

ZJD2008-POP

新型工控机小电流接地选线装置

使 用 说 明 书



ZDOY
中电欧亚

北京中电欧亚科技有限公司

目 录

一、	概述.....	3
二、	适用范围.....	3
三、	ZJD2008-POP 系列选线装置的技术特点.....	3
四、	ZJD2008-POP 系列选线装置的技术参数.....	4
五、	选线原理.....	5
1.	基波群体比幅比相法.....	5
2.	五次谐波法.....	5
3.	首半波法.....	5
4.	小波法.....	5
5.	电流抽样法.....	5
6.	零序有功分量法.....	6
六、	硬件配置.....	6
1.	ZJD2008-POP 选线装置外观.....	6
2.	嵌入式低工耗工业主板	7
3.	CT/PT 滤波板	7
4.	开关量板	8
5.	数据采集卡	8
6.	看门狗技术	8
7.	操作系统	8
七、	定货须知	8
八、	ZJD2008-POP 的键盘操作说明	9
1	功能键操作说明.....	9
2	主菜单界面的各个功能框操作说明.....	10
•	参数设置功能框.....	10
•	线路设置功能框.....	11
•	日期时间设定功能框.....	12
•	系统测试功能框.....	13
•	故障记录功能框.....	14

• 零序电压异常显示.....	14
• 故障显示界面.....	15
• 录波程序功能.....	16
• 关机退出功能框.....	17
九、 ZJD2008-POP 选线装置的现场安装与调试.....	17
1 . 现场准备.....	17
2 . 开箱检查.....	17
3 . 注意事项.....	17
4 . 加电顺序.....	18
5 . 现场参数的设置.....	19
十、 通信规约.....	19
十一、 ZJD2008-POP 选线装置开孔尺寸及背板图	30
1. 显示屏尺寸	30
2. 主机箱尺寸.....	30
3. 主机箱侧面安装	31
4. 显示屏、主机箱开孔尺寸	31
5. 主机箱背板图.....	32
十二、 零序电流互感器说明书.....	32
1. 概述.....	32
2. 型号说明.....	33
3. 主要数据.....	33
4. 安装.....	33
5. 定货说明.....	33
6. 定制.....	33
7. ZD-LJK 系列零序电流互感器的外形、安装尺寸及技术参数	34
8. 电缆、互感器配合.....	36

一、概述

小电流接地系统是指中性点不接地以及经消弧线圈接地或高阻接地方式的电力系统，国内大部分 66kV 及以下电网都采用这种接地方式。它的主要缺点是在发生单相接地故障时无法迅速确认问题出在哪一条线路上。由于这种故障引起的相电压升高对系统的绝缘性能构成很大威胁，必须迅速查出故障线路并加以排除。

80 年代后期，国内学者提出了群体比幅比相选线技术，并研制出了国内第一台选线装置。第一代选线产品在 90 年代前期曾在国内得到过广泛地推广应用。但是，由于早期选线理论和技术上的局限，第一代产品的灵敏度和准确率都不高，根据抽样统计，至 90 年代后期有 85%以上的在线产品都相继退出了运行。

近几年来，随着新的选线技术的发展，及以工控机为硬件架构的采用，出现了新一代选线装置。由于这种装置应用了多种选线技术，硬件结构稳定可靠，使选线技术有了质的飞跃，发展势头很猛。

“ZJD2008-POP 新型工控机小电流接地故障选线装置” 是我公司技术人员在总结了各种小电流接地选线方案成功经验和失败教训的基础上，应用当代计算机测控技术的新理念和新方法，最终突破了“选线准确率偏低”这一长期困扰人们的难题，使选线结果真正具有了实用价值，选线准确率达到 98%以上。

二、适用范围

本装置适用于 3KV—66KV 各种电压等级，各种出线方式的中性点不接地或中性点经电阻、消弧线圈接地、母线上装有消弧装置（消弧柜）系统的单相接地选线，可广泛用于电力系统的变电站、发电厂、水电站及化工、采油、冶金、煤炭、铁路等大型厂矿企业的供电系统，能够迅速可靠地指示出发生单相接地故障的线路。

三、ZJD2008-POP 系列选线装置的技术特点

1. ZJD2008-POP 系列选线装置实时采集系统故障信号，应用多种选线方法进行综合选线，具体包括：智能群体比幅比相法、谐波比幅比相法、小波法、首半波法、有功分量法、能量法等。装置通过粗糙集理论确定各种选线方法的有效域，根据故障信号特征自动对每一种选线方法得出的故障选线结果进行可信度量化评估，应用证据理论将多种选线方法融合到一起，最大限度地保证各种选线方法之间实现优势互补。为了避免故障信号受到干扰而导致误选，装置采用了连续选线方法，每隔一定时间(1 秒)重新采集数据进行分析，只要故障没有消失，装置的选线计算就不停止。

2. 装置具有故障录波功能，可以提供故障前后的波形，包括故障发生前的一个周期和故障发生后五个周期的波形，可保存现场故障录波数据和选线结果 20 万次。装置

自动检测，将存满一年的数据自动删除；用户也可以随时删除历史纪录。

3. 装置具有控制输出功能，可与断路器跳闸回路相连，实现选线后的故障切除，也可与自动重合闸结合。

4. 适用于中性点不接地、经固定消弧线圈接地、经自动调谐式消弧线圈接地和经高阻接地等接地方式；适用于母线加装消弧装置的系统；适用于不同电压等级(66kV、35kV、10kV、6kV、3kV)的系统。

5. 用户在定货时可依据系统电容电流大小，选择内置电流互感器的一次抽头，保证系统电容电流较小时，装置无死区，电容电流较大时，无饱和。

6. 装置能准确识别直接接地、经电阻接地、经弧光接地、间歇性弧光接地等复杂的故障类型，在现场工作人员的配合下可以解决不同线路两点同相接地故障问题。

7. 选线装置具有自检功能，死机自动恢复功能，并能监视各线路出口处一次接地电容电流和各段母线零序电压。

8. 选线装置具有与远动装置的接口功能，可以提供遥信无源节点、标准 RS232、485、422 串口接口。装置采用标准 CDT 规约。

9. 装置根据各段母线的零序电压变化自动判断系统运行方式，即各段母线并列运行或是分段运行。

10. 对于各种原因导致的意外断电，装置无须值班人员启动，当再次通电时，装置自动启动，给无人值守变电站带来很大的方便。

11. ZJD2008-POP 系统装配备看门狗电路，确保工控机连续稳定运行。

10. 系统采用 Windows 2000 操作系统，具有良好的人机对话功能，易于操作人员掌握使用，运行稳定。软硬件的扩展功能能力强，适于二次开发。

四、 ZJD2008-POP 系列选线装置的技术参数

1. 装置电源额定工作电压：交流 220V、50Hz 或直流 220V；
2. 装置功耗：<60W；
3. 接入装置的母线 PT 二次零序电压：≤交流 150V；
4. 接入装置的线路 CT 最大二次零序电流：交流 1A（基本配置）—5A 可调；
5. 接入装置的出线 CT 最小二次零序电流：交流 2mA；
6. 装置动作启动电压：交流 1—100V 可调（默认设置交流 15V）；
7. 母线段数：1~6 段；
8. 选线回路：1~56 路；
9. 装置完成一次综合判据选线时间：30~80ms；
10. 开关量输出常开触点容量：直流 220V，2.5A；

11. 同 RTU 和综自站通信方式：硬节点或串接 RS232、485、422，通信规约采用标准 CDT 规约；

12. 环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；

13. 湿度： $\leq 90\%$ ；

14. 大气压力：80~110Kpa；

15. 标准：满足 DL/T872-2004；

五、选线原理

该装置在选线原理上突破了传统选线装置采用单一判据或几种判据机械罗列的缺陷，采用了综合判据选线理论与方法，采用测度理论和证据理论，引入可信度及加权系数两个指标，对每一种选线方法在不同运行方式和故障下选线结果的可信度做量化评估，根据可信度确定一个加权系数，构造一个判据函数，应用模糊决策理论，确定选线结果。本装置综合应用了以下选线方法：

1. 基波群体比幅比相法

对小电流接地系统，当系统发生单相接地时，故障线路零序电流等于所有非故障线路零序电流之和，故障线路零序电流方向与非故障线路零序电流方向相反（相位相差 180° ）。本装置根据上述原理形成了基波群体比幅比相判据，考虑到不能安装零序电流互感器的架空线路的零序电流由三相 CT 合成，CT 变比不同及 CT 的测量误差导致依靠零序电流幅值判断接地线路可靠性很低，因此本装置以相位做主要判据。

