

Z3030B 三相交直流多功能标准源

使 用 手 册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、概 述	2
二、主要功能及特点	2
三、主要技术指标	3
四、熟悉装置	5
五、操作说明	8
六、电能表检定管理系统说明书	17
七、售后服务	24

Z3030B 三相交直流多功能标准源

一、概述

三相交直流标准源是本公司最新开发研制的高精度多功能标准源【源表一体便携式检定装置】系列产品之一。该装置的核心技术是 ARM+FPGA；高速高精度 D/A 转换器与直接数字合成技术（DDS）。产品内置高精度参数标准，采用模拟闭环反馈和数字 PID 调节，使输出电压、电流、频率、相位、功率、电能（选项）等即为长期稳定跟踪设置数据。

装置具有精度高、工作稳定可靠、操作方便灵活等特点。

二、主要功能及特点

- 可检验电力系统中各种电表【电能表（选项）、电压表、电流表、功率表、频率表、功率因数表、相位表】的基本误差，电压、电流、波形、功率因数等影响量引起的改变量等。
- 电源部分可生成具有 2~32 次谐波的畸变波，谐波个数、次数、幅度以及谐波对基波的相位均可程控。
- 采用高精度大功率精密运放，工作频带为 40Hz~1kHz，具有良好的线性。双重输出保护，使输出信号具有高保真、高抗冲击的能力。
- 设有 RS-232 接口和 USB（选件）接口。由 PC 机控制本装置可对各种仪表进行检验，并对结果进行处理和管理。
- 采用精美铝合金机箱，外形美观，整机重量轻。

三、主要技术指标

交流输出:

输出电压电流:

- ▽ 输出电压范围: 0 ~ 600V
- ▽ 额定电压量程: 25V、50V、100V、200V、400V、600V
- ▽ 输出电流范围: 0 ~ 24A
- ▽ 额定电流量程: 0.1A、0.5A、1A、5A、10A、20A
- ▽ 电压电流调节范围 0~120%
- ▽ 电压电流调节细度 5×10^{-5}
- ▽ 电压电流准确度: 误差 $\leq 0.03\%$ (读数) $\pm 0.02\%$ (满度); 0.05

级

- ▽ 电压电流输出功率: 各额定量程 满度 100%
输出时, 输出功率不小于 20W

输出频率:

- ▽ 频率范围: 45Hz ~ 65Hz
- ▽ 频率分辨率: 0.001Hz
- ▽ 准确度: 0.01Hz

输出相位:

- ▽ 输出范围: $0.00^\circ \sim 359.99^\circ$
- ▽ 调节细度 0.01°
- ▽ 输出准确度: 0.1°

输出谐波:

- ▽ 谐波 2~32 次,
- ▽ 幅度 0~20%,
- ▽ 各次谐波相位细度 $0.01^\circ \cdot N$ (N 为谐波次数)

输出功率:

- ▽ 输出功率范围：额定电压量程与额定电流量程任意组合
- ▽ 输出准确度：在各额定功率量程范围符合 0.1、0.05 级准确度
无功功率准确度下降一个等级

输出波形失真度：

- ▽ 交流电压、电流输出波形失真度 $\leq 0.3\%$

电能表测量：

- ▽ 综合误差 0.1、0.05% FS (脉冲输出 $\leq 90\text{kHz}$ ；三相额定值=60kHz)

直流输出：

- 直流电压量程 75mV, 1V, 3V, 7.5V, 15V, 30V, 每档输出容量 100mA;
75V、150V、300V、600V, 1000V 每档输出容量 40mA;
- 直流电流量程 30uA、300uA、3mA、30mA、最大输出容量 9VA;
300mA、0.5、1、2.5、5A、10A、20A 最大输出容量 10VA;
- 直流电压、电流调节范围 0~120% FS, 调节细度 5×10^{-5} ;
- 直流电压、电流输出稳定度 $U: \leq 0.01\% \text{ FS}/100\text{s}$, $I: \leq 0.02\% \text{ FS}/100\text{s}$;
- 直流电压额定量程准确度：误差 $\leq 0.06\%$ (读数) $\pm 0.04\%$ (满度)；
0.1 级
误差 $\leq 0.03\%$ (读数) $\pm 0.02\%$ (满度)；
0.05 级
- 直流电流额定量程准确度：误差 $\leq 0.06\%$ (读数) $\pm 0.04\%$ (满度)；
0.1 级
误差 $\leq 0.03\%$ (读数) $\pm 0.02\%$ (满度)；
0.05 级
- 直流 75mV 输出 (负载 $\geq 200\Omega$) 准确度：
误差 $\leq 0.12\%$ (读数) $\pm 0.08\%$ (满度)；0.2 级
误差 $\leq 0.06\%$ (读数) $\pm 0.04\%$ (满度)；0.1 级

