WBH-832A 微机变压器保护测控装置

技术及使用说明书

（Version 1.0）

许继电气股份有限公司

XJ ELECTRIC CO.,LTD.

WBH-832A 微机变压器保护测控装置

WBH-832A 微机变压器保护测控装置，是许继最新推出的 HELLO 系列产品之一，它是许继秉承数十年来在电力系统二次设备制造领域的成功经验，为用户提供的具有高品质、高性价比的保护测控一体化装置。WBH-832A 微机变压器保护测控装置适用作 66kV 及以下电压等级的变压器的后备保护及测控装置。

H、E、L、L、O 品质是许继 HELLO 系列产品的共同特点，具体如下：

- H：即 High，高品质包括：
  - 高科技：采用现场组态技术（FCT）、可视化的软件开发技术（VLD）。
  - 高质量：以专业的、成熟的软硬件平台为依托，丰富的运行经验和充分验证的原理算法为基础，自动测试为前提，先进的研发管理理念和研发开发管理工具为手段，保证研发、生产、制造过程中各个环节的质量，为用户提供高品质的产品。
- E：即 Easy，工作轻松包括：
  - 易使用：人机界面友好、仿 WINDOWS 操作菜单，具有调试向导系统和一键完成定检功能，使现场调试、维护、定检工作变得轻松。
- L：即 Low，低消耗包括：
  - 低投入成本：不同的装置共享插件，降低了购买装置和备件储备成本。
  - 低故障率：先进的检测技术和完善的生产质量保障体系，使得产品的故障率大大降低，大幅度减少了被保护对象的停运时间。
- L：即 reaLize，实现技术包括：
  - 平台化：软件、硬件的设计都采用平台化的思想，使不同电压等级的保护装置可以共享硬件平台，不同的硬件平台可以共享软件，降低了日后硬件、软件的升级和维护工作。
  - 专业化：不同领域的研发工作都由专业人员完成，通过规范的接口集成不同层次、不同领域的研发成果，让用户充分享受到高科技的产品。
  - 模块化：对所有的功能模块分别封装成柔性继电器，不同装置通过配置不同的柔性继电器完成该装置的功能，能够顺速响应不同用户的个性化需求。
- O：即 technOlogy，专利技术包括：
  - VLD 开发技术：VLD 开发工具类似与“PLC”的开发环境，在该环境下所有的保护逻辑都是由不同的可视化的柔性继电器组成，实现了业界用继电保护语言开发程序的梦想。
  - 双连接器技术：采用后插拔双连接器的技术，强弱电彻底分离的原则，提高了装置硬件电磁兼容能力。

感谢您使用许继电气股份有限公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置，请您务必注意以下重要提示：

- 本说明书仅适用于 WBH-832A 微机变压器保护测控装置。
- 请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定调整、测试和操作。如有随机资料，请以随机资料为准。
- 为防止装置损坏，严紧带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 请使用合格的测试仪器和设备对装置进行试验和检测。
- 装置如出现异常或需要维修，请及时与本公司服务热线联系。

我公司保留对本说明书进行修改的权利；产品与说明书不符时，以实际产品为准，恕不另行通知。

2007.XX 第 X 版印刷

目录

1 技术指标 1

1.1 额定数据 1
1.2 装置功耗 1
1.3 环境条件 1
1.4 抗干扰性能 1
1.5 绝缘性能 2
1.6 机械性能 2
1.7 保护定值误差 2
1.8 测量精度 3
1.9 触点容量 3

2 装置硬件 3

2.1 机箱结构 3
2.2 硬件平台说明 4
2.3 软件平台说明 5
2.4 主要插件 5
2.4.1 电源插件 5
2.4.2 信号插件 5
2.4.3 CPU 插件 5
2.4.4 交流插件 6
2.4.5 人机对话界面 6
2.5 装置背面端子图 7
2.5.1 带操作回路端子图 7
2.5.2 不带操作回路端子图 8
2.6 装置辅助电源 9
2.7 交流电流输入 9
2.8 交流电压输入 9
2.9 开入及开入电源 9
2.10 非电量保护开入及开入电源 9
2.11 中央信号输出 10
2.12 位置触点 10
2.13 跳合闸回路 10
2.14 通信端子 10
2.15 其它端子 11

3 装置功能 11

3.1 装置功能实现方式 11
3.2 典型功能配置 11
3.3 保护功能 12
3.3.1 复合电压 12
3.3.2 过流保护 13

3.3.3 负序过流保护 14
3.3.4 反时限过流保护 15
3.3.5 过负荷保护 15
3.3.6 启动通风保护 15
3.3.7 有载调压闭锁保护 15
3.3.8 非电量保护 16
3.3.9 零序过压保护 16
3.3.10 TV 异常检测 16
3.4 控制回路异常告警 17
3.5 弹簧未储能告警 17
3.6 压力异常告警 17
3.7 装置故障告警 17
3.8 测控功能 17
3.9 辅助功能 17
3.9.1 录波 17
3.9.2 GPS 对时 18
3.9.3 打印功能 18
3.9.4 网络通信 18
4 装置使用说明 19
4.1 定值清单 19
4.1.1 投退控制字 19
4.1.2 功能控制字 20
4.1.3 保护定值 20
4.2 出口设置清单 21
4.3 软压板清单 22
4.4 动作信息及说明 22
4.5 人机界面说明 22
4.5.1 面板说明 22
4.5.2 按键与显示屏 22
4.5.3 指示灯 23
4.5.4 显示说明 23
4.5.5 菜单结构 24
4.5.6 浏览菜单 24
4.5.7 整定菜单 25
4.5.8 打印菜单 28
4.5.9 调试菜单 28
4.5.10 版本 29
4.5.11 自动信息显示 29
5 调试及异常处理 29
5.1 调试说明 29
5.2 程序检查 29
5.3 开关量输入检查 29
5.4 继电器开出回路检查 29

5.5 模拟量输入检查 30
5.6 相位检查 30
5.7 整组试验 30
5.8 异常处理 30

6 投运说明及注意事项 31

7 通信说明 31

7.1 保护动作信号 31
7.2 告警信号 31
7.3 状态信号 32
7.4 控制 33
7.5 遥测 33
7.6 电度 33
7.7 总召唤信息 33

8 贮存及保修 34

8.1 贮存条件 34
8.2 保修时间 34

9 供应成套性 34

9.1 随同产品一起供应的文件 34
9.2 随同产品一起供应的附件 34

10 订货须知 34

11 附录一 接线示例及操作回路原理 34

11.1 装置接线示例图 35
11.2 装置操作回路原理图 36
11.3 信号插件原理图 37
11.3.1 信号插件原理图（带操作回路） 37
11.3.2 信号插件原理图（不带操作回路） 38

1 技术指标

1.1 额定数据

a. 额定电源电压： DC220V 或 DC110V(订货注明)

b. 额定交流数据：交流电压： $100/\sqrt{3}$ V ，100V

交流电流： 5A 或 1A(订货注明)

额定频率： 50Hz

c. 热稳定性：

交流电压回路： 长期运行 1.2Un

交流电流回路： 长期运行 2In

1s 40In

d. 动稳定性：

半周波： 100In

1.2 装置功耗

a. 交流电压回路：每相不大于 1VA。

b. 交流电流回路：In=5A 时每相不大于 1VA；In=1A 时每相不大于 0.5VA。

c. 保护电源回路：正常工作时,不大于 12W；保护动作时,不大于 15W。

1.3 环境条件

a. 环境温度：

工作： -25℃～+55℃。

储存： -25℃～+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

b. 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面不凝露。最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。

c. 大气压力：80kPa～110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。

1.4 抗干扰性能

a. 脉冲群干扰试验：能承受 GB/T14598.13－2008 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。

b. 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10－2007 第四章规定的严酷等级为Ⅳ级的快速瞬变干扰试验。

c. 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9－2002 第四章规定的严酷等级为Ⅲ级的辐射电磁场干扰试验。

d. 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14-1998 中 4.1 规定的严酷等级为Ⅲ级的静电放电试验。

e. 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16－2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定

的辐射发射限值的电磁发射试验。

f. 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8－2006 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的工频磁场抗扰度试验。

g. 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9－1998 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的脉冲磁场抗扰度试验。

h. 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10－1998 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。

i. 浪涌抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-5:2002 第 4 章规定的严酷等级为Ⅲ级浪涌抗扰度试验。

j. 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-6:2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。

k. 工频抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-7:2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

1.5 绝缘性能

a. 绝缘电阻：各带电的导电电路分别对地(即外壳或外露的非带电金属零件)之间,交流回路和直流回路之间,交流电流回路和交流电压回路之间,用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100MΩ。

b. 介质强度：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V(有效值)的交流电压,历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别对地(即外壳或外露的非带电金属零件)之间,交流回路和直流回路之间,交流电流回路和交流电压回路之间,能承受 50Hz、2kV(有效值)的交流电压,历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。

c. 冲击电压：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地,能承受 1kV(峰值)的标准雷电波冲击检验；其各带电的导电端子分别对地,交流回路和直流回路之间,交流电流回路和交流电压回路之间,能承受 5kV(峰值)的标准雷电波冲击检验。

1.6 机械性能

a. 振动响应：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。

b. 冲击响应：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。

c. 振动耐久：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。

d. 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。

e. 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

1.7 保护定值误差

注意：以下文档中 I_n 指 TA 二次侧额定电流。

1) 后备保护电流定值：0.2 I_n ～10 I_n，误差不超过±2.5%或±0.01 I_n；

2）后备保护低电压（负序电压）定值：30 V～100 V（2 V～30 V），误差不超过±0.25 V

或±2.5%；

3）零序电压定值：10V～100 V，误差不超过±0.25 V 或±2.5%；

4）后备保护延时时间定值：0.1 s～10 s，延时误差不超过 2.5%或 40ms；

5）反时限延时误差：平均误差不超过理论计算值的±5％或±100ms。

1.8 测量精度

a. 各模拟量的测量误差不超过额定值的±0.2%。

b. 功率测量误差不超过额定值的±0.5%。

c. 开关量输入电压（DC220V 或 DC110V），分辨率不大于 2ms。

d. 脉冲量输入电压 24V，脉冲宽度不小于 10ms。

e. 有功、无功电度不超过±1%。

1.9 触点容量

输出出口触点：在电压不大于 250V，电流不大于 1A，时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 50W，长期允许通过电流不大于 5A。

2 装置硬件

装置采用加强型单元机箱，按抗强振动、强干扰设计；确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。面板上包括液晶显示器、信号指示器、操作键盘、调试 USB 通信口插头等。

2.1 机箱结构

装置的外形尺寸如图 2-1 所示

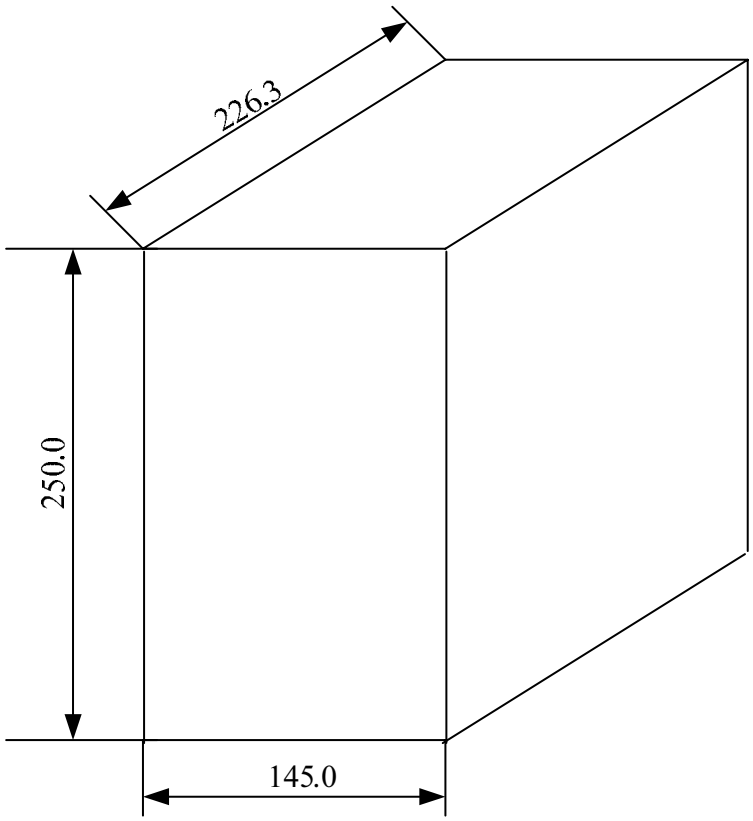


图 2-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 2-2 所示：

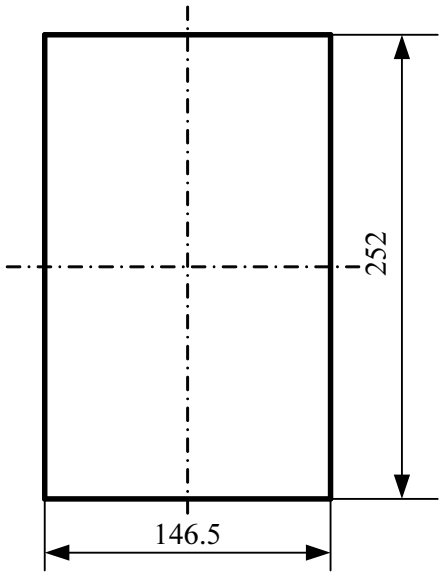


图 2-2 安装开孔尺寸

2.2 硬件平台说明

保护装置采用许继公司新一代基于 32 位 DSP 技术的通用硬件平台。全封闭机箱，硬件电路采用后插拔式的插件结构，CPU 电路板采用 6 层板、元器件采用表面贴装技术，装置强弱电回路、开入开出回路合理布局，抗干扰能力强。

