

三相电能表现场校验装置 (0.02 级)

用户手册

湖北武高电力新技术有限公司

目 录

1	概述	2
2	性能指标	3
3	面板	4
4	开机	5
4.1	工作电源的选择	5
	U 盘的使用	5
	与被校电能表连接	7
	本仪器可校验电能表类型	7
	开机	9
	状态栏	9
	输入方法	10
	条形码阅读器（选配件）连接	12
5	操作	12
5.1	快速校验电能表	12
5.2	基本参数测量	13
5.3	校表参数设置	13
5.4	主菜单	19
5.5	电能表误差测量	20
5.6	角度和接线判别	21
5.7	波形显示	24
5.8	谐波测量	24
5.9	电流互感器变比测量	26
5.10	数据库管理	27
5.11	系统设置	30
5.12	通信连接	32

6	复位	40
7	升级	40
8	仪器检定	43
9	常见问题及解决办法	43
10	钳型电流互感器	44
11	产品保证	46
12	附录	46

一、概述

三相电能表现场校验仪采用了我公司自主开发并拥有知识产权的仪器仪表通用平台及软件通用平台，该平台硬件集成了 32 位 CPU、100M 高速 DSP、10 万门 FPGA、10M 网络控制芯片、标准的 U 盘存储和彩色液晶接口。软件平台集成了嵌入式实时操作系统 (NSRTOS)、高级图形界面接口 (NSGUI)、文件管理系统 (NSFILES) 和 TCP/IP 网络协议栈 (NSNET)。

硬软件上采用了一系列新工艺及新技术，使该仪器体积更小、可靠性更高、指标更稳定、使用更方便和功能更全，并能实现远程操作。

主要功能特点：

1. 8.4 寸 800X600 分辨率大屏幕彩色液晶显示，在综合测试功能下，可一屏完成被校表参数的设置、显示电参数、向量图、接线判别结果及被校表误差。
2. 采用了与 WINDOWS 相似的图形化操作界面。
3. 内置标准汉字库，采用了和手机相同的汉字输入方法，并带联想输入。
4. 智能帮助系统，随时向用户提供操作方法。
5. 能现场检验单相有功电能表、三相三线有功电能表、三相四线有功电能表、三相三线无功电能表、三相四线无功电能表，并能进行标准偏差检验。
6. 可同时校验主副表，对同一块电能表同时进行有功校验和无功校验(可选)。
7. 可同时显示三相电压、三相电流的实时测量波形。
8. 实时分析任意一相的电压和电流的谐波含量，可一屏显示电压和电流的谐波数据，并以柱状图显示；可测量 1-51 次谐波电压、电流的有效值、相位角、有功、无功值，以判断各次谐波的功率潮流方向；可将所有的谐波正功率和负功率单独相加，并显示与基波的百分比。
9. 能判别三相三线 2256 种三相四线 18432 种错误接线；根据接线结果给出相应的接线图和接线系数；对错误接线进行电量更正计算；模拟现场各种错误接线并给出相应的接线图、相量图和接线系数，做为计量人员培训使用。小于 1mA 低负荷时，不影响接线判别结果。
10. 具有三相三线错误接线追补电量功能。
11. 需量误差测试功能，可以根据电表表中已设置的需量周期和滑差的时间对需量进行误差校验。
12. 具有电能累加功能，两台设备配合使用可测量线路损耗。
13. 可对电流互感器进行变比测试。
14. 仪器内置温湿度传感测试，无需外接温湿度传感器。
15. 可检测电子式电能表 485 通讯故障。
16. 具有 485 自动抄表功能。满足国家电网下发的《电能计量装置现场作业指导书》的要求，并对数据进行保存。可读取通讯规约满足 97 规约和 07 规约的电表的数据。
17. 可校验电子式电能表时钟准确度和通过 GPS 广播授时(可选)。

-
18. 可对液晶屏亮度进行调节。
 19. 可采用标准 U 盘存储现场测试数据，可保存 30 万条以上现场测试记录。
 20. 内置大容量存储芯片，可存储现场测试数据，可保存 20 万条以上。
 21. 可新建或打开已有的现场记录库文件，可对库文件中的记录进行删除、查询等操作。
 22. 完善的数据浏览功能，可实现校验仪存储器和 U 盘之间的数据交互。
 23. 内置了 4 种用户自定义校表参数，方便和各种 MIS 系统连结。
 24. 管理用 PC 机读取校验仪中的现场测试记录，可直接将 U 盘插在 USB 接口读取；PC 机也可把需要校验的电能表信息写入 U 盘，实现现场免输入。
 25. 可直接将设备插在 PC 机的 USB 接口，通过 PC 机读取校验仪中的现场测试记录；也可以通过 PC 机把需要校验的电能表信息写入设备存储器，实现现场免输入。
 26. 可选配扫描枪，通过电能表条码号读取校验计划中的电能表信息。
 27. 具有完善的过压，过流保护措施，安全可靠。
 28. 具备内置外置工作电源切换及保护功能，方便现场操作；可选配内置锂电池并显示电池容量。
 29. 电压量程、电流量程可手动自动切换，并确保全量程电能常数不变。
 30. 采用 AC30V~450V 宽输入电压的开关工作电源，适用性强，安全可靠。

二、性能指标

1. 电流、电压、有功功率、有功电能准确度等级（内置电流互感器）：0.02 级
2. 无功功率、无功电能准确度等级：0.2 级
3. 电压输入：30V~440V，60V、100V、200V 和 400V 四档，可选择自动切换
4. 电流输入：
 - a) 内置电流互感器：0.05A~10A，可选择自动切换
 - b) 钳型表：可选 1A、5A、10A、20A、50A、100A、500A、1000A 和 1500A
5. 相位测量： $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ ，准确度： $\pm 0.05^{\circ}$
6. 频率测量：45Hz~65Hz，准确度： $\pm 0.01\text{Hz}$
7. 时钟测量准确度： $\pm 0.5 \text{ ppm}$ 0.05 秒/天
8. 输入阻抗：电压输入阻抗 $\geq 300\text{K}\Omega$ ，电流输入阻抗 $\leq 0.01\Omega$
9. 输出标准电能脉冲：
内部高频：内置电流互感器时： $1.2 \times 10^8 \text{ p/kW.h}$ ； 全量程不变
使用钳型表时 $1.2 \times 10^8 \div (\text{钳型表量程} \div 5) \text{ p/kW.h}$
输出电能常数：100~120000000 可设置
10. 温度影响：3ppm/ $^{\circ}\text{C}$
11. 24 小时变差： $\leq 0.01\%$
12. 工作电源：30V~450V

13. 功耗: $\leq 10\text{VA}$

三、面板

0.05 级面板布置如图 1.1 所示:

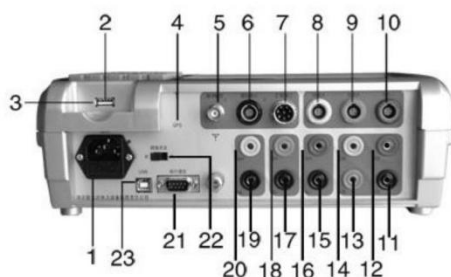


图 1.1

- | | | | |
|------------|-------------|------------|------------------|
| 1. 外部电源接口 | 2 温度敏感器 | 3 湿度敏感器 | 4 GPS 天线接口(扩展功能) |
| 5 脉冲输入 | 6 被校输入 | 7 扩展接口 | 8 钳表 A 相输入 |
| 9 钳表 B 相输入 | 10 钳表 C 相输入 | 11 电压零线 | 12 C 相电压接口 |
| 13 B 相电压接口 | 14 A 相电压接口 | 15 C 相电流输出 | 16 C 相电流输入 |
| 17 B 相电流输出 | 18 B 相电流输入 | 19 A 相电流输出 | 20 A 相电流输入 |
| 21 串口通信接口 | 22 工作电源选择 | 23 USB 接口 | |

说明: 扩展接口可用于二次压降测试, 电池充电。

0.02 级面板如图 1.2 所示



图 1.2

- 1 电压端子, 2 电流端子, 3 钳表输入, 4 232 串口, 5 USB-B, 6 USB-A, 7 外接电源口, 8 工作电源选择, 9 扩展接口, 10 脉冲输入, 11 脉冲输出, 12 键盘, 13 开关, 14 菜单键, 15 液晶显示器, 16 通风口, 17 湿度感应器, 18 温度感应器

4、预备知识

4.1 工作电源的选择

本仪器工作电源范围是 ACV~450V，把电源切换开关（图 1：22 到“外”位置，工作电源取自电源插座（图 1：1；把电源切换开关拨到“内”位置，此时工作电源取自电压输入端子（图 1：14）的 Ua 和 Uo 端。

4.2 本仪器主要界面

本仪器有主菜单、综合测试、基本参数测量、校表参数设置、电能表误差测量、接线判别与角度测量、波形显示、谐波测量、其他功能、数据库管理、系统设置、通讯连接（可扩展）等 12 种主要人机交互界面。

