. 备自投参数中开关量闭锁的范围是 0x0~0xF，IN7 对应低位 bit0，IN10 对应高位 bit3。辅助参数中备自投开关量闭锁方式范围是 0x0~0xF，IN7 对应低位 bit0，IN10 对应高位 bit3。对应位等于 0 表示接点打开时闭锁，对应位等于 1 表示接点闭合时闭锁。

6. EVT 元件记录参数范围为 bit0-13，从 bit0-13 分别为：UAB1/UBC1/UCA1/UAB2/UBC2/UCA2/US1/US2/US3/IA1/IA2/IA/IB/IC，最多支持记录 4 个参数，记录参数为 0 表明不记录参数，US3 仅在 US3 合成投入时生效。



5. 安装调试说明

5.1 安装

装置应安装在干燥、清洁、远离热源和强电磁场的地方。

5.2 装置安装图

装置由上下两个金属卡子固定，安装方式和尺寸见图 5.2.1 所示。

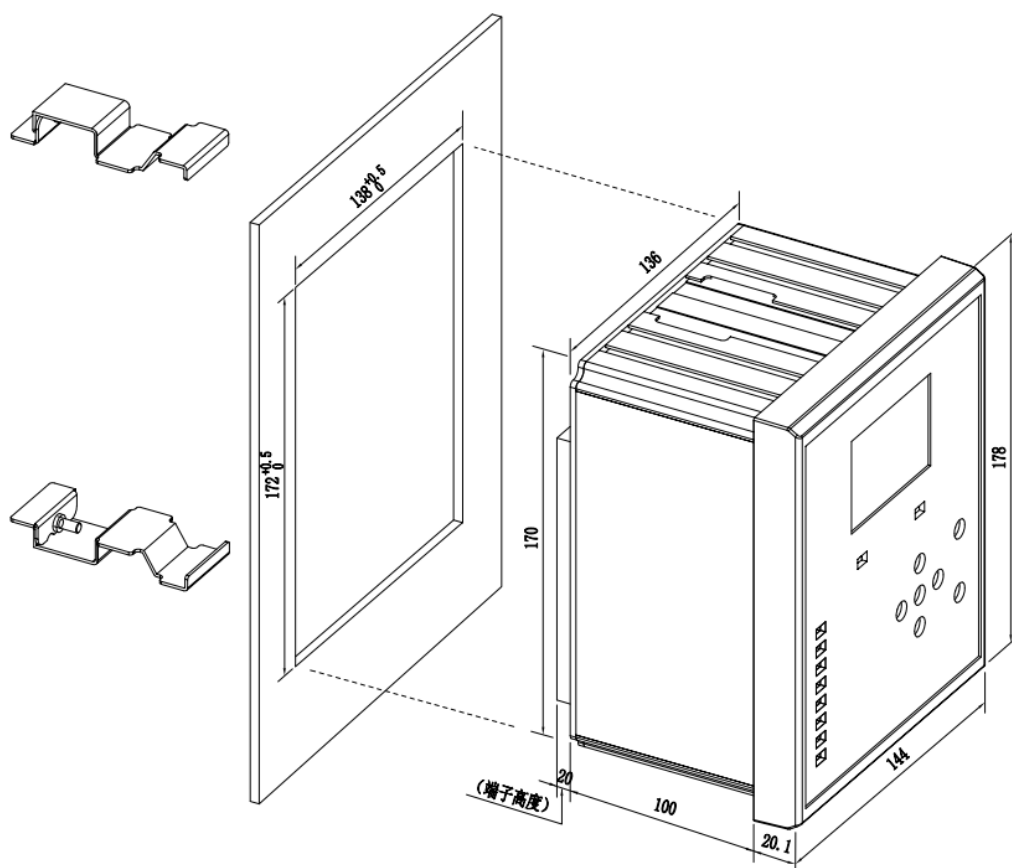


图 5.2.1 装置安装图

5.3 背板端子布置

装置共有 3 块背板，依次为电源板、出口板和交流板。

装置背板端子图见图 5.3.1 所示：

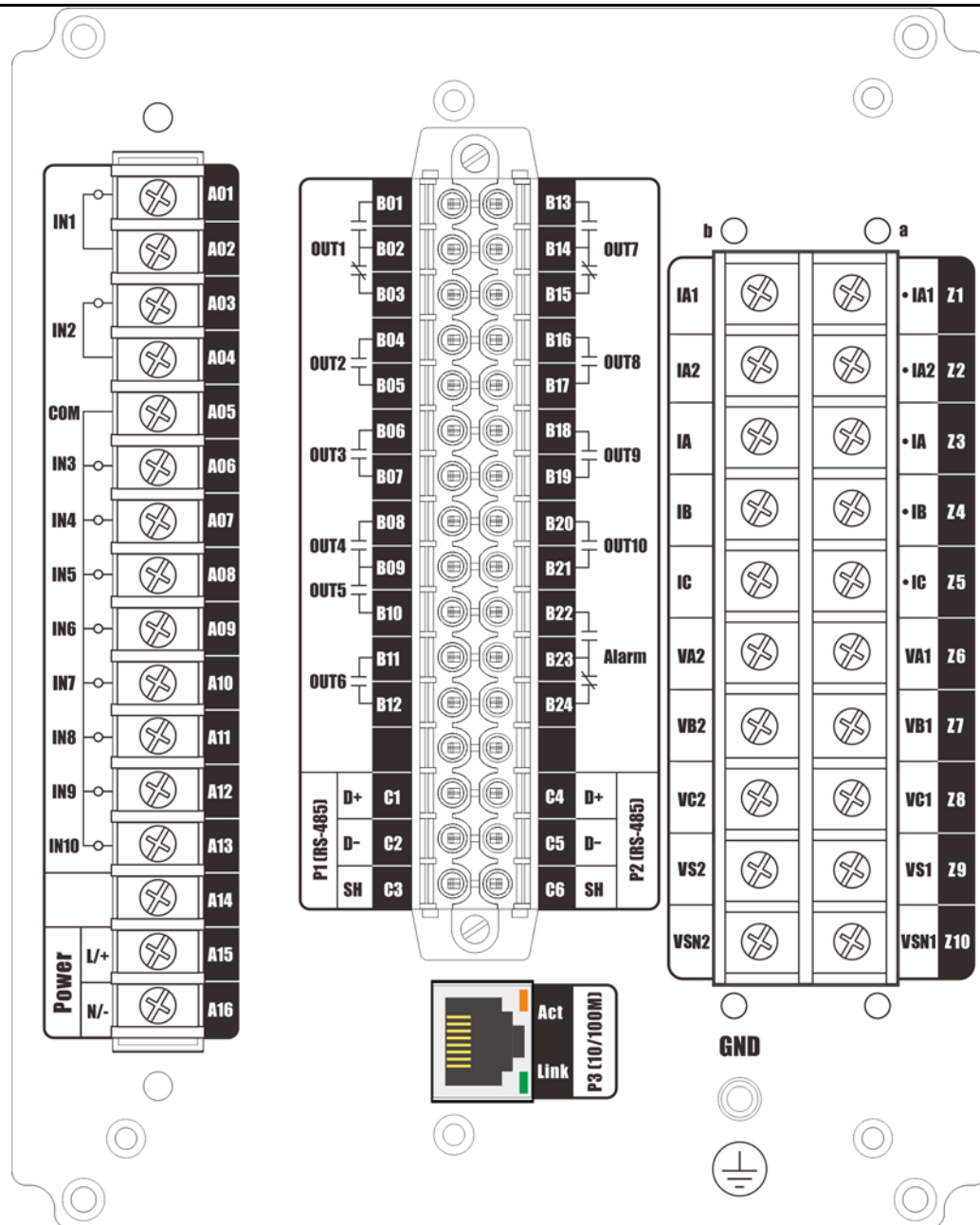


图 5.3.1 装置接线端子图

表 5-1 端子图说明

端子编号	端子标识	说明
A01	IN1	独立输入，此 DI 占用两个端子，采集分段断路器跳位。DI 激励为直流时，A01 为正、A02 为负。
A02		
A03	IN2	独立输入，此 DI 占用两个端子，采集分段断路器合位。DI 激励为直流时，A03 为正、A04 为负。
A04		
A05	COM	IN3~IN10 开关量的输入公共端。DI 激励为直流时，公共端为负。
A06~A13	IN3 IN10	IN3~IN10 开关量的输入端。DI 激励为直流时，输入端为正。
A15	L/+	装置电源，直流时 A15 为正，A16 为负；交流时 A15 为相线，A16 为中性线。
A16	N/-	

B01	OUT1	B02 为公共端，B01 侧为常开接点输出端子，B03 侧为常闭接点输出端子。
B02		
B03		
B04、B05	OUT2	常开接点输出。
B06、B07	OUT3	
B08	OUT4 、 OUT5 、	常开接点输出，B09 为 OUT4、OU5 公共端，B08 为 OUT4 输出端子，B10 为 OUT5 输出端子。
B09		
B10		
B11、B12	OUT6	常开接点输出。
B13	OUT7	B14 为公共端，B13 侧为常开接点输出端子，B15 侧为常闭接点输出端子。
B14		
B15		
B16	OUT8	常开接点输出。
B17		
B18	OUT9	常开接点输出。
B19		
B20	OUT10	常开接点输出。
B21		
B22	Alarm	装置异常出口，装置断电或自检异常时闭合。B23 为公共端，B22 侧为常开接点输出端子，B24 侧为常闭接点输出端子。
B23		
B24		
C1、C2、C3	P1 (D+、D-、SH)	用于 RS-485 通讯，D+、D-、SH 分别对应 RS-485 信号 A、B 及屏蔽接地。
C4、C5、C6	P2 (D+、D-、SH)	用于 RS-485 通讯，D+、D-、SH 分别对应 RS-485 信号 A、B 及屏蔽接地。
Z1a	IA1*	1#进线电流输入，加“*”为同名端。
Z1b	IA1	
Z2a	IA2*	2#进线电流输入，加“*”为同名端。
Z2b	IA2	
Z3a	IA*	分段 A 相电流输入，加“*”为同名端。如果采用可编程实现逻辑时，该电流可以自定义。
Z3b	IA	
Z4a	IB*	分段 B 相电流输入，加“*”为同名端。如果采用可编程实现逻辑时，该电流可以自定义。
Z4b	IB	
Z5a	IC*	分段 C 相电流输入，加“*”为同名端。如果采用可编程实现逻辑时，该电流可以自定义。
Z5b	IC	
Z6a	VA1	I 段母线电压输入
Z7a	VB1	
Z8a	VC1	
Z9a	VS1	1#进线电压输入
Z10a	VSN1	
Z6b	VA2	II 段母线电压输入
Z7b	VB2	
Z8b	VC2	

Z9b	VS2	2#进线电压输入
Z10b	VSN2	

5.4 时钟电池

时钟电池的位置在 B 板(出口板)上。如果外部电源丢失, 该电池可为装置时钟(日期和时间)供电, 该电池为 3V 纽扣电池。当装置由外部电源供电时, 电池仅处于一个很低的自放电的状态。

如果装置电池失电后不能恢复正确的时间和日期, 那么就需要更换电池。需先将装置掉电, 再卸下 B 板(出口板), 更换电池, 注意电池的正极朝上, 最后还原装置。再通过面板或通讯设定日期和时间。

5.5 通电试验

1) 调试前应准备以下资料:

- 装置说明书和被试保护屏组屏设计图纸;
- 设计院有关被试保护屏与其他外部回路连接的设计图册;
- 被试保护屏所保护的一次设备主接线及相关二次设备的相关图纸和参数。

2) 通电前检查

- 退出保护所有压板, 断开所有空开;
- 检查装置的型号和参数是否与订货一致, 注意直流电源的额定电压应与现场匹配;
- 检查插件是否松动, 装置有无机械损伤, 各插件的位置是否与图纸规定位置一致;
- 检查配线有无压接不紧, 断线等现象;
- 用万用表检查电源回路有否短路或断路;
- 确认装置可靠接地;
- 检查装置的外观是否完好, 端子、按键、LCD 显示器是否完好。

3) 通电

- 合工作电源空开, 使“L/+”与“N/-”端子接入正常工作电源;

4) 上电检查

- 上电后, 若装置的软件开始正常运行, 此时装置指示灯“运行”点亮, 可以简单判断各 CPU 板件和程序是否正常;
- 液晶是否正常显示;
- 参考装置使用说明, 校对软件版本是否符合要求;
- 检查装置的参数设置, 若装置出厂缺省设置不符合现场要求, 参考装置使用说明, 进行相应的设置。