2.3 软件平台说明

软件平台采用 ATI 公司的 RTOS 系统 Nucleus Plus，Nucleus Plus 是一个已在多个领域成功使用的实时多任务操作系统，保证了软件系统的高度可靠性。

2.4 主要插件

本保护装置的基本型由以下插件构成：电源插件、交流插件、CPU 插件、本体插件、信号插件以及人机对话插件。

装置的插件配置如图 2-3 所示：



图 2-3 基本型

2.4.1 电源插件

由电源模块将外部提供的交、直流电源转换为保护装置工作所需电压。本模块输入直流 220V/110V (根据需要选择相应规格),输出+5V、±15V 和+24V。+5V 电压用于装置数字器件工作，±15V 电压用于 A/D 采样，+24V 电压用于驱动装置继电器及直流电源输出。在电源插件上设置了失电告警继电器，电源插件失电后，其常闭接点闭合用来发告警信号。

此外，插件上还装有三个继电器可用于：过负荷、启动通风、闭锁有载调压。

2.4.2 信号插件

信号插件有带操作回路和不带操作回路型号可选。原理图参见 11.3 附图。

(1)带操作回路信号插件包括信号部分、跳合闸部分以及出口部分。插件信号部分主要包括跳闸信号继电器（TXJ）、本体跳闸（合闸）信号继电器（HXJ）、告警继电器（GXJ）。跳合闸部分主要完成跳合闸操作回路及其保持、防跳等功能。主要包括 4 个跳闸继电器（TJ1～4）、遥跳继电器（YTJ）、遥合继电器（YHJ）、跳闸保持继电器（TBJ）、合闸保持继电器(HBJ)、压力异常继电器（YLYC）、弹簧未储能继电器（CNJ）、合后继电器（HHJ）。还包括反映断路器位置的跳闸位置继电器（TWJ1、TWJ2）、合闸位置继电器（HWJ）。

(2) 不带操作回路信号插件只含有开入和开出以及信号部分，没有操作回路。信号部分包括跳闸信号继电器（TXJ）、本体跳闸（合闸）信号继电器（HXJ）和告警继电器（GXJ）。开入包括跳位、遥控允许、合后位、合位、弹簧未储能和压力异常开入。开出包括 6 个出口继电器（TZJ1 ～TZJ6）。

2.4.3 CPU 插件

CPU 插件包含：微处理器 CPU、RAM、ROM、Flash Memory、A/D 转换电路、开关量输入输出回路、网络通讯电路等；此外还包括启动继电器 QDJ，用来闭锁跳闸、合闸出口，防止驱动跳闸、合闸出口的光耦击穿导致误动作。插件采用 6 层印制板和表面贴装工艺，采

取了多种抗干扰措施，大大提高了抗干扰性能。高性能的微处理器 CPU 为 32 位浮点处理器，主频达 40MHz；A/D 数据输入精度达 16 位。

2.4.4 交流插件

交流变换部分包括电流变换器 TA 和电压变换器 TV，用于将系统 TA、TV 的二次侧电流、电压信号转换为弱电信号，供保护插件转换，并起强弱电隔离作用。此外还包括两路 0V～5V 直流测量。

本插件的 9 个 TA 分别变换 Ia1、Ib1、Ic1、Ia2、Ib2、Ic2、CIA、CIB、CIC 九个电流量，其中 CIA、CIB、CIC 3 个 TA 为测量专用， 3 个 TV 分别变换母线电压 UA、UB、UC。

2.4.5 人机对话界面

人机对话界面安装于装置面板上，是装置与外界进行信息交互的主要部件，采用大屏幕液晶显示屏，全中文菜单方式显示（操作），主要功能为：键盘操作、液晶显示、信号灯指示及串行口调试。

2.5 装置背面端子图

2.5.1 带操作回路端子图

5#电源插件			4# 信号插件		3#本体插件			2# CPU 插件		1#交流插件			
501	24V+	输出	401	跳低分段	301	闭锁调压		201	RXD		101	CIA	测量电流
502	24V 地		402		302			202	TXD		102	CIA′	
503	过负荷		403	跳高压桥	303	闭锁调压		203	GND		103	CIB	
504			404		304			204	1-485+		104	CIB′	
505			405	跳低压侧	305	跳低压侧		205	1-485-		105	CIC	
506	启动通风		406		306			206	2-485+		106	CIC′	
507			407	跳高压侧	307	本体备用出口		207	2-485-		107		
508			408		308			208			108		
509	闭锁有载调压		409	跳闸信号	309	跳高压侧		209					
510			410	非电量信号	310			210					
511			411	告警信号	311	跳高压桥		211	GPS				
512	失电告警		412	信号母线	312			212	脉冲 1				
513			413	保护跳闸	313			213	脉冲 2				
514	电源＋		414	跳闸机构	314			214	脉冲 3				
515	电源－		415	－KM	315			215	脉冲 4				
516	大地		416	压力异常	316			216	24V 地				

417	+KM	317	重瓦斯告警	217	遥信 1	121	Ua	109	Ia1	保护电流
418	合闸机构	318	重瓦斯跳闸	218	遥信 2	122	Ub	110	Ia1′	
419	遥控入口	319	调压重瓦斯告警	219	遥信 3	123	Uc	111	Ib1	
420	远方/就地	320	调压重瓦斯跳闸	220	遥信 4	124	Un	112	Ib1′	
421	弹簧未储能	321	温度保护告警	221	遥信 5	125		113	Ic1	
422	弹簧未储能闭锁	322	温度保护跳闸	222	遥信 6	126		114	Ic1′	
423	手动跳闸	323	油位高告警	223	遥信 7	127		115	Ia2	
424	手动合闸	324	油位高跳闸	224	遥信 8	128		116	Ia2′	
425	跳位监视	325	油位低告警	225	高后备硬压板	129		117	Ib2	
426	控制电源+	326	油位低跳闸	226	低后备硬压板	130		118	Ib2′	
427	事故音响	327	压力释放告警	227	复压开入	131		119	Ic2	
428		328	压力释放跳闸	228	检修状态	132		120	Ic2′	
429	位置公共	329	轻瓦斯告警	229		133	DC1			
430	合位	330	调压轻瓦斯告警	230		134	DC1’			
431	跳位	331	风冷消失告警	231		135	DC2			
432	控制回路断线	332	开入公共负	232	开入负	136	DC2’			

2.5.2 不带操作回路端子图

5#电源插件			4# 信号插件		3#本体插件			2# CPU 插件		1#交流插件			
501	24V+	输出	401	弹簧未储能	301	闭锁调压		201	RXD		101	CIA	测量电流
502	24V 地		402	压力异常	302			202	TXD		102	CIA′	
503	过负荷		403	合后	303	闭锁调压		203	GND		103	CIB	
504			404	远方/就地	304			204	1-485+		104	CIB′	
505			405	合位	305	跳低压侧		205	1-485-		105	CIC	
506	启动通风		406	跳位	306			206	2-485+		106	CIC′	
507			407	-KM	307	本体备用出口		207	2-485-		107		
508			408	告警信号	308			208			108		
509	闭锁有载调压		409	保护跳闸信号	309	跳高压侧		209					
510			410	非电量信号	310			210					
511			411	信号母线	311	跳高压桥		211	GPS				
512	失电告警		412		312			212	脉冲 1				
513			413	跳低分段	313			213	脉冲 2				
514	电源＋		414		314			214	脉冲 3				
515	电源－		415	跳低分段	315			215	脉冲 4				
516	大地		416		316			216	24V 地				

417	跳高压桥	317	重瓦斯告警	217	遥信 1	121	Ua	109	Ia1	保护电流
418		318	重瓦斯跳闸	218	遥信 2	122	Ub	110	Ia1′	
419	跳高压桥	319	调压重瓦斯告警	219	遥信 3	123	Uc	111	Ib1	
420		320	调压重瓦斯跳闸	220	遥信 4	124	Un	112	Ib1′	
421	跳低压侧	321	温度保护告警	221	遥信 5	125		113	Ic1	
422		322	温度保护跳闸	222	遥信 6	126		114	Ic1′	
423	跳低压侧	323	油位高告警	223	遥信 7	127		115	Ia2	
424		324	油位高跳闸	224	遥信 8	128		116	Ia2′	
425	跳高压侧	325	油位低告警	225	高后备硬压板	129		117	Ib2	
426		326	油位低跳闸	226	低后备硬压板	130		118	Ib2′	
427	跳高压侧	327	压力释放告警	227	复压开入	131		119	Ic2	
428		328	压力释放跳闸	228	检修状态	132		120	Ic2′	
429	遥合	329	轻瓦斯告警	229		133	DC1			
430		330	调压轻瓦斯告警	230		134	DC1’			
431	遥跳	331	风冷消失告警	231		135	DC2			
432		332	开入公共负	232	开入负	136	DC2’			

2.6 装置辅助电源

N514、N515 为装置辅助电源（直流）输入端，接入 220V（110V）直流。N514 接正极性端，N515 接负极性端。

N516 为装置屏蔽接地端子。

2.7 交流电流输入

N101、N102，N103、N104、N105、N106 分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入，其中 N101、N103、N105 为极性端。

N109、N110，N111、N112、N113、N114 分别为一侧 A 相、B 相、C 相保护电流输入，其中 N109、N111、N113 为极性端。

N115、N116，N117、N118、N119、N120 分别为另一侧 A 相、B 相、C 相保护电流输入，其中 N115、N117、N119 为极性端。

2.8 交流电压输入

N121、N122、N123、N124 分别为 A、B、C、N 电压输入，接入母线电压。

2.9 开入及开入电源

装置共 32 路开入。其中 16 位输入为内部接线。跳位、合位开入已在装置内部接线；

N211 为 GPS 对时开入端子（24V）。

N212、N213、N214、N215 分别为脉冲输入端子（24V）。

N216 为 24V 开入的负公共端。

N228 为检修状态开入端子，当检修状态投入，通讯规约选用 103 规约时，装置将屏蔽除检修状态外的所有上送报文（DC220V/110V）。

N217~N224 为遥信开入（DC220V/110V），一般情况下 N217 为上刀闸位置开入(或手车运行位)，N218 为下刀闸位置开入(或手车试验位)，N219 为接地刀闸位置开入。

N225 高压侧后备硬压板开入端子（DC220V/110V）。

N226 低压侧后备硬压板开入端子（DC220V/110V）。

N227 复压开入端子（DC220V/110V）。

2.10 非电量保护开入及开入电源

装置可提供共 9 路非电量保护。其中 6 路可以通过引入不同的开入端可选为动作于直跳或仅作于告警。

N317 为重瓦斯告警开入端子（DC220V/110V）。N318 为重瓦斯跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N319 为调压重瓦斯告警开入端子（DC220V/110V）。N320 为调压重瓦斯跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N321 为温度保护告警开入端子（DC220V/110V）。N322 为温度保护跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N323 为油位高告警开入端子（DC220V/110V）。N324 为油位高跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N325 为油位低告警开入端子（DC220V/110V）。N326 为油位低跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N327 为压力释放告警开入端子（DC220V/110V）。N328 为压力释放跳闸开入端子（DC220V/110V）。

