



DSI 5661

电铁备用电源自投装置

使用说明书

北京天能继保电力科技有限公司
BEIJING SKYPOWER ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.

综 述

北京天能继保电力科技有限公司历经三年研发推出的 DSI 5000 系列新型厂站综合自动化产品，是基于 IEC 61850 建模要求及系统解决方案的全新产品，也是面向智能电网发展需求的新产品，被列为 2008 年北京市《中关村科技园区中小企业创新基金》支持项目，该系列产品具有我公司多项自主创新技术，也进一步体现了我公司专注于精益求精做产品的决心和能力。

DSI 5000 系列产品具有如下主要特点：

➤ 全面高效实现 IEC 61850 通讯协议

DSI 5000 系列产品基于 IEC 61850 的面向对象的设计理念，保护和控制功能完全按照 IEC 61850-7-4 的要求建模，完全实现了标准开放、未来可扩展、易于升级、柔性化的系统构架。

➤ 领先的保护、控制功能图形可编程组态实现方法

保护和控制功能模块采用面向对象的设计和编程（OOD/OOP）方法，每个模块定时扫描执行。各模块的输入和输出通过可编程图形工具由设计人员形成连接关系，并生成配置文件，配置文件通过 FTP 下载到装置即生成了特定功能的产品。方便的现场可编程功能，使得非标产品可以在工程现场进行输入和输出逻辑编程，以满足特殊需求。

➤ 高性能的软、硬件平台

采用应用于航天工程的 Vxworks 实时多任务操作系统实现了对 CPU 的综合利用，并保证了实时任务的快速响应，以满足继电保护可靠性和快速性的要求。

CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire 32 位工业级处理器，主频 166MHz，外扩 32M DDR、16M Flash 和 2M NVRAM。支持双以太网通讯，介质可采用双绞线或光纤，协议支持 IEC61850 及 IEC60870-5-103 规约；双 14 位 A/D 转换器实现同步采样；320×240 大屏幕蓝屏液晶显示器。

➤ 丰富灵活的自动化功能

装置以 COMTRADE 格式记录故障录波数据，其中录波长度、录波内容、启动方式均可配置，最长录波时间长达 20 秒，并可用录波数据重复再现故障状态。

基于 GOOSE 信息可实现操作联锁，备自投、VQC、小电流接地选线等集中类功能分布实施完成，即可靠又减少了二次设备，也大大降低了使用维护成本。

采用软对时与对时脉冲相结合或 IRIG-B 编码实现 GPS 同步授时。

➤ 大屏幕、指示灯可编程的友好人机界面

友好的人机界面，装置具有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键，配有人性化操作菜单，不需说明书就能很方便操作，面板上有多达 18 个可编程的指示灯，满足用户的不同需求。

➤ 极强的抗干扰性能

装置端子直接从插件后引出，实现了强弱电的有效隔离，提高了抗干扰能力。在国家继电保护及自动化设备质量监督检测中心通过了快速瞬变 4 级、浪涌 3 级等 12 项 EMC 试验。

目录

1 概述	2
1.1 适用范围	2
1.2 主要功能	2
2 技术参数	2
2.1 额定参数	2
2.2 交流回路过载能力	3
2.3 功率消耗	3
2.4 输入触电容量	3
2.5 工作电源	3
2.6 电压精确工作范围	3
2.7 主要技术指标	3
2.8 绝缘性能	4
2.9 冲击电压	4
2.10 抗干扰能力	5
2.11 机械性能	5
2.12 环境条件	5
3 装置硬件	6
3.1 装置结构	6
3.2 硬件说明	6
4 工作原理	8
4.1 进线失压启动自投逻辑	8
4.2 主变故障启动自投逻辑	8
4.3 进线有压判别	9
4.4 TV 断线检测	9
4.5 自投允许条件（充电条件）	10
4.6 自投闭锁条件（放电条件）	12
4.7 自投逻辑（ASCO）	12
4.8 人工倒闸逻辑(ASCO)	18
4.9 测量	23
4.10 遥信	23
4.11 遥控	24
4.12 逻辑闭锁功能	25
4.13 通讯功能	25
4.14 对时	25
4.15 自检	25
5 使用说明	25
5.1 人机对话板操作说明	25
5.2 装置定值说明	33
5.3 端子接线说明	36
5.4 调试说明	40
5.5 运行维护	41
6 贮存保修	42
6.1 贮存条件	42

6.2 保修条件.....	42
7 供应成套性.....	43
8 订货须知.....	43
9 附图.....	44
9.1 交流板原理图.....	44
9.2 出口板原理图.....	45
9.3 端子图.....	46

1 概述

1.1 适用范围

DSI 5661 自投装置适用于电气化铁道牵引供电系统的双 T 型接线变电所及桥型接线变电所等，实现进线及主变的自投、人工倒闸、测量及控制功能。

1.2 主要功能

1.2.1 备自投功能：

- 装置具有 6 种运行方式的 14 种常用的自投功能；
- 装置能够智能识别变电所当前的运行方式，在线检测进线失压、自投允许条件、备用电源进线或主变的工作状态，当进线电源失压或主变发生故障时，由软件可编程控制自投逻辑功能，实现备用电源进线或备用主变压器的自动投入。

1.2.2 人工倒闸操作功能：

装置具有倒回路、倒进线及倒主变共 12 种停电倒闸和 4 种带电倒闸（带电倒闸仅适用于倒主变）操作功能，可实现就地倒闸或远方倒闸操作。

1.2.3 测量及控制功能：

- 遥测：27 路模拟量输入，其基本内容有电流、电压、频率、功率及功率因数；
- 遥信：60 路开关量变位遥信，开关量输入为 220V / 110V 光电隔离输入；
- 遥控：16 路（32 点）开关遥控分合，空触点输出，无公共端；
- 遥控事件记录及事件 SOE；
- 两路直流采集（主要用于测量牵引变压器的油温）；
- 11 次谐波测量分析；
- 逻辑闭锁功能，闭锁逻辑可编程。

1.2.4 TV 断线检测。

1.2.5 故障录波及用故障数据再现故障状态。

2 技术参数

2.1 额定参数

- 直流电压：220V 或 110V（订货注明）；
- 交流电压：100 V ；

- 交流电流：5A 或 1A（订货注明）；
- 频率：50Hz。

2.2 交流回路过载能力

- 施加 $1.2I_n \sim 2I_n$ 装置可持续工作；
- 施加 $1.2U_n$ 装置可持续工作；
- 施加 $40I_n$ 持续 1s 后无绝缘损坏。

2.3 功率消耗

- 直流电压回路：在额定电压下，正常时 $<10W$ 、动作时 $<15W$ ；
- 交流电压回路： $<0.5VA/相$ ；
- 交流电流回路： $<0.5VA/相$ 。

2.4 输入触电容量

触点容量：直流 220V 接通 5A（不断弧）。

2.5 工作电源

直流电源电压 220V 或 110V，允许偏差为 $\pm 20\%$ 。

2.6 电压精确工作范围

电压精确工作范围： $(0.05 \sim 1.2) U_n$ 。

2.7 主要技术指标

2.7.1 进线失压启动自投

- 电压整定范围： $(10 \sim 90) V$ ，级差 0.1V，误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；
- 时间整定范围： $(0.1 \sim 10) s$ ，级差 0.01s，误差不超过 $\pm 40ms$ 。

2.7.2 主变故障启动自投

时间整定范围： $(0.05 \sim 2.0) s$ ，级差 0.01s，误差不超过 $\pm 40ms$ 。

2.7.3 进线有压

有压整定范围： $(50 \sim 100) V$ ，级差 0.1V，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 。

2.7.4 自投逻辑

- 断路器延时整定范围： $(0.1 \sim 2.0) s$ ，级差 0.01s，误差不超过 $\pm 40ms$ ；
- 隔离开关延时整定范围： $(0.1 \sim 10) s$ ，级差 0.01s，误差不超过 $\pm 40ms$ 。

2.7.5 TV 断线

TV 断线电压整定范围：(10~90) V，级差 0.1V，误差不超过±2.5%。

2.7.6 测量精度

2.7.6.1 交流模拟量

- 输入信号范围：电流为 (0.04~1.2) I_n 、电压为 (0.05~1.2) U_n ；
- 容量：27 路交流输入，电流、电压可选；
- 电流、电压：≤±0.2%；
- 有功功率、无功功率、视在功率、功率因数：≤±0.5%；
- 工频频率：≤±0.01Hz。

2.7.6.2 直流量

- 容量：两路直流量输入，测量两台主变温度；
- 测量范围：0~5V 或 0~20mA；
- 测量误差：满量程的±0.2%。

2.7.7 开关量输入

- 容量：60 路遥信输入，信号输入方式为无源触点；
- 触点动作保持时间整定范围：(0~10) s，级差 0.01s；
- SOE 分辨率：≤2ms。

2.7.8 开关量输出

- 容量：32 路开关量输出，信号输出为无源触点方式；
- 触点动作保持时间整定范围：(0~10) s，级差 0.01s。

2.7.9 网络接口

接口标准：全站网络可采用双以太网，规约采用 IEC 61850，与站内其它智能设备通讯可采用 IEC 60870-5-103 规约。配有 485、超五类线或光纤通讯接口。

2.7.10 对时分辨率

对时分辨率：±1ms。

2.8 绝缘性能

2.8.1 绝缘电阻

装置所有与外壳之间绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 100M Ω 。

2.8.2 介质强度

装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz，电压 2kV(有效值)，历时 1min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。当复查介质强度时，试验电压值为规定值的 75%。

2.9 冲击电压

装置的导电部分对外露的非导电金属部分及外壳之间，在规定的试验大气条件下，能耐

受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.10 抗干扰能力

- 装置能承受 GB/T14598.13—1998 规定的严酷等级为 III 级的振荡波干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.14—1998 规定的严酷等级为 IV 级的静电放电干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.9—2002 规定的严酷等级为 III 级的射频电磁场辐射干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.10—1996 规定的严酷等级为 IV 级的电快速瞬变脉冲群干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.5—1999 规定的严酷等级为 III 级的浪涌干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.6—1998 规定的严酷等级为 III 级的射频传导干扰试验；
- 装置能承受 IEC 60255-22-7:2003 规定的严酷等级为 A 级的工频干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.8—1998 规定的严酷等级为 V 级的工频磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.9—1998 规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.10—1998 规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场干扰试验；
- 装置能满足 GB/T14598.16—2002 规定的传导发射限值要求；
- 装置能满足 GB/T14598.16—2002 规定的辐射发射限值要求。

2.11 机械性能

- 工作条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动响应、冲击响应检验；
- 运输条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

2.12 环境条件

- 环境温度：
 - 工作：-10℃~50℃；
 - 贮存：-25℃~70℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后装置应能正常工作；
- 大气压力：86~106KPa（相当于海拔高度 2km 及以下）；
- 相对湿度：不大于 95%，无凝露；
- 其它条件：装置周围的空气中不应含有带酸、碱、腐蚀或爆炸性的物质。

3 装置硬件

3.1 装置结构

本装置结构采用嵌入式安装方式，箱后接线；机箱为 3U、1×19 英寸上下布置后插件的机箱结构，采用防水、防尘、抗振动设计，外壳封闭，适合安装于开关柜等环境条件较为恶劣的现场运行，机箱面板为整面板形式，面板上包括汉化液晶显示器、信号指示灯、操作键盘，采用先进的工业美学设计，美观大方，使用方便。机箱外形及开孔见图 3-1，端子具体定义见附图 3。

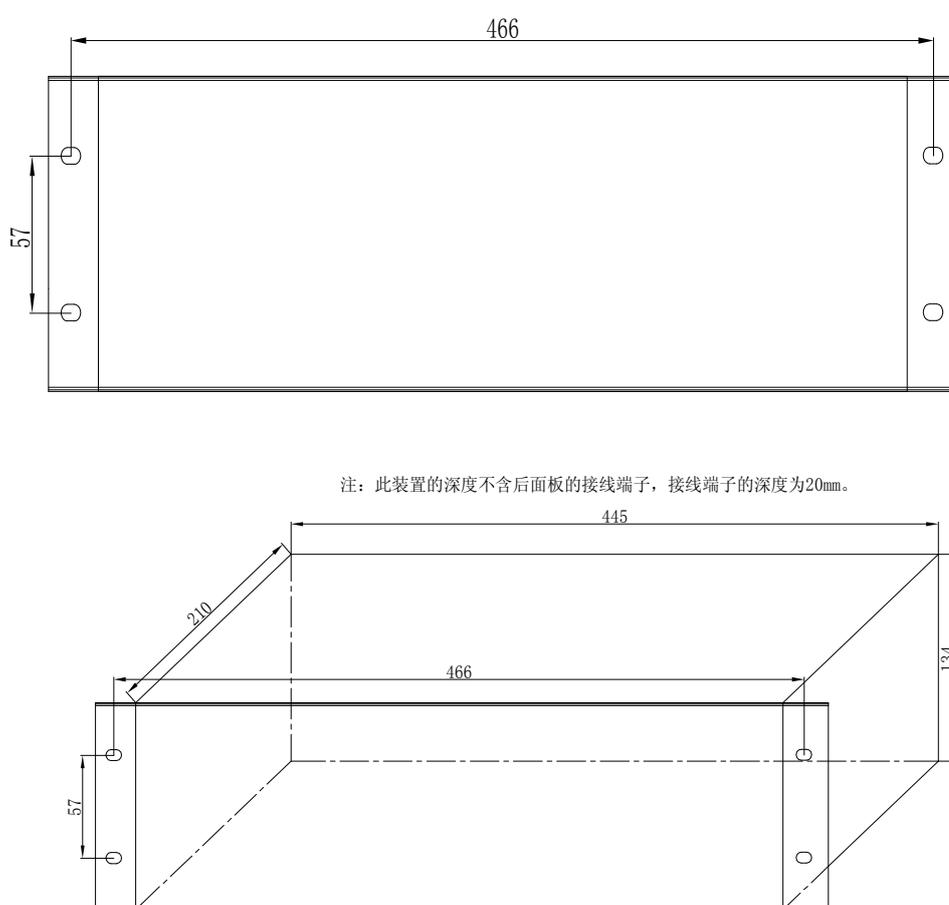


图 3-1 装置外形尺寸及安装开孔尺寸

3.2 硬件说明

本装置硬件平台包括 3 个平行放置大板，扁平电缆连接；底层为模拟量采集及转换功能单元，从下至上依次为电源、通讯口、直流模拟量采集，两个完全相同的 I/O 扩展输出回路单元；另外还有人机对话板、主板等。

3.2.1 装置硬件构成图

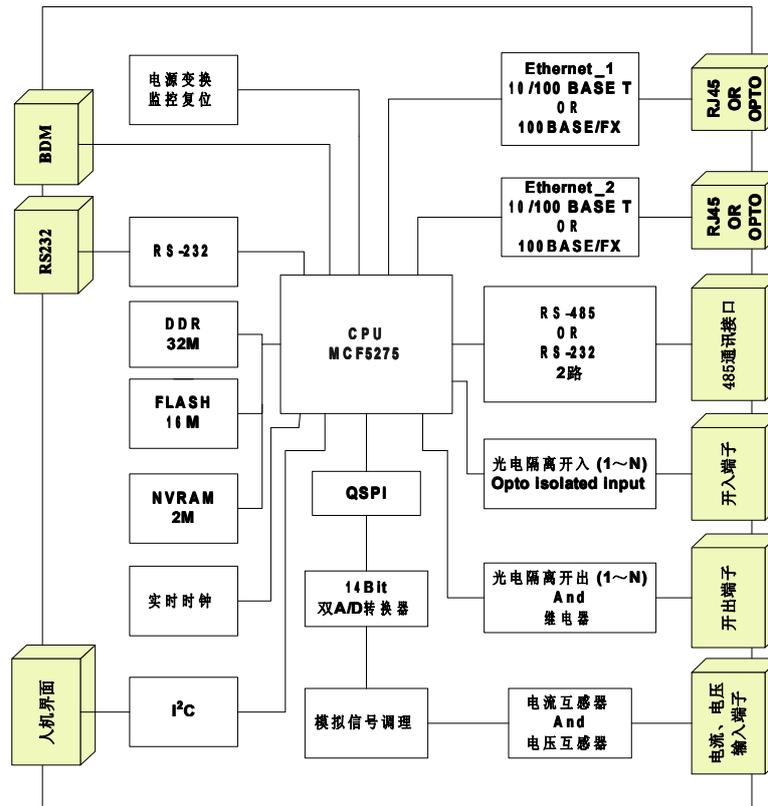


图 3—2 装置硬件构成图

3.2.2 主板

主板是整个装置的核心，CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire® V2 内核的 32 位微处理器 MCF5275，可在 166 MHz 的时钟频率下提供高达 159 MIPS 的处理能力 (Dhrystone 2.1)，且低功耗。MCF5275 较先前的器件增添了一些模块：包括第二个 10/100M 以太网通讯控制模块和硬件加密模块，一个增强型乘加运算单元 (eMAC)，再加上 64 kB 片内静态存储器 and 用户可定义的 16 kB 片内高速缓存 (Cache)，这些可以使系统性能大幅度提高而成本全面降低。

