



FA-2000 (CT) 互感器综合测试仪

# FA-2000 (CT) 互感器综合测试仪

## 使 用 说 明 书

湖北武高电力新技术有限公司

地址：武汉市东湖新技术开发区光谷二路 219 号鼎杰现代机电信息孵化园一期  
16 幢 6 层 1 号

电话：027-87409251

传真：027-87408890

网址：[www.wugao.cn](http://www.wugao.cn) 电话：027—87407816

1

传真：027—87408890 邮箱：[hbwugao@163.com](mailto:hbwugao@163.com)

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

### ◆ 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（含一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。合同约定的除外。

### ◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

**只有合格的技术人员才可执行维修。**

#### —防止火灾或人身伤害

**使用适当的电源线。**只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

**正确地连接和断开。**当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

**产品接地。**本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

**注意所有终端的额定值。**为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

**请勿在无仪器盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

网址: [www.wugao.cn](http://www.wugao.cn) 电话: 027—87407816 3 传真: 027—87408890 邮箱: [hbwugao@163.com](mailto:hbwugao@163.com)



使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品通电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

#### 一安全术语

---

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---

---

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

---



使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品通电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

#### 一安全术语

---

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---

---

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

---

## 实验之前安全注意事项

1. 为了保护设备及人身安全，做试验前请仔细阅读使用说明书，严格按照说明书要求操作。
2. 仪器的工作电源为单一电源，220V 或 380V 自适应。应使用仪器配备的电源线或 25A 及以上的电源线。
3. 为确保安全，该仪器配有保护接地端子，试验前应将装置面板上的接地端子可靠接地。
4. 如用外接升压器做试验时，请勿选择单机试验，否则会损坏装置。
5. 做 CT 伏安特性试验时，请确保 CT 所试验的二次绕组两根线均与原有接线断开且不接地，其它二次绕组的回路断开。
6. 请勿堵塞仪器侧板上的风扇通风口，以免仪器过热。
7. 请勿将本仪器放置于不平稳的平台或桌面上以防止仪器跌落受损。
8. 如果仪器长期不用，请放在干燥通风处保存，并一个月通电一次。

## 第一章 产品介绍

### 1.1 概述

本产品是一款全自动化的 CT 特性测试仪器，是继电保护和高压绝缘专业的专门检测仪器。仪器可以完成的试验包括：CT 伏安特性试验、CT 变比极性试验、CT 极性试验、CT 一次通流试验，自动计算拐点电压电流值、变比比差值、5%或10%误差曲线值等结果参数。

仪器采用进口核心器件，严格的制造工艺，保证产品性能稳定可靠；仪器面板采用人体工学设计，操作简便，一人操作即可完成全部测试工作，软件功能强大，自动计算并给出测试结果；自带 U 盘转存功能，结合上位机软件，生成完备的测试报告，数据管理简便高效，减轻测试人员工作负担；仪器自带微型打印机，可即时打印测试数据和曲线。本仪器是一款功能完备、适用于实验室也适用于现场检测并广受用户好评的专业测试仪器。

### 1.2 仪器功能

- 伏安特性曲线
- 自动计算拐点值
- 自动绘制 5%或 10%误差曲线
- 变比测量和比差计算
- 极性判断
- 一次通流测试

表 1.1 仪器主要功能

### 1.3 执行标准

序号	标准名称
1	GB 1208-2006 电流互感器
2	GB/T 22071.1-2008 互感器试验导则 第 1 部分：电流互感器
3	JBT 5356-2002 电流互感器试验导则

## 1.4 仪器特征

**1. 安全方便:** 仪器自动化程度高, 自动完成设定试验, 并给出试验结果和曲线。试验人员无需接触被测试设备, 远离高压电路, 确保人身安全。

**2. 功能全面:** 仪器集 CT 伏安特性试验、CT 变比极性试验、CT 极性试验、CT 一次通流试验, 自动计算拐点电压电流值、变比比差值、5%或 10%误差曲线值, 并实时保存打印测试记录和日期, 方便用户整理测试报告。

**3. 输出容量大:** 伏安特性试验单机最高输出电压 1000V, 外接升压器最高电压可升至 2500V, 变比试验和一次通流最大电流 1000A, 仪器输出容量 5kVA, 最高可做 500kV 等级 1A 电流互感器的伏安特性试验。

**4. 人机界面友好:** 大屏幕 320×240 点阵汉字图形界面, 图形清晰、美观; 使用高性能旋转鼠标, 操作简单方便、寿命长; 自带微型打印机, 即时打印试验数据和曲线。

**5. 数据存储量大:** 仪器内置存储器, 各功能模块测试数据均可保存且掉电不丢失, 现场试验完成后, 可在室内查看和打印试验结果。

**6. U 盘转存:** 支持 U 盘转存试验数据, 通过 PC 机进行读取, 操作简便快捷。

**7. PC 机软件强大:** PC 机应用软件功能强大, 操作简单, 实现数据分析、保存、打印并生成完备测试报告, 便于数据集中管理。

**8. 多电源供电模式:** 仪器电源实现 AC220V 或 AC380V 自适应供电。当交流功率电源输入端子接 AC220V 电压时, 交流电压输出为 0~600V; 当输入端子接 AC380V 电压时, 交流电压输出为 0~1000V, 用户可根据实际需要进行选择。



### 1.5 技术参数

工作电源		AC380V	AC220V
CT 伏安特性试验	单机	0~1000V、0~20A	0~600V、0~20A
	外接升压器 (选配)	0~2500V、0~3A	0~2000V、0~3A
	分辨力	0.1V、1mA	
	精度	≤0.5%	
5%或10%误差曲线	精度	≤1.0%	
CT 变比试验	范围	5~25000A/5A (5000A/1A)	
	精度	≤1.0%	
一次通流	电流范围	0~1000A	
	通流时间	5分钟	
工作电源		AC220V 或 AC380V 50HZ	
环境温度		-10℃ ~ +50℃	
主机体积		420×330×320 mm <sup>3</sup>	
主机质量		39kg	
外接升压器体积 (选配)		310×310×330 mm <sup>3</sup>	
外接升压器质量 (选配)		25kg	

表 1.2 仪器技术参数

### 1.6 电源接线

仪器电源可实现 AC220V 或 AC380V 自适应供电。当交流功率电源输入端子接 AC220V 电压 (如图 1.1) 时, 交流电压输出为 0~600V, 当输入端子接 AC380V 电压 (如图 1.2) 时, 交流电压输出为 0~1000V。用户根据实际需要进行选择。



图 1.1 仪器 AC220V 电源供电接线图



图 1.2 仪器 AC380V 电源供电接线图

### 1.7 面板结构介绍

仪器面板如图 1.3 所示，图中标注如下：

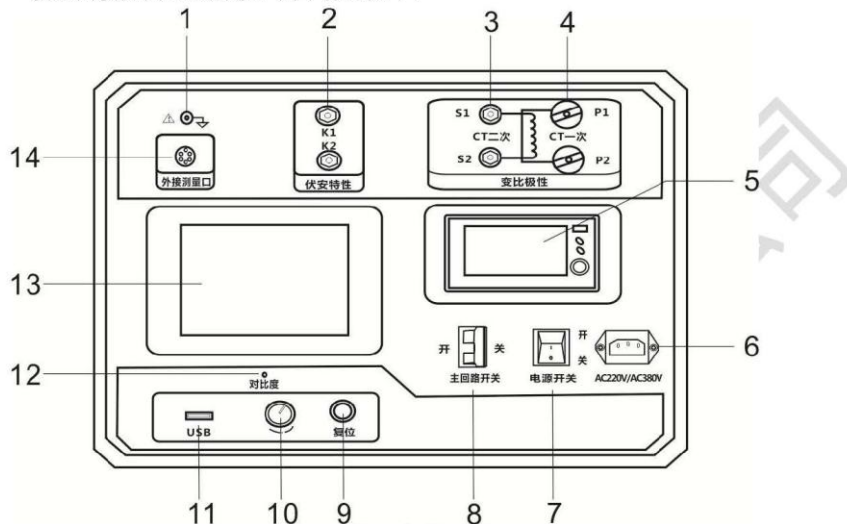


图 1.3 面板结构图

- |              |            |              |
|--------------|------------|--------------|
| 1. 接地端子      | 2. 伏安特性接线柱 | 3. CT 二次侧接线柱 |
| 4. CT 一次侧接线柱 | 5. 微型打印机   | 6. 电源插座      |
| 7. 电源开关      | 8. 主回路开关   | 9. 复位按钮      |
| 10. 旋转鼠标     | 11. USB 接口 | 12. 对比度调节    |
| 13. LCD 显示屏  | 14. 外接测量口  |              |

仪器面板上装有仪器供电电源插座（带 2A 保险），仪器电源支持 AC220V 或 AC380V 电源输入，仪器会根据输入的电源进行自适应调整。

## 第二章 功能说明及主菜单

### 2.1 液晶显示说明

本仪器采用 320×240 高分辨率灰色背光液晶显示屏，即使在强烈日光下也能清晰显示。试验过程，试验环境设置及试验结果均显示在 LCD 屏上，全汉字操作界面，图形清晰，美观，易于操作。