其它：

工作电源：单相 220V \pm 10%，50Hz \pm 5%。

使用环境：温度 20 $^{\circ}$ C \pm 10 $^{\circ}$ C，相对湿度 \leq 85%RH

体积重量：460 \times 480 \times 200mm³，约 18kg

四、熟悉装置

装置前面板布局图

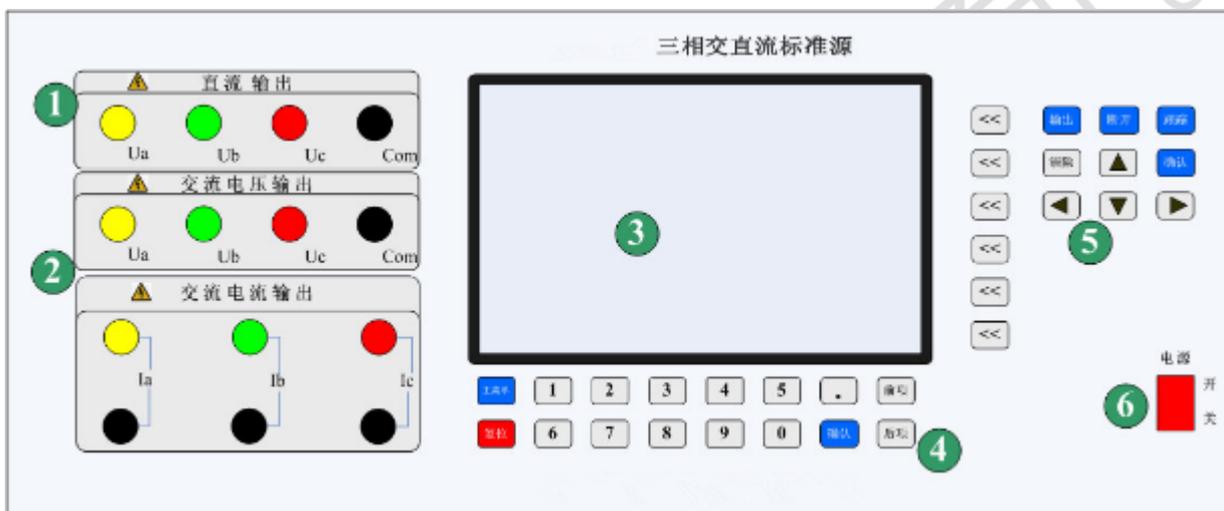


图 1

- (1) 交流电压输出端子；
- (2) 交流电流输出端子（非工作时需短接）；
- (3) 电源开关；
- (4) 显示屏；
- (5) 功能选择键；
- (6) 数字输入键。

装置后面板布局图

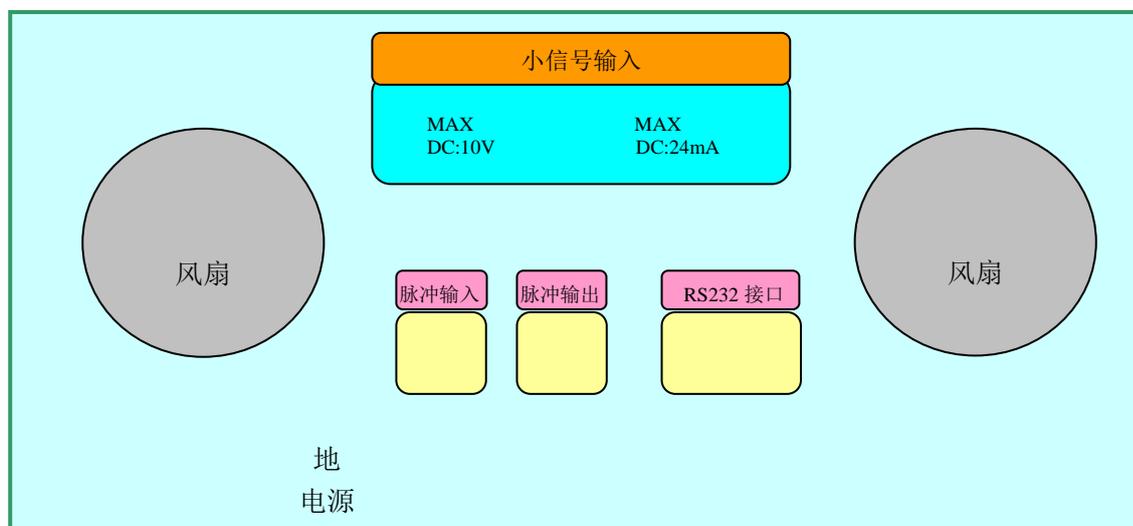
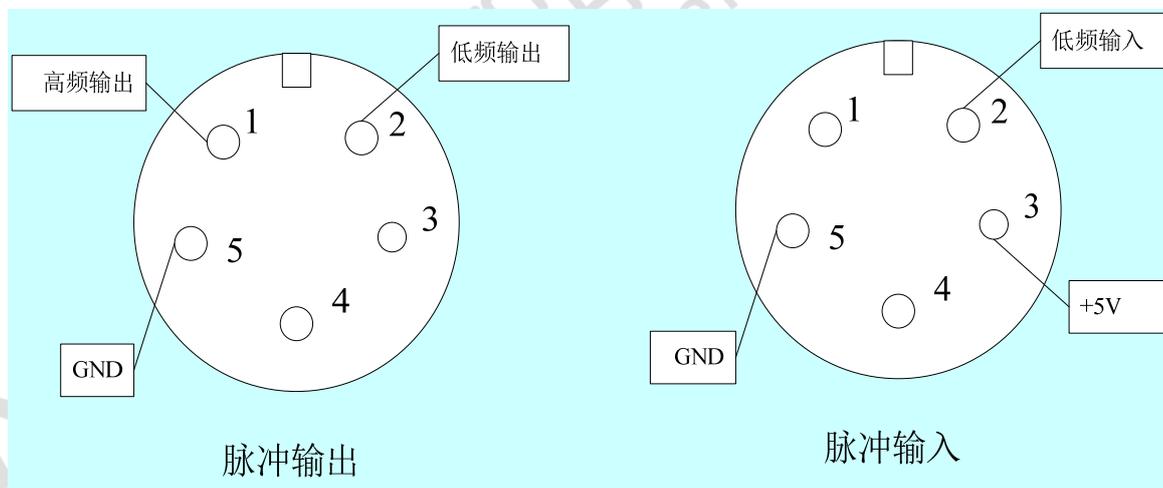