主板外扩 32M DDR 用于程序运行和临时数据存储，16M FLASH 用于存储应用程序、配置文件及录波数据等信息。2Mbytes 的 NVRAM 可以实现对录波数据、事件记录、告警记录等信息实现掉电保持；高精度的实时时钟；10/100M 自适应的双以太网支持 RJ45 或 FX100 光纤接口。

另外，主板采用了六层印制板及表面封装工艺，全自动流水线焊接，外观小巧，结构紧凑，大大提高了装置的可靠性及抗电磁干扰能力。

3.2.3 模拟量采集及转换单元

模拟量采集及转换单元完成模拟量的采集并经 A/D 转换成数字量输出供 CPU 计算用，板上设有模拟量输入变换器，用于将模拟量信号隔离变换为小电压信号，经调整后输入到 A/D，A/D 转换精度为 14 位。

当采用 ECT、EUT 实现采样值传输时，更换为智能模拟量采集插件，支持双以太网方式获得 MU 的实时数据。模拟量采集及转换单元原理图见附图 1。

3.2.4 开入回路、开出回路单元

装置有两块相同的开入回路、开出回路单元板，当开入、开出需要较少时也可只安装一块板。每块开入回路、开出回路单元板提供 8 路 DC24V 的无源开关量输入、22 路 DC220V 外置的有源开关量输入，其中 24V 开关量输入用于屏（柜）内近距离信号或其它弱电压的信号采集；DC220V 有源开关量输入用于较远距离信号采集，具有更好抗干扰能力；4 路（8 点）带公共端开关量输出、8 路空触点输出，既可用于驱动操作回路又可用于信号输出。

3.2.5 人机对话板

人机对话板通过高分辨率的汉化液晶与 7 个操作键盘实现人机信息交互，液晶界面友好，操作便捷，同时提供 4 个 LED 指示灯。

人机对话板采用高速串行总线与主板连接，保证了装置的可靠性。

4 工作原理

本装置自投功能主要由进线失压启动自投逻辑、主变故障启动自投逻辑、进线有压判别、自投允许条件、自投闭锁条件及自投逻辑元件等构成。

装置自投功能、人工倒闸功能、测量及控制功能分别叙述如下。

4.1 进线失压启动自投逻辑

1[#]、2[#]进线失压启动自投逻辑原理相同，1[#]进线失压启动自投逻辑原理框图见图 4—1（2[#]进线失压启动自投逻辑与 1[#]进线同）。当进线电压 U_{abh} 、 U_{bch} 、 U_{cah} 和 27.5kV 母线电压 U_a 、 U_b 都低于失压定值时，进线失压启动自投逻辑动作。

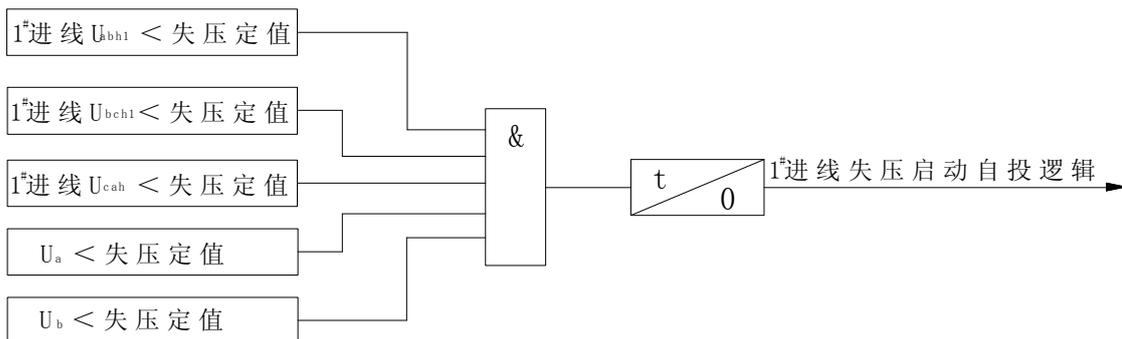


图 4-1 1[#]进线失压启动自投逻辑原理框图（2[#]进线同 1[#]进线同）

4.2 主变故障启动自投逻辑

1[#]、2[#]主变故障启动自投逻辑原理相同，1[#]主变故障启动自投逻辑原理框图见图 4-2（2[#]主变故障启动自投逻辑原理与 1[#]主变同）。当主变故障跳闸，出口继电器触点开入变位，且

运行进线有电压时，主变故障启动自投逻辑动作。

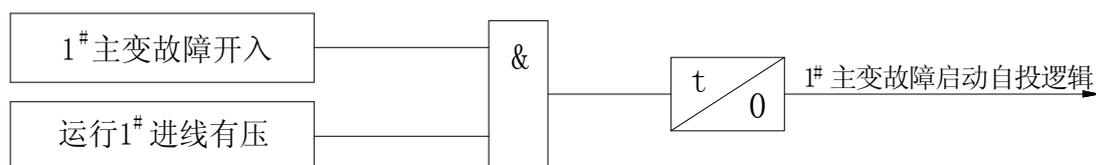


图 4-2 1#主变故障启动自投逻辑原理框图（2#主变同 1#主变同）

4.3 进线有压判别

1#、2#进线有压判别原理相同，1#进线有压判别原理框图见图 4-3（2#进线有压判别原理框图同 1#进线）。进线有压是指进线三相线电压 U_{abh} 、 U_{bch} 、 U_{cah} 任一相大于有压整定值时，即认为有压。

本装置由控制定制选择进线电压互感器 TV 的安装位置，当进线 TV 在进线隔离开关外侧时，控制定值整定为“0”，则先判备用进线是否有压，只有备用进线有压时，至“自投允许条件”的信号为“1”，使“自投允许条件”满足备用进线有压判据且在其它条件均满足的情况下，才允许自投逻辑进行跳合闸操作；当进线 TV 在进线隔离开关内侧时，控制定值整定为“1”，则至“自投允许条件”的信号为“1”，首先使“备自投允许条件”满足备用进线有压判据且在其它条件均满足的情况下，才允许自投逻辑进行分闸操作后，首先合进线隔离开关，再判进线是否有压，如有压，至自投逻辑的信号为“1”，才允许自投逻辑进行以下的合闸、跳闸操作。

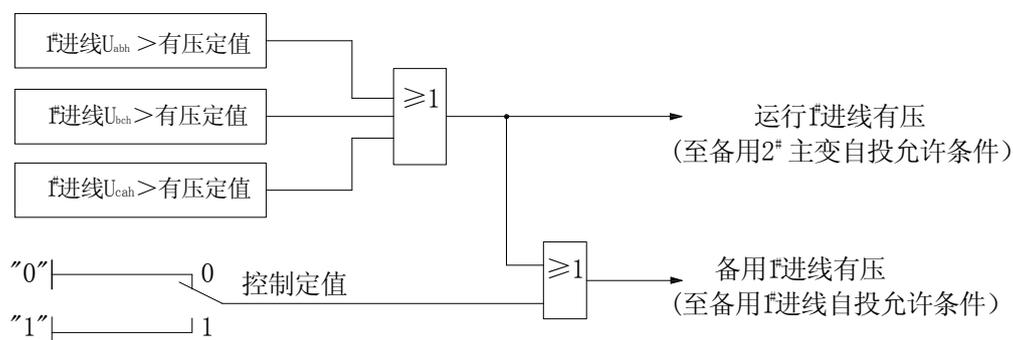


图4-3 f#进线有压判别原理框图（2#进线有压判别原理与f#进线同）

4.4 TV 断线检测

当进线电压任一相间电压（ U_{abh} 、 U_{bch} 、 U_{cah} ）低于 TV 断线电压定值，且低压侧母线电压（ U_a 、 U_b ）中有一相电压大于 TV 断线电压定值时，启动 TV 断线告警。1#进线 TV 断线检测原理框图见图 4-4（2#进线 TV 断线原理与 1#进线同）。

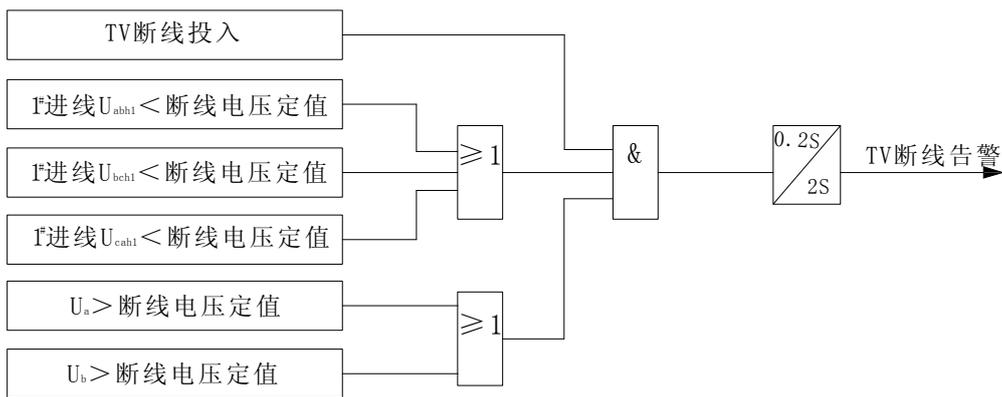


图4-4 I进线TV断线检测原理框图（2进线TV断线检测同I进线）

4.5 自投允许条件（充电条件）

本装置内部集成了六种运行方式，六种运行方式的“自投允许条件”构成原理相同，每种运行方式均设有进线自投允许条件和主变自投允许条件。下面以图 4-5 双 T 型接线牵引变电所主接线图和“运行方式 1”（1#进线+1#主变）为例说明进线失压或主变故障备自投允许条件（充电条件），其原理框图见图 4-6（其他运行方式“自投允许条件”的输入条件见表 4-1）。

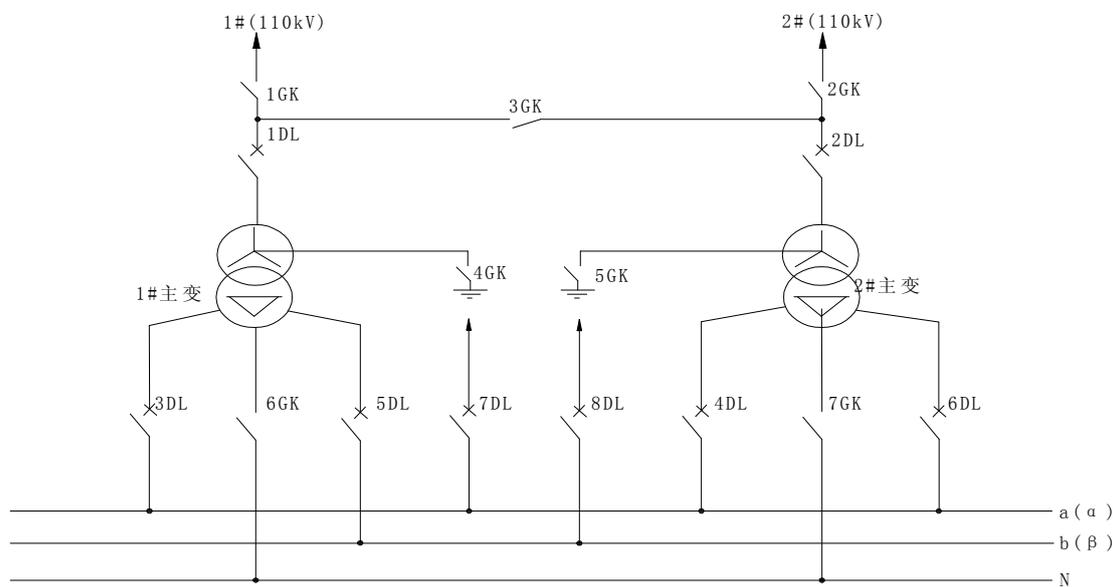


图4-5 双T型接线牵引变电所主接线图

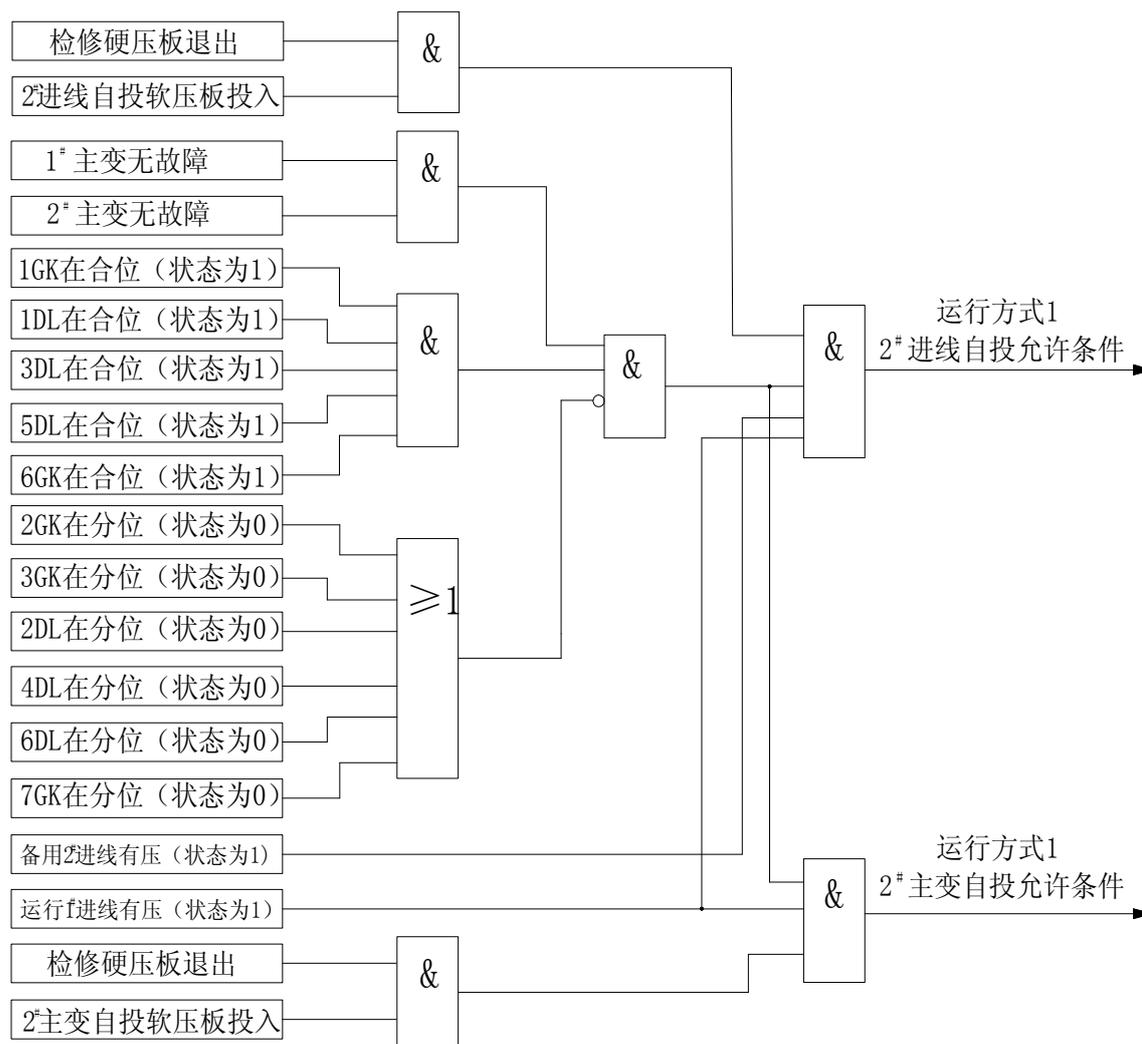


图4-6 运行方式1 (1[#]进线+1[#]主变)自投允许条件原理框图 (其他运行方式类似)