N329 为轻瓦斯告警开入端子（DC220V/110V）。

N330 为调压轻瓦斯告警开入端子（DC220V/110V）。

N331 为风冷消失告警开入端子（DC220V/110V）。

N332 为非电量保护开入的负公共端。

注意：对于非电量开入，若仅告警，则开入电缆直接接至对应的告警端子即可；若需动作于直跳，则需将相应告警和跳闸端子短接后接开入电缆。

2.11 中央信号输出

N427、N428 为事故音响输出端子。

N412 为中央信号输出公共端，接+XM。

N432、N411、N410、N409 分别为控制回路断线、告警、非电量、保护跳闸中央信号输出端子。

N512、N513 为装置失电告警中央信号输出。

2.12 位置触点

N429 为位置公共端。N431、N430 为跳位、合位。

2.13 跳合闸回路

N401、N402，N403、N404，N405、N406，N407、N408 分别为 4 路出口输出端子。

N305、N306，N307、N308，N309、N310，N311、N312 分别为 4 路非电量保护出口输出端子。

N424、N423 分别为手动合闸、手动跳闸输入端子。

N425 为跳位监视输入端子。

N418 、N414 分别接断路器合闸线圈、断路器跳闸线圈。

N413 为保护跳闸入口。

N426 为经压力异常闭锁控制电源正。

N422 为经弹簧未储能闭锁合闸机构入口。

N415 接-KM (DC-220V 或 110V)。

N417 接+KM (DC＋220V 或 110V)。

2.14 通信端子

通信端子均位于 CPU 插件。

RS-232：N201、N202、N203 分别为 RXD、TXD、GND，可以单装置打印（通讯规约需设置为打印规约）；

RS-485 网络通信 1：N204、N205 分别为 485+、485-（可用以网络共享打印，也可用以连变电站自动化系统主站）；

RS-485 网络通信 2：N206、N207 分别为 485+、485-（可用以网络共享打印，也可用以连变电站自动化系统主站）。

2.15 其它端子

N501、N502 为装置 24V 电源输出的正、负端；

N503、N504、N505 为过负荷开出输出端子（其中 N503 为公共端，N504 为常开触点，N505 为常闭触点）；

N506、N507、N508 为启动通风开出输出端子（其中 N506 为公共端，N507 为常开触点，N508 为常闭触点）；

N509、N510、N511 为闭锁有载调压开出输出端子（其中 N509 为公共端，N510 为常开触点，N511 为常闭触点），N301、N302 为非电量保护闭锁有载调压常闭接点触点开出输出端子，N303、N304 为非电量保护闭锁有载调压常开触点开出输出端子。

3 装置功能

3.1 装置功能实现方式

装置中的保护功能、出口、主接线、参数等可在线配置。保护功能模块化，形成保护功能的标准模板库。根据工程需要，将广泛应用的几种功能配置设计为典型功能配置，并给出典型功能配置文件。工程应用时可以直接选用这些典型功能配置，或在这些典型功能配置基础上定制工程特定的功能配置。用配置工具可以实现装置的工程配置定制。装置功能实现方式示意图如图所示：

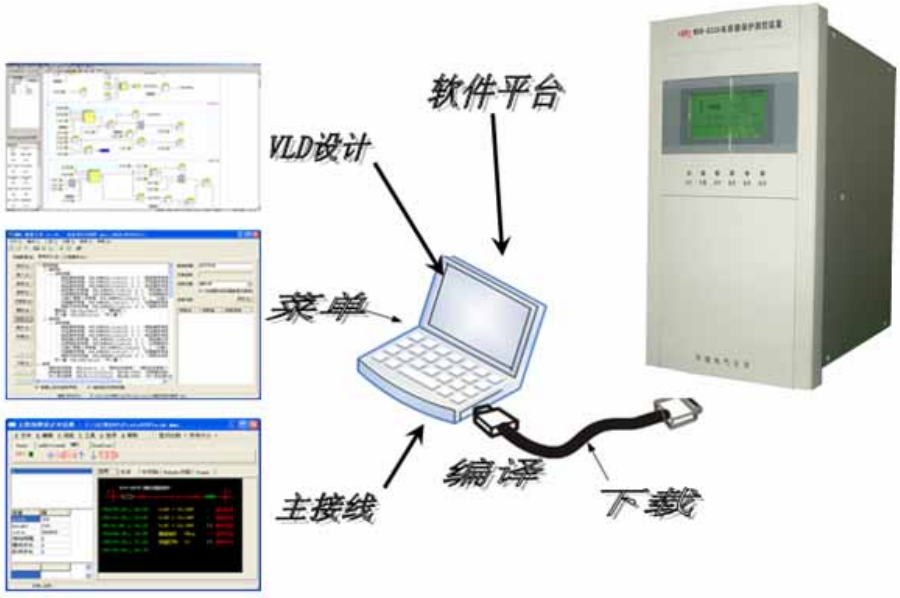


图 3-1：装置功能实现方式示意图

3.2 典型功能配置

	功能名称
保护功	零序电压保护（自产）
	复合电压（TV 异常闭锁）
	两段高压侧过流（复压开放,各两时限）

	三段低压侧过流（复压开放，Ⅰ、Ⅱ段各两时限）
	低压侧反时限过流（三种标准反时限曲线）
	高压侧负序过流保护
	低压侧负序过流保护
	高压侧过负荷保护
	低压侧过负荷保护
	闭锁调压
	启动通风
	非电量保护
	TV 异常告警
	控制回路异常告警
	弹簧未储能告警
	压力异常告警
测控功能	遥信采集、装置遥信变位、事故遥信
	正常断路器遥控分合
	P、Q、IA、IB、 IC、Ua、Ub、Uc、f、COSφ、UAB、UBC、UCA 等模拟量的遥测
	4 路脉冲输入

3.3 保护功能

3.3.1 复合电压

复合电压动作后告警，开放后备保护中的复合电压过流保护。

3.3.1.1 保护原理

复合电压元件由负序电压元件和低电压元件两部分组成。负序电压元件反映系统的不对称故障，低电压元件反映系统对称故障。

3.3.1.2 判据说明

下列两个条件中任一条件满足时，复合电压元件动作。

$U_2 > U_{2.op}$ $U_{2.op}$ 为负序电压整定值；

$U < U_{op}$ U_{op} 为低电压整定值，U 为三个线电压中最小的一个。

3.3.1.3 复合电压的逻辑图

如下图所示：

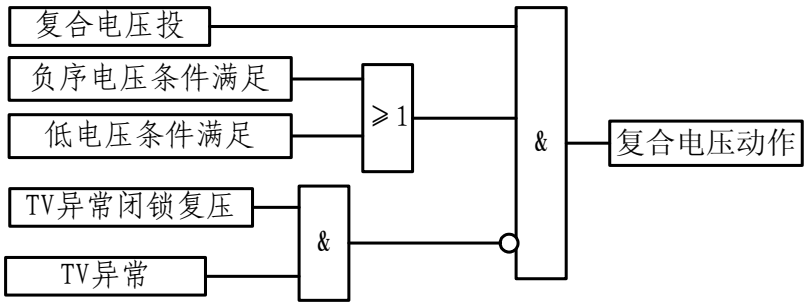


图 3-2　复合电压逻辑图

3.3.2　过流保护

过流保护主要用于降压变压器，作为防御外部相间短路引起的变压器过流和变压器内部相间短路的后备保护。本装置对高、低压侧均设有过流保护。高压侧过流保护，可通过整定相关定值控制字选择各段过流是否投入，是否经复合电压闭锁，有需要时可选择是否经方向闭锁。低压侧过流保护，可通过整定相关定值控制字选择各段过流是否投入，是否经复合电压闭锁。

3.3.2.1　过流元件

过流元件接于电流互感器二次三相回路中，当任一相电流满足下列条件时，过流元件动作。

$I > I_{set}$　　I_{set} 为动作电流整定值。

3.3.2.2　复合电压元件

复合电压元件的动作逻辑可通过“复压控制字”选择。

“复压控制字”整定为“0”时，保护退出复合电压判别，复合电压元件自动满足条件。

“复压控制字”整定为“1”时，保护只对本侧复合电压进行判别，复合电压元件是否满足取决于本侧复合电压判别的结果。

“复压控制字”整定为“2”时，保护对各侧复合电压进行判别，复合电压元件是否满足取决于各侧复合电压判别的结果。（低压侧过流保护不可取此值）

高压侧的复压判别结果从复压开入端子引入，低压侧的复压由本装置判别。

高压侧复压过流保护的复压可选择是退出、仅选本侧复压、各侧复压“或”三种方式。低压侧复压过流保护的复压只可选择是退出、仅选本侧复压两种方式。

3.3.2.3　相间功率方向元件

对于高压侧复压过流保护一般不设方向元件，如有要求，需特别提出带方向元件。如带方向元件，本装置一般取入低压侧线电压，故相间功率方向采用 60° 接线方式，相间功率方向元件动作判据采用式（3-1）。

$$\text{A 相：}\begin{cases} R_e\left[\dot{U}_{BC\Delta}\cdot\hat{I}_{AY}\cdot e^{-j\varphi_{sen}}\right]>0 \\ U_{BC\Delta}>1V \\ I_{AY}>0.5I_{set} \end{cases}$$

$$\text{B 相：}\begin{cases} R_e\left[\dot{U}_{CA\Delta}\cdot\hat{I}_{BY}\cdot e^{-j\varphi_{sen}}\right]>0 \\ U_{CA\Delta}>1V \\ I_{BY}>0.5I_{set} \end{cases} \qquad (3\text{-}1)$$

$$\text{C 相：}\begin{cases} R_e\left[\dot{U}_{AB\Delta}\cdot\hat{I}_{CY}\cdot e^{-j\varphi_{sen}}\right]>0 \\ U_{AB\Delta}>1V \\ I_{CY}>0.5I_{set} \end{cases}$$

式中，R_e 表示取向量的实部，φ_{sen} 为灵敏角，I_{set} 为过流定值。

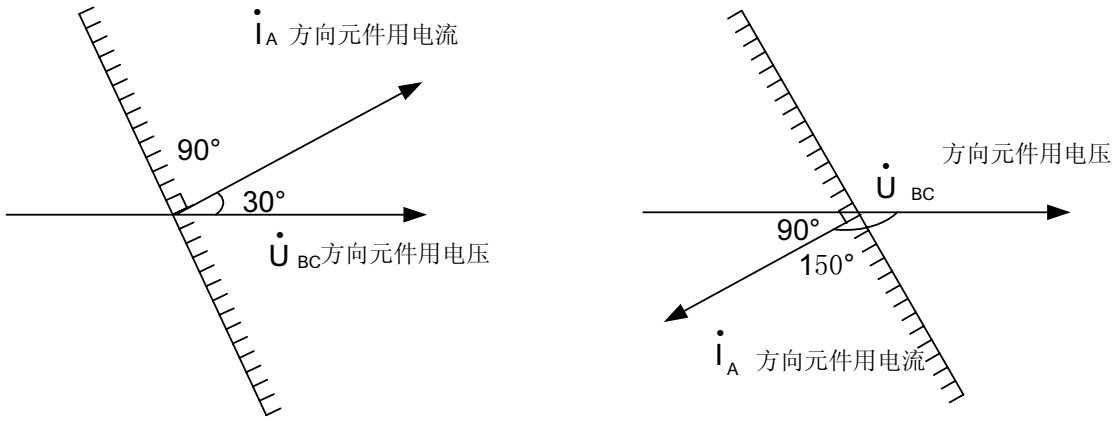
相间功率方向元件可通过“方向控制”定值选择退出或指向。

“方向控制” 整定为“0”时，保护退出相间功率方向元件判别，过流保护不带方向。

“方向控制” 整定为“1”时，保护投入相间功率方向元件判别，方向指向变压器。

“方向控制” 整定为“2”时，保护投入相间功率方向元件判别，方向指向母线。

当方向指向变压器时，则相间方向的灵敏角为-30º（当方向指向母线，则灵敏角则对应为 150º）。相间功率方向元件的动作特性如下图所示：



（a） 方向指向变压器时的动作区(阴影侧) （b） 方向指向母线时的动作区(阴影侧)

图 3-3 相间功率方向指向不同时各自的动作区

3.3.2.4 TV 异常对(复压方向)过流保护的影响

当某侧发生 TV 异常时，对(复压方向)过流保护的影响如下：

TV 异常后，对于高压侧复压过流保护，由“TV 异常闭锁复压”功能控制字决定是否闭锁复合电压判别，然后由复合电压判别的结果作为过流保护的复合电压元件；对于低压侧复压过流保护，一般退出复压元件，开放过流保护（如有不同要求需特别提出）。