5.6 投运前调试

通电试验通过后, 就可以接入交流电压、电流做投运前的保护和测量试验, 有通信要求时要同时联上通信口试验, 各项试验正常后, 即可投入使用。

如果发现问题, 应即时通知厂家或现场服务人员, 不要擅自调整。

1) 模拟量调试

输入的交流量包括：VAB1、VBC1、VS1、VAB2、VBC2、VS2、IA1、IA2、IA、IB、IC。按照现场实际配置设置 TV 和 TA 变比，分别从上述通道通入额定电压和额定电流，检查装置显示电压电流幅值及其相位无异常。例如，装置典型额定值为线电压 100V，电流 5A，对三相线电压和进线电压分别加入 100V，装置显示的一次测量值应在 $\pm 0.5\%$ 的误差范围内；对 IA1、IA2、IA、IB、IC 三相电流分别接入 5A，装置显示的一次测量值均应在 $\pm 0.5\%$ 的误差范围内。

2) 开入量调试

将系统参数中 DI 电源设置为与开入量电源相同，依次改变开关量输入状态，显示页面开关量输入状态从“0”变到“1”。

3) 开出量调试

开出量调试可以选择“装置调试”中的“开出测试”进行，选择需要调试的出口后，按“确认”键即可测试出口是否正确动作。

4) 保护动作试验

请根据具体的工程设置来进行调试。

5) 通信功能调试

在“定值设置->通信参数设置”菜单下进行确认变电站内各保护装置地址有效，一个链路上的地址无重复。将装置与通信管理机相连，并接至监控后台。在后台进行取测量值、取保护定值、修改下装定值、远方复归、保护校时、变位召唤、取保护动作事件信息及故障录波信息等操作，检查保护装置是否能正常响应命令并正确执行；同时可以通过监视通信管理机及后台报文，观察保护装置与上位机的通信是否正常。

6) 装置投运前工作

确认所有压板退出；

投运前应严格确认装置及外回路接线无误；

检查屏后电缆，确认与安装图纸一致，确认所有临时接线和防误措施已经恢复；

检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及端子连接固定可靠，螺钉拧紧；

合直流电源，校验交流回路良好，电压电流幅值及其相位无异常；

确认装置通信编号连续，保证没有重复地址编号，装置通信正常；

确认装置液晶界面的母线模拟图的显示与实际的运行方式相对应；

校对装置时钟；

严格按调度定值整定通知单整定装置定值不需要的保护请配置为退出；

清除所有能够清除的记录；

装置其它各项经检查无误后，根据调度的要求，投入相应的跳闸出口压板、保护压板以及其他功能压板，装置正式投入运行；

装置正常运行后，可在线查看模拟量、开关量、保护定值和各种记录信息而不影响保护运行。

7) 注意事项

严禁带电拔插各插件；

自检出错后，应查明故障，及时更换板件；

装置的内部通信可通过装置主界面的通信状态监视。如果由于干扰等原因使通信暂时中断，短时间内，

通信系统自动恢复，同时，被中断的信息重新传输。如果由于硬件损坏等原因而导致通信长时间不能恢复，则通信灯不再闪烁。此时，保护正常运行；

系统发生事故保护出口或装置工作异常时，应及时转移出装置事故分析功能中的所有记录，以便分析，包括保护动作事件记录、故障录波记录、装置运行记录等，在记录未转移之前，切不可对装置进行任何调试、开关电源、开关变位等操作。疑难问题应及时与厂家联系。

5.7 装置故障分析

- 1) 设备工作不正常
 - 如果运行灯不亮，请检查电源接线和电源电压是否正确；
 - 如果运行灯亮，液晶显示异常或按键无反应，请检查前面板是否有松脱；
 - 如果装置弹出异常事件报警，请检查各板件是否插入良好。
- 2) 装置采样值不正确
 - 检查电压电流通道的连线是否正常；
 - 检查 TV、TA 是否完好，TV、TA 变比是否设置正确；
 - 检查 GND 是否正确接地。
- 3) 开关量输入不正确
 - 检查输入接点是否正确接入；
 - 检查系统参数中 DI 电源激励是否正确设置；
 - 检查 DI 激励电源是否正常(如直流电源中含有交流分量，纹波系数超过了5%)。
- 4) RS-485 通信不正常
 - 检查通信地址是否正确；
 - 检查上位机的通信波特率是否与装置一致；
 - 本装置串口通信支持 RTU 模式，1 位起始位，8 位数据位，奇、偶校验位，1 位停止位；无校验时按 1 位起始位，8 位数据位，无校验位，2 位停止位；
 - 检查 RS-232/RS-485 转换器设置是否正确；
 - 检查整个通信网线路是否正确，接线极性是否正确；
 - 关闭装置和 PC 主机，再开机重试。
- 5) 以太网通信不正常
 - 检查 IP、子网掩码、网关，确认装置 IP 与主机 IP 是在同一个网段；
 - 检查访问端口是否正确：MODBUS 端口为 502；
 - 通信接口线是否良好，后台软件是否正常工作；
 - 关闭装置和 PC 主机，再开机重试。

注：如果有无法解决的问题，请及时与我们公司的售后服务部门联系。

6. 接线原理图

6.1 接线示意图

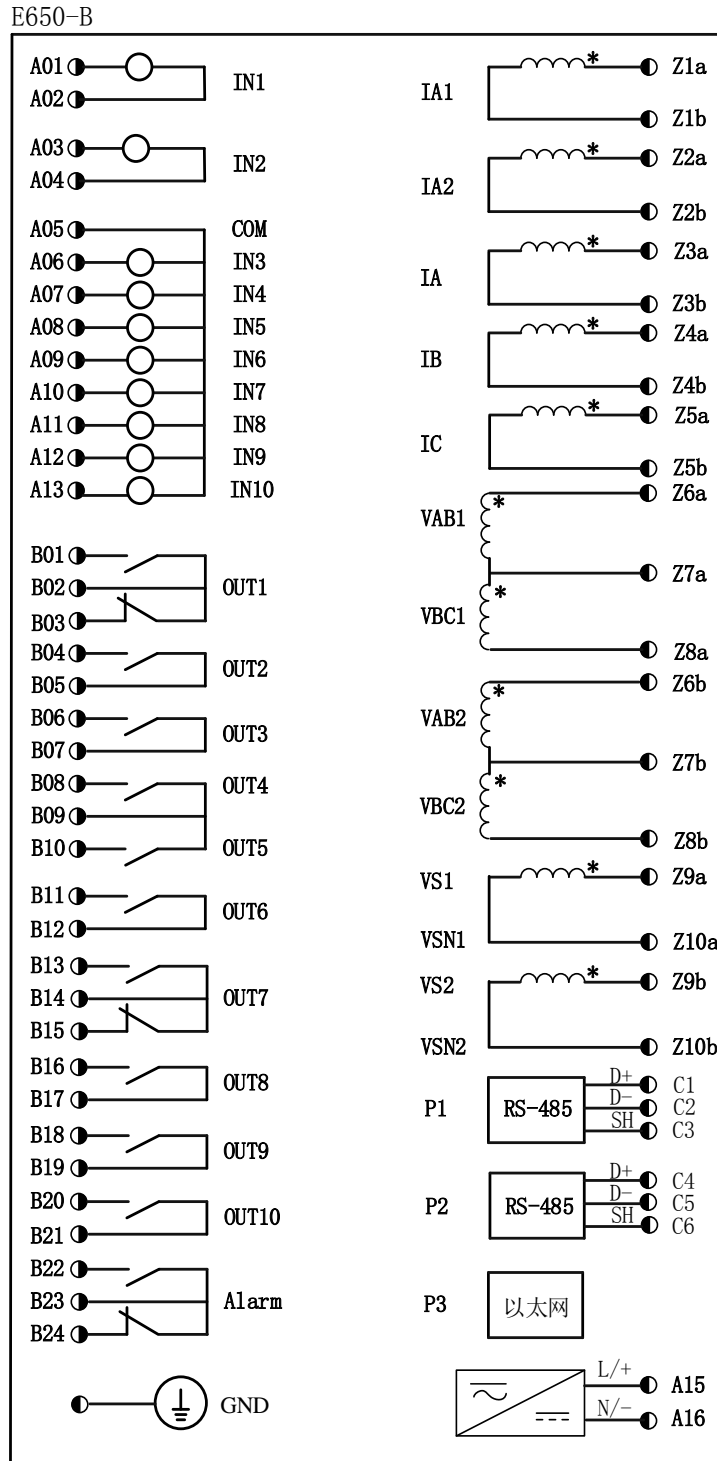


图 6.1.1 接线示意图

表 6.1.1 固定备自投开关量含义汇总表

开关量	开关量状态的含义	
	分段、进线备自投	变压器备自投
IN1	分段断路器跳位状态	分段断路器跳位状态
IN2	分段断路器合位状态	分段断路器合位状态
IN3	1#进线断路器状态	1#变压器低压侧断路器状态
IN4	备自投允许	备自投允许
IN5	2#进线断路器状态	2#变压器低压侧断路器状态
IN6	自定义	1#变压器高压侧断路器状态
IN7	自复硬压板或开关量闭锁	2#变压器高压侧断路器状态
IN8	自复硬压板或开关量闭锁	自定义
IN9	自复硬压板、开关量闭锁或开关量保护	开关量闭锁或开关量保护
IN10	自复硬压板、开关量闭锁或开关量保护	开关量闭锁或开关量保护
OUT1	合 1#进线断路器	合 1#变压器低压侧断路器
OUT2	跳 1#进线断路器	跳 1#变压器低压侧断路器
OUT3	合 2#进线断路器	合 2#变压器低压侧断路器
OUT4	合分段断路器	合分段断路器
OUT5	跳分段断路器	跳分段断路器
OUT6	跳 2#进线断路器	跳 2#变压器低压侧断路器
OUT7	备用	合 1#变压器高压侧断路器
OUT8	备用	跳 1#变压器高压侧断路器
OUT9	备用	合 2#变压器高压侧断路器
OUT10	备用	跳 2#变压器高压侧断路器

注：出口实际是可自由定义的，此处是推荐出口定义。

6.2 电流电压接线图

根据本装置的固定备自投的典型应用，给出几种典型接线方案。图 6.2.1 适用于不带分段的备自投应用，6.2.2 适用于带分段的进线备自投或分段备自投应用，6.2.3 适用于变压器备自投应用，6.2.4 适用于分段保护+分段自投的应用。

