



BXN-5000系列

小电流接地选线智能综合装置



北京百旋科技有限公司



目 录

一、前言	2
二、装置功能	2
三、原理简介和特点	3
四、技术指标	4
五、操作基础	5
六、操作说明	7
七、装置安装事项	1 1
八、零序电流互感器安装事项	1 2
九、现场调试	1 3
十、故障处理	1 3
十一、维护注意事项	1 3
十二、订货须知	1 4
十三、售后服务	1 4
附表一、高端设备选型	1 5
附表二、低端设备选型	1 6
附图一、装置硬件系统结构	1 7
附图二、装置面板布局图	1 8
附图三、装置菜单的树形结构	1 9
附图四、装置安装尺寸图	2 0
附图五、装置信号端子图（高端一段母线）	2 1
附图六、装置信号端子图（高端两段母线）	2 2
附图七、装置信号端子图（高端四段母线）	2 3
附图八、装置信号端子图（低端一段母线）	2 4
附图九、装置信号端子图（低端两段母线）	2 5
附图十、装置信号端子图（低端四段母线）	2 6
附图十一、接口模块接线接示意图	2 7
附图十二、零序电流互感器安装示意图	2 8
附图十三、零序滤过器接线方法	2 9
附图十四、电流极性测试现场接线图	3 0

一、前言

我国的中压电网绝大多数是小电流接地系统（也即中性点非有效接地系统），当发生单相接地故障时，规程虽允许带故障运行 2 小时，但由于过电压危害绝缘，仍可能引发事故。供配电系统故障统计表明，单相接地故障发生的概率占 66% 以上，因此迅速确定单相接地时的接地位置对供配电系统的安全运行意义重大。

随着电力系统规模和容量的扩大，中压电网逐步采用了中性点经消弧线圈接地的运行模式，且一般又运行于过补偿方式，由此也导致了单相接地故障选线的困难。近年来，一些基于谐波分量、首半波、有功分量、小波分析、负序电流、零序导纳、信号注入、残流增量等方法构成的接地选线装置相继问世，但在实际应用中选线正确率仍然不高。目前，这一问题正成为改善电能质量、提高供电可靠性的主要困难之一。

正是在这种背景之下，经过多年的分析研究，我公司找到了以往选线方法正确率低的两大原因：

其一，暂态过程数学模型的复杂性决定了单一算法的局限性。随着消弧线圈的应用，极大地降低了所有稳态算法的灵敏度，暂态算法也因此成为解决问题的基本方向。然而过补偿电网单相接地时的暂态过渡过程是随电网参数、接地瞬时角度、接地阻抗的不同而千变万化的，任何单一算法均不能满足实际需求。

其二，零序电流互感器误差过大。多数选线方法，尤其是稳态算法，严重依赖于互感器的精度，有些甚至需要配备高精度互感器，而工程实践中，广泛应用的是安装方便且造价较低的开启式零序电流互感器。由于漏磁，其线性误差和角度误差较大，相对于微弱的零序电流信号，经常使选线失败。

在上述研究基础上，历经数万次模拟试验，我公司开发出了最新一代产品：

BXN-5000 系列小电流接地选线智能综合装置。

装置应用先进的软硬件设计方法，以暂态过渡过程为分析基础，实现接地选线。硬件方面，应用录波技术和超大规模逻辑电路，实现数据采集完全硬件化；应用同步采样技术，保证了分析数据的精准。算法方面，专门针对难度最大的过补偿高阻接地，开发成功了拥有完全自主知识产权的核心算法。装置还运用其它多种算法同时分析，以动态权值处理多条回路多个算法的判别打分，使选线运算更加可靠、稳定。装置还具有先进的分析机制，能够区分除单相接地以外，引发零序电压升高的电网谐振及其他电网异常事件。装置实现了低阻接地选线正确率达到 100%，高阻接地选线正确率大于 95%（不误动）的优异性能。

装置技术性能指标符合 DL/T 478-2001《静态继电保护及安全自动装置通用技术条件》、DL/T 871-2004《电力系统继电保护产品动模试验》、DL/T 872-2004《小接地电流系统单相接地保护装置》等国家有关行业标准的规定，并通过了电力工业电力设备及仪表质量检验检测中心的检测。可登陆中国电力科学研究院网站（<http://www.epri.ac.cn>）查询，检验报告编号：2007105

二、装置功能

装置用于 3~6.6KV 中性点经消弧线圈或电阻接地及中性点绝缘的中压电网单相接地选线及铁磁谐振消除，功能如下：

1. 接地选线：线路或母线单相接地选线，判别接地相，估算接地点残流；
2. 保护跳闸：线路单相接地发生后，经延时输出跳闸信号；
3. 消除谐振：检测并消除各种频率的铁磁谐振；
4. 判别异常：排除接地和谐振后，初步判别造成零序电压升高的其它电网异常事件；
5. 故障报警：发生接地、谐振或其它电网异常事件，以及装置故障、装置失电时，产生报警信号；

6. 通讯功能：支持多种通讯规约，具有三种常用接口，能够配合各种 R T U 和主站系统；
7. 记录查询：可分别查询接地事件、谐振事件、电网异常事件等记录及查阅接地故障录波；
8. 特殊功能：可增加消弧控制功能，亦可根据用户需要增加其他非标功能。

装置分为高低端两个系列，本说明书所述均以高端产品为基准。低端产品系由高端产品简化掉增值功能而来，核心选线算法不变，高低端产品的区别详见设备选型表。

三、原理简介和特点

装置硬件系统结构见图 1，原理简介如下：

装置应用录波技术和超大规模逻辑电路，实现数据采集完全硬件化；应用同步采样技术，每个周波所有信号均采集 256 点，使数据分析更加精准。以往的小电流单相接地故障选线装置，由于技术水平和成本因素的制约，只能在以单片机为核心的低性能硬件平台上运行，因此必然限制复杂算法的运用和多种算法同时使用。本装置在最初设计时，就明确了以高性能硬件平台为基础，发展自有核心算法和同时使用多种算法的技术路线。录波技术是电力系统中用于解决电网故障跟踪记录问题的基本手段，但由于其实施过程当中存在成本高昂、技术复杂的限制，因此一直以来只能用在大型的关键变电站当中而不能普及，在小电流单相接地故障选线这类较低价值的设备当中，更是难于应用。通过对当前最新微电子技术的跟踪和开发，在本装置研发当中，找到了一种在有效控制成本的前提下，能够在小电流单相接地故障选线装置上实现的实用化的录波方式，并以此为基础，开展后续研究，最终开发成功了自有的核心算法。本装置的录波是由大规模可编程逻辑电路以完全硬件的方式实现的，配以双端口存储器，在丝毫不占用处理器资源的情况下，自动完成电压电流信号的采集、处理和录波。为了对故障信号的高频成分进行有效处理，本装置信号采集点数达到了 256 点 / 周波 / 路，并且应用了同步采样技术，使得电压电流信号在数字化的过程当中，相位信息始终正确保持，这对瞬时接地、弧光接地的计算是至关重要的前提。

独创多维波形匹配算法，在各零序电流信号之间进行匹配运算，突出故障回路暂态过渡过程中的异常变化趋势，使用矩阵运算处理计算结果。小电流单相接地故障选线装置在传统上，都是将零序电流与零序电压信号交互运算，而本装置的核心算法是在各零序电流信号之间进行交互运算。这样处理，可以有效地减低零序电流互感器与零序电压互感器的输出相位误差（尤其是接地故障瞬间的高频信号），因为零序电流互感器即使有较大误差，但由于其同批次产品的一致性较好，其间的角度相对误差是很小的。在过补偿方式的高阻接地时，由于零序电压信号响应较慢且电压值较低，再用零序电流与零序电压信号交互运算的方法，将极大地丧失故障信号的真实性，以至于故障选线结果完全错误。零序电流信号之间进行交互运算的计算结果具有庞大的数据量，而此正是由于硬件平台的高性能才得以实现。

装置同时运用多种选线算法，以动态权值处理多条回路多个算法的判别打分，使选线运算更加可靠、稳定。本装置为了保证核心算法的绝对可靠和稳定，依靠高性能硬件平台，还实现了多种故障选线算法同时应用，以多个计算结果互相补充、印证、纠错。为处理众多算法的计算输出，本装置采用加权打分的方法，且各算法计算输出占总输出的权重是随着电网参数、接地特征、接地阻抗、接地角度而动态调节的，从而保证了每一次故障数据的计算处理都输出最符合真实状况的判别结果。

装置具有先进的分析机制，能够可靠区分除了单相接地以外，引发零序电压升高的电网谐振和电源缺相、PT 熔丝熔断等其他电网异常事件。在中压电网运行中，单相接地故障是以零序电压的升高为标志的，但零序电压升高并不是单相接地故障所独有的特征，能够引发零序电压升高的电网故障还有 PT 铁磁谐振、电源缺相、电网局部断线、PT 高 / 低压熔丝熔断等情况。以往的小电流单相接地故障选线装置往往把这些因素忽略掉，用牺牲准确性来换取较低的设备成本和研发难度。本装置由于有高性能的硬件平台为基础，可以从容地解决这些边缘因素带来的不利影响，进而更进一步地保证了准确性和可靠性。



装置特点如下:

1. 选线灵敏度极高, 在零序电压仅为 5 V 时, 仍能稳定可靠地选线;
2. 相比于以往暂态选线算法, 没有死区, 适应性强;
3. 可广泛地与工程上使用的各种零序电流互感器匹配, 甚至在不同厂家不同规格零序电流互感器混配的情况下, 仍能可靠工作;
4. 采用多处理器。主处理器使用高档工控芯片 386EX, 具有强大的管理 / 控制 / 显示 / 通讯能力; 运算处理器使用 T I 公司的 D S P 芯片, 具有强大的高速运算能力, 用以完成实时监测和选线分析运算;
5. 采用录波方式处理信号, 能够精确捕捉接地瞬间;
6. 完全的模块化设计, 后插式结构, 取消机箱内部连接导线, 减少了故障环节, 提高了可靠性, 并可现场快速排除故障;
7. 采用大屏真彩液晶, 实时显示电压数据、相量或波形, 可回放接地故障录波, 显示内容丰富;
8. 自带国标汉字库及英文字符库, 可现场输入中英文线路名称;
9. 中英文双语多级菜单, 完善的人机交互界面, 操作简便;
10. 强大的参数管理功能, 所有参数均可菜单设定, 调试简单, 免维护;
11. 完善的自检能力, 运行当中能够自诊断并处理故障;
12. 强大的存储能力, 可以存储多次故障信息和录波数据;
13. 具有 RS-232 / 422 / 485 三种通讯接口, 菜单选择, 无需硬件跳线。

四、技术指标

1. 母线段数: 1~4 段 (具体见设备选型表)
2. 输入信号
 - (1) 电压输入路数: 1 / 2 / 4 / 8 / 16 路 (具体见设备选型表)
 - (2) 电流输入路数: 15~48 路 (具体见设备选型表)
 - (3) 电压有效范围: $\leq 160 \text{ V}$ (极限 250 V)
 - (4) 电流有效范围: $\leq 0.5 \text{ A}$ (极限 1.0 A)
 - (5) 电压输入功耗: $< 0.1 \text{ V A}$ (输入 100 V)
 - (6) 电流输入功耗: $< 0.1 \text{ V A}$ (输入 0.5 A)
3. 选线性能
 - (1) 启动电压: 5~50 V (可调)
 - (2) 计算时间: $\leq 2 \text{ S}$
 - (3) 电压灵敏度: 可小至 5.0 V
 - (4) 电流灵敏度: 可小至 0.5 m A (稳态算法)
可小至 4.0 m A (暂态算法)
4. 消谐参数
 - (1) 消谐路数: 1~4 路 (根据母线段数)
 - (2) 低频频率: 二分频, 三分频
启动电压: 25~40 V (可调)
 - (3) 高频频率: 工频, 三倍频及以上
启动电压: 140~160 V (可调)
 - (4) 持续时间: 1~10 周 (可调)
 - (5) 间隔时间: 50~500 周 (可调)
5. 报警参数
 - (1) 输出种类: 段别输出 4 个、类别输出 3 个、总报警 1 个



- 装置故障报警 1 个、掉电报警 1 个
- (2) 报警延时: 0~999 S (可调)
 - (3) 触点容量: A C 250 V / 3 A
或 D C 30 V / 3 A
6. 跳闸参数
- (1) 跳闸路数: 15~48 路 (根据电流路数)
 - (2) 跳闸延时: 0~65535 S (可调)
 - (3) 触点容量: A C 250 V / 16 A
或 D C 125 V / 16 A (接通时)
或 D C 125 V / 0.2 A (分断时)
或 D C 30 V / 16 A
 - (4) 跳闸脉冲: 500mS
7. 记录能力
- (1) 接地事件记录: 128 个
 - (2) 谐振事件记录: 128 个
 - (3) 电网异常记录: 128 个
 - (4) 接地事件记次: 65535 次
 - (5) 谐振事件记次: 65535 次
 - (6) 电网异常记次: 65535 次
 - (7) 录波数据记录: 8 次
8. 装置电源: 宽输入范围, 交直流两用
- 交流: 85~265 V
 - 直流: 110 / 220 V
 - 功耗: < 40 V A
9. 通讯接口: RS-232C / RS-422 / RS-485 (菜单选择)
10. 装置尺寸
- 装置为标准 4 U 机箱, 面板上下各增加 3mm 的装饰边
- (1) 最大外观尺寸: 183×483×315 (高×宽×深)
 - (2) 安装开孔尺寸: 180×450 (高×宽)
11. 整机重量: < 10 K G (模块全部插满)
12. 使用条件
- (1) 环境温度: -10~+55℃
 - (2) 相对湿度: ≤ 90%
 - (3) 安装场所无强烈震动
 - (4) 安装场所无酸、碱、腐蚀性及易燃易爆气体
 - (5) 安装场所应是能防止天气灾害的室内
13. 运输保存条件
- (1) 运输保存温度: -40~+75℃
 - (2) 应避免强烈震动
 - (3) 应避免天气灾害侵袭

五、操作基础

1. 面板说明

装置面板采取简洁设计, 布局见图 2



- (1) 彩色液晶显示屏
- (2) 运行指使灯：装置正常工作时，非周期性闪亮
- (3) 状态指使灯：装置监控状态时，以 0.64 S 为周期闪亮
- (4) 通讯接口：标准 RS-232，调试用
- (5) 操作键盘：共 16 键，包括 10 个数字键和 6 个功能键

2. 状态说明

装置正常工作时，有四种工作状态：

- (1) 监控状态：电网运行正常时，以字符 / 波形 / 相量形式显示各段母线电压信号
- (2) 菜单状态：根据需要，进入主菜单及各级子菜单
- (3) 输入状态：输入电压、电流、时间、密码等各种数值量
- (4) 报警状态：电网发生接地、谐振及其他异常事件时，进入报警显示页面

3. 键盘基本操作

(1) 【FUNC / ESC】

监控状态下，按此键进入主菜单

菜单状态下，按此键退至上级菜单或回到监控状态

输入状态下，按此键回到菜单状态

(2) 【DEL / QUIT】

菜单状态下，按此键直接回到监控状态

输入状态下，按此键将光标左移一位，以便重新输入该位数字

(3) 【ENTER】

菜单状态下，按此键进入所选择的功能或下一级子菜单

输入状态下，按此键确认输入内容

(4) 【LCD】

监控状态下，按此键可开始或停止液晶屏亮度的快速调节

(5) 【▲】【▼】

监控状态下，按这两键可将液晶屏亮度向上或向下调节一级

菜单状态下，按这两键可向上或向下移动菜单选择条

输入线路名称时，按【▲】键可输入一个字符；

按【▼】键可输入一个汉字

(6) 数字键

菜单状态下，按数字键可直接进入该数字所对应的功能或下一级子菜单

输入状态下，按数字键输入数值量

录波回放时，数字键【4】【6】作为左右方向键使用，用于前后翻阅录波；

数字键【2】【8】作为上下方向键使用，用于调节电流信号显示倍率

线路设置时，数字键【2】【4】【6】【8】作为方向键使用，用于选择线路

输入线路名称时(字符)，按数字键可输入数字、字母和符号

输入线路名称时(汉字)，按数字键可输入汉字区位码

4. 液晶显示屏亮度调节

(1) 只有在监控状态下，才能进行显示屏亮度调节

(2) 按【▲】【▼】键，可将显示屏亮度向上或向下调节一级

(3) 按【LCD】键，可使显示屏亮度快速变化，感觉满意时，再按此键停止即可



六、操作说明

装置菜单的树形结构见图 3

1. 记录查询操作

(1) 当前电网状态 / 当前报警状态

当电网处于非有效报警状态时，可以查询接地、谐振、电网异常事件的总计次值和各段母线的当前状态，主要状态有四种：

- ①正常
- ②接地，显示接地线路号、起始时间、零序电压、接地相别、接地点残流估算值
- ③谐振，显示谐振类型、起始时间、零序电压
- ④电网异常，显示故障类型代码、起始时间、零序电压