TV 异常后，一般设定方向元件满足，开放过流保护（如有不同要求需特别提出）。

3.3.2.5 （复合电压）过流的逻辑图

如下图所示（本装置一般不设方向，仅以复压过流为例）：

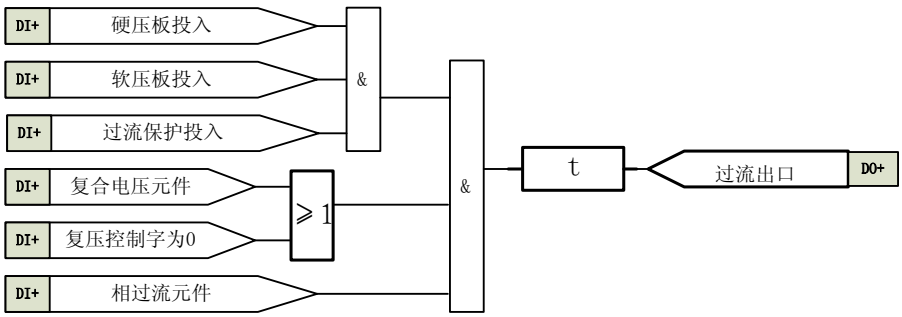


图 3-4 （复压）过流保护逻辑框图

3.3.3 负序过流保护

负序过流保护主要保护变压器负荷不平衡、TA 断线或缺相运行，负序电流大于定值，

经整定延时动作。本装置高压侧和低压侧均设有负序过流保护。

逻辑框图如下图所示：

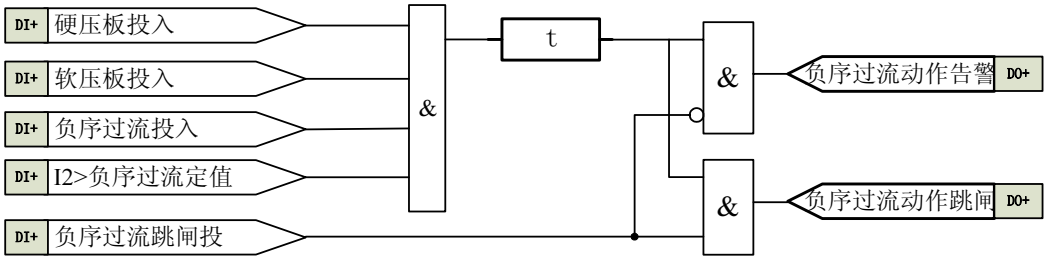


图 3-5　负序电流保护逻辑框图

3.3.4　反时限过流保护

反时限过流保护由以下三条曲线组成, 公式如下：

一般反时限(FQX=0)：　$t=\dfrac{0.14}{(I/I_p)^{0.02}-1}T_p$

非常反时限(FQX=1)：　$t=\dfrac{13.5}{(I/I_p)-1}T_p$

极端反时限(FQX=2)：　$t=\dfrac{80}{(I/I_p)^2-1}T_p$

式中：I 为故障电流；Ip 为反时限基准值 Ifsx；Tp 为反时限时间常数定值 Tfsx；t 为动作时间。

3.3.5　过负荷保护

根据变压器各侧绕组及自耦变压器的公共绕组可能出现过负荷情况，应装设过负荷保护。电流大于定值，经整定延时开启过负荷出口。逻辑框图如下图所示：

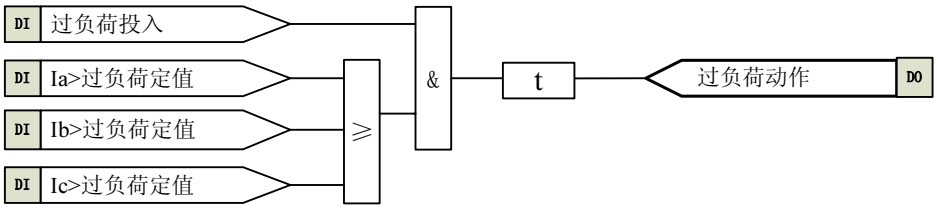


图 3-6　过负荷保护逻辑框图

3.3.6　启动通风保护

变压器启动通风保护的电流输入量取变压器高压侧 TA 三相电流。当三相电流中任一相电流大于动作电流的整定值时，带时限启动风扇。逻辑框图如下图所示：

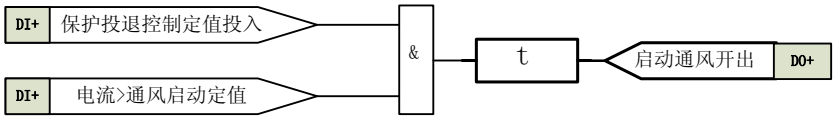


图 3-7 通风启动保护逻辑框图

3.3.7　有载调压闭锁保护

变压器有载调压闭锁保护的电流输入量取变压器高压侧 TA 三相电流。当三相电流中任一相电流大于动作电流的整定值时，带时限闭锁调压。逻辑框图如下图所示：

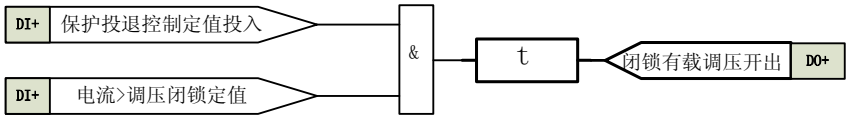


图 3-8　闭锁调压保护逻辑框图

3.3.8　非电量保护

本装置实现了电气量保护与非电量保护的彻底分离。非电量保护设有：重瓦斯、调压重瓦斯、温度保护、油位高 、油位低、压力释放、轻瓦斯告警、调压轻瓦斯、风冷消失；非电量插件独立完成非电量跳闸重动，在 CPU 停用或保护电源消失时仍能正确动作。

同时，本体插件将非电量信息输送给 CPU 插件，用于灯光信号、SOE 报告等信息的当地显示及网络传输：非电量动作时点亮装置面板非电量灯光，同时提供非电量瞬动信号及中央信号触点。需注意的是：若仅告警，则开入电缆直接接至对应的告警端子即可；若需动作于直跳，则需将相应告警和跳闸端子短接后接开入电缆。保护逻辑图如下图所示：

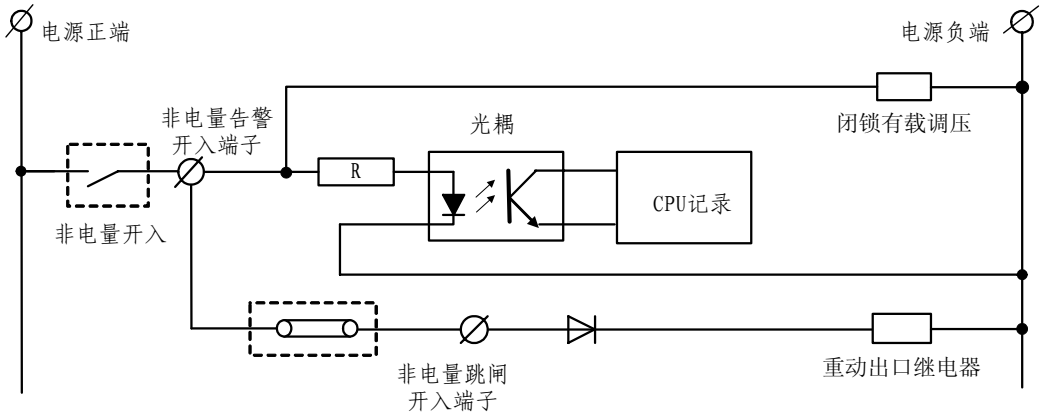


图 3-9　非电量保护逻辑框图

3.3.9　零序过压保护

零序过压保护只发告警信号，取变压器自产零序电压。逻辑框图如下图所示。

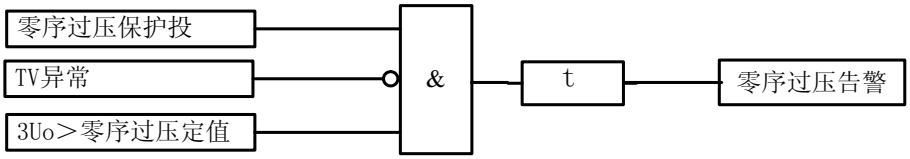


图 3-10 零序过压保护逻辑

3.3.10　TV 异常检测

TV 异常检测包括 TV 反序检测和 TV 断线检测。TV 异常检测控制字投入，任意一个判据满足，延时 10s 发 TV 异常告警信号。

1．TV 反序判据

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V。

TV 反序后不再进行 TV 断线判别。

2．TV 断线判据

a. U1 小于 30V 且低压侧开关合位或有流；

b. U2 大于 6V；

满足上述任一 TV 断线条件，且保护未启动时，延时 10 s 发 TV 异常告警信号。

TV 异常告警后，如正序电压大于 30V 且负序电压小于 6V，或低压侧开关跳位无流且母线三相无压（无压门槛取 3V），延时 10s 返回。

3.4 控制回路异常告警

装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助接点正常时，必然有一个跳位或合位，否则，经 2s 延时报“控制回路异常”告警信号，但不闭锁保护。

3.5 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，为适应不同弹簧机构储能延时的情况带有延时定值，装置收到开入后经延时报弹簧未储能告警信号，同时闭锁遥控合闸。

3.6 压力异常告警

装置设有断路器压力异常开入，装置收到开入后延时 1s 报压力异常告警信号，闭锁跳合闸，同时闭锁遥控合闸。

3.7 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出回路出错，A/D 出错，EEPROM 出错），装置的 LCD 可以显示故障信息，并闭锁保护的开出回路，同时发中央信号。

3.8 测控功能

遥测：装置的测量回路有独立的交流输入接仪表 TA，与保护回路的交流输入分开。测量 IA、IB、IC、P、Q、COSΦ及两路直流等。

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信、档位等；

遥控：远方控制跳、合闸，压板投退、修改定值等；

遥脉：累计电度表的脉冲。

3.9 辅助功能

3.9.1 录波

装置记录保护跳闸前 2 周波，跳闸后 3 周波的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。工程师站录波通道信息地址设置：模拟量从 1 开始依次加 1；开入、开出量从 201 开始依次加 1。

WBH-832A 录波数据如下表所示：

WBH-832A 模拟量录波数据

序号	信　号	ACC
1	Iah	1
2	Ibh	2
3	Ich	3
4	Ial	4
5	Ibl	5
6	Icl	6
7	Ua	7
8	Ub	8

9	Uc	9

WBH-832A 开关量录波数据

序号	信　　号	INF	FUN
1	合闸位置	201	255
2	跳闸位置	202	255
3	重瓦斯开入	203	255
4	调压重瓦斯开入	204	255
5	温度保护开入	205	255
6	油位高开入	206	255
7	油位低开入	207	255
8	压力释放开入	208	255
9	高压侧过流Ⅰ段 t1	209	255
10	高压侧过流Ⅰ段 t2	210	255
11	高压侧过流Ⅱ段 t1	211	255
12	高压侧过流Ⅱ段 t2	212	255
13	高压侧负序过流	213	255
14	低压侧过流Ⅰ段 t1	214	255
15	低压侧过流Ⅰ段 t2	215	255
16	低压侧过流Ⅱ段 t1	216	255
17	低压侧过流Ⅱ段 t2	217	255
18	低压侧过流 III 段	218	255
19	低压侧反时限过流	219	255
20	低压侧负序过流	220	255
21	重瓦斯	221	255
22	调压重瓦斯	222	255
23	温度保护	223	255
24	油位高	224	255
25	油位低	225	255
26	压力释放	226	255

3.9.2　GPS 对时

装置通过与变电站自动化主站通信，得到年月日时分秒的信息，并配置一个 GPS 对时开入，连接到站内 GPS 接收器的秒脉冲输出，实现毫秒的对时，对时精度小于 1ms。

3.9.3　打印功能

可以通过装置的 RS-232 接口进行打印（通讯规约需设置为打印规约，波特率及奇偶校验位需与打印机配置相同），也可配置网络共享打印机，使用装置 RS-485 接口（通讯规约需设置为打印规约，通讯校验为偶校验，波特率为 9600bps），可打印定值及动作报告、自检报告、开入量变化、录波等；如果两个 RS-485 口配置为双网，可连接到变电站自动化系统，通过主站打印。

注：同一时间只能选择一种打印方式。

3.9.4　网络通信

装置具有双 RS-485 通信接口，可以直接与微机监控或保护管理机通信,规约采用

DL/T667-1999（IEC-60870-5-103）。网络通信波特率可设置：4800，9600，19200，38400；网络通信可设置：无校验，偶校验，奇校验。

