



# ET-2000 智能三相相位伏安表

技术使用说明书 (V1.52)

广东电网有限责任公司广州供电局

本说明书中的产品信息、技术参数代表说明书编写时的技术状态，更改恕不另行通知。

我们已经尽力确保本说明书中的信息可靠和准确，但仍可能存在不准确或者错误的地方。

## 尊敬的用户：

感谢您购买本公司 **ET-2000 智能三相相位伏安表**。在您初次使用该产品前，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。

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，如果您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们会尽快给您答复。



### 注 意 事 项

- 使用产品时，请按说明书规范操作。
- 未经允许，请勿开启仪器，这会影响产品的保修。自行拆卸厂方概不负责。
- 存放保管本仪器时，应注意环境温度和湿度，放在干燥通风的地方为宜，要防尘、防潮、防震、防酸碱及腐蚀气体。
- 仪器运输时应避免雨水浸蚀，严防碰撞和坠落。

### 免责声明：

如果没有按照厂家规定的方式使用 **ET-2000 智能三相相位伏安表**，可能损坏 **ET-2000 智能三相相位伏安表** 或者危及人身安全。

CSG CSG

# 目 录

1	概述 .....	3
1.1	功能特点 .....	3
1.2	用途 .....	4
2	技术参数 .....	5
3	装箱清单 .....	6
4	操作说明 .....	8
4.1	开关机/电量显示 .....	8
4.2	通信连接 .....	8
4.3	测量 .....	9
4.3.1	向量图 .....	9
4.3.2	测量电压电流 .....	10
4.3.3	测量谐波 .....	11
4.4	带负荷测试 .....	11
4.4.1	新建项目 .....	12
4.4.2	测试 .....	12
4.4.3	一键截屏 .....	13
4.4.4	生成报告（Word） .....	14
4.4.5	查看报告 .....	14
4.4.6	报告存放位置 .....	15
4.5	4G 通信（备选） .....	15
4.5.1	配置通信 .....	15
4.5.2	4G 数据查看 .....	15
4.6	配置 .....	16
4.7	充电 .....	18
5	补充说明 .....	19
5.1	注意事项 .....	19
5.2	开箱检查 .....	19
5.3	运输和贮存 .....	19

6 售后服务 ..... 19



# ET-2000 智能三相相位伏安表

## 1 概述

ET-2000 智能三相相位伏安表基于移动互联网和数字信号处理技术，集本地测量、数据处理与远程通讯功能于一体，可实时采集、计算和分析出所测电压电流的正序、负序、零序，有功、无功、功率因数、不平衡度、THD、谐波等电参量，还可与手机/平板智能互联，并通过 4G 功能（选配）与云后台进行数据交互，实现数据的远程上传下载、云存储和高端分析等功能。产品还具备带负荷测试功能，可自动生成指定格式的 Word 报告。产品采用手持式结构、人机界面友好，是进行二次回路检查的理想仪表。



### 1.1 功能特点

- 具备 3 相电压、6 路电流输入通道，9 路输入量全部隔离，支持任意接线方式。
- 丰富的图形化界面，采用 8 英寸全视角 IPS 触摸屏，人机界面友好。
- 可实时计算电压和电流幅值、相位、频率、正/负/零序、功率、THD 和 50 以内各次谐波幅值，共计 514 个电参数。
- 可进行带负荷测试并生成指定格式的 Word 报告，避免人工抄录数据及编制

报告导致的费时、费力和出错等问题。

- 可通过二次侧测量，自动换算成一次侧电量参数。
- 手机/平板 APP 与相位伏安表智能互联，同步显示测量结果，显示和操作更加便利，符合用户使用习惯。
- 可自由选择 WIFI、蓝牙、USB 等通讯方式。
- 4G 联网和远程通信（备选），通过 4G 与云后台服务器进行数据交互，实现云端显示、存储、分析等功能。
- 采用 TYPE-C 接口，支持正反插。
- 具有自动节电管理功能，自动识别工作状态，操作时不关机，无人使用时可自动关机。
- 平板显示器可脱离外壳，方便远距离查看数据。
- 主机大容量 18000mA/h 锂电池可以超长时间工作，外接交流电正常工作；

## 1.2 用途

该仪器是电力系统电能计量和继电保护专业，进行二次回路现场检测的仪表。也广泛适用于电气设备制造、石油化工、钢铁冶金、铁路电气化、科研教学等部门。具有以下用途：

- 检测继电保护各组 CT 之间相位关系；
- 检查电度表接线正确与否；
- 判断电度表运行快慢，合理收缴电费；
- 感性和容性电路的判别；
- 检查变压器接线组别；
- 电气设备生产中对电流电压相位的测量；
- 作为漏电流表使用等。