开机后仪器自动进入主菜单还是综合测试或基本参数测量，由用户在系统设置中自行选择。

4.3 存储介质

本仪器使用标准 U 盘（WDX-2G 系列产品）和内置存储器做为数据存储的载体，具有容量大（1G、2G），价格低等特点。内置存储器 256M。

4.3.1 U 盘的格式化



图 2：U 盘格式化

第一次使用 U 盘时，先到主菜单下选择数据管理，然后在数据里的界面中选择新建，输入一个文件名（字母或数字组成），保存后便可在误差校验画面下存储数据；每次校验如果需要存储数据，必须先到的数据管理画面下打开你所想要存入的数据库，然后才可以进行误差校验并存储。

本仪器的文件系统只支持 FAT16 文件系统，格式化 U 盘应取 FAT16 格式，可按下列方法操作：

- 1) 把 U 盘的 USB 端插入 PC 机，在 WINDOWS XP、WINDOWS2000 或 WINDOWS 2003 资源管理器下把鼠标放到 U 盘的盘符上，点击右键，选取格式化出现如图 2 所示的对话框：

2) 在文件系统栏选择 FAT，点击开始键

格式化好 U 盘后，把 U 盘带有金属簧片端朝下朝外插入 U 盘插座（图 1：2）。

注意：

本仪器的文件系统管理文件数为 256 个，如果建立文件数（包括删除文件数）超过 256 时，仪器将打不开后面的文件，此时应在 PC 机备份好文件后，格式化 U 盘。三通卡的操作与 U 盘相同。

4.3.2 设备存储器管理：

使用设备配套的 USB 线连接 PC 机和校验仪，校验仪开机，等待一段时间，在 WINDOWS XP、WINDOWS2000 或 WINDOWS 2003 的资源管理器中出现可移动磁盘盘符。打开该磁盘，可对已有的数据文件进行管理。

注意：

- 1、 设备运行必备的资源文件保存在存储器中，禁止对设备存储器进行格式化操作。
- 2、 设备的资源文件为隐藏文件，文件夹名分别为“Sys”和“Image”，禁止对两个文件夹进行修改。

4.4 被校电能表的类型及连接

4.4.1 本仪器可校验电能表类型

4.4.1.1 本仪器可校验三相四线有功及无功电能表（在人机交互界面简称四线有功或四线无功），三相三线有功及无功电能表（在人机交互界面简称三线有功或三线无功），也可校验单相电能表。如可校验：

三相四线 3 元件（Y 接法）有功电能表。

三相四线 3 元件正弦无功（真无功）电能表。

校验以上几种电能表接线参见 4.4.2。

三相三线 2 元件（ Δ 接法）有功电能表。

三相三线 2 元件正弦无功（真无功）电能表。

校验以上几种电能表接线参见 4.4.2。

4.4.2 被校电能表的连接

1) 校验单相电能表

Ua 端子接火线，Uo 端子接零线；Ia+和 Ia-端子串入火线，注意极性。

2) 校验三相三线电能表（ Δ 接法）

Ua、Uc 端子接 A 相和 C 相电压，Uo 端子接 B 相电压；

Ia+、Ic+端子接 A 相和 C 相电流极性端，Ia-、Ic-端子接 A 相和 C 相电流非极性端。

3) 校验三相四线电能表（Y 接法）

Ua、Ub、Uc 端子分别接 A、B、C 三相电压，Uo 接零线；

Ia+、Ib+、Ic+端子分别接 A 相、B 相和 C 相电流极性端，Ia-、Ib-、Ic-端子分别接 A 相、B 相和 C 相电流非极性端。

注意：

- a) 为了确保用户配电设备的安全，本仪器在 Δ 接法时没有使用 UbUo 短接继

电器，所以 U_o 端子一定要接 B 相电压，否则测试的结果是错误的。

- b) 在校验无功电能表时，不论无功表是什么接线，本仪器的电压和电流输入接法应和相应的有功表一致。

4.4.3 根据拟选方式，把相应的脉冲插头（光电采样器、电子表脉冲输出线和手动控制计数器）插到被校表信号输入插座（图 1: 6）。

4.4.4 光电采样器使用说明

4.4.4.1 工作状态

本光电采样器有三种工作状态：

4.4.4.1.1 机械表状态 此状态灯为绿色，主动光常亮，用来检测机械表

4.4.4.1.2 电子表状态 此状态灯为红色，主动光不亮，用来检测电子表

4.4.4.1.1 手动开关状态 此状态灯为橙色，主动光闪烁，用来做手动开关

4.4.4.2 使用方法

4.4.4.2.1 将光电采样器附在表盘上，旋转光电采样器，使三个光斑正中间对准校表盘或者电子表的脉冲输出灯上，在状态和位置正确后，光电采样器将自动完成对光采样（可通过连续按红色复位按键 1.5 秒进行状态切换）。

4.4.4.2.2 具有手动开关功能，按复位按键一次即触发输出一个脉冲

4.5 文字及数字输入方法

按下电源开关，开红色指示灯点亮。仪器首先进入如图 3 所示开机画面。



图 3：开机欢迎画面

初始化程序完成后，自动进入系统设置中所选定（本仪器出厂时选定综合测试）画面。

4.5.1 状态栏

本仪器屏幕的下方显示一个状态栏，如图 4 所示：



图 4：状态栏

1：操作提示窗口；本设备内置了智能帮助系统，在此处随时向用户提供操作方法。

2: 内置电池容量指示。

3: 输入状态指示。由于要通过 0-9 键输入数字、字母和汉字，按中/英键可改变输入状态，其中：

“1234”或“123”表示输入阿拉伯数字；

“abcd”或“abc”表示输入小写字母；

“ABCD”或“ABC”表示输入大写字母；

“拼音”表示拼音输入；

“字符”表示输入常见字符。

4: 当前时间显示

4.5.2 输入方法

本仪器采用了和手机相同的拼音联想输入方法，把光标移动到要输入的编辑框内，即可输入相关的内容。

1) 输入阿拉伯数字

1. 按中/英键使输入状态进入数字输入状态（“1234”或“1234”）。
2. 按 0-9 键即可输入数字。
3. 如果要清除整个编辑框的内容，按清除键。
4. 如果输入了错误的数字，可按删除键。

2) 输入字母

1. 按中/英键使输入状态进入字母输入状态，大写字母选择“ABCD”或“ABC”
小写字母选择“abcd”或“abc”。
2. 按相应的字母键即可输入。
3. 如果有几个字母共用一个键，可快速按动此键切换，找出需要的字母，稍微停顿一会即可。
4. 如果要清除整个编辑框的内容，按清除键。
5. 如果输入了错误的字母，可按删除键。

3) 输入汉字

1. 按中/英键使输入状态进入汉字拼音输入状态（“拼音”）。
2. 拼音输入示例，输入“上海”：
 - a. 按‘7’‘4’‘2’‘6’‘4’五个键后如图 5 所示，

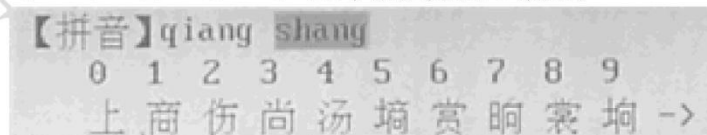


图 5 拼音输入 1

- b. 此时有两个重码，按右键选择“shang”后，按“确定”键，如图 6 所示，



图 6 拼音输入 2

c.此时汉字带有背景色，按所需要的汉字上面的字母键（‘0’）即可；如果没有所需的汉字，按左右键进行翻页。

d.输完‘上’后自动进入联想，如图 7 所示，

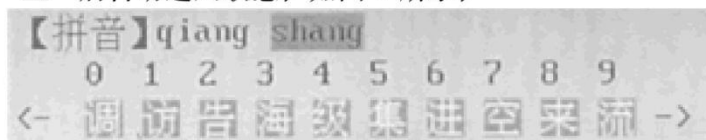


图 7 拼音输入 3

e.按左右键找出所需的汉字，按其上面的数字键（‘3’）。

4.6 条形码阅读器（选配件）连接

把条形码阅读器的九芯插座插到 RS232 串行通信接口（图 1：21），条形码阅读器可通过串口供电。

五、操作

5.1 综合测试

本仪器提供了把校表参数的设置与显示、电参数、相量图、接线判别结果、电能表误差画面集成在一起的综合测试画面。在该界面中，操作人员可不切换其他界面即可快速设置被校表参数，完成电能表校验。

5.1.1 综合测试功能的实现方法

1. 在系统设置中（参见 5.11）将开机画面选择为综合测试，仪器退出开机欢迎画面（图 3）后直接进入此功能。
2. 在主菜单下，选取综合测量进入此功能。

5.1.2 进入此功能后如图 8 所示：



图 8 综合测量 1

① 电参数符号含义

- | | | |
|---------|---------|-------------|
| P: 有功功率 | Q: 无功功率 | S: 视在功率 |
| I: 电流 | U: 电压 | ø: 电压和电流间相位 |

