

UI2050 LED 驱动电源综合性能测试仪

使
用
手
册

杭州伏达测试技术研究所

地址：杭州市益乐路 223 号银江科技园 A 幢 3 楼

电话：0571—88858219 88910474

传真：0571—88866377

邮编：310012

www.volnic.cn

前 言

感谢您购买伏达仪器，在您使用本仪器之前，请首先确认下一页“装箱清单”中所列的所有配件是否齐全，若发现配件不齐，或有错误，请尽快与我公司或我们的代理商联系，以维护您的权益。

本仪器为精密电子仪器，为确保正确使用，以免使仪器遭到不必要的损坏，在操作仪器之前请仔细阅读本使用手册；请妥善保存本手册，以便遇到问题时能及时查阅。

公司声明：

1. 对于本手册的内容如有不同理解，以本公司技术部门为准。
 2. 本手册所描述的内容可能并非仪器的所有内容，本公司有权对本产品的性能、功能、外观、附件、包装物等进行改进或改变，而不另行通知。
 3. 若有疑问请与我们联系。
-

装箱清单

主机	1 台
通讯线	1 根
电源线	1 根
测试线	4 根 (2 根红, 2 根黑)
使用手册	1 份
保修卡	1 份
合格证	1 份
回执	1 份
光盘	1 张
保险丝	若干

目 录

前言	1
装箱清单	2
第一章 概述	5
第二章 基本原理	6
2.1 输入特性测试原理	6
2.2 输出特性测试原理	8
第三章 特点、技术指标	10
3.1 仪器特点	10
3.2 仪器功能	10
3.2.1 输入特性测试(交流)	10
3.2.2 输入特性测试(直流)	10
3.2.3 输出特性测试(交流)	11
3.2.4 输出特性测试(直流)	11
3.2.5 输出启动测试(直流)	11
3.3 技术指标	11
3.4 仪器尺寸	12
第四章 操作说明	13
4.1 操作安全预防措施	13
4.2 接线注意事项	13
4.3 仪器前面板	13
4.4 仪器后面板	15
4.5 测量的接线	16
第五章 软件操作说明	18
5.1 电脑配置	18
5.2 软件组成	18
5.3 软件功能	18
5.4 软件安装	18
5.5 电脑与仪器的连接	18

5.6	软件的菜单和图标.....	19
5.7	打印.....	23
5.8	测试界面.....	23
5.8.1	输入测试界面.....	23
5.8.2	输入相位角测试界面.....	25
5.8.3	输出测试界面.....	25
5.8.4	综合测试界面.....	26
5.8.5	启动测试界面.....	26
5.9	补充说明.....	28
第六章	术语解释及用到的英汉对照.....	29
6.1	术语解释.....	29
6.2	英汉对照.....	29
第七章	使用环境及保修.....	31
7.1	使用环境.....	31
7.2	保修.....	31

第一章 概述

UI 2050 测试仪是 LED 驱动电源综合测试仪。满足 GB/T 24825-2009 及 IEC62384: 2006 等国内、国际标准对 LED 灯电性能的最新测试要求。

UI 2050 输入和输出均可以测试交流和直流信号，仪器八窗口同时显示输入特性、输出特性、启动特性等各项参数，便于分析、比较，非常适合技术开发，也适合于生产现场检测。UI 2050 仪器也可以与 PC 机通讯，在 PC 机显示屏上显示所有数据和波形，并提供中文或英文操作页面，界面美观，操作简易。

第二章 基本原理

2.1 输入特性测试原理

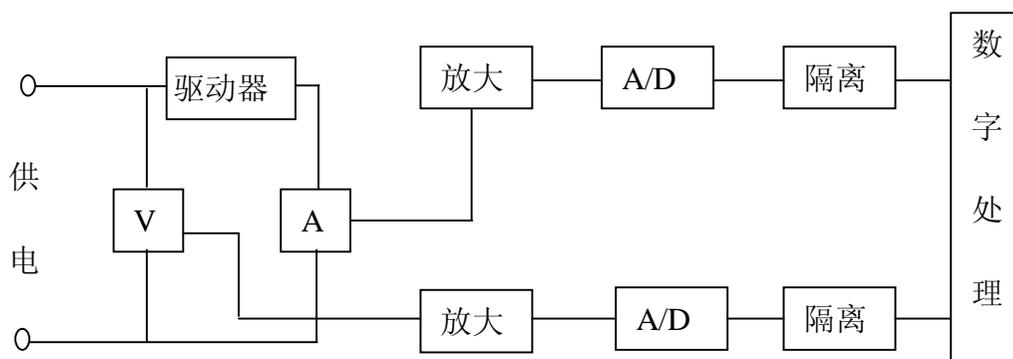


图 2-1 输入特性测试原理

图 1 所示是输入特性测试原理图，V、A 为电压、电流取样传感器，均为纯阻取样，确保取样信号无失真、无相移，然后进行高保真放大，由 A/D 进行模数转换，AD 信号经过光耦隔离后传输到数字处理模块，最后由单片机对采集到的数据进行数学计算，得到输入特性各项参数：电压有效值、电流有效值、有功功率、功率因数、电网频率、总谐波及 0—50 次各谐波分量。

光耦隔离的作用是使输入的模拟采样电路与数字处理电路进行隔离，使外部特别是从电源上引入的各种干扰信号不能到达数字处理电路，这大大提高了仪器的可靠性！

本仪器输入电流的测试频响达到 1MHz，也就是说 1MHz 内的任何电流成分均能精确测量，这是专门针对 LED 驱动电源的特殊性而设计的。因为 LED 驱动电源实质上是一个逆变电源，它把交流转换成直流，再把直流转换成合适的直流，即 AC→DC→DC，因此在输入电流上往往叠加了很多的高频成分。

UI 2050 仪器对输入电流的测试中，采用了特殊的软硬件处理电路，以高通滤波器和低通滤波器相结合，实现了对 45Hz—1MHz 范围内电流信号的准确测量，这是专门为准确测量 LED 驱动电源的功率因数和电流而设计的。为此，UI 2050 提供两种频响测试方案即窄频(45Hz—5kHz)，宽频(45Hz—1MHz)，其目