表 4-1 各种运行方式“自投允许条件”的输入条件

(轨回流隔离开 6GK、7GK 参加自投, 1[#]、2[#]主变无故障)

运行方式	压板条件		进线有压条件		各断路器和隔离开关原始位置	
	进线自投压板	主变自投压板	进线自投	主变自投	合位	分位
运行方式 1 (1 [#] 进线+1 [#] 主变)	2 [#] 进线自投软压板投入、检修硬压板退出	2 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 1 [#] 进线有压、备用 2 [#] 进线有压	运行 1 [#] 进线有压	1GK、1DL、3DL、5DL、6GK	2GK、3GK、2DL、4DL、6DL、7GK
运行方式 2 (2 [#] 进线+2 [#] 主变)	1 [#] 进线自投软压板投入、检修硬压板退出	1 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 2 [#] 进线有压、备用 1 [#] 进线有压	运行 2 [#] 进线有压	2GK、2DL、4DL、6DL、7GK	1GK、3GK、1DL、3DL、5DL、6GK
运行方式 3 (1 [#] 进线+2 [#] 主变)	2 [#] 进线自投软压板投入、检修硬压板退出	1 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 1 [#] 进线有压、备用 2 [#] 进线有压	运行 1 [#] 进线有压	1GK、3GK、2DL、4DL、6DL、7GK	2GK、1DL、3DL、5DL、6GK
运行方式 4 (2 [#] 进线+1 [#] 主变)	1 [#] 进线自投软压板投入、检修硬压板退出	2 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 2 [#] 进线有压、备用 1 [#] 进线有压	运行 2 [#] 进线有压	2GK、3GK、1DL、3DL、5DL、6GK	1GK、2DL、4DL、6DL、7GK

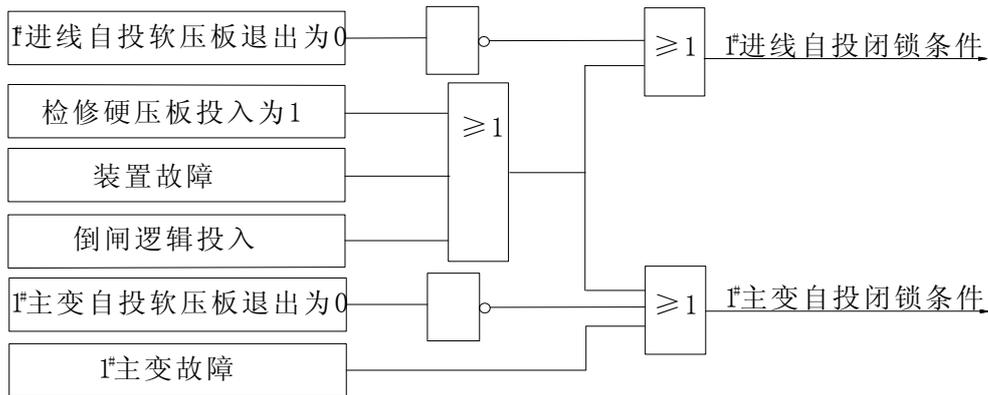
续表 4-1 各种运行方式“自投允许条件”的输入条件（轨回流隔开 6GK、7GK 参加自投）

运行方式	压板条件		进线有压条件		各断路器和隔离开关原始位置	
	进线自投压板	主变自投压板	进线自投	主变自投	合位	分位
运行方式 5 (热备用方式 1 [#] 进线+1 [#] 主变)	2 [#] 进线、主变自投软压板投入、检修硬压板退出	2 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 1 [#] 进线有压、运行 2 [#] 进线有压	运行 1 [#] 进线有压、运行 2 [#] 进线有压	1GK、2GK、1DL、3DL、5DL、6GK	3GK、2DL、4DL、6DL、7GK
运行方式 6 (热备用方式 2 [#] 进线+2 [#] 主变)	1 [#] 进线、主变自投软压板投入、检修硬压板退出	1 [#] 主变自投软压板投入、检修硬压板退出	运行 1 [#] 进线有压、运行 2 [#] 进线有压	运行 1 [#] 进线有压、运行 2 [#] 进线有压	1GK、2GK、2DL、4DL、6DL、7GK	3GK、1DL、3DL、5DL、6GK

4.6 自投闭锁条件（放电条件）

当装置检修硬压板退出、自投允许软压板退出、装置故障、倒闸逻辑投入等，均立即闭锁自投（自投立即放电）。

1[#]进线、主变自投闭锁条件原理框图见图 4-7（2[#]进线、2[#]主变自投闭锁条件原理同 1[#]进线、1[#]主变）。

图 4-7 1[#]进线、主变自投闭锁条件原理框图（2[#]进线、2[#]主变同 1[#]进线、1[#]主变）

4.7 自投逻辑（ASCO）

本装置内部集成了六种运行方式共 14 种常用自投逻辑功能，见图 4-8。14 种自投逻辑均分别采用“备自投元件（ASCO）”模块实现，每种自投方式均由控制定值及对开入量进行编程决定。每种动作逻辑的控制条件均为“自投允许条件”、“自投闭锁条件”、“自投启动条件”共三类。当允许条件满足而闭锁条件不满足且持续 25s 后置充电标志时，则启动条件满足自投动作出口。为了防止自投重复动作，在每次自投动作构成完成后自投闭锁 25s（自投充电时间 25s）。

在执行自投逻辑进程时，装置在发出每一个分/合开关命令后，都要经过一定延时（一般整定断路器延时 1s、隔离开关延时 7s）检查开关是否分/合到位，若出现开关不能正常断开/闭合，则自动中断自投逻辑，并发出“备自投动作失败警告”，无论自投成功与否均生成自投动作报告。

备自投元件 (ASCO) 模块	
运行方式1, 2 [#] 进线自投允许条件, 2 [#] 主变自投压板投入, 失压倒直列	运行方式1, 2 [#] 进线自投倒直列逻辑 运行转换: 1 [#] 进线+1 [#] 主变→2 [#] 进线+2 [#] 主变
2 [#] 进线和主变自投闭锁条件	
1 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式1, 失压倒交叉, 2 [#] 进线自投允许条件	运行方式1, 2 [#] 进线自投倒交叉逻辑 运行转换: 1 [#] 进线+1 [#] 主变→2 [#] 进线+1 [#] 主变
2 [#] 进线自投闭锁条件	
1 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式1, 2 [#] 主变自投允许条件	运行方式1, 2 [#] 主变自投逻辑 运行转换: 1 [#] 进线+1 [#] 主变→1 [#] 进线+2 [#] 主变
2 [#] 主变自投闭锁条件	
1 [#] 主变故障启动自投逻辑	
运行方式2, 1 [#] 进线自投允许条件, 1 [#] 主变自投压板投入, 失压倒直列	运行方式2, 1 [#] 进线倒直列逻辑 运行转换: 2 [#] 进线+2 [#] 主变→1 [#] 进线+1 [#] 主变
1 [#] 进线和主变自投闭锁条件	
2 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式2, 失压倒交叉, 1 [#] 进线自投允许条件	运行方式2, 1 [#] 进线自投倒交叉逻辑 运行转换: 2 [#] 进线+2 [#] 主变→1 [#] 进线+2 [#] 主变
1 [#] 进线自投闭锁条件	
2 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式2, 1 [#] 主变自投允许条件	运行方式2, 1 [#] 主变自投逻辑 运行转换: 2 [#] 进线+2 [#] 主变→2 [#] 进线+1 [#] 主变
1 [#] 主变自投闭锁条件	
2 [#] 主变故障启动自投逻辑	
运行方式3, 2 [#] 进线自投允许条件	运行方式3, 2 [#] 进线自投逻辑 运行转换: 1 [#] 进线+2 [#] 主变→2 [#] 进线+2 [#] 主变
2 [#] 进线自投闭锁条件	
1 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式3, 1 [#] 主变自投允许条件	运行方式3, 1 [#] 主变自投逻辑 运行转换: 1 [#] 进线+2 [#] 主变→1 [#] 进线+1 [#] 主变
1 [#] 主变自投闭锁条件	
2 [#] 主变故障启动自投逻辑	
运行方式4, 1 [#] 进线自投允许条件	运行方式4, 1 [#] 进线自投逻辑 运行转换: 2 [#] 进线+1 [#] 主变→1 [#] 进线+1 [#] 主变
1 [#] 进线自投闭锁条件	
2 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式4, 2 [#] 主变自投允许条件	运行方式4, 2 [#] 主变自投逻辑 运行转换: 2 [#] 进线+1 [#] 主变→2 [#] 进线+2 [#] 主变
2 [#] 主变自投闭锁条件	
1 [#] 主变故障启动自投逻辑	
运行方式5, 2 [#] 进线和主变自投允许条件	运行方式5, 2 [#] 进线、2 [#] 主变自投逻辑 转换: 1 [#] 进线+1 [#] 主变(热备)→2 [#] 进线+2 [#] 主变(热备)
2 [#] 进线和主变自投闭锁条件	
1 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式5, 2 [#] 主变自投允许条件	运行方式5, 2 [#] 进线、2 [#] 主变自投逻辑 转换: 1 [#] 进线+1 [#] 主变(热备)→2 [#] 进线+2 [#] 主变(热备)
2 [#] 主变自投闭锁条件	
1 [#] 主变故障启动自投逻辑	
运行方式6, 1 [#] 主变和进线自投允许条件	运行方式6, 1 [#] 进线、1 [#] 主变自投逻辑 转换: 2 [#] 进线+2 [#] 主变(热备)→1 [#] 进线+1 [#] 主变(热备)
1 [#] 进线和主变自投闭锁条件	
2 [#] 进线失压启动自投逻辑	
运行方式6, 1 [#] 主变自投允许条件	运行方式6, 1 [#] 进线、1 [#] 主变自投逻辑 转换: 2 [#] 进线+2 [#] 主变(热备)→1 [#] 进线+1 [#] 主变(热备)
1 [#] 主变自投闭锁条件	
2 [#] 主变故障启动自投逻辑	

图4-8 14种自投逻辑接入的自投允许条件、闭锁条件及启动条件原理框图

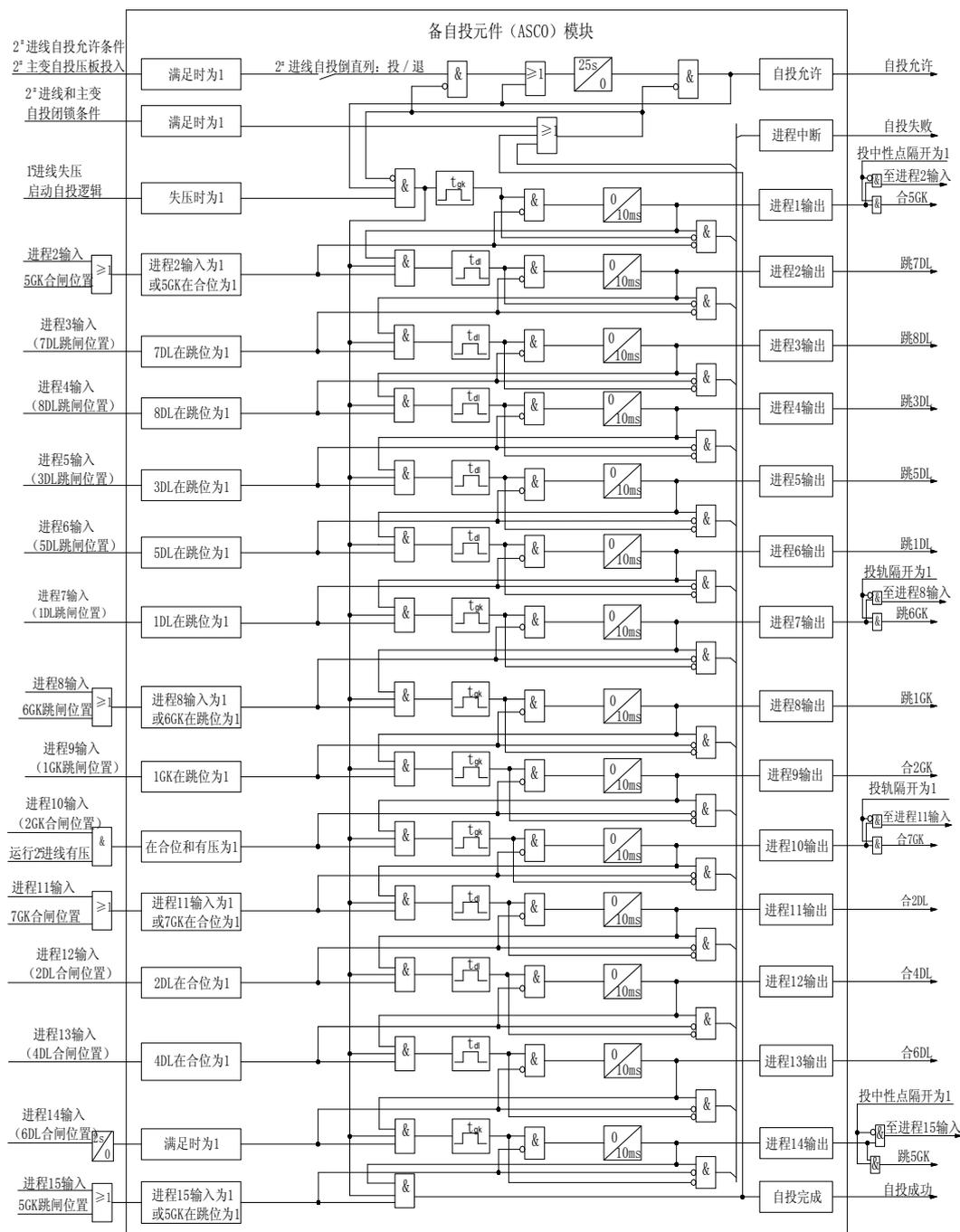


图4-9 运行方式1进线失压自投倒闸列（进线TV在隔离内侧）动作原理框图

下面以运行方式 1，进行失压自投倒闸列动作原理框图图 4-9 为例分别叙述 14 种自投逻辑流程。

4.7.1 运行方式 1 备自投逻辑 (ASCO)

运行方式 1 (1#进线+1#主变) 为直列供电方式，1#进线受电、1#主变运行，2#进线、2#主变备用。

该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置为：

合位：1GK、1DL、3DL、5DL、6GK (轨回流隔离开关参加自投)；

分位：2GK、3GK、2DL、4DL、6DL、7GK (轨回流隔离开关参加自投)。

4.7.1.1 进线失压自投流程 (ASCO)

(1) 进线失压自投动作条件：2#进线自投允许条件满足（见图 4-6）、2#主变自投压板投入、1#进线失压启动自投逻辑（见图 4-1）、备用 2#进线有压、运行 1#进线有压。

(2) 进线失压自投倒直列自投流程（‘失压倒交叉’控制字退出，见图 4-9）：

1#进线失压时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK、1GK；然后依次合上 2GK、7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 1 失压倒直列自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

(3) 进线失压自投到交叉自投流程（‘失压倒交叉’控制字投入）：

1#进线失压时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、1GK；然后依次合上 2GK、3GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 1 失压倒交叉自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→2#进线+1#主变。

4.7.1.2 主变故障自投流程（ASCO）

(1) 主变故障自投动作条件：2#主变自投允许条件满足（见图 4-6）、1#主变故障启动自投逻辑（见图 4-2）、运行 1#进线有压。

(2) 1#主变故障时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK；然后依次合上 3GK、7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 1 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→1#进线+2#主变。