COS: 有功功率因数 SIN: 无功功率因数 F: 频率

T: 温度 W: 湿度

② 校表参数设置

在此状态下，通过方向键（上下左右键）或选择键移动到需要修改的栏目上进行参数输入，校表参数定义如下：

a) 接线：指电能表接线方式，按确定键或空格键可选择：四线有功、三线有功、四线无功和三线无功。四线有功：指三相四线有功电能表；三线有功：指三相三线有功电能表；四线无功：指三相四线无功电能表；三线无功：指三相三线无功电能表。

b) 电流输入：指电流接入仪器方式，按确定键或空格键可选择：内接和钳表，内接是指电流通过校验仪内置互感器输入；钳表是指电流通过钳形互感器输入。

c) 无功：指无功类型。设备指定无功模式为正弦无功。

d) 校表方式：按确定键或空格键可选择：手动、光电和脉冲。手动是指校验电能表时用手动计数方式输入；光电是指校验电能表时用光电采样器输入或电子表低频脉冲输入；脉冲方式是当被校电能表标准输出脉冲频率很高时，可采用此方式输入，此时被校表的脉冲要经过予分频。

e) 电压：指电压量程，按确定键或空格键可选择：60V、100V、200V、400V和自动。

f) 电流：指电流量程，按确定键或空格键可选择：a、如果电流输入选择内接，可选择1A、5A、10A和自动；b、如果电流输入选择钳表，可选择1A、5A、10A、20A、50A、100A、500A、1000A和1500A。

g) 常数：指被校电能表电能常数。最大输入的位数10位，可输入小数。

h) 分频数：如果校表方式选择了脉冲方式，可在此处输入分频系数，输入范围1~65535。

i) 表号：指电表编号，最大输入的位数23位数。

j) 圈数：指校验圈数，输入范围1~999。

k) 户名：指用户名称，可输入最大长度40字节，即20个汉字或40个字符。

l) 变比：指电流互感器变比，当被校表经过电流互感器输入，用钳形表测量一次电流时在此输入电流互感器的变比。如果钳形表和被校表输入电流相同，变比输入1。

m) 校验人：可输入20个字符，即10个汉字或22个字符(原有2型设备支持7个字符或3个汉字)。

③ 校表参数输入其他方法：

a) 条形码阅读器输入（选配功能），如果需要条形码阅读器输入电表编号，按

条形码键，弹出以下对话框：



图 9：条形码输入

按动条形码阅读器采集键，条形码会出现在编辑框内，按确定键，系统根据输入的条码号对当前数据库进行查询，自动获取该条码号电表的信息。如有多条或无复合条件的数据，则显示当前全部数据供用户选择。

b) 按 **文件读取** 键，弹出以下对话框：

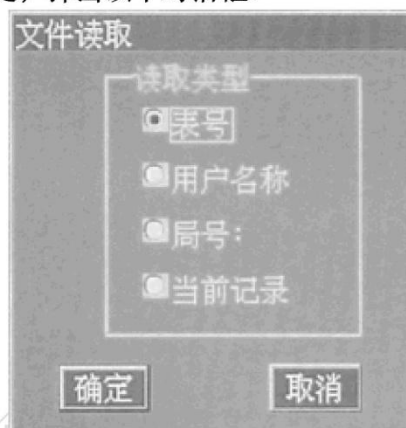


图 10：文件读

对话框中有四个选择，用法如下：

* **电表编号、用户名称、用户自定义参数 1**

选择此项则根据当前对应输入栏的内容从库文件中查找。如：用条形码阅读器输入时可用电表编号项查找，这样就可做到现场完全免输入。

* **当前记录**

在进入校表参数设置前，通过数据库管理功能（参见 5.10），把需要校验的表记录调出再进入参数设置，使用此功能可把当前记录的内容全部复制到参数设置中，也可实现免输入。

c) 按 **上条记录** 和 **下条记录** 键，直接从当前库文件中选取上一条记录或下一条记录。

5.1.3 误差校验

在此状态下按 **误差校验** 键，可校验电能表误差，如图 11 所示，先在系统设

置中设置被校表的计量方式，详见 5.11.6:

此时屏幕右上四个键禁用。**误差校验**键变为**校表设置**键，如果要重新输入校表参数，可按此键。

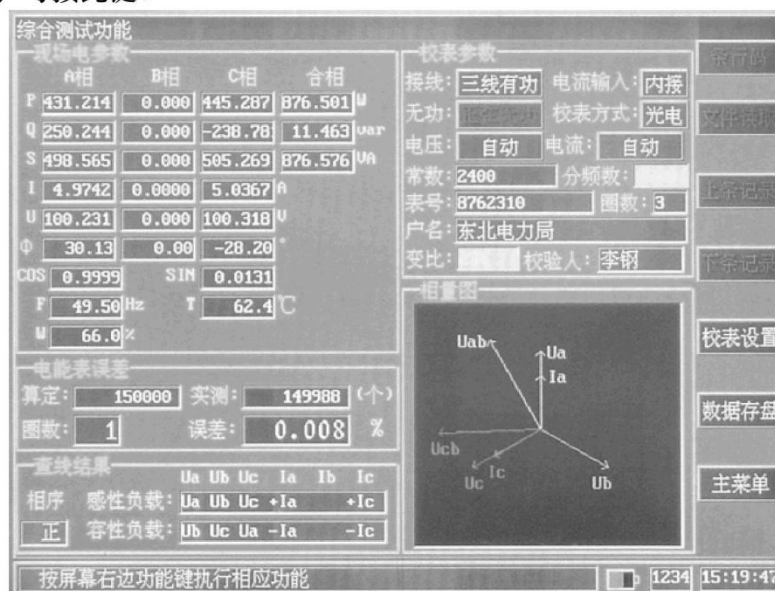


图 11: 综合测量 2

5.1.4 接线判别

本仪器能判别 144 种接线错误（三相三线 48 种、三相四线 96 种）。

接线判别条件:

- ① 已知负荷特性（感性或是容性）；
- ② 电压电流的相位角在 ± 60 度之间；
- ③ 各相负载性质相同；
- ④ 四线时 A 相的电压接线是正确的。

5.1.5 数据保存

按**数据存盘**键可保存所有现场数据，它有两种存储方式如图 12，

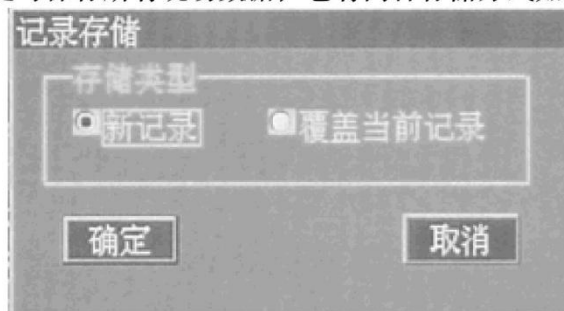


图 12: 数据存盘

选择“新记录”，系统将新建一条记录，选择“覆盖记录”，系统将在覆盖当前记录。

注意：1、此处保存的数据为校表数据和抄表数据（如果在校表前运行了自动抄表功能）。

2、第一次使用设备时，请先进入数据库管理界面，新建库文件。

5.2 基本参数测量

在系统设置中（参见 5.11）将开机画面选择为基本参数，仪器退出开机欢迎画面（图 3）后直接进入此功能模块。如图 13 所示：

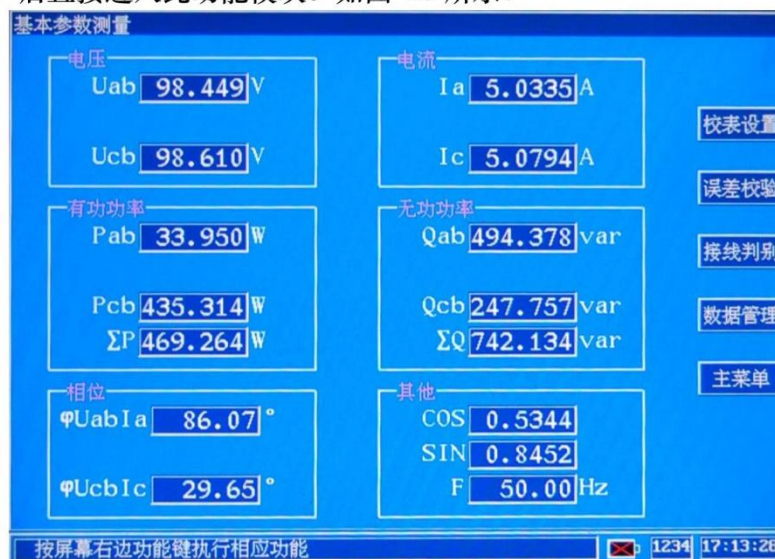


图 13: 基本参数测量

5.3 校表参数设置

在基本参数测量或电能表误差测量（参见 5.4 节）状态下，按校表参数键可进入校表参数输入对话框，如图 14 所示：

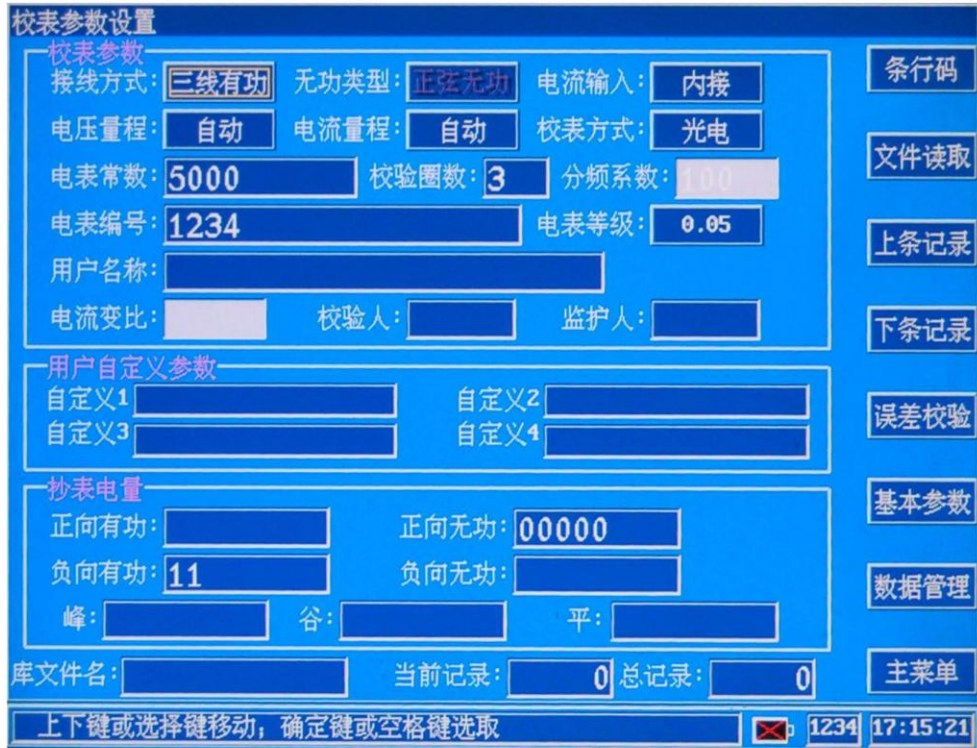


图 14：校表参数设置

5.3.1 各参数范围和含义如下：

1. 参见 5.1.2；
2. 监护人：此项能输入 8 个字符或 4 个汉字
3. 用户自定义参数
 - a. 用户自定义参数共有四项，每项能输入 15 个字符；
 - b. 用户自定义参数的名称可在系统设置中设置，参见 5.11。
4. 电表等级：按确定键或空格键可选择：0.05、0.1、0.2、0.5、1.0、2.0、0.2S 和 0.5S 共八项，根据被测表等级选择。
5. 正向有功、正向无功、负向有功、负向无功、峰、谷、平：
此项用于记录电表电度数，最大 9 位数。

5.3.2 其他参数输入方法

参见 5.1.2②与 5.1.2③。

注意：

当电流输入方式选为“钳表”时，应在“电流变比”框内输入实际变比值。5.4 主菜单

主菜单(如图 15)是本仪器的主控室，需要什么功能只要按下相应的图标即可。一般来说相应功能模块完成任务后都回到主菜单。在系统设置中(参见 5.11)将开机画面选择为主菜单，仪器退出开机欢迎画面(图 3)后直接进入。



图 15: 主菜单 (WDX-2G 系列 0.05 级)



主菜单 (WDX-2G 系列 0.02 级)

5.5 电能表误差测量

虽然在综合测量状态下也能测量电能表误差,但如果要测试更多项目时应进入电能表误差测量如图 16 (1) 和 16 (2) 所示,型产品请在系统设置中设置被校表的计量方式详见 5.11.6:



图 16 (1): 电能表误差测量 (0.05 级)



图 16 (1): 电能表误差测量 (0.02 级)

此状态下可显示算定脉冲数和实测脉冲数，也可用换算成电能值显示（见 5.11 系统设置），可显示平均误差，误差平均次数可通过系统设置（见 5.11）中进行设置，可取 2-5 次。

- a) 按 **重新校验** 键，可重新校验误差；
- b) 按 **数据取整** 键，可选取误差取整或不取整，显示小叉符号时为不取整；原有的“X”改为“√”，“√”对误差取整，空白不取整。
- c) 按 **数据存盘** 键，可保存数据，见 5.1.6。
- d) 按 **【标准偏差】** 键，将切换为标准偏差算法，界面如图 16(3)所示



图 16(3): 标准偏差测试

再按【平均误差】键，切换为平均误差算法。

5.6 角度和接线判别

5.6.1 接线判别

参见 5.1.4。

5.6.2 本仪器能测量 U_a 或 U_{ab} 与其他各相电流和电压之间的角度，和各相电压与电流之间的角度如图 17 (1) 所示。

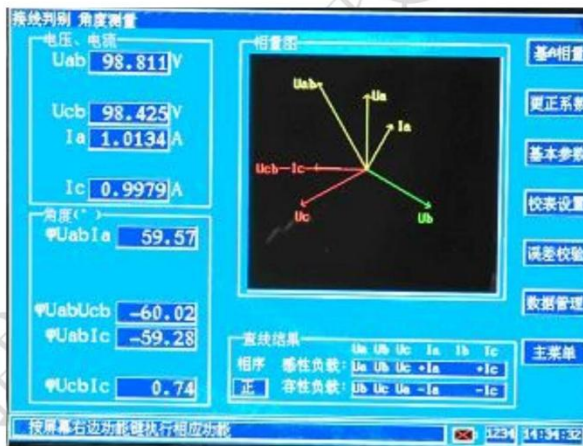


图 17(1): 角度和接线判别

5.6.3 在接线方式为三相三线时，在基本参数按钮上面增加了相量图选择按钮，有三种选择：正常相量、感性相量和容性相量。其意义如下：

基 A 相量：画相量图时以仪器的 U_a 接线端子的电压为基准(称 U_{ab})其余的电压电流和其夹角做出的相量图如图 17(1)所示；

感性相量：画相量图时根据负载的性质(感性)进行接线判别后，按照实际接线画出相量图，其中黄色代表仪器的第一元件，红色代表仪器的第二元件。系统根据接线判断结果显示提示信息。如图 17(2)所示；



图 17(2): 角度和接线判别

容性相量: 画相量图时根据负载的性质(容性)进行接线判别后, 按照实际接线画出的相量图, 其中黄色代表仪器的第一元件, 红色代表仪器的第二元件; 系统根据接线判断结果显示提示信息。



图 17(3): 角度和接线判别

5.6.4 在接线方式为三相三线时, 在屏幕右侧增加了更正系数按钮, 如图 17(4)所示:

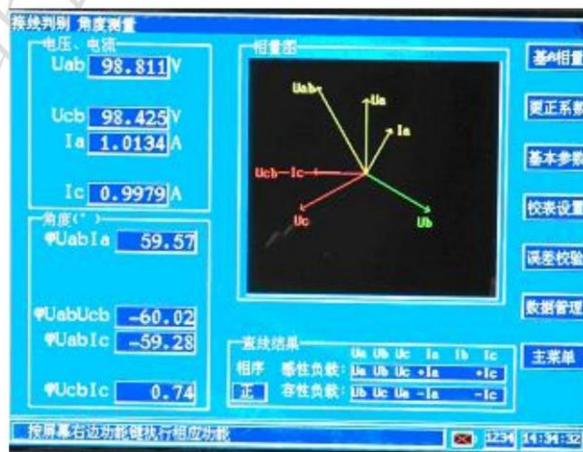


图 17(4): 角度和接线判别

在接线判别显示后按**更正系数**键进入更正系数对话框, 如图 17(5)所示:



图 17(5) : 更正系数

其中:

- a. **实测更正系数**是根据错误接线按照 P_0 (正确接线有功)/ P (错误接线有功)的实测值;
- b. **计算更正系数**是根据错误接线在理想对称情况下输入平均功率因数(平均负载角度)利用计算公式的计算值。