2. 五次谐波法

对于中性点经消弧线圈接地系统，由于消弧线圈不能对谐波进行补偿，系统中五次谐波含量最大，因此可以采用系统中五次谐波分量比幅比相进行选线。

3. 首半波法

根据发生故障的最初半个周波内，故障线路零序电流与正常线路零序电流极性相反的特点，比较首半波的零序电流极性进行故障选线。

4. 小波法

小电流接地选线判据可分为暂态判据和稳态判据，暂态判据是利用系统接地瞬时的暂态数据进行选线，稳态判据则是利用系统接地过渡过程完成后的稳态数据进行选线，系统接地时暂态信号的幅值比稳态信号大，信噪比高，本装置采用了暂态判据，进行接地故障选线。

5. 电流抽样法

对于自动调谐的消弧线圈，由于自动调谐消弧线圈自动跟踪系统电容，正常情况下消弧线圈处于过补偿状态，发生接地后自动调谐到全补偿状态，减小接地电流，电流抽样法利用调谐前后的零序电流变化进行选线，首先将调谐前后的零序电流折算到一个电压，然后比较各条线路的零序电流变化量，变化量最大的就是故障线路。

6. 零序有功分量法

对于中性点经消弧线圈接地系统，消弧线圈不能补偿零序电流有功分量，因此故障线路零序电流有功分量与正常线路零序电流有功分差相位相反，并且故障线路零序电流有功分量幅值最大，通过计算能量函数 $E = \sum U_0(K) I_0(K)$ 的值来体现有功分量的大小和方向。

六、 硬件配置

1. ZJD2008-POP 选线装置外观如图(6-1)、(6-2)。



图（6-1）ZJD2008-POP 工控机小电流接地选线装置-显示屏



图（6-2）ZJD2008-POP 工控机小电流接地选线装置-主机

a) ZJD2008-POP 新型工控机小电流接地故障选线装置采用国际知名厂家的工控机为硬件架构，工艺精良，性能优异，稳定性高。机身为标准 4U 机箱。如图（6-2）。

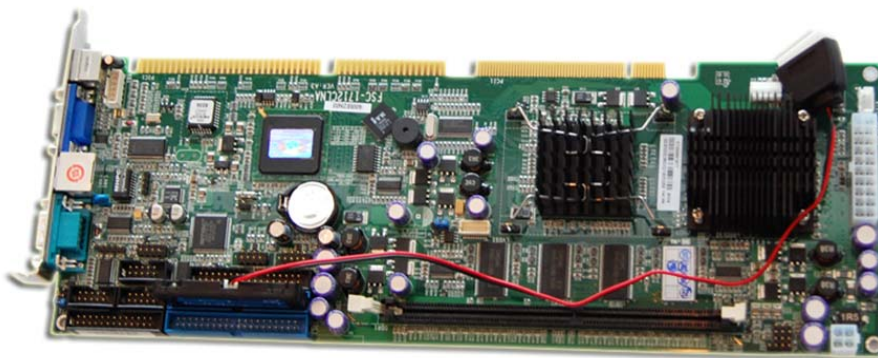
b) 显示屏面板配有 6.4 英寸 TFT LCD 大屏幕显示、工控机型标准键盘和鼠标（键

盘可抽出，推入）如图（6-1）。

2. 嵌入式低工耗工业主板

采用高度集成及无风扇设计，性能卓越，稳定可靠，可广泛应用在环境比较恶劣的工业现场。

- ①. 工业级 CPU 卡 intel 852GM+ICH4 芯片组，板载 ULV Celeron-M 800MHz 超低功耗处理器。
- ②. intel 852GM+ICH4 芯片组集成显卡支持 VGA、36bitLVDS 功能。
- ③. 板载 256M DDR200/266MHz 系统内存。
- ④. CompactFlash 固态电子硬盘。
- ⑤. LAN 10/100M 以太网控制器，一个 RJ 45 接口。
- ⑥. 4 串 1 并 2USB 等多接口。



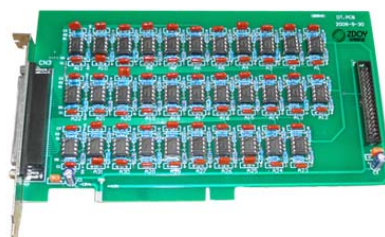
图（6-3）嵌入式低工耗工业主板

3. CT/PT 滤波板

小电流接地系统的母线零序电压信号和各条线路的零序电流信号经过现场的 PT 和 CT 变换后输入高精度 CT/PT 滤波板，如图（6-4，6-5）经低通滤波器滤波后变换为平滑的电压信号送至 A/D 卡。



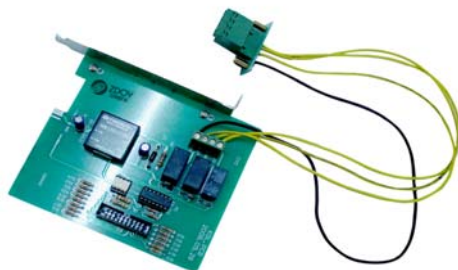
图（6-4）CT/PT 板



图（6-5）滤波板

4. 开关量板

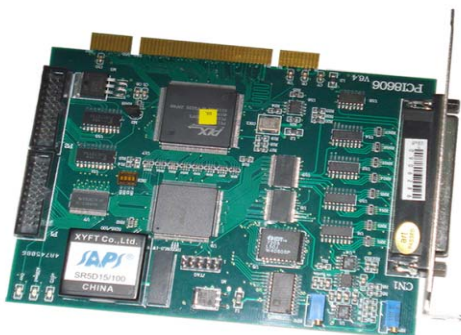
开关量板提供接地故障、电源掉电、装置异常、三个硬接点信号。可以适用于现场的多种应用。通道信号以继电器常开接点形式输出。如图(6-6)



图(6-6) 开关量板

5. 数据采集卡

本装置采用 PCI8606 数据采集卡，采样数据通过 PCI 总线存入寄存器，输入最大电压为正负 5V；分辨率 12 位；32 路单端输入。如图(6-7)



图(6-7) PCI8606 型数据采集卡

6. 看门狗技术

ZJD2008-POP 系统装配备看门狗电路，确保工控机连续稳定运行。

7. 操作系统

系统采用 Windows 2000 操作系统，具有良好的人机对话功能，易于操作人员掌握使用，运行稳定。软硬件的扩展功能能力强，适于二次开发。

七、 定货须知

ZJD2008-POP 系列小电流接地选线装置用于以下接地系统：

1. 中性点不接地系统；

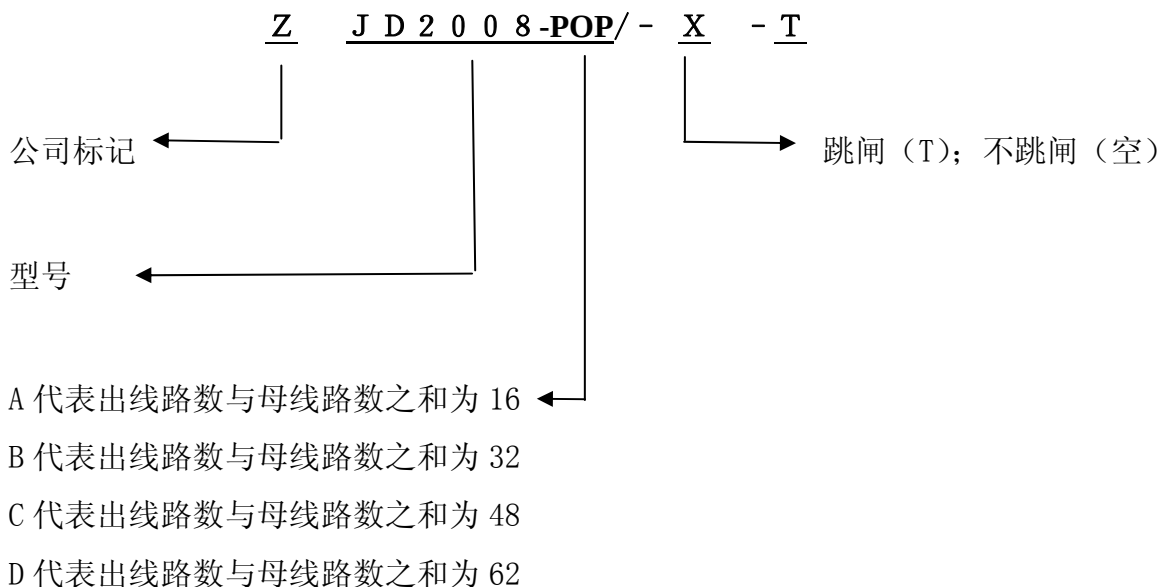
2. 中性点经消弧线圈接地系统；
3. 中性点经高电阻接地系统；
4. 母线上装有消弧装置的小电流接地系统；