图 2

(1) 电能表校验用脉冲输入、输出端子；见图 3



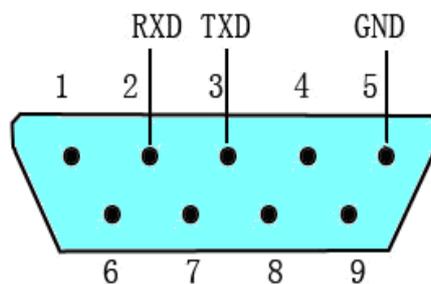
(图 3)

脉冲输入端：GND:接地 +5V: 提供光电头电源 FL: 低频输入

脉冲输出端：GND:接地 FH: 高频输出 FL: 低频输出

(2) RS232 接口；

RS232 通讯接口端子。



(图 4)

- (3) 220V 电源插座;
- (4) 接地;
- (5) 风扇;

五、操作说明

注意事项

- * 进行电表检定前，通电预热至少 20 分钟。关机后至少 30 秒再开机。
- * 如遇装置工作时发出持续蜂鸣声，或幅值升不起来，须关机检查。
- * 关机的顺序是先按“断开”键再掀电源开关。
- * 装置检定三相两元件表时，被检表的 B 相接装置电压的公共端（黑端）。

主菜单

开机后液晶显示器出现图 5 所示主菜单画面，根据主菜单提示，按液晶显示器右边数字键进入相应子菜单。

交流源操作



图 5：
交流
操作
窗口
在
主菜
单
中，

按“交流输出”键进入“交流标准源操作”界面，在“交流标准源操作”界面右边为交流源输出设置通过“【<<】键”进入交流源输出设置。图的中间部分显示内置标准所测得的各项电压、电流、功率、功率因数和频率值。下半部分用于快捷键设置。

- 相线设置：按所对应【<<】键，“三相四线”处于高亮状态，通过上

下键改变 成

为三相三线，按【确认】键执行。

- 相别设置：在按一次所对应【<<】键，“ABC”处于高亮，通过上下键改变输

出通道。ABC 表示三相电压、电流。

- 电压、电流量程设置：按所对应【<<】键，电压量程“100V”高亮，通过上

下键改变量程，按【确认】键执行。再按一次【<<<】键进入电流量程设置。方法相同。

- 电压量程快捷键定义：通过数字键直接选择量程，1：25V、2：50V、3：100V、

4：200V、5：400V、6：600V。

- 电流量程快捷键定义：通过数字键直接选择量程，1：0.1A、2：0.5A、3：1A、

4：5A、5：10A、6：20A。

- 电压、电流幅度调节：按所对应【<<】键，电压幅度“0.000%”高亮，通过

左右键移动光标改变设置细度，通过上下键改变幅度大小，按【输出】键输出设置幅度。再按一次【<<】键进入电流量程设置

- 电压电流幅度快捷键定义：1：10%、2：20%、3：30%、4：40%、5：50%、6：

60%、7：70%、8：80%、9：90%、0：100%

- 频率、相位调节：方法与电压、电流幅度调节相同。

- 频率快捷键：1：50Hz、2：45Hz、3：48Hz、4：49Hz、5：51 Hz、6：52 Hz、7：55 Hz、8：60 Hz、9：65 Hz、0：75 Hz
- 相位快捷键：1：30、2：60、3：90、4：120、5：150、6：180、7：270、8：300、9：330、0：0
- 【跟踪】键说明：屏幕上有跟踪指示灯，打开跟踪，电压、电流幅度会自动调节到设置值。例：设置 100.000V，量程 100V，信号输出 100%。未打开跟踪，显示 98.976%，打开跟踪，信号自动调节到显示 100.000%。

电能误差检测

在主菜单中，按右边相应的【<<】键进入“电能误差检测”界面。



图 6：电能操作窗口

在“电能误差检测”界面右边为电能误差输出设置，通过【<<】键进入

设置。图的中间部分显示内置标准所测得的各项电压、电流、相位、功率、频率、总功率、圈到计数采样脉冲、Err（误差）、Pre（上次误差）、Samps（累计圈数）和 S 值。下半部分用于快捷键设置。