5.6.5 高级应用

按右边菜单键【高级应用】进入高级应用界面, 如图 17 (6) 所示

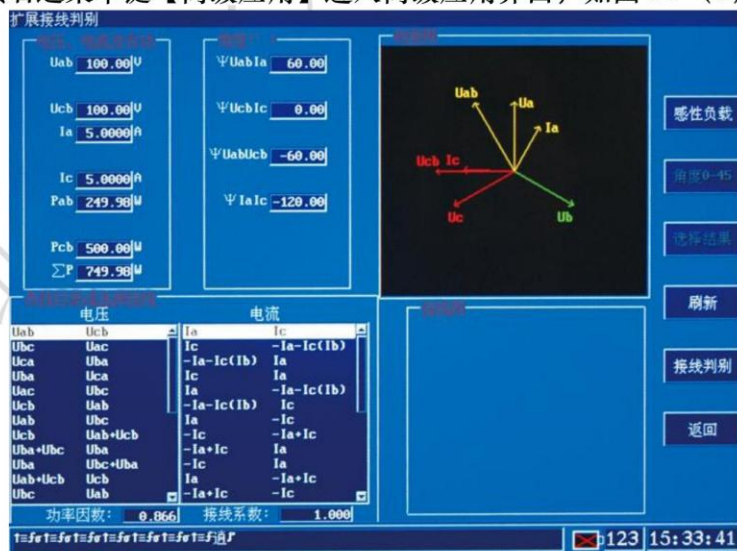
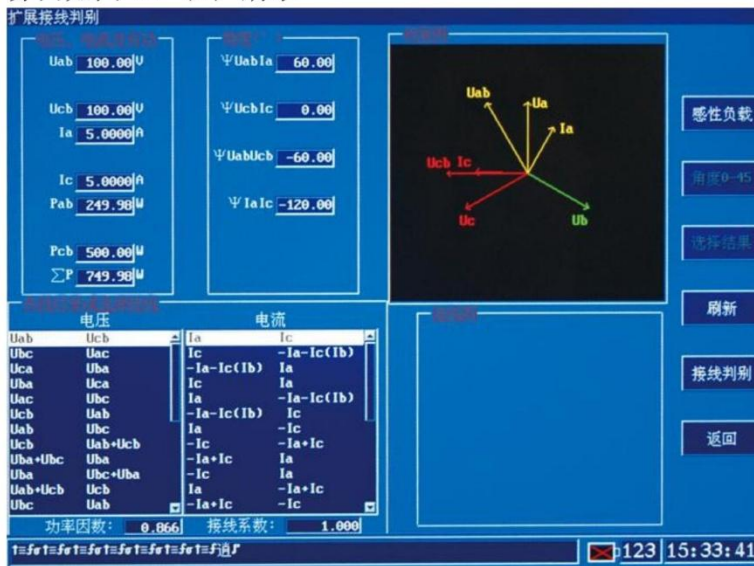


图 17 (6): 高级应用

高级应用提供了【接线判别】和【接线模拟】两个功能, 接线判别在原有 96 中三相四线和 48 中三相三线基础上扩展为三相三线 576 种, 三相四线 4608 种。可通过菜单键【接线模拟】在【接线判别】和【接线模拟】间切换。

5.6.5.1 接线模拟

界面如图 17 (7) 所示



17 (7): 接线模拟

进入界面后，激活电压选择栏，可通过上下键选择电压接线类型。然后通过【选择】键切换到电流选择栏，通过上下键选择电流接线类型，再通过【选择】键切换到功率因数输入栏，输入功率因数。最后按【刷新】键，设备将根据选择的模拟接线情况和功率因数绘制向量图和接线图。

【接线判别】：进入接线判别扩展界面。

说明：U1 指电压的第一采集单元，即电压选择栏中的第一项。I1 指电流的第一采集单元，即电流攢竹栏的第一项。依次类推。

5.6.5.2 接线判别

增加了 PT 端和 CP 端的接线判别功能及极性判别，界面如图所示

【感性负载】：负载特性选择，可在【感性负载】和【容性负载】间切换。

【角度 0-45】：根据 U1I1 实际角度选择角度情况，在【角度 0-45】和【角度 45-90】间切换。

【选择结果】：设备根据现场参数列出满足当前条件的电压和电流接线方式，用户通过选择键和上下键分别选择电压接线方式和电流接线方式，然后按【选择结果】确定选择，设备将根据选择结果绘制向量图。

【刷新】：刷新当前电参数，电压接线和电流接线等数据。

【接线模拟】：切换到接线模拟界面。

注：进入高级应用时，请确定电压、电流无断线、断相情况。否则影响接线判别结果。

5.7 波形显示

本仪器能同时显示六路电流电压的波形，在主菜单下，选取波形显示进入波形

显示功能模块，如图 18 所示：

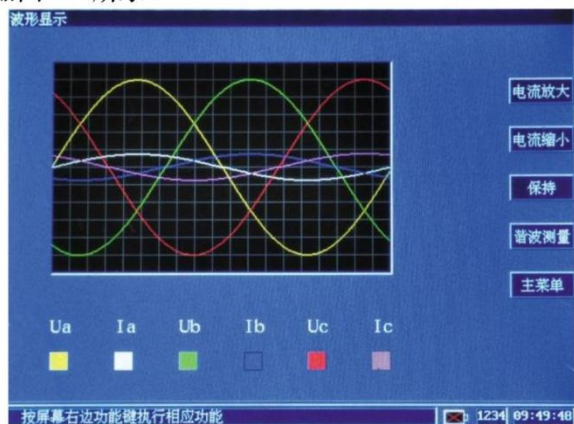


图 18：波形显示

- ① 电压电流用不同的颜色显示。
- ② 按 **电流放大** 和 **电流缩小** 键，可使电流的幅值放大或缩小。
- ③ 按 **保持** 键，可使测量在“保持”和“刷新”两种状态之间切换。

5. 8 谐波测量

5.8.1 WDX-2GK/N 型产品能分析高达 51 次谐波的能力，在主菜单下选取谐波测量，即可进入谐波测量功能界面，如图 19。

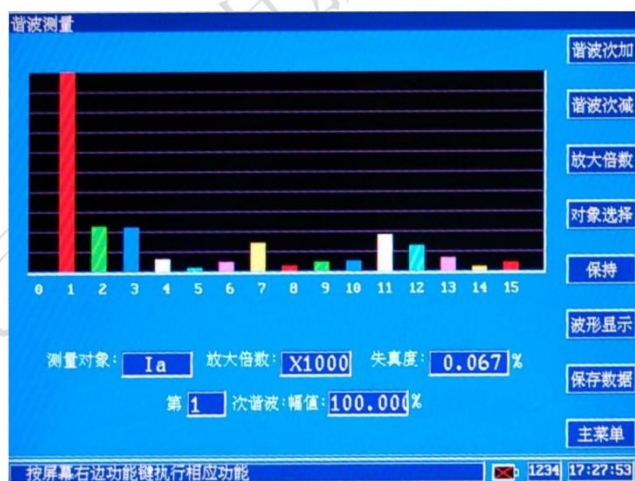


图 19：谐波测量

- ① 按对象选择键可选择 Ia、Ua、Ib、Ub、Ic 和 Uc。
- ② 放大倍数可选择 X1、X5、X10、X50、X100、X500、X1000 和 X5000。
- ③ 按 **谐波次加** 和 **谐波次减** 键，可选择需要测量次数的谐波含量且可移动柱状图。

- ④ 按 **保持** 键，可使测量在“保持”和“刷新”两种状态之间切换。
- ⑤ 按 **波形显示** 键，回到波形测量状态。
- ⑥ 按选择键可直接输入要显示的谐波次数，输入后按确定键。
- ⑦ 波形和谐波分析数据存储操作
 - a) 选择需要测量的通道，等待分析完毕，按保持键再按存储键；
 - b) 如果需要测量其他通道，按 b) 继续操作；
 - c) 回到测量误差画面，再按存储键存储其他参数（用新记录格式）。

注：存储的波形和谐波数据供计算机分析使用，在仪器上不作显示。

5.8.2 (此功能为型设备具备功能)

谐波含有率是指当前相的电压和电流的含有率，可显示当前次电压电流的谐波含量、奇次谐波含量、偶次谐波含量和总谐波含量。

谐波参数可显示当前相中的当前次谐波的电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率和角度（指谐波电压和电流的角度）。此参数用以判断各次谐波的功率潮流方向，分析谐波电能对计量的影响。如图 20 所示：



图 20: 谐波测量

谐波界面可同事显示电压电流的谐波数据。按【A 相】在相别间切换。其他按键功能参见 5.8.1。

5.9 电流互感器变比测量

- ① 在钳表 C 接 5A 钳表测试二次电流，钳表 A 根据一次电流大小选择相应量程钳表测试一次电流；
- ② 在校表参数设置中(见 5.3)设置 (1) 电流接入方式选择钳型表；(2) 电流量程根据接一次电流钳表选择相应量程。
- ③ 回到主菜单，选取其他功能再选取互感器变比进入电流互感器变比测量功能模块（如图 22）。
- ④ 按确定键返回主菜单。



图 21: 互感器变比测量

注: 如果要测试互感器的极性, U_a 必须接入电压。

5.10 数据库管理

在主菜单下选取数据库管理可进入数据库管理功能模块, 如图 22 所示:

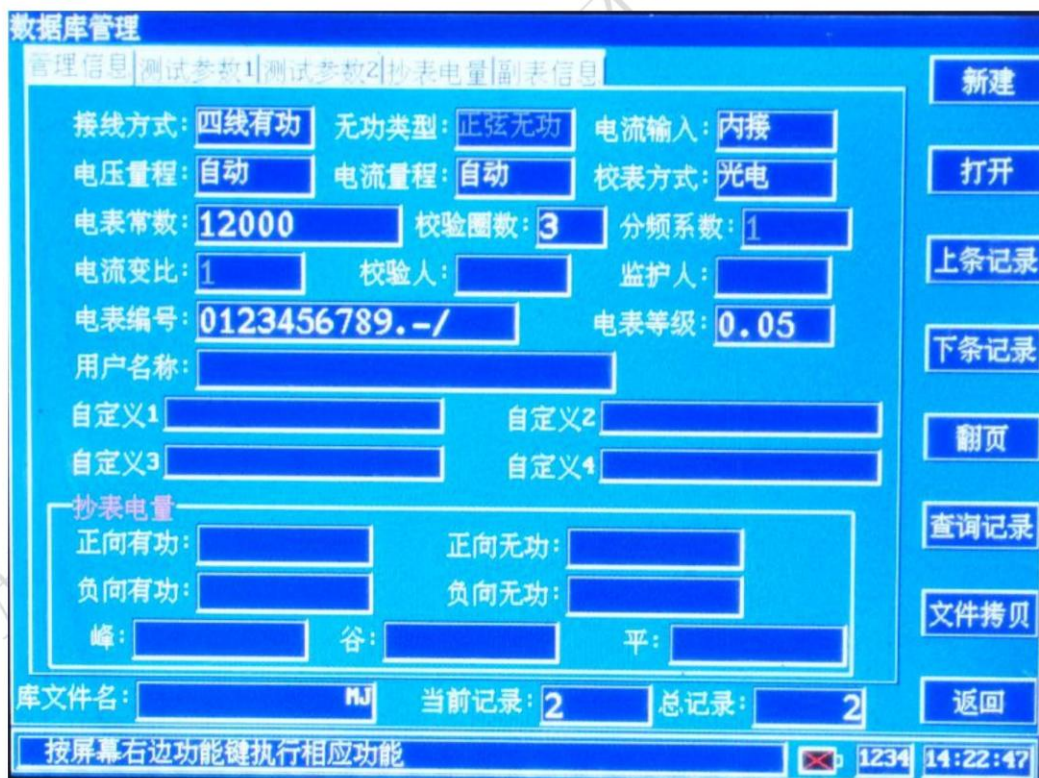


图 22: 数据库管理

① 按 **翻页** 键可显示同一条记录相应的“管理信息”、“测量参数 1”或“测量参数 2”、“抄表电量”记录项。

注: 设备具有双表功能时, 增加副表信息页。

② 按 **新建** 键，可新建一个库文件，如图 23 所示：

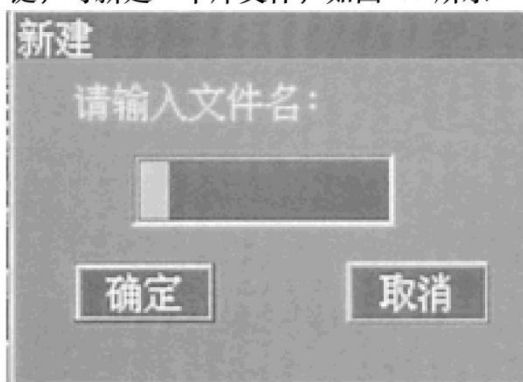


图 23：新建库文件

此时可在编辑框输入不大于 8 个大写字符库文件名，按确定键即可。

③ 按 **打开** 键，可打开一个库文件，如图 24 所示：



图 24：打开库文件

此时可在编辑框输入库文件名或按选择键在列表框中选择一个库文件名，按确定键即可。

④ 按 **上条记录** 和 **下条记录** 键为数据库记录移动键：

按 **上条记录** 键，跳到当前记录上一条记录。

按 **下条记录** 键，跳到当前记录下一条记录。

⑤ 按 **删除记录** 键，删除当前记录。

⑥ 按 **查询记录** 键，出现如图 25 所示的对话框：

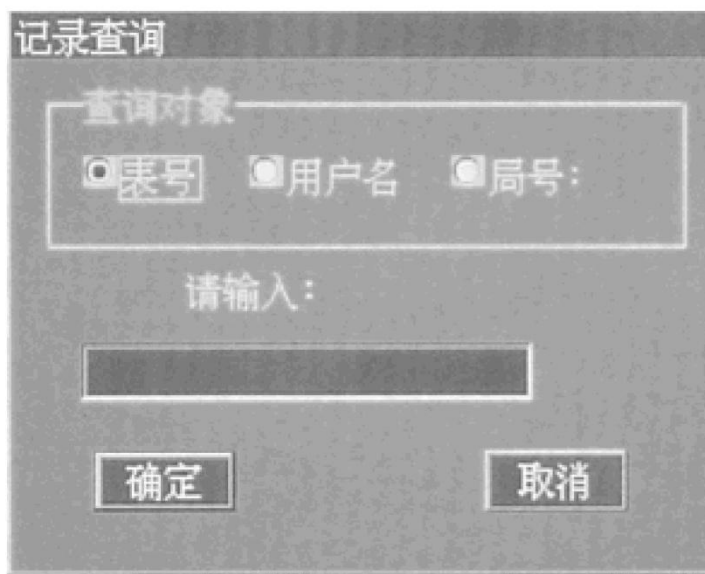


图 25: 记录查询

选择查询方式，在编辑框输入要查询的内容按确定键，如果库文件中有此记录则跳到此记录。

⑦ 按选择键可直接输入要显示的记录数，输入后按确定键。

⑧ 按【文件拷贝】键显示拷贝界面。可以将内置存储器和 U 盘的文件相互拷贝（具备），如图 26 所示，



图 26: 文件拷贝

- (1) 按【选择】键移动光标至源文件名输入框，输入需要拷贝的源文件名称。也可以将光标移动到源文件的列表框，通过上下键选择源文件，按【空格】键确定源文件名。
- (2) 选择源文件的存储介质（本机或 U 盘），系统默认选择本机。通过【选择】移动光标，确定光标位置后，按【空格】键选择。
- (3) 按【选择】键移动光标至新文件名输入框，输入新的文件名。
- (4) 选择新文件的存储介质（本机或 U 盘），系统默认 U 盘。通过【选择】移动光标，确定光标位置后，按【空格】键选择。

注：在此功能模块下完成操作后（特别是删除操作）必须按返回键返回上一级菜单，不能直接关闭仪器，否则会破坏记录链表。

5.11 系统设置

在主菜单下选取系统设置可进入此功能模块，主要设置一些与操作和调试有关的参数，与图 27 所示：



(系统设置界面)

图 27：系统设置

5.11.1 运行参数设置

- ① 输出常数：设置本仪器输出标准电能脉冲数，选择范围 100～120000000。
- ② 误差显示方式：在误差测量状态下（见 5.5），算定和实测数可选取脉冲数和电能值。
- ③ 液晶亮度：设定值 0～100，数值越大，亮度越高。
- ④ 条形码位数：一般标准条形码都是 13 位，如果不是请改变此值。如现场电表条码长度不统一，设置最小值即可。
- ⑤ 误差平均次数：可设置 2～5 次。
- ⑥ 开机画面：选择开机后直接进入的功能模块，可选：综合测试、基本参数和主菜单。
- ⑦ 测试选择：根据现场电表的情况选择测试模式，共 4 中模式“全波”、“基波”、“谐波有功：基波和谐波的绝对值之和”、“谐波有功：基波和各次谐波绝对值之和”。

注：WDX-2GK 设备只具有全波模式

5.11.2 自定义参数名称设置

设置四个自定义参数的名称，最多输入 7 个字符或 3 个汉字。

5.11.3 通信参数设置

如果使用计算机操作本仪器需要设置此参数。

5.11.4 调试参数设置

调试参数设置主要用来调整仪器各项参数的精度，每项都有密码保护，只对调试维修人员和中试检测人员开放。

5.11.5 时间设置

设置系统的日期和时间，如图 28 所示：



图 28：日期和时间设置

5.12 通信检测

此模块功能主要是检测电子式电能表的 485 通信接口好坏。

5.12.1 把 RS232 转 RS485 配件插到仪器的串行口，连接上电子表的 485 通信线。

5.12.2 在主菜单下进入其他功能菜单（如图 29），选择通信检测运行此模块如图 30 所示：



图 29：其他功能菜单

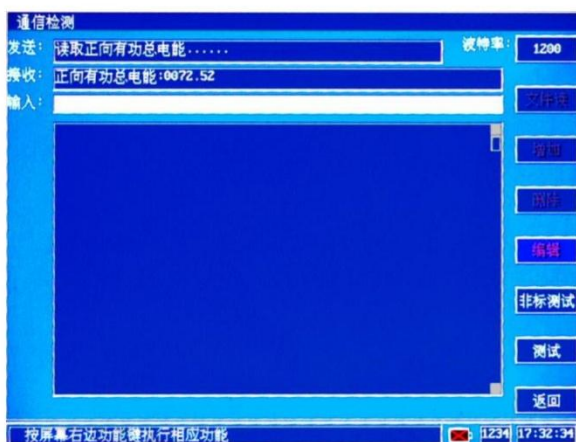


图 30 :通信检测(标准)

在此画面下可检测符合 DL645 标准的电子式电能表 485 通信接口的好坏。按波特率键选择电子式电能表的波特率，按测试键可顺序读取电子式电能表的表号、常数、有功电能等，如果电子式电能表 485 通信接口是好的，相应的值显示在接收窗口，否则显示通信失败。