当电网处于有效报警状态时，将进入报警状态界面，具体操作见《报警状态操作》

(2) 接地记录

此操作可查询最近 1 2 8 次接地事件的历史记录，可显示内容如下：

接地线路号、起始时间、终止时间、零序电压、接地相别、接地线路电流检测值
母线及线路的接地选线概率打分值

(3) 谐振记录

此操作可查询最近 1 2 8 次谐振事件的历史记录，可显示内容如下：

谐振类型、起始时间、终止时间、零序电压

(4) 电网异常记录

此操作可查询最近 1 2 8 次电网异常事件的历史记录，可显示内容如下：

故障类型代码、起始时间、终止时间、零序电压

(5) 清除全部记录

此操作将接地、谐振、电网异常事件的记录清除并将它们的计次值清零

(6) 录波回放

此操作可查阅最近 8 次接地故障录波

2. 功能设置操作

(1) 时钟设置

①日期设置

注意：要输入合法的数值

②时间设置

注意：要输入合法的数值

③时钟修正

输入范围： -99 ~ +99 S

出厂默认： 0

应用举例： 如每日时钟慢 5 S，可将时钟修正值设为 +5 S

(2) 显示设置

①显示方式设置

选择字符 / 相量 / 波形显示方式实时显示电压

出厂默认： 字符显示方式

②背光控制

选择显示屏背光灯点亮时间： 5 / 15 / 60 分钟

出厂默认： 60 分钟

③线路显示方式

选择显示线路编号 / 显示线路名称



出厂默认：显示线路编号

④语言选择

选择显示文字的语言

出厂默认：中文

(3) 通讯设置

①波特率设置

选择接口模块的通讯速率：600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 b p s

出厂默认：9600 b p s

注意：设置波特率后，应按装置提示重新启动

②物理端口选择

选择接口模块的物理方式：RS-232 / RS-422 / RS-485

出厂默认：RS-485

注意：设置物理端口后，应按装置提示重新启动

③本机地址设置

输入范围：1 ~ 255

出厂默认：1

④通讯规约选择

选择与主站通讯的规约代号，规约定义详见《通讯规约》

输入范围：1 ~ 32

出厂默认：3

⑤其它通讯参数

设置主动上传类型规约的时间参数等，具体见下：

遥信传送间隔

输入范围：2 ~ 255 S

出厂默认：60 S

报警传送间隔

输入范围：2 ~ 255 S

出厂默认：3 S

报警传送次数

输入范围：0 ~ 255 次

出厂默认：3 次

注意：如输入 0，表示持续传送

(4) 用户密码设置

设置 1~8 位数字密码，进入功能设置和参数设置时验证

出厂默认：无用户密码

注意：如输入 0，表示取消用户密码

(5) 强制复位

进行人为的复位，相当于冷启动

(6) 恢复出厂功能

将除日期、时间、用户密码外的功能设置恢复到出厂默认值

3. 参数设置操作

(1) 母线设置

选择母线后，可进行如下设置：

①电压等级



设置该段母线的电压等级

输入范围： 1 ~ 2

出厂默认： I、II段母线为 1，III、IV段母线为 2

注意： 设置该项参数后，应按装置提示重新启动

②相电压扩展

如果该段母线有相电压信号引入，此项应设置为： 有

出厂默认： 有

注意： 设置该项参数后，应按装置提示重新启动

③启动电压设置

设置该段母线的接地选线启动电压值

输入范围： 5.0 ~ 50.0V （以 0.1V 为级差）

出厂默认： 25.0V

注意： 为防止装置误动作，此项设置不宜 < 15V

设置该项参数后，应按装置提示重新启动

④运行模式设置

应按该段母线消弧线圈实际运行状态，设置为： 无 / 过补 / 欠补 / 消弧柜

出厂默认： 无

注意： 设置该项参数后，应按装置提示重新启动

(2) 线路设置

选择线路后，可进行如下设置：

①母线段号配置

将该条线路配置到相应的母线

输入范围： 0 ~ 4

出厂默认： 01 ~ 12 号线路配置到 I 段母线

13 ~ 24 号线路配置到 II 段母线

25 ~ 36 号线路配置到 III 段母线

37 ~ 48 号线路配置到 IV 段母线

注意： 输入 0 表示该条线路为无效线路

同一段母线下，最多允许配置 24 条线路

设置该项参数后，应按装置提示重新启动

②C T 变比设置

输入该条线路零序 C T 的变比

输入范围： ≤ 200

出厂默认： 50

注意： 设置该项参数后，应按装置提示重新启动

③C T 极性设置

输入该条线路零序 C T 的极性

输入范围： 正 / 负

出厂默认： 正

注意： 当安装过程中将零序 C T 极性接反，可通过此项设置修正

设置该项参数后，应按装置提示重新启动

④输入线路名称

输入该条线路的名称，最长为 16 个字符或 8 个汉字，

可以输入任意字符或以区位码输入汉字，汉字或字符可以混排



(3) 消谐设置

选择母线后，可进行如下设置：

① 消谐使能

选择禁止 / 允许消谐

出厂默认：允许

注意：当装置未安装消谐模块时，此项设置强制为禁止，且不能选择设置该项参数后，应按装置提示重新启动

② 低频阈值电压设置

输入范围：25.0 ~ 40.0V （以 0.1V 为级差）

出厂默认：30.0V

注意：设置该项参数后，应按装置提示重新启动

③ 高频阈值电压设置

输入范围：140.0 ~ 160.0V （以 0.1V 为级差）

出厂默认：150.0V

注意：设置该项参数后，应按装置提示重新启动

④ 消谐持续周数设置

输入范围：1 ~ 10 周

出厂默认：2 周

注意：运行于同一电网内的消谐设备，其消谐周期应同步设置该项参数后，应按装置提示重新启动

⑤ 消谐间隔周数设置

输入范围：50 ~ 500 周

出厂默认：98 周

注意：运行于同一电网内的消谐设备，其消谐周期应同步设置该项参数后，应按装置提示重新启动

(4) 跳闸设置

① 跳闸附件使能

选择禁止 / 允许跳闸

出厂默认：允许

注意：当装置未安装跳闸模块时，此项设置强制为禁止，且不能选择设置该项参数后，应按装置提示重新启动

② 跳闸延时设置

设置接地发生后，到跳闸输出的延时时间

输入范围：0 ~ 65535 S

出厂默认：1800 S

注意：设置该项参数后，应按装置提示重新启动

(5) 报警设置

① 报警模式设置

选择报警范围：接地报警

接地+谐振报警

接地+谐振+电网异常事件报警

出厂默认：接地报警

注意：设置该项参数后，应按装置提示重新启动

② 报警延时设置



设置电网发生报警事件，到总报警输出的延时时间

输入范围： 0 ~ 999 S

出厂默认： 60 S

注意： 设置该项参数后，应按装置提示重新启动

(6) 其它参数设置

此菜单已关闭，系对新增的特殊功能进行参数设置，普通型号用户不能进入

(7) 恢复出厂参数

将全部参数设置恢复到出厂默认值

注意： 此项操作后，应按装置提示重新启动

4. 系统调试操作

(1) 电流极性测试

用于装置安装接线完毕后，进行电流极性现场测试，操作方法见〈现场调试〉

(2) 此菜单其余功能已关闭，系厂家作设备基础测试用，用户不能进入

5. 厂家菜单操作

此菜单已关闭，系厂家作设备基础测试用，用户不能进入

6. 设备信息查询操作

(1) 出厂信息

显示如下信息：

设备型号、名称，主板 / DSP 序列号，主板 / DSP 软件版本，厂家联系方式

(2) 系统信息

显示如下信息：

显示方式，通讯参数，跳闸、报警设置

(3) I 段母线配置

显示母线配置参数，及该段母线下各条线路的参数

(4) II 段母线配置

同上

(5) III 段母线配置

同上

(6) IV 段母线配置

同上

(7) 消谐参数配置

显示各段母线的消谐参数

7. 报警状态操作

(1) 当电网发生报警模式所规定的事件时，装置自动由监控状态进入报警状态；

(2) 在报警界面中，显示各段母线的报警状态：

当某母线报警事件处于延时阶段，显示报警预备，同时输出报警段别和类别信号

当某母线报警事件延时已到，显示报警进行，同时输出总报警信号并鸣响蜂鸣器

(3) 在报警界面中，用户可以按【1】键复位当前正在进行的报警，

复位后，显示报警复位，同时关闭总报警信号并中止蜂鸣器鸣响

(4) 在报警界面中，用户可以按【2】键复位包括处于预备阶段的全部报警

(5) 在报警界面中，用户可以按【ESC】或【QUIT】键退回监控状态，但此时报警并未清除，用户可以通过菜单再次进入报警界面

(6) 在报警界面中，同时显示各段母线的电网状态信息，具体见《当前电网状态查询》



七、装置安装事项

1. 装置屏上安装时，应在距离屏面约 250 mm 处加一托梁，具体安装尺寸见图 4
2. 装置信号端子按规格不同，见图 5 ~图 1 2
3. 使用装置的消谐功能时，零序电压应先接入消谐模块，再由消谐模块引至采集模块。
消谐模块上同名的端子，其内部已作连接；
4. 高端系列装置的每段母线，除接入零序电压信号外，还应接入相电压信号；
5. 交 / 直流电源接入电源模块，直流电源不分极性，P G 是保护接地端；
6. 接口模块的接点输出信号包括母线段别输出、故障类别输出、总报警输出、装置故障报警输出和掉电报警输出，推荐接线方法见图 1 3
7. 接口模块的通讯端口采用 DB9 型针式插座，信号均与系统光隔离，引脚定义如下：
 - (1) CANHI，预留 CAN 总线位置，无用
 - (2) RXD ，RS232 方式的接收信号
 - (3) TXD ，RS232 方式的发送信号
 - (4) CANLO，预留 CAN 总线位置，无用
 - (5) GND ，通讯地，与系统地绝缘
 - (6) TA ，RS422 方式的发送信号 / RS485 方式的双向信号
 - (7) TB ，RS422 方式的发送信号 / RS485 方式的双向信号
 - (8) RA ，RS422 方式的接收信号
 - (9) RB ，RS422 方式的接收信号
8. 跳闸模块输出与零序电流输入一一对应的常开接点信号，可接入该条线路的断路器跳闸线圈。要求断路器跳闸后，能同时切断自身的跳闸线圈电源。如跳闸接点容量不能满足用户需求，可外加中间继电器解决。
9. 接线时应注意：
 - (1) 装置所有连接导线的截面均应 ≥ 1.5 平方毫米，如使用装置的消谐功能，零序电压引入导线的截面应 ≥ 2.5 平方毫米；
 - (2) 使用多股导线时，导线端头必须镀锡或压接针式 / 管式接线鼻子；
 - (3) 装置使用可插拔式端子，应在插牢端子后拧紧两端的紧固螺钉，应注意勿将不同模块的端子插错；
 - (4) 导线引入端子时，应留出足够长度，保持一定空间，避免端子受到拉力；
10. 装置上电前应对接线正确且牢固可靠，可插拔式端子两端的紧固螺钉应拧紧，各模块的紧固螺钉应拧紧。

八、零序电流互感器安装事项

1. 对电缆出线式线路或电缆引出式架空线路，可安装零序 C T。将零序 C T 二次端子接入装置。与电缆母线端同极性的端子接 (+)，异极性的端子接 (-)；
2. 零序 C T 一般装于电缆头下方，安装方式见图 1 4
 - (1) 电缆外皮接地点在零序 C T 上部时，接地线必须穿过零序 C T 后，在线路侧接地，同时应注意固定卡子与电缆钢铠之间必须绝缘，接地线也必须与固定卡子绝缘；
 - (2) 电缆外皮接地点在零序 C T 下部时，接地线不应再穿过零序 C T；
3. 同一段母线下各线路的零序 C T，特性和变比应相近，以免降低装置选线灵敏度；
4. 安装开启式零序 C T 时，应避免将两台互感器的活动铁芯互换。如果活动铁芯与固定铁芯有相同标记，应将具有相同标记面安装在同一侧，以减小气隙而保证灵敏度；
5. 一个开关下引出两条出线时，若其末端不连在一起，应作为两条线路处理；若其末端连