## 2 技术参数

主要性能指标	
电压	范围：1V~500V，精度：±0.2%，分辨率：0.01V
电流	范围：1mA~100mA，精度：±(0.3%读数+0.2%量程)，分辨率：0.1mA； 范围：100mA~1A，精度：±(0.3%读数+0.2%量程)，分辨率：1mA； 范围：1A~10A，精度：±(0.3%读数+0.2%量程)，分辨率：10mA；
相位	范围：0~360°，精度：±1°，分辨率：0.1°
频率	范围：45~65Hz，精度：±0.1Hz，分辨率：0.01Hz
功率	范围：0~5kVA，精度：±0.5%，分辨率：0.1VA
功率因数	范围：-1.00~1.00，分辨率：0.01
功能参数	
小电流测相	实现 1mA 小电流测量相位，测量精度高，测量范围宽
人机交互	8 英寸全视角 IPS 触摸屏，完全图形化界面，人机界面友好
测量功能	同时测量 1~3 路电压/1~6 路电流的幅值、相位、单/三相功率、功率因数及频率等
数据远传	支持 4G 数据远传，实时与云后台进行数据交互，实现云端显示、存储、分析等功能
数据存储	数据存储记录采用 XLS 或 WORD 格式，支持 WPS 浏览。
节电管理	自动识别工作状态，操作时不关机，无人使用时可自动关机
特色功能	带负荷测试，可自动保存数据，并将数据生成南网（国网）格式的带负荷测试报告
安全特性	3 路电压输入通道相互隔离，6 路电流采用钳形电流互感器输入，安全可靠
供电、重量及外形尺寸	
供电方式	内置锂电池供电
主机尺寸	235mm（长）×130mm（宽）×69mm（高）
主机重量	1.3kg
钳表尺寸	140mm（长）×40mm（宽）×19mm（高），Φ8mm
钳表重量	0.16kg

### 3 测量特征

#### 3.1 电压通道

输入方式：浮置输入

测量方式：真有效值原理

输入阻抗：500kΩ

电压量程：500V

#### 3.2 电流通道

输入方式：钳形互感器测量

测量方式：真有效值原理

互感器钳口尺寸：8mm

电流量程：10A

#### 3.3 相位测量

仪表可测量并显示所有输入量之间的相位。所显示的相位值均为在按规定的正方向输入信号时，后一向量滞后于前一向量的相位值。在所规定的输入信号幅值范围内其误差见下表：

输入	幅值范围	误差范围
电压	1V-500V	±1°
电流	10mA-10A	±1°
	1mA-10mA	±3°

#### 3.4 频率测量

仪表测量频率时，如果有  $U_a$  输入，就由  $U_a$  取样，没有  $U_a$  输入，就由  $U_b$  取样，其取样依次为  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $I_{1a}$ 、 $I_{1b}$ 、 $I_{1c}$ 、 $I_{2a}$ 、 $I_{2b}$ 、 $I_{2c}$ 。

### 4 装箱清单

序号	设备名称	数量
1	相位伏安表主机	1 台
2	钳形电流互感器（带引线）	6 把
3	电压测试线	1 套（6 根）
4	主机电源适配器	1 个
5	TYPE-C USB 充电数据线	1 根

6	MICRO USB 充电数据线	1 根
7	TYPE-C 转 MICRO 公对公数据线	1 根
8	4G 数据通信卡（备选）	1 张
9	作业箱	1 个
10	使用说明书	1 本
11	产品合格证	1 张

## 5 操作说明

### 5.1 开关机/电量显示

关机状态下，**长按 3s 开机键**开机，运行灯闪烁。开机后，**长按 3s** 则关机。

关机状态下，**短按**开机键**仅显示电量**，运行灯熄灭，可再次**短按**开机键**关闭电量显示**。若无操作 10s 后将自动关闭电量显示。



### 5.2 通信连接

打开平板显示器中的 APP ，在**我的->连接方式**中选择通讯方式 **WIFI/蓝牙/Usb**。



选择 **WIFI** 通讯方式时，则平板显示器需打开 **WiFi** 开关，并在平板系统中连接到名称为“**QY-ET\*\*\*\***”的 **WIFI** 网络。**请注意**，由于安卓系统的设定需同时打开平板“**位置信息**”。