的是为了给 LED 驱动电源设计人员提供更有效的测试手段，以便更合理地设计高性能的电子电路。LED 驱动电源的高频反馈对电网影响很大，必须予以滤除。但是滤波器的滤除效果如何，其参数是否合理，这是设计人员想知道的。UI 2050 将帮助解决这个问题。如果窄频测试与宽频测试数据差不多，表明高频反馈基本已滤除，即滤波器已达到效果；如果两者测试数据相差较大，应改进滤波器。

与传统的工频测量仪器（通常频响小于 10kHz）相比，若测量有高频反馈而滤波器未设计合理的驱动电源，这类传统仪器会出现如下测量误差：

- 1、电流测量值数据偏小；
- 2、功率因数测量值偏大（即通常所说的假高功率因数）；
- 3、测量读数跳动较大，显示数据不稳定

UI 2050 的窄频（频响 45Hz—5kHz）与宽频（频响 45Hz—1MHz）测试功能有效地解决了该问题，保证了测量各种 LED 驱动电源的电流和功率因数的准确性。

电压真有效值（ U_{RMS} ）、电流真有效值（ I_{RMS} ）、有功功率（ P ）、功率因数（ PF ）按如下公式计算：

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (U_i)^2} \quad I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (I_i)^2}$$

$$P = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_i \times I_i \quad PF = \frac{P}{U_{RMS} \times I_{RMS}}$$

上式中 N 为以周期内采样的点数（周期取决于被测信号的频率）， U_i 和 I_i 为某一采样时刻的数值。

本仪器提供 2 种计算总谐波失真（THD）的方法，即 IEC 和 CSA，分别为：

IEC 计算方法：

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{K=2}^n (C_k)^2}}{C_1} \times 100\%$$

CSA 计算方法：

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{K=2}^n (C_k)^2}}{\sqrt{\sum_{K=1}^n (C_k)^2}} \times 100\%$$

上述两公式中：

THD: 表示电压或电流总谐波失真的相对值

C_k : 表示电压或电流的第 K 次谐波有效值

K : 谐波次数

n : 最大谐波次数（本仪器为 39）

C_1 : 电压或电流的基波（即 1 次谐波）的有效值

2.2 输出特性测试原理

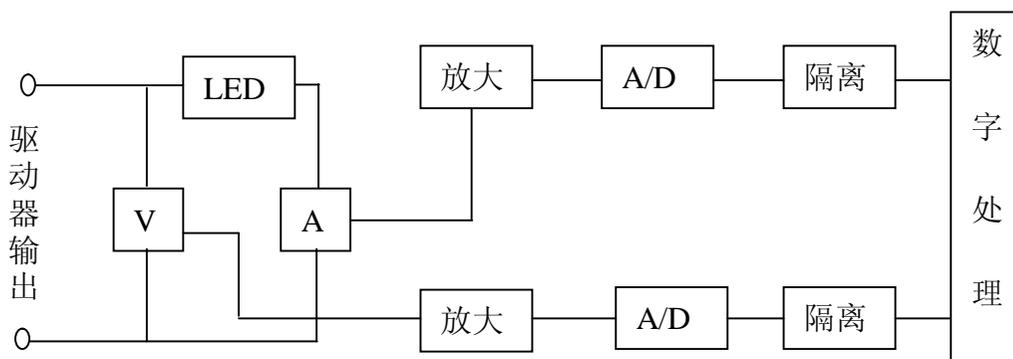


图 2-2 输出特性测试原理

图 2 所示是输出特性测试原理图，V、A 为电压、电流取样传感器，均为纯阻取样，确保取样信号无失真、无相移，然后进行高保真放大，由 A/D 进行模数转换，AD 信号经过光耦隔离后传输到数字处理模块，最后由单片机对采集到的数据进行数学计算，得到输出特性各项参数：电压有效值、电流有效值、有功功率、纹波电流。

本仪器输出电流的测试频响达到 1MHz，也就是说 1MHz 内的任何电流成分均能精确测量，这是专门针对 LED 驱动电源特殊设计的，因为 LED 驱动电源的输出往往包含高频成分，因此，该仪器也提供准确测试高频纹波的功能。

光耦隔离的作用是使输出的模拟采样电路与数字处理电路进行隔离，使外部特别是从 LED 驱动电源上引入的各种干扰信号不能到达数字处理电路，这大大提高了仪器的可靠性！

由于仪器的输入模拟电路与数字处理电路是隔离的，输出模拟电路与数字

处理电路互相之间也是隔离的，这样输入信号和输出信号也实现了隔离，从而完全杜绝了被测 LED 驱动电源输入与输出之间的电信号的联系，隔绝了输入与输出信号的互相干涉，极大地降低了仪器对被测 LED 驱动电源的正常工作的影响。

因此，与传统仪器相比，隔离电路在本仪器中的运用提高了仪器的抗干扰能力，降低了测量仪器对被测驱动电源正常工作的干涉，提高了测量准确性度。

第三章 特点、技术指标

3.1 仪器特点

- 1) 仪器的输入、输出端信号既可以是交流，可以是直流，也可以是交直流；
- 2) 输入、输出电流测试频响 1MHz，能够准确测量各类 LED 驱动电源；
- 3) 输入模拟电路、输出模拟电路、数字处理电路互相之间实现隔离，不但大大提高了仪器的抗干扰能力，也极大地降低了测量仪器对被测驱动电源正常工作的干涉；
- 4) 八窗口显示输入特性、输出特性各参数，便于比较、分析；
- 5) 测试快速，1 秒钟实现输入、输出各参数测试；尤其适用于开发和现场；
- 6) 可以与 PC 机通讯，提供专用软件。在中英文版 Windows2000、WindowsXP、Windows7 下运行，人机界面好，美观，操作方便；中英文版面同时提供。

3.2 仪器功能

3.2.1 输入特性测试(交流)