### 2.2 旋转鼠标使用说明

旋转鼠标的功能类似计算机上使用的鼠标，它有三种操作：“左旋”，“右旋”，“按下选定”。通过鼠标的这三种操作可以实现移动光标、数据输入和操作选定等功能。

**移动光标：**可以通过左旋或右旋旋转鼠标来移动光标，将光标移到所要选择的选项上，“按下”旋钮即可选定此项。

**数据输入：**当需要修改或输入数据时，将光标移动到需要修改数据的选项上，按下旋转鼠标，即进入数据的百位或十位修改操作（光标缩小至被修改的这一位上），左旋或右旋鼠标即进行该位的增减操作。按下鼠标确认该位的修改，并进入下一位的修改，同样左旋或右旋鼠标进行该位的增减。逐位修改完毕后，光标增大为全光标，即退出数据的修改操作，此时可通过旋转鼠标将光标移走。

### 2.3 开机界面和主菜单介绍

首先将 AC220V 或 AC380V 电源连接至仪器面板，打开面板上主电源开关，仪器进入开机画面，开机完成后仪器显示如图 2.1 所示画面，进入待机画面后光标指示的当前试验项目为**伏安特性**，当前选择项目的背景会反色。按下旋转鼠标即可进入**伏安特性**测试界面，转动旋转鼠标选中**变比极性**、**极性测量**、**一次通流**、**电压检定**、**U 盘转存**或**设置时间**。



图 2.1 CT 综合测试仪主界面

#### 2.4 修改时间日期

在主界面中选择**设置时间**选项，按下后进入设置时间界面（如图 2.2），通过旋转鼠标可以依次设置仪器的年、月、日、时、分，设置好时间后，光标移动到**确定**项，点击即可完成时间设置，光标移动到**取消**项，点击则不保存此次设置的时间。



图 2.2 设置时间界面

## 2.5 U 盘转存

“U 盘转存”功能是仪器通过 USB 接口将历史数据转存到 U 盘中，点击主界面中的 **U 盘转存** 选项，仪器便进入了 U 盘转存界面（如图 2.3）。

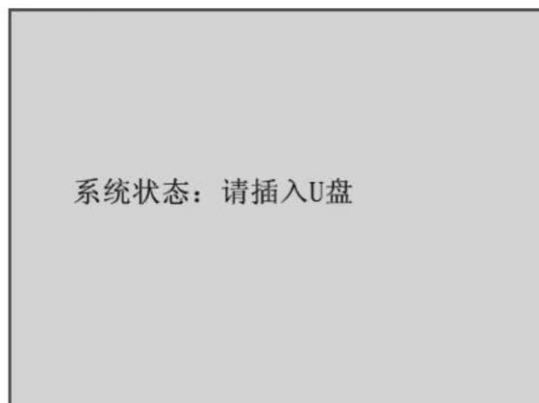


图 2.3 U 盘转存界面

插入 U 盘，历史数据自动存入 U 盘中，如图 2.4 的状态显示。

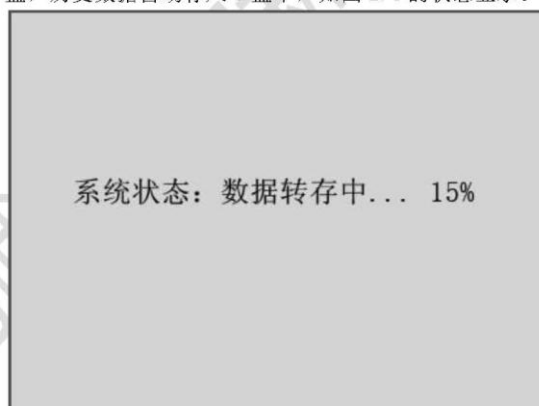


图 2.4 U 盘转存执行界面

转存完成后如图 2.5 所示，U 盘中会存储一个按时间命名后缀为“.FA”的文件，格式为“xx（月）xx（日）xx（时）xx（分）.FA”。

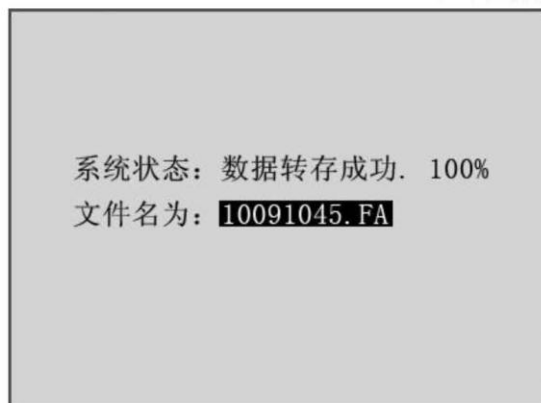


图 2.5 U 盘转存完成界面

数据转存完成后拔出 U 盘，仪器自动返回主界面，试验人员在电脑上通过上位机软件读取 U 盘中存储的历史数据，具体操作请看第四章的配套工具软件使用说明。

## 第三章 CT 测量操作方法介绍

### 3.1 CT 伏安特性和误差曲线计算

#### 3.1.1 CT 伏安特性试验参数设置

打开电源开关仪器自检完成后，自动进入 CT 测试主界面，如图 3.1 所示。



图 3.1 CT 测试主界面

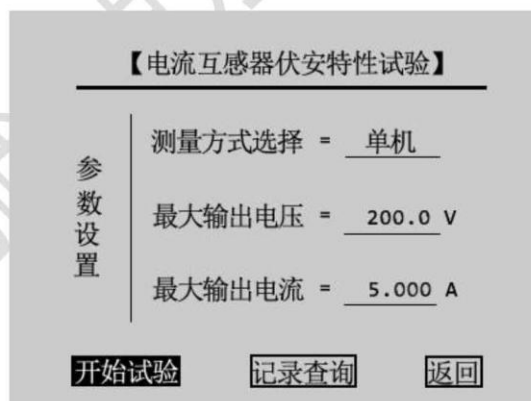


图 3.2 CT 伏安特性试验参数设置界面

进入 CT 测试主界面后,转动旋转鼠标将光标移动至**伏安特性**选项并按下进入 CT 伏安特性试验参数设置界面,如图 3.2 所示。通过旋转鼠标可改变当前所选择选项的数值,将光标移动至**返回**,按下鼠标则可返回至 CT 测试主界面,CT 伏安特性试验参数设置界面各参数含义如下:

**测量方式选择:**有“单机”和“升压器”两种试验方式,用户根据实际需要来选择测量方式。

**最大输出电压:**最大输出电压是指电流互感器二次侧所能承受的最大电压。“单机”测试时,内置升压器电压范围为(0~1000)V,在 AC220V 电源输入情况下最高输出电压为 600V,在 AC380V 电源输入情况下最高输出电压 1000V。选用“升压器”测试时,外接升压器电压范围为(0~2500)V。

**最大输出电流:**设置 CT 伏安特性试验时的最大输出电流值,此值一般设置为 CT 的额定二次电流,例如:600A/5A 则二次最大电流一般设为 5A,600A/1A 则二次电流一般设为 1A,仪器内置互感器二次侧所测量的最大电流范围为 0~20A。

**注:**设置最大输出电压和最大输出电流可对电流互感器进行保护,在试验过程中,一旦电压或者电流超出设定值,仪器将自动停止升压并返回零位,试验自动结束。

### 3.1.2 CT 伏安特性单机试验

CT 伏安特性试验可以选择单机试验或外接升压器试验,单机试验是指只需要利用仪器内置调压器进行试验,不需要外接任何升压、升流和调压仪器。

#### 1. CT 伏安特性单机试验接线方式

CT 伏安特性单机试验接线如图 3.3 所示。CT 伏安特性单机试验有 AC220V 或 AC380V 两种供电方式。当交流功率电源输入端子接 AC220V 电压时,交流电压输出 0~600V,当输入端子接 AC380V 电压时,交流电压输出 0~1000V。



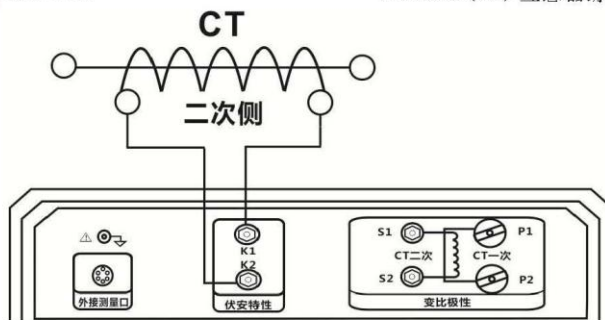


图 3.3 CT 伏安特性单机试验接线图

注意 1: 做伏安特性试验时, 变比极性试验端子严禁接线。

注意 2: 严禁将输入功率电源接到仪器输出端子, 以免损坏仪器。

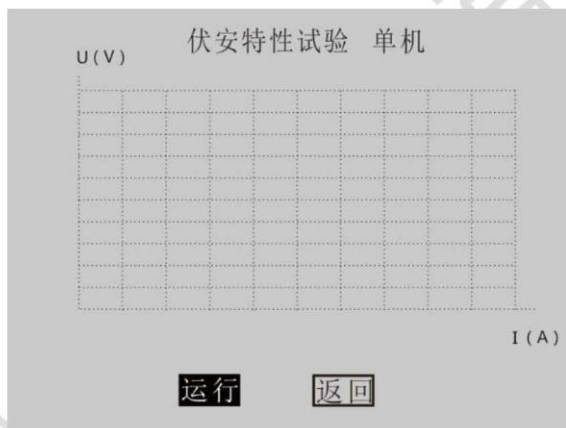


图 3.4 CT 伏安特性单机试验界面

## 2. 试验方法

在图 3.2 界面, 操作旋转鼠标, 将测量方式选择为“单机”, 并设置好其他参数, 然后将光标移动至开始试验选项并按下旋转鼠标, 进入伏安特性试验单机界面, 如图 3.4 所示。光标选中运行选项并按下旋转鼠标, 仪器自动进行试验, 如果用户想提前终止试验, 可将光标选中 停止选项并按下旋转鼠标, 仪器结束本次试验。当仪器试验完成后, 将弹出试验结果操作对话框, 用户可对试验结果