选择**蓝牙**通讯方式时，则平板显示器需打开蓝牙开关，并在伏安表 APP “连接方式” 界面内连接名称为“**QY-ET\*\*\*\***”的蓝牙网络。

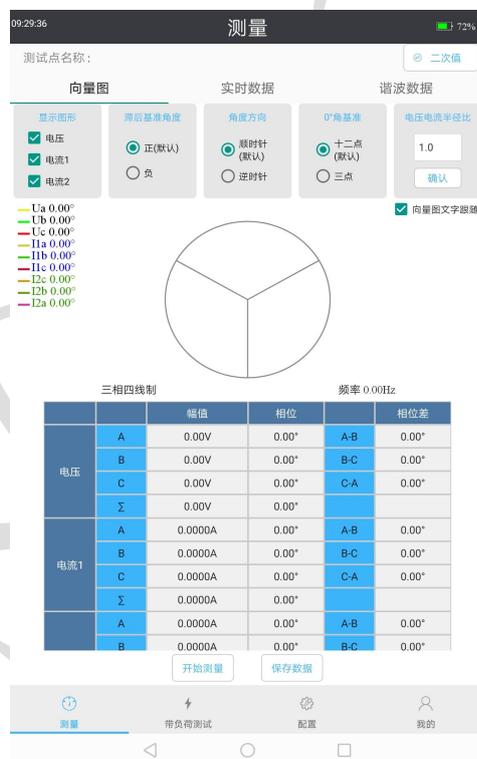
选择 **Usb** 通讯方式时，则平板显示器需通过专用的 **Usb** 连接线连接到伏安表主机的 **Usb 平板**接口（注意，**非 Usb 充电**接口）。

## 5.3 测量

本测量界面，主要包含向量图界面、实时数据界面、谐波数据界面。其中向量图界面，显示重要数据和图形，实时数据界面显示详细数据，谐波界面显示谐波数据。

### 5.3.1 向量图

点击“测量”下的“向量图”页面标签，可显示电压电流幅值、相位、相位差等主要数据和向量图。右上角按钮可以进行一次值、二次值显示切换。



- 显示图形：可以设置电压、电流 1、电流 2 单独显示或者同时显示。
- 滞后基准角度：为正，则表示滞后角度用正角度来表示，如 A 相电压  $0^\circ$ ，B 相  $30^\circ$ ，表示 B 相滞后 A 相  $30^\circ$ ；为负，则表示滞后角度用负角度来表示。如 A 相电压  $0^\circ$ ，B 相  $-30^\circ$ ，表示 B 相滞后 A 相  $30^\circ$ 。
- 角度方向：以顺时针或逆时针绘图。
- $0^\circ$  角基准：设置  $0^\circ$  角基准线位于十二点钟方向或者三点钟方向。
- 电压电流半径比：设置三通道中的电压最大值和六通道中电流最大值的

绘图半径比值。

➤ 向量图文字跟随：设置在向量图中是否将电压、电流角度的文字信息进行跟随显示。

### 5.3.2 测量电压电流

点击“测量”下的“实时数据”页面标签，可见实时测量中的电压、电流1、电流2、频率等详细信息。



实时电压电流				
变量	参量	A相	B相	C相
电压	总有效值(V)	0	0	0
	相电压基波有效值(V)	0	0	0
	相电压基波相位(°)	0.00	0.00	0.00
	频率(Hz)	0.00	0.00	0.00
	THD(%)	0.00	0.00	0.00
电流1	总有效值(A)	0	0	0
	基波有效值(A)	0	0	0
	相位(°)	0.00	0.00	0.00
	THD(%)	0.00	0.00	0.00
电流2	总有效值(A)	0	0	0
	基波有效值(A)	0	0	0
	相位(°)	0.00	0.00	0.00
	THD(%)	0.00	0.00	0.00
功率计算				
参量	总值	A相	B相	C相
有功功率(W)	0	0	0	0
无功功率(Var)	0	0	0	0
视在功率(VA)	0	0	0	0
功率因素(cosφ)	0.00	0	0	0
不对称分量分析				

下滑页面，可查看更多信息，如功率、正负零序、不平衡度等：

### 5.3.3 测量谐波

点击“测量”和“谐波”页面标签，可见谐波计算中的各相50次以内谐波。

09:22:24 测量 98%

测试点名称: [二次值]