5.12.3 如果电子式电能表 485 通信不符合 DL645 标准，则首先在 PC 机上编写一个要发送字符的文本文件，以扩展名为 .TXC 存到 U 盘上，按非标测试键如图 31 所示：

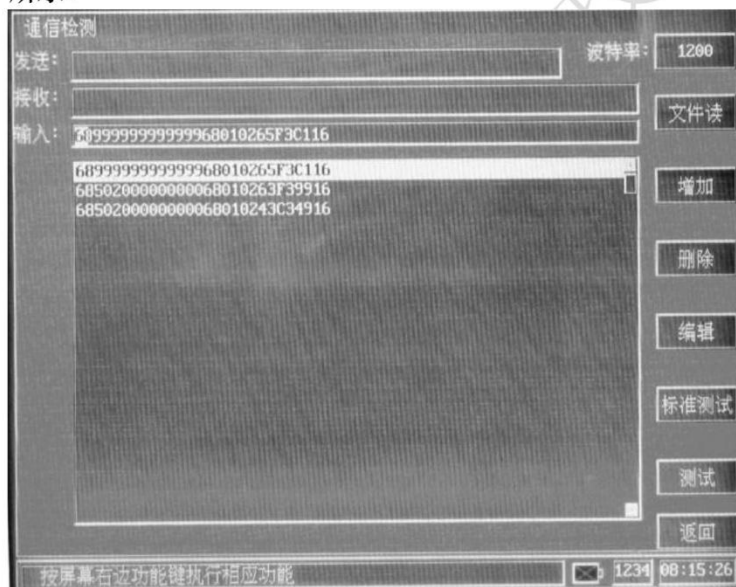


图 31:通信检测(非标准)

按文件读键可读取 U 盘编辑的文件；按增加键可把输入窗口的内容添加到待发送内容内；删除键删除待发送内容中高亮显示的一行；编辑键可把待发送内容中高亮显示的一行复制到输入窗口进行编辑；按测试键可顺序把待发送内容一行一行发送出去，如果通信正常，接收到的数据显示在接收窗口；否则显示通信失败。

5.13 自动抄表

此模块根据国家电网公司营销部 2005 年 7 月下发《电能计量装置现场检验作

业指导书》的要求，增加以下功能以满足现场校验多功能电能表的工作需求：

- a. 电能表失压记录的检查；
- b. 电能表内部电池检查；
- c. 检查电能表各费率电能量之和与总电量是否相等；
- d. 检查电能表内部日历时钟是否正确；
- e. 检查费率时段设置是否正确；
- f. 检查电能表最近编程次数及最近一次编程时间；
- g. 检查最大需量寄存器设置是否正确；
- h. 检查多费率电能表的结算日是否正确。

5.13.1 把 RS232 转 RS485 配件(另购)插到仪器的串行口，连接上电子表 485 通信线。

5.13.2 在主菜单下进入其他功能菜单(图 30)，选择自动抄表并运行此模块如图 32 所示：

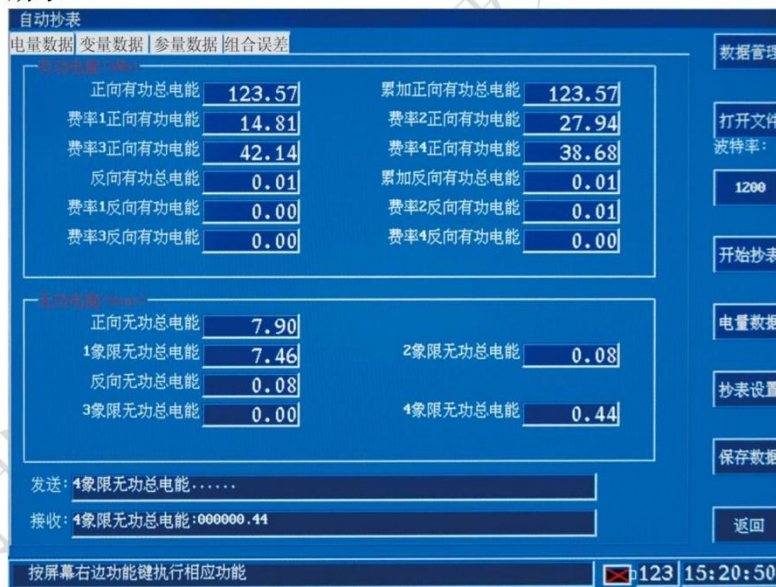


图 32： 自动抄表

5.13.3 按右边第 3 个键选择相应的功能。

5.13.4 选择被校电表的抄表协议，按【抄表设置】，弹出抄表协议窗体，如图 33 所示。

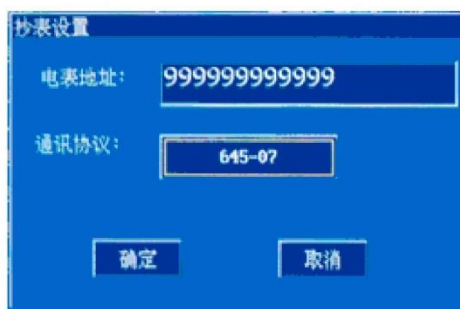


图 33: 抄表设置

目前协议备选项有标准 645-97, 645-2007 规约、IEC 规约、ABB 规约、MK6 红相、威胜规约。按键盘的【选择】键, 将光标切换到“抄表协议”, 按键盘【确定】键选择需要的抄表协议。选择完毕后, 按【选择】键将光标移动到窗体的【确定】按钮, 按键盘的【确定】保存设置。

注意:

- 1、如果使用标准 645 规约和 IEC, 电表表号为必填项。2、在 645 规约中, 如果用户知道电表的通讯地址, 可以在“电表地址”栏中输入电表的通讯地址。
- 3、ABB 规约和威胜规约时, 电表地址为必填项, 需要输入电表的编号。电表编号必须是 12 位。
- 4、天津用户增加“天津预付费表”和“天津多功能表”的抄表协议, 选择相应协议即可。

5.13.5 选择好电子电能表波特率按开始抄表键即可。如图 34 所示分别为电量数据、变量数据和参量数据。

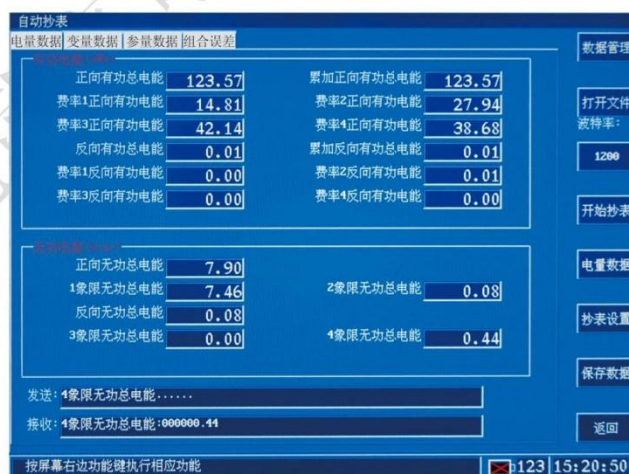


图 34



5.14 主副表校验 (选配功能)

此功能可以同时检验 2 块等级相同的电能表或者同时校验电能表的有功误差和无功误差。将脉冲线的输入端分别接在两块被校表的输出接口。选择【其他功能】菜单中的【双表误差】，系统显示主副表校验界面，如图 35 所示



图 35: 双表校验

公共参数和表一参数是主菜单中【校表设置】处设置的电表参数。

表二设置: 选择此键, 用户可以对表二的参数进行更改。

数据存盘: 保存当前的校表数据, 可以保存到 U 盘或者优盘上, 便于用户处理数据。

数据取整: 误差显示选择, 默认为不取整。

注意: 无论是校两块表还是校一块表的有功和无功, 表一都会进行有功误差的校验。

使用双表校验时, 误差平均次数最大为 4。

5.15 需量误差 (扩展功能)

此功能可以根据电表中已设置的需量周期和滑差的时间对需量进行误差校验。

选择【其他功能】中的【需量误差】, 显示如下界面, 如图 36 所示,



图 36: 需量误差

系统默认的波特率是 1200, 用户可以根据实际情况进行修改。首先选择【开始抄表】, 校验仪将当前电能表的_{最大需量周期}和_{滑差数字}显示在需量参数中。然后选择【开始校验】, 校验仪每 5 秒采样一次, 当运行时间满足最大需量周期后, 将显示电

表的最大需量及校验仪计算的最大需量，并显示其误差值。校验结束后，选择【结束校验】，停止功率采样。按【返回】退出当前界面。使用此功能前，先进行误差校验。

5.16 时钟校验

此模块功能主要是校验电子式电能表时钟准确度和通过 GPS 广播授时。

5.16.1 把 RS232 转 RS485 配件(另购)插到仪器的串行口，连接上电子表的 485 通信线，并把电子表的时钟输出信号接到被校输入，接好 GPS 的天线。