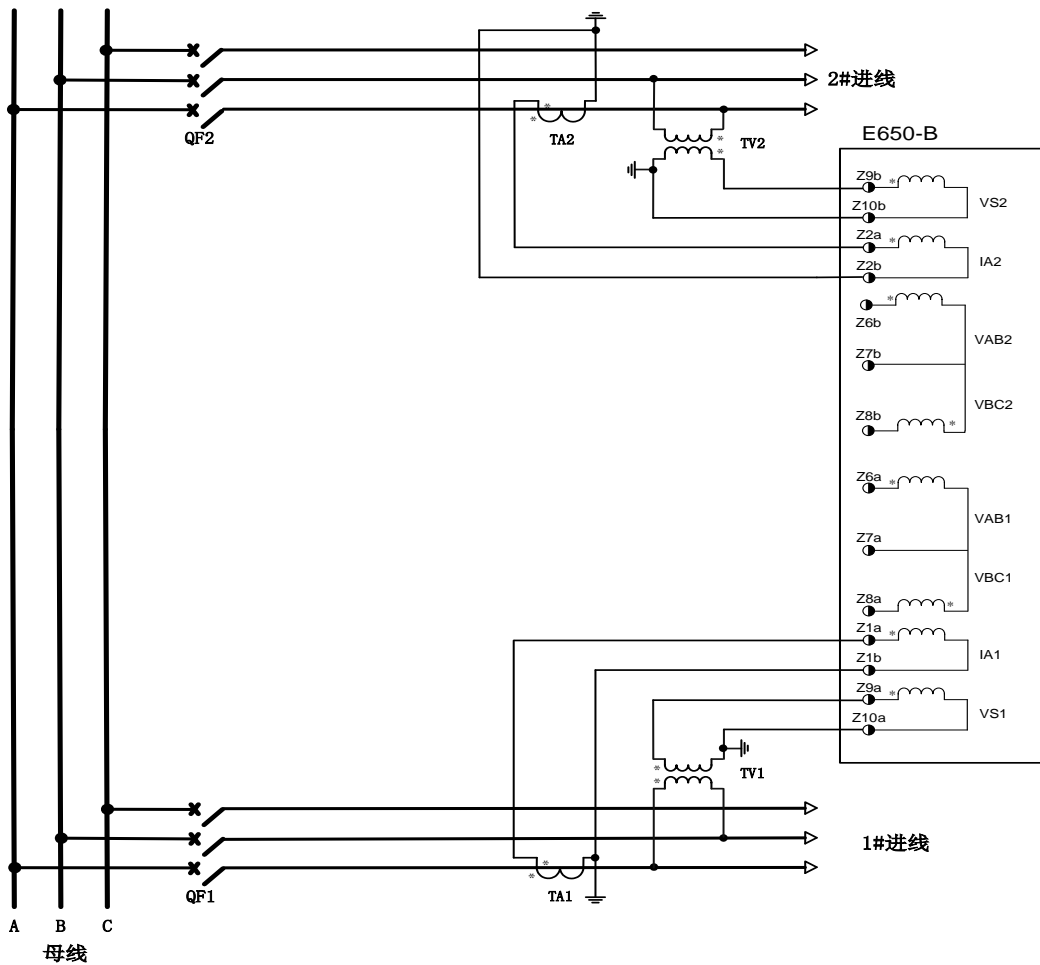


图 6.2.1 进线备自投典型接线图

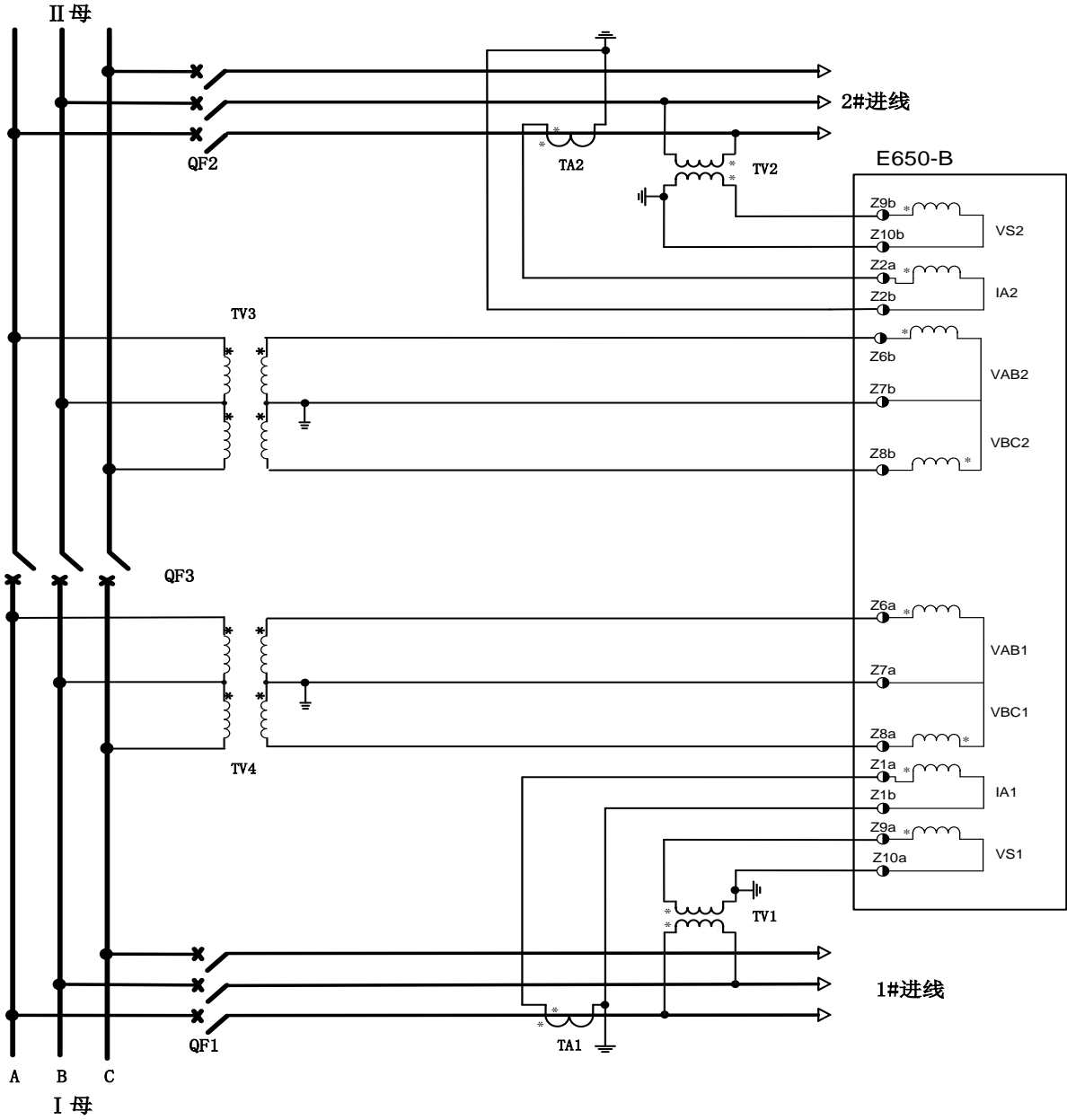


图 6.2.2 分段备自投典型接线图

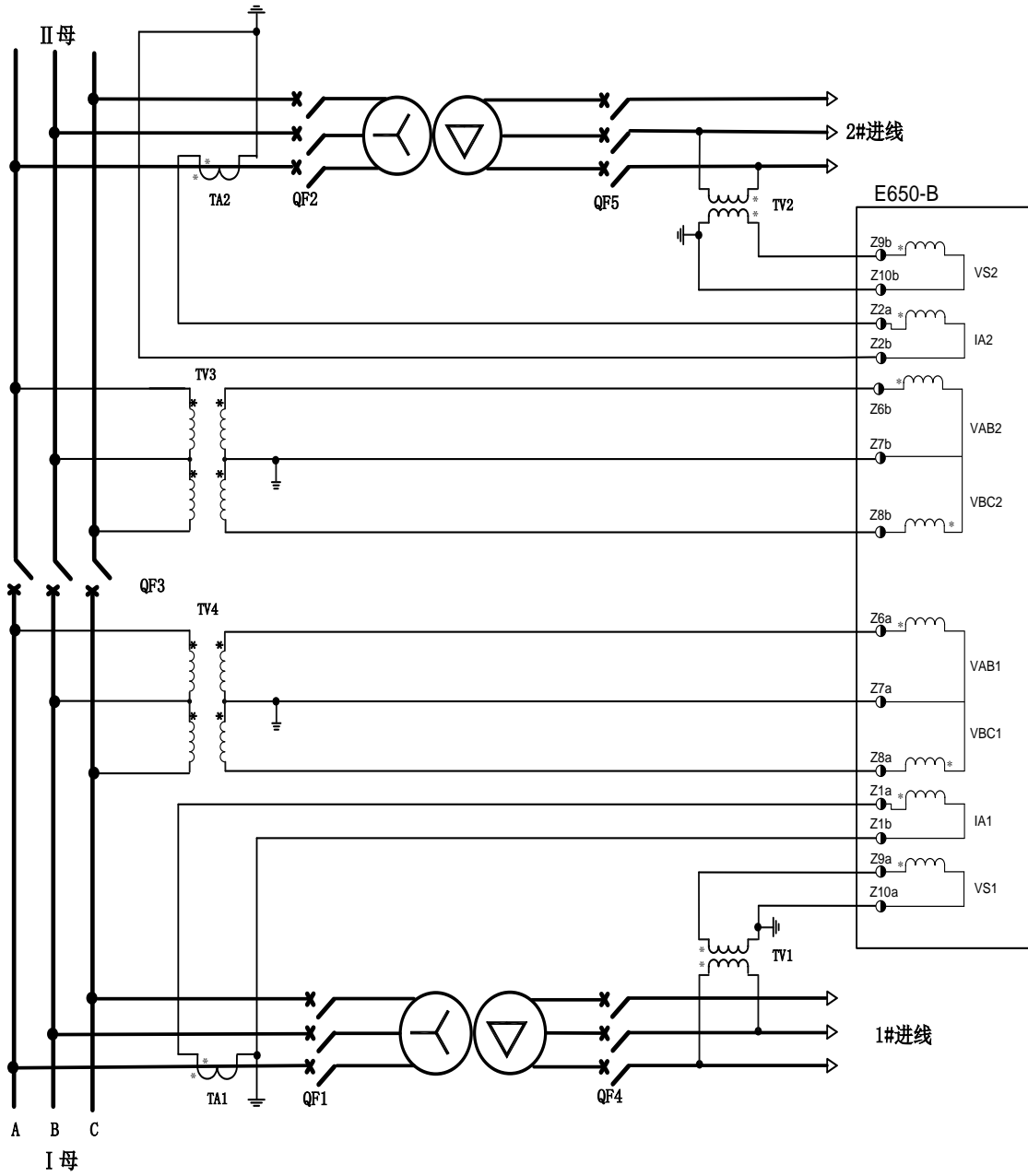


图 6.2.3 变压器备自投典型接线图

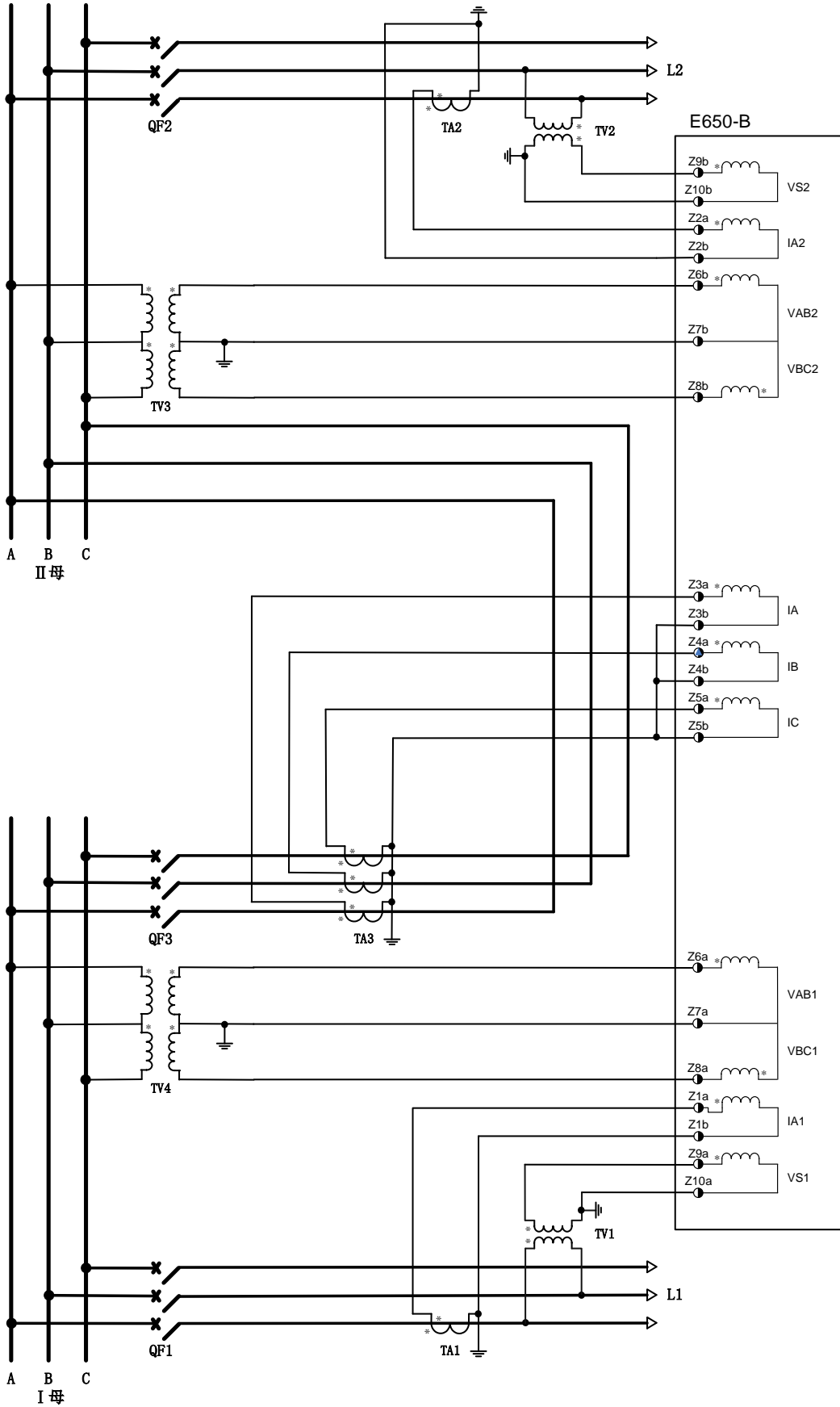


图 6.2.4 分段备自投+分段保护典型接线图

附录 A 反时限曲线图

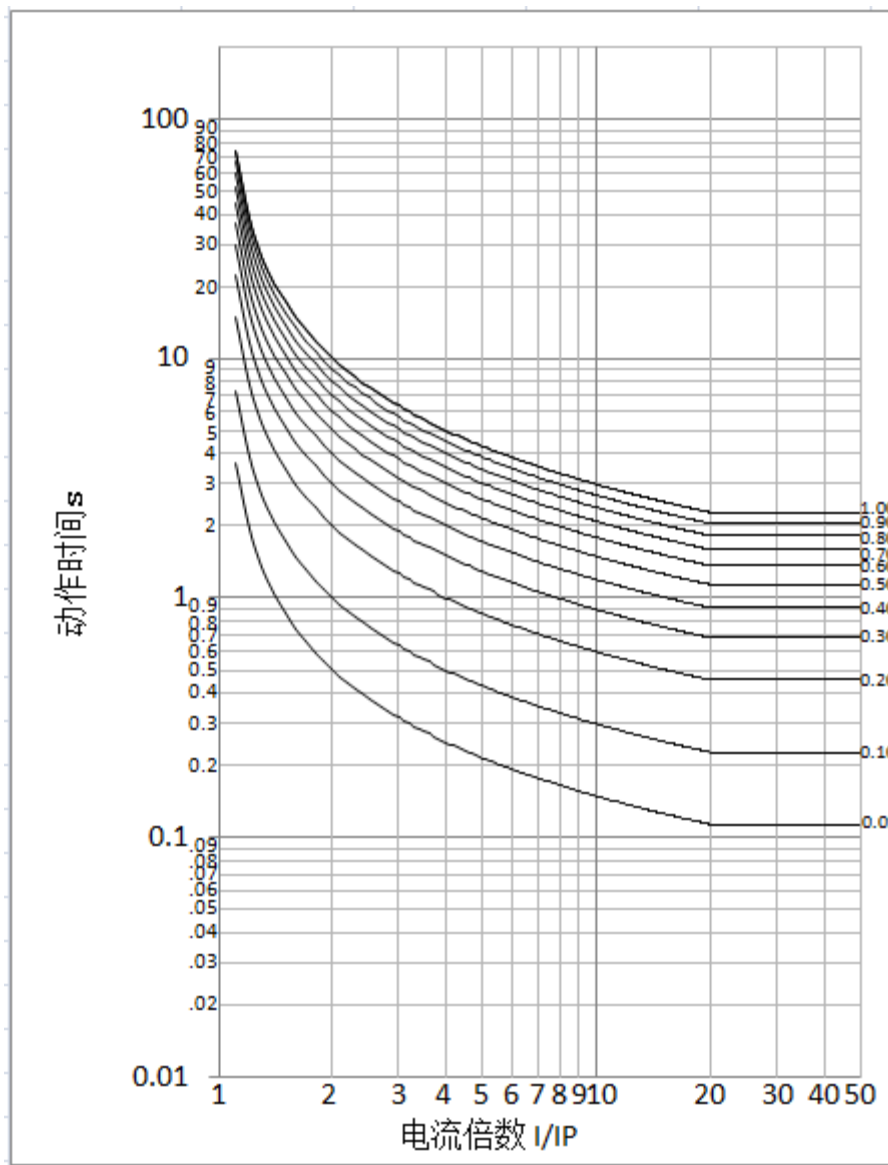


图 A-1 C1 反时限曲线