向量图 实时数据 谐波数据

信号来源: 电压 正在刷新: 电流2C相

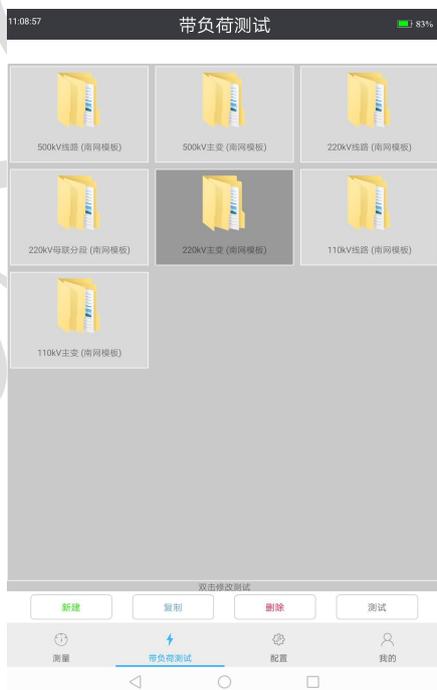
谐波次数	A相	B相	C相
THD(%)	0.00	0.00	0.00
1	0.00V	0.00V	0.00V
2	0.00V	0.00V	0.00V
3	0.00V	0.00V	0.00V
4	0.00V	0.00V	0.00V
5	0.00V	0.00V	0.00V
6	0.00V	0.00V	0.00V
7	0.00V	0.00V	0.00V
8	0.00V	0.00V	0.00V
9	0.00V	0.00V	0.00V
10	0.00V	0.00V	0.00V
11	0.00V	0.00V	0.00V
12	0.00V	0.00V	0.00V
13	0.00V	0.00V	0.00V
14	0.00V	0.00V	0.00V
15	0.00V	0.00V	0.00V
16	0.00V	0.00V	0.00V
17	0.00V	0.00V	0.00V
18	0.00V	0.00V	0.00V
19	0.00V	0.00V	0.00V