4.7.2 运行方式 2 备自投逻辑（ASCO）

运行方式 2（2#进线+2#主变）为直列供电方式，2#进线受电、2#主变运行，1#进线、1#主变备用。

该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置为：

合位：2GK、2DL、4DL、6DL、7GK（参加自投）；

分位：1GK、3GK、1DL、3DL、5DL、6GK（参加自投）。

4.7.2.1 进线失压自投流程（ASCO）

(1) 进线失压自投动作条件：1#进线自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 2 的输入条件）、1#主变自投压板投入、2#进线失压启动自投逻辑（参见图 4-1）、备用 1#进线有压、运行 2#进线有压。

(2) 进线自投倒直列自投流程（‘失压倒交叉’控制字退出）：

2#进线失压时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK、2GK；然后依次合 1GK、6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 2 失压倒直列自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

(3) 进线自投倒交叉自投流程（‘失压倒交叉’控制字投入）：

2#进线失压，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、2GK；然后依次合 1GK、3GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 2 失压倒交叉自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→1#进线+2#主变。

4.7.2.2 主变故障自投流程（ASCO）

(1) 主变故障自投动作条件：1#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 2 的输入条件）、2#主变故障启动自投逻辑（参见图 4-2）、运行 2#进线有压。

(2) 2#主变故障时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK；

然后依次合 3GK、6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 2 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→2#进线+1#主变。

4.7.3 运行方式 3 备自投逻辑（ASCO）

运行方式 3（1#进线+2#主变）为交叉供电方式，1#进线受电、2#主变运行，2#进线、1#主变备用。

该运行方式下，各断路器(DL)、隔离开关(GK)的原始位置为：

合位：1GK、3GK、2DL、4DL、6DL、7GK（参加自投）；

分位：2GK、1DL、3DL、5DL、6GK（参加自投）。

4.7.3.1 进线失压自投流程（ASCO）

- (1) 进线失压自投动作条件：2#进线自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 3 的输入条件）、1#进线失压启动自投逻辑（参见图 4-1）、备用 2#进线有压、运行 1#进线有压。
- (2) 1#进线失压时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、3GK、1GK；然后依次合上 2GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 3 失压自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+2#主变→2#进线+2#主变。

4.7.3.2 主变故障自投流程（ASCO）

- (1) 主变故障自投动作条件：1#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 3 的输入条件）、2#主变故障启动自投逻辑（参见图 4-2）、运行 1#进线有压。
- (2) 2#主变故障时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、3GK、7GK；然后依次合 6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 3 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

4.7.4 运行方式 4 备自投逻辑（ASCO）

运行方式 4（2#进线+1#主变）为交叉供电方式，2#进线受电、1#主变运行，1#进线、2#主变备用。

该运行方式下，各断路器(DL)、隔离开关(GK)的原始位置为：

合位：2GK、3GK、1DL、3DL、5DL、6GK（参加自投）；

分位：1GK、2DL、4DL、6DL、7GK（参加自投）。

4.7.4.1 进线失压自投流程（ASCO）

- (1) 进线失压自投动作条件：1#进线自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 4 的输入条件）、2#进线失压启动自投逻辑（参见图 4-1）、备用 1#进线有压、运行 2#进线有压。
- (2) 2#进线失压时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、3GK、2GK；然后依次合上 1GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 4 失压自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+1#主变→1#进线+1#主变。

4.7.4.2 主变故障自投流程（ASCO）

- (1) 主变故障自投动作条件：2#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 4 的输入条件）、1#主变故障启动自投逻辑（参见图 4-2）、运行 2#进线有压。
- (2) 1#主变故障时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、3GK、

6GK；然后依次合 7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 4 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.7.5 运行方式 5 备自投逻辑（ASCO）

运行方式 5 为热备用方式（1#进线+1#主变），1#进线受电、1#主变运行，2#进线、2#主变热备用。

该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置为：

合位：1GK、2GK、1DL、3DL、5DL、6GK（参加自投）；

分位：3GK、2DL、4DL、6DL、7GK（参加自投）。

4.7.5.1 进线失压自投流程（ASCO）

- （1）进线失压自投动作条件：2#进线自投和 2#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 5 的输入条件）、1#进线失压启动自投逻辑（参见图 4-1）、运行 2#进线有压、运行 1#进线有压。
- （2）1#进线失压时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK，然后依次合上 7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后，发出“方式 5 失压自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变（热备用方式）→2#进线+2#主变（热备用方式）。

4.7.5.2 主变故障自投流程（ASCO）

- （1）主变故障自投动作条件：2#主变自投允许条件满足（参加图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 5 的输入条件）、1#主变故障启动自投逻辑（参加图 4-2）、运行 2#进线有压、运行 1#进线有压。
- （2）1#主变故障时，自投动作先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK，然后依次合上 7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 5 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变（热备用方式）→2#进线+2#主变（热备用方式）。

4.7.6 运行方式 6 备自投逻辑（ASCO）

运行方式 6 为热备用方式（2#进线+2#主变），2#进线受电、2#主变运行，1#进线、1#主变热备用。

该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置为：

合位：1GK、2GK、2DL、4DL、6DL、7GK（参加自投）；

分位：3GK、1DL、3DL、5DL、6GK（参加自投）。

4.7.6.1 进线失压自投流程（ASCO）

- （1）进线失压自投动作条件：1#进线自投和 1#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 6 的输入条件），2#进线失压启动自投逻辑（参见图 4-1）、运行 1#进线有压、运行 2#进线有压。
- （2）2#进线失压时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK，然后依次合上 6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 6 失压自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变（热备用方式）→1#进线+1#主变（热备用方式）。

4.7.6.2 主变故障自投流程（ASCO）

- （1）主变故障自投动作条件：1#主变自投允许条件满足（参见图 4-6、图 4-8、图 4-9，按表 4-1 接入运行方式 6 的输入条件），2#主变故障启动自投逻辑（参见图 4-2）、运行 1#进线有压、运行 2#进线有压。
- （2）2#主变故障时，自投动作先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK，

然后依次合上 6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分 4GK，投切过程结束后发出“方式 6 主变故障自投成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变（热备用方式）→1#进线+1#主变（热备用方式）。

4.8 人工倒闸逻辑(ASCO)

人工倒闸逻辑分为停电倒闸和带电倒闸逻辑（带电倒闸仅适用于倒主变），装置设有 16 种倒闸逻辑，均分别采用“备自投元件(ASCO)”模块实现，见图 4-10。只有装置处于运行状态时，才能进行倒闸。投入相关软压板后，倒闸操作用遥信开入启动进行，有四种选择：倒回路、倒进线、停电倒主变、带电倒主变。

倒回路适用于热备用方式和非热备用方式；倒进线、倒主变适用于非热备用方式。如果运行方式不对，倒闸遥信无效。

在执行自投倒闸进程时，装置在发出每一个分/合开关命令后，都要经过一定延时检查开关是否分/合到位，若出现开关不能正常断开/闭合，则自动中断倒闸逻辑，并发出那种倒闸方式失败信号，并可通过故障报告查到那个开关拒分/合。

4.8.1 倒回路逻辑(ASCO)

用于非热备用运行方式（运行方式 1、运行方式 2）下的倒闸，和热备用运行方式（运行方式 5、运行方式 6）下的倒闸，将运行的进线和运行的主变都倒到对侧进线和主变上，主要有以下两种：

- 1#进线+1#主变→2#进线+2#主变；
- 2#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

4.8.1.1 运行方式 1 倒回路流程(ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器(DL)、隔离开关(GK)的原始位置见 4.7.1。
- (2) 倒回路动作条件：倒回路允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 2#进线有压，运行 1#进线有压）均满足；2#主变无故障；倒回路操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.1.1 (2) 进线失压自投倒直列自投逻辑相同）。
- (3) 倒回路操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK、1GK，然后依次合上 2GK、7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK。投切过程结束后，发出“方式 1 倒回路成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.8.1.2 运行方式 2 倒回路流程(ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器(DL)、隔离开关(GK)的原始位置见 4.7.2。
- (2) 倒回路动作条件：倒回路允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 1#进线有压，运行 2#进线有压）均满足；1#主变无故障；倒回路操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.2.1 (2) 进线失压自投倒直列自投逻辑相同）。
- (3) 倒回路操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK、2GK，然后依次合上 1GK、6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK。投切过程结束后，发出“方式 2 倒回路成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

4.8.1.3 运行方式 5 倒回路流程(ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器(DL)、隔离开关(GK)的原始位置见 4.7.5。
- (2) 倒回路动作条件：倒回路允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 2#进线有压，运行 1#进线有压）均满足；2#主变无故障；倒回路操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.5.2 主变故障自投逻辑相同）。

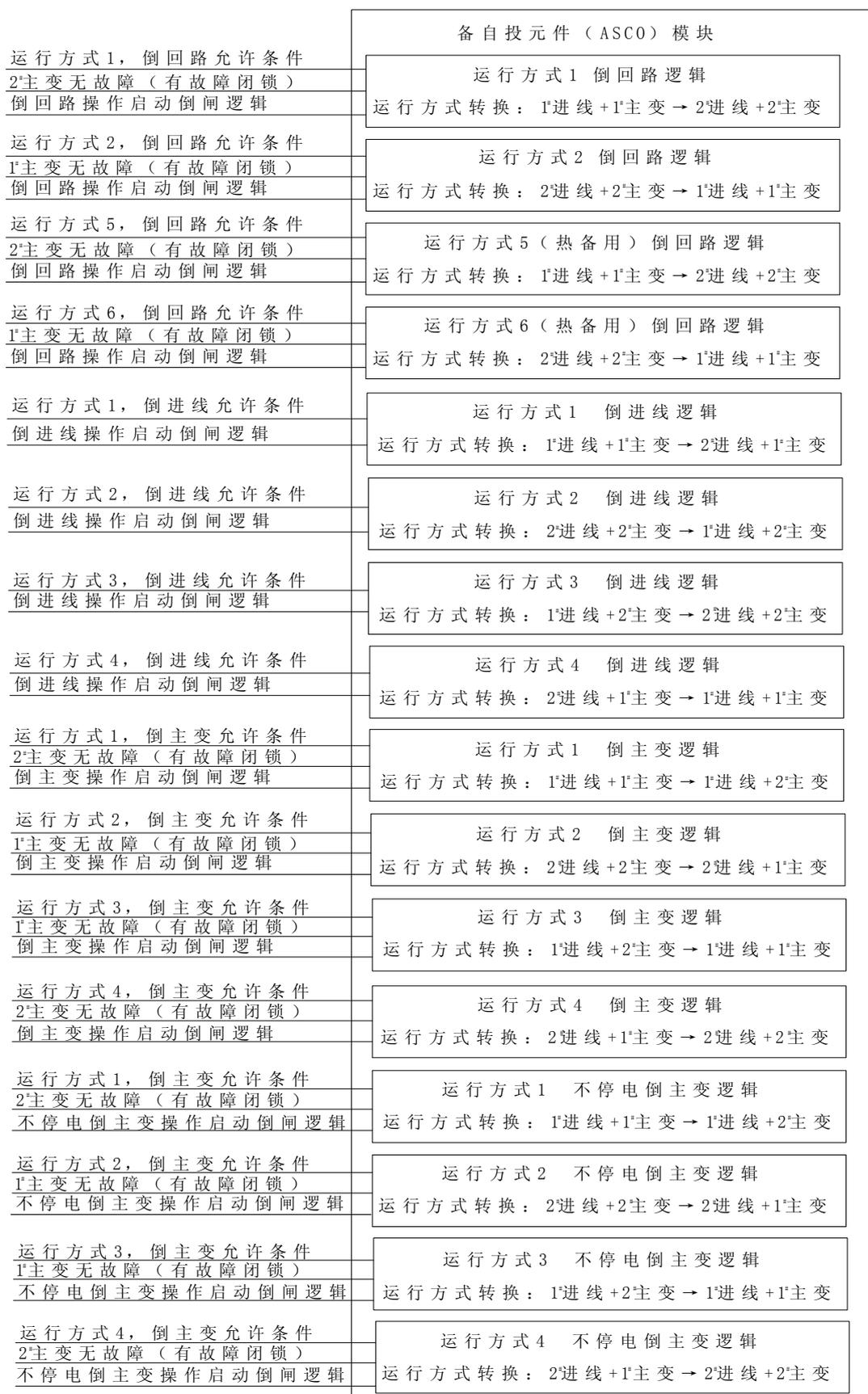


图 4-10 16种倒闸逻辑接入的倒闸允许条件、闭锁条件及启动条件原理框图

- (3) 倒回路操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK，然后依次合上 7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK。投切过程结束后，发出“方式 5 倒回路成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变（热备用方式）→2#进线+2#主变（热备用方式）。

4.8.1.4 运行方式 6 倒回路流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.6。
- (2) 倒回路动作条件：倒回路允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 1#进线有压，运行 2#进线有压）均满足；1#主变无故障；倒回路操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.6.2 主变故障自投逻辑相同）。
- (3) 倒回路操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK，然后依次合上 6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK。投切过程结束后，发出“方式 6 倒回路成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变（热备用方式）→1#进线+1#主变（热备用方式）。

4.8.2 倒进线逻辑（ASCO）

用于非热备用运行方式下的倒闸，将运行的进线倒到对侧进线上，主要有以下四种：

- 1#进线+1#主变→2#进线+1#主变；
- 2#进线+2#主变→1#进线+2#主变；
- 1#进线+2#主变→2#进线+2#主变；
- 2#进线+1#主变→1#进线+1#主变。

4.8.2.1 运行方式 1 倒进线流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.1。
- (2) 倒进线动作条件：倒进线允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 2#进线有压，运行 1#进线有压）均满足；倒进线操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.1.1 进线失压自投倒交叉逻辑相同）。
- (3) 倒进线操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、1GK，然后依次合上 2GK、3GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 1 倒进线成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→2#进线+1#主变

4.8.2.2 运行方式 2 倒进线流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.2。
- (2) 倒进线动作条件：倒进线允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 1#进线有压，运行 2#进线有压）均满足；倒进线操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.2.1 进线失压自投倒交叉逻辑相同）。
- (3) 倒进线操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、2GK，然后依次合 1GK、3GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 2 倒进线成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→1#进线+2#主变。

4.8.2.3 运行方式 3 倒进线流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.3。
- (2) 倒进线动作条件：倒进线允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 2#进线有压，运行 1#进线有压）均满足；倒进线操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.3.1 进线失压自投逻辑相同）。
- (3) 倒进线操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、3GK、1GK，然后依次合上 2GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方

式 3 倒进线成功”信号。

运行方式转换：1#进线+2#主变→2#进线+2#主变。

4.8.2.4 运行方式 4 倒进线流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.4。
- (2) 倒进线动作条件：倒进线允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，备用 1#进线有压，运行 2#进线有压）均满足；倒进线操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.4.1 进线失压自投逻辑相同）。
- (3) 倒进线操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、3GK、2GK，然后依次合上 1GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后出发“方式 4 倒进线成功”信号。

运行方式转换：2#进线+1#主变→1#进线+1#主变

4.8.3 停电倒主变逻辑（ASCO）

用于非热备用运行方式下的倒闸，将运行主变倒对侧主变上，主要有一下四种：

- 1#进线+1#主变→1#进线+2#主变；
- 2#进线+2#主变→2#进线+1#主变；
- 1#进线+2#主变→1#进线+1#主变；
- 2#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.8.3.1 运行方式 1 停电倒主变流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.1。
- (2) 停电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 1#进线有压）均满足；2#主变无故障；倒主变操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.1.2 主变故障自投逻辑相同）。
- (3) 停电倒主变操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、6GK，然后依次合 3GK、7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 1 停电倒主变成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→1#进线+2#主变。

4.8.3.2 运行方式 2 停电倒主变流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.2。
- (2) 停电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 2#进线有压）均满足；1#主变无故障；倒主变操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑 4.7.2.2 主变故障自投逻辑相同）。
- (3) 停电倒主变操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、7GK，然后依次合 3GK、6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 2 停电倒主变成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→2#进线+1#主变。