在一起，按一条线路处理；

6. 当同一线路使用几条电缆并联时，尺寸允许时可将所有电缆穿入同一零序 C T 中，或每条电缆安装一只零序 C T，二次绕组并联后接入装置；
7. 对架空出线式线路，可使用三相 C T 组成零序过滤器，以取得零序电流信号。如原现场只有 A、C 相 C T，应在 B 相增加同型号同变比的 C T 接成零序过滤器形式。具体接线方法见图 1 5
8. 出线上接有接地变压器或消弧线圈的线路，其零序电流不引入本装置；
9. 环网开关或母联开关上的零序电流不引入本装置；
10. 对环网线路，只接入其中的一条线路。

九、现场调试

装置安装接线完毕，正式投入运行前，一般应作现场调试，方法如下：

1. 必须确认零序电压、零序电流信号引入正确；
2. 必须确认母线、线路设置正确；
3. 以 I 段母线为例进行电流极性测试：
 - (1) 按图 1 6 进行现场接线。注意：测试前必须临时断开 U 0 的原有接线；应保证测试信号电流电压同相位；测试导线穿过零序 C T 时应正穿，即由母线侧穿向线路侧；同一段母线内的线路既可以一次性测试，也可以逐次测试；
 - (2) 操作装置，进入 [电流极性测试] 菜单，再进入 [I 段母线测试]；
 - (3) 接通测试电源，被测线路应显示红色数字，表示接线正确；
 - (4) 如某线路显示绿色数字，则表示该线路零序电流信号极性接反。此时不必改动接线，只需记录接反的线路号，稍后可通过改变零序 C T 极性进行调整；
 - (5) 如数字显示的颜色很淡，表示测试信号弱，此时应适当增加测试电流或电压；
 - (6) 测试完毕后，恢复 U 0 的原有接线。
4. 注意：通过菜单修改电流极性后，不影响上述电流极性测试结果

十、故障处理

1. 上电后装置不工作，前面板两个指示灯均不亮。应先检查电源模块上的电源指示灯是否亮，如不亮再查装置电源是否有电、电源模块上的保险管是否熔断；如此时电源指示灯亮，应再查模块是否安装紧固；
2. 上电后装置不工作，前面板两个指示灯暗亮。应检查模块是否安装紧固；
3. 选线错误。应检查各电压、电流信号是否接线正确，母线、线路设置是否正确；
4. 显示“无效接地”，表示选线失败。应检查各电压、电流信号是否接线正确，母线、线路设置是否正确。如启动电压设置较低、零序 C T 特性离散较大等状况也会造成选线灵敏度降低，以至选线失败；
5. 判相错误。应检查各电压、电流信号是否接线正确，母线、线路设置是否正确；
6. 不显示接地点残流估算值。装置计算接地点残流值时，使用历史数据推算法，当电网电容电流及消弧线圈补偿电流发生变化时，会出现较大误差，因此该残流值仅作参考。在装置没有建立足够的历史数据或电网参数变动时，将无法计算残流值。
7. 如按上述方法，仍不能使装置正常工作，请尽快联系我公司解决！
8. 注意：检查中需插拔模块时，必须先断开装置电源！

十一、维护注意事项

1. 装置在使用、运输保存过程中，应满足《技术指标》中之使用条件和运输保存条件；



2. 装置安装使用前，用户应仔细阅读本说明书，以保证安装和使用操作正确；
3. 装置运行过程中，应视现场情况定期除尘。

十二、订货须知

1. 安装现场如不能满足《技术指标》中之使用条件时，请与我公司联系解决；
2. 安装现场如存在本说明书没有描述到的复杂安装情况，请与我公司联系解决；
3. 用户如需特殊规格产品，请与我公司联系解决；
4. 如装置自带通讯规约不能满足需要，我公司可按用户要求增加新的规约。

十三、售后服务

用户按本说明书所述方法安装使用，自装置出厂之日起两年内，因自身质量问题造成的故障，我公司负责免费修理，两年后只收取修理工本费。因用户安装使用不当或人为造成的损失不在此例。



表 1：高端设备选型

序号	型号规格	母线段数	电压路数	电流路数	通讯	跳闸	消谐	选相	波形相量显示	电网异常判别	录波回放
01	BXN-5000-A412	1	4	12	√			√	√	√	√
02	BXN-5000-A412X	1	4	12	√		√	√	√	√	√
03	BXN-5000-A412T	1	4	12	√	√		√	√	√	√
04	BXN-5000-A412TX	1	4	12	√	√	√	√	√	√	√
05	BXN-5000-0824	2	8	24	√			√	√	√	√
06	BXN-5000-0824X	2	8	24	√		√	√	√	√	√
07	BXN-5000-0824T	2	8	24	√	√		√	√	√	√
08	BXN-5000-0824TX	2	8	24	√	√	√	√	√	√	√
09	BXN-5000-0840	2	8	40	√			√	√	√	√
10	BXN-5000-0840X	2	8	40	√		√	√	√	√	√
11	BXN-5000-0840T	2	8	40	√	√		√	√	√	√
12	BXN-5000-0840TX	2	8	40	√	√	√	√	√	√	√
13	BXN-5000-1632	4	16	32	√			√	√	√	√
14	BXN-5000-1632X	4	16	32	√		√	√	√	√	√
15	BXN-5000-1632T	4	16	32	√	√		√	√	√	√
16	BXN-5000-1632TX	4	16	32	√	√	√	√	√	√	√
17	BXN-5000-1648	4	16	48	√			√	√	√	√
18	BXN-5000-1648X	4	16	48	√		√	√	√	√	√
19	BXN-5000-1648T	4	16	48	√	√		√	√	√	√
20	BXN-5000-1648TX	4	16	48	√	√	√	√	√	√	√



表 2：低端设备选型

序号	型号规格	母线段数	电压路数	电流路数	通讯	跳闸	消谐	选相	波形相量显示	电网异常判别	录波回放
21	BXN-5000-0115	1	1	15	√						
22	BXN-5000-0115X	1	1	15	√		√				
23	BXN-5000-0115T	1	1	15	√	√					
24	BXN-5000-0115TX	1	1	15	√	√	√				
25	BXN-5000-0214	2	2	14	√						
26	BXN-5000-0214X	2	2	14	√		√				
27	BXN-5000-0214T	2	2	14	√	√					
28	BXN-5000-0214TX	2	2	14	√	√	√				
29	BXN-5000-0230	2	2	30	√						
30	BXN-5000-0230X	2	2	30	√		√				
31	BXN-5000-0230T	2	2	30	√	√					
32	BXN-5000-0230TX	2	2	30	√	√	√				
33	BXN-5000-0428	4	4	28	√						
34	BXN-5000-0428X	4	4	28	√		√				
35	BXN-5000-0428T	4	4	28	√	√					
36	BXN-5000-0428TX	4	4	28	√	√	√				
37	BXN-5000-0444	4	4	44	√						
38	BXN-5000-0444X	4	4	44	√		√				
39	BXN-5000-0444T	4	4	44	√	√					
40	BXN-5000-0444TX	4	4	44	√	√	√				