ZJD2008-POP 系列工控机小电流接地故障选线装置产品定货类别：

规 格	可选线路	母线段数	订货周期（天）	功能
ZJD2008-POP/A	14	2	按客户要求	选线、报警
ZJD2008-POP/B	28	4	按客户要求	选线、报警
ZJD2008-POP/C	42	6	按客户要求	选线、报警
ZJD2008-POP/D	56	6	按客户要求	选线、报警
ZJD2008-POP/B-T	28	4	按客户要求	选线、报警、跳闸
ZJD2008-POP/D-T	56	6	按客户要求	选线、报警、跳闸

说明：我公司可根据用户要求提供组屏方案。

ZJD2008-POP 新型工控机小电流接地故障选线装置产品定货类别说明



八、 ZJD2008-POP 的键盘操作说明

1. 功能键操作说明

左右键 (← →键)

在 ZJD2008-POP 的所有人机对话界面上，左右键的功能都是在显示屏的各个操作目标之间移动光标，用来选择操作目标（包括按钮框、输入框、选择框和数据）。每击打一下左或右键，光标即向左或向右移动一个操作目标，当光标移动到某一操作目标

上时，这个被选中的操作目标的背景颜色立即由黑变白，框内文字的颜色则同时由白变红。反之，光标离开后则恢复为原来的颜色。

上下键(↑↓键)

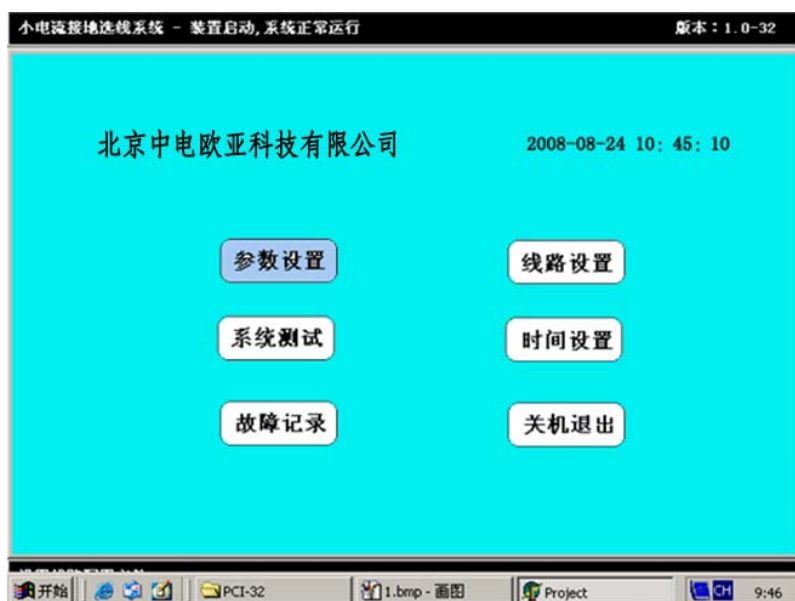
上下键的主要作用是修改定值。对于主菜单，上下键的作用和左右键相同；当进入了数字输入框并选中了一个数据作为操作目标后，按一下向上键，目标数据加 1，按一下向下键，目标数据减 1；当进入了选择输入框或列表框时，上下键的功能是用来上下移动光标，以选择不同的项目或条目。

确认键(↵键)

确认键仅对功能按钮起作用，按下确认键后，系统即开始执行被选中的功能按钮所确定的操作。

2. 主菜单界面的各个功能框操作说明

主菜单界面：ZJD2008-POP 选线装置启动后自动进入(图 8-1)所示的主菜单界面。



(图 8-1) ZJD2008-POP 选线装置主菜单界面

• 参数设置功能框:

光标停留在参数设置上按一下确认键，即进入“参数设置”界面(图 8-2)。

该功能框包括如下功能：①中性点接地方式，用户可以设定各条母线中性点的接地方式，包括中性点不接地和中性点经消弧线圈接地；②故障启动电压（二次侧），用户根据保护整定计算定值设定此参数；③发信号延迟，用户可以设置故障发生后经过多长时间（秒量级）发出信号，推荐为 3-5 秒。用户在填写完毕故障电压和发信号延

时这两个参数后，按确认键返回主菜单。



(图 8-2) 参数设置界面

• 线路设置功能框:

要查看或调整线路的配置文件，按一下“线路设置”按钮，进入线路设置文件界面（图 8-3）和(图 8-4)，即可对系统配置文件进行查看和调整。文件中的基本配置，按现场实际需求设置；线路名称的配置，按照现场的实际接线进行设置。



(图 8-3) 线路设置界面-1

表内的通道 1、2、17、18 均为母线，其它通道对应的都是出线。每个通道右边的三个数字，第一个数字为“0”时表示该通道为母线，第二个数字为表示母线的段数，

第三个数字未定义。例如通道 1=0, 1, 0 首列数字“0”代表母线，第二个数字 1 表示第 1 条母线

表内的通道 3-16、19-32 均为出线，第一个数字表示该通道为出线的出线号；第二数字该出线对应的母线号。第三个数字表示对应电流互感器的变比。例如通道 5=3, 1, 200，其中首列数字 3 表示通道 5 对应线路 3，第二列数字 1 表示该线路 1 的母线号是 1，电流互感器的变比 $CT=200/5$ 。



(图 8-4) 线路设置界面-2

注意：修改完线路配置文件后，必须重新进入程序，方可使修改生效。

• 日期时间设定功能框：

用左右键选中时间日期框后，按确认键后，显示界面自动切换为时间日期调整画面，通过操作左右、上下键，可以逐一地对系统日历年、月、日和时钟时间时、分、秒这六个参数进行设定或修改，当光标停留在某一个参数上时，界面下边的提示栏则显示需要输入的参数名称。日期时间参数设置完毕之后，按一下确认键返回主菜单（图 8-5）。



(图 8-5) 日期时钟调整界面

• 系统测试功能框:

进入系统测试程序后(图 8-6),显示 ZJD2008-POP 选线装置的系统测试界面。该功能框的作用是对进入 ZJD2008-POP 选线装置的模拟信号和 ZJD2008-POP 选线装置输出的开关控制信号进行在线测试。输入模拟量(母线零序电压 $3U_0$, 单位为 V; 线路零序电流 $3I_0$, 单位为 A)和输出的开关量(高电平为“1”, 低电平为“0”)的具体测试方法如下:

(A) 零序电压和零序电流测试: 进入系统测试菜单后(图 8-6), 选择需要测试的通道, 此时即开始显示当前通道所采到的电压或电流信号的参数(以有效值和瞬时值两种形式显示)。改变“选择通道”选择通道栏中的数字测试其他的对应通道。

(B) 输出开关量测试: 进入系统测试菜单后(图 8-6), 首先选择需要测试的通道, 按一下“清零”键, 再接着按一下“开关量输出”按键, 此时即开始显示当前通道所采到的对应输出开关量端口的状态(闭合为“1”, 断开为“0”。)

(C) 通信测试: 进入系统测试菜单后(图 8-6), 选择需要测试线路的母线号及线路号, 按一下“清零”键, 再接着按一下“通信输出”按键, 通过综自后台报警结果可以检测通信的正确与否。

(D) 按“返回”键返回主菜单。



(图 8-6) 系统测试功能显示界面

• 故障记录功能框:

进入该框可以查看已经发生的故障情况，包括各次接地故障发生的时间，持续时间和选线结果（图 8-7）。并且，还可以利用上下键选择某一次故障记录。



(图 8-7) 故障记录显示界面

• 零序电压异常显示:

当系统零序电压较高但是零序电流较小时，ZJD2008-POP 装置上方状态条显示“零

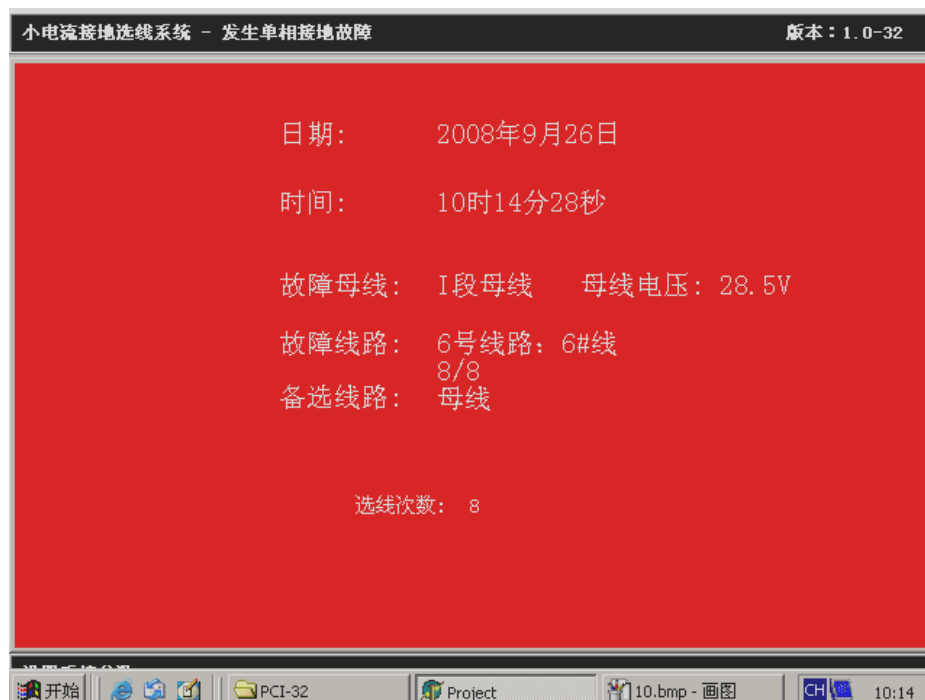
序电压越限，但零序电流很小，可能 PT 故障”，显示界面如下（图 8-8）。



（图 8-8）零序电压异常显示界面

• 故障显示界面：

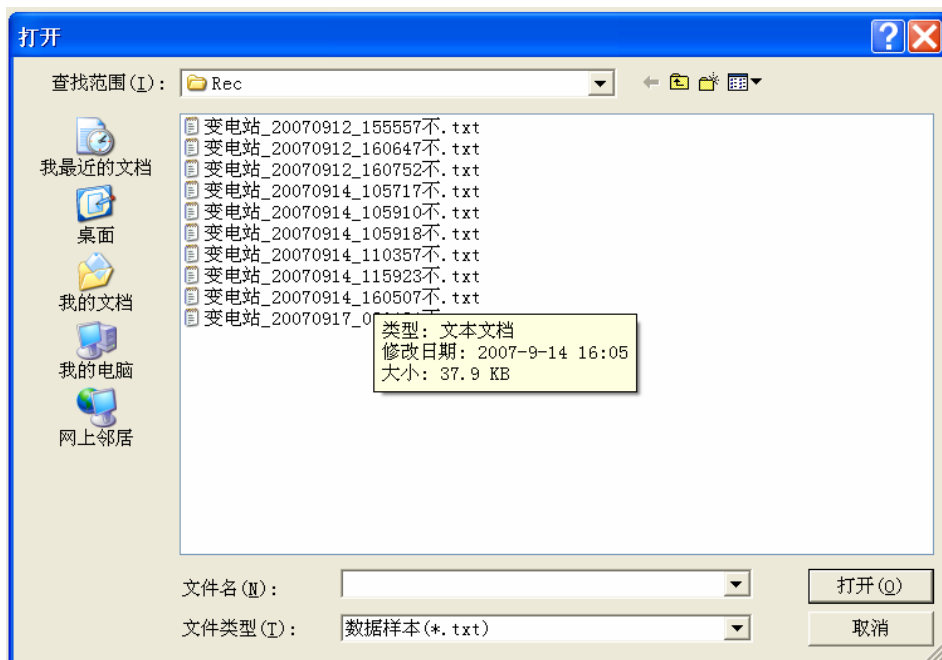
当系统发生单相接地时，ZJD2008-POP 装置启动并进行选线后，会报告发生的故障情况，示界面如下（图 8-9）。此时，显示画面上方状态条显示“发生单相接地故障”字样。



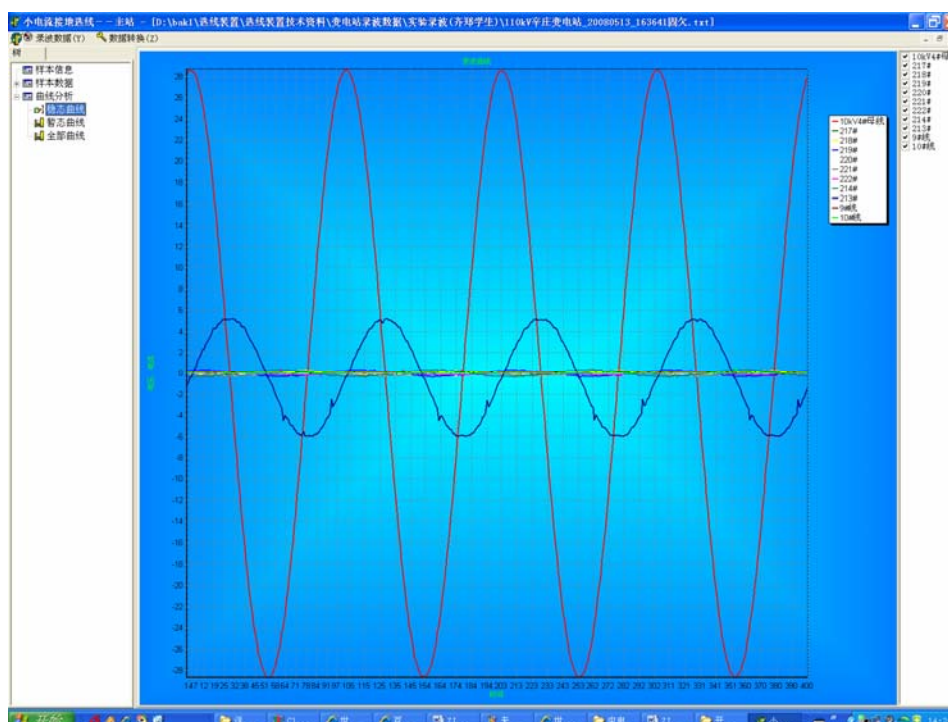
（图 8-9）单相接地故障显示界面

• 录波程序功能框:

若要看故障波形，可以打开录波程序。在可执行程序中，点击 XdlWavePr.exe 可执行录播程序，可查看录波波形。如图（8-10、8-11）所示。



（图 8-10）打开录波文件界面



（图 8-11）显示故障波形界面

• 关机退出功能框:

按下“关机退出”后，程序关闭同时装置关机。

九、 ZJD2008-POP 选线装置的现场安装与调试

1. 现场准备

- 在安装 ZJD2008-POP 选线装置之前，应做好必要的准备工作。ZJD2008-POP 选线装置可单独的组屏安装也可安装在现场原有的保护屏，用户可根据实际情况自行选择。
- 有完整的二次回路的安装图，由用户设计完成，特别是对一次设备改造的现场，如架空出线增加 B 相电流互感器或电缆线路增加零序电流互感器的，要有设计完整的二次回路安装图。

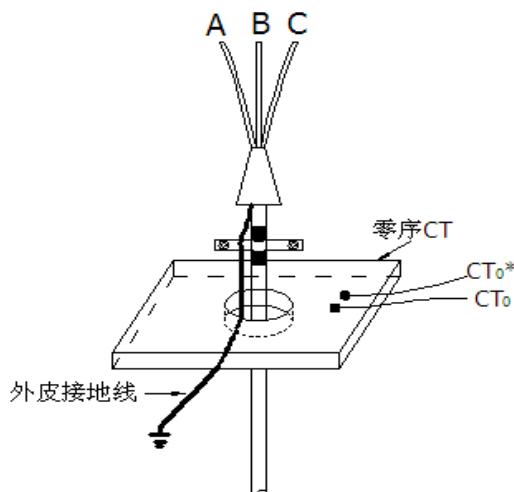
2. 开箱检查

- 选线装置到货之后，先检查包装箱的外观，看有无明显的损坏，若发现包装箱开裂、破损、受潮、进水等现象不要急于开拆，应立即与交通运输部门交涉并同发货单位取得联系。
- 选线装置一般均用纸箱包装，内加防潮隔离和防震材料。小的附件及电缆会单独扎牢，放置在包装箱的空隙中。搬运时要备加小心，不得跌落和碰撞。
- 打开包装箱后，请按定货合同清单检查到货与合同是否相符，并检查是否有断线、和损坏的零部件，是否缺少零件、端子，检查机箱面板是否有破裂、变形与划伤和丢失元器件。

3. 注意事项

- 掌握现场资料，由用户提供变电站名称，二次回路接线，所有出线名称，零序 CT 变比，以备现场软件设置之用。
- 二次回路接线时必须保证零序电流互感器的极性严格一致。对于有两段母线以上的系统必须保证所有 PT 极性相同。PT、CT 之间按同名端相连。
- 投运前需测试或准确计算系统电容电流，以保证选线装置参数设置正确。本公司为用户提供电容电流测试方案。
- 装置选线启动电压设定值根据现场绝缘装置整定值设置或由继电保护部门专门提供。(9-1) 零序电流互感器的安装注意事项：所有零序 CT 安装的极性必须严格一致（以一次电缆的电流从母线流出为准）；一次电缆的接地外皮地线必须穿过零序 CT，在线路