注：与许继 8000 系统连接，通讯规约应设置为 103，通讯校验为偶校验，波特率为 9600bps。

4 装置使用说明

4.1 定值清单

装置可存储 8 套定值，对应的定值区号为 0～7。整定时，未使用的保护功能应退出控制字，使用的保护功能投入控制字，并对相关的电流、电压及时限定值进行整定。

4.1.1 投退控制字

表 4-1-1 投退控制字定义

序号	名称	范围	代号	说明	说明
1	保护投退控制字 1	0X0000 ～ 0XFFFF	TTKZ1	每位对应一个控制,每位的定义参见表 4-1-2	
2	保护投退控制字 2	0X0000 ～ 0XFFFF	TTKZ2	每位对应一个控制,每位的定义参见表 4-1-3	

表 4-1-2 保护控制字 1 定义

位序号	定值名称	定值范围	说明	备注
0	高过流Ⅰ段 t1 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
1	高过流Ⅰ段 t2 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
2	高过流Ⅱ段 t1 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
3	高过流Ⅱ段 t2 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
4	高压侧负序过流投	0～1	0：退出 1：投入	投退
5	通风启动投	0～1	0：退出 1：投入	投退
6	调压闭锁投	0～1	0：退出 1：投入	投退
7	高压侧过负荷投	0～1	0：退出 1：投入	投退

表 4-1-3 护控制字 2 定义

位序号	定值名称	定值范围	说明	备注
0	TV 异常投	0～1	0：退出 1：投入	投退
1	复合电压投	0～1	0：退出 1：投入	投退
2	低过流Ⅰ段 t1 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
3	低过流Ⅰ段 t2 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
4	低过流Ⅱ段 t1 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
5	低过流Ⅱ段 t2 投	0～1	0：退出 1：投入	投退
6	低过流 III 段投	0～1	0：退出 1：投入	投退

7	低反时限过流投	0～1	0：退出　1：投入	投退
8	低压侧负序过流投	0～1	0：退出　1：投入	投退
9	低压侧过负荷投	0～1	0：退出　1：投入	投退
10	零序过压投	0～1	0：退出　1：投入	投退

4.1.2　功能控制字

表 4-1-4 功能控制字

序号	名称	范围	代号	说明	说明
1	保护功能控制字	0X0000～0X000F	GNKZ1	每位对应一个控制,每位的定义参见表 4-1-5	

表 4-1-5 功能控制字位定义

位序号	名称	代号	范围	步长	说明	备注
0	控制回路检测投	KZHLTR	0～1	1	1：投入 0：退出	
1	高负序过流跳闸	GFLTZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警	
2	低负序过流跳闸	DFLTZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警	
3	TV 异常闭锁复压	TVBSFY	0～1	1	1：闭锁 0：不闭锁	

4.1.3　保护定值

In 为 5A。

表 4-1-6　保护定值

序号	名称	代号	范围	步长	说明	备注
1	复压闭锁负序电压	U2fy	1.0 V～50.0 V	0.001V		复合电压用
2	复压闭锁相间低电压	Udfy	0.0 V～100.0 V	0.01V		
3	高Ⅰ段复压控制	FY1H	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	**见备注 1**
4	高过流Ⅰ段定值	Idz1H	0.1In～10In	0.01A		
5	高过流Ⅰ段延时 t1	T11H	0.1s～100s	0.01s		
6	高过流Ⅰ段延时 t2	T12H	0.1s～100s	0.01s		
7	高Ⅱ段复压控制	FY2H	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	**见备注 1**
8	高过流Ⅱ段定值	Idz2H	0.1In～10In	0.01A		
9	高过流Ⅱ段延时 t1	T21H	0.1s～100s	0.01s		
10	高过流Ⅱ段延时 t2	T22H	0.1s～100s	0.01s		

11	高负序过流定值	I2H	0.1In～10In	0.01A		
13	高负序过流延时	T2H	0.1s～100s	0.01s		
14	通风启动定值	Itf	0.1In～10In	0.01A		
15	通风启动延时	Ttf	0.1s～100s	0.01s		
16	调压闭锁定值	Ity	0.1In～10In	0.01A		
17	调压闭锁延时	Tty	0.1s～100s	0.01s		
18	高压侧过负荷定值	IfhH	0.1In～10In	0.01A		
19	高压侧过负荷时限	TfhH	0.1s～100s	0.01s		
20	低Ⅰ段复压控制	FY1L	0～1	1	0：退出 1：本侧	
21	低过流Ⅰ段定值	Idz1L	0.1In～10In	0.01A		
22	低过流Ⅰ段延时 t1	T11L	0.1s～100s	0.01s		
23	低过流Ⅰ段延时 t2	T12L	0.1s～100s	0.01s		
24	低Ⅱ段复压控制	FY2L	0～1	1	0：退出 1：本侧	
25	低过流Ⅱ段定值	Idz2L	0.1In～10In	0.01A		
26	低过流Ⅱ段延时 t1	T21L	0.1s～100s	0.01s		
27	低过流Ⅱ段延时 t2	T22L	0.1s～100s	0.01s		
28	低过流 III 段定值	Idz3L	0.1In～10In	0.01A		
29	低过流 III 段延时	T3L	0.1s～100s	0.01s		
30	反时限基准值	Ifsx	0.1In～3In	0.01A		
31	反时限时间常数	Tfsx	0.05s～10s	0.01s		
32	反时限曲线类型	FQX	0～2	1	0:一般反时限 1:非常反时限 2:极端反时限	
33	低负序过流定值	I2L	0.1In～10In	0.01A		
34	低负序过流延时	T2L	0.1s～100s	0.01s		
35	低压侧过负荷定值	IfhL	0.1In～10In	0.01A		
36	低压侧过负荷时限	TfhL	0.1s～100s	0.01s		
37	零序过压定值	U0dz	2.0～120.0V	0.01V		零序过压保护用
38	零序过压延时	T0dz	0.1s～100s	0.01s		
39	弹簧未储能延时	Tthwcn	1s～100s	0.01s		弹簧未储能告警用
40	两三表法测量	23BF	2～3	1		测控用
备注 1：在 WBH-831A 引入高压侧电压判别复合电压和 TV 异常时，当 WBH-832A 装置的高压侧复压过流保护的“高过流Ⅰ段复压控制”、“高过流Ⅱ段复压控制”定值取 1，即仅取本侧复压时，WBH-831A 功能控制字的“TV 异常闭锁复压”宜整定为 0（即 TV 异常时不闭锁复合电压）。其它情况下，功能控制字的“TV 异常闭锁复压”宜整定为 1（即 TV 异常时闭锁复合电压）。						

4.2 出口设置清单

表 4-2-1 出口设置清单

出口	出口 1	出口 2	出口 3	出口 4

功能 / 保护	跳低分段	跳高压桥	跳低压侧	跳高压侧
高压侧过流Ⅰ段 t1	×(或√)	√(或×)	×(或√)	×(或√)
高压侧过流Ⅰ段 t2	×(或√)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
高压侧过流Ⅱ段 t1	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
高压侧过流Ⅱ段 t2	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
高压侧负序过流	×(或√)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
低压侧过流Ⅰ段 t1	√(或×)	×(或√)	×(或√)	×(或√)
低压侧过流Ⅰ段 t2	√(或×)	×(或√)	×(或√)	×(或√)
低压侧过流Ⅱ段 t1	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
低压侧过流Ⅱ段 t2	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
低压侧过流 III 段	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
低压侧反时限过流	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)
低压侧负序过流	√(或×)	√(或×)	√(或×)	√(或×)

4.3 软压板清单

序号	名称	范围	说明
1	高压侧后备软压板	0～1	0：退出　1：投入
2	低压侧后备软压板	0～1	0：退出　1：投入

4.4 动作信息及说明

保护运行中发生动作或告警时,自动开启液晶背光,将动作信息显示于 LCD,同时上传到保护管理机或当地监控。如多项保护动作,动作信息将交替显示于 LCD。开入等遥信量报告不弹出显示，但可在“报告” 菜单下查阅。装置面板有复归按钮，也可以用通信命令复归；保护动作后如不复归,信息将不停止显示,信息自动存入事件存贮区。运行中可在“记录”菜单下查阅所有动作信息，包括动作时间、动作值。动作信息掉电保持。

4.5 人机界面说明

4.5.1　面板说明

装置面板包括按键、显示器和信号灯，此外还有一个 RS-232 通讯接口，可用于连接 PC 调试软件。

4.5.2　按键与显示屏

装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶显示屏，显示屏下方有 8 个按键(如图 4-1)，显示屏右侧还有一个复归键。



图 4-1 按键示意图

各按键功能如下：

↑：命令菜单选择，显示换行或光标上移；

↓：命令菜单选择，显示换行或光标下移；

←：光标左移；

→：光标右移；

＋：数字增加选择；

－：数字减小选择；

退出：命令退出返回上级菜单或取消操作，正常运行时按此键显示主菜单，再按一次返回显示主信息图；

确认：菜单执行及数据确认；

复归：复归告警及跳闸信号。

4.5.3 指示灯

面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，常亮；装置故障时，熄灭；保护动作时，闪烁。

跳闸：红灯，装置正常运行时熄灭，动作于跳闸的保护动作时点亮，保持到有复归命令发出；

告警：红灯，正常运行时熄灭，动作于告警的保护动作时或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出；

非电量：红灯，正常运行时熄灭，非电量保护动作时点亮，保持到有复归命令发出；

备用：共两个信号灯，备用灯处于熄灭状态。

4.5.4 显示说明

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示，主菜单为许继 800 系列继电保护装置风格，采用当前流行的 windows 菜单，全中文显示，界面友好，操作方便。

以下为本系列装置人机界面操作说明，具体装置可能稍有不同，但显示及操作方式类似。

主界面的整个屏面划分为三个区域：

◆ 时间区：位于屏面的上方，显示装置的当前时间；

◆ 主接线图区，位于屏面的中间，显示主接线图和测量量；

◆ 浮动菜单：就地操作按钮；

可以通过 VLD 配置用户需要的主接线图。主界面显示变压器高、低压侧二次电流。图 4-2 为典型主接线图。

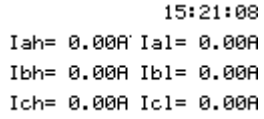


图 4-2 典型主接线图示例

在主接线图的状态按“退出”键，显示运行菜单的一级菜单，如图 4-3 所示。

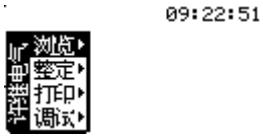


图 4-3 一级菜单

4.5.5 菜单结构

运行菜单采用树形目录结构，如图 4-4 所示。

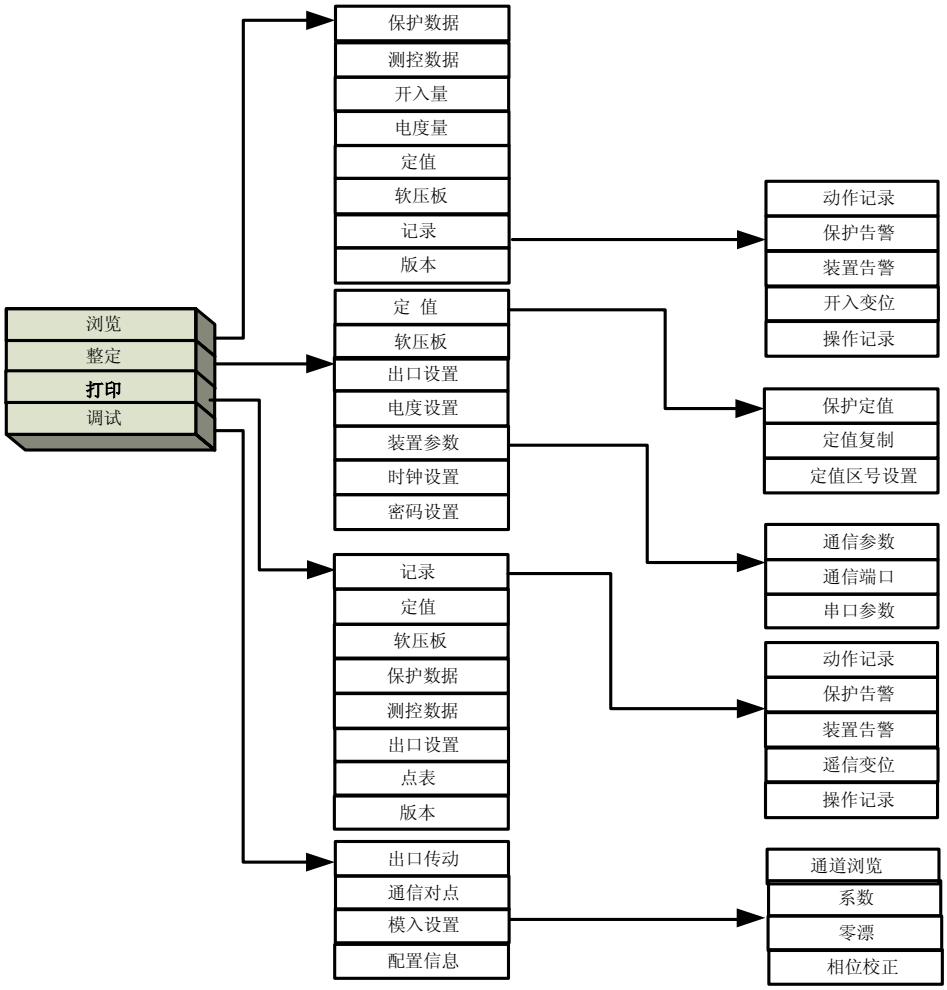


图 4-4 菜单树形结构

在主菜单中，通过“↑ ↓”键选定要选择的菜单选项，再按“确认”键或者“→”键进入被选择菜单选项的子菜单。子菜单中如有多项，可用“↑ ↓”键选择要查看的选项，并按“确认”键即可以查看被选择选项的内容。按“退出”键返回上一级菜单。