4.8.3.3 运行方式 3 停电倒主变流程（ASCO）

- (1) 该运行方式下，各断路器（DL）、隔离开关（GK）的原始位置见 4.7.3。
- (2) 停电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 1#进线有压）均满足；1#主变无故障；倒主变操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.3.2 主变故障自投逻辑相同）。
- (3) 停电倒主变操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次分开 7DL、8DL、4DL、6DL、2DL、3GK、7GK，然后依次合 6GK、1DL、3DL、5DL，延时 2s 分开 4GK，投切过程结束后发出“方式 3 停电倒主变成功”信号。

运行方式转换：1#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

4.8.3.4 运行方式4 停电倒主变流程 (ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置见 4.7.4。
- (2) 停电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 2#进线有压）均满足；2#主变无故障；倒主变操作启动倒闸逻辑（倒闸逻辑与 4.7.4.2 主变故障自投逻辑相同）。
- (3) 停电倒主变操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次分开 7DL、8DL、3DL、5DL、1DL、3GK、6GK，然后依次合 7GK、2DL、4DL、6DL，延时 2s 分开 5GK，投切过程结束后发出“方式 4 停电倒主变成功”信号。

运行方式转换：2#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.8.4 带电倒闸逻辑 (ASCO)

带电倒闸仅适用于倒主变。用于非热备用运行方式下的倒闸，将运行主变倒到对侧主变上，主要有以下四种：

- 1#进线+1#主变→1#进线+2#主变；
- 2#进线+2#主变→2#进线+1#主变；
- 1#进线+2#主变→1#进线+1#主变；
- 2#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.8.4.1 运行方式1 带电倒主变流程 (ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置见 4.7.1。
- (2) 带电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 1#进线有压）均满足；2#主变无故障；不停电倒主变操作启动倒闸逻辑（见图 4-10）。
- (3) 带电倒主变操作时，进程 1 首先合上 5GK，再依次合上 3GK、7GK、2DL、4DL、6DL，然后依次分开 3DL、5DL、1DL、6GK，延时 2s 分开 5GK。投切过程结束后，发出“方式 1 带电倒主变成功”信号。

运行方式转换：1#进线+1#主变→1#进线+2#主变。

4.8.4.2 运行方式2 带电倒主变流程 (ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置见 4.7.2。
- (2) 带电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 2#进线有压）均满足；1#主变无故障；不停电倒主变操作启动倒闸逻辑（见图 4-10）。
- (3) 带电倒主变操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次合上 3GK、6GK、1DL、3DL、5DL，然后依次分开 4DL、6DL、2DL、7GK，延时 2s 分开 4GK。投切过程结束后，发出“方式 1 带电倒主变成功”信号。

运行方式转换：2#进线+2#主变→2#进线+1#主变。

4.8.4.3 运行方式3 带电倒主变流程 (ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置见 4.7.3。
- (2) 带电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 1#进线有压）均满足；1#主变无故障；不停电倒主变操作启动倒闸逻辑（见图 4-10）。
- (3) 带电倒主变操作时，进程 1 首先合上 4GK，再依次合上 6GK、1DL、3DL、5DL，然后依次分开 4DL、6DL、2DL、3GK、7GK，延时 2s 分开 4GK。投切过程结束后，发出“方式 3 带电倒主变成功”信号。

运行方式转换：1#进线+2#主变→1#进线+1#主变。

4.8.4.4 运行方式4 带电倒主变流程 (ASCO)

- (1) 该运行方式下，各断路器 (DL)、隔离开关 (GK) 的原始位置见 4.7.4。
- (2) 带电倒主变动作条件：倒主变允许条件（各开关 DL、GK 原始位置正确，运行 2#进线有压）均满足；2#主变无故障；不停电倒主变操作启动倒闸逻辑（见图 4-10）。

(3) 带电倒主变操作时, 进程 1 首先合上 5GK, 再依次合上 7GK、2DL、4DL、6DL, 然后依次分开 3DL、5DL、1DL、3GK、6GK, 延时 2s 分开 5GK。投切过程结束后, 发出“式 4 带电倒主变成功”信号。

运行方式转换: 2#进线+1#主变→2#进线+2#主变。

4.9 测量

本装置可测量两台牵引变压器的全电量, 按每个周波采集 24 点, 对 TA、TV 和直流变送器进行交直流采样, 并按 N 次等间隔采样的离散表达式计算电流、电压、有功、无功、功率因数、频率等交流测量值和温度等直流测量值。

装置测量两台牵引变压器及一台所用变的全电量为 27 路, 27 路交流信号分别为 U_{ah1} 、 I_{ah1} 、 U_{bh1} 、 I_{bh1} 、 U_{ch1} 、 I_{ch1} 、 U_{o1} 、 U_{ah2} 、 I_{ah2} 、 U_{bh2} 、 I_{bh2} 、 U_{ch2} 、 I_{ch2} 、 U_{o2} 、 U_{a1} 、 I_{a11} 、 I_{a12} 、 U_{b1} 、 I_{b11} 、 I_{b12} 、 I_{d1} 、 I_{d2} (地回流)、 I_{g1} 、 I_{g2} (轨回流)、 U_a 、 U_b 、 U_c 。

装置共有两路直流量输入 (定义为主变温度测量), 输入范围为 0~5V 或 4~20mA。

表 4-2: 测量值清单

测量值名称		备注
1#变高压侧电压、电流	U_{ah1} 、 U_{bh1} 、 U_{ch1} 、 U_{abh1} 、 U_{bch1} 、 U_{cah1} 、 $3U_{01}$ 、 I_{ah1} 、 I_{bh1} 、 I_{ch1}	其中 U_{abh1} 、 U_{bch1} 、 U_{cah1} 由 U_{ah1} 、 U_{bh1} 、 U_{ch1} 计算而得, 以下同。
2#变高压侧电压、电流	U_{ah2} 、 U_{bh2} 、 U_{ch2} 、 U_{abh2} 、 U_{bch2} 、 U_{cah2} 、 $3U_{02}$ 、 I_{ah2} 、 I_{bh2} 、 I_{ch2}	
1#、2#变低压侧电压、电流	U_{a1} 、 U_{b1} 、 I_{a11} 、 I_{b11} 、 I_{a12} 、 I_{b12}	其中 U_{a1} 、 U_{b1} 为 1#、2#变低压侧 α 、 β 相电压
1#、2#变低压侧地回流、轨回流	I_{d1} 、 I_{g1} 、 I_{d2} 、 I_{g2}	
所用变低压侧电压	U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca}	
1#变高压侧功率、功率因数、频率、有功电度、无功电度	P_1 、 Q_1 、 \cos_1 、 F_1 、 EP_1 、 EQ_1	
2#变高压侧功率、功率因数、频率、有功电度、无功电度	P_2 、 Q_2 、 \cos_2 、 F_2 、 EP_2 、 EQ_2	
1#变低压侧 α 相功率、功率因数、有功电度、无功电度	P_{a1} 、 Q_{a1} 、 \cos_{a1} 、 EP_{a1} 、 EQ_{a1}	
1#变低压侧 β 相功率、功率因数、有功电度、无功电度	P_{b1} 、 Q_{b1} 、 \cos_{b1} 、 EP_{b1} 、 EQ_{b1}	
2#变低压侧 α 相功率、功率因数、有功电度、无功电度	P_{a2} 、 Q_{a2} 、 \cos_{a2} 、 EP_{a2} 、 EQ_{a2}	
2#变低压侧 β 相功率、功率因数、有功电度、无功电度	P_{b2} 、 Q_{b2} 、 \cos_{b2} 、 EP_{b2} 、 EQ_{b2}	
1#、2#主变油温	T1、T2	直流测量量

4.10 遥信

本装置开关量输入电路共 60 路,开关量输入辅助电源可选用本装置提供的 24V 或 220V / 110V 直流电源,也可选用外部提供辅助电源 24V、220V / 110V 等(订货说明)。

开关量输入信号的扫描时间间隔为 1ms,分辨率指标为 2ms。

开关量输入经光电隔离后转换成数字信号,从而取得状态信号,变位信号。信号量的采集带有滤波回路,装置 CPU 每 1ms 查询一次开关量状态,有变位即进行记录。信号采集具有防止触点抖动能力,即某一位状态变位后,在一定的时限内该状态不应在变化,如果变位,则该变化将不被确认。因此,每一位信号的采集都带有可整定的防抖时限,以确保信号功能的准确性。装置初始化的防抖时限默认值为 20ms。

本装置的遥信开入 33(端子 F₁₅)定义为置检修压板,当置检修为 1 时,装置处于检修状态,除此压板变位状态上送外,其它通信被禁止。

遥信开入 57(端子 B₉)定义为“远方/就地”压板,当置 1 时为远方,此时只能进行远方遥控;当置 0 时为就地,此时只能进行就地手动操作。

装置主要遥信量内容如下:

- “当地/远方”方式开关位置信号;
- 进线电动隔离开关位置信号;
- 跨条电动(手动)隔离开关位置信号;
- 变压器中性点电动(手动)隔离开关位置信号;
- 变压器轨回流线电动(手动)隔离开关位置信号;
- 变压器高压侧断路器位置信号;
- 变压器低压侧断路器位置信号;
- 自投动作、手动倒闸操作、遥控倒闸操作;
- 主变故障信号、装置异常告警等。

4.11 遥控

遥控操作由调度或当地监控下达命令,遥控单元接收此命令并返回校核无误,即输出此命令对开关进行跳闸、合闸操作。为了保证遥控输出的可靠性,每一对象的遥控都有控制电路来控制遥控的输出。对象操作严格按照选择、返校、执行三步骤,实现出口继电器校验,保证了遥控能安全、可靠地执行。另外本装置具有硬件自检闭锁功能,以防止硬件损坏导致误出口。装置主要遥控内容如下:

- 1#主变自投允许软压板投/退、2#主变自投允许软压板投/退、
1#进线自投允许软压板投/退、2#进线自投允许软压板投/退、
1#主变倒闸允许软压板投/退、2#主变倒闸允许软压板投/退、
1#进线倒闸允许软压板投/退、2#进线倒闸允许软压板投/退、装置信号复归。
- 进线电动隔离开关;

- 跨条电动隔离开关；
- 变压器中性点电动隔离开关；
- 变压器高压侧断路器；
- 变压器低压侧断路器；
- 轨回流线电动隔离开关。

4.12 逻辑闭锁功能

本装置每一路遥控均由控制定值选择是否经逻辑闭锁控制，当装置逻辑闭锁功能投入时，装置能够接受逻辑闭锁编程（逻辑闭锁编程以本装置的各路开入为输入条件），当远方遥控或就地操作时，装置自动启动逻辑闭锁程序，以决定控制操作是否允许。

4.13 通讯功能

装置采用 IEC 61850 标准协议实现通讯功能，遵从 IEC 61850 的实现机制和建模标准。支持双以太网通讯方式及电力行业标准 DL / T 667 — 1999（IEC 60870 — 5 — 103 标准）的通讯规约，配有以太网，双网，100Mbps，超五类线或光纤通讯接口。

4.14 对时

装置采用软对时与对时脉冲相结合的同步授时方案，自动与对时服务器实现时钟同步并通过时脉冲保证时间误差不大于 1ms。

4.15 自检

装置自检元件（GCHK）实现对装置各硬件回路工作情况实时顺序检验，自检项目内容顺序为：CPU、RAM、NVRAM、FLASH、I²C、人机面板接口、AD 转换回路、出口自检回路、电源自检回路、保护定值、配置参数、实时时钟电路、实时时钟电池回路、液晶、软压板及逻辑节点运行状态等上电及实时自检。当检验出 AD 故障、定值及配置参数自检故障后，装置发装置硬件故障报告的同时启动 BSJ 闭锁出口回路；当检验出任意硬件故障时发装置硬件故障报告的同时启动 GJJ 发生告警信息。

5 使用说明

5.1 人机对话板操作说明

装置设有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键，配有人性化操作菜单，为用户提供了友好的使用界面。借助该界面可以很方便地浏览测量数据、报告信息、装置信息，修改定值及装置测试等功能，帮助用户及时准确地处理问题。

关键词说明：

带有数据信息的界面称数据界面，数据界面包括数据显示界面和数据修改界面，其中包含的每条信息称数据条目。无数据显示，用于索引下级数据信息的界面，称为菜单界面，其中包含的每条信息称菜单条目。当某菜单条目带有汉字反显示特性时，称该条目为当前菜单条目。当数据条目带有汉字反显示或数据位下划线显示特性时，称该数据条目为当前数据条目。当前数据条目处在汉字提示信息反显示选择状态时称该数据条目处于选择状态。当前数据条目处在数据位下划线编辑状态时称该数据条目处于编辑状态。

5.1.1 键盘功能

装置键盘见图 5-1，各功能键的含义如下：

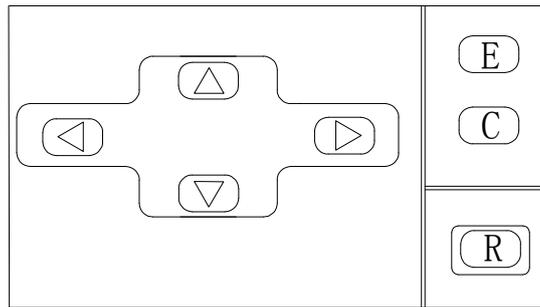


图5-1 键盘示意图

键盘功能综述：

上键：显示光标上移或数字“加”，以下简称[↑]键。

在菜单界面内时，按[↑]键可以向上循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[↑]键可以向上循环选择当前数据条目；当前数据条目为编辑状态时，按[↑]键可以使编辑位数据字符执行循环“加”操作。

下键：显示光标下移或数字“减”，以下简称[↓]键。

在菜单界面内时，按[↓]键可以向下循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[↓]键可以向下循环选择当前数据条目；当前数据条目为编辑状态时，按[↓]键可以使编辑位数据字符执行循环“减”操作。

左键：显示光标左移，向上翻页，以下简称[←]键。

在菜单界面内时，按[←]键可以向左选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面时，按[←]键可以向上翻页，显示上一页数据；当前数据条目为编辑状态时，按[←]键可以控制下划线光标循环左移动到要更改的数字位上。

右键：显示光标右移，向下翻页，以下简称[→]键。

在菜单界面内时，按[→]键可以向右选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面时，按[→]键可以向下翻页，显示下一页数据；当前数据条目编辑状态时，按[→]键可以控制下划线光标循环右移动到要更改的数字位上。

C键：返回上级菜单，以下简称[C]键。

在菜单界面内或数据显示界面内时，按[C]键可以回到上级父菜单界面。

在数据修改界面内，修改数据完毕时，这时还没有固化到装置记忆存储区。**如果该数据修改界面没有上级分项数据索引菜单**，按[C]键，就会直接弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区，如果按[C]键就会取消本次数据修改操作，回到上级菜单；**如果该数据修改界面有上级分项数据索引菜单**，按[C]键，就会进入上级分项数据索引菜单，这时再按[C]键，就会弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

E键：进入下级菜单或切换数据条目状态或数据确认修改，以下简称[E]键。

在菜单界面内时，按[E]键可以进入下级子菜单界面或下级数据界面。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[E]键切换到编辑状态，以便修改某位数据；当前数据条目为编辑状态时，按[E]键执行切换到选择状态，以便选择其它数据条目。

在确认数据修改提示界面时，按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

R键：复归面板保护动作信号灯，简称[R]键。

5.1.2 静态工作界面

装置上电后即进入静态工作界面，该界面主要显示主接线、各自投充电标志（显示当前充电状态：显示空芯的电池图形表示充电未完成；充电完成后，电池图形变为实心）、测量值、时间日期等，见图5-2。