进行相关处理，具体操作请看 3.1.4 CT 伏安特性试验结果操作说明。

### 3.1.3 CT 伏安特性外接升压器试验

#### 1. 外接升压器试验接线

外接升压器试验使用选配的升压器进行伏安特性试验，测试二次额定电流 1A 的 CT 拐点电压可能大于 1000V，仪器单机无法升到这么高的电压，此时可以采用选配的外接升压器进行试验。外接升压器的原理是将仪器输出电压进行二次升压，最高可升至 2500V，外接升压器接线方法如图 3.5 所示。

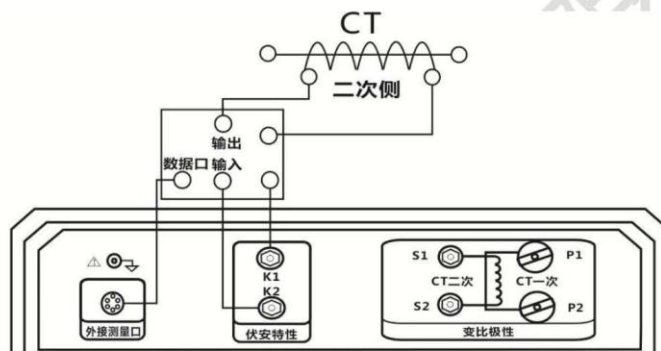


图 3.5 CT 伏安特性试验外接升压器试验

当交流功率电源输入端子接 AC220V 电源时，经外接升压器升压后交流电压输出为 0~2000V。当输入端子接 AC380V 电源时，升压后交流电压输出达 0~2500V。

#### 2. 试验方法

在图 3.2 界面，操作旋转鼠标，将测量方式选择为“升压器”，则会进入外接升压器试验环境，试验过程与操作和单机试验相同。

### 3.1.4 CT 伏安特性试验结果操作说明

试验结束后，屏幕显示伏安特性试验曲线，如图 3.6 所示。该界面上各操作说明如下：

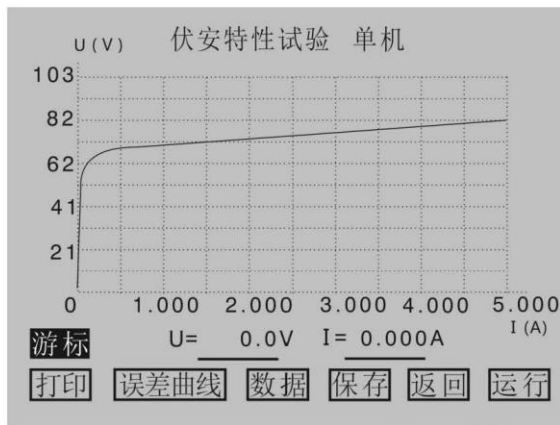


图 3.6 伏安特性试验结果操作界面

**游标：**通过旋转鼠标将光标移动至**游标**选项并按下，即可通过左旋或者右旋鼠标来显示当前点的电压、电流值，如图 3.7 所示。要退出“游标”功能，再按一次旋转鼠标即可。

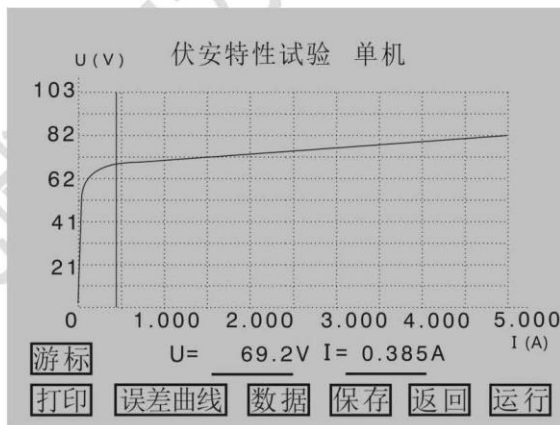


图 3.7 伏安特性试验结果游标操作界面

**打印：**通过旋转鼠标将光标移动至**打印**选项并按下，即可打印试验数据。

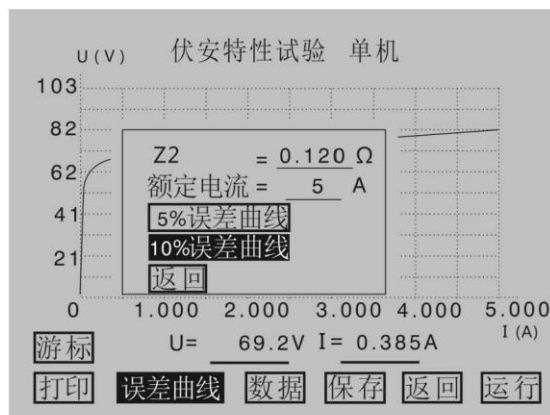


图 3.8 伏安特性试验结果误差曲线操作界面

**误差曲线：**通过旋转鼠标将光标移动到**误差曲线**选项并按下，将弹出一个误差曲线设置对话框，如图 3.8 所示。“Z2”为 CT 二次线圈直流电阻。“额定电流”为 CT 二次侧额定电流，这两项由用户根据实际需要来设定，并将作用于 5%和 10%误差曲线的显示效果和计算值。用户设置好这两个参数后，通过旋转鼠标将光标移动到**10%误差曲线**选项并按下，即可自动进入 10%误差曲线结果操作界面，如图 3.9 所示。

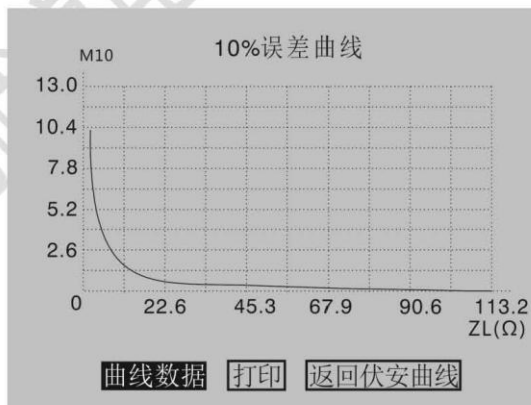


图 3.9 10%误差曲线结果操作界面

**数据**：通过旋转鼠标将光标移动到**数据**选项并按下，屏幕上将显示伏安特性试验结果数据列表，如图 3.11 所示，仪器根据所测的数据计算出拐点值，并在数据的第一行显示。如果数据数量比较多，通过旋转鼠标将光标移动到**翻页**选项并按下，即可查看更多数据。通过旋转鼠标将光标移动到**返回**选项并按下，可自动返回到上一级伏安特性试验结果。

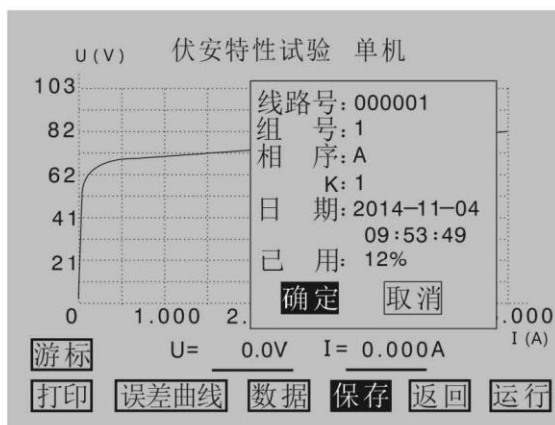


图 3.12 伏安特性测试结果保存设置界面

**保存**：通过旋转鼠标将光标移动到**保存**选项并按下，将弹出一个伏安特性试验结果保存参数设置对话框，如图 3.12 所示。“**线路号**”可以设置六位，每一位用数字 0~9 或者“空格”表示，通过旋转鼠标将光标移动到“**线路号**”右边的选项并按下旋转鼠标，光标缩小为一个数字大小，通过转动旋转鼠标得到所需要的值，每按一下旋转鼠标可设置下一位数字，当按完六下后，即完成“**线路号**”的设置。“**组号**”由一位 0~9 的数字或者“空格”表示，设置方法跟“**线路号**”相同。“**相序**”由一个字母或者“空格”表示，字母可以为“A、B、C、D”中的一个，设置方法跟“**线路号**”相同。“**K**”由一位 0~9 的数字或者“空格”表示，设置方法跟“**线路号**”相同，“**日期**”为当前时间，“**已用**”表示已保存的数据量。当设置完参数后将光标移动到**确定**选项并按下，仪器自动完成**保存**并返回到上一级伏安特性试验结果操作界面；当将光标移动到**取消**选项并按下，仪器自  
网址: [www.wugao.cn](http://www.wugao.cn) 电话: 027-87407816 22 传真: 027-87408890 邮箱: [hbwugao@163.com](mailto:hbwugao@163.com)