- a. 测量输入电压、电流、功率、功率因数、电网频率、总谐波及 0~50 次各谐波分量、波峰比、起始相位角、峰值相位角、截止相位角。
- b. 电压、电流基波频率范围：45Hz~65Hz；
窄频范围：45Hz~5kHz；
宽频范围：45Hz~1MHz。
- c. 电压范围：3~300V (CF=1.67)；
电流范围：5mA~2.7A (CF=3)；
功率范围：0.015~800W；
功率因数范围：0.000~+1.000。

3.2.2 输入特性测试(直流)

- a. 测量输入电压、电流、功率。
- b. 电压范围：3~500V；
电流范围：5mA~8A；
功率范围：0.015~4000W。

3.2.3 输出特性测试(交流)

- a. 测量灯电压、灯电流、灯功率；
- b. 灯电压范围：3~300V(CF=3)；
灯电流：5mA~2.7A(CF=3)；
灯功率范围：0.015~800W。

3.2.4 输出特性测试(直流)

- a. 测量输出灯电压、灯电流、灯功率、纹波电流。
- b. 电压范围：3~500V；
电流范围：5mA~8A；
功率范围：0.015~4000W；
纹波电流范围：5mA~2.5A。

3.2.5 输出启动特性测试(直流)

- a. 测量灯电压、灯电流的0~2秒内变化曲线及数据；
- b. 灯电压范围：3~500V；
- c. 灯电流范围：5mA~8A。

3.3 技术指标

表 3-1 交流信号技术指标

项目	基本误差	测试条件
电压	±(0.1%读数+0.1%量程+1字)	输入波形：正弦波； 输入频率：45~65Hz； 仪器校准后12个月内。
电流		
功率		
功率因数	±(0.002+0.001/读数+1字)	
频率	±0.1%读数	
谐波（有效值）	±(0.1%量程+5%读数)	
灯电压	±(0.1%读数+0.1%量程+1字)	输入波形：正弦波； 输入频率：45~65Hz； 仪器校准后12个月内。
灯电流		
灯功率		

表 3-2 直流信号技术指标

项目	基本误差	测试条件
电压	$\pm(0.1\% \text{ 读数} + 0.1\% \text{ 量程} + 1 \text{ 字})$	直流信号； 仪器校准后 12 个月内。
电流		
功率		
灯电压	$\pm(0.1\% \text{ 读数} + 0.1\% \text{ 量程} + 1 \text{ 字})$	直流信号； 仪器校准后 12 个月内。
灯电流		
灯功率		
纹波电流	$\pm(1\% \text{ 读数} + 1\% \text{ 量程})$	20-70kHz 正弦波信号。

3.4 仪器尺寸

仪器尺寸：宽×高×深=350×175×435（mm）

包装箱尺寸：宽×高×深=450×300×520（mm）

仪器净重：9.5kg

仪器毛重（含包装箱）：12kg

第四章 操作说明

● 在操作测试仪器前，一定要仔细地阅读本章内容！

4.1 操作安全预防措施

- 1、确认仪器的供电电源为 $220V \pm 10\%$ 范围内（超出其范围，有可能导致仪器不能正常工作，或发生不能预知的危险）。
- 2、仪器电源供电应有规范的接地端。
- 3、切勿将仪器外壳取下，仪器内部有些地方存在高压，不慎接触可能会发生触电事故。
- 4、在仪器连接被测对象前，必须切断被测对象的供电；当被测对象从仪器上卸下前，请先把被测对象的供电切断，否则有可能发生触电事故。
- 5、为保证安全，连接导线与仪器的接线端子之间的连接要可靠、牢固。
- 6、若一旦发现仪器发出异味或冒烟，请立即切断仪器的供电电源和被测对象的供电电源，并尽快与伏达的代理商或伏达总部联系。

4.2 接线注意事项

- 1、当测量电流或电压包含高频成分，接线时应注意可能会产生干扰和噪声问题。
- 2、接线应尽量短，测量电流接线应使用较粗的多股铜线。
- 3、为减少对地的分布电容，测量接线应尽可能远离仪器的金属外壳。