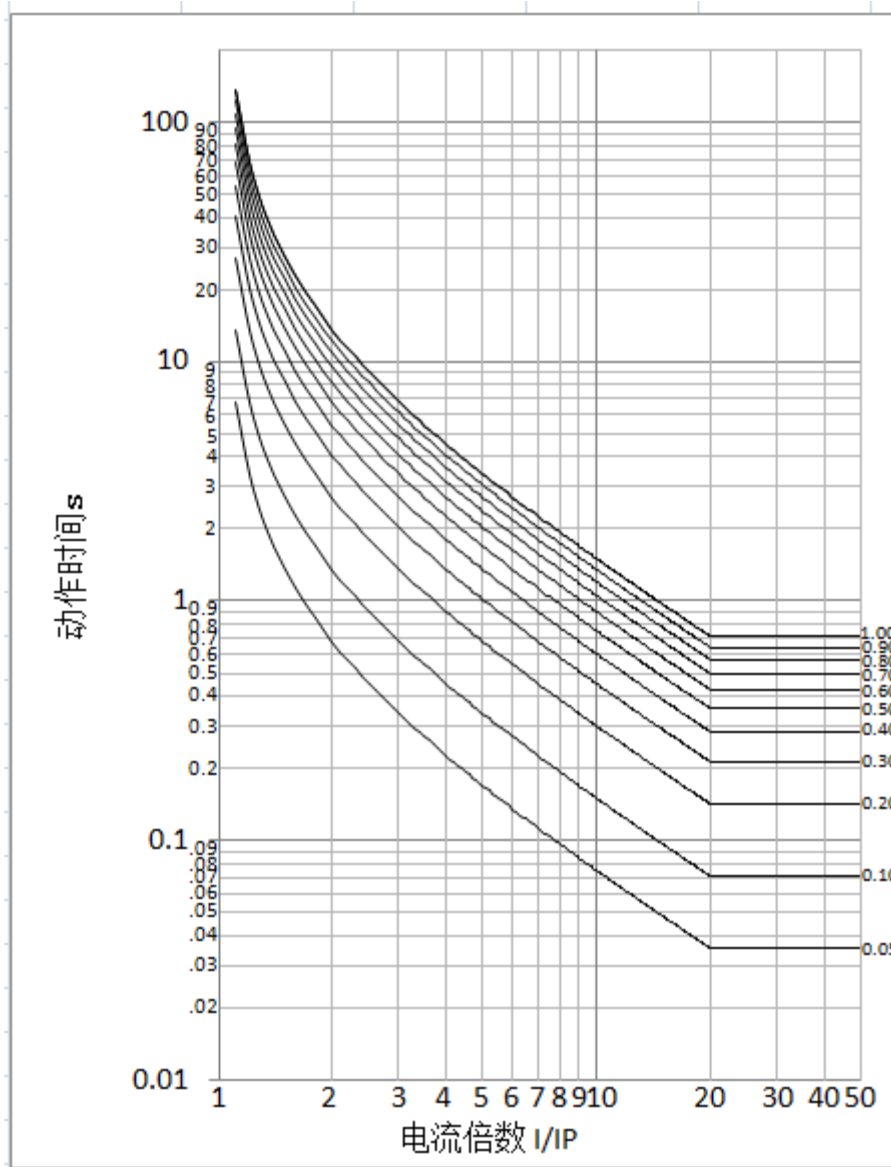


图 A-2 C2 反时限曲线

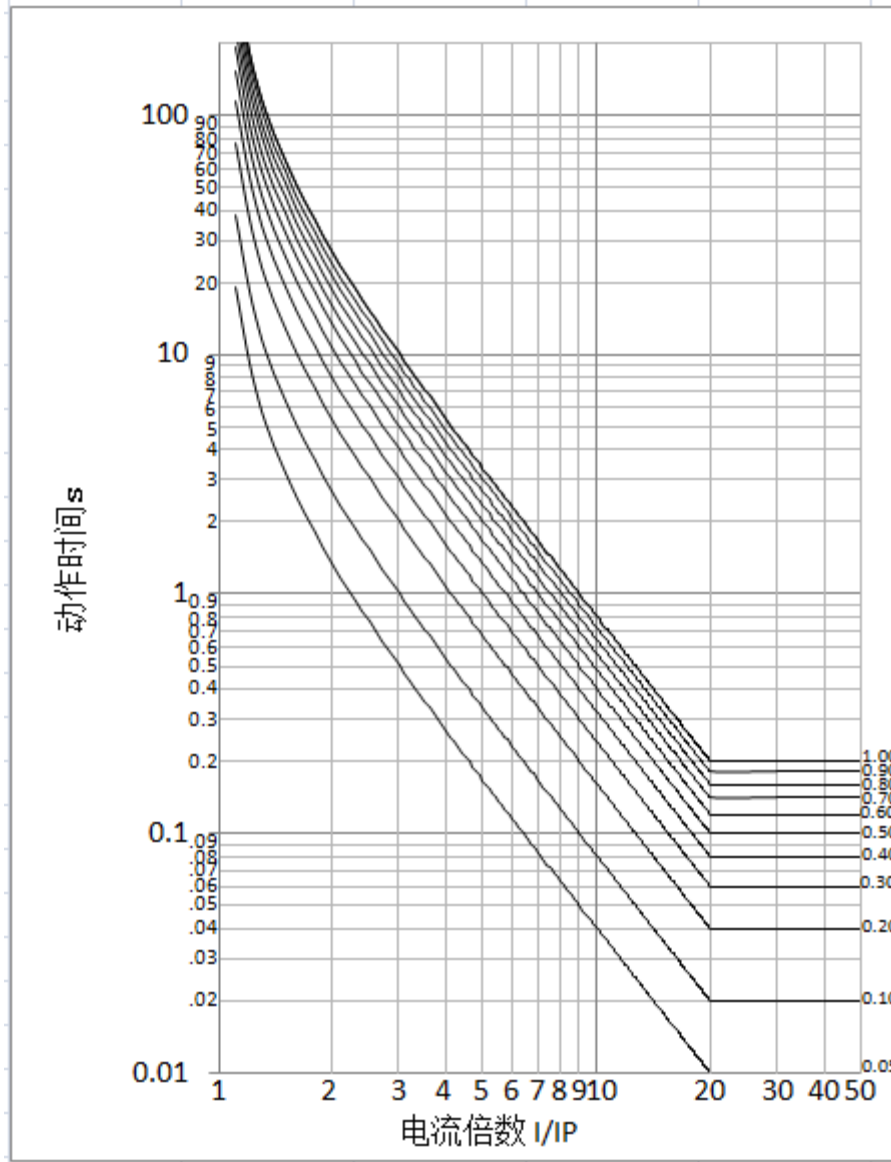


图 A-3 C3 反时限曲线

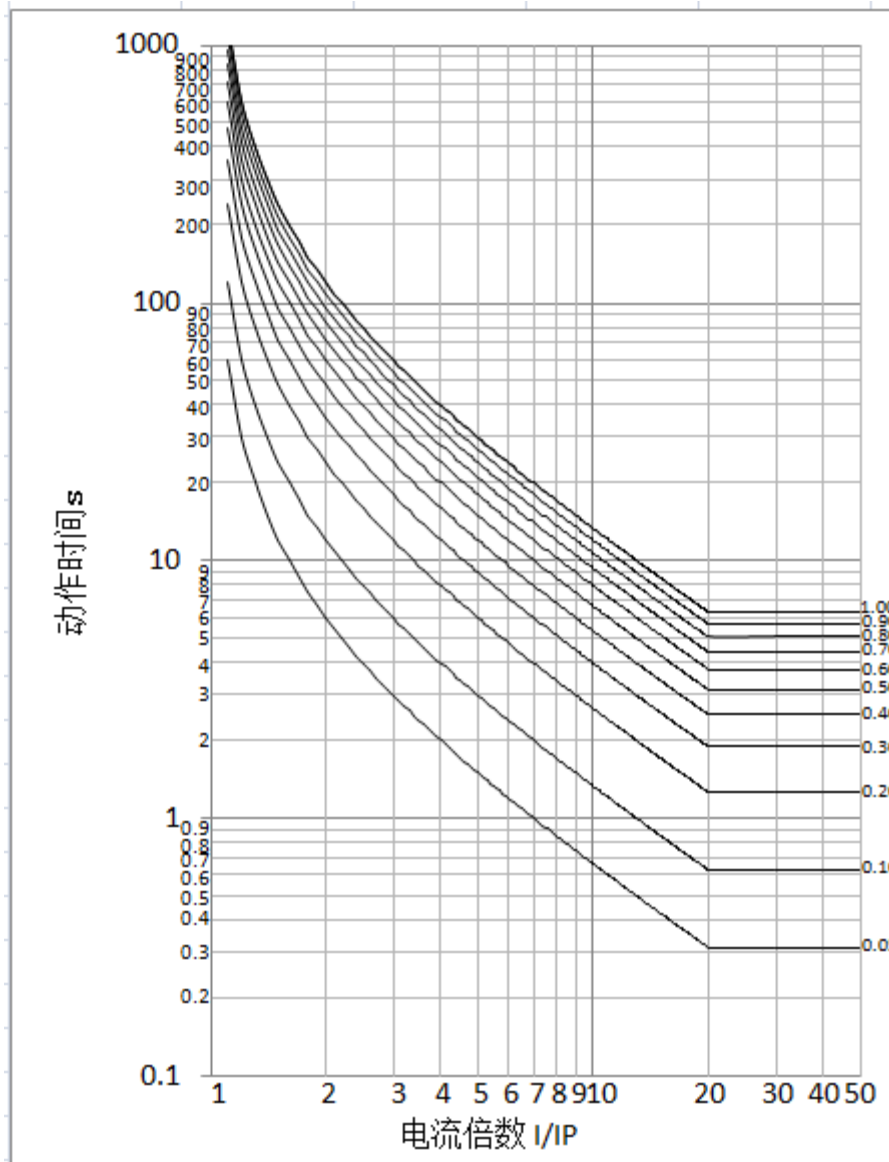


图 A-4 C4 反时限曲线

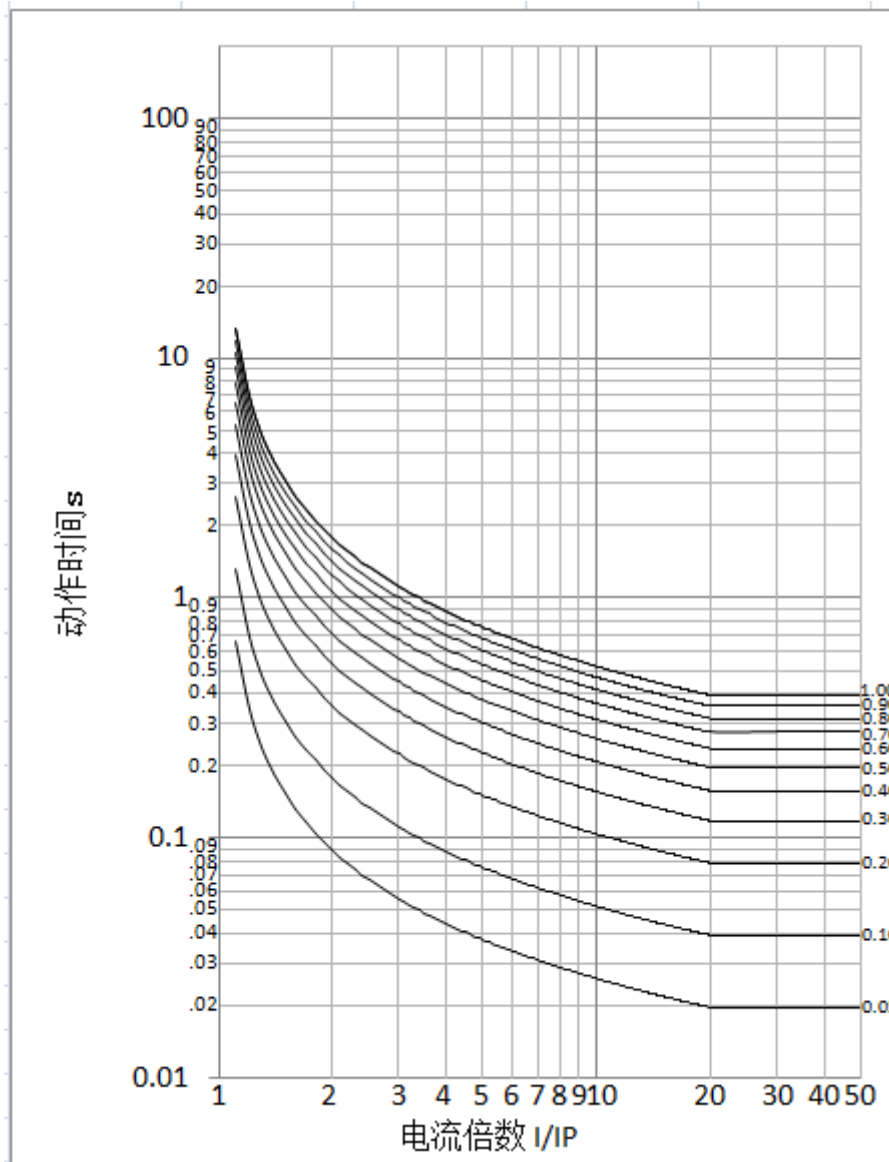


图 A-5 C5 反时限曲线



附录 B E650Designer 使用简介

以下对 E650-B 使用 E650Designer 进行配置操作的流程及相关注意事项进行简要说明。详细安装及操作使用说明见 E650Designer 说明书或软件的帮助文档。