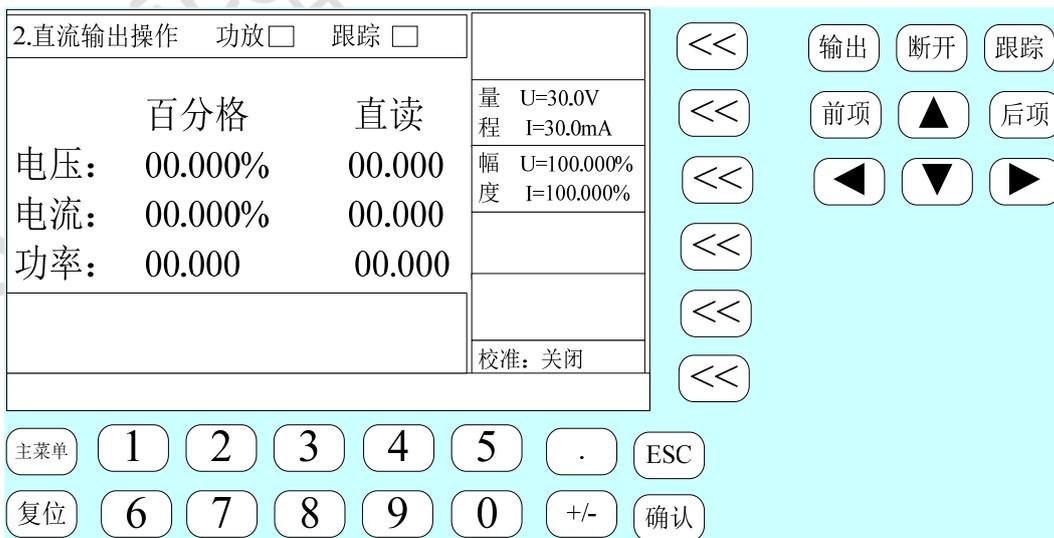
电能误差检测操作区设置同交流输出操作区的设置相同。

输出低频电能常数：

量程	50V	100V	200V	400V
0.1A	720000	360000	180000	90000
0.5A	144000	72000	36000	18000
1A	72000	36000	18000	9000
5A	14400	7200	3600	1800
10A	7200	3600	1800	900
20A	3600	1800	900	450

高频电能常数乘以 20000

直流源操作



2.直流输出操作 功放 跟踪

百分格	直读	量程 U=30.0V I=30.0mA
电压: 00.000%	00.000	幅度 U=100.000% I=100.000%
电流: 00.000%	00.000	
功率: 00.000	00.000	
		校准: 关闭

主菜单 1 2 3 4 5 . ESC

复位 6 7 8 9 0 +/- 确认

操作按钮: << 输出 断开 跟踪 << 前项 ▲ 后项 ◀ ▼ ▶ << << <<

图 7：直流操作窗口

- 电压、电流量程设置：按所对应【<<】键，电压量程“30.0V”高亮，通过上下键改变量程，按【确认】键执行。在按一次【<<】键进入电流量程设置。方法相同。
- 电压量程快捷键定义：通过数字键直接选择量程，1：75mV、2：1V、3：3V、4：7.5V、5：15V、6：30V、7：75V、8：150V、9：300V、0：600V
- 电流量程快捷键定义：通过数字键直接选择量程，1：30uA、2：300uA、3：3mA、4：30mA、5：300mA、6：1A、7：2.5A、8：5A、9：10A、10：20A
- 电压、电流幅度调节：按所对应【<<】键，电压幅度“00.000%”高亮，通过左右键移动光标改变设置细度，通过上下键改变幅度大小，按【输出】键输出设置幅度。在按一次【<<】键进入电流量程设置
- 电压电流幅度快捷键定义：1：10%、2：20%、3：30%、4：40%、5：50%、6：60%、7：70%、8：80%、9：90%、0：100%

仪表校验

在主菜单中按对应的仪表校验键，进入仪表校验界面如图 8



图 8 仪表校验窗口

被校表参数设置:

1) 被校表类型选择: 按对应校表类型【<<】键, 选中修改校表类型, 通过上、下键可改变校表类型, 再按一次【<<】键, 选中修改接线方式, 通过上、下键改变输出接线方式,

2) 被校表量程设置: 此量程是被校表的量程, 按对应量程【<<】键, 选中修改电压量程, 通过上、下、左、右键改变电压量程, 再按一次【<<】键, 选中修改电流量程, 通过上、下、左、右键改变电流量程。也可通过数字键改变量程, 移动光标, 在光标指定处直接按数字。

3) PT、CT、频率设置: 按对应 PT【<<】键, 选中修改 PT, 通过上、下、左、右键改变 PT 值, 再按一次【<<】键, 选中修改 CT, 通过上、下、左、右键改变 CT 值。校频率表时, 再按一次【<<】键, 选中修改频率, 通过上、下、左、右键改变被校表频率的起始点和终止点 (频率的起始点最低锁定在 40HZ, 频率的终止点最高锁定在 90HZ)。也可通过数字键改变 PT、CT、频率, 移动光标, 在光标指定处直接按数字。