4.3 仪器前面板

本仪器采用了八窗口同时显示输入、输出各参数，使得读数非常方便，上面四个窗口显示输入特性参数，下面四个窗口显示输出特性参数，见如图 4-1。

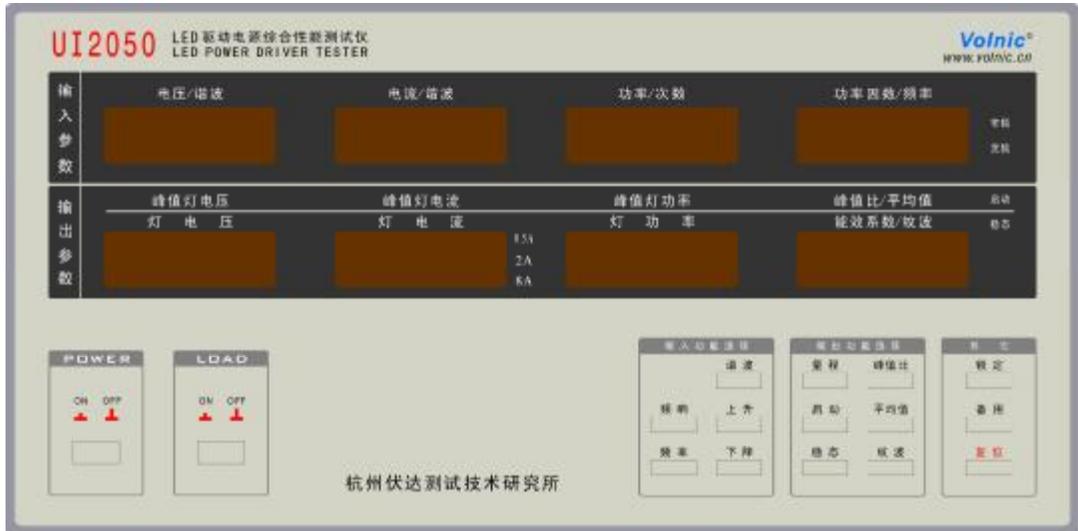


图 4-1 仪器前面板

● 按键说明：

- “频响”键：按此键，可选择输入特性测试时的频响即窄频或宽频，相应的指示灯亮。
- “频率”键：按此键，可切换“功率因数/频率”窗口显示内容，每按一次，交替显示功率因数或电网频率。
- “谐波”键：按此键，仪器进行谐波分析，分析完毕，在电压窗口显示电压总谐波，在电流窗口显示电流总谐波，在功率窗口显示 THD（总谐波缩写）；此时按“上升”键，“下降”键可依次显示电压、电流波峰比、0—50 次各谐波分量。退出谐波分析，按“谐波”键。
- “上升”键：用于显示谐波，按此键，谐波次数依次增大显示。在总谐波和 0 次谐波之间有电压、电流波峰比显示。到 50 次后回到显示“THD”。
- “下降”键：用于显示谐波，按此键，仪器谐波显示次数依次减小。
- “量程”键：在启动测试时，用于选择电流量程。按此键，依次在 0.5A, 2A, 8A 档循环切换。
- “启动”键：按此键，仪器进入启动测试状态，相应的“启动”指示灯亮，显示窗口显示“STR-”。此时应关掉被测负载电源，待其冷却后，再给被测负载上电（即按下仪器前面“LOAD”开关），仪器进入

数据采集，同时显示窗“STR-”闪烁，一暗一明，测试完毕，显示启动状态各参数。一次测试完毕，仪器处于等待状态，如要进行下一次测试，再按一下启动键，如要退出启动测试，按一下“稳态”键。

“稳态”键：仪器开机或按“复位”键后自动进入稳态测试，当仪器处在启动测试状态时，按此键可退回稳态测试。

“峰值比”键：按此键，显示启动的峰值电流和平均电流之比。

“平均值”键：按此键，显示启动的平均电流。

“纹波”键：按此键，切换显示能效和纹波电流。

“锁定”键：按此键，仪器将当前测试数据锁定，以便读数、分析、打印。若再按此键，仪器退出锁定状态，进入正常测试状态。

“备用”键：此键保留，现在无效用。

“复位”键：按此键，相当于重新启动仪器，当仪器受干扰或其它因素出现死机时，可按此键，使仪器回到正常工作状态。一般情况下不用。

4.4 仪器后面板

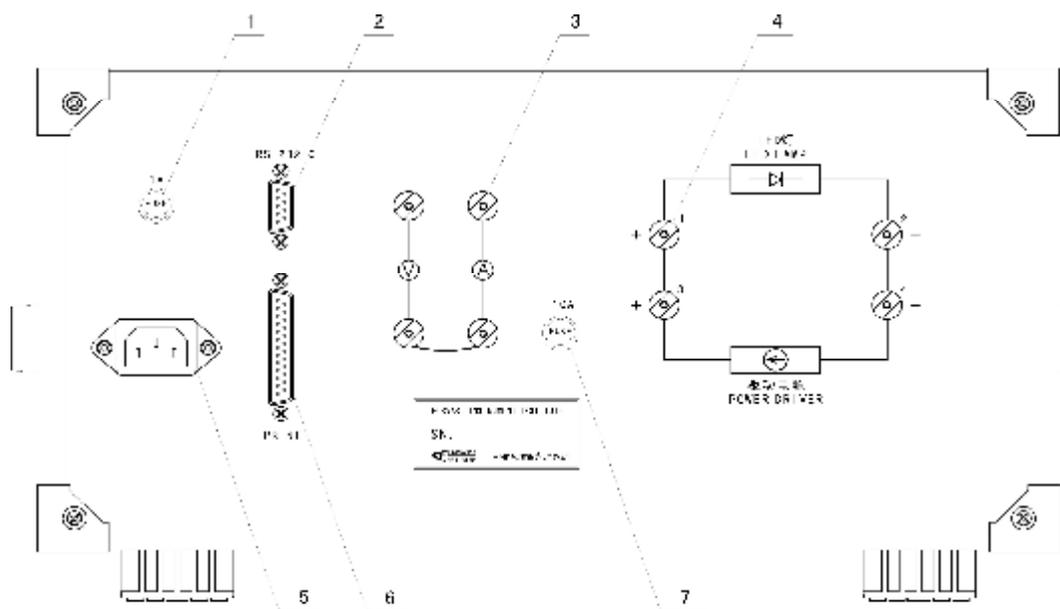


图 4-2 仪器后面板

● 仪器后面板说明：

1. 电源保险丝管座：内装仪器电源保险丝 1A。
2. RS-232-C 接口：仪器通过此接口连接串行通讯线与电脑通讯。
3. 输入测试接线柱：测量 LED 驱动电源的输入特性时的接线端。
4. 输出测试接线柱：测量 LED 驱动电源的输出特性时的接线端。
5. 电源插座：仪器的供电输入，额定电压为 220V/50Hz/60Hz。
6. 打印接口：已停止使用，保留给功能拓展使用。
7. 负载保险丝管座：内装被测负载保险丝 10A。

4.5 测量的接线

仪器后面板总共有 8 个接线柱，其中左边 4 个为输入特性测量接线柱，右边 4 个为输出特性测量接线柱，见如图 4-3 所示。

如图 4-3 所示的各条虚线为仪器内部相连接的导线；输入部分的下面 2 个黑色接线柱间的实线表示在仪器外部已经连通的导线。输入测量部分的 \textcircled{V} 表示输入测量电压表， \textcircled{A} 表示输入测量电流表。输出部分的 \textcircled{VL} 表示输出测量电压表， \textcircled{AL} 表示输出测量电流表。