图 1：装置硬件系统结构

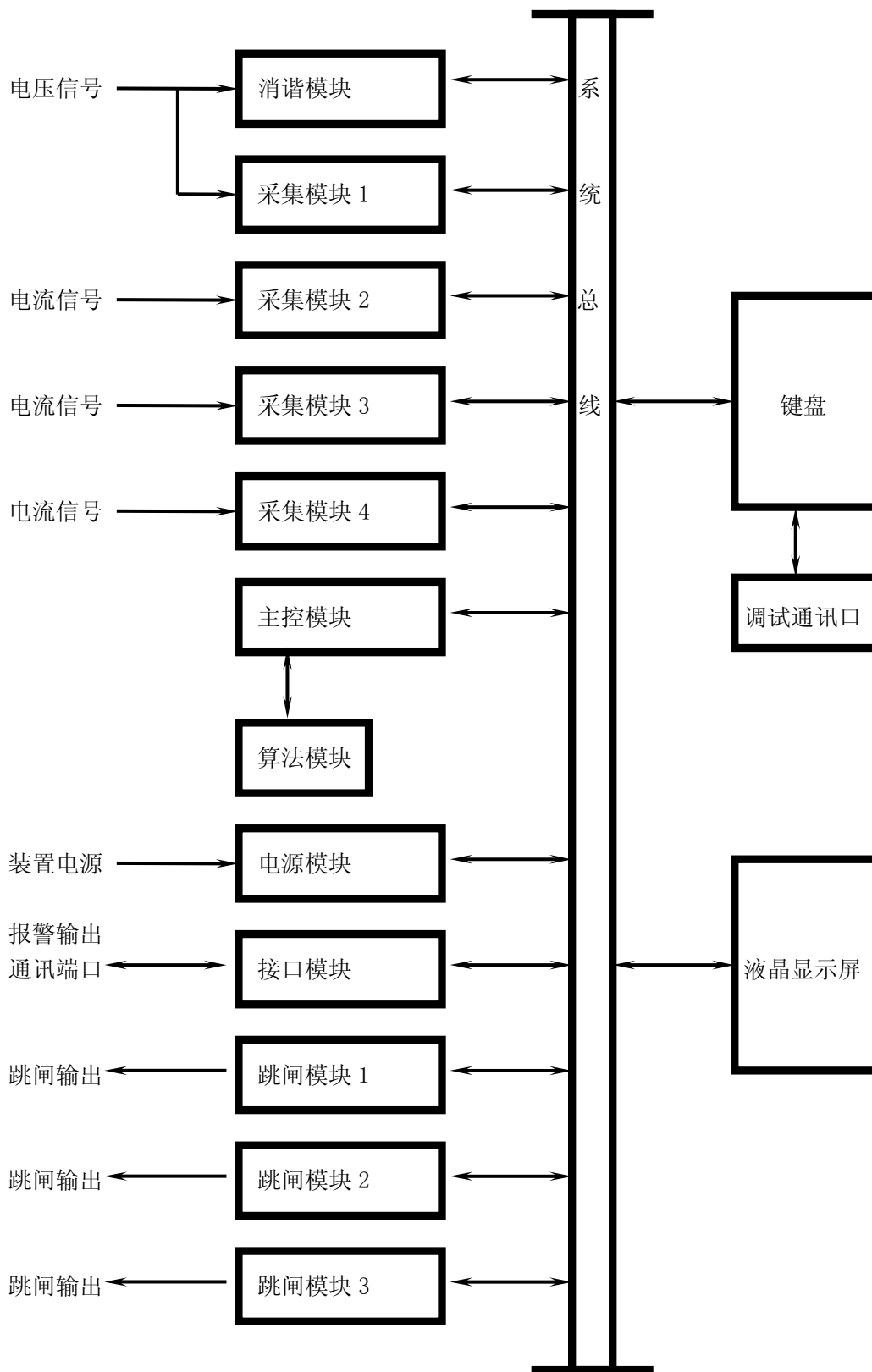


图 2：装置面板布局图

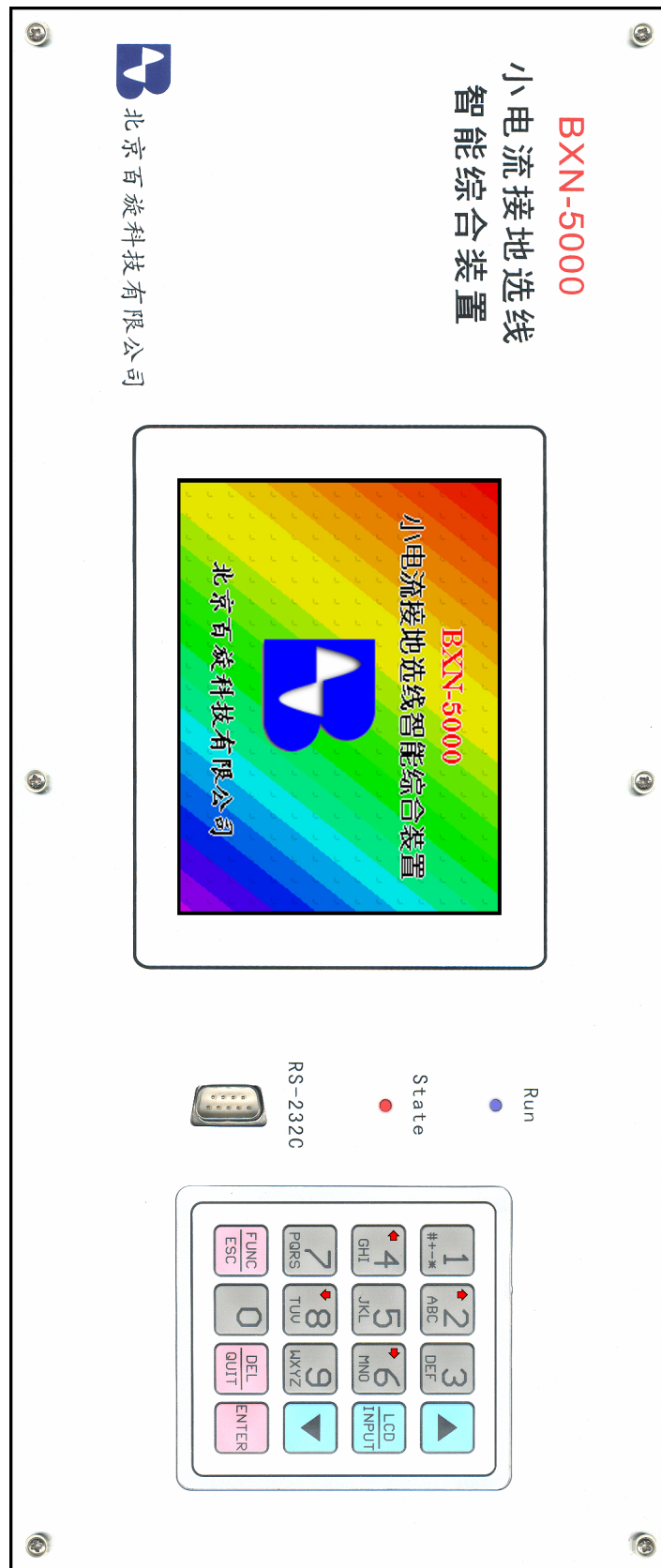




图 3：装置菜单的树形结构

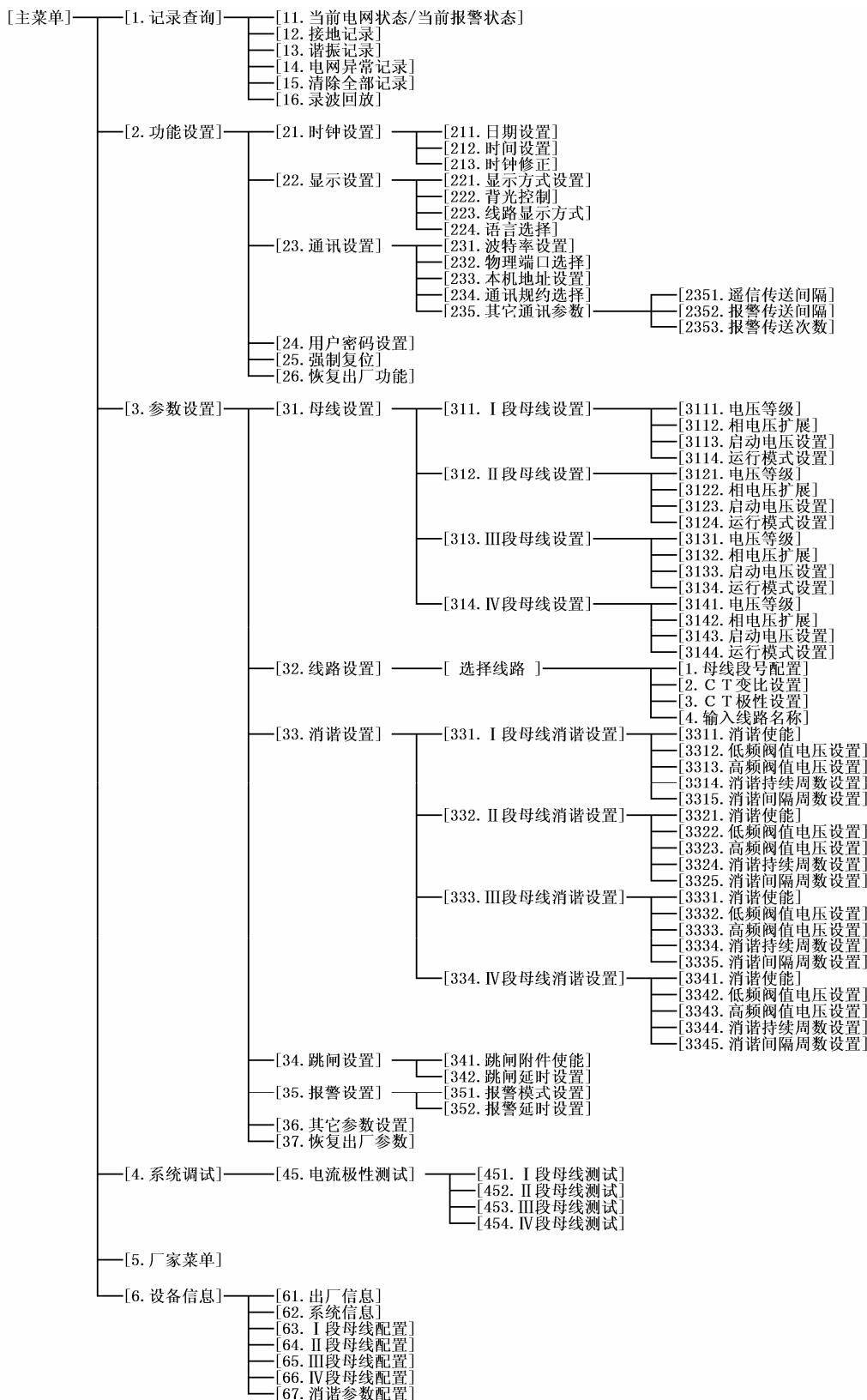
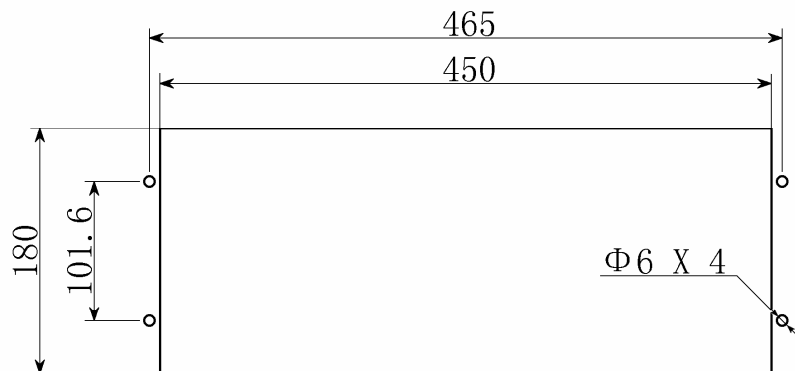
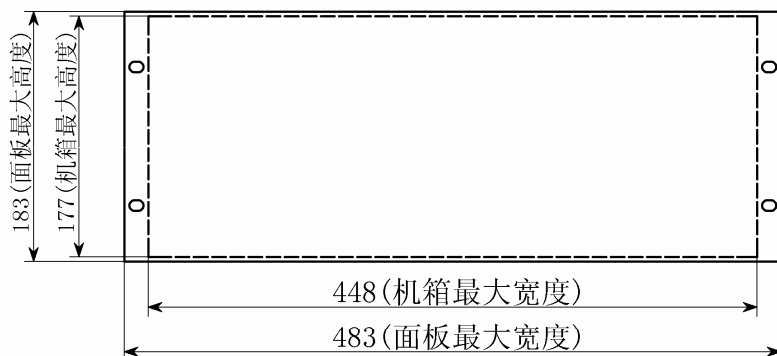