4) 被校表出厂编号设置: 按对应编号【<<】键, 选中修改编号, 通过上、下、左、右键改变被校表编号。也可通过数字键改变出厂编号, 移动光标, 在光标指定处直接按数字。

5) 间距、起始、最大设置: 按对应间距【<<】键, 选中修改间距, 可通过上、下、左、右键改变每个校验点的间距。再按一次【<<】键, 选中修改起始, 通过上、下、左、右键改变起始校验值。再按一次【<<】键, 选中修改最大, 通过上、下、左、右键改变最大校验值。也可通过数字键改变, 移动光标, 在光标指定处直接按数字。

设置完参数后按确定键。

仪表校验显示：

- 6) 现存记录总数：当前装置已记录了校验数据的被校表总数。
- 7) 采样：显示装置的实际输出值。
- 8) 功放指示灯绿色表示断开输出，功放指示灯红色表示打开输出。
- 9) 指示值：被校表各校验点的标准值。
- 10) 上升值：在上升通道校验中，本装置在各校验点的实际输出值。
- 11) 下降值：在下降通道校验中，本装置在各校验点的实际输出值。
- 12) 误差：在上升通道校验中，各校验点的误差值。
- 13) 变差：在同一校验点，上升通道误差与下降通道误差的差值。

快捷键定义：

1：1%↑、2：0.1%↑、3：0.01%↑、6：1%↓、7：0.1%↓、8：0.01%↓

仪表校验：

设置好参数后，如果要看被校表是否卡表，此时按 SHIFT，设备会输出信号让被校表表针从 0 到最大，然后又从最大到 0 走一圈。

按输出键，进入仪表校验。

在仪表校验中，本装置会自动显示各个校验点，初始输出在起始校验点，这时快捷键配有 1%↑、0.1%↑、0.01%↑、1%↓、0.1%↓、0.01%↓，操作这六个键，使被校表对准在起始校验点上，再按确定键，完成此点校验，根据装置的实际输出值，自动计算误差，并进入下一校验点。当校完最大值后，又从最大点下降往回校验，在下降校验中，会自动计算变差。所有校验点校验完后，按跟踪键，保存数据，装置会提示保存成功。

在校验中，如果按断开键，本装置会退出校验状态，这时按跟踪键，本装置也会将所完成的一部分校验数据保存。

当装置正在校验时，被校表参数设置对应键被屏蔽，只有校验完成后或按断开键退出校验状态，被校表参数设置重新激活。

数据管理

在主菜单中按对应的数据查询键，进入数据管理界面如图 9



图 9 数据管理

在数据管理中有三个条件可供用户选择查询

14) 年月日: 按对应年月日的【<<】键，选中修改年月日，通过上、下、左、右键可改变日期。也可通过数字键改变日期。在选中年月日状态下，按输出键，对应的指示灯为红色，表示该条件已选中。按断开键，对应的指示灯为绿色，表示该条件没选中。

15) 出厂编号: 按对应出厂编号的【<<】键，选中修改出厂编号，通过上、下、左、右键可改变出厂编号。也可通过数字键改变出厂编号。在选中出厂编号状态下，按输出键，对应的指示灯为红色，表示该条件

已选中。按断开键，对应的指示灯为绿色，表示该条件没选中。

16) 仪器类型：按对应仪器类型的【<<】键，选中修改仪器类型，通过上、下、左、右键可改变仪器类型。在选中仪器类型状态下，按输出键，对应的指示灯为红色，表示该条件已选中。按断开键，指示灯为绿色，表示该条件没选中。

在查询被校表的校验数据时可按全部查询，也可按三个条件组合查询。

条件查询：如果三个条件中，只选中其中一个，则将符合这个条件的记录显示出来。选中其中二个，则将同时符合这二个条件的记录显示出来。选中三个，则将同时符合这三个条件的记录显示出来。

全部：显示全部记录。

选好条件后按条件查询键，数据管理显示区会将符合条件的所有记录显示出来。通过前项和后项翻页。在列出的记录中通过方向或数字键选择指定的记录，按确认键查看该条记录的原始数据如图 10

原始数据						
指示值	上升值	下降值	变差	误差	类型:	电压表
10	10.006	10.006	0.000	0.006	电压:	100.0V
20	20.014	20.015	0.000	0.015	电流:	5.000A
30	30.024	30.025	0.000	0.025	PT:	0001
40	40.032	40.033	0.000	0.032	CT:	0001
50	50.041	50.042	0.000	0.041	频率	45~55Hz
60	60.049	60.050	0.001	0.049	间距格	10
70	70.058	70.059	0.001	0.058	起始格	10
80	80.065	80.067	0.001	0.066	总分格	100
90	90.074	90.076	0.001	0.075	编号	6619704586
100	100.08	100.08	0.001	0.084	日期	2015-04-14