安装并运行 E650Designer 后进入下图窗体。

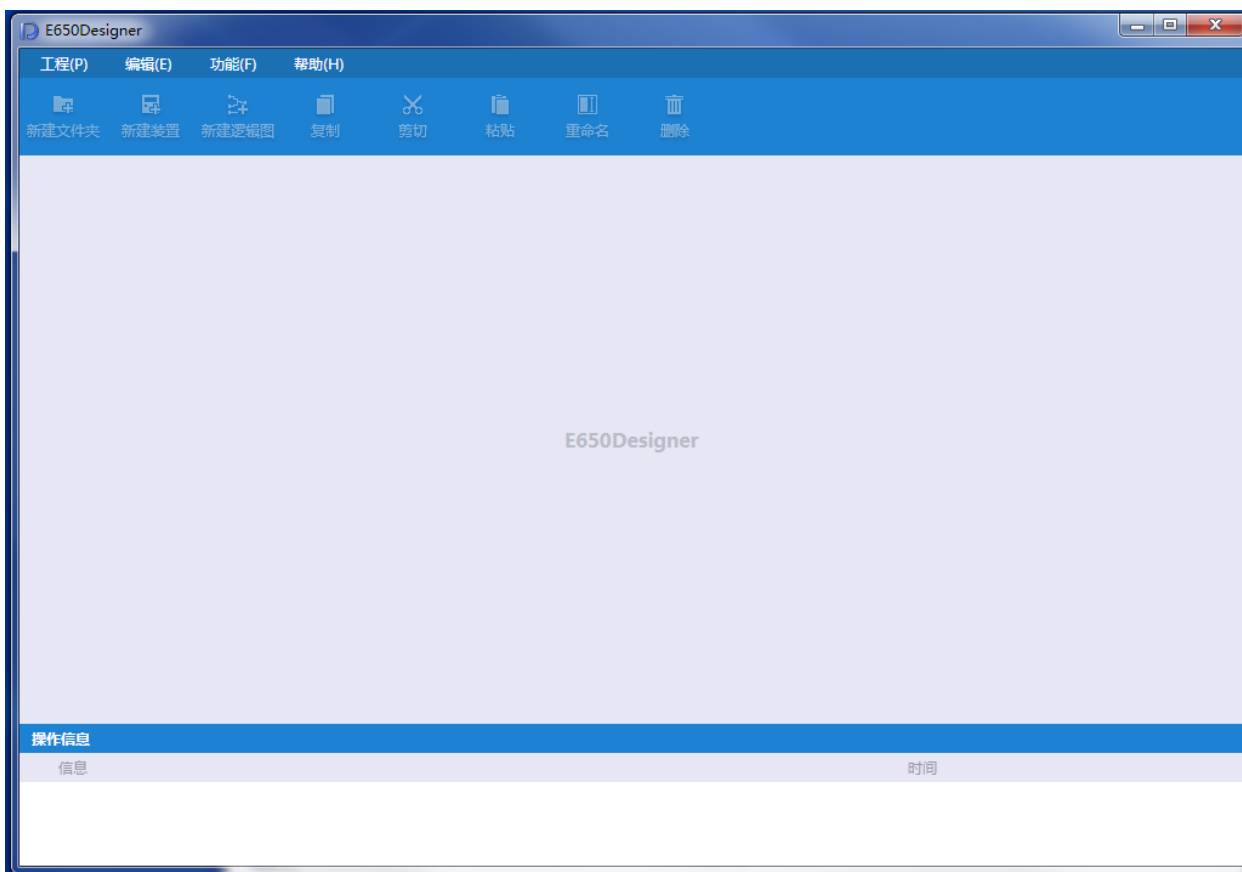


图 B-1 E650Designer 窗体

B.1 新建工程

点击“工程(P)”下拉菜单选择“新建(N)”，弹出新建工程对话框，输入工程名（不能超过 10 个汉字的长度）、选择保存位置，点击确定按钮，新建工程完成。

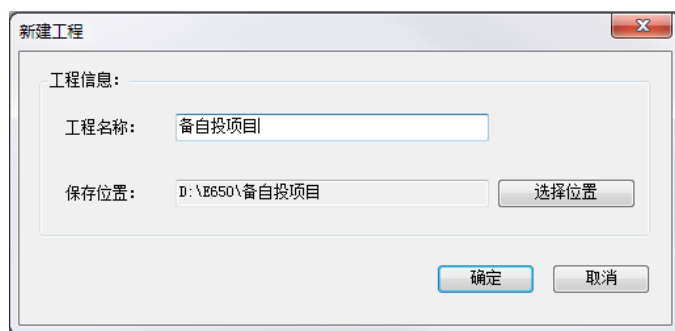
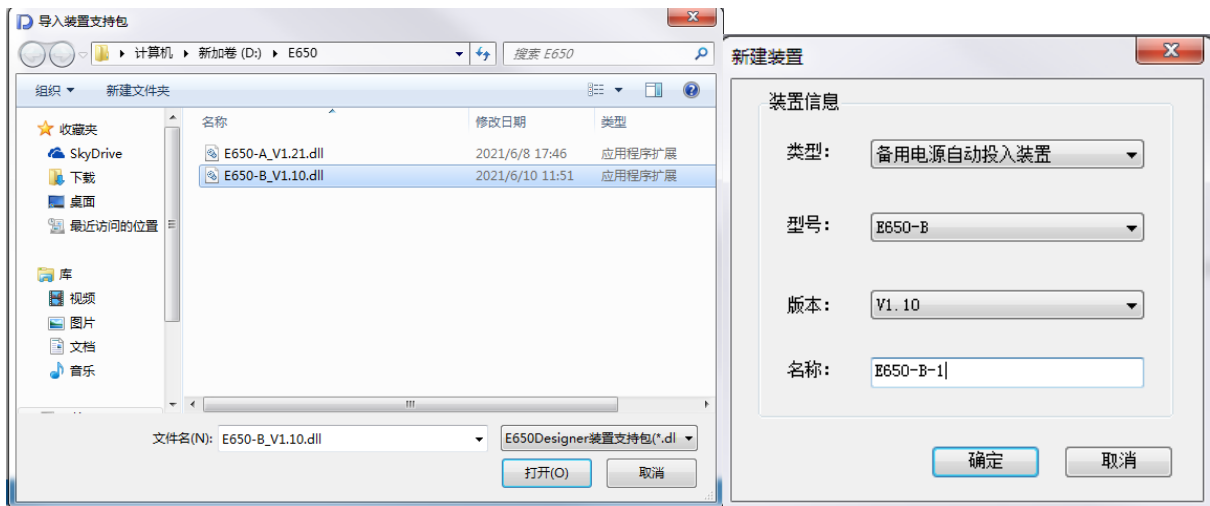
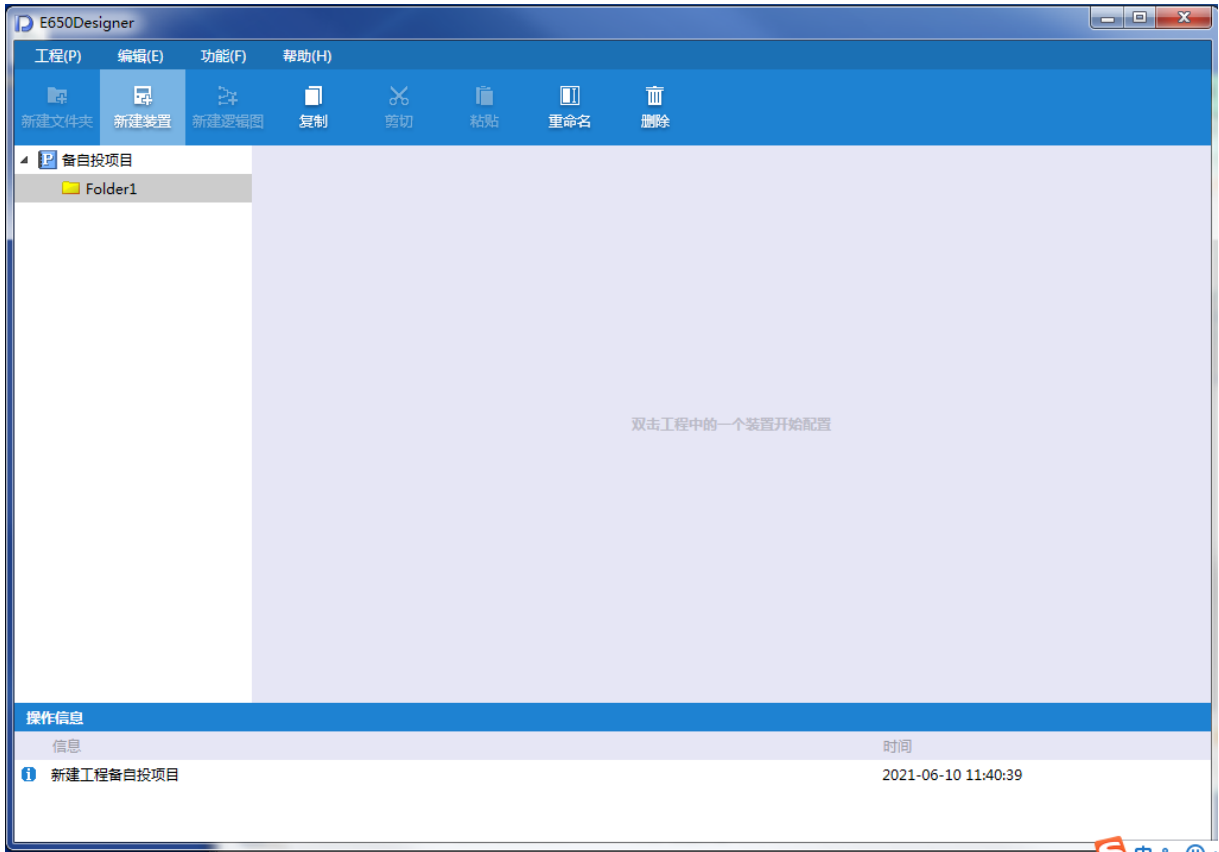
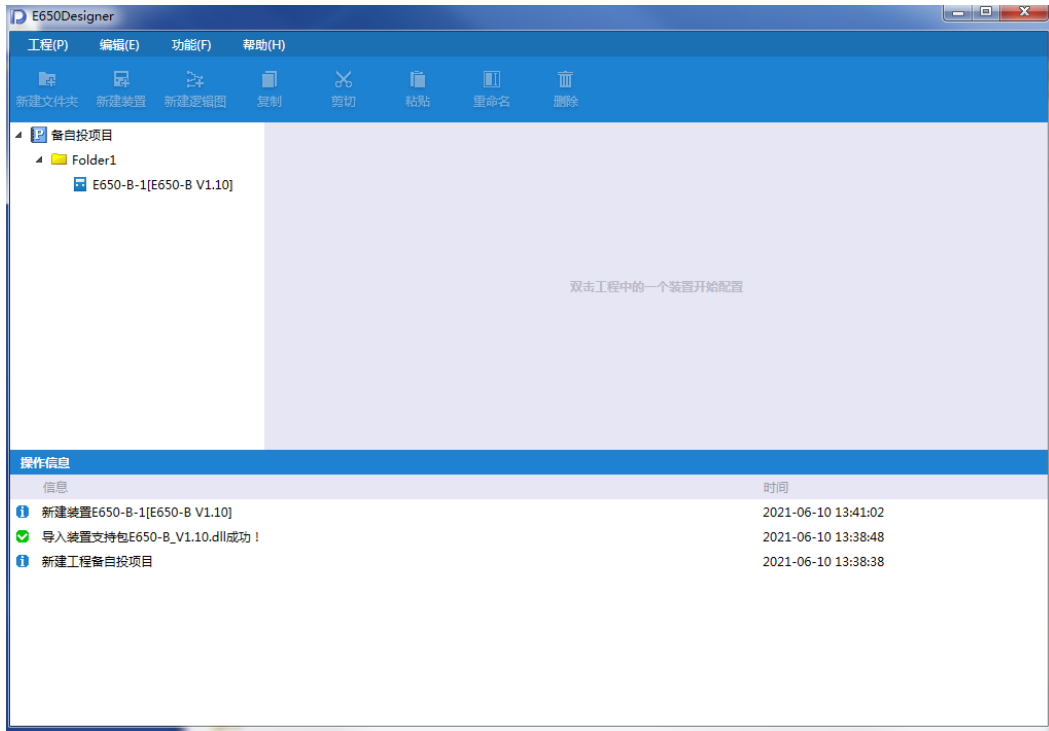


图 B-2 新建工程对话框

B.2 新建装置

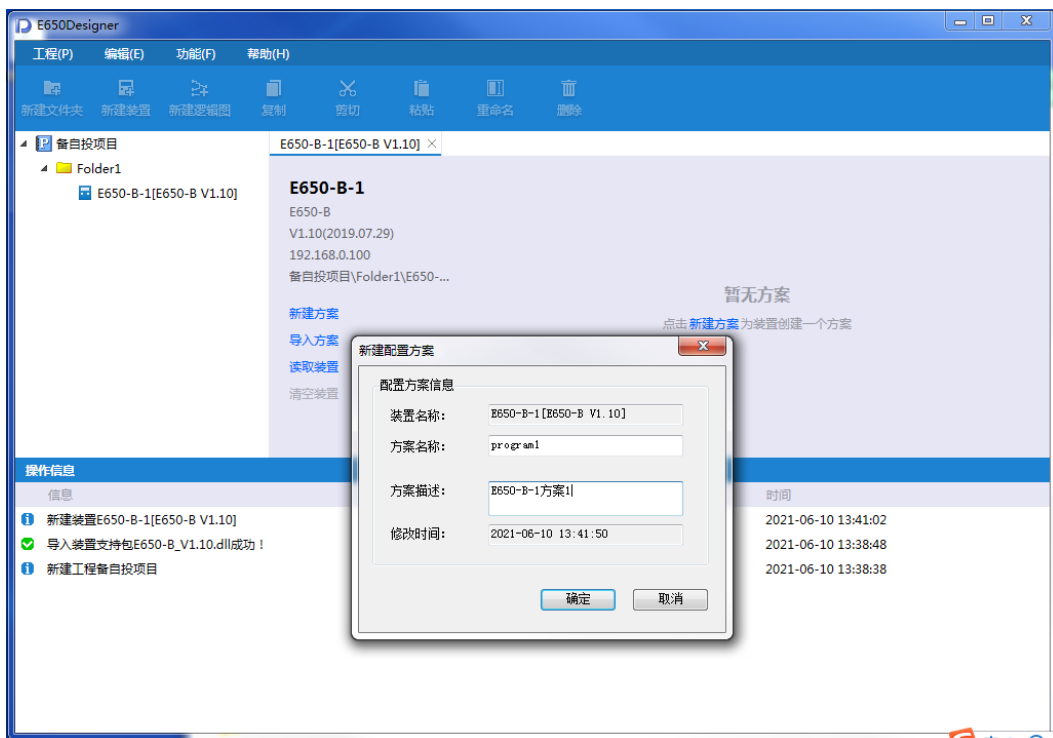