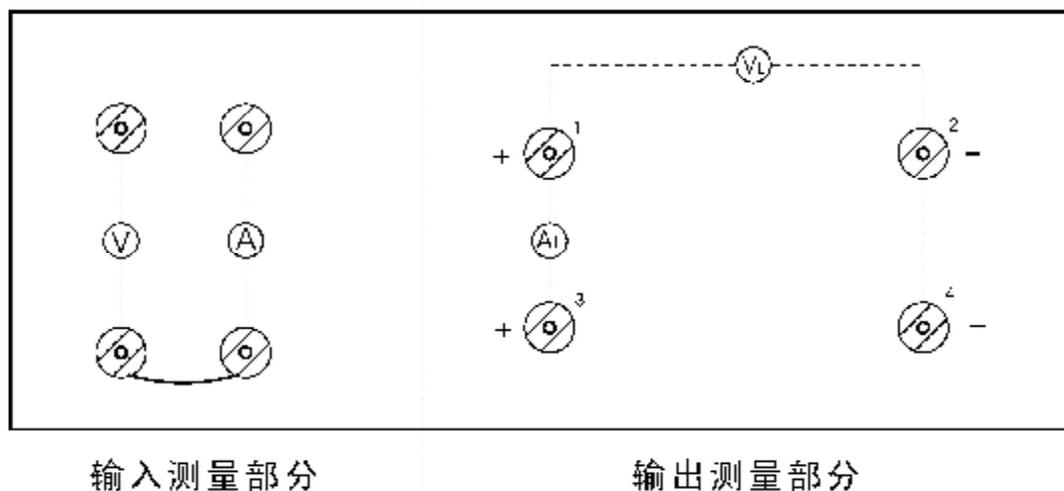


图 4-3 仪器后面板原理示意图

实际的测量接线图见如图 4-4：输入部分的 (V) 两端的一红一黑接线柱接外部供电电源，输入部分上面 2 个红色接线柱接 LED 驱动器供电输入线。输出测量部分下面 2 个黑色接线柱接 LED 驱动器的输出线，上面 2 个红色接线柱接 LED 负载。

注意：若驱动器是直流输出，请按标注的极性接线。

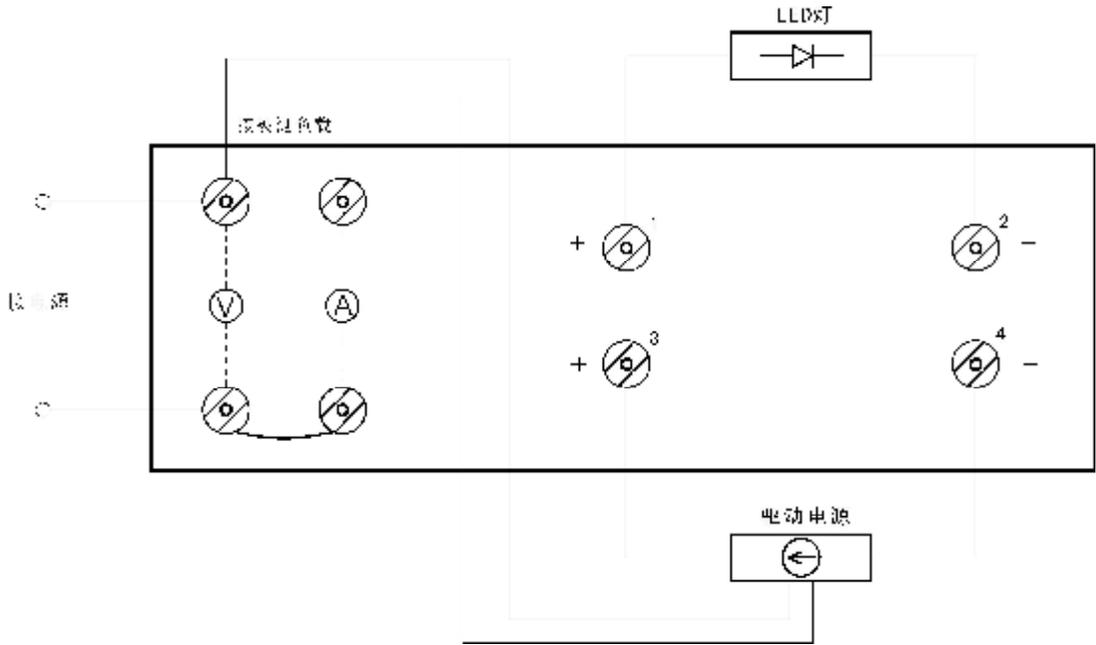


图 4-4 测量接线图

第五章 软件操作说明

5.1 电脑配置

- 1、Pentium 以上计算机，操作系统使用 Windows2000、XP 时，内存不小于 256M；
- 2、计算机上的串行通讯口 COM1、COM2、COM3、COM4 中必须有一个可正常使用；
- 3、操作系统 Windows2000、Windows XP 或 Windows7。

5.2 软件组成

本仪器随带光盘一张，内有 Setup.exe 等文件。

5.3 软件功能（同时提供中英文版面）

利用本软件可以把 UI 2050 主机上的测试数据和波形传送到计算机，依靠计算机强大的运算和显示功能，使得画面生动、直观。本软件提供 5 幅界面：

1. 输入特性
2. 相位角特性
3. 输出特性
4. 综合特性
5. 启动特性

5.4 软件安装

在电脑中装入 UI 2050 软件光盘，找到 Setup.exe 文件，运行它，根据软件提示一步步安装。安装结束后运行程序的图标自动置于 Windows 桌面上。点击桌面上的图标，即可进行软件操作。

5.5 电脑与仪器的连接

1. 用本公司配置的通讯线把 UI 2050 主机与计算机串行口（COM1—COM4 中的一个）连接起来。
 2. 打开计算机电源和 UI 2050 仪器电源。
-

3. 计算机进入 Windows 操作系统。
4. 鼠标双击 UI 2050 图标，软件开始运行。出现如图 5-1 “软件主”界面。
5. 在软件中选择对应的通讯串口，以建立仪器与电脑之间的通讯。
6. 选择相应的功能图标进行测试。