动返回到上一级伏安特性试验结果操作界面。

**返回：**通过旋转鼠标将光标移动至**返回**选项并按下，仪器自动返回到上一级电流互感器伏安特性试验参数设置界面。

**运行：**通过旋转鼠标将光标移动至**运行**选项并按下，仪器自动进行新一轮试验，并受上一次设置的参数限定。

### 3.1.5 查看 CT 伏安特性试验历史数据

本仪器可以由用户根据实际需要来保存 CT 伏安特性试验结果。在图 3.2 所示界面，通过旋转鼠标将光标移动至**记录查询**选项并按下，即可进入 CT 伏安特性试验记录查询界面，如图 3.13 所示。

【CT伏安特性试验记录查询】		
序号	日期	已用 14 %
1	11-04 09:16:35	线路号:
2	11-04 09:17:07	组 号:
3	11-04 09:17:38	相 序:
4	11-04 09:18:11	K:
5	11-04 09:18:59	日 期:
6	11-04 09:19:41	
7	11-04 09:54:19	

↑ ↓

查询

删除

清空

返回

图 3.13 伏安特性记录查询界面

查看历史数据的操作说明如下：

1. **序号：**用户所保存数据的顺序号。
2. **日期：**用户保存数据时的实际时间。
3. **已用：**用户已存数据的组数跟仪器最大所能存储的数据组数的比例。

另外显示测试记录的线路号、组号、相序、K、日期。

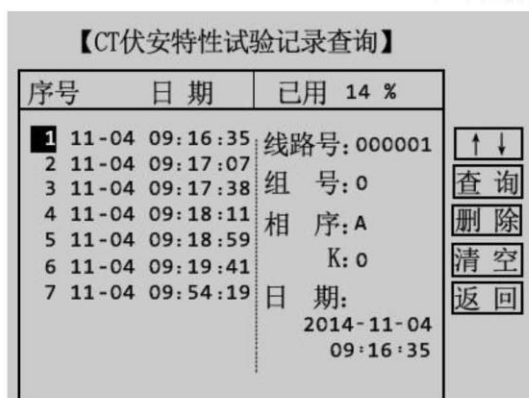


图 3.14 伏安特性记录查询选择界面

4. : 通过旋转鼠标将光标移动至  选项并按下, 进入已存储的数据序号选择界面, 如图 3.14 所示。通过旋转鼠标的左旋或者右旋, 用户可浏览每一组试验记录的序号, 并在右边显示该组试验记录的相关信息, 选定序号后再按下旋转鼠标, 该组试验记录的序号和日期部分反色, 光标回到右边的操作项上, 如图 3.15 所示。用户可选择查询、删除、清空数据。

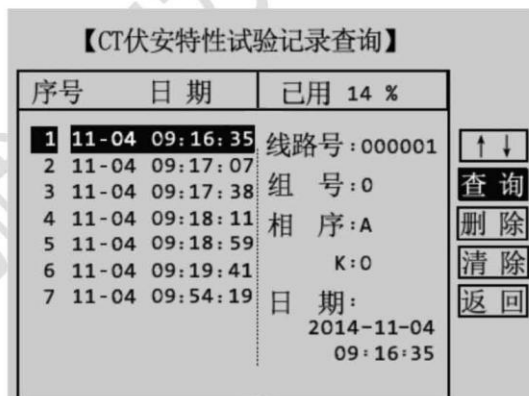


图 3.15 伏安特性历史数据操作界面

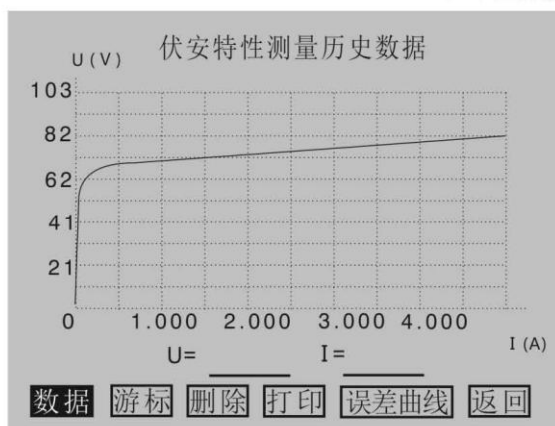


图 3.16 伏安特性测量历史数据

5. **查询**: 选定数据后, 通过旋转鼠标将光标移动至**查询**选项并按下, 将弹出伏安特性测量历史数据操作界面, 如图 3.16 所示。在伏安特性测量历史数据操作界面下, **删除**选项可删除本组历史数据; **数据**、**打印**、**误差曲线**选项的意义和操作跟伏安特性试验结果操作界面里面的对应选项相同, 用户可参考 3.1.4 CT 伏安特性试验结果操作说明; **返回**可返回到伏安特性记录查询界面。

6. **删除**: 通过旋转鼠标将光标移动至**删除**选项并按下, 将该组历史数据删除。

7. **清空**: 通过旋转鼠标将光标移动至**清空**选项并按下, 将所有历史数据删除。

8. **返回**: 通过旋转鼠标将光标移动至**返回**选项并按下, 则返回到上一级界面。

## 3.2 CT 变比极性

### 3.2.1 参数设置

在 CT 测试主界面上转动旋转鼠标, 选择**变比极性**试验, 按下旋转鼠标则进



入图 3.17 所示的 CT 变比极性试验参数设置界面。

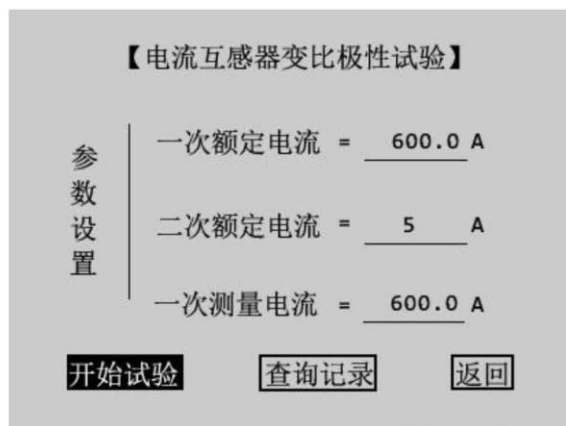


图 3.17 CT 变比极性试验设置界面

**一次额定电流：**电流互感器一次侧的额定电流。

**二次额定电流：**电流互感器二次侧额定电流，5A 或 1A。

**一次测量电流：**在变比极性试验时，电流互感器一次侧实际施加的电流，内置升流器升流范围为 0~1000A。按被试品的比值大小来设定一次测量电流，如果一次额定电流超过 600A，可将一次测量电流设为 400A~600A。

### 3.2.2 接线方式

CT 变比极性试验接线如图 3.18 所示。

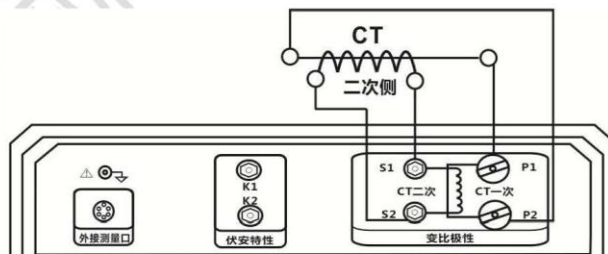


图 3.18 CT 变比极性试验接线

注意 1: 变比极性试验中, 由于一次侧电流大, 请尽量采用较粗较短的连接线, 以免一次侧线电阻过大导致电流无法升至“一次测量电流”设定值。

注意 2: 做变比极性试验时, 请先将 CT 二次绕组接地线断开, 以免损坏装置。

### 3.2.3 试验方法

检查接线完成后, 选择**开始试验**选项并按下旋转鼠标, 进入变比极性测试界面, 如图 3.19 所示。进入变比极性测试界面后, 将光标移动至**运行**选项并按下旋转鼠标, 仪器自动进行变比试验。CT 变比极性试验结果操作界面显示如图 3.20 所示, 在变比极性试验过程中, 选择**停止**选项并按下旋转鼠标, 可提前终止试验。

CT变比极性试验		
测试电流	变比	比差
极性:		
一次侧电流: _____ A	二次侧电流: _____ A	
<b>运行</b>	<b>打印</b>	<b>保存</b> <b>返回</b>

图 3.19 CT 变比极性试验测试界面

### 3.2.4 CT 变比极性试验结果操作说明

试验结束后, 屏幕显示出变比极性试验结果界面, 如图 3.20 所示。

测试电流	变比	比差
100.0A	600.06A / 5A	0.01%
极性: 同极性/-		
一次侧电流: 102.5A 二次侧电流: 0.85A		
运行 打印 保存 返回		

图 3.20 CT 变比极性试验结果界面

该界面上各操作功能如下:

**测试电流:** 测试点电流值。

**变比:** 试验时根据一次侧和二次侧所测的实际电流计算出的实际变比。

**比差:** 试验时根据一次侧和二次侧所测得的实际电流计算出的实际比差。

**极性:** 变比试验所测得实际接线极性。

1. **运行:** 通过旋转鼠标将光标移动至**运行**选项并按下, 仪器将自动进行变比极性试验。
2. **打印:** 通过旋转鼠标将光标移动至**打印**选项并按下, 即可用仪器自带的微型打印机将当前试验结果打印出来。
3. **保存:** 通过旋转鼠标将光标移动至**保存**选项并按下, 将弹出保存设置对话框, 参数设置跟伏安特性试验结果操作中的保存参数设置相同, 设置完参数后将光标移动至**确定**选项并按下旋转鼠标, 仪器自动完成保存, 保存完毕后自动返回到 CT 变比极性测试结果界面。
4. **返回:** 通过旋转鼠标将光标移动至**返回**选项并按下, 仪器自动返回到 CT 变比极性试验设置界面。

### 3.2.5 查看 CT 变比极性试验历史数据

本仪器可以由用户根据实际需要保存 CT 变比试验结果。在图 3.17 界面中，将光标移动至**查询记录**选项并按下旋转鼠标，将进入 CT 变比极性试验记录查询界面，其操作方法跟 3.1.5 查看 CT 伏安特性试验历史数据相同。

### 3.3 CT 极性测量

在 CT 测试主界面中光标选择**极性测量**选项，点击旋转鼠标进入 CT 极性测量界面如图 3.21 所示。CT 极性试验接线与 CT 变比极性试验接线方式相同，按下运行后，仪器会自动检测所连接 CT 的极性。选择**打印**选项则将试验结果打印，选择**返回**选项则返回至 CT 试验主界面。



图 3.21 CT 极性测量界面

### 3.4 CT 一次通流

本仪器可以由用户根据实际需要进行一次通流检查实验，在 CT 测试主界面中光标选择**一次通流**选项，点击旋转鼠标进入 CT 一次通流试验界面如图 3.22 所示。

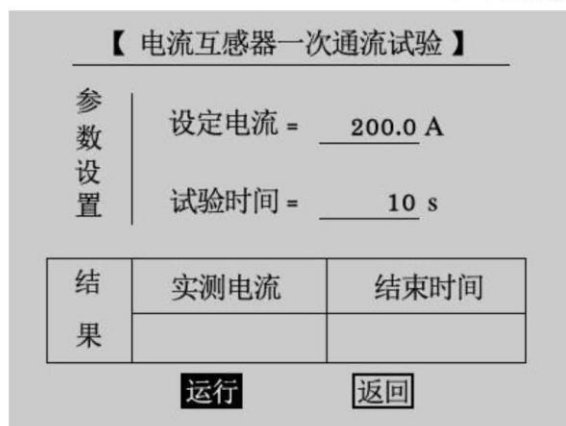


图 3.22 CT 一次通流试验界面

### 3.5.1 参数设置

**设定电流：**一次通流电流值，最大为 1000A，仪器默认电流值为 200A。

**试验时间：**电流保持时间以倒计时实时显示，仪器默认时间为 10s。0~300A: 最大保持 300 秒，300A~600A:最大保持 120 秒，600A~1000A:最大保持 10 秒。

**注意 1：**当做一次通流试验时，为避免因发热引起的内部器件损坏，严禁连续做一次通流试验，当通流电流大于 200A 时，两次一次通流试验时间间隔必须大于 3 分钟。

**注意 2：**当通流电流 $\geq 400A$  时，必须使用 AC380V 输入电源。

### 3.5.2 接线方式

接线方式如图 3.23 所示，被测 CT 一次侧与仪器 CT 一次端子 P1、P2 连接，被测 CT 二次侧与负载连接。

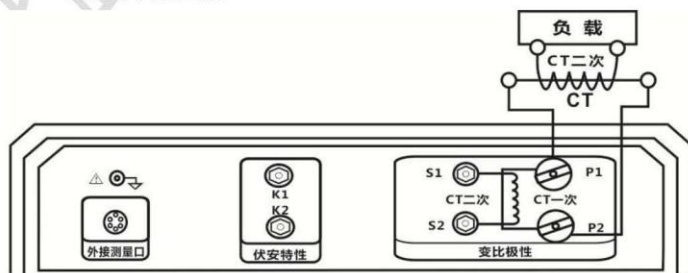


图 3.23 CT 一次通流试验接线

### 3.5.3 试验方法

检查接线完成后，光标移动至**运行**选项并按下，仪器进入升流状态。界面实时显示升流电流值，当升流至设定电流后，仪器停止升流并保持当前电流输出，用于检查 CT 二次回路的完整性，此时仪器界面显示实测电流和结束时间，如图 3.24 所示。在此界面中点击**停止**或结束时间为零后，调压器自动归零，停止输出电流，完成一次通流试验。试验结束后，界面显示试验结束，如图 3.25 所示。

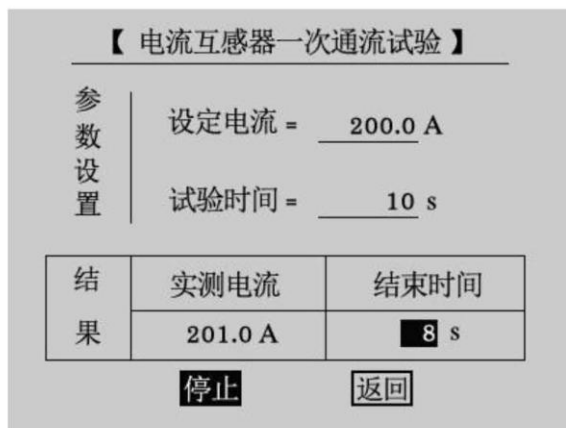


图 3.24 CT 一次通流试验中

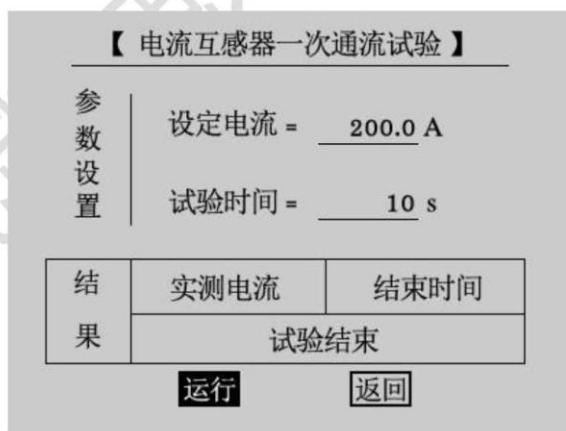


图 3.25 CT 一次通流试验结束

## 第四章 配套工具软件使用说明

### 4.1 配套工具软件使用环境和光盘文件介绍

#### 4.1.1 软件功能简介

此配套工具软件可导入通过仪器转存到U盘的测量数据，供试验人员对测量数据做进一步分析处理。

#### 4.1.2 软件特点

- 本软件为绿色软件，无需安装便可使用
- 支持所有的 Windows 系列操作系统，运行速度快，使用方便

#### 4.1.3 运行环境

硬件设备要求：建议使用赛扬 533 及以上 CPU，512MB 及以上内存、1GB 及以上可用硬盘空间。

支持软件：Win98、Win2000、XP、Win2003、Vista、Win7、Win8 等 Windows 系列操作系统；Microsoft Office 2000 及以上版本（必须包含 Excel，Word）。

#### 4.1.4 随机光盘文件

打开随机配置的光盘，将光盘文件内的文件拷贝到本地计算机文件夹中，打开文件目录如图 4.1 所示。

名称	大小	类型
① CONFIG.INI	1 KB	配置设置
② MODEL_CN.XLS	44 KB	Microsoft Office Excel
③ MODEL_EN.XLS	60 KB	Microsoft Office Excel
④ 互感器多功能全自动测试软件.exe	1,888 KB	应用程序
⑤ 说明书.doc	0 KB	Microsoft Office Word