侧接地；电缆的固定夹应和电缆的外皮绝缘。如下图：



(9-1) 零序电流互感器安装图

ZJD2008-P0P 系列小电流接地选线装置使用交流 220V 电源，装置电源的接地线应可靠接地。

- 通过一个断路器引出两条以上的电缆时，若末端不连在一起，则作为两条线路处理；若连在一起可装大内径零序电流互感器作为一条线路对待，必须使用多个零序 CT 时，该回路所有零序 CT 应具有相同的电气参数（变比、精度等）
- 装置供电电源 180-240V，若不能满足要求应配稳压电源。
- 装置出厂前已进行整机调试和试验，为了确保运输过程中没有问题，装置挂网运行前，应做系统调试。用户可自己调试或由我公司工程安装人员配合调试。
- 对于架空线路出线，通常只用 A、C 两相 CT。必须加装 B 相 CT，且与 A、C 相 CT 的精度和特性一致。三相 CT 接成零序滤过器形式引入选线装置。

4. 加电顺序

- 首先将电源送至装置背板的电源插座，必须确保 ZJD2008-P0P 选线装置主机的工作电源开关已经置于断开状态（即黑色船形开关的“0”端已被按下）。
- 打开 ZJD2008-P0P 选线装置主机的电源开关（即将黑色船形开关的“I”端按下）。电源打开之后，注意观察 ZJD2008-P0P 选线装置的状态，若发现有冒烟、打火、异味等不正常现象，应立即关闭电源，检查并找出故障发生原因，排除故障之后才能再次加电。
- 正确的开机加电状态是，加电之后，ZJD2008-P0P 选线装置主机的前面板中间正上方的绿色电源指示灯（PWR）亮，没有其他任何不正常现象。

● 观察显示屏，LCD 显示屏上开始依次显示 BIOS 的开机检测内容和 WINDOWS 2000 系统的桌面图案，接着系统自动进入选线程序的主菜单画面。至此，ZJD2008-POP 选线装置的加电工作顺利完成。

5. 现场参数的设置

- 进入时间日期界面，输入当时的时间日期。
- 进入参数设置界面，首先确定各段母线中性点接地方式；然后设置装置选线启动电压；最后设置发信号延迟时间。
- 进入系统设置界面，设置系统通信参数，调整系统的配置文件（包括输入的线路数量、名称、变比及每条线路所对应的通道号等）。至此，现场参数的设置工作结束。

十、通信规约

- ZJD2008-POP/A,
- ZJD2008-POP/B,
- ZJD2008-POP/A-T,
- ZJD2008-POP/B-T, 通信规约

选线装置采用 CDT 规约，传送上行信息。系统正常运行时，每隔 500ms 上传 1 帧数据；如发生单相接地故障，每隔 500ms 上传 1 帧数据；如装置出现异常，则停止上传数据。为保证装置时间正确，装置接收主站的下行信息进行对时。

一、上行信息

1、帧结构

帧结构如图 10-1 所示。每帧都以同步字开头，并有控制字和信息字。

同步字	控制字	信息字
-----	-----	-----

图 10-1 帧结构

2、字、字节、位的排列和发码规则

帧的同步字、控制字、信息字的排列规则：字节由低 B1 到高 Bn 上下排列、字节的位由高 b7 到低 b0 左右排列，如图 10-2 所示。

b7b6b5b4b3b2b1b0	B1 字节
b7 ----- b0	B2 字节

图 10-2 字节排列

向通道发码规则：低字节先送，高字节后送；字节内低位先送，高位后送。

3、同步字结构

同步字按通道传送顺序分为 3 组 EB90H，即 1110、1011、1001、0000，……。

4、控制字结构：控制字如图 10-3 所示

控制字节	B1
帧类别	B2
信息字数n	B3
源站址	B4
目的站址	B5
校验码	B6

图 10-3 控制字

(1)、控制字节

控制字节如图 10-4 所示

E	L	S	D	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

图 10-4 控制字节

E=0 表示使用已定义帧类别

L=1 表示本帧有信息

S=1 表示源站址有内容

D=1 表示目的站址有内容

(2)、帧类别

帧类别为 F4H，表示遥信数据。

(3)、信息字数

n=2，一帧有 2 个信息字。

(4)、源站址与目的站址

源站址默认为 1，目的站址默认为 2，可以在程序中进行设置。

(5)、校验码

本规约采用 CRC 校验，控制字和信息字都是 (n、k) =(48，40) 码组，生成多项式为 $G(X) = X^8 + X^2 + X + 1$ 。按发码规则的顺序以 G(X) 模 2 除前 5 个字节，生成余式 R(X)，以 R(X) 作为校验码。

5、信息字结构：信息字如图 10-5 所示

功能码	B1
b7 - - - - - b0	B2
b7 - - - - - b0	B3
b7 - - - - - b0	B4
b7 - - - - - b0	B5
校验码	B6

图 10-5 信息字

(1)、功能码

装置功能码设为 F0H，表示遥信信息。

(2)、信息数据

信息字 1 数据 B2-B5 表示故障母线编号。

信息字 2 数据 B2-B5 表示故障线路编号(1—32)，例如如果 1 号线路故障，则 B2 为 01H，B3-B5 为 00H；如果 9 号线路故障，则 B2、B4、B5 为 00H，B3 为 01H。

6、举例

设原地址为 1，目的地址为 2。系统正常运行时，装置每隔 500ms 发送如下一帧数据。

字节	十六进制
第1字节	EB
第2字节	90
第3字节	EB
第4字节	90
第5字节	EB
第6字节	90
第7字节	71
第8字节	F4
第9字节	02
第10字节	01
第11字节	02
第12字节	95

同步字 {

控制字 {

信息字 1	第13字节	F0
	第14字节	00
	第15字节	00
	第16字节	00
	第17字节	00
	第18字节	F6
信息字 2	第19字节	F1
	第20字节	00
	第21字节	00
	第22字节	00
	第23字节	00
	第24字节	94

如果 1 段母线 2 号线路发生接地故障，装置每隔 500ms 发送如下一帧数据。

	字节	十六进制
同步字	第 1 字节	EB
	第 2 字节	90
	第 3 字节	EB
	第 4 字节	90
	第 5 字节	EB
	第 6 字节	90
控制字	第 7 字节	71
	第 8 字节	F4
	第 9 字节	02
	第 10 字节	01
	第 11 字节	02
	第 12 字节	95

信息字 1	第 13 字节	F0
	第 14 字节	01
	第 15 字节	00
	第 16 字节	00
	第 17 字节	00
	第 18 字节	E0
信息字 2	第 19 字节	F1
	第 20 字节	02
	第 21 字节	00
	第 22 字节	00
	第 23 字节	00
	第 24 字节	B8

二、下行信息

1、设置时钟的帧结构、控制字格式及信息字格式，

如图 10-6 所示。每帧都以同步字开头，并有控制字和信息字。

同步字	控制字信息字 1	信息字 2
-----	----------	-------

图 10-6 帧结构

2、同步字结构

同步字按通道传送顺序分为 3 组 EB90H，即 1110、1011、1001、0000，……。

3、控制字结构控制字如图 10-7 所示

控制字节 (71H)
帧类别 (7AH)
信息字数 (02H)
源站址 (xxH)
目的站址 (xxH)
校验码

b7 b0

图 10-7 控制字



4、信息字结构

信息字如图 10-8 所示

功能码 (EEH)	功能码 (EFH)
毫秒 (低)	时
$2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$	$\times \times \times 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$
毫秒 (高)	日
$\times \times \times \times \times 2^9 2^8$	$\times \times \times 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$
秒	月
$\times \times 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$	$\times \times \times 2^3 2^2 2^1 2^0$
分	年
$\times \times 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$	校验码
校验码	

信息字 1

息字 2

图 10-8 信息字

- ZJD2008-POP/C,
- ZJD2008-POP/D,
- ZJD2008-POP/C-T,
- ZJD2008-POP/D-T, 通信规约。

选线装置采用 CDT 规约, 传送上行信息。系统正常运行时, 每隔 500ms 上传 1 帧数据; 如发生单相接地故障, 每隔 500ms 上传 1 帧数据; 如装置出现异常, 则停止上传数据。为保证装置时间正确, 装置接收主站的下行信息进行对时。