注：原始数据如大于页面显示，请通过【前项】【后项】键翻页。【主菜单】键返回。

图 10 校验数据

六、电能表检定管理系统说明书

本系统是在 Visual Studio 2005 环境下使用 C# 编写的一款针对电能表检定工作开发的应用软件。Visual Studio 是目前最流行的 Windows 平台应用程序开发环境。Visual Studio 2005 是基于 .NET Framework 2.0 框架的。.NET Framework 是以一种采用系统虚拟机运行的编程平台，以通用语言运行库（Common Language Runtime）为基础，支持多种语言（C#、VB、C++、Python 等）的开发。NET 也为应用程序接口（API）提供了新功能和开发工具。这些革新使得程序设计员可以同时进行 Windows 应用软件和网络应用软件以及组件和服务（web 服务）的开发。.NET 提供了一个新的反射性的且面向对象程序设计编程接口。.NET 设计得足够通用化从而使许多不同高级语言都得以被汇集。

（一）、系统的构架

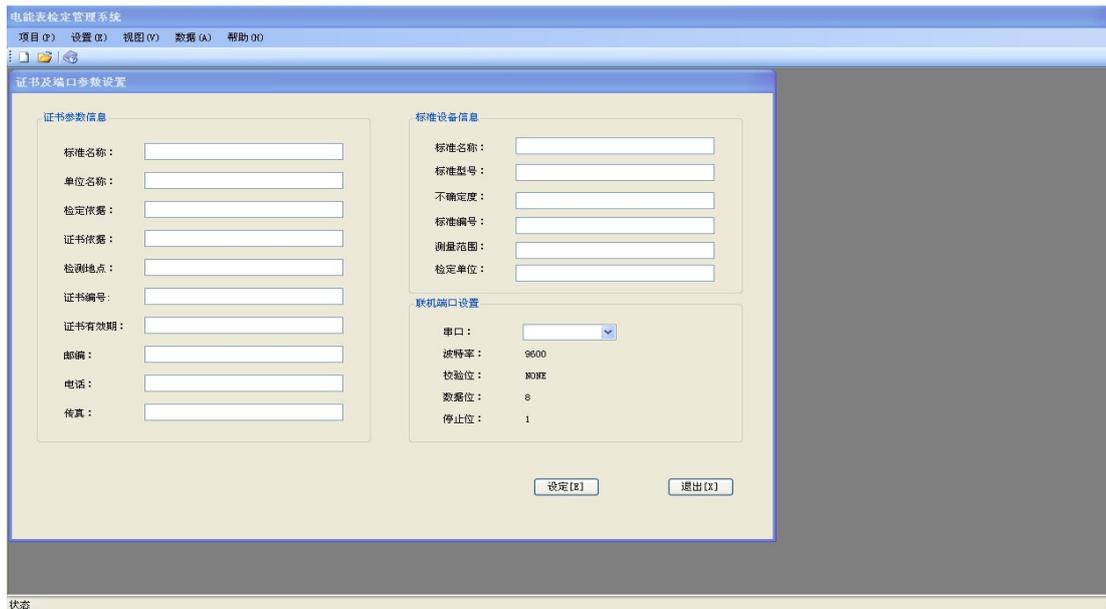
系统采用了 MDI 窗体即多文档窗体，每个文档显示在各自的窗口中。针对不同的类型的仪器可以自行编写检定方案，生成方案后即可创建检定记录并开始检定。检定结束后所有数据存入数据库。对已检的仪器提供查询功能进行数据浏览和生成“检定证书”或“原始记录”，这两种文件的格式均是 WORD 文档，用户的操作系统须安装 OFFICE 软件以保证程序的正确执行。

（二）、软件的安装

本系统的安装程序由 Setup.msi 和 dotnetfx.exe (.NET Framework 2.0) 组成，当然如果用户的电脑上已装有 .NET Framework 2.0 或更高的版本可以直接运行 Setup.msi。

（三）、 参数设置

系统参数设置是提供给不同用户进行参数配置的。不同用户在对应的输入框中输入自己相应的信息保存后会生成一个配置文件，系统会默认打开此文件进行修改。



（四）、 检定方案管理

在项目菜单中选中检定方案管理即可自行编写检定方案。点击新建为重新开始一个检定方案，在方案名称一栏可填入方案名。选择不同的接线方式下方对应的标签也会对应的增减，例：单相时就只有单相一个标签，三相三线有合元，A相和C相三个标签。用户可点击不同的标签选择不同的相别，每个标签都对应一张表格，每个单元格为要检定的圈数，空为不检。用户可直接点击对应的单元格填入要检定的圈数。编辑是原方案输入有误，点击编辑对上次的方案修改（注：如果原方案已经检定过仪器，原检定的记录方案不会变，只有新的检定记录并选择了这个已编辑的方案才会更新）



(五)、 仪器信息管理

在项目菜单中选中仪器信息管理即可登录仪器信息开始检定。窗口分为三部分。左上部为已经保存的仪器信息点击更新会列出全部的记录，也可在条件框内输入或下拉选中指定条件的信息，再按更新刷新结果。如果存在对应的记录会在表格中列出，用户可双击指定的记录，左下部会列出对应的详细的信息，右侧的检定键也会变为可用键。点击检定就可开始实际的检定工作。当用户是第一次使用或增加一个新记录，这时可点击添加按键左下部的仪器信息会全部清空以使用户输入，检定方案就是前面检定方案管理项目里用户自行编写的方案当然软件也具有记忆功能，随着信息的不断增加，下拉列表也会增多方便用户操作。最后按保存键保存输入的信息。