图 4.1 光盘目录

图标①：CONFIG.INI 为系统所需文件；

图标②：MODEL\_CN.XLS 为系统所需文件；


图标③：MODEL\_EN.XLS 为系统所需文件；

图标④：运行文件“互感器多功能全自动测试软件”，双击文件即可运行程序；

图标⑤：产品说明书。

### 4.2 配套工具软件使用说明

#### 4.2.1 软件使用说明

1. 双击  互感器多功能全自动测试软件.exe，运行互感器多功能全自动测试软件，如图 4.2 所示。

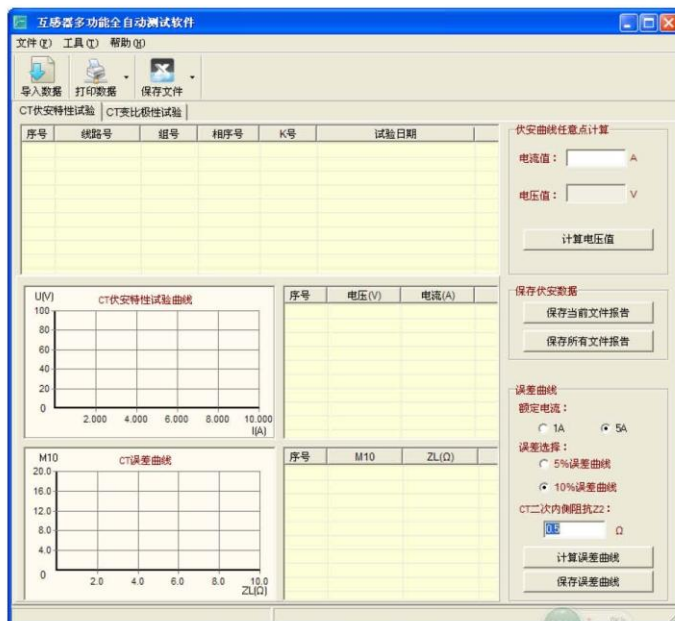


图 4.2 软件界面

#### 2. 软件工具栏功能介绍

**导入数据：**选择 U 盘中转存好的数据，导入到软件上。

**打印数据：**打印数据分两项，打印数据和图像与打印误差曲线，默认状态下是打印数据和图像，下拉箭头可供选择，“打印数据和图像”是将当前所选择的文件生成打印预览功能；“打印误差曲线”功能只有在 CT 伏安特性中允许使用，是计算出来的误差曲线生成打印预览的功能。

**保存文件：**保存文件分两项，保存当前文件和图像与保存所有文件和图像，默认状态下是保存当前文件和图像，下拉箭头可供选择，“保存当前文件和图像”是保存当前所选择的数据以文件的形式存储到本地计算机，“保存所有文件和图像”是保存当前激活页中所有的数据以文件的形式存储到本地计算机中。



#### 4.2.2 导入数据

插上 U 盘，点击“导入数据”按钮，选择需要导入的文件，如图 4.3 所示。

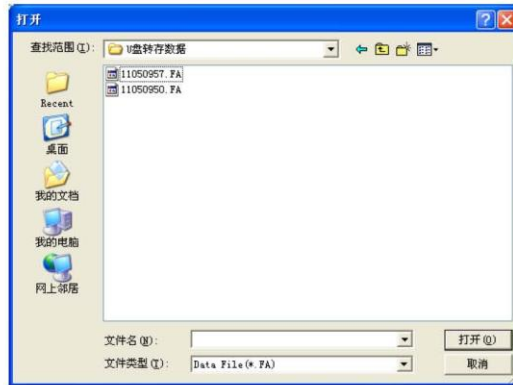


图 4.3 导入数据

导入数据完成，如图 4.4 所示。

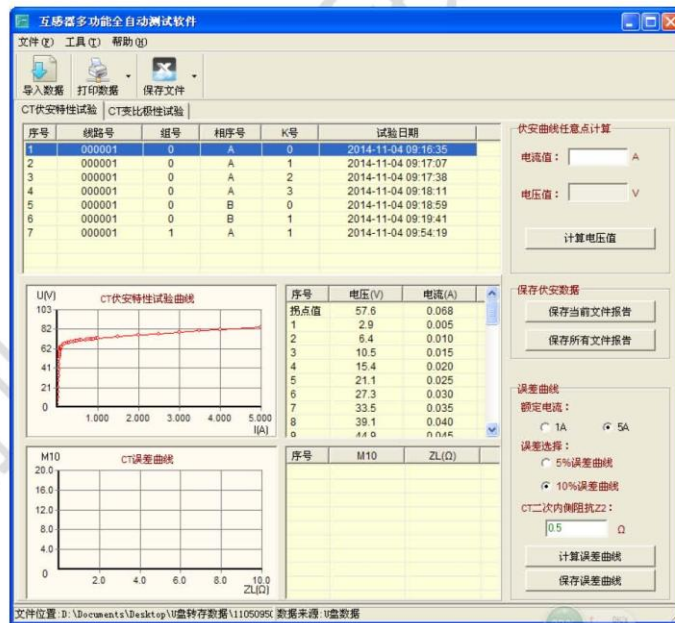


图 4.4 导入数据完成

#### 4.2.3 CT 伏安特性试验使用说明

1. 伏安曲线任一点计算：选择一条 CT 伏安特性试验数据，输入您想查看的电流值，点击计算电压值，计算出当前电流值下对应的电压值。



#### 2. 误差曲线

1) “计算误差曲线”是软件将根据您所选择的“额定电流”、“误差选择”和您输入的“CT 二次内阻阻抗 Z2”的值，计算出当前曲线的误差曲线数据。



2.) “保存误差曲线”是保存根据当前所选择的 CT 伏安特性试验数据计算出的误差曲线(含 EXCEL, WORD, 图像), 在弹出的“文件保存”中, 选择保存路径, 并输入文件名称保存文件和图像, 保存图像结果如图 4.5、4.6、4.7 所示。

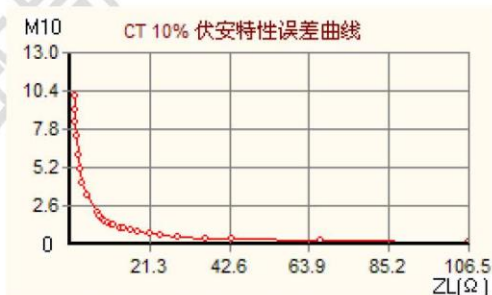


图 4.5 误差曲线图像图



武高电力  
WUGAO POWER

FA-2000 (CT) 互感器综合测试仪

10%误差曲线  
额定电流:5A  
 $Z_2 = 0.5\Omega$

序号	M10	ZL( $\Omega$ )
1	0.100	111.1
2	0.110	106.8
3	0.120	101.7
4	0.130	96.4
5	0.140	93.5
6	0.150	89.6
7	0.160	84.8
8	0.170	80.5
9	0.180	76.8
10	0.190	73.2
11	0.200	69.7
12	0.300	48.2
13	0.400	36.7
14	0.500	29.6
15	0.600	24.8
16	0.700	21.3
17	0.800	18.7
18	0.900	16.7
19	1.000	15.1
20	1.100	13.7
21	1.200	12.6
22	1.400	10.8
23	1.500	10.1
24	1.600	9.4
25	1.700	8.9
26	1.800	8.4
27	1.900	8.0
28	2.000	7.6
29	3.000	5.0
30	4.000	3.7
31	5.000	2.9
32	6.000	2.4
33	7.000	2.1
34	8.000	1.8
35	10.000	1.4

#### 4.6 误差曲线 Word 文件

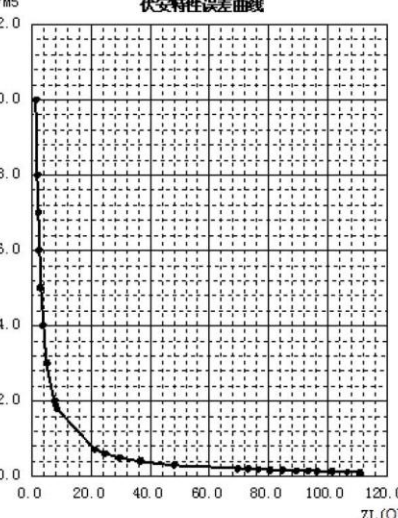
互感器全自动综合测试仪试验报告															
Transformer Full-Automatic Tester Test Report															
NO:				编制日期: 年 月 日											
报告名称				安装地点											
ReportTitle															
<b>1.铭牌数据:</b>															
相别	型号	变比	额定电压	出厂编号	精度等级	出厂日期	生产厂家								
<b>2.伏安特性误差曲线:</b>															
CT误差曲线图及数据															
ZL(Ω)	M10	ZL(Ω)	M10	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>M10/M5</span> <span>伏安特性误差曲线</span> </div> 											
111.1	0.100	8.4	1.800												
106.8	0.110	8.0	1.900												
101.7	0.120	7.6	2.000												
96.4	0.130	5.0	3.000												
93.5	0.140	3.7	4.000												
89.6	0.150	2.9	5.000												
84.8	0.160	2.4	6.000												
80.5	0.170	2.1	7.000												
76.8	0.180	1.8	8.000												
73.2	0.190	1.4	10.000												
69.7	0.200														
48.2	0.300														
36.7	0.400														
29.6	0.500														
24.8	0.600														
21.3	0.700														
18.7	0.800														
16.7	0.900														
15.1	1.000														
13.7	1.100														
12.6	1.200														
10.8	1.400														
10.1	1.500														
9.4	1.600														
8.9	1.700														
<b>3.试验设备</b>															
<b>4.试验结论:</b>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">校核人</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">试验人员</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Checker</td> <td style="text-align: center;">Tester</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">签名</td> <td style="text-align: center;">签名</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Signature</td> <td style="text-align: center;">Signature</td> </tr> </table>				校核人	试验人员	Checker	Tester	签名	签名	Signature	Signature				
校核人	试验人员														
Checker	Tester														
签名	签名														
Signature	Signature														

图 4.7 误差曲线 Excel 文件

### 3. 保存伏安数据

1) “保存当前文件报告”是保存当前所选择的 CT 伏安特性的文件(图像, EXCEL 和 WORD), 在弹出的“文件保存”中, 选择保存路径, 并输入文件名称保存文件和图像, 如图 4.8、4.9、4.10 所示。