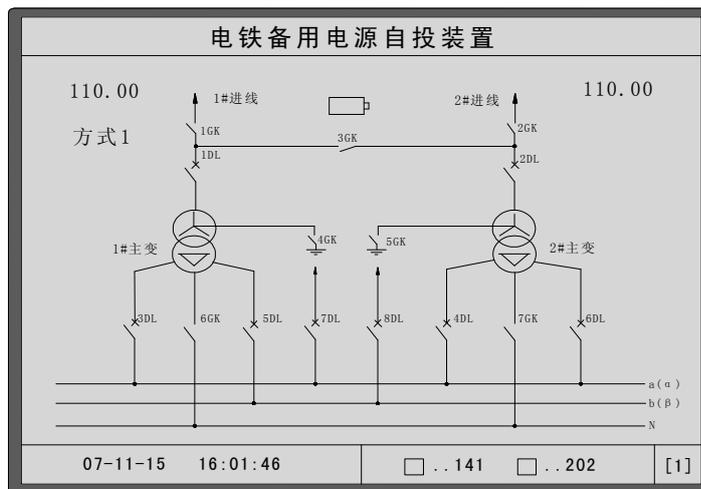


图5-2 静态工作界面

可根据现场实际情况可重新设置主接线、测量值显示的内容，下方提示行固定显示：当

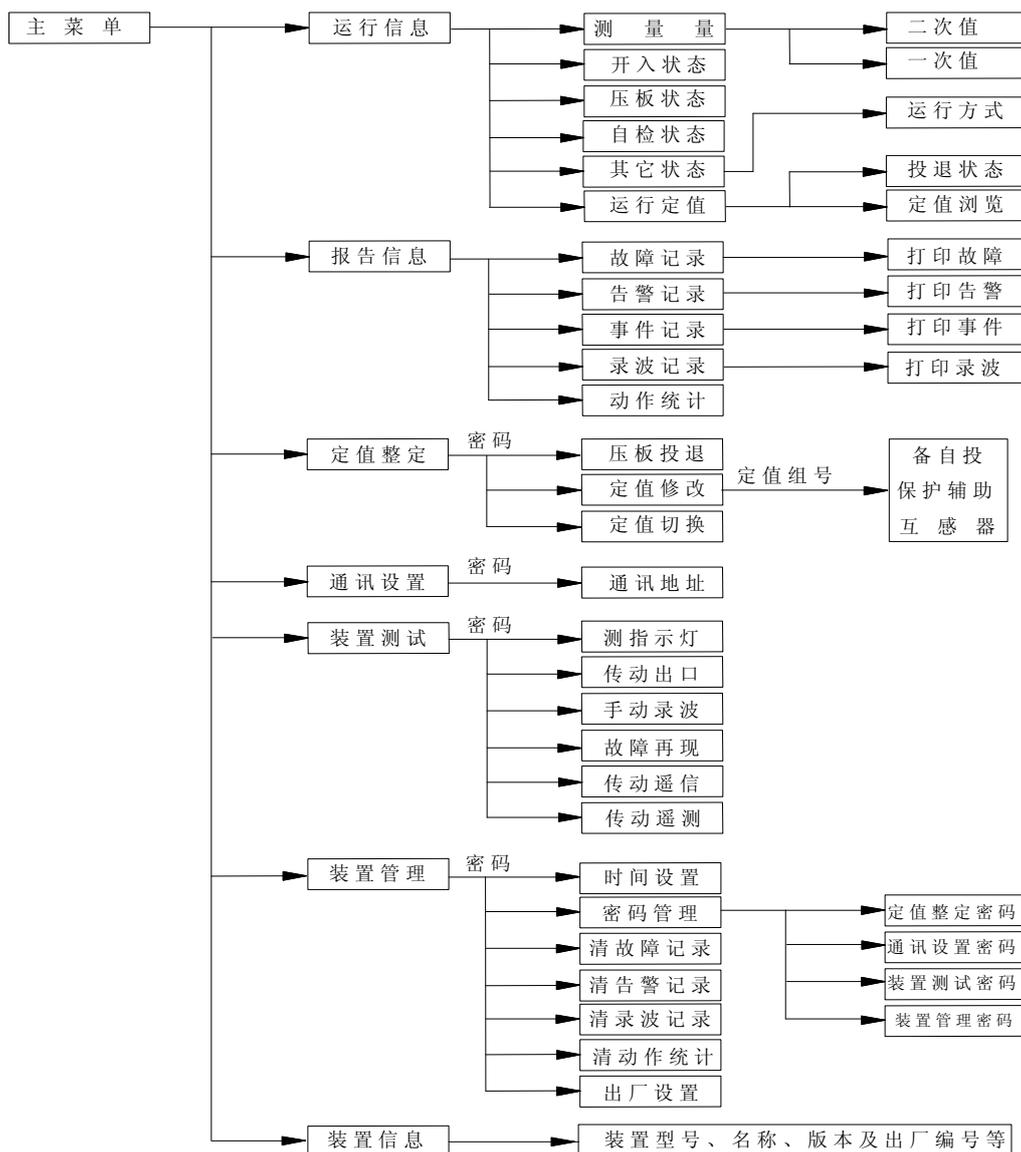


图 5-4 液晶界面拓扑图

5.1.3.1 运行信息

路径提示：主菜单\运行信息，运行信息子菜单级联的子数据界面信息只用于浏览，不支持修改，其中测量量界面支持左右键上下翻页功能，按 [E] 键可以切换显示测量一次值或二次值。

5.1.3.2 报告信息

路径提示：主菜单\报告信息，报告信息子菜单包括 5 项内容，其中故障记录用于记录系统故障引起的保护动作信息，共 32 条，该界面按时间索引显示记录信息，选择当前记录后按 [E] 键显示本次记录的详细信息，按 [←] 键或 [→] 键上下翻阅该次记录，按 [↑] 或 [↓] 键切换相邻记录；告警记录用于记录系统和装置本身发生的各种告警信息，共 64 条；事件记录用于各种操作控制事件信息，共 256 条。

5.1.3.3 定值整定

路径提示：主菜单\定值整定，输入密码正确，方可进入定值整定子菜单，见图 5-5。

简述如下：

(1) 压板投退

路径提示：主菜单\定值整定\压板投退。压板状态修改完毕后，按[C]键进入压板投退确认界面，见图 5-6，按[E]键确认投退操作。

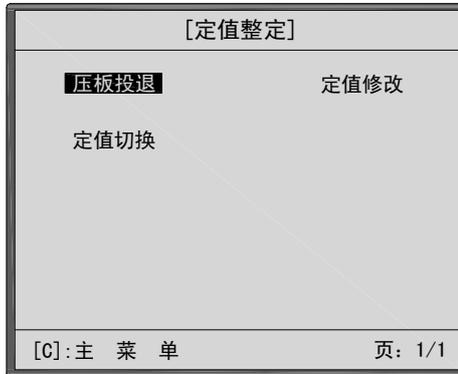


图5-5 定值整定

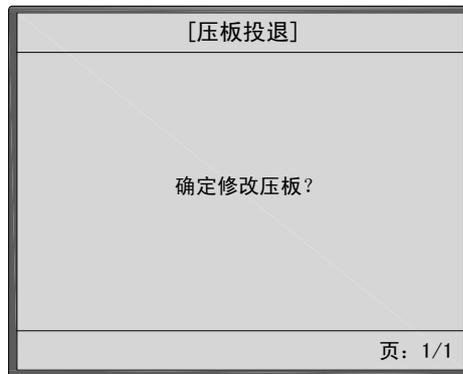


图5-6 压板投退确认界面

(2) 定值修改

路径提示：主菜单\定值整定\定值修改，首先进入运行定值组号界面，见图 5-7。输入“操作定值组号”（本装置设有 1~8 组定值）后按[E]键进入定值修改菜单，见图 5-8。该菜单包括测控参数、备自投、保护辅助和互感器等定值索引条目。

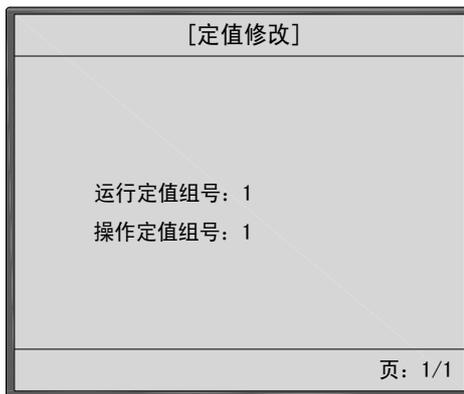


图5-7 定值组号界面

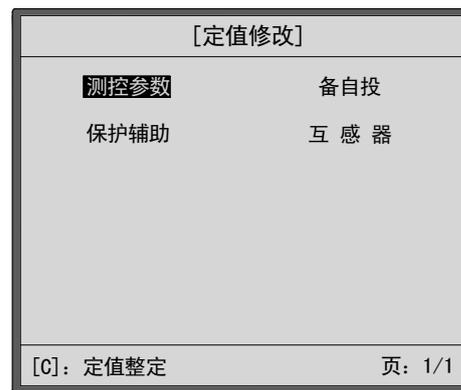


图5-8 定值修改菜单

在定值修改菜单中选项进入某项定值数据修改界面，修改定值结束后可按[C]键返回定值修改菜单，可继续选项修改其它类型定值，修改完毕后，应返回定值修改菜单，按[C]键进入定值修改确认界面，见图 5-9，再按[E]键确认修改，这时修改后的定值才固化到



图5-9 定值修改确认界面

装置记忆存储区。

(3) 定值切换

路径提示：主菜单\定值整定\定值切换，见图 5-10，图中显示当前运行定值组号和待切换操作定值组号，输入操作定值组号后按[E]键进入定值切换确认提示界面，按[E]键确认切换操作。

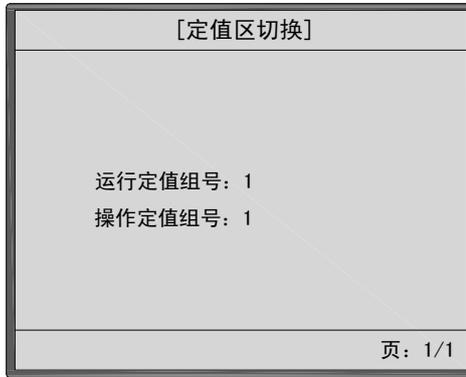


图5-10 定值区切换界面

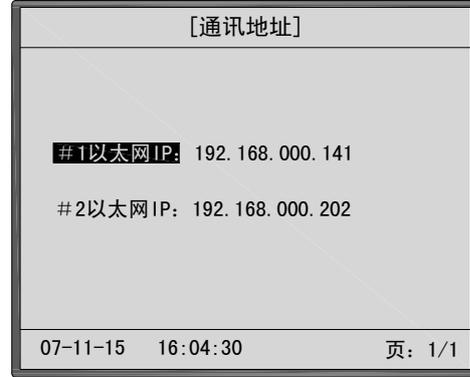


图5-11 通讯地址界面

5.1.3.4 通讯设置

路径提示：主菜单\通讯设置，输入密码正确，方可进入通讯地址界面，见图 5-11，选择当前修改项，按[E]键进入该项的第一段数据（前三个）编辑状态：输入结束后按 [E]键进入下一段数据编辑状态，按[C]键会切换到上一段字符的编辑状态，依此类推，直至第四段，第四段修改完毕后按[E]键，进入条目选择状态，可继续选项修改，修改结束后按[C]键进入通讯地址修改确认界面，按 [E]键确认修改。

5.1.3.5 装置测试

路径提示：主菜单\装置测试，输入密码正确，方可进入装置测试菜单，见图 5-12。

(1) 测指示灯

路径提示：主菜单\装置测试\测指示灯，按键进入后，该界面显示：测指示灯操作中…，此时，面板右侧 18 个指示灯和液晶下面的异常灯应顺序点亮，每灯点亮时间约 1s，当最后异常灯点亮且熄灭后显示：测指示灯操作结束！。

(2) 传动出口

路径提示：主菜单\装置测试\传动出口，见图 5-13。在该界面下，面板上方两个指示灯和运行、异常灯均闪烁，提示装置进入传动状态，自投、倒闸功能退出。界面分条显示传动出口名称和对应端子号，选择传动条目，按[E]键切换为编辑态，按[↑]或[↓]键改变传动状态，再按[E]键输出该状态，该状态保持时间约 1 秒钟后返回。当该条目切换为选择状态时，可继续进行选项传动。传动结束后，应按[C]键进入退出传动出口确认界面，见图 5-14，按[E]键确认后返回装置测试界面，这时所有闪烁的指示灯均熄灭，自投、

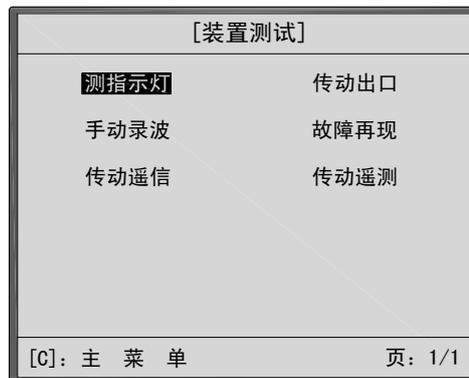


图5-12 装置测试菜单

倒闸功能恢复。



图5-13 传动出口界面

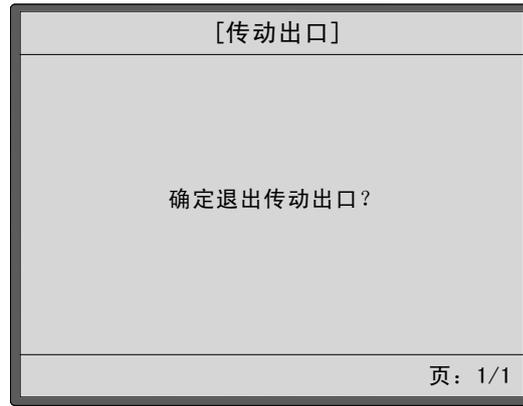


图5-14 退出传动出口确认界面

(3) 手动录波

路径提示: 主菜单\装置测试\手动录波, 该界面显示: 确定手动启动录波?, 此时按[E]键, 即启动手动录波。

(4) 故障再现

路径提示: 主菜单\装置测试\故障再现, 该界面按条显示每次故障录波发生的时间。按[↑]键或[↓]键选择故障再现条目, 按[E]键进入该次故障再现方式选择界面, 见图 5-15, 按[↑]键或[↓]键选择故障再现内容, 按[E]键切换为下一条的编辑态, 直至切换为下方“确认”字符条的反显状态。按[C]键返回到上一条的编辑态; 按[E]键进入故障再现确认提示界面, 见图 5-16。再次按[E]键确认操作, 则显示: 故障再现操作中..., 经约 20s 后自动显示: 故障再现完毕。

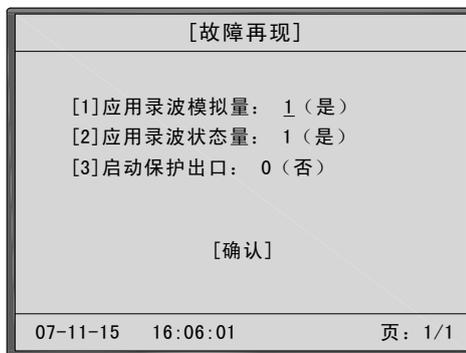


图5-15 故障再现内容选择界面

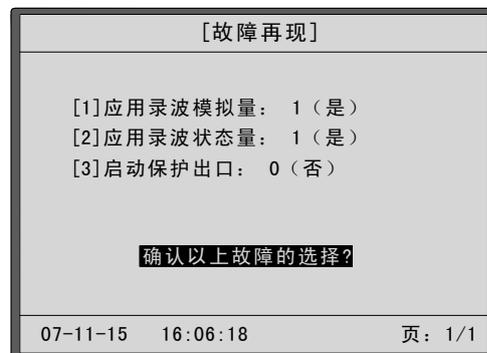


图5-16 故障再现确认界面

(5) 传动遥信

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时, 可通过传动遥信界面的手动置数检验装置开入量、保护动作状态等与远方调度端状态定义的一致性。

路径提示: 主菜单\装置测试\传动遥信, 见图 5-17, 在该界面下, 保护功能退出, 面板灯闪烁状态同传动出口, 操作方法参考传动出口。



图5-17 传动遥信界面

(6) 传动遥测

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时,可通过传动遥测界面的手动置数检验装置从互感器采集的测量量及计算量等与远方调度端数据定义的一致性。