点击工程目录下的 **Folder1** 文件夹，软件上方的“新建装置”按钮使能。点击“功能(F)”下拉菜单选择“导入装置支持包”，选择装置支持包 (*.dll 文件)。点击“新建装置”按钮，在弹出的提示框中选择“备用电源自动投入装置”->“E650-B”，选择对应版本，输入装置名称，再点击确定，**Folder1** 文件夹下出现对应装置，新建装置完成。





B.3 新建方案

双击工程目录下要编辑的装置，进入对应装置编辑主界面。点击主界面的“新建方案”，弹出新建方案对话框，输入方案名称，点击确定，完成方案的新建并自动进入该方案的编辑状态。



B.4 逻辑编辑

单击方案名称，可以看到逻辑可配置、显示可配置、数据可配置三个编辑框。

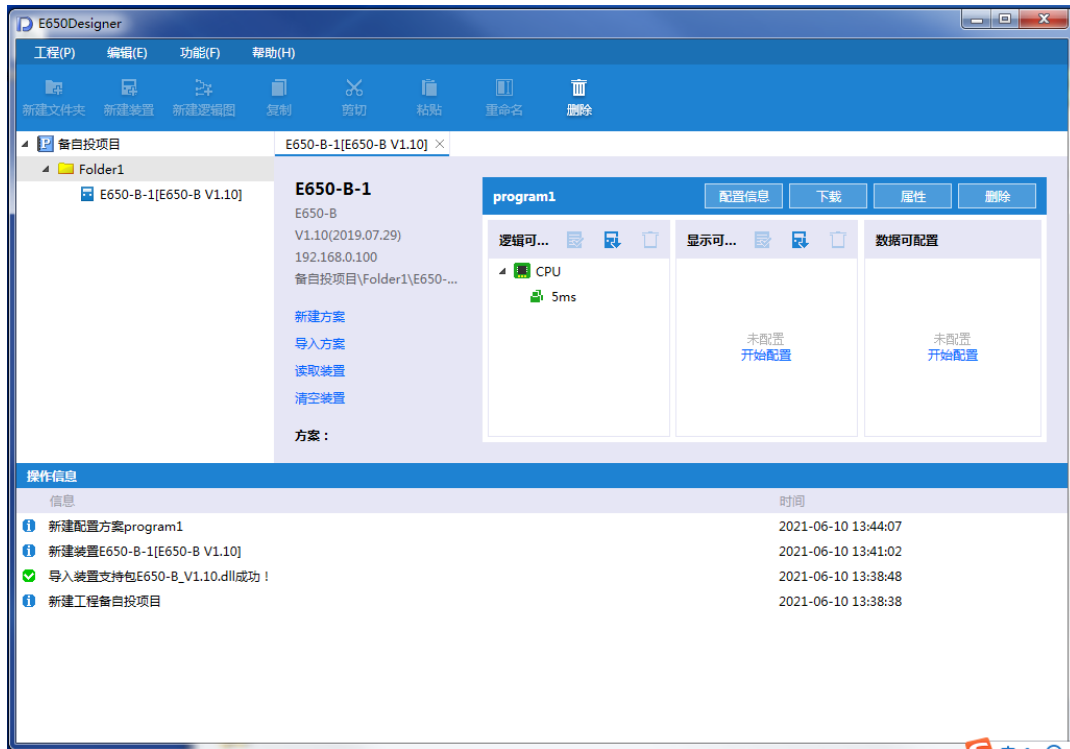
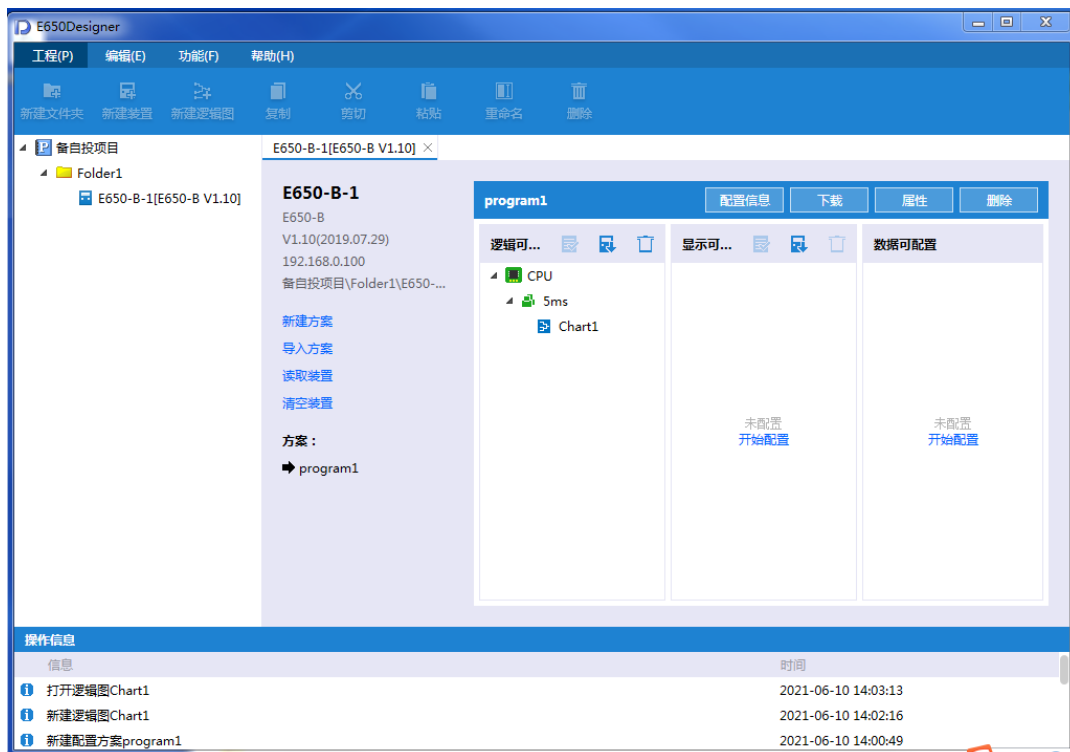