开始测量 保存数据

测量 带负荷测试 配置 我的

## 5.4 带负荷测试

点击“带负荷测试”，进入带负荷测试界面，可自动保存数据，并将数据生成南网（国网）格式的带负荷测试报告，免去人员抄录过程。



### 5.4.1 新建项目

点击新建项目，APP 将引导用户一步步对测试回路进行设置。



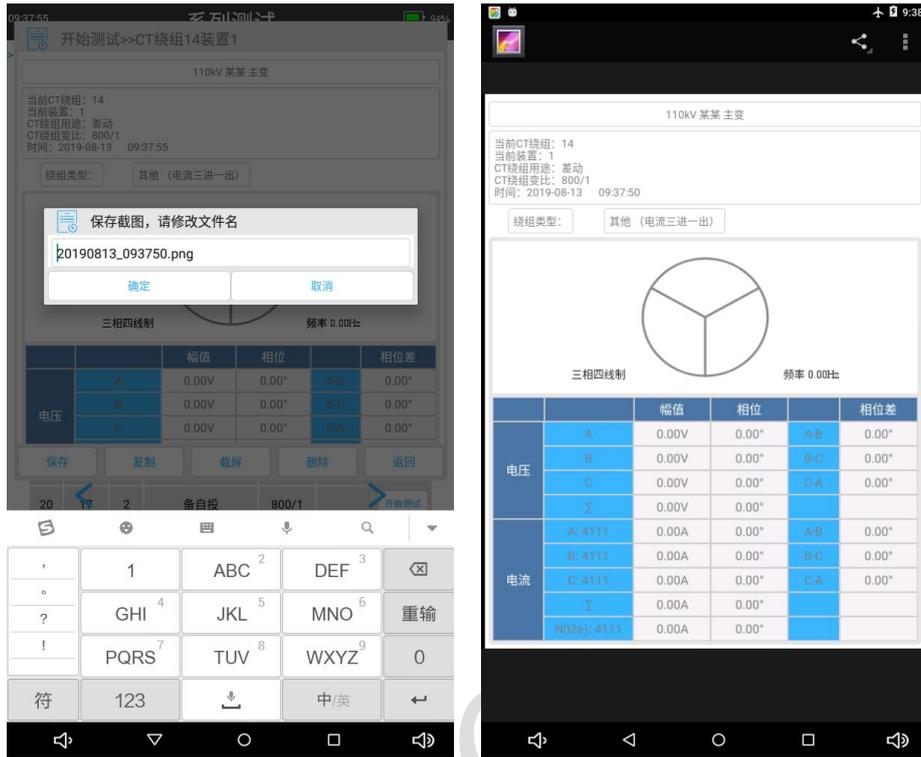
### 5.4.2 测试

配置完成后，点击测试，进入测试界面，对 CT 回路进行测试。



### 5.4.3 一键截屏

点击截屏按钮截屏，可一屏截取当前所有数据。



截图存放位置：本机内置 SD 卡-> Qiyi -> Vi -> photo

### 5.4.4 生成报告 (Word)

测试完毕后，点击生成报告。



### 5.4.5 查看报告

点击“查看报告”按钮，查看符合南网（国网）格式的 word 报告（示例时，测试数据为零）：



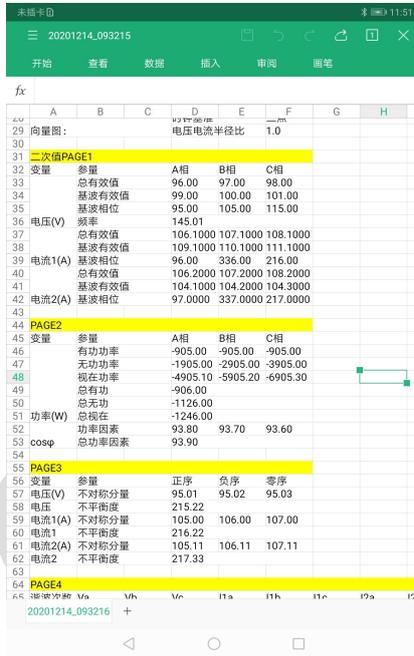
### 5.4.6 报告存放位置

带负荷测试报告存放位置：本机内置 SD 卡 -> Qiyi -> Vi -> report

实时数据报告存放位置：本机内置 SD 卡 -> Qiyi -> Vi -> data



带负荷测试 word 报告



实时数据 excel 报告

## 5.5 4G 通信（备选）

### 5.5.1 配置通信

点击“配置”和“通信”页面标签，可以打开/关闭 4G 功能和 WIFI 功能、上传 4G 数据。4G 功能开启，且信号连接正常时，点击上传按钮，数据才能成功上传，否则仪器提示上传失败。