路径提示: 主菜单\装置测试\传动遥测 (无测量功能的装置不显示该界面)。在该界面下, 保护功能退出, 面板灯闪烁状态同传动出口, 操作方法参考传动出口。

5.1.3.6 装置管理

路径提示: 主菜单\装置管理, 输入密码正确, 方可进入装置管理子菜单。

(1) 时间设置

路径提示: 主菜单\装置管理\时间设置。该界面不支持[←]键或[→]键选项。

(2) 密码管理

路径提示: 主菜单\装置管理\密码管理, 见图5-18, 用于查阅或修改各种操作密码。其中定值整定密码界面见图5-19。首行显示当前密码, 输入新密码后按[E]键直接切换到“再次输入新密码”条目的编辑态, 输入相同的新密码。修改结束后按[E]键进入定值整定密码确认界面。按[E]键确认修改, 其它密码修改方法参考修改定值整定密码。

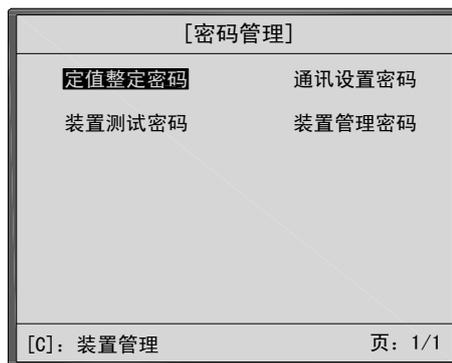


图5-18 密码管理菜单



图5-19 定值整定密码界面

(3) 清故障记录

路径提示: 主菜单\装置管理\清故障记录进入清故障记录确认界面, 按[E]键确认清除故障记录。

清告警记录、清录波记录、清动作统计操作方法与清除故障记录操作方法类同。

(4) 出厂设置

路径提示：主菜单\装置管理\出厂设置，装置出厂时已设置好该项，如需重新设置应由我公司专业工程师完成。

5.1.3.7 装置信息

路径提示：主菜单\装置信息，从该界面可查阅本装置的型号、名称、硬件版本、软件版本、配置文件版本等。

5.2 装置定值说明

5.2.1 软压板清单

表 5-1 DSI 5661 软压板清单

序号	压板名称	投退选择	备注
1	1#进线自投	0: 退出, 1: 投入	
2	2#进线自投	0: 退出, 1: 投入	
3	1#主变自投	0: 退出, 1: 投入	
4	2#主变自投	0: 退出, 1: 投入	
5	1#进线倒闸	0: 退出, 1: 投入	
6	2#进线倒闸	0: 退出, 1: 投入	
7	1#主变倒闸	0: 退出, 1: 投入	
8	2#主变倒闸	0: 退出, 1: 投入	

5.2.2 装置定值清单

表 5-2 为 DSI 5661 装置所有功能可整定的定植，为了简化实际应用，工程不需要的功能在出厂时已经关闭，则相应的定值项不再出现在人机界面中并无需整定，固定为退出状态和默认定值。

表 5—2 DSI 5661 定值清单

保护类型	定值名称	整定范围	整定级差	
备自投	14 种 自投 逻辑 控制 定值	运行方式 1, 2 [#] 进线自投倒直列逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 1, 2 [#] 进线自投倒交叉逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 1, 2 [#] 主变自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 1 [#] 进线自投倒直列逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 1 [#] 进线自投倒交叉逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 1 [#] 主变自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 3, 2 [#] 进线自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 3, 1 [#] 主变自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 4, 1 [#] 进线自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 4, 2 [#] 主变自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 5, 进线失压启动自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 5, 主变故障启动自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 6, 进线失压启动自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 6, 主变故障启动自投逻辑	0: 退出, 1: 投入	
	16 种 倒闸 逻辑 控制 定值	运行方式 1, 倒回路逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 倒回路逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 5 (热备用), 倒回路逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 6 (热备用), 倒回路逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 1, 倒进线逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 倒进线逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 3, 倒进线逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 4, 倒进线逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 1, 停电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 停电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 3, 停电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 4, 停电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 1, 带电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
		运行方式 2, 带倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入	
运行方式 3, 带电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入			
运行方式 4, 带电倒主变逻辑	0: 退出, 1: 投入			

续表 5—2 DSI 5661 定值清单

保护类型	定值名称	整定范围	整定级差	
保护辅助	自投公用定值	进线失压定值	(10~90) V	0.1V
		进线有压定值	(50~100) V	0.1V
		失压启动自投延时定值	(0.1~10) S	0.1V
		主变故障启动自投延时定值	(0.05~2.0) S	0.01S
		分合断路器延时定值	(0.1~2.0) S	0.01S
		分合隔离开关延时定值	(0.1~10) S	0.01S
		TV 断线检测电压定值	(10~90) V	0.1V
		1#进线 TV 断线投退	0: 退出, 1: 投入	
		2#进线 TV 断线投退	0: 退出, 1: 投入	
		主变中性点隔开参加自投	0: 退出, 1: 投入	
		轨回流隔开参加自投	0: 退出, 1: 投入	
		进线压互在隔开内	0: 外侧, 1: 内侧	
		方式 1、2 失压倒交叉投退	0: 直列, 1: 交叉	
互感器	互感器变比	高压侧 A 相电流变比	1~600	1
		高压侧 B 相电流变比	1~600	1
		高压侧 C 相电流变比	1~600	1
		低压侧 a 相电流变比	1~600	1
		低压侧 b 相电流变比	1~600	1
		主变轨回流变比	1~600	1
		主变地回流变比	1~600	1
		高压侧电压变比	1~1100	1
		低压侧电压变比	1~1100	1
		零序电压变比	1~1100	1
		所用变低压侧电压变比	1~1100	1
		1#主变油温变比	1~600	1
		2#主变油温变比	1~600	1

5.3 端子接线说明

5.3.1 交流输入端子接线

本装置交流输入端子由两组 24 脚电流端子（端子 K、L）组成，具体接线见表 5-3（一台装置测量两台牵引变全电量）。

表 5-3 DSI 5661 交流端子接线

K 端子	接入交流量 (1#主变)	L 端子	接入交流量 (2#主变)
1	高压侧 A 相电流 I_{ah1}	1	高压侧 A 相电流 I_{ah2}
2	高压侧 A 相电流 I'_{ah1}	2	高压侧 A 相电流 I'_{ah2}
3	高压侧 B 相电流 I_{bh1}	3	高压侧 B 相电流 I_{bh2}
4	高压侧 B 相电流 I'_{bh1}	4	高压侧 B 相电流 I'_{bh2}
5	高压侧 C 相电流 I_{ch1}	5	高压侧 C 相电流 I_{ch2}
6	高压侧 C 相电流 I'_{ch1}	6	高压侧 C 相电流 I'_{ch2}
7	低压侧 a 相电流 I_{a1}	7	低压侧 a 相电流 I_{a2}
8	低压侧 a 相电流 I'_{a1}	8	低压侧 a 相电流 I'_{a2}
9	低压侧 b 相电流 I_{b1}	9	低压侧 b 相电流 I_{b2}
10	低压侧 b 相电流 I'_{b1}	10	低压侧 b 相电流 I'_{b2}
11	地回流 I_{d1}	11	地回流 I_{d2}
12	地回流 I'_{d1}	12	地回流 I'_{d2}
13	轨回流 I_{g1}	13	轨回流 I_{g2}
14	轨回流 I'_{g1}	14	轨回流 I'_{g2}
15	高压侧 A 相电压 U_{ah1}	15	高压侧 A 相电压 U_{ah2}
16	高压侧 B 相电压 U_{bh1}	16	高压侧 B 相电压 U_{bh2}
17	高压侧 C 相电压 U_{ch1}	17	高压侧 C 相电压 U_{ch2}
18	高压侧中性点 U_{Nh1}	18	高压侧中性点 U_{Nh2}
19	高压侧零序电压 U_{01}	19	高压侧零序电压 U_{02}
20	高压侧零序电压 U'_{01}	20	高压侧零序电压 U'_{02}
21	低压侧 a 相电压 U_{a1}	21	所用变低压侧 a 相电压 U_a
22	低压侧 a 相电压 U'_{a1}	22	所用变低压侧 b 相电压 U_b
23	低压侧 b 相电压 U_{b1}	23	所用变低压侧 c 相电压 U_c
24	低压侧 b 相电压 U'_{b1}	24	所用变低压侧中性点 U_N

5.3.2 开入端子接线

本装置遥信输入端子由四组 16 芯凤凰端子组成 60 路开入端子（端子 A、B、E、F），具体接线见表 5-4。

表 5-4 DSI 5661 开入端子接线

E 端子	接入开关量定义		A 端子	接入开关量定义	
1	跳位	1#进线断路器 1DL (遥信 5、6)	1	跳位	1#进线隔离开关 1GK (遥信 35、36)
2	合位		2	合位	
3	跳位	2#进线断路器 2DL (遥信 7、8)	3	跳位	2#进线隔离开关 2GK (遥信 37、38)
4	合位		4	合位	
5	跳位	1#主变低压侧 3DL (遥信 9、10)	5	跳位	进线跨条隔离开关 3GK (遥信 39、40)
6	合位		6	合位	
7	跳位	2#主变低压侧 4DL (遥信 11、12)	7	跳位	1#主变中性点隔离 4GK (遥信 41、42)
8	合位		8	合位	
9	跳位	1#主变低压侧 5DL (遥信 13、14)	9	跳位	2#主变中性点隔离 5GK (遥信 43、44)
10	合位		10	合位	
11	跳位	2#主变低压侧 6DL (遥信 15、16)	11	跳位	1#主变轨回流隔离 6GK (遥信 45、46)
12	合位		12	合位	
13	跳位	a 相母线出线 7DL (遥信 17、18)	13	跳位	2#主变轨回流隔离 7GK (遥信 47、48)
14	合位		14	合位	
15	跳位	b 相母线出线 8DL (遥信 19、20)	15	遥信 49	
16	合位		16	遥信 50	

F 端子	接入开关量定义	B 端子	接入开关量定义
1	遥信 21	1	信号复归 (遥信 51)
2	遥信 22	2	遥信 52
3	遥信 23	3	遥信 53
4	遥信 24	4	遥信 54
5	遥信 25	5	遥信 55
6	遥信 26	6	遥信 56
7	开入公共端	7	开入公共端
8		8	
9	1#主变故障启动自投 (遥信 27)	9	远方 / 就地 (遥信 57)
10	2#主变故障启动自投 (遥信 28)	10	遥信 58
11	倒回路操作 (遥信 29)	11	遥信 59
12	倒进线操作 (遥信 30)	12	遥信 60
13	停电倒主变操作 (遥信 31)	13	遥信 61
14	带电倒主变操作 (遥信 32)	14	遥信 62
15	检修压板 (遥信 33)	15	遥信 63
16	同步时钟 (遥信 34)	16	遥信 64

5.3.3 开出端子接线

本装置开出端子由四组 16 芯凤凰端子组成 16 路（32 点）开出端子（端子 C、D、G、H），具体接线见表 5-5。

表 5-5 DSI 5661 开出端子接线

G端子	开出开关量定义		C端子	开出开关量定义	
1		跳 1#进线断路器 1DL（开出 1）	1		跳 1#进线隔离开关 1GK（开出 17）
2		合 1#进线断路器 1DL（开出 2）	2		合 1#进线隔离开关 1GK（开出 18）
3			3		
4			4		
5		跳 2#进线断路器 2DL（开出 3）	5		跳 2#进线隔离开关 2GK（开出 19）
6		合 2#进线断路器 2DL（开出 4）	6		合 2#进线隔离开关 2GK（开出 19）
7			7		
8			8		
9		跳 1#主变低压侧 3DL（开出 5）	9		跳进线跨条隔离 3GK（开出 21）
10		合 1#主变低压侧 3DL（开出 6）	10		合进线跨条隔离 3GK（开出 22）
11			11		
12			12		
13		跳 2#主变低压侧 4DL（开出 7）	13		跳 1#主变中性点隔离 4GK（开出 23）
14		合 2#主变低压侧 4DL（开出 8）	14		合 1#主变中性点隔离 4GK（开出 24）
15			15		
16			16		
H端子	开出开关量定义		D端子	开出开关量定义	
1		跳 1#主变低压侧 5DL（开出 9）	1		跳 2#主变中性点隔离 5GK（开出 25）
2			2		
3		合 1#主变低压侧 5DL（开出 10）	3		合 2#主变中性点隔离 5GK（开出 26）
4			4		
5		跳 2#主变低压侧 6DL（开出 11）	5		跳 1#主变轨回流隔离 6GK（开出 27）
6			6		
7		合 2#主变低压侧 6DL（开出 12）	7		合 1#主变轨回流隔离 6GK（开出 28）
8			8		
9		跳 a 相母线出线 7DL（开出 13）	9		跳 2#主变轨回流隔离 7GK（开出 29）
10			10		
11		跳 b 相母线出线 8DL（开出 14）	11		合 2#主变轨回流隔离 7GK（开出 30）
12			12		
13		备用（开出 15）	13		备用（开出 31）
14			14		
15		备用（开出 16）	15		备用（开出 32）
16			16		

5.3.4 直流量输入及 485 通讯回路等接线端子

本装置由一组 16 芯凤凰端子组成两路直流量及 485 通讯接线端子（端子 I），具体定义见表 5-6。

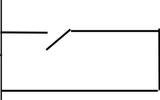
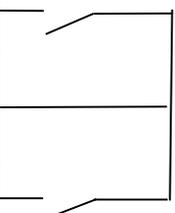
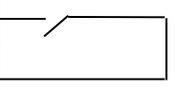
表 5-6 DSI 5661 直流量输入及工作电源等接线

I 端子	端子接线说明
1	1#主变油温（变送器 1）正极性
2	1#主变油温（变送器 1）负极性
3	2#主变油温（变送器 2）正极性
4	2#主变油温（变送器 2）负极性
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
	通讯回路
14	485A
15	485B

5.3.5 综合端子

本装置由 COM1、COM2 构成双以太网通讯接口；由一组 16 芯凤凰端子组成工作电源、对时、信号、及四路开入接线端子（端子 J），具体定义见表 5-7。

表 5-7 DSI 5661 综合端子 J 接线说明

J 端子	端子接线说明	J 端子	端子接线说明
1	GPS +（遥信 1）	10	+24V（24V 正极性）
2	遥信 2	11	24V0（24V 负极性）
3	遥信 3	12	 工作电源 失电告警信号
4	遥信 4	13	
5	 空	14	工作电源正极性
6		15	
7		16	工作电源负极性
8	 装置异常		
9			

5.4 调试说明

本装置及其所组屏柜出厂前都经过严格的自投功能、动作逻辑、辅助功能及例行检测等试验,证明装置性能的完好和接线的正确。辅助功能试验包括通信、操作显示界面等内容;例行试验包括装置或屏柜的绝缘、耐压、抗干扰及老化试验等内容。另考虑到本装置具有软硬件自检功能,可将故障部位准确定位到芯片;交流采样回路无可调元件,其精度由出厂调试保证。故现场安装调试首先检查运输和安装时是否有损坏、装置和屏柜对外部接线及与其他相关设备的联系等内容是否正确;着重校验装置定值、装置的状态量输入、跳合闸输出回路及信号回路部分。

5.4.1 通电前检验

- 检查装置的型号、参数是否与订货一致;
- 检查装置的外观应完好、无损坏、端子无松动;
- 检查各安装板中元器件应无松动、脱落、损坏、门板及各安装板扁平电缆连接应牢固可靠;
- 检查插件插拔接触应可靠。

5.4.2 通电检验

装置带电后不允许插拔插件。带电后:面板上运行灯均匀闪烁、其它灯均不亮;LCD有显示(装置无故障,无通信异常报警),经2~3分钟后进入屏幕保护状态。此时装置处于正常工作状态,方可按下列步骤进行检验。

- 装置遥信输入回路检查

将遥信输入端子(A1~A16, B1~B6, B8~B16, E1~E16, F1~F6, F8~F16)分别与+220V(或110V)连接,遥信输入端子(B9~B16, F9~F16, J1~J4)分别与+24V连接,此时在LCD遥信界面上相应开入量应有变化,否则应检查开入量电路是否有问题。