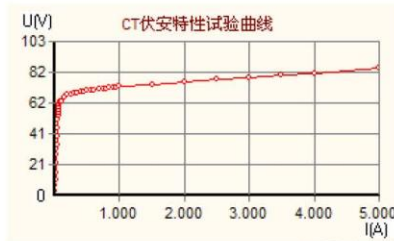


图 4.8 保存 CT 伏安特性曲线

互感器全自动综合测试仪试验报告							
Transformer Full-Automatic Tester Test Report							
NO:				编制日期:		年 月 日	
报告名称				安装地点			
ReportTitle							
<b>1.铭牌数据:</b>							
相别	型号	变比	额定电压	出厂编号	精度等级	出厂日期	生产厂家
<b>2.CT伏安特性测试:</b>							
电压	电流	电压	电流	拐点电压(V)	57.6	拐点电流(A)	0.068
2.9	0.005	69.2	0.400	<p>电压(V)</p> <p>伏安特性曲线</p> <p>90.0 80.0 70.0 60.0 50.0 40.0 30.0 20.0 10.0 0.0</p> <p>0.000 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000 6.000</p> <p>电流(A)</p>			
6.4	0.010	69.6	0.450				
10.5	0.015	70.0	0.500				
15.4	0.020	70.4	0.550				
21.1	0.025	70.6	0.600				
27.3	0.030	71.1	0.700				
33.5	0.035	71.4	0.750				
39.1	0.040	71.6	0.800				
44.9	0.045	71.8	0.850				
50.2	0.050	72.1	0.900				
53.1	0.055	72.3	0.950				
55.2	0.060	72.6	1.000				
56.7	0.065	74.4	1.500				
59.2	0.070	76.1	2.000				
60.8	0.075	77.6	2.500				
61.4	0.080	79.1	3.000				
62.0	0.085	80.5	3.500				
62.6	0.090	81.9	4.000				
63.0	0.095	84.9	5.000				
63.2	0.100						
65.8	0.150						
67.0	0.200						
67.8	0.250						
68.4	0.300						
68.8	0.350						
<b>4.试验设备</b>				互感器多功能全自动测试软件			
<b>5.试验结论:</b>							
校核人(Checker)				试验人员(Tester)			
签名(Signature)				签名(Signature)			

图 4.9 CT 伏安特性 Excel 试验报告



FA-2000 (CT) 互感器综合测试仪  
CT 伏安特性试验报告

试验项目: 试验人员:  
设备名称: 试验地点:  
装置编号: 试验时间:2014-11-04 09:16:35

线路号:000001  
组号:0  
相序:A  
K:0

CT 伏安特性数据:

序号	电压(V)	电流(A)
拐点值	57.6	0.068
1	6.4	0.010
2	15.4	0.020
3	27.3	0.030
4	39.1	0.040
5	50.2	0.050
6	55.2	0.060
7	59.2	0.070
8	61.4	0.080
9	62.6	0.090
10	63.2	0.100
11	67.0	0.200
12	68.4	0.300
13	69.2	0.400
14	70.0	0.500
15	70.6	0.600
16	71.1	0.700
17	71.6	0.800
18	72.1	0.900
19	72.6	1.000
20	74.4	1.500
21	76.1	2.000
22	77.6	2.500
23	79.1	3.000
24	80.5	3.500
25	81.9	4.000
26	84.9	5.000

图 4.10 CT 伏安特性 Word 试验报告

2) “保存所有文件报告”是保存所有的 CT 伏安特性数据，在弹出的界面，如图 4.11 所示。



图 4.11 浏览文件夹

选择您要保存的目录，点击确定，保存所有 CT 伏安特性数据，此时会弹出提示框提示文件保存进度，保存完成关闭提示框，如图：4.12 所示。

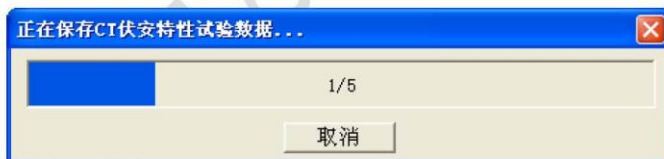


图 4.12 保存 CT 伏安特性试验数据

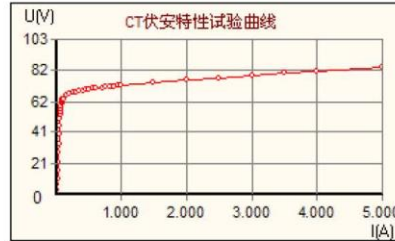
#### 4. 打印数据:

打印数据和图像：选择一条 CT 伏安特性数据，在箭头下选择打印数据和图像生成打印预览，如图 4.13 所示：



### CT伏安特性试验报表

试验项目: \_\_\_\_\_ 试验人员: \_\_\_\_\_  
 设备名称: \_\_\_\_\_ 试验地点: \_\_\_\_\_  
 装置编号: \_\_\_\_\_



线路号: 000001      组号: 0      相序: A  
 K: 0      试验时间: 2014-11-04 09:16:35

序号	电压(V)	电流(A)	序号	电压(V)	电流(A)
拐点值	57.6	0.068	26	69.2	0.400
1	2.9	0.005	27	69.6	0.450
2	6.4	0.010	28	70.0	0.500
3	10.5	0.015	29	70.4	0.550
4	15.4	0.020	30	70.6	0.600
5	21.1	0.025	31	71.1	0.700
6	27.3	0.030	32	71.4	0.750
7	33.5	0.035	33	71.6	0.800
8	39.1	0.040	34	71.8	0.850
9	44.9	0.045	35	72.1	0.900
10	50.2	0.050	36	72.3	0.950
11	53.1	0.055	37	72.6	1.000
12	55.2	0.060	38	74.4	1.500
13	56.7	0.065	39	76.1	2.000
14	59.2	0.070	40	77.6	2.500
15	60.8	0.075	41	79.1	3.000
16	61.4	0.080	42	80.5	3.500
17	62.0	0.085	43	81.9	4.000
18	62.6	0.090	44	84.9	5.000
19	63.0	0.095			
20	63.2	0.100			
21	65.8	0.150			
22	67.0	0.200			
23	67.8	0.250			
24	68.4	0.300			
25	68.8	0.350			

图 4.13 CT 伏安特性试验报表

打印误差曲线：选择一条 CT 伏安特性数据，在箭头下选择打印误差曲线生成打印预览，如图 4.14 所示：

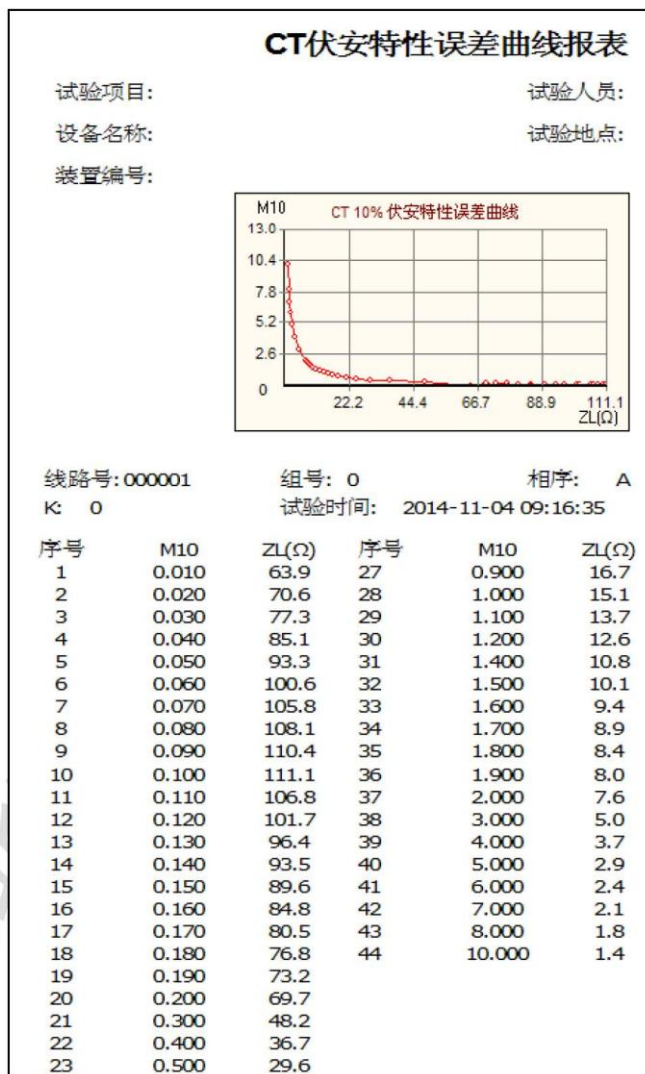


图 4.14 CT 伏安特性误差曲线

#### 4.2.4 CT 变比极性试验使用说明

打开“CT 变比极性试验”，通过选择主列表的数据，查看对应的变比极性值，如图 4.15 所示。其中“保存当前文件报告”和“保存所有文件报告”的使用与 CT 伏安特性相同。