上传数据查看地址：

<http://voltampmeter.powerqiyi.com/device-rpt-msg/index?page=1>

因 4G 模块重启和搜索信号需要几秒时间，**请勿频繁开启/关闭 4G 功能。**

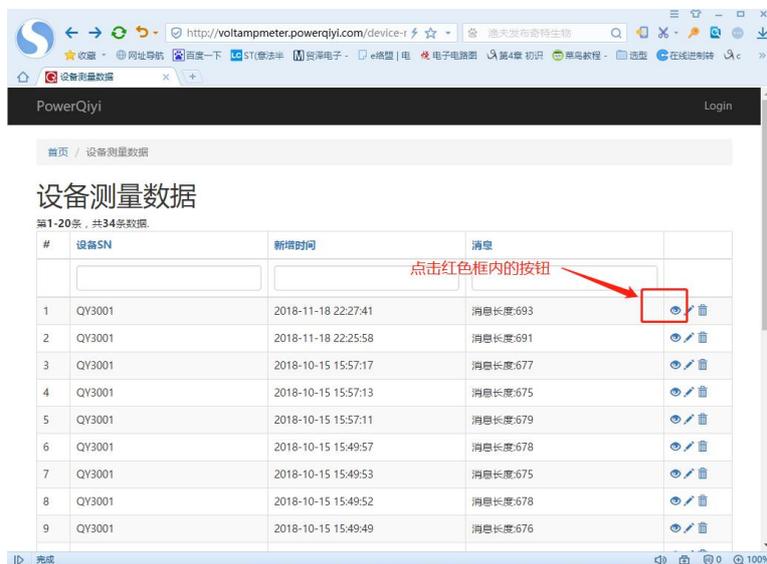
长时间测量且不需 4G 功能时，可关闭 4G 开关，节省电量。

### 5.5.2 4G 数据查看

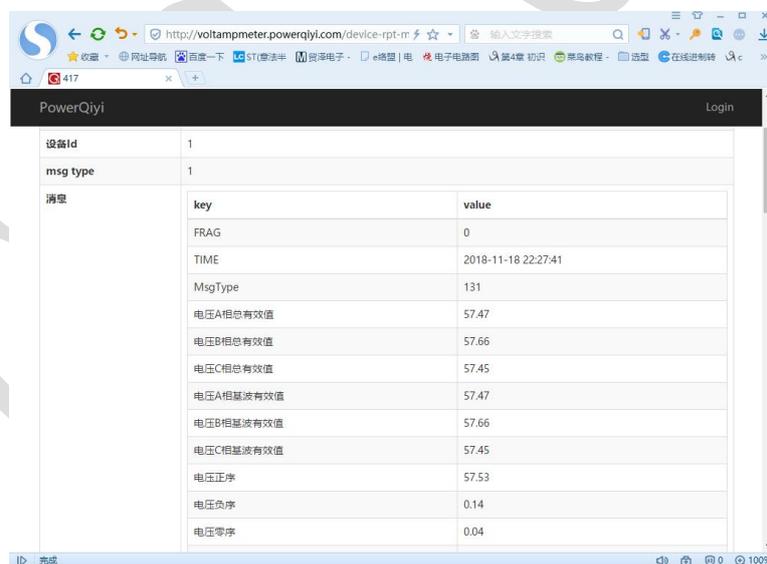
在电脑或手机中查看，伏安表已上传的数据，在浏览器中粘贴如下网址，进入设备号为 QY3001 的伏安表 4G 服务器后台。

<http://voltampmeter.powerqiye.com/device-rpt-msg/index?page=1>

伏安表（设备号为 QY3001）4G 服务器后台数据界面，点击红色框中按钮，进行查看。



可查看数据:



## 5.6 配置

点击页面底部的“配置”标签，可以配置本机测试点名称、三相三线制三相四线制选择、PT、CT 变比等。

- 测试点名称设置：设置本次测试的名称，测量记录中将记录该测试名称

信息便于查阅。

- 操作员设置：设置本次的操作员名称。
- 接线形式设置：设置接线形式为三相四线制或三相三线制。
- PT 变比：设置 PT 变比值，一次值将根据此变比值显示。
- CT 变比：设置 CT 变比值，一次值将根据此变比值显示。
- 功率计算电流选择：选择电流 1 或者电流 2 进行功率计算。
- 安全警告门限：超出此门限值的数据，测量界面标红提示（下图中频率低超限）。
- 省电模式：开启或关闭。开启时，20 分钟无操作，将自动关闭主机（平板需手动关机）。



## 5.7 充电

采用本机自带的 Usb 充电器，将充电线插入主机的 **Usb 充电** 端口中（注意，非主机中的 **Usb 平板** 端口）。



红色充电灯常亮表示正在充电中，充电完毕时，红灯将熄灭并转为绿灯常亮。

**注意：请及时充电。**不建议在 1 格电量下长期进行测量，低电量下持续工作可能引起仪器自动关机、无法开机、测量不准确等问题。电量低时蜂鸣器报警，电量进一步降低时，仪器将自动关机。若低电量下无法开机，将电池充满电即可恢复。

## 6 补充说明

### 6.1 注意事项

- 1) 在使用本产品前请仔细阅读仪器使用说明书；
- 2) 使用仪器过程中应轻拿轻放，不可撞击、倒放或放置重物在仪器上面；
- 3) 请严格按照使用说明书的测试步骤进行各项操作；
- 4) 仪器应放置于干燥、通风，无腐蚀性气体的室内；
- 5) 请不要私自拆卸、分解或改造仪器，否则有爆炸的危险；
- 6) 请不要私自维修仪器或改造、加工仪器，否则仪器不在质保之列。

### 6.2 开箱检查

- 1) 开箱前：请确定设备外包装上的箭头标志应朝上。
- 2) 开箱时：请注意不要用力敲打，以免损坏设备。
- 3) 开箱后：取出设备，并保留设备外包装和减震物品，并依照装箱单清点设备和配件。如发现缺少配件，请立即与本公司联系，我公司将尽快及时为您提供服务。

### 6.3 运输和贮存

- 1) 减震措施：设备在运输时，建议使用本公司仪器包装箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失；
- 2) 堆放：设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层，同时在运输途中，仪器不能倒置。
- 3) 设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。设备贮存时，不能倒置。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。

## 7 售后服务

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供技术服务。

我们将期待您对本公司产品提出宝贵意见，请收到设备后，认真填写“用户反馈卡”及时传真或寄给本公司。公司将对您所购买的设备建立用户档案，以便给您的设备提供更快更优质的服务。如您公司地址和联系方式变更请及时通知，以便让我们给您提供及时的跟踪服务。

CSG CSG

## 联系信息

---

广东电网有限责任公司广州供电局  
地址：广州市天河南二路 2 号