一、上行信息

1、帧结构

帧结构如图 10-9 所示。每帧都以同步字开头, 并有控制字和信息字。

同步字	控制字	信息字
-----	-----	-----

图 10-9 帧结构

2、字、字节、位的排列和发码规则

帧的同步字、控制字、信息字的排列规则：字节由低 B1 到高 Bn 上下排列、字节的位由高 b7 到低 b0 左右排列，如图 10-10 所示。

b7b6b5b4b3b2b1b0	B1 字节
b7 ----- b0	B2 字节

图 10-10 字节排列

向通道发码规则：低字节先送，高字节后送；字节内低位先送，高位后送。

3、同步字结构同步字按通道传送顺序分为 3 组 EB90H,即 1110、1011、1001、0000,……。

4、控制字结构控制字如图 10-11 所示

控制字节	B1
帧类别	B2
信息字数n	B3
源站址	B4
目的站址	B5
校验码	B6

图 10-11 控制字

(1)、控制字节

控制字节如图 10-12 所示

E	L	S	D	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

图 10-12 控制字节

E=0 表示使用已定义帧类别

L=1 表示本帧有信息

S=1 表示源站址有内容

D=1 表示目的站址有内容

(2)、帧类别

帧类别为 F4H, 表示遥信数据。

(3)、信息字数

$n=3$ ，一帧有 3 个信息字。

(4)、源站址与目的站址

源站址默认为 1，目的站址默认为 2，可以在程序中进行设置。

(5)、校验码

本规约采用 CRC 校验，控制字和信息字都是 $(n, k) = (48, 40)$ 码组，生成多项式为 $G(X) = X^8 + X^2 + X + 1$ 。按发码规则的顺序以 $G(X)$ 模 2 除前 5 个字节，生成余式 $R(X)$ ，以 $R(X)$ 作为校验码。

5、信息字结构，信息字如图 10-13 所示

功能码	B1
b7 - - - - - b0	B2
b7 - - - - - b0	B3
b7 - - - - - b0	B4
b7 - - - - - b0	B5
校验码	B6

图 10-13 信息字

(1)、功能码

装置功能码设为 F0H，表示遥信信息。

(2)、信息数据

信息字 1 数据 B2-B5 表示故障母线编号。

信息字 2 数据 B2-B5 表示故障线路编号(1—32)，例如如果 1 号线路故障，则 B2 为 01H，B3-B5 为 00H；如果 9 号线路故障，则 B2、B4、B5 为 00H，B3 为 01H。

信息字 3 数据 B2-B5 表示故障线路编号(33—62)，例如如果 33 号线路故障，则 B2 为 01H，B3-B5 为 00H。

6、举例

设原地址为 1，目的地址为 2。系统正常运行时，装置每隔 500ms 发送如下一帧数据。

	字节	十六进制
控制字	第 1 字节	EB
	第 2 字节	90
	第 3 字节	EB
	第 4 字节	90
	第 5 字节	EB
	第 6 字节	90
同步字	第 7 字节	71
	第 8 字节	F4
	第 9 字节	03
	第 10 字节	01
	第 11 字节	02
	第 12 字节	FE
信息字 1	第 13 字节	F0
	第 14 字节	00
	第 15 字节	00
	第 16 字节	00
	第 17 字节	00
	第 18 字节	F6
信息字 2	第 19 字节	F1
	第 20 字节	00
	第 21 字节	00
	第 22 字节	00
	第 23 字节	00
	第 24 字节	94
信息字 3	第 25 字节	F2
	第 26 字节	00
	第 27 字节	00
	第 28 字节	00
	第 29 字节	00
	第 30 字节	32

如果 1 段母线 2 号线路发生接地故障，装置每隔 500ms 发送如下一帧数据。

	字节	十六进制
同步字	第 1 字节	EB
	第 2 字节	90
	第 3 字节	EB
	第 4 字节	90
	第 5 字节	EB
	第 6 字节	90
控制字	第 7 字节	71
	第 8 字节	F4
	第 9 字节	03
	第 10 字节	01
	第 11 字节	02
	第 12 字节	FE
信息字 1	第 13 字节	F0
	第 14 字节	01
	第 15 字节	00
	第 16 字节	00
	第 17 字节	00
	第 18 字节	E0
信息字 2	第 19 字节	F1
	第 20 字节	02
	第 21 字节	00
	第 22 字节	00
	第 23 字节	00
	第 24 字节	B8
信息字 3	第 25 字节	F2
	第 26 字节	00
	第 27 字节	00
	第 28 字节	00
	第 29 字节	00
	第 30 字节	32