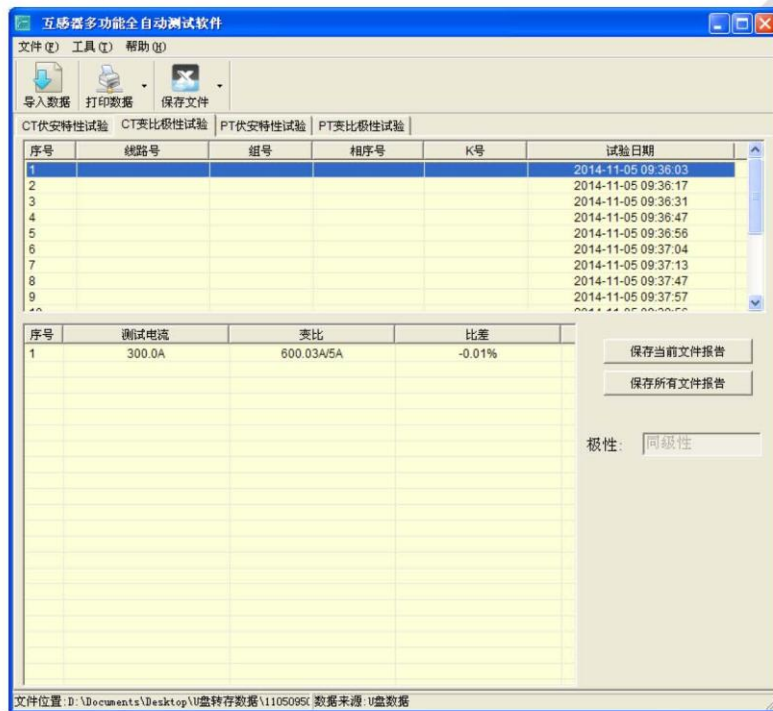


图 4.15 CT 变比极性界面

## 第五章 微型打印机操作说明

### 1. 更换纸卷

第一步：按下圆按钮将打印机前盖打开，把剩下的纸芯取出，如图 5.1 所示。

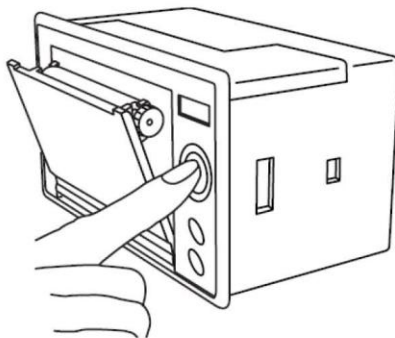


图 5.1 打开前盖

第二步：放入新纸卷，如图 5.2 所示。

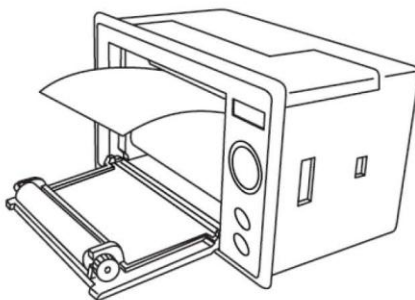


图 5.2 放入纸卷

第三步：拉出一部分纸头，放在居中位置，合上前盖，如图 5.3 所示。



**自检测操作:**

打印机自检测样张, 有两种操作方法:

第一种: 通电前, 先按住 SEL 键再接通电源, 待一秒钟后松开 SEL 键, 打印机打出自检测样张;

第二种: 打印机处于通电状态下, 如果当前红色指示灯亮, 则先按住 SEL 键使灯熄灭 (如果当时指示灯不亮, 可省去此步), 然后按住 LF 键同时再按下 SEL 键, 则可打印出自检测样张。

## 附录一 仪器检定

### 1. 电压检定

开机进入图 2.1CT 综合测试仪主界面，点击**电压检定**，如图 7.1 所示。在目标电压处，设置检定电压。点击**运行**，仪器内部调压器自动升压至设定的目标电压后，界面显示“已达到目标电压”，如图 7.2 所示。此时读取并记录仪器界面上的**实测电压**和外接**标准电压表**电压，此界面保持一定时间后，调压器自动归零，仪器界面提示“调压器返回中...”，此电压值检定结束。在升压或检定过程中，点击**停止**提前结束此检定过程。



图 7.1 电压检定界面



图 7.2 读取仪器实测电压界面

## 2. CT 变比检定

开机进入**变比极性**界面，如图 7.3 所示。参数设置界面定义如下：**一次额定电流**：电流互感器一次侧的额定电流。**二次额定电流**：电流互感器二次侧额定电流。**一次测量电流**：电流互感器一次侧实际施加的电流。接线方式请参考图 3.19，参数设置与接线准备就绪后，点击**开始试验**，仪器自动升流，并自动计算和显示变比值与比差值，如图 7.4 所示，此界面的变比值即为待检定 CT 的实测变比值。采用同样的方法，检定其它 CT 变比值。

**【电流互感器变比极性试验】**

参 数 设 置		一次额定电流 = <u>600.0</u> A
		二次额定电流 = <u>5</u> A
		一次测量电流 = <u>600.0</u> A

图 7.3 CT 变比极性试验设置界面

CT变比极性试验

测试电流	变比	比差
100.0A	600.06A / 5A	0.01%
极性：同极性/-		

一次侧电流： 102.5A 二次侧电流： 0.85A

图 7.4 CT 变比极性试验结果界面

## 附录二 通过5%或10%误差曲线数据判断保护用CT是否合格

保护用电流互感器二次负荷应满足5%或10%误差曲线要求，在额定电流倍数下，只要电流互感器二次额定负荷小于5%或10%误差曲线允许的负荷，即判定该互感器合格。

例如铭牌信息为10P20，二次额定负荷15VA，二次额定电流5A的电流互感器。其中10P20的10为准确级（误差极限为10%），需查看10%误差曲线（如该数字为5即查看5%误差曲线），P为互感器类型（保护级），20为准确限值系数（20倍的额定电流）。其10%误差曲线如图6.1所示。

序号	M10	ZL (Ω)
1	6.059	2.6
2	8.188	1.9
3	10.015	1.6
4	12.087	1.3
5	14.237	1.1
6	16.291	1.0
7	18.001	0.9
① 8	20.069	0.8
9	22.037	0.7
② 10	24.024	0.6

图 6.1 10%误差曲线数据

由二次额定负荷与二次额定电流，得二次额定负载： $15\text{VA}/(5\text{A}\times 5\text{A})=0.6\Omega$ 。有两种方法判断互感器是否合格：

1. 在接近理论电流倍数下所测量的实际负荷大于互感器铭牌上的理论负荷。如图8.1中带下划线的序号8的数据，电流倍数为20.069倍（接近20倍）时，所允许的二次负荷为0.8Ω，大于该CT的额定负荷0.6Ω，判定该互感器合格。
2. 在接近理论负荷下所测量的实际电流倍数大于互感器铭牌上的理论电流倍数。如图8.1中带下划线的序号10的数据，在二次负荷为0.6Ω（接近0.6Ω）时，所允许的电流倍数为24.024，大于该CT的额定电流倍数（20倍），判定该互感器合格。

以上两种方法只需找出这两个关键点中的任意一个，即可判断所测的保护用CT是否合格。



## 附录三 常见故障处理

1. 为什么做伏安特性时电压升不到 1000 伏，升到 600 多伏就提示“调压器到达最大值”？

答：本仪器为 AC220V 或 AC380V 自适应供电。接 AC220V 电压时，交流电压输出为 0~600V，接 AC380V 电压时，交流电压输出为 0~1000V。

2. 为什么做 CT 变比时电流升到 400A 以后，上升变缓慢而且仪器有异常响声？

答：本仪器若做电流需要升到 400A 以上 CT 变比试验时，需要接 AC380V 的电压，否则会出现上述现象，严重时会把仪器烧坏。

3. 为什么 CT 变比试验时一次侧有电流，二次侧无电流？

答：在做变比试验时，如果一次侧有电流升，二次侧电流无电流时，用万用表通断档测量仪器 CT 变比二次侧，如二次侧是通路时：①请检查 CT 二次侧是否开路；②请检查你接线的二次侧的相别是否与一次侧是同一相别。

4. 为什么打印机走纸了但无字显示？

答：这可能是打印纸装反了，取出打印纸换一面装上去即可。微型打印机上红色指示灯闪动则表明打印纸用完了需要更换打印纸。

5. 怎样得到任意点电流对应的电压值？

答：此功能需上位机支持。先在仪器上测出伏安特性曲线，然后使用 U 盘转存功能将数据导入“互感器多功能全自动测试软件”中，选择一条 CT 伏安特性试验数据，在“数据伏安曲线任意点计算”功能框中，输入您想查看的电流值，点击计算电压值，计算出当前电流值下对应的电压值。（参考 4.2.3 CT 伏安特性试验使用说明）

## 仪器装箱清单

序号	名称	数量	单位
1	主机	1	台
2	测试线（红、黑各 2 根 3m）	1	套
3	大电流导线（4m）	2	根
4	大力钳	2	把
5	接地线	1	根
6	打印纸	4	卷
7	鳄鱼夹	4	个
8	2A 保险管	5	个
9	光盘	1	张
10	AC 220V 电源线	1	根
11	AC 380V 电源线	1	根
12	附件包	1	个
13	出厂检验报告	1	张
14	合格证	1	张
15	说明书	1	份