4.5.6 浏览菜单

“浏览”：查看实时参数。该菜单分八个子菜单。

（a）保护数据：显示保护的模拟实时值，各侧电流电压显示原始各侧电流电压，差动转换后电流显示经对变比和相位进行补偿后的各侧电流和差流及制动电流。

（b）测控数据：显示测量值。

（c）开入量：显示装置采集的 20 路开入量的状态，“0”表示开入未接通，“1”表示开入接通，示例如图 4-5 所示。



图 4-5 开入量菜单显示界面示例

（d）电度量：显示正向反向有功无功电度值。电度量显示界面中，电度量 1 为脉冲 1，电度量 2 为脉冲 2，电度量 3 为脉冲 3，电度量 4 为脉冲 4；电度量 5~8 为由电流电压计算出的电度量，电度量 5 为正向有功电度；电度量 6 为反向有功电度；电度量 7 为正向无功电度；电度量 8 为反向无功电度。示例如图 4-6 所示。

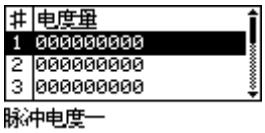


图 4-6 电度量菜单显示界面示例

（e）定值：查看定值。

（f）软压板：查看保护软压板状态。

（g）记录：进行与查看报告记录相关的操作。该菜单有五个子菜单，分别为动作记录、保护告警、装置告警、遥信变位、操作记录。

① 动作记录：记录装置保护动作报告。

按 “＋、－”键，选择所要查看的记录，按退出键，返回到上一级菜单。

在“动作记录”子菜单，含有动作量值，按确认键，可查看动作量值。

② 保护告警：包括所有的保护告警信息。

③ 装置告警：包括所有的装置故障告警信息。示例如图 4-7 所示界面。

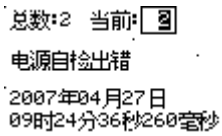


图 4-7 装置告警记录示例

④ 开入变位：包括所有开入变位及遥信信息。

⑤ 操作记录：查看本地操作、参数修改等记录信息。示例如图 4-8 所示界面。

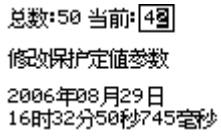


图 4-8 操作记录示例

（h）版本：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效。

4.5.7 整定菜单

“整定”：修改定值、软压板及装置运行所需相关参数。该菜单分七个子菜单，分别为定值、软压板、出口设置、电度设置、装置参数、时钟设置、密码设置。

（a）定值：包括定值、定值复制及定值区号设置三个子菜单。

① 定值：修改当前定值区中的定值。定值修改方法分为两种：投退控制字与保护功能控制字的整定与其它定值的整定。

投退控制字与保护功能控制字的整定：用“↑↓”键选择某个投退控制字或保护功能控制字，每个控制字有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称。按“确认”键，进入控制字整定界面。用“↑↓”键选择修改内容，按 “＋、－”键，修改投退状态，按“确认”键，确认修改，同时返回到上一级菜单项。按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储!”，同时返回到上一级菜单项。

其它定值的整定：用“↑↓”键选择某个定值项，每个定值有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称。按 “＋、－”键，修改定值，按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储!”，同时返回到上一级菜单。

② 定值复制：进行定值区全部数据复制。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入密码。示例如图 4-9 所示界面。

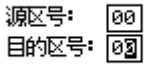


图 4-9 定值复制示例

③ 定值区号设置：设置当前定值区号。

（b）软压板：设置保护的软压板状态。用“↑↓”键选择某个软压板，按 “＋、－”键，修改软压板状态，修改后按“退出”键，装置将提示“压板已修改，是否储存？”，按方向键选择“是”或并按确认键，并输入正确的密码，保存对压板的修改，装置提示“修改压板成功!”，同时返回到上一级菜单项。

（c）出口设置：对每一种保护所需要驱动的出口分别设置。

（d）电度设置：可设置电度量初始值。

（e）装置参数：本菜单进行装置参数设置，共有三个子菜单，分别为通信参数、通信端口、串口参数。通过“↑↓”键进行选择，按“确认”键可以进行相关参数设置。

（1）通信参数：主要完成“装置地址”、“遥信设置”及“自动打印”的设置，示例如图 4-10 所示界面。



图 4-10 通信参数子菜单示例

通过“↑↓”键进行选择所要修改的参数项，按 “＋、－”键进行修改，按退出键，返回到上一级菜单。通信参数详细说明如下表所示。

通信参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注
1	装置地址	001~254	本装置与后台管理机通讯的地址。当有多台装置时，建议各装置的子站地址应从 001 开始，可分别为 001、002、003、004 等，并且各装置的子站地址应该互不重复，否则无法与自动化监控系统进行正常通信。
2	任务选择	打印，PC	RS232 串口用于打印还是接 PC 机，两者不能同时用。
3	遥信设置	瞬动，保持	瞬动表示上送监控系统的保护返回报告类型为瞬动方式；保持表示上送监控系统的保护返回报告类型为保持方式。

4	自动打印	退，投	退表示装置的动作报告、变位信息等不会自动打印，要打印则需手动；投则表示一旦有动作报告等信息装置会自动打印。

（2）通信端口：主要完成：“监控”端口选择；“PC”调试端口选择；“GPS”端口配置及“打印口”的设置，确定各功能通过什么端口实现，示例如图 4-11 所示界面。

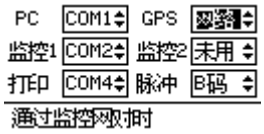


图 4-11 通信端口子菜单示例

通信端口具体说明如下表所示。

通信端口详细说明

序号	功能名称	取值范围	备注
1	PC	COM1、未用	COM1 为前面板上的九针串口。
2	GPS	网络、COM2、COM3、COM4	选定“网络”时通过监控网对时
3	监控 1	COM2、COM3、COM4、未用	
4	监控 2	COM2、COM3、COM4、未用	
5	打印口	COM2、COM3、COM4、未用	COM2、COM3 为网络打印方式，COM4 为就地方式
6	脉冲（对时方式）	B 码、PPS、PPM	PPS 为秒脉冲、PPM 为分脉冲

（3）串口参数：主要完成串口的“波特率”和“奇偶校”验设置。按方向键及“＋、－”键，修改所要设置的参数，按退出键，返回到上一级菜单，如图 4-12 所示界面。

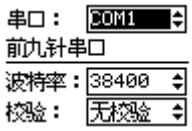


图 4-12 串口子菜单显示界面

各串口位置具体说明如下表所示。

串口位置详细说明

序号	串　口号	位置	备注
1	COM1	前面板上的九针串口	接 PC 机
2	COM2	箱端子（N204，N205）	箱端子 COM2（N204，N205）、COM3（(N206，N207）可引出作为 RS485 通讯接口，箱端子 COM4（N201，N202，N203）可引出作为 RS232 通讯接口。COM2 主要用于后台通信，COM3 主要用于 GPS 对时。COM4 常作就地打印口。
3	COM3	箱端子（N206，N207）	
4	COM4	箱端子（N201，N202，N203）	

串口参数如下表所示：

串口参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注

1	波特率	4800，9600，19200，38400	
2	奇偶校验	偶校验，无校验，奇校验	

（f）时钟设置：用以设置装置时钟。选择菜单，按确认键，再根据提示输入正确的密码，可以进入时钟设置界面。按方向键，可以让光标在“年、月、日、时、分、秒、确认、取消”之间进行切换；按“＋、－”键，可以修改光标所在的日期或时间；按确认键，保存对日期或时间所作的修改，装置提示“日期和时间修改成功”并返回到上一级菜单；按退出键直接返回到上一级菜单。示例如图 4-13 所示界面。

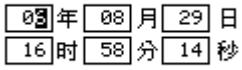


图 4-13 时钟设置示例

（g）密码设置：用以设置装置的密码。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入旧密码。选择“密码”菜单，按确认键，可以修改操作密码。示例如图 4-14 所示界面。



图 4-14 密码设置示例

密码为六位方向键的组合。通用旧密码是 6 个“→”键。

4.5.8 打印菜单

“打印”：通过该菜单可实现装置打印功能，该菜单有八个子菜单，分别打印记录、定值、软压板、保护数据、测控数据、出口设置、点表、版本信息。用“↑↓”键选择要打印的项目，按“确认”发出打印命令（打印前应先设置通信参数和连接好打印回路）。

打印动作记录：按照【打印】－【记录】－【动作记录】顺序，进入动作记录子菜单，按“确认”键，显示故障记录，通过“＋、－”键，选择要打印的故障序号，按“确认”键，此时液晶提示按“波形”或“采样值”打印，选择后再次按“确认”键执行打印命令。示例如图 4-15 所示界面。

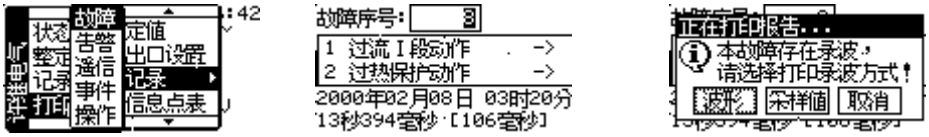


图 4-15 打印动作记录示例

在显示动作记录时，按“↑↓”键选择某个保护动作报告，再按“确认”键，液晶显示本保护动作的量值。

4.5.9 调试菜单

“调试”：本菜单有四个子菜单，分别为出口传动、通信对点、模入设置、配置信息。

（a）出口传动：主要检查跳闸出口回路的配线，查看继电器正确动作与否。按“＋、－”键，选择要传动的出口，按“确认”键，进行传动。示例如图 4-16 所示界面。

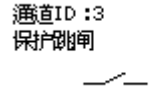


图 4-16 出口传动示例

（b）通信对点：分三种信息：故障信息、状态信息、告警信息，选定点表类型，后选定对点信息，按“确认”键，与上位机进行对点表。

（c）模入设置：有通道浏览、系数、零漂和相位校正三个子菜单，分别用以模拟输入回路的幅值、零漂和通道旋转角度的调整。

（d）配置信息：工程调试人员及用户可通过此菜单查看装置所用电压选取情况。

（1）通道浏览：即模拟量浏览，用于对交流模拟量的幅值及相位查看，直接进入菜单即可浏览。

（2）系数：即幅值校正，用于对交流电流、电压、及直流通道的幅值系数进行校正。选定通道，按“确认”键，进行系数调整。

（3）零漂：对交流电流、电压通道的零漂进行调整，修改校正零漂值使通道零漂保持在（-10，10）区域范围以内。

（4）相位校正：对模入通道相位进行校正，可提高装置功率因数、有功功率及无功功率的测量精度，如装置无测控功能可不校正。校正时，电压通道并联施加 57.7V、0°，测量电流通道串联施加 In、0°，调整各模入通道角度至小于 0.1 即可（A 相测量电流除外）。