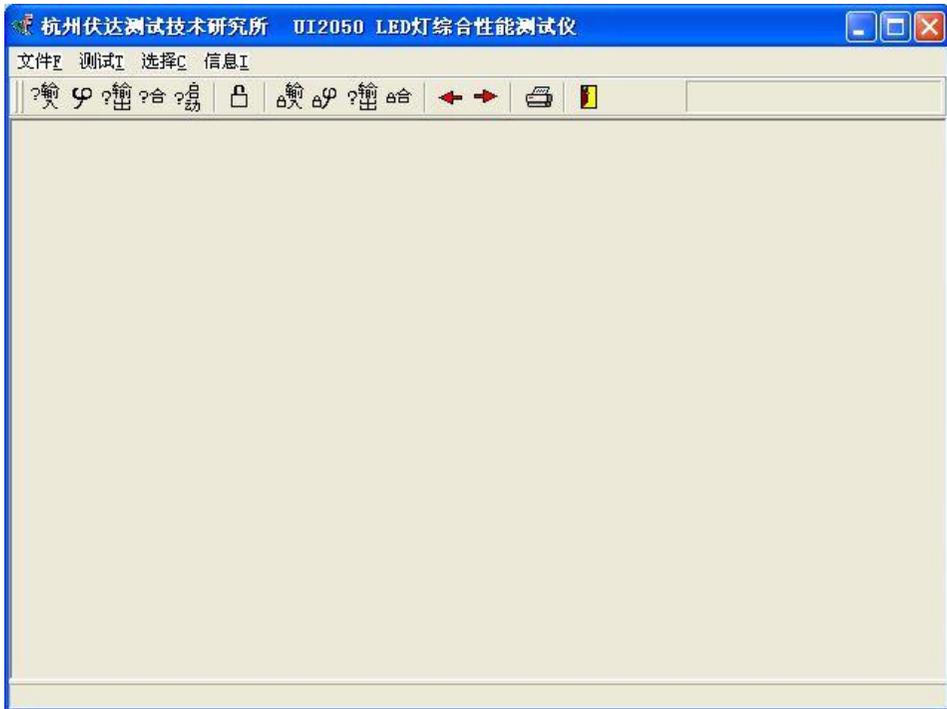


图 5-1 软件主界面

5.6 软件的菜单和图标

UI 2050 菜单和图标如图 5-2 所示：



图 5-2 菜单和图标

5.6.1 图标

左边 5 个图标，依次为输入性能测试、相位角测试、输出性能测试、综合性能测试、启动性能测试功能图标，鼠标点击后执行相应的功能。为了清楚地观察数据，如果不想连续测试，可锁定所显示的界面，点击第 6 个图标即可。

第 7 到第 10 个图标用于单次测试，点击一次，测试一次。

“←”、“→”图标用于切换显示界面。

第 13 个图标是打印机图标，是用来打印测试报告的。

最右边的图标，鼠标点击后，软件关闭。

5.6.2 菜单

菜单共有四大项：

(1) 文件菜单

点击主界面上的“文件 F”，出现如图 5-3 所示的“文件”菜单。



图 5-3 文件菜单

打开文件 O：调用以前保存的数据。

存盘 S：将测试数据保存。

导出 Excel 数据 E：将综合测试数据导出为 Excel 格式的数据。

打印 P：打印测试报告。

退出 X：关闭通讯测试软件。

(2) 测试菜单



图 5-4 测试菜单

点击主界面上的“测试 T”，出现如图 5-4 所示的“测试”菜单，选择各命令项，执行相应测试功能。

(3) 选择菜单

点击主界面上的“选择 C”，出现如图 5-5 所示的“选择”菜单。



图 5-5 选择菜单

总谐波计算：IEC 方法和 CSA 方法可选，具体计算方法见第一章。

测试频带：窄频和宽频可选。

语言选择：中文和 English 可选，测试页面相应的以所选语言显示。

串口选择 P：选择用以与仪器通讯的电脑的串行口，见如图 5-6。



图 5-6 通讯口选择界面

利用鼠标对如图 5-6 所示界面进行选择，点击“确定”键后，选择项保存，软件使用选定的串口进行数据通讯。

前一项 B: 切换到前一项测试界面。

后一项 N: 切换到后一项测试界面。

(4) 信息菜单

点击主界面上的“信息 I”，出现如图 5-7 所示的“信息”菜单。

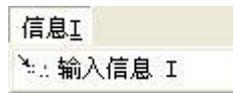


图 5-7 信息菜单

在如图 5-7 所示的“信息”菜单上点击“输入信息 I”，出现如图 5-8 所示的“信息”界面，输入相关信息，这些信息最终将同测试结果一起在测试报告中打印出来。

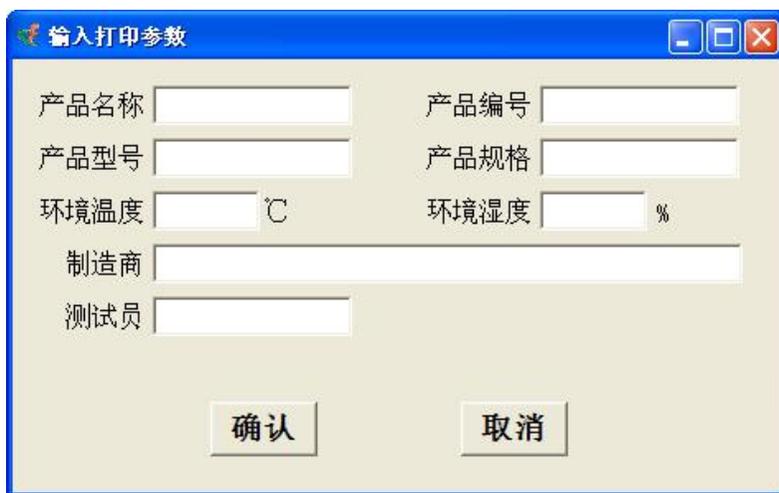
The image shows a dialog box titled '输入打印参数' (Input Print Parameters). It contains several input fields: '产品名称' (Product Name), '产品编号' (Product Number), '产品型号' (Product Model), '产品规格' (Product Specification), '环境温度' (Ambient Temperature) with a '°C' symbol, '环境湿度' (Ambient Humidity) with a '%' symbol, '制造商' (Manufacturer), and '测试员' (Tester). At the bottom of the dialog, there are two buttons: '确认' (Confirm) and '取消' (Cancel).