5.16.2 在主菜单下选择时钟校验，运行画面如图 37 所示：



图 37：时钟校验

5.16.3

波特率键：选择电子式电能表 485 接口的波特率

重启 GPS：重启 GPS 时钟，重新定位。

广播校时：可对符合 DL645 标准的电子表进行对时

系统校时：对本仪器进行对时；

参数设置：输入电子表的时钟频率；

时钟校验：校验电子表时钟。

注：

校验时钟时一定要调整好 GPS 天线，使 GPS 时钟和日期显示正确时方能进行操作。

5.20 电能测量

万分之二等级的：选择【高级应用】进入高级功能界面，如图 38 所示



图 38：高级应用

万分之五等级的：选择【其他功能】进入其他功能界面，如下图 39 所示：



图 39：其他功能

然后选择【电能测量】，进入功能界面，如图 40 所示



图 40 电能测量

此功能通过累加电能，显示一定时间内累加的总电能值。

【时间设置】: 激活自动测试时间设置，设置开始时刻和终止时刻的时间点。开始时刻时间必须大于当前系统时间，终止时刻时间大于开始时刻时间。

【自动开始】: 激活自动测试功能，当系统时间等于“自动测试时间设置”中开始时刻时，开始电能累加。当系统时间等于“终止时刻”时，终止电能累加。

【手动开始】: 按键后，开始电能累加，再次按键，终止电能累加。

【保存数据】: 保存数据到当前数据库文件。

【主菜单】: 返回主菜单。

功能应用:

5.20.1 计算线路损耗: 可以通过两台设备对线路损耗进行计算。比如，A 设备接在 A 点，B 设备接在 B 点，两设备同时进行电能测量，那么在相同的时间段中会有各自的电能累加值。此时两个电能累加值不相等，差值的大小就是线路损耗的电能值。

5.20.2 走字功能: 与电能表串接，按开始键启动电能计数，按终止键停止电能计数。

六、复位

当测试过程中出现异常情况或死机时，请按复位键（图 1: 16）使本仪器重新启动。

七、升级

1. 找到配线包的 USB 线，此 USB 线为工业用线，A 头为扁口，B 头为方口。将 A 头接在电脑的 USB 口，B 口接在的 USB 口。然后打开设备

2. 启动后，计算机的我的电脑中会出现可移动磁盘，如下图 41 所示



图 41： 文件目录

图中的 sys 为系统文件夹，进入 sys 文件夹，如图 42 所示

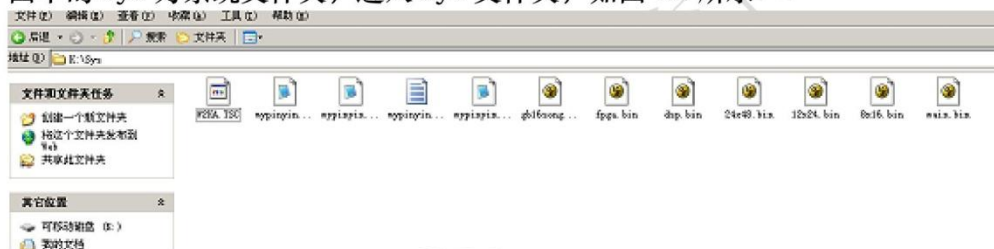


图 542： Sys 文件目录

其中的 main.bin 文件为主程序文件。对设备升级时，用最新的 main.bin 文件替换原有的 main.bin 文件，然后复位或重新开机即可完成升级。

八、仪器检定

检定本仪器时，须注意以下几点：

1. 电压和电流量程必须设置到自动。
2. 在角度接线判别、波形显示和谐波测量功能模块中，程序有时关闭采样，如果检定电能误差，请不要在此功能下检定。
3. 在综合测试和基本参数功能模块中有相位测量功能，但其精度较低，如果检定相位，请在角度接线判别功能模块中进行。
4. 仪器的输出电能常数虽然在 100~120000000 范围内能任意设定，为了减小误差，最好使仪器内部的分频器工作在整数，内部分频系数 = 120000000 / 输出电能常数，当分频系数大于 65535 时，分频系数应取 100 的倍数；常用电能常数高频为：120000000、24000000、12000000、2400000；低频为：9600、4800、2400、1200、600、100。
5. 检定本仪器时应把仪器的接地线和检定系统的接地线接到一起。

九、常见问题及解决办法

1. 屏幕上出现乱字符

由于本仪器使用了高点阵彩屏，在仪器受到强烈干扰时，屏幕可能出现乱字符现象。如果乱字符出现在变化的字段（如电参数、误差等），下次刷新就会消失；如果乱字符出现在静止不变的字段上，则可更换画面后再返回即可解决。

2. 用钳表校验电能表时误差不对

在用钳表校验电能表时，除了需要把电流输入设置为钳表外，还需要设置电流变比；如果电能表是经过互感器输入（大部分低压表采用此方式），而钳表测的是一次电流，此时电流变比输入电流互感器的变比；如果钳表测的是电能表的电流，则电流变比输入 1。

3. 数据库管理中当前记录数或总记录数不对

本数据库中的记录采用了链表结构，在有些非法操作(例如：在数据库管理模块中进行删除操作没有按返回键)或受到干扰死机时会造成链表损坏，此时需要在数据库管理模块中重新打开此库文件即可。

4. 有时参数显示全为

有可能是受到强烈干扰造成的。如果复位无效，可断开电源重新开机。

十、钳型电流互感器

我公司最新推出 QH-II 型钳形电流互感器，可直接配备在 WDX-2G 型校验仪上。做为现场不打开电流回路测量电流使用。该钳形互感器输出的 1-6V 信号电压也可供用户配接数字表用来测量电流（电流范围 0.1-20A）。

该钳形电流互感器，采用了电子补偿方式，具有体积小重量轻，操作简例，现场干扰能力强，重复性好，测量精度高，温度范围宽，导线偏心影响小等特点，因此被广泛用于电力计量、巡回检测等行业，产品深受欢迎，供不应求。

1、技术性能指标

额定一次电流 5A	额定二次电流 0.005A
额定输出电压 3V	额定外接负载 > 1 兆欧
额定频率 50Hz	额定直流电源电压 ± 15V
准确度等级 0.1 级	额定功率因数 1.0

2、使用时注意事项

a) 电能表校验仪开机前插好钳型互感器插头，同校验仪一起预热 5 分钟以上方可使用，禁止开机后插、拔钳型互感插头。

b) 钳形互感器的有“云达”字样边为电流流入端即极性端。

c) 为确保测量准确钳形互感器使用前须用专用清洁条清洁钳口。如不清洁则会带来较大的测量误差。

d) 测量前要开合两三次后再测，测时不要用手挪动钳口，或用手夹紧钳头。

e) 钳表在长途运输或剧烈振动后要检查其钳口接触有无缝隙，如有则调整无缝隙后再用。

f) 校验仪配用的 A、B、C 三相钳形互感器在出厂前同校验仪已综合调试好，因此尽量不要互换，否则会带来一定的测量误差。

g) 钳形电流互感器在夹电流导线时钳口张开要适度，钳口啮合时要自然松开按

柄，当遇到电流导线阻碍会带来较大的测量误差。

h) 钳形互感器使用过程中要轻拿轻放，禁止剧烈摇动。

i) 用完后将钳形互感器装入保护袋中，以防止尘土进入接触面影响精度。

- 3、 钳形互感器备有调比差角度电位器（见下图所示），在钳形器与校验配套使用时可用来调整校验仪的综合误差，W1 为调整功率为 1.0 时误差大小用，W2 调整功率数为 0.8C、0.5L 时的误差平衡用。如图 43 所示。

- 4、 钳形电流互感器
- 5、 钳形电流互感器
- 深 11mm，钳头宽度
- 6、 重量：0.4kg

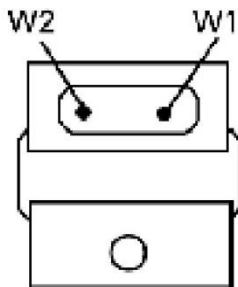


图 43： 电位器
外形尺寸：145×33mm
钳头尺寸：卡线孔孔径 6mm，
15mm，厚度 23mm.

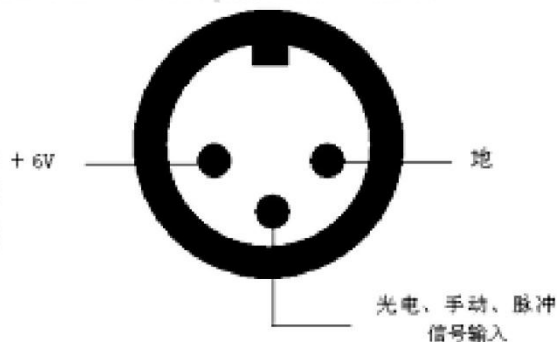
附图：钳型互感器后视图

十一、产品保证

本机自售出之日一年内，对非用户使用不当而产生的产品质量，问题实行保修，产品终身维修。

十二、附录

1. 被检表输入插座定义（顶视图），如图 44 所示，



电能表脉冲测试色标

配线：红色电源、白色信号、绿色接地

图 44： 插座定义