二、下行信息

1、设置时钟的帧结构、控制字格式及信息字格式，

如图 10-14 所示。每帧都以同步字开头，并有控制字和信息字。

同步字	控制字	信息字 1	信息字 2
-----	-----	-------	-------

图 10-14 帧结构

2、同步字结构

同步字按通道传送顺序分为 3 组 EB90H，即 1110、1011、1001、0000，……。

3、控制字结构

控制字如图 10-15 所示

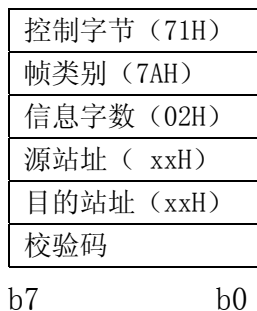


图 10-15 控制字

4、信息字结构

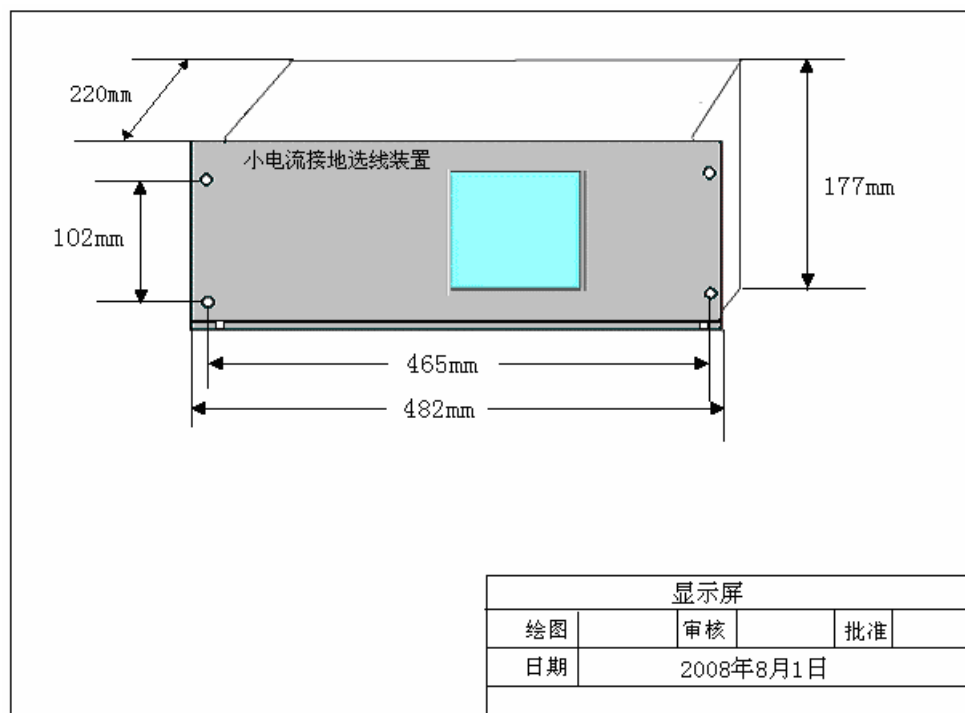
信息字如图 10-16 所示



图 10-16 信息字

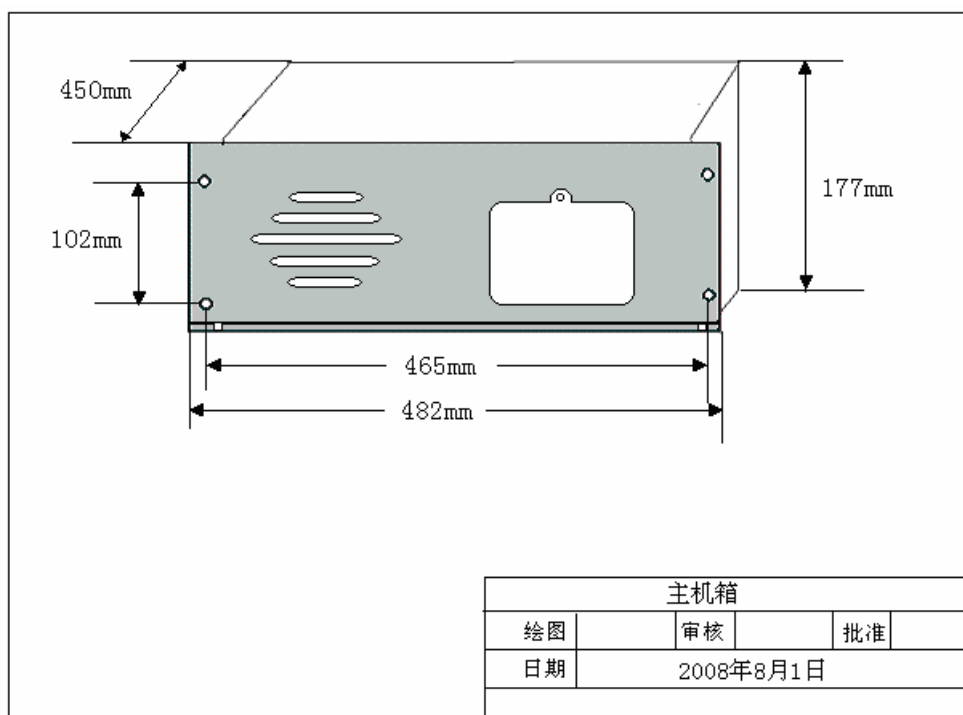
十一、 ZJD2008-POP 选线装置开孔尺寸及背板图

1.显示屏箱尺寸图



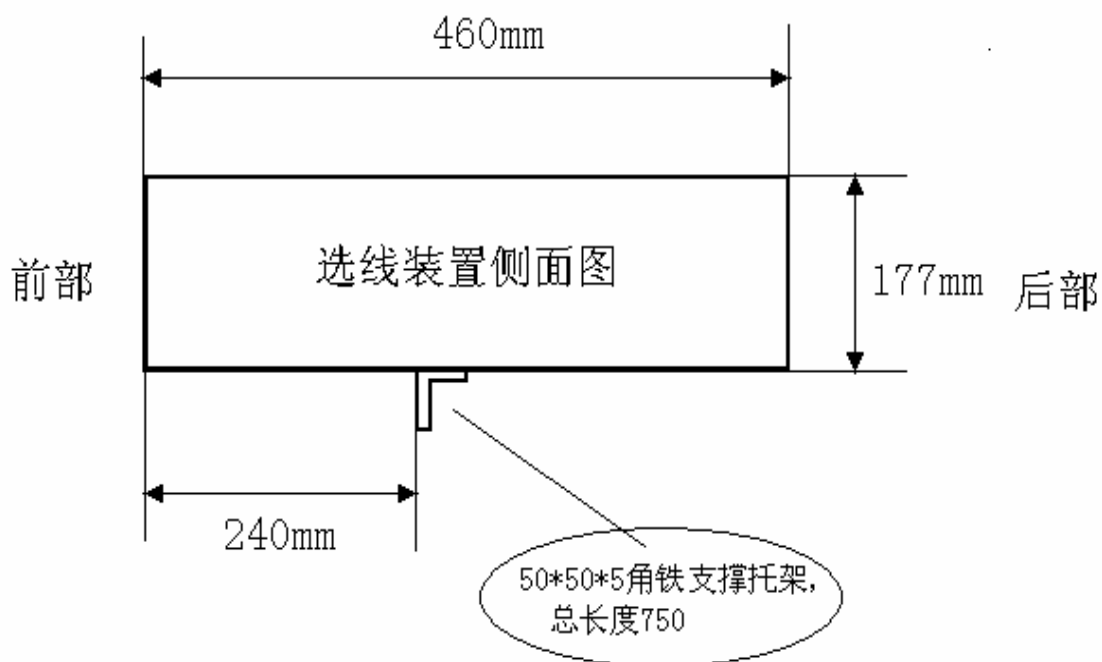
图（1）显示屏正视尺寸图

2.主机箱尺寸图



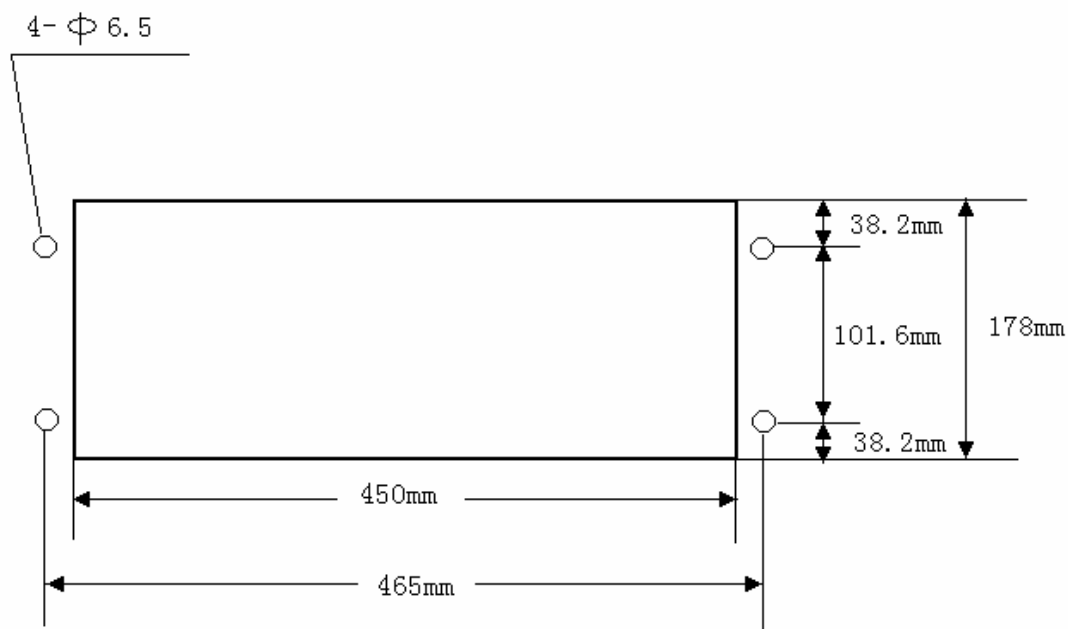
图（2）主机箱正视尺寸图

3. 主机箱侧面安装图



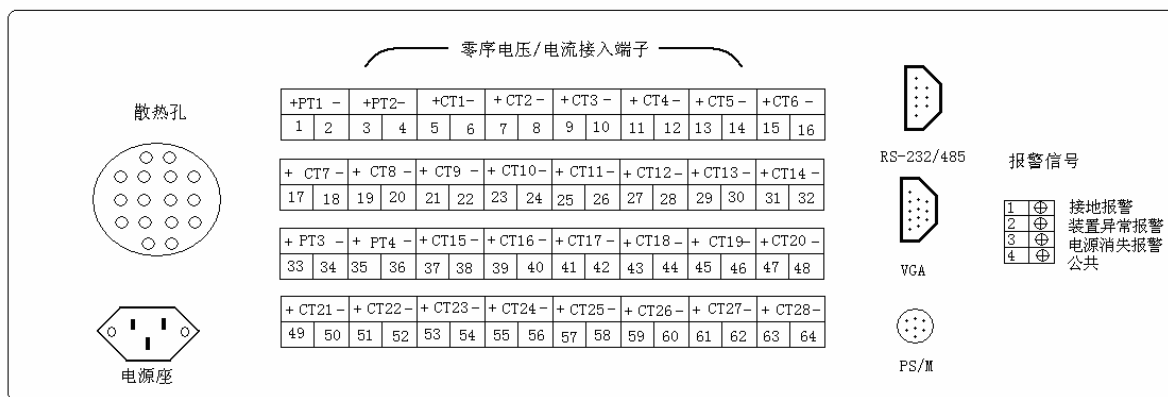
图（3）主机箱侧面安装图

4. 显示屏、主机箱开孔尺寸图（建议）



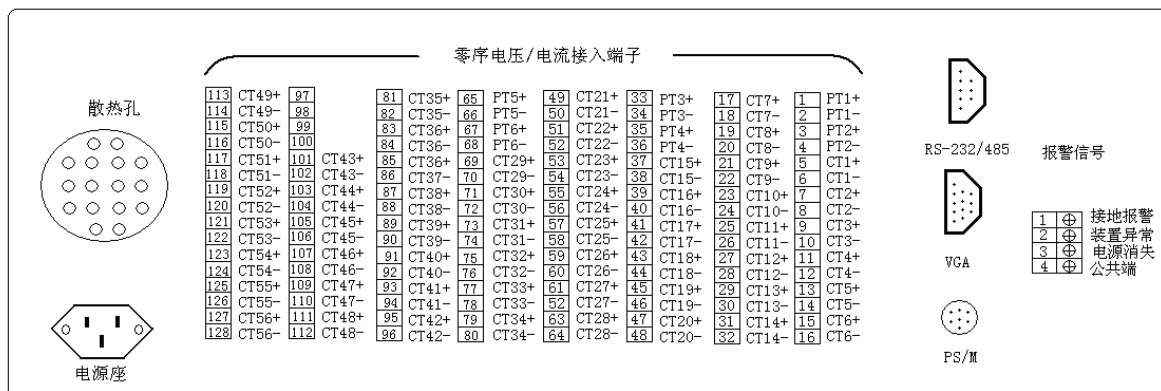
图（4）显示屏、主机箱开孔尺寸图（建议）

5. 主机箱背板图



图（4）4路电压28路电流主机箱背板图

注：此图为B路装置背板图，A路装置零序电压/电流端子减少一半



图（5）6路电压56路电流主机箱背板图

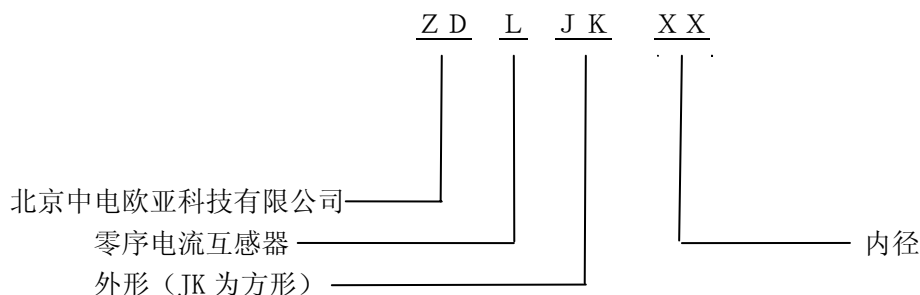
注：此图为D路装置背板图，C路装置零序电流端子减少14路

十二、 零序电流互感器说明书

1. 概述

零序电流互感器在电力系统产生零序接地电流时与继电保护装置或信号配合使用，使装置元件动作，实现保护或监控。ZD-LJK 系列零序电流互感器是电缆型，采用 ABS 工程塑料外壳、树脂浇注成全密封；使用绝缘油制冷切割工艺，有效避免了互感器在长期使用过程中的锈蚀。绝缘性能好，外形美观。具有灵敏度高、线性度好、运行可靠、安装方便等特点。其性能优于一般的零序电流互感器，使用范围广泛，不仅适用于电磁型继电保护，还能适用于电子和微机保护装置。用户可根据系统的运行方式，中性点有效接地或中性点非有效接地的不同，选用相适应的零序电流互感器。

2. 型号说明



3. 主要数据

- 环境温度：-10℃~60℃日平均气温不超过+40℃
- 海拔高度≤1000m（高原使用时特殊定货）
- 相对湿度≤85%
- 电压 0.38~66KV
- 电网频率 50Hz
- 同名端，一次由互感器正面“L₁”侧穿入，二次为“K₁”

4. 安装

开口式互感器不受电缆敷设与否的限制，具体方法如下：

- （1）拆下互感器“K₁’”、“K₂’”的联接压片。
- （2）将互感器顶部两个内六角螺栓松开拆下，互感器便分为两部分。
- （3）把互感器套在电缆上，将接触面擦干净，薄薄涂上一层防锈油，对好互感器两部分后拧上内六角螺栓（两侧的紧固螺丝），互感器两部分要对齐以免影响性能。
- （4）将联接片固定在“K₁’”、“K₂’”上。
- （5）内孔>120mm 的互感器如水平安装时请加非导磁支架。

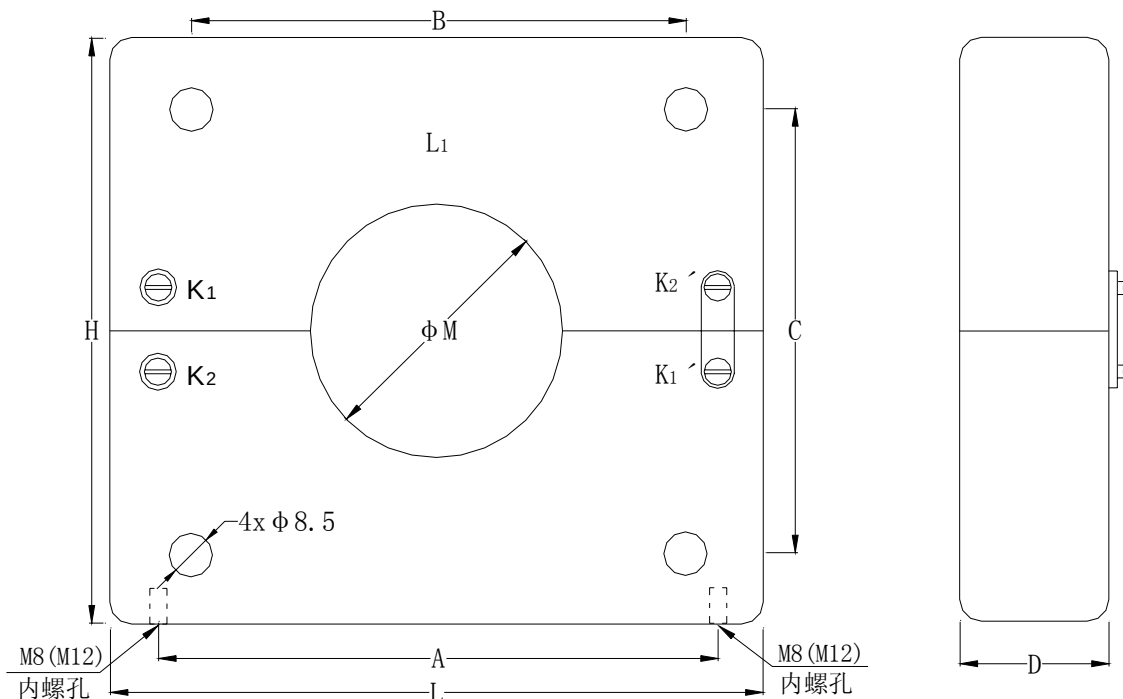
5. 定货说明

- 产品型号
- 一次零序电流，二次零序电流
- 二次负荷容量或负载
- 内孔直径
- 保护装置对零序电流互感器的要求（如果有）

6. 定制

由于电力系统快速发展，对互感器的要求在不断提高，我公司可根据用户的特殊要求，生产各种线性度好、准确度高的零序电流互感器。

7. ZD-LJK 系列零序电流互感器的外形、安装尺寸及技术参数



ZD-LJK 系列零序电流互感器 外形

ZD-LJK 系列的安装尺寸及技术参数如下：

型号	一次零序电流 (A)	可选变比	外形尺寸 (mm)		重量 (Kg)