（六）、电能表测试

从仪器信息管理中选定指定的记录开始检定后画面会切换到下图。整个窗口分成标准设备数据采集窗和电能表数据测试窗。标准设备窗口会自动根据前面的参数设置窗设置的串口和标准设备联机，联机成功后标准设备窗口有个*的符号会红色和绿色的闪烁，失败为蓝色，同时驱动电脑的蜂鸣器响。电能表数据测试窗最上部为电能表的基本信息，中部是个标签数据网格里面列出的测试点就是用户定义的方案的测试点。用户要点击“联机”后就可开始自动或手动检测（这里“联机”是指对标准设备的初始化，因为标准设备开机不是在电能误差测试这个功能上，或者用户开机后在标准设备用键盘进行了一些操作。）在表格中双击任意一点会出现绿色的选中这时点击自动是从当前选中的点开始，否则是默认从第一点开始的。

每次检定误差 1, 2 会显现倒记圈当圈为 0 是采样误差值，做完后计算出平

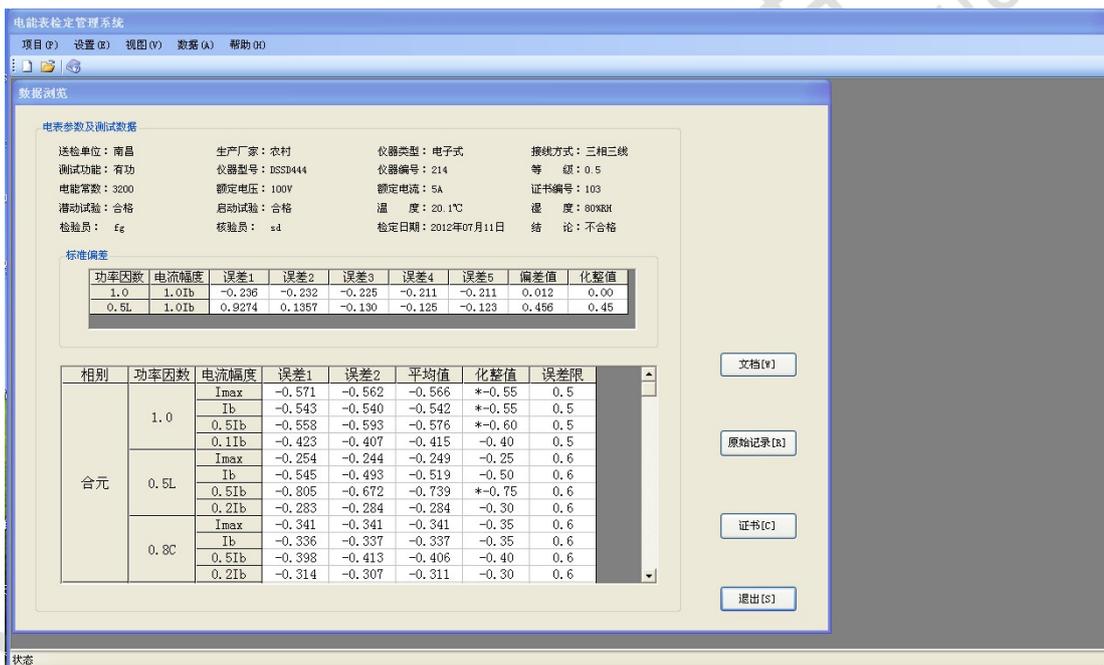
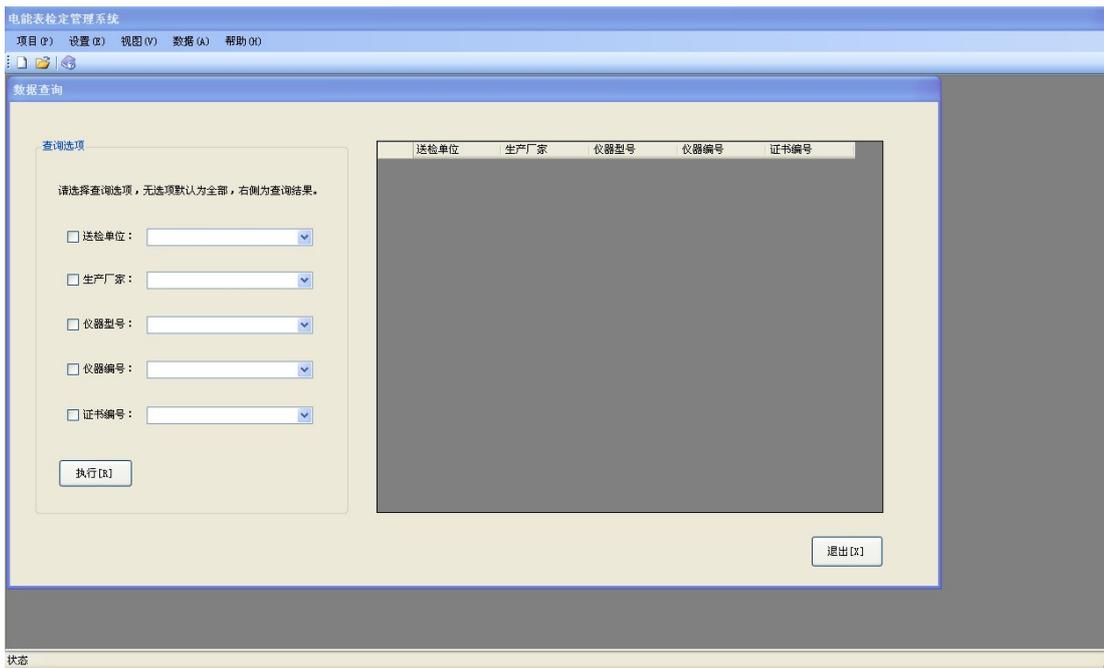
均值和化整值。最后的误差限是改点的误差极限，用来判断是否合格。当开始自动或手动是表格是不能选中的。辅助测试包括潜动，启动和标准偏差。所有的测试项都做完后点击保存，一块电能表的检定工作就全部结束了，窗口左下角有出厂编号和证书编号输入框，这个功能是方便同一个送检单位的同一批同生产厂家的同型号的电表批量检定时使用的，因为当上述参数都相同时仅仅就是出厂编号和证书编号不同，检定完一块表保存后可以点击清空，然后换一块同型号的表再检。最后在左下角输入新的出厂编号和证书编号。这样就可以提高效率。