图 B-3 可配置编辑框

逻辑可配置编辑框中，出现 5ms 逻辑执行目录。

新建逻辑图：左键点击某一逻辑执行目录（例如 5ms），再点击软件上方的“新建逻辑图”按钮，或右键点击某一逻辑执行目录，选择“新建逻辑图”或“导入默认逻辑图”，即可新建一张逻辑图。新建逻辑图后，将会自动对逻辑图进行命名（Chart1），如需修改进行重命名即可（点击 Chart1，右键选择“重命名”）。



双击逻辑图，将打开逻辑图编辑界面，该界面由左侧导航栏与右侧绘图区两大部分组成。

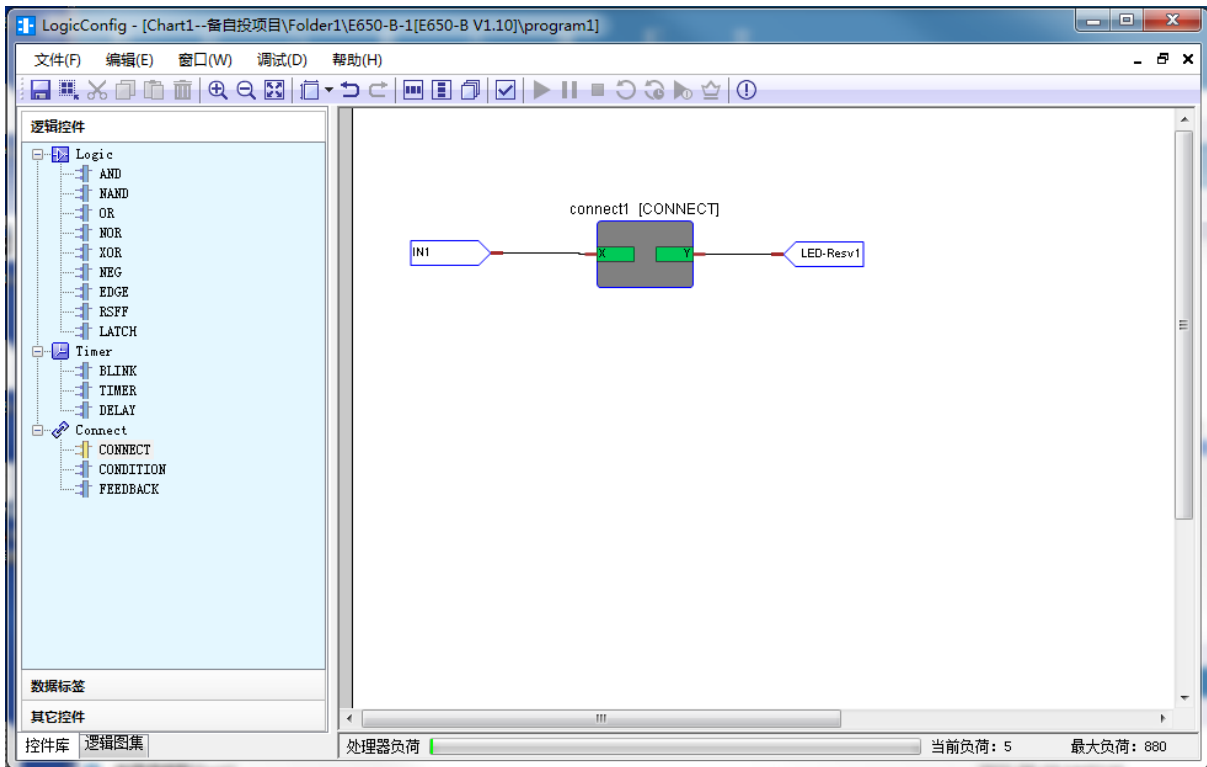


图 B-4 编辑逻辑图

左侧导航栏包括“逻辑控件”（提供各种基本逻辑控件，即 3.2.3.2 中列出逻辑控件）、“数据标签”（装置内部提供逻辑元件，即 3.2.1 和 3.2.2 中所列出的元件）、“其他控件”（包含方框及文本标签，用于注释）几个部分，这些控件都可以通过拖放方式移动到绘图区，供连线编辑使用。在绘图区，当鼠标移动到控件或元件管脚时鼠标会变成十字形状，单击鼠标左键后移动鼠标，当移动到另一管脚并变成手型时，表示这两个管脚可以进行连接，此时单击鼠标左键，即可自动完成连线。

逻辑设计时应注意如下事项：

（1）尽量不要使用几个不同的逻辑去控制同一个输出对象，这样会导致逻辑冲突，逻辑执行结果不可预测。下载逻辑之前，工具会自动进行检查，如出现这种情况将会予以警示。当然，部分元件如故障录波、波形记录触发元件（FWR、WWR）是允许多个输入同时触发的，此时可忽略这些警示。

（2）装置的逻辑可编程处理负荷有容量限制，配置时应随时关注底部“处理器负荷”栏的实时负荷量统计情况，当超过总容量时，逻辑将无法下载，此时可通过优化设计来降低总负荷量。

B.5 显示编辑

通过“显示可配置”编辑框，可进行装置默认主界面显示内容、自定义描述内容的编辑工作。显示可配置编辑框相比逻辑可配置要简单得多，直接点击“开始配置”即可进入编辑界面。需要注意的显示可配置的控件数量是有限制的，具体数量见表 B-5 所示。

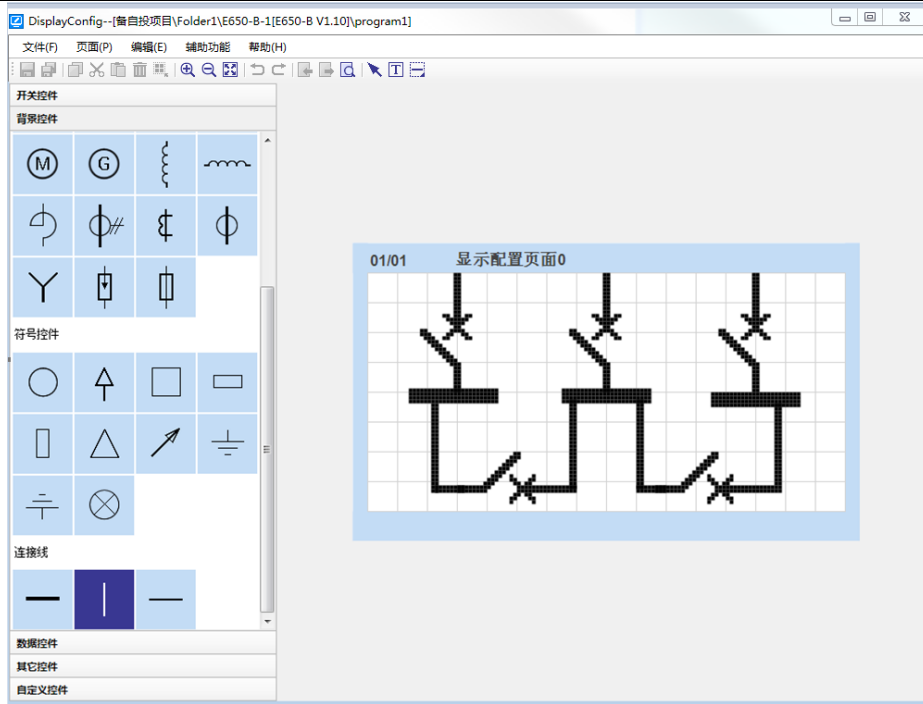


图 B-5 显示编辑界面

表 B-5 显示控件数量说明

控件类型		支持最大数量
开关控件	单点	16 个
	双点	8 个
背景控件		40 个
数据控件		16 个
其他控件	描述控件	12 个
自定义控件		0 个

显示界面编辑方法与逻辑可配置类似，具体细节可参考对应帮助文档。自定义 EVT、LC 本地位元件、延时元件和模拟量中间变量定值的显示内容的编辑通过菜单“辅助功能”->“自定义描述编辑器”打开，输入内容后点击“确定”即可完成编辑。

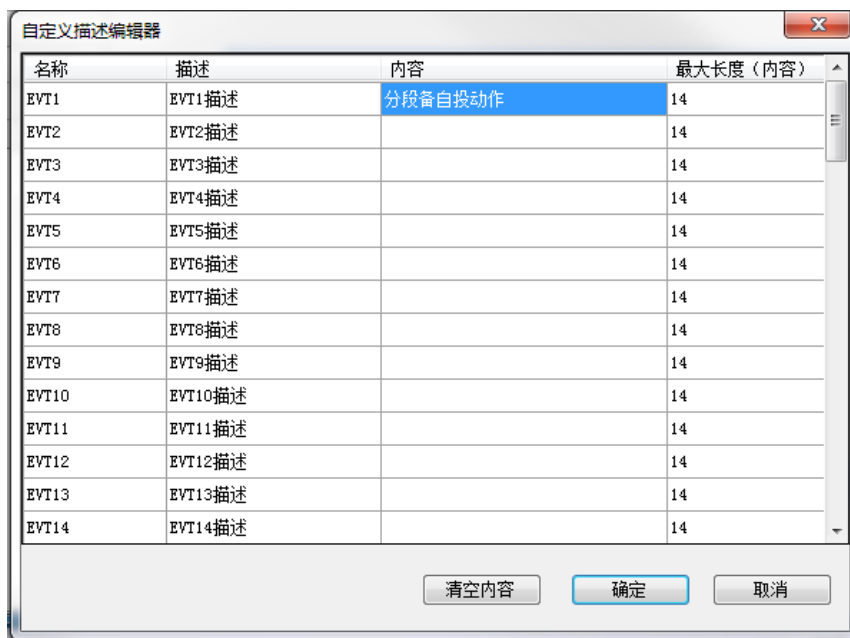


图 B-6 自定义描述编辑界面


B.6 数据编辑

E650-B 不支持用户数据编辑。

B.7 逻辑在线调试

E650-B 装置不支持逻辑在线调试功能。

B.8 配置下载与读取

方案编辑完后，可以点击对应方案的“下载”图标下载本方案中逻辑、显示、自定义数据全部内容，也可以点击逻辑、显示可配置编辑框中的“”图标分别独立下载，独立下载时如检测到数据可配置定义了自定义数据，也会同时下载数据可配置内容。需要注意：下载逻辑可编程功能时装置端口号是 503，modbus 端口号是 502。

如果要对装置中的方案进行修改，可先将装置中的方案读取出来再编辑。点击“读取装置”，确认通信正常后，弹出“读取装置方案”对话框，此时可以选择覆盖已有的方案，或点击“新建”按钮，将读取的方案存入到新建的方案中。