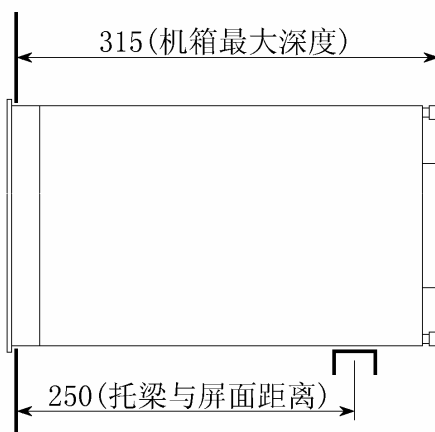
图 4：装置安装尺寸图



屏面开孔图



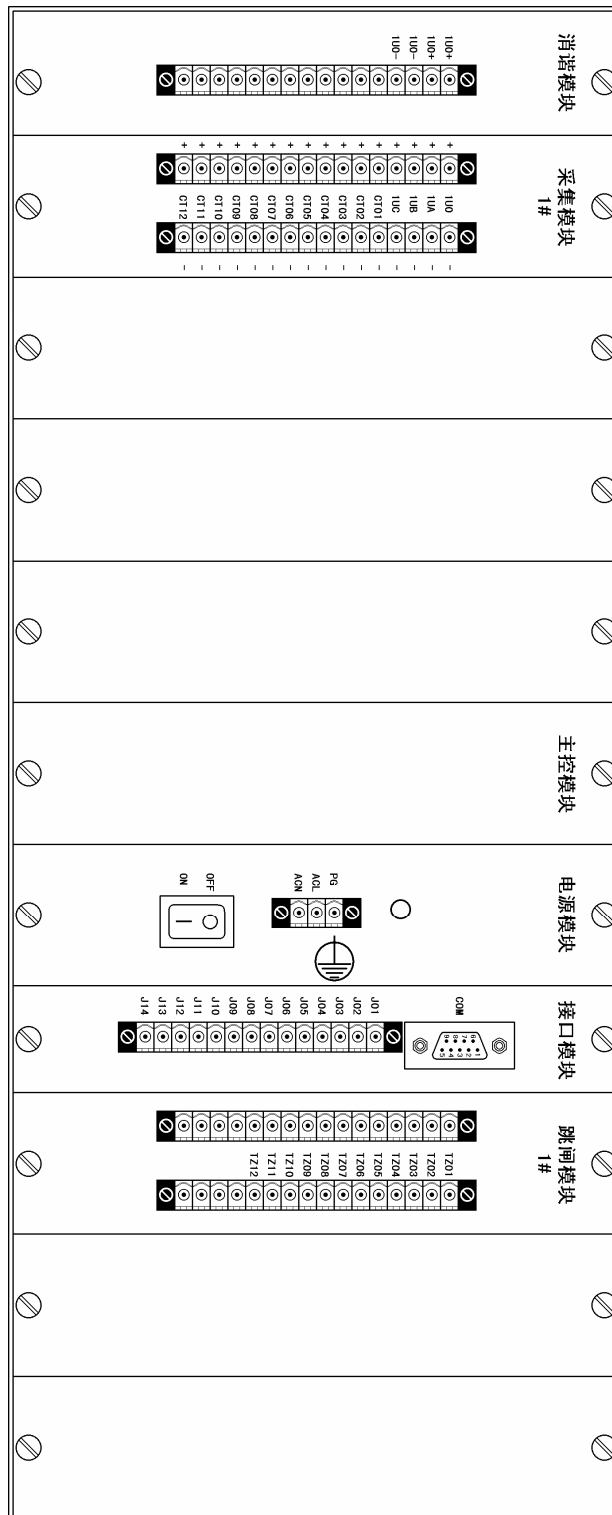
机箱正视图



安装示意图



图 5：装置信号端子图（高端一段母线）

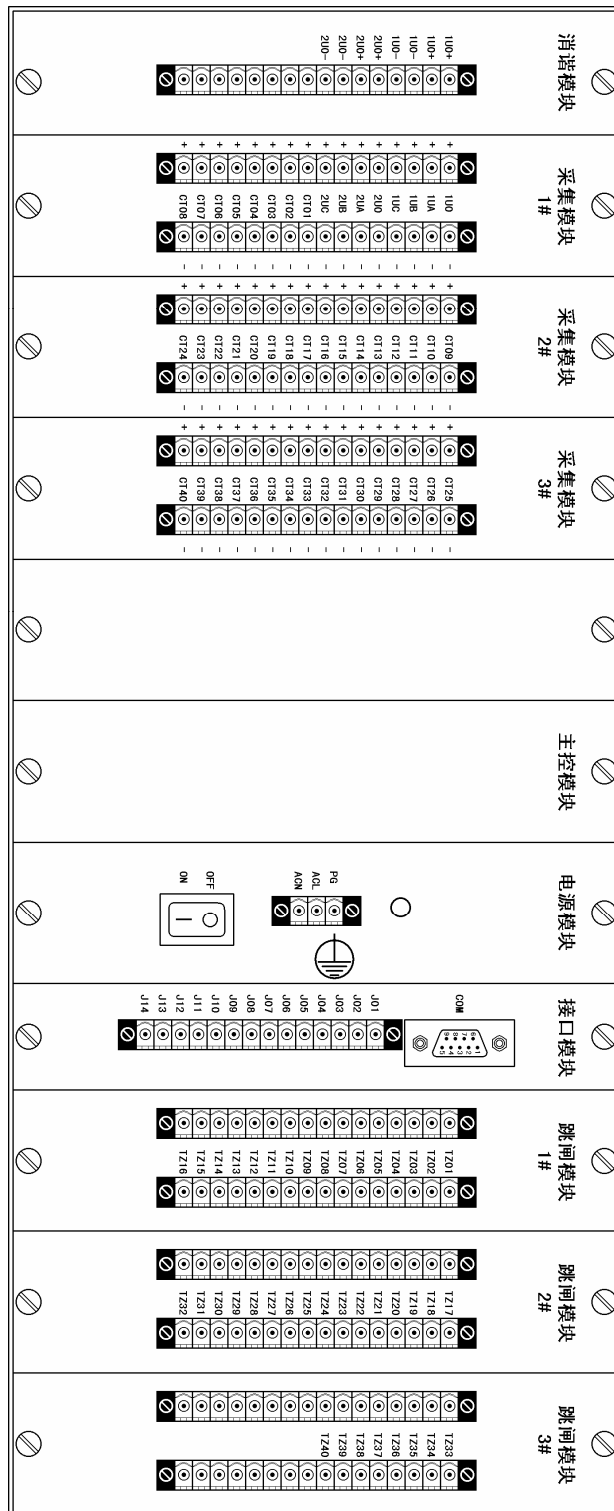


说明：

- ①本图所示装置规格为 A412TX
- ②规格为 A412、A412X、A412T 的装置参照此图，去除相应模块即是



图 6：装置信号端子图（高端两段母线）

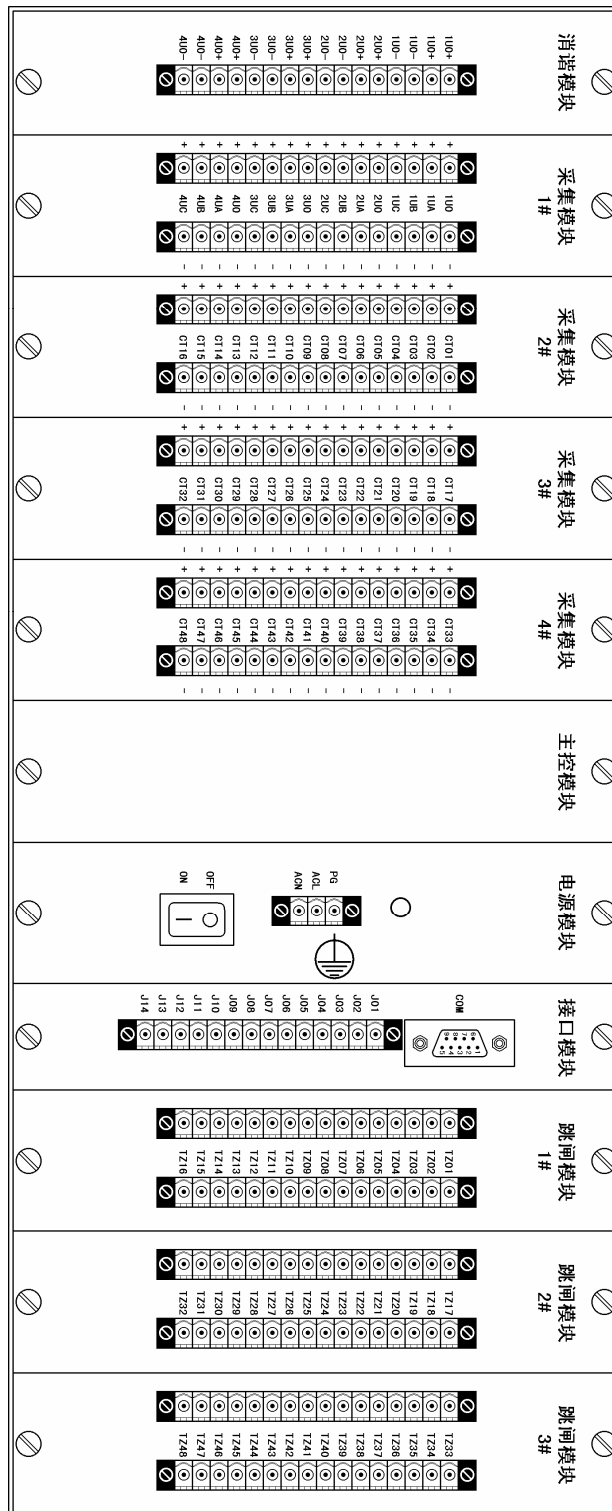


说明：

- ①本图所示装置规格为 0840TX
- ②规格为 0840、0840X、0840T 的装置参照此图，去除相应模块即是
- ③规格为 0824、0824X、0824T、0824TX 的装置参照此图，去除相应模块即是