图 5-8 信息界面

5.7 打印

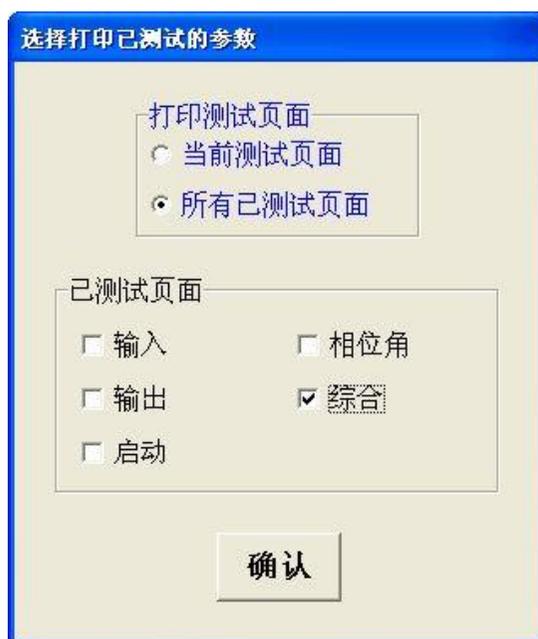


图 5-9 选择打印界面

在打印时，将弹出如图 5-9 所示的“选择打印”界面，您可选择希望打印的测试项，已测试的项目在弹出窗口时已自动选择。

5.8 测试界面

5.8.1 输入测试界面

点击主界面上的 **输入** 键，进入“输入测试”界面，见如图 5-10。

为能细致观察输入波形的细节，UI 2050 软件提供了一个“输入波形展开”界面。鼠标双击如图 5-10 所示“输入测试”界面上的任何位置，即可出现如图 5-11 所示的“输入波形展开”界面。

在“输入波形展开”界面上，鼠标左键点击波形相应位置，即可显示鼠标位置点的电压、电流、时间等相关点位数据；移动鼠标，相关点位数据实时显示。点击鼠标右键，取消点位数据显示。