4.5.10 版本

“版本”：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效。

4.5.11 自动信息显示

装置发生保护动作、产生故障告警或有开入时，背景光将打开，液晶自动显示出跳闸或故障信息，同时跳闸或告警灯亮，指示跳闸或告警状态，直至”复归”键被按下。若此时告警状态仍未消除，则装置告警灯仍亮，直至操作人员排除故障后，再次按”复归”键时，告警指示灯才能熄灭。当保护动作时，自动弹出动作记录报文或告警记录报文。

5 调试及异常处理

5.1 调试说明

装置基本免调试，主要是进行以下几条检查。如果检查正常，即表明装置工作正常。

5.2 程序检查

如果程序的校验码正确，即可认为程序正确，装置的各种功能和逻辑正确。在主菜单下的“版本”菜单下，可查看装置的 CRC 校验码。

5.3 开关量输入检查

选择 “开入量”菜单，进入开入量状态显示。将装置的开入电源分别接入各开入端子，应显示正确的状态。当断路器在合位或跳位时，HW 和 TWJ 的显示状态应正确。

5.4 继电器开出回路检查

选择“出口传动”菜单，进入，进行传动调试。结果参看表 5-1。

表 5-1 开出传动

继电器	说明

跳低分段继电器	跳低分段
跳高压桥继电器	跳高压桥
跳低压侧继电器	跳低压侧
跳高压侧继电器	跳高压侧
遥合继电器	合所操作开关
遥跳继电器	跳所操作开关
过负荷继电器	过负荷
启动通风继电器	启动通风
闭锁有载调压继电器	闭锁有载调压
告警继电器	告警信号，告警灯亮

按下“复归”键，将表 5-1 所示的信号复归掉，即说明复归继电器正常。

5.5 模拟量输入检查

在装置的交流电流、电压输入端加入额定值，在主菜单的“状态”中，可查看各模入量。显示值误差分别为：保护电流不超过额定值的±2.5%，电压不超过额定值的±0.5%，测量电流不超过额定值的±0.2%。

如果某一路误差过大，选择“调试”→“模入设置”菜单下的“系数”项，对该路进行刻度校准。

5.6 相位检查

“调试”→“模入设置”菜单下的“相位校正”项，可对各个通道模拟量的相位进行检查，并可以对其校准。

5.7 整组试验

如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可整定装置的定值，然后检查装置的动作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

5.8 异常处理

表 5-2　异常处理

异常现象	意义	处理方法
控制回路异常	跳、合位同时存在或消失	检查开关辅助触点，＋KM， 检查开关跳位和合位开入
TV 异常	TV 异常	检查 TV 二次保险
A/D 故障	装置的数据采集回路故障	更换 CPU
开出回路故障	装置的继电器驱动回路故	更换 CPU 或信号插件
定值出错	定值或软压板整定错误	重新整定定值或压板
电源自检出错	电源出错，退出运行	更换 CPU 插件
RAM 错	RAM 出错，退出运行	更换 CPU 插件
EEPROM 故障	EEPROM 出错，退出运行	更换 CPU 插件

6 投运说明及注意事项

6.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
6.2 投运前应严格按 5.1～5.8 所述检查，确认装置及外围回路无误。
6.3 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
6.4 确认定值无误。
6.5 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
6.6 检查直流电源极性是否正确。
6.7 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
6.8 确认保护显示各交流通道是否正常,网络通讯是否正常。

7 通信说明

IEC60870-5-103 规约

7.1 保护动作信号

信　　号	报文类型	INF	FUN	公 共地址	保护动作结果	备注
高过流Ⅰ段 t1	2、70	71	194	1	Iah,Ibh,Ich,Uab,Ubc,Uca	高压侧过流Ⅰ段 t1 动作
高过流Ⅰ段 t2	2、70	72	194	1	Iah,Ibh,Ich,Uab,Ubc,Uca	高压侧过流Ⅰ段 t2 动作
高过流Ⅱ段 t1	2、70	73	194	1	Iah,Ibh,Ich,Uab,Ubc,Uca	高压侧过流Ⅱ段 t1 动作
高过流Ⅱ段 t2	2、70	74	194	1	Iah,Ibh,Ich,Uab,Ubc,Uca	高压侧过流Ⅱ段 t2 动作
低过流Ⅰ段 t1	2、70	77	194	1	Ial,Ibl,Icl,Uab,Ubc,Uca	低压侧过流Ⅰ段 t1 动作
低过流Ⅰ段 t2	2、70	78	194	1	Ial,Ibl,Icl,Uab,Ubc,Uca	低压侧过流Ⅰ段 t2 动作
低过流Ⅱ段 t1	2、70	79	194	1	Ial,Ibl,Icl,Uab,Ubc,Uca	低压侧过流Ⅱ段 t1 动作
低过流Ⅱ段 t2	2、70	80	194	1	Ial,Ibl,Icl,Uab,Ubc,Uca	低压侧过流Ⅱ段 t2 动作
低过流Ⅲ段	2、70	81	194	1	Ial,Ibl,Icl	低压侧过流 III 段动作
低反时限过流	2、70	84	194	1	Ial,Ibl,Icl	低压侧反时限过流动作
高负序过流跳闸	2、70	85	194	1	I2h	高压侧负序过流跳闸
低负序过流跳闸	2、70	86	194	1	I2l	低压侧负序过流跳闸

7.2 告警信号

信　　号	报文类型	INF	FUN	公共地址
电源自检错	ASDU_1	191	194	1
EEPROM 出错	ASDU_1	196	194	1
RAM 自检出错	ASDU_1	193	194	1
A/D 自检出错	ASDU_1	197	194	1
出口自检出错	ASDU_1	201	194	1
定值自检出错	ASDU_1	222	194	1
FLASH 自检出错	ASDU_1	194	194	1

保护程序校验出错	ASDU_1	195	194	1
定值区变化	ASDU_1	224	194	1
事故总信号（总动作信号）	ASDU_1	212	194	1
预告总信号（总告警信号）	ASDU_1	213	194	1
控制回路异常	ASDU_1	203	194	1
TV 异常告警	ASDU_1	38	194	1
复合电压告警	ASDU_1	162	194	1
零序过压告警	ASDU_1	217	194	1
高压侧负序过流告警	ASDU_1	207	194	1
低压侧负序过流告警	ASDU_1	209	194	1
高压侧过负荷告警	ASDU_1	230	194	1
低压侧过负荷告警	ASDU_1	232	194	1
(过负荷)启动风扇	ASDU_1	160	194	1
(过负荷)闭锁有载调压	ASDU_1	157	194	1
重瓦斯	ASDU_1	132	194	1
调压重瓦斯	ASDU_1	134	194	1
温度保护	ASDU_1	152	194	1
油位高	ASDU_1	150	194	1
油位低	ASDU_1	159	194	1
压力释放	ASDU_1	158	194	1
轻瓦斯	ASDU_1	131	194	1
调压轻瓦斯	ASDU_1	133	194	1
风冷消失	ASDU_1	154	194	1
弹簧未储能告警	ASDU_1	143	194	1
压力异常告警	ASDU_1	144	194	1

7.3 状态信号

信　　号	报文类型	INF	FUN	公共地址
检修压板	ASDU_1	64	194	0
高压侧后备硬压板	ASDU_1	163	194	1
低压侧后备硬压板	ASDU_1	164	194	1
高压侧后备软压板	ASDU_1	173	194	1
低压侧后备软压板	ASDU_1	174	194	1
远方/就地	41	163	1	2
合闸位置	41	164	1	2

跳闸位置	41	165	1	2
合后状态	41	166	1	2
遥信 1	41	170	1	2
遥信 2	41	171	1	2
遥信 3	41	172	1	2
遥信 4	41	173	1	2
遥信 5	41	174	1	2
遥信 6	41	175	1	2
遥信 7	41	176	1	2
遥信 8	41	177	1	2

7.4 控制

遥 控 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
切换定值区	ASDU_20	100~107	194	1
高压侧后备软压板	ASDU_20	33	194	1
低压侧后备软压板	ASDU_20	34	194	1
断路器	ASDU_64	48	1	2

7.5 遥测

遥 测 对 象	报文类型	INF	FUN	公 共 地址
Ia，Ib，Ic，Ua，Ub，Uc，Uab,Ubc,Uca，P，Q，f，S， COSφ，3U0，V1，V2	ASDU_50	92~108	1	2

7.6 电度

电 度 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
脉冲 1	ASDU_36	6	1	2
脉冲 2	ASDU_36	7	1	2
脉冲 3	ASDU_36	8	1	2
脉冲 4	ASDU_36	9	1	2
正向有功积分电度	ASDU_36	10	1	2
反向有功积分电度	ASDU_36	11	1	2
正向无功积分电度	ASDU_36	12	1	2
反向无功积分电度	ASDU_36	13	1	2

7.7 总召唤信息

ASDU_1 的 INF：所有 INF

ASDU_41 的 INF：163~166，170～177 （注意：ASDU_41 的 INF 在总召唤时改成对应的 ASDU_40 上送）

8 贮存及保修

8.1 贮存条件

产品应保存在环境温度为-25℃～+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

8.2 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏,制造厂负责更新或修理。

9 供应成套性

9.1 随同产品一起供应的文件

产品合格证一份；
附有原理接线图的使用说明书一份；
装箱单一份.

9.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

10 订货须知

- 订货时应指明：
  - 产品型号、名称、订货数量；
  - 交流电流、电压及频率额定值；
  - 直流额定电压；
  - 特殊的功能要求及备品备件；
  - 供货地址及时间。