图 7：装置信号端子图（高端四段母线）

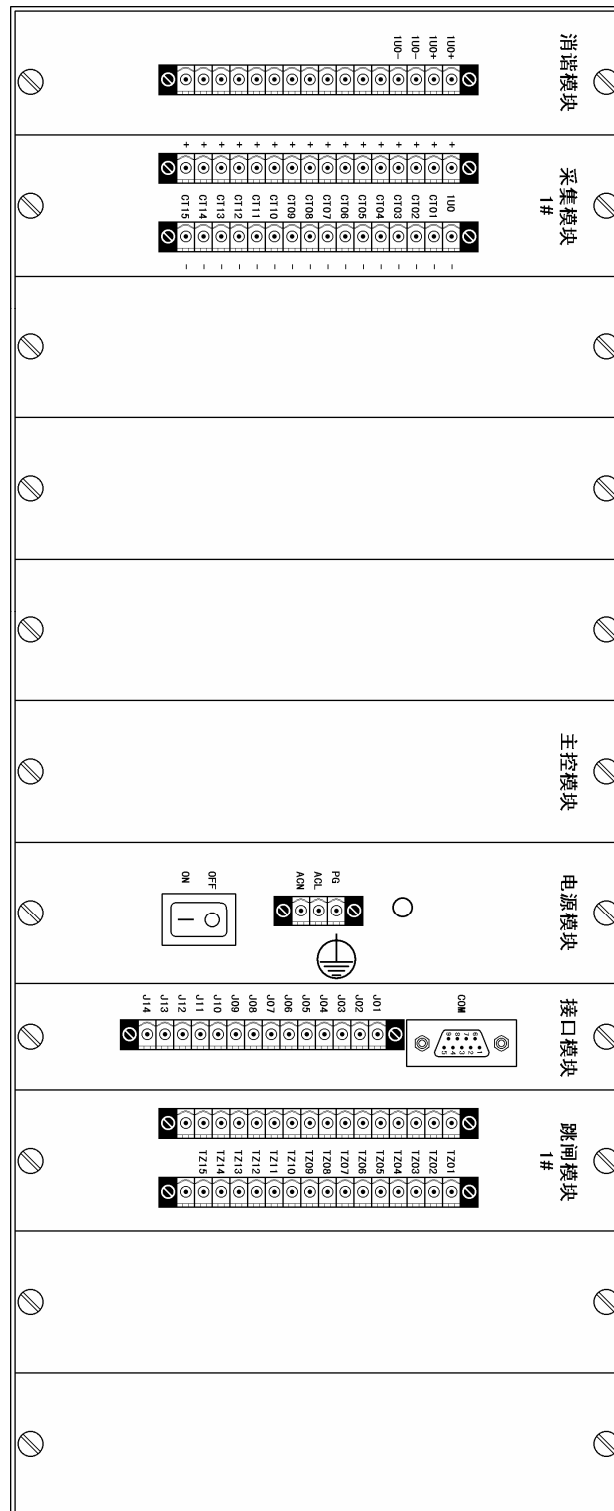


说明：

- ①本图所示装置规格为 1648TX
- ②规格为 1648、1648X、1648T 的装置参照此图，去除相应模块即是
- ③规格为 1632、1632X、1632T、1632TX 的装置参照此图，去除相应模块即是



图 8：装置信号端子图（低端一段母线）

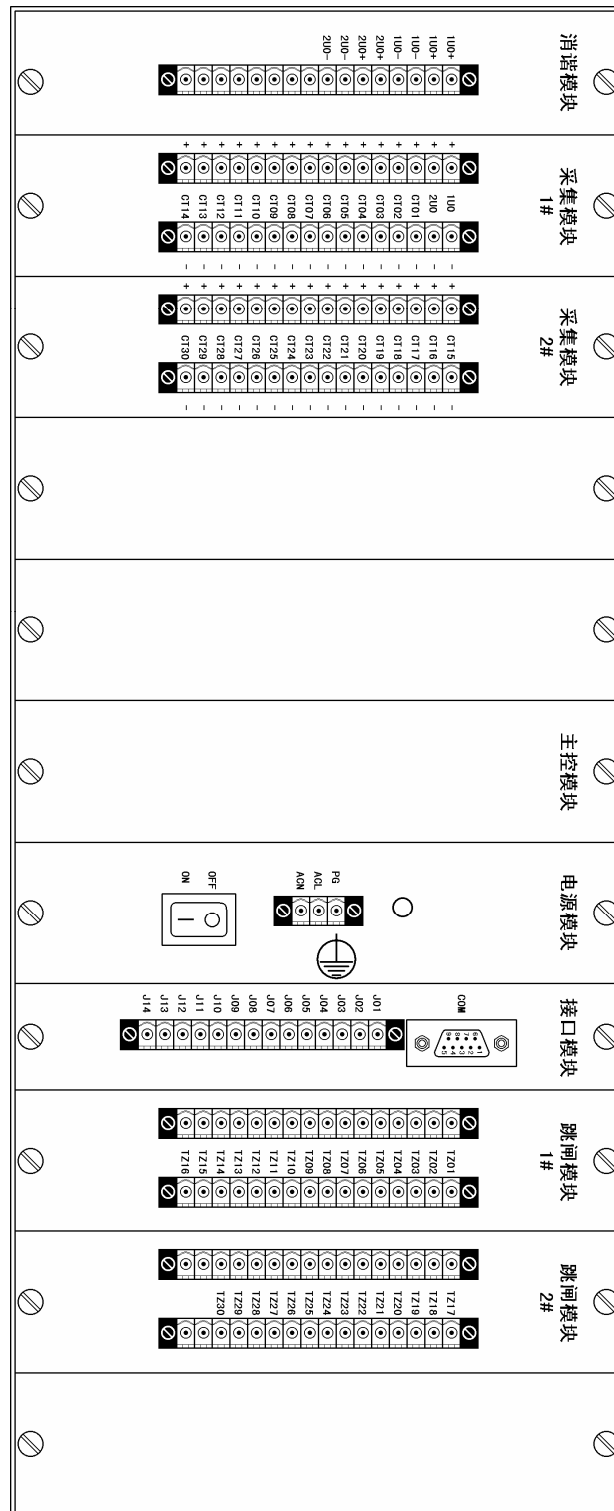


说明：

- ①本图所示装置规格为 0115TX
- ②规格为 0115、0115X、0115T 的装置参照此图，去除相应模块即是



图 9：装置信号端子图（低端两段母线）

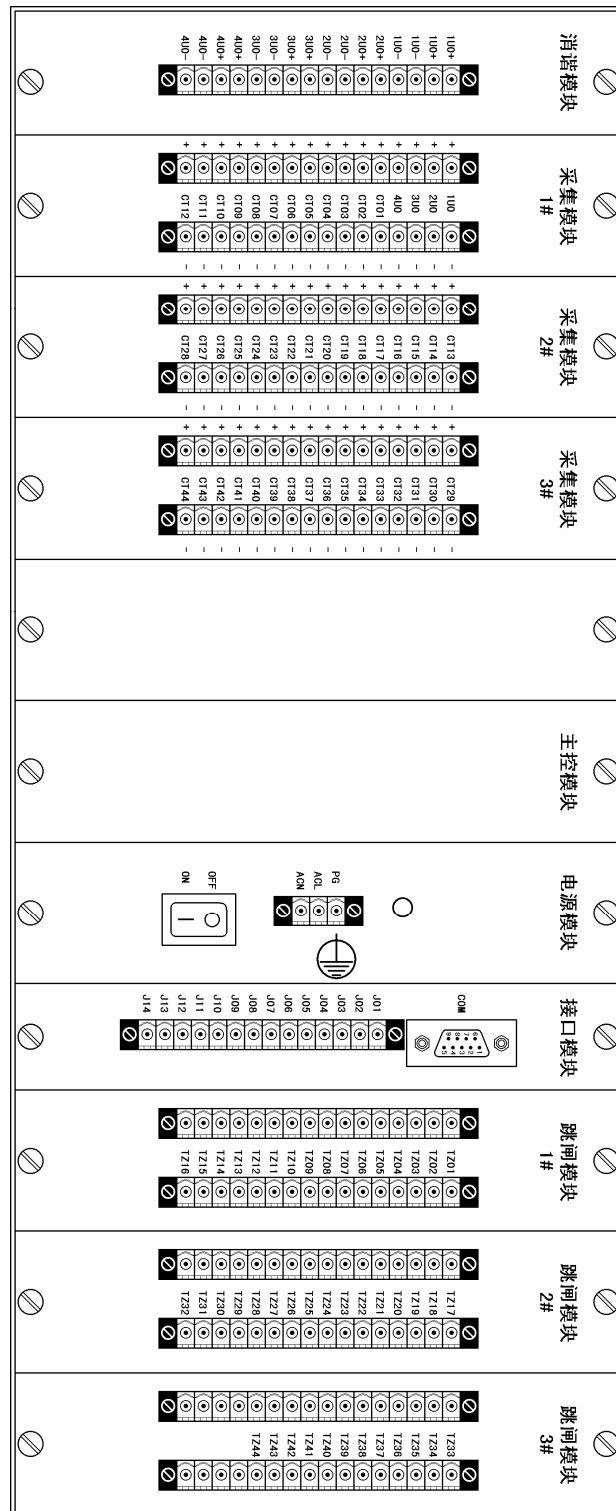


说明：

- ①本图所示装置规格为 0230TX
- ②规格为 0230、0230X、0230T 的装置参照此图，去除相应模块即是
- ③规格为 0214、0214X、0214T、0214TX 的装置参照此图，去除相应模块即是