- 电流电压刻度检查

按端子排图所示将电流和电压接入装置,所施加的电流和电压值与装置的液晶显示值误差满足技术指标要求。

- 通道系数检查

输入到装置的各交流量通道系数出厂时已调配好,用户不需再调整。

5.4.3 传动试验

当装置经通电检验后,可与实际系统配合做传动试验,其目的检查装置与系统接线是否正确、开关量输入是否正确、装置工作是否正常。

5.4.4 绝缘性能检查

每台装置出厂前都做过耐压试验,在现场安装使用前建议不必再做耐压试验、应按要求测定绝缘电阻。

5.4.5 装置定值整定

装置经上述检验完毕后，证明保置是完好的，在投运前要严格按定值清单及整定原则整定，未投入的功能应设为退出，确认无误后打印定值存档。

5.4.6 装置定值检验

装置的自投功能及动作逻辑已经过多次考验及测试，现场调试仅需校验装置整定的定值，固定部分的定值无需校验。校验时，只需检验施加的故障量是定值的 $\pm 2.5\%$ 时装置动作正确性即可，其余可由装置保证。

5.5 运行维护

5.5.1 装置投运检查

当装置投入后应对以下项目进行检查：

- 运行灯均匀闪烁、充电灯亮，其余灯均灭；
- 检查电压、电流测量值与系统的实际电压、电流值一致；
- 检查电压、电流的相位关系，判别极性是否正确；
- 开入状态与实际状态一致；
- 装置网络地址正确。

5.5.2 动作信息说明

5.5.2.1 自投动作

当系统发生故障时，装置动作跳、合闸并上送故障报告，自投指示灯亮，应立即通知继保人员前来处理。

装置已经在报告信息/事故报告子目录下生成了一份详细的事故记录，事故记录中的动作信息主要包括：故障类型、故障发生时刻、故障发生时的电压、电流等，注意不要删除该记录。继保人员处理事故时应注意以下事项：不要立即断开装置电源或拔出插件进行检查，不要急于做模拟试验；完整记录装置提供的本次事故报告信息和信号灯动作情况；分析事故产生原因，处理好事故后，按 R 键熄灭相自投动作信号灯。

5.5.2.2 装置异常

装置具备定时自检功能，自检包括运行定值、开出回路、采样回路等，发现异常时会送上告警报告，点亮装置异常灯。装置硬件采用模块化组装，那一个模块发生故障，一般只需更换该模块插件。当发生装置异常时，应立即通知维护人员前来处理，处理方法参见表 5-8。

表 5—8 常见装置故障及处理方法

序号	告警类型	处理办法
1	CPU 自检故障	停机更换 CPU 模块
2	RAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
3	NVRAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
4	FLASH 自检故障	停机更换 CPU 模块
5	出口自检故障	停机更换 CPU 模块
6	实时时钟自检故障	停机更换 CPU 模块
7	电源自检故障	停机更换 CPU 模块
8	AD 自检故障	停机更换 CPU 模块
9	I2C 自检故障	停机更换 CPU 模块
10	时钟电池自检故障	停机更换 CPU 板电池
11	LCD 自检故障	停机更换液晶显示模块
12	定值自检故障	需要固化正确定值
13	配置自检故障	固化正确的配置定值
14	软压板错误	需要固化软压板定值
15	逻辑节点状态错误	需要下传配置文件
16	TV 断线	检查外部 TV 回路

5.5.3 运行中注意事项

- 在运行中不允许带电拔插件及触摸装置的带电部分；
- 在运行中不允许做保护传动实验等硬件测试；
- 在运行中不允许修改定值等重要运行参数操作；
- 在运行中可通过 LCD 显示观察输入量的数值及断路器的运行状态；
- 为了对事故的分析，在运行中应记录系统及保护的运行状态。

6 贮存保修

6.1 贮存条件

产品应保存在温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，周围不含有碱性、酸性或其他腐蚀性及爆炸性气体的防雨防雪的室内。

6.2 保修条件

在用户完全遵守说明书规定的贮存、安装和使用的条件下，产品出厂之日起 2 年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

7 供应成套性

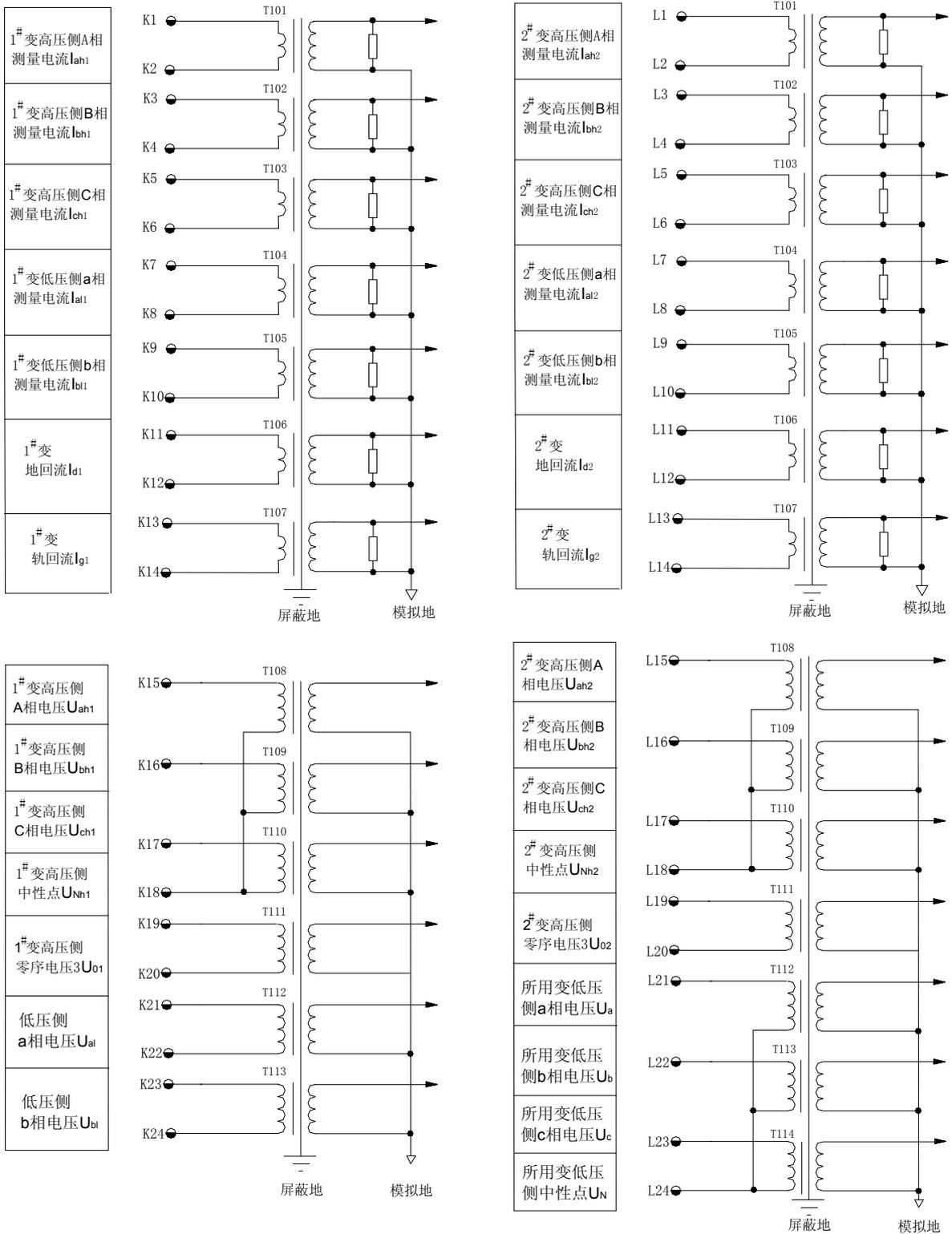
随产品供应的文件：产品合格证及产品检验证明书一份。

8 订货须知

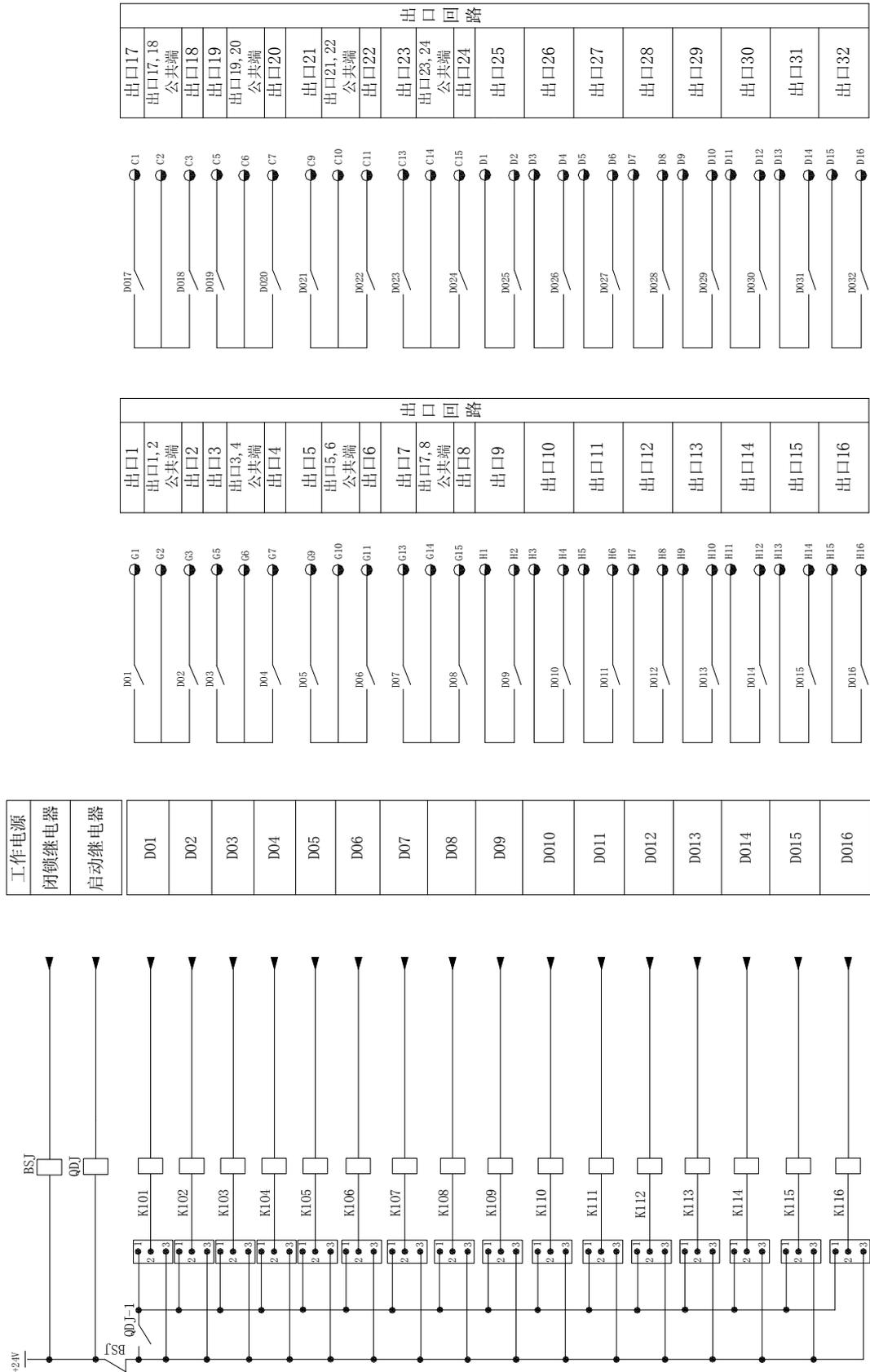
- 产品型号、名称；
- 直流电压额定值；
- 交流电压、电流及频率额定值；
- 特殊的功能及技术要求；
- 订货数量；
- 收货地址。

9 附图

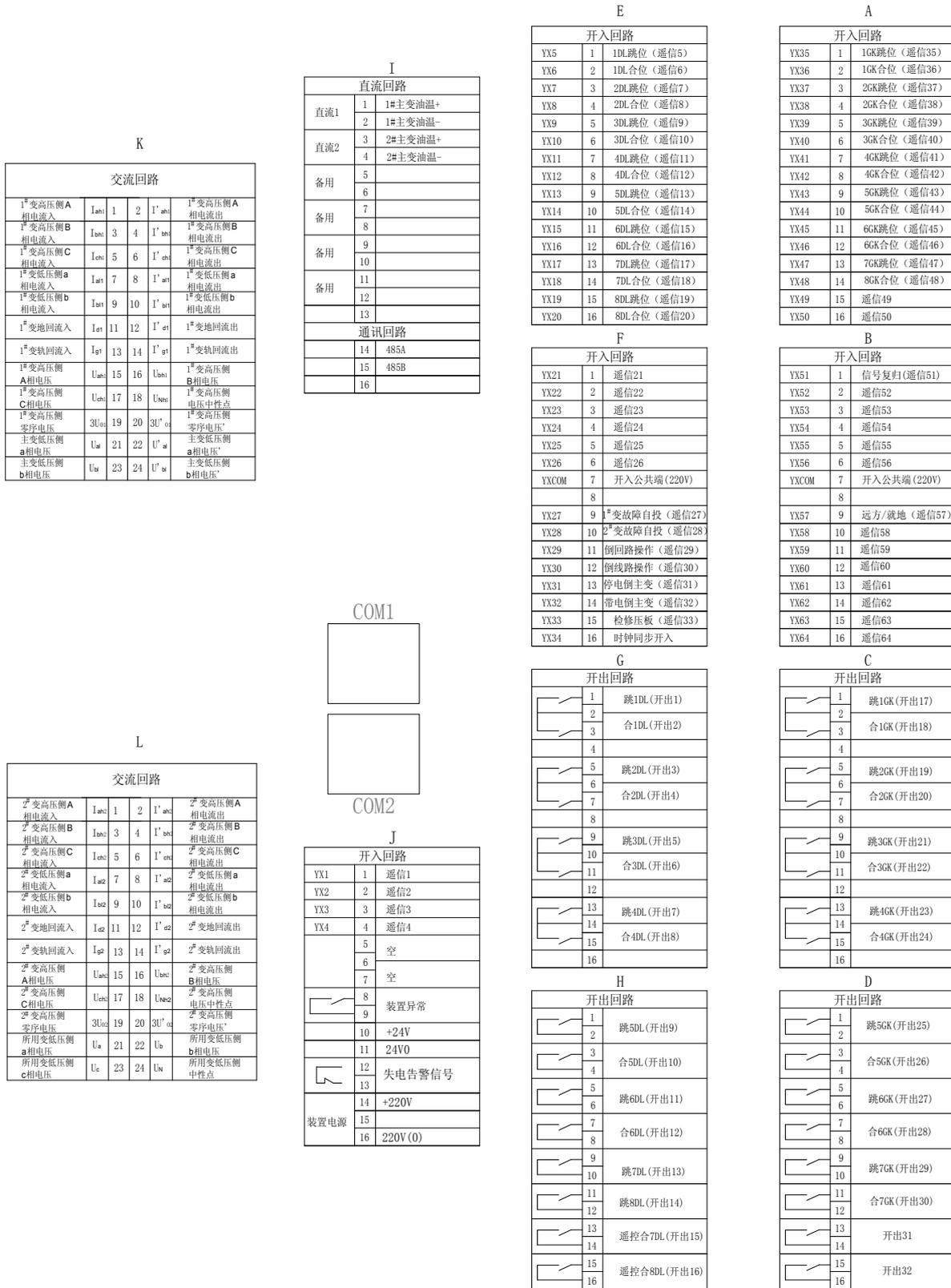
9.1 交流板原理图



9.2 出口板原理图



9.3 端子图





北京总部(研发营销中心)

地址：北京市海淀区上地四街1号院5号楼5层

电话：010-62968699 62967993 62967995

传真：010-62967985 82780776

E-mail: mlnr@263.net

www.mlnr.cn

保定生产基地

保定市朝阳北大街2238号高科产业园一号厂房

电话：0312-3259958

传真：0312-3195918

工程服务部电话：0312-3195905