附录 C E650SCL 使用简介

虚端子输出及与虚端子输入之间的连线关系通过 E650SCL 工具来配置，以下对使用该工具进行 GOOSE 配置的主要步骤进行说明。

C.1 新建 SCD 文件

点击“文件(F)”下拉菜单选择“新建 SCD 文件(N)”，弹出对话框，输入新建 SCD 名称、选择存储目录，点击确定按钮，即可完成新建 SCD 文件。

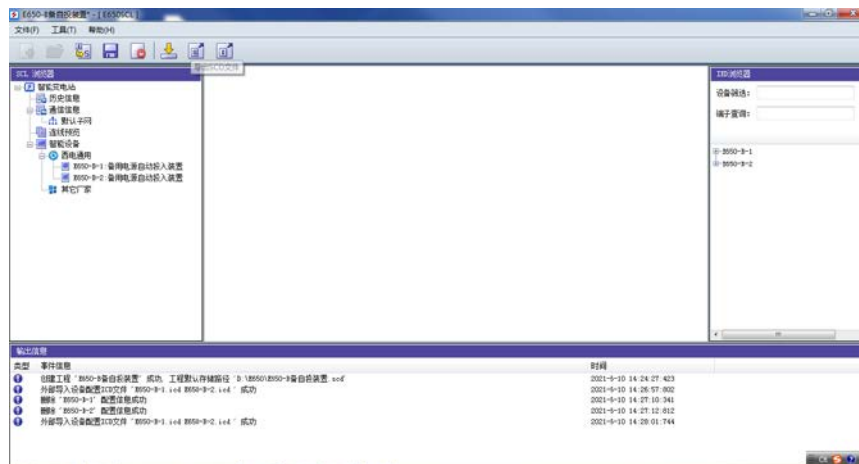
C.2 导入 ICD 文件

将所有需要进行 GOOSE 输入、输出配置的装置 ICD 文件导入到本工程中。点击“文件(F)”下拉菜单选择“导入 ICD 文件(I)”，进入“解析配置文件信息”界面，此时需要修改设备名称与设备描述。如导入设备名称已经存在，则提示校验错误，此时需要重新输入新的设备名称。



图 C.1 解析配置文件信息界面

校验正确后，点击“开始加载”，该 ICD 文件被加载到当前 SCD 文件中。



C.3 虚端子输出配置

配置所有装置需要输出的信号。点击左侧导航栏对应的设备名，再弹出的窗口中点击“GOOSE 发布”，在上边框空白处点右键，选择“新建 GSEControl”，输入控制块名、数据集名、GSE 网络信息，也可选择“使用默认值配置 GSE 控制块”自动添加。

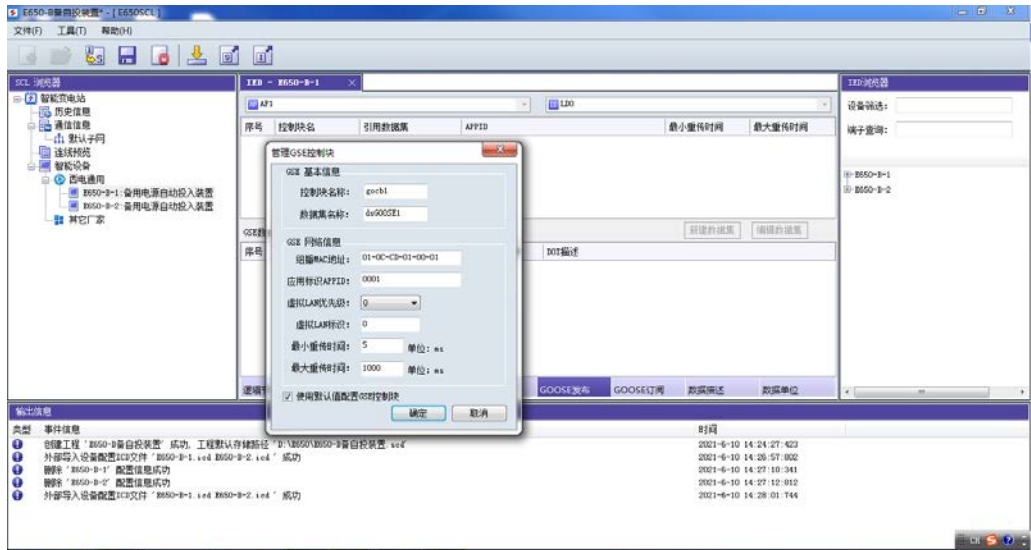


图 C.2 虚端子输出配置

之后，点击“新建数据集”，此时可以选择所需要的虚端子输出信号。

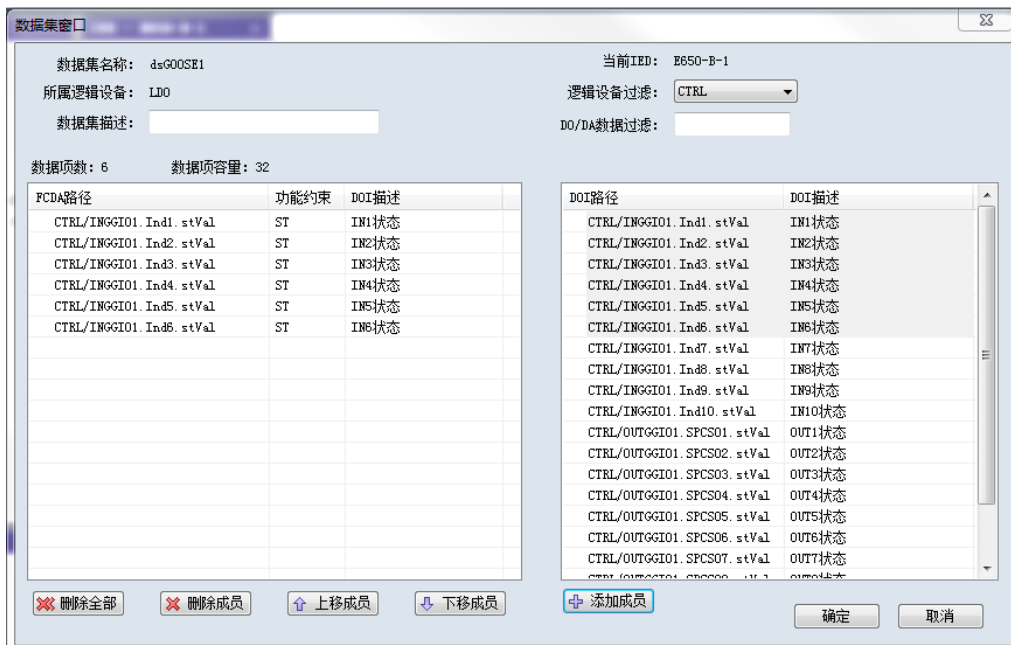


图 C.3 数据集窗口

C.4 虚端子连线配置

点击“GOOSE 订阅”，从右侧“IED 浏览器”选择要输入的设备，将该设备输出信号拖放到本 IED 的 VIN 端子上，即实现了端子之间的连线。

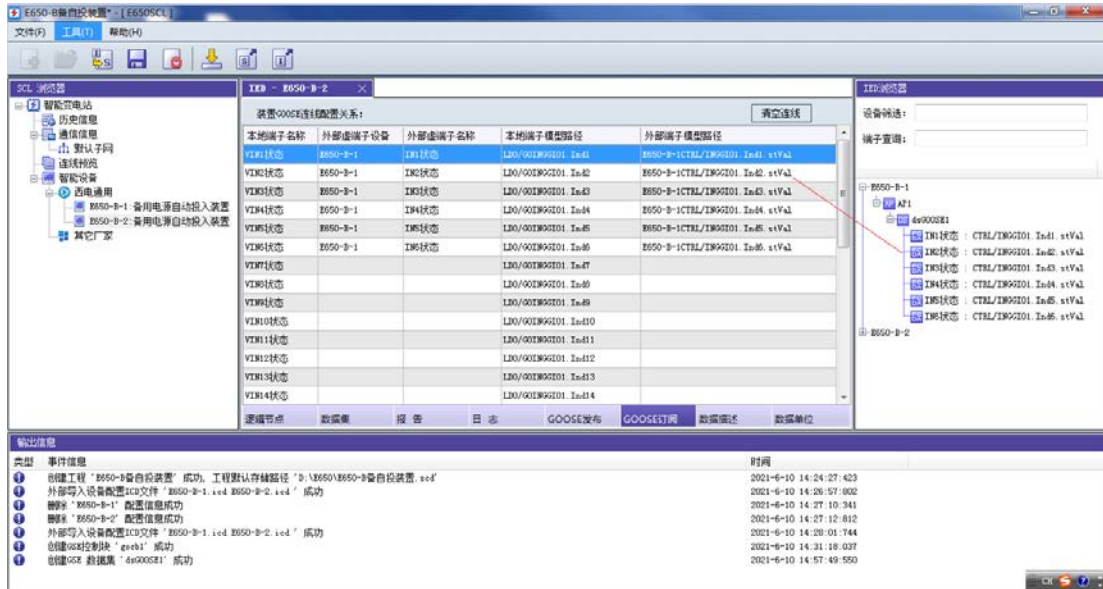


图 C.4 虚端子连线配置

C.5 配置下载

所有配置完成后，选择“工具(T)”下拉菜单“ICD 文件下载(D)”，输入对应装置 IP 地址，点击“批量下载”，即可自动完成所选择装置的配置下载。

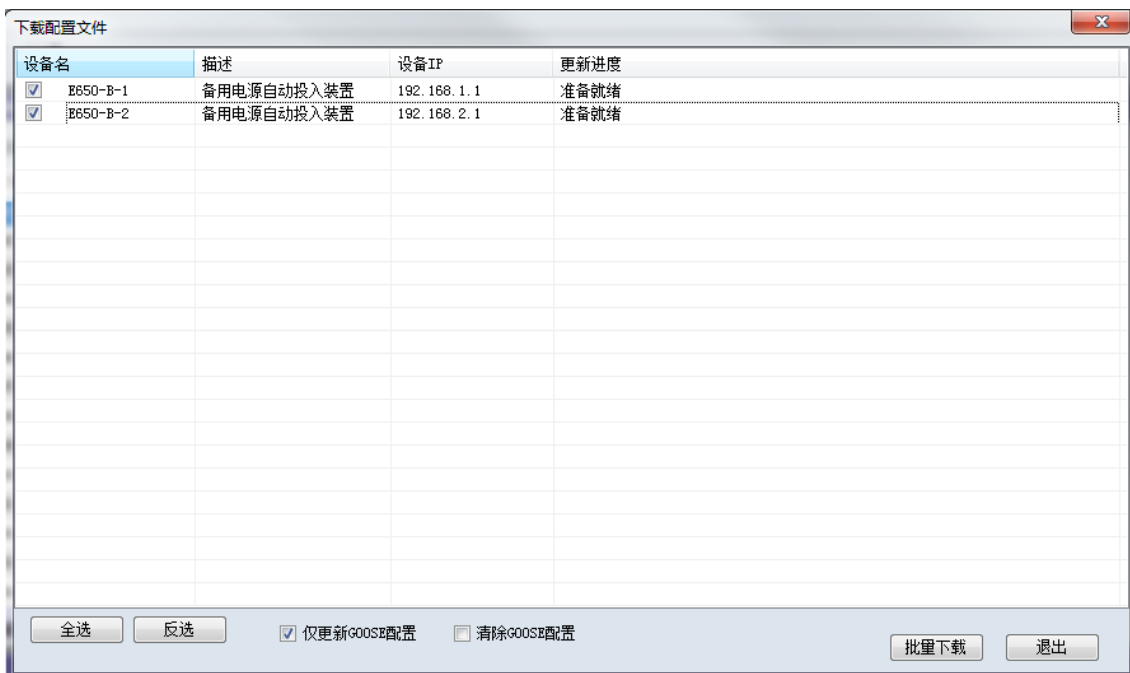


图 C.5 下载配置文件

下载时可选择单独更新 GOOSE 配置或是更新整个 ICD 配置，勾选“仅更新 GOOSE 配置”后，将仅下载 GOOSE 独立配置文件，此时仅 GOOSE 配置中的发布信息、连线订阅关系生效，而 ICD 配置中的设备名、GOCB 控制块信息并不会生效；去掉勾选后，则下载整个 ICD 配置，所有配置信息均生效。单独

更新 GOOSE 配置时，不需要重启装置；更新整个 ICD 配置，则需要重启装置。

当仅用于 GOOSE 配置时，推荐采用单独更新 GOOSE 配置的方式。

版本信息

版本	变更说明	日期
1.00	首次发布	2021.06.10
1.10	更新订货码	2022.05.06

联系信息

地址：陕西省西安市经济技术开发区凤城六路101号

电话：400 860 1152

网址：www.xdge-auto.com

一般声明

本用户手册如有变更，恕不另行通知。
如有疑问，请及时联系当地供应商。



西电通用电气自动化有限公司
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.