图 10：装置信号端子图（低端四段母线）



说明：

- ①本图所示装置规格为 0444TX
- ②规格为 0444、0444X、0444T 的装置参照此图，去除相应模块即是
- ③规格为 0428、0428X、0428T、0428TX 的装置参照此图，去除相应模块即是

图 1 1：接口模块接线示意图

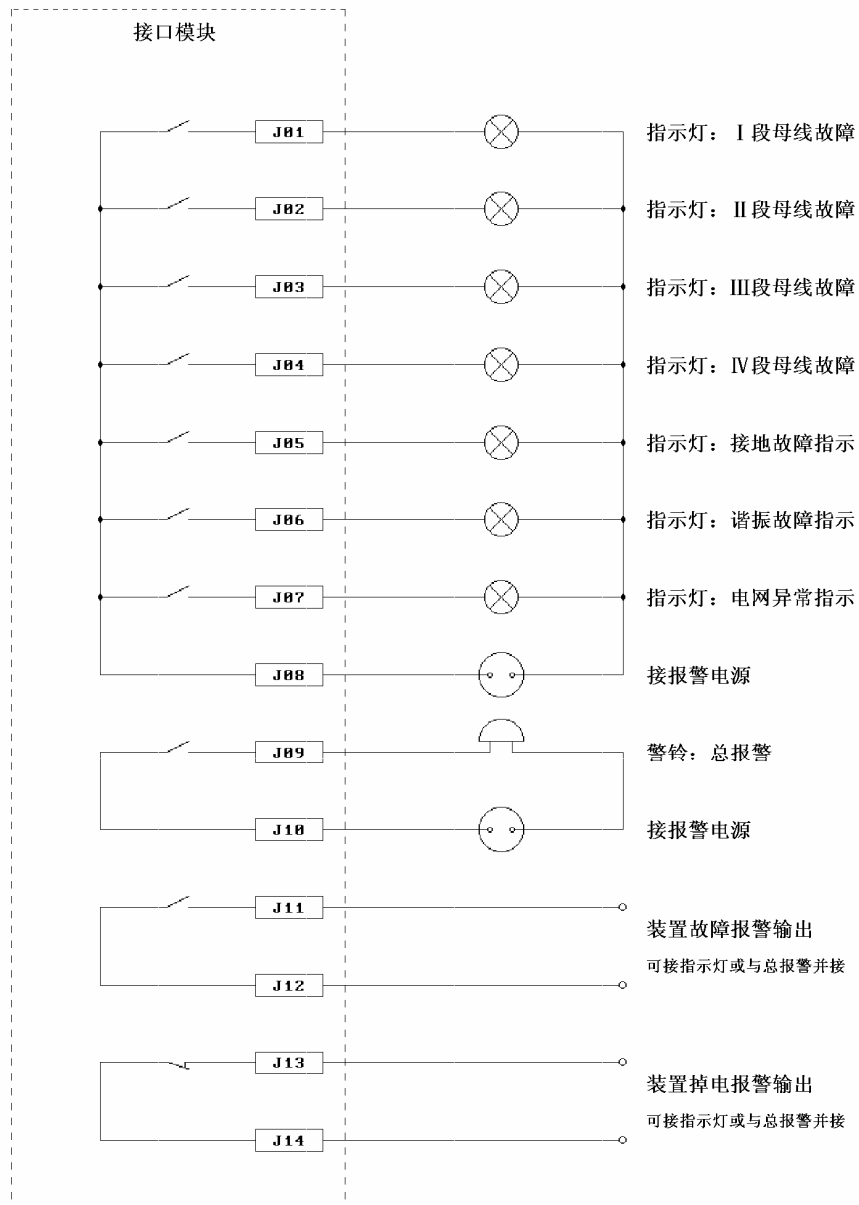


图 1 2：零序电流互感器安装示意图

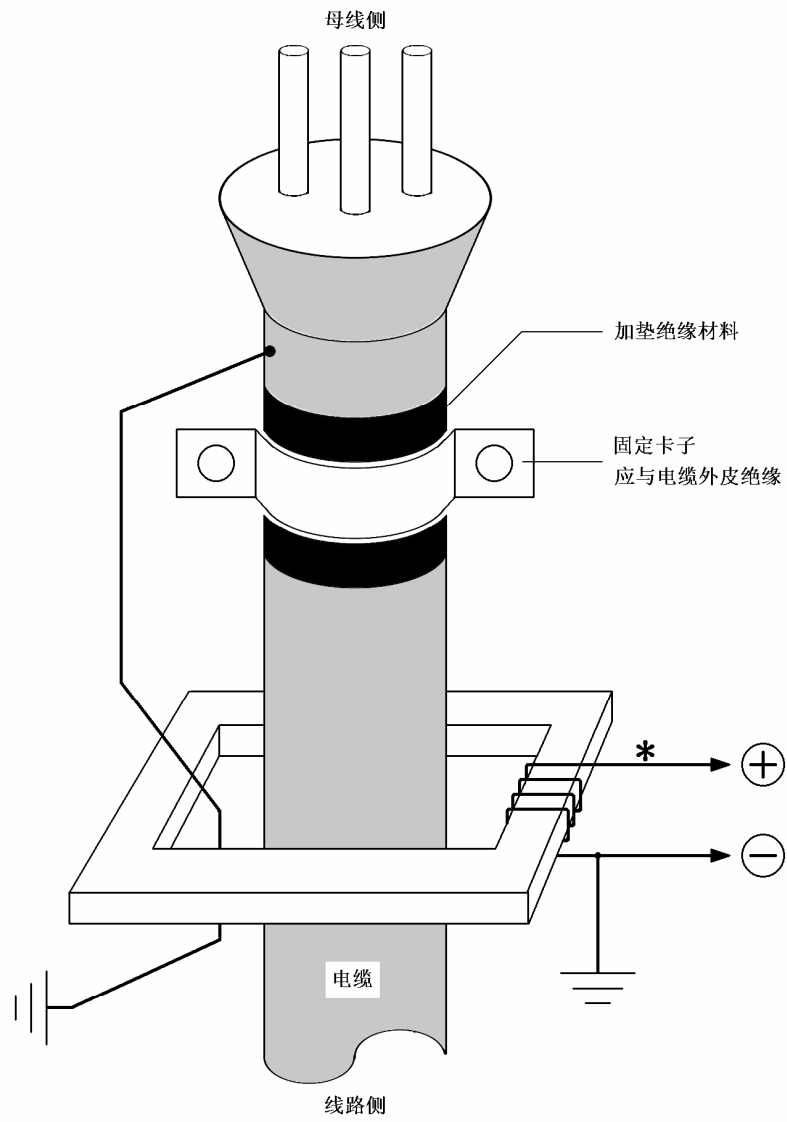
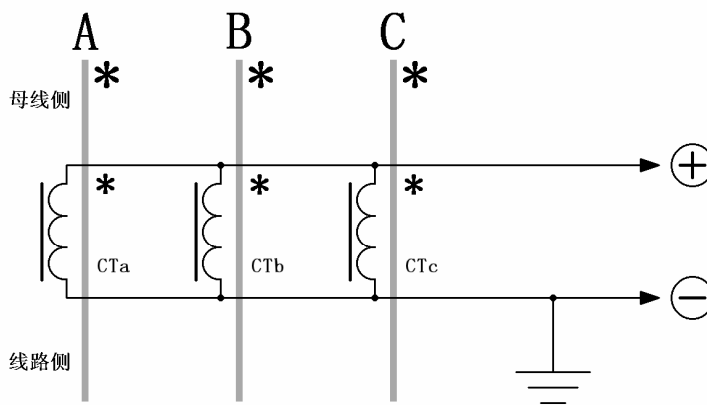
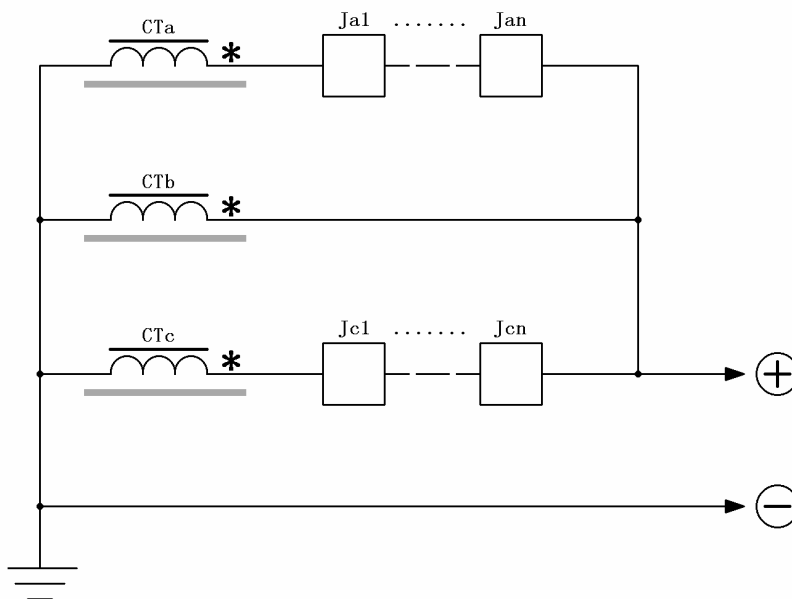


图 1 3：零序滤过器接线方法



小电流接地选线装置专用一组CT的接线方式



小电流接地选线装置与其它保护装置共用一组CT的接线方式



图 1 4：电流极性测试现场接线图