(七)、数据查询

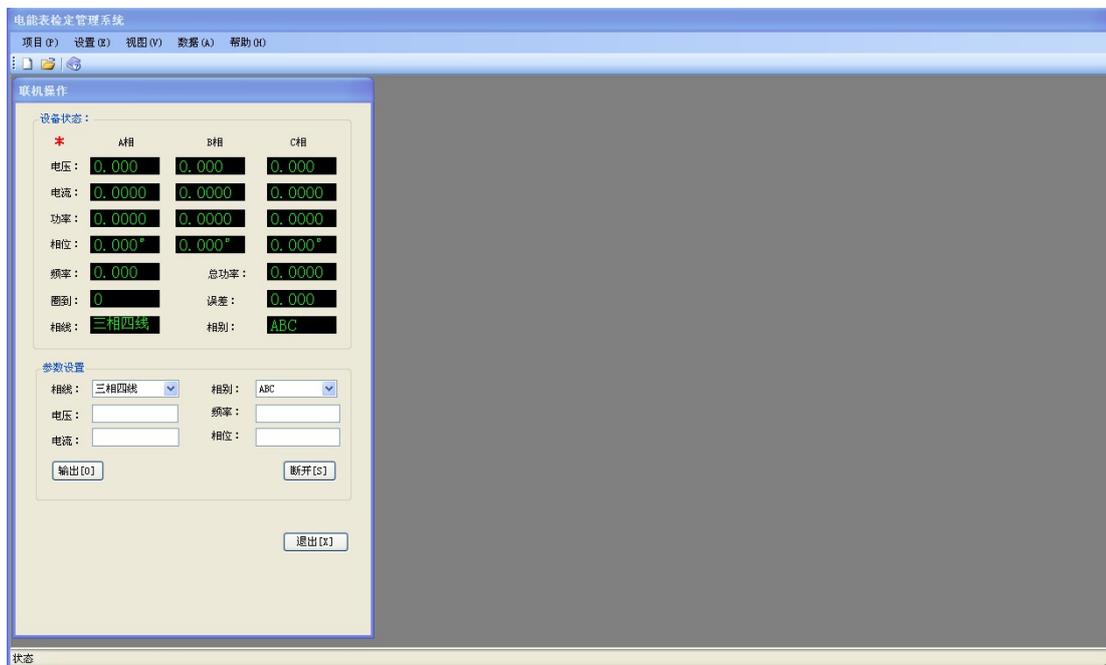
数据查询功能可对检定数据进行条件或全部查询，如下图用户勾选复选框再输入信息或下拉点选参数，最后按执行右侧的表格显示的就是满足条件的记录。在表格中双击指定的记录可进入数据浏览窗口。电能表的信息和测试数据都显示出来了，数据中标有“*”的点为不合格点。点击“原始记录”系统会自动生成一份没有保存的 WORD 文档，用户如果想要保存这份文档可在 WORD 文档中另存，或者直接打印但不保存。“证书”也是这样操作的。



(八)、标准设备联机操作

软件提供了一个简易的操作界面以使用户用电脑来操作设备。用户只要在指定的功能框中输入参数最后按回车确认即可。例：在电压：输入 211.236

后按确认，这时设备会自动识别该数值选择对应的量程输出。如果没有输出是因为设备内部换量程回断信号。这时再点击输出就可得到设定的电压值。电流，相位都是这样。



七、售后服务

本产品保修一年，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，提供优惠服务。