ZD-LJK100	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	φ	100	5.5
			L	216	
			H	187	
			D	54	
			A	193	
			B	158	
			C	138	
			地脚	M8	
ZD-LJK120	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	φ	120	7
			L	236	
			H	205	
			D	59	
			A	213	
			B	173	
			C	154	
			地脚	M8	

ZD-LJK140	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	Φ	140	12.5
			L	300	
			H	268	
			D	81	
			A	270	
			B	217	
			C	179	
			地脚	M12	
ZD-LJK160	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	Φ	160	13
			L	300	
			H	268	
			D	81	
			A	270	
			B	217	
			C	179	
			地脚	M12	
ZD-LJK180	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	Φ	180	13.5
			L	300	
			H	268	
			D	81	
			A	270	
			B	217	
			C	179	
			地脚	M12	
ZD-LJK200	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	Φ	200	20.5
			L	386	
			H	344	
			D	82	
			A	355	
			B	279	
			C	238	
			地脚	M12	
ZD-LJK240	1~100	20:1~100:1 75:5~500:5	Φ	240	21
			L	386	
			H	344	
			D	82	
			A	355	
			B	279	
			C	238	
			地脚	M12	

8. 电缆、互感器配合参考表如下：

CT 规格	Φ 80	Φ 100	Φ 120	Φ 140
电缆截面 (mm ²)	3×50 及以下	3×70 3×95	3×120 3×150 3×185	2×(3×150) 3×240 3×300
CT 规格	Φ 160	Φ 180	Φ 200	Φ 240
电缆截面 (mm ²)	2×(3×185)	2×(3×240)	3×(3×185)	3×(3×240) 2×(3×300) 4×(3×185)

ZJD2008-POP 新型工控机小电流接地故障选线装置

版本号：V1.0

出版日期：2009-10-16

注：本公司保留对此说明书修改的权利。如果产品与说明书有不符之处，请你及时与我公司联系，我们将为您提供相应的服务。

重要提示

感谢您使用本公司的产品，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：

请您仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定整定、测试和操作。

为了防止装置损坏，严禁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实验和检测。

装置如出现异常和需要维修，请及时与本公司服务热线联系。

文件名:	ZJD2008-POP 工控机小电流接地选线装置【修改定稿】
目录:	E:\已印刷说明书\ZJD2008-POP 工控机小电流接地选线装置
模板:	Normal
标题:	ZJD2008
主题:	
作者:	admin
关键词:	
备注:	
创建日期:	2009-10-10 10:28:00
修订号:	90
上次保存日期:	2009-10-13 15:10:00
上次保存者:	微软用户
编辑时间总计:	502 分钟
上次打印时间:	2009-11-4 11:13:00
打印最终结果	
页数:	37
字数:	2,824 (约)
字符数:	16,102 (约)