11 附录一 接线示例及操作回路原理

11.1 装置接线示例图

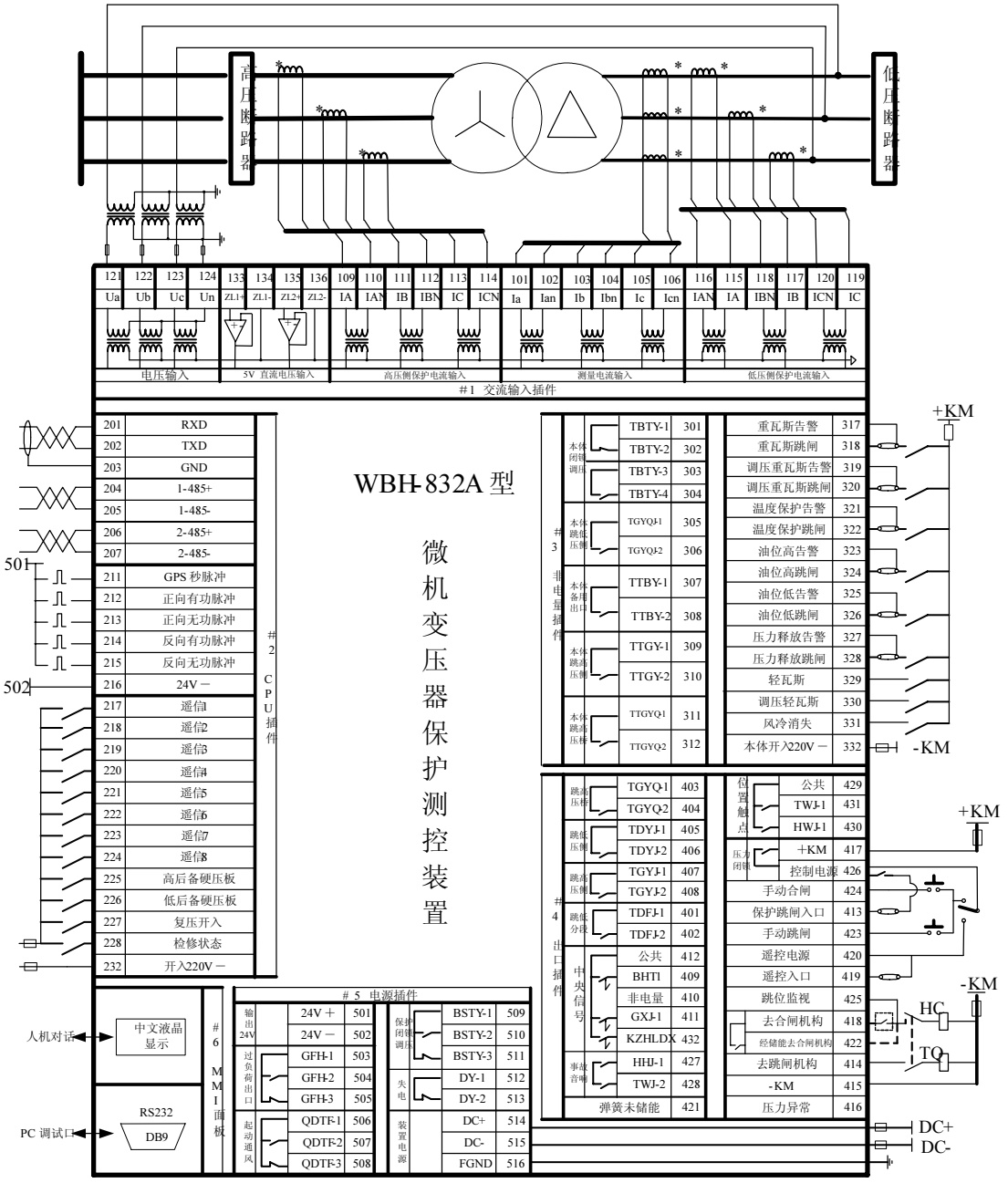


图 11-1 WBH-832A 装置接线示例图

11.2 装置操作回路原理图

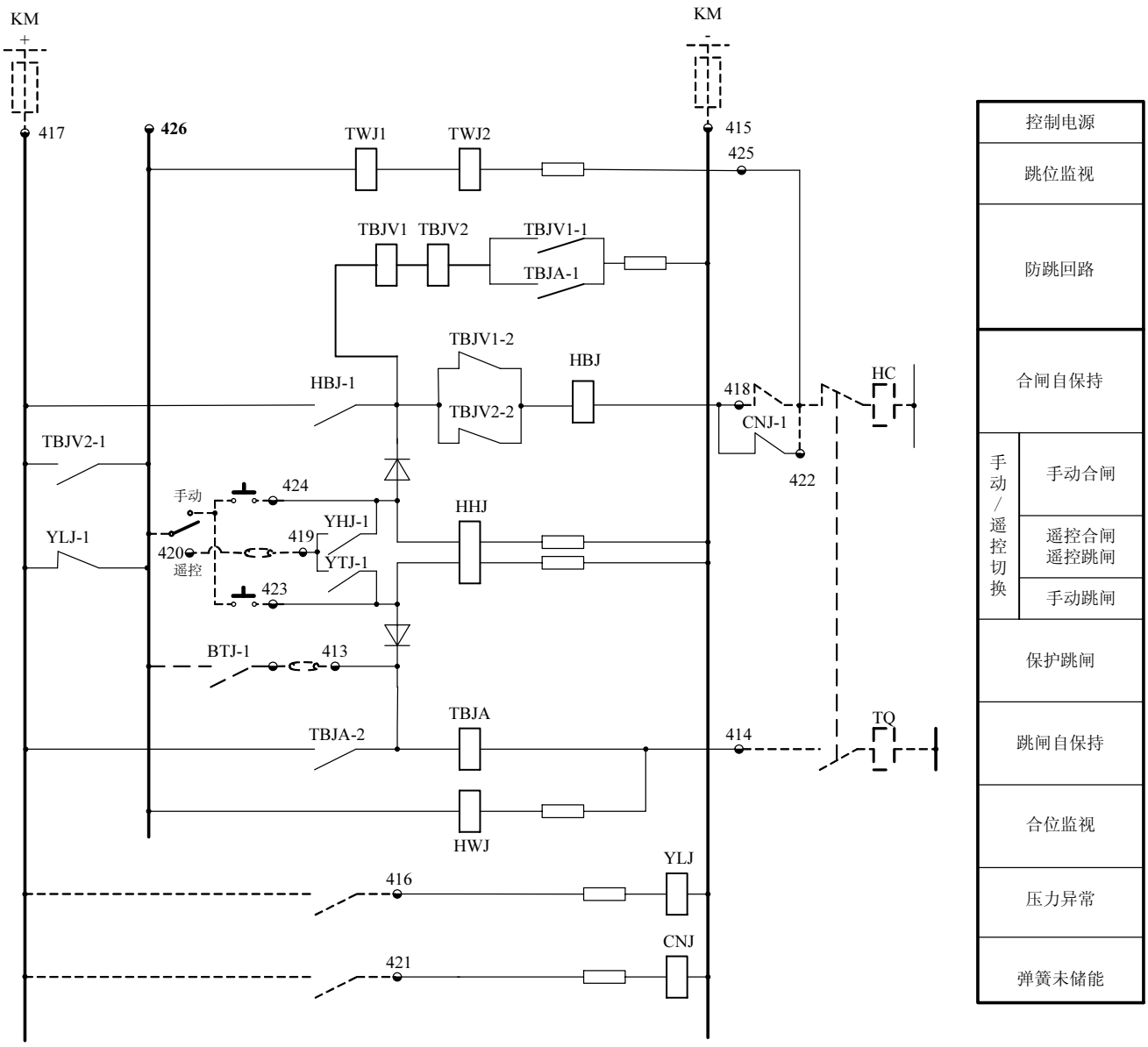


图 11-2 装置操作回路原理图

11.3 信号插件原理图

11.3.1 信号插件原理图（带操作回路）

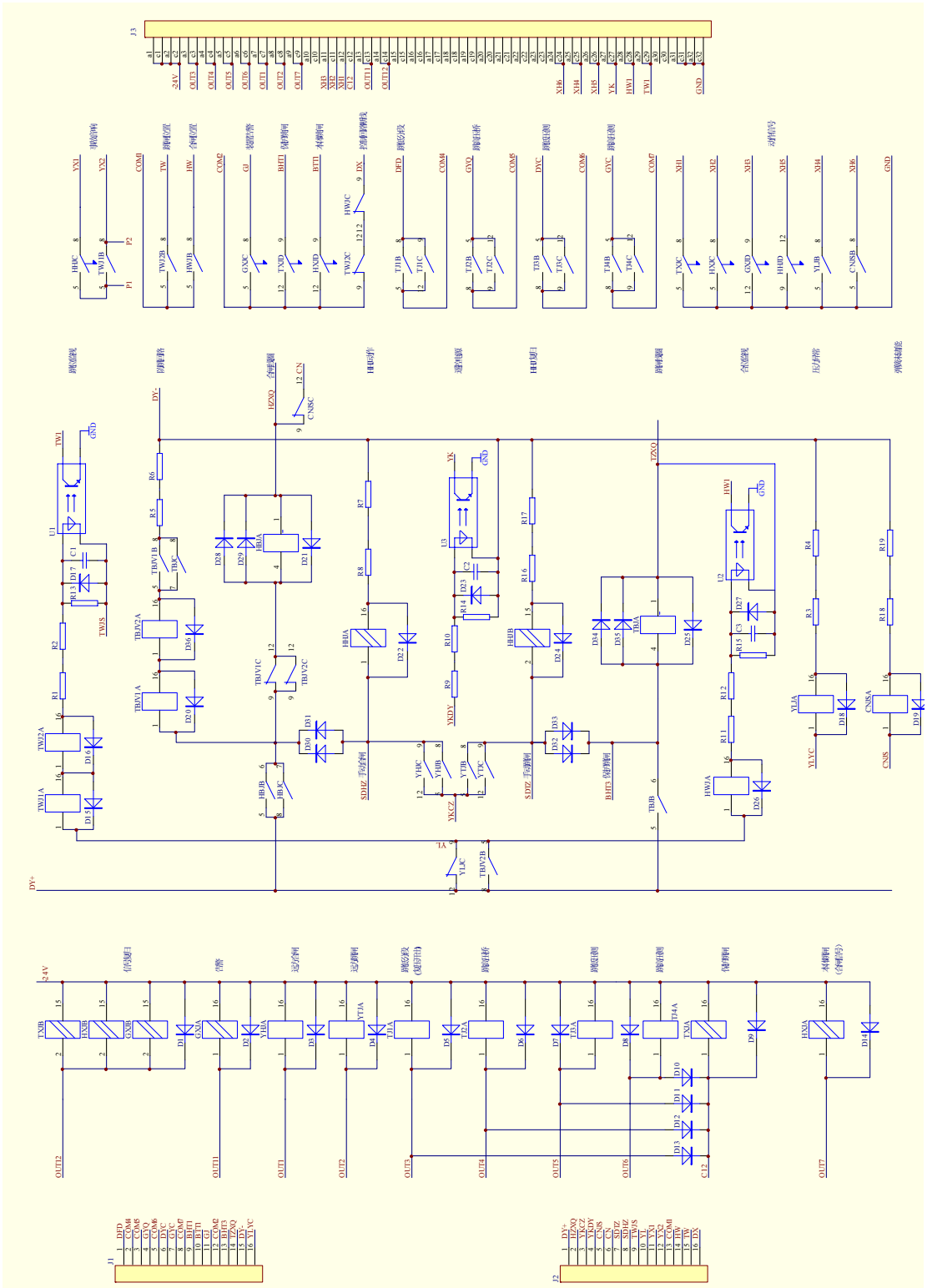


图 11-3 信号插件原理图（带操作回路）

11.3.2 信号插件原理图（不带操作回路）

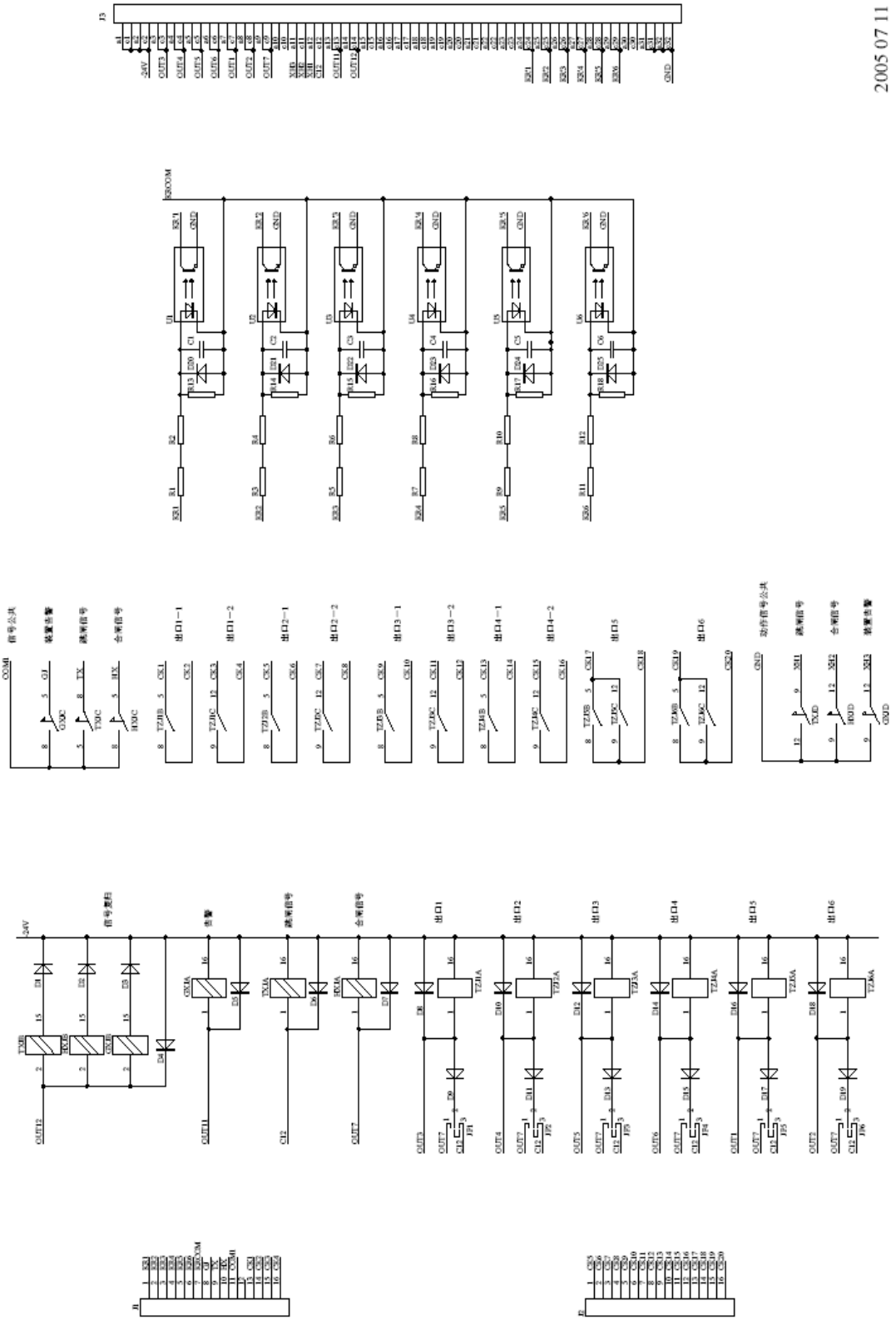


图 11-4 信号插件原理图（不带操作回路）