图 5-10 输入测试界面

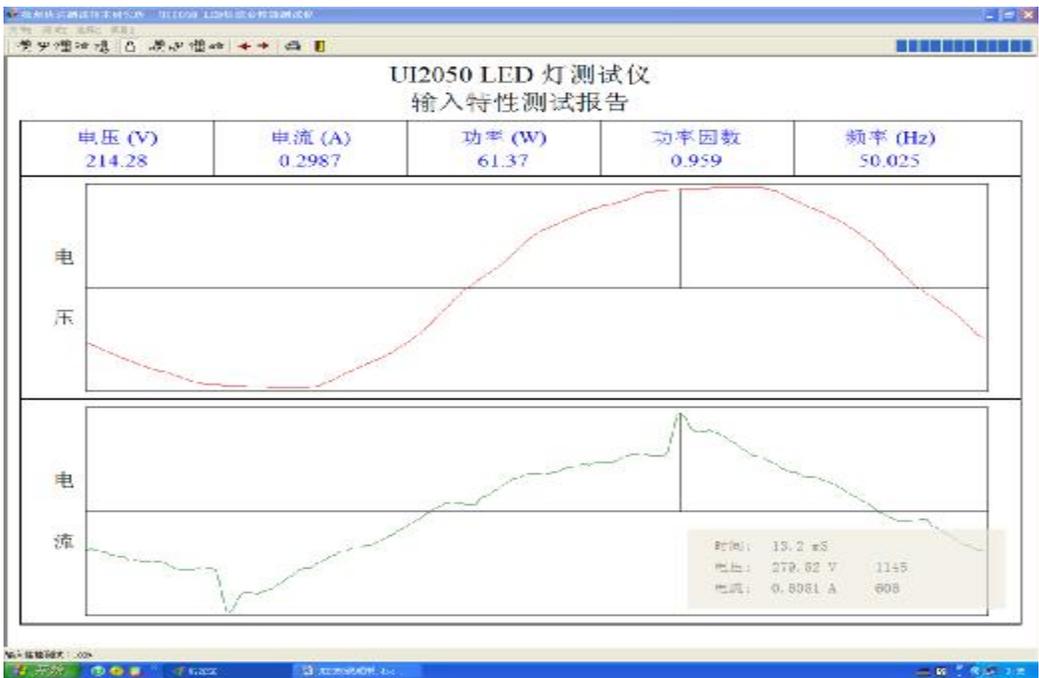


图 5-11 输入波形展开界面

5.8.2 输入相位角测试界面

点击主界面上的  键，进入“输入相位角测试”界面，见如图 5-12。

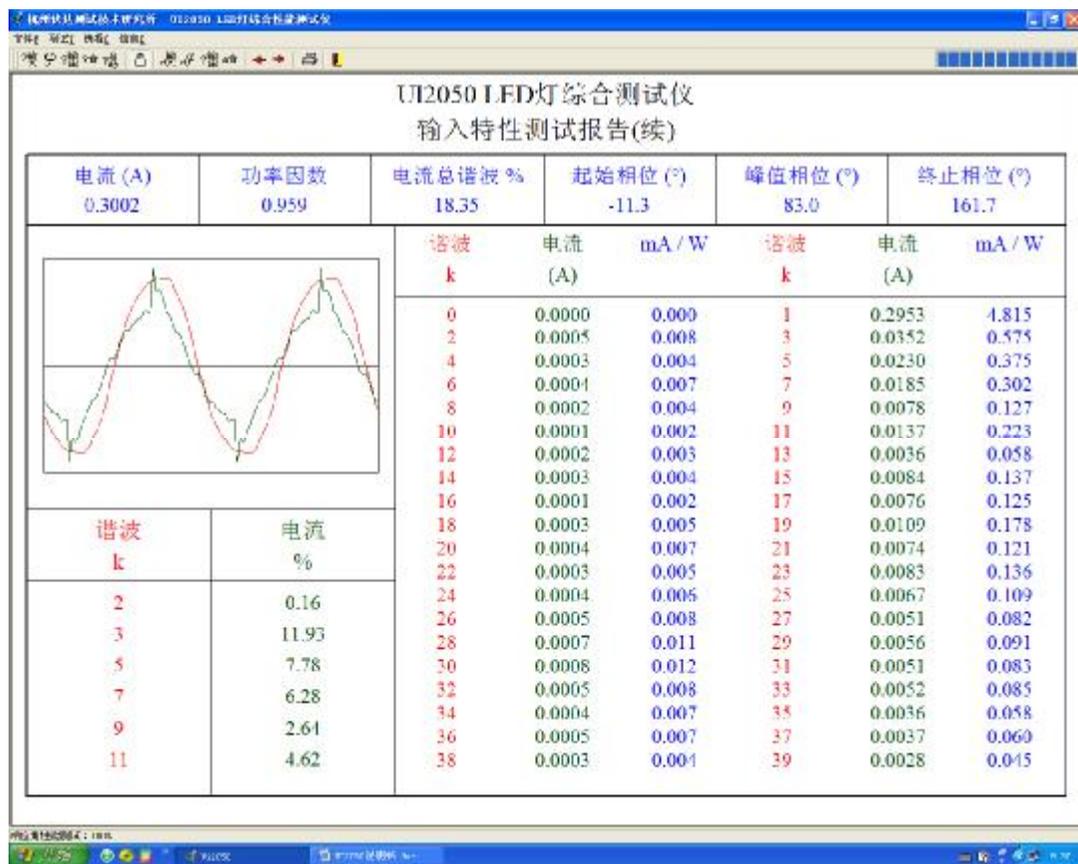


图 5-12 输入相位角测试界面

5.8.3 输出测试界面

点击主界面上的  键，进入“输出测试”界面，见如图 5-13。

在“输出测试”界面上，鼠标左键点击波形相应位置，即可显示鼠标位置点的电压、电流、时间等相关点位数据；移动鼠标，相关点位数据实时显示。点击鼠标右键，取消点位数据显示。

该界面直观地展现了 LED 驱动电源是否存在高频叠加信号，为科研人员提供了一种便利的工具。



图 5-13 输出测试界面

5.8.4 综合测试界面

点击主界面上的 **综合** 键，进入“综合测试”界面，见如图 5-14。在综合测试界面上，输入、输出的主要参数与波形显示在同一个界面上，方便了观察。

5.8.5 启动测试界面

点击主界面上的 **启动** 键，主界面提示“启动测试，先关灯，后开灯！”，首先使用仪器上的“量程”按键选择合适的启动电流的量程，然后合上仪器上的“负载”开关，仪器进入测量驱动器的启动状况，约 3 秒后软件进入“启动测试”界面，见如图 5-15。

在该界面上，点击灯电压或灯电流波形上的不同位置，可显示该位置的相关信息：电压、电流、时刻。



图 5-14 综合测试界面

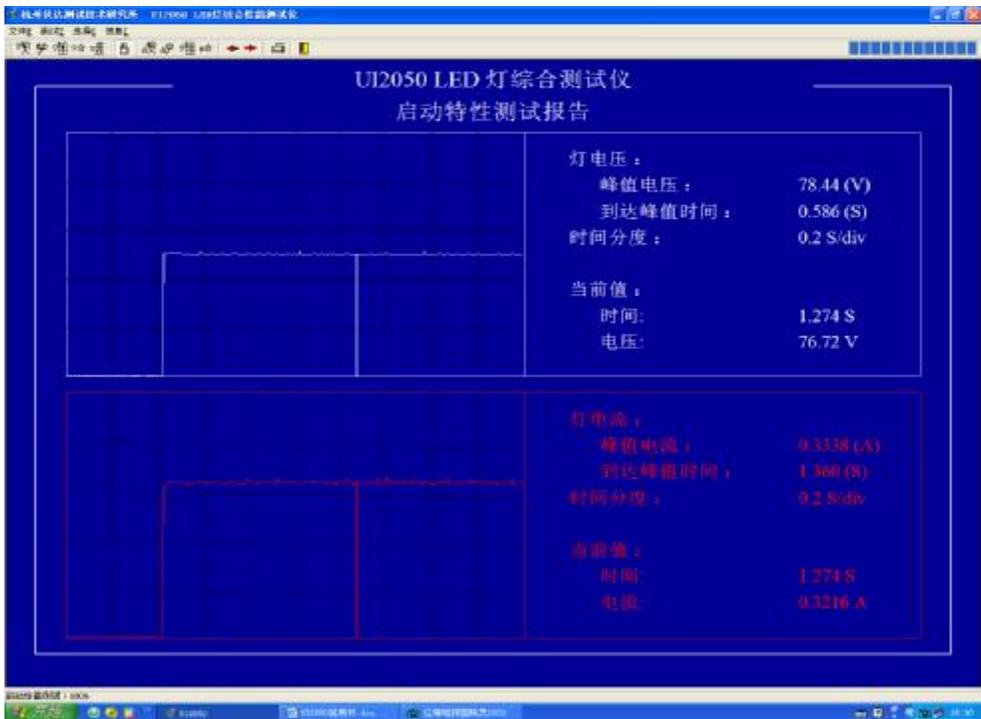


图 5-15 启动测试界面

5.9 补充说明

- 5.9.1 测试过程中，右上角的百分数表示每次测试时数据传送的百分量。
 - 5.9.3 在测试时，如出现“警告！通讯联络失败！”的对话框，请检查通讯线是否连接好，或选择其它通讯口进行通讯。
 - 5.9.4 如果通讯经常死机，请关闭防病毒的防火墙软件及计算机右下角任务栏已运行的程序。
 - 5.9.5 如果用“退出”命令或图标不能关闭程序，请用窗口右上角的“×”关闭程序。
-

第六章 术语解释及用到的英汉对照

6.1 术语解释

- 电压真有效值 (Urms): 即电压的均方根值, 英文名称为 root mean square
- 电流真有效值 (Irms): 即电流的均方根值
- 有功功率 (P): 电器实际消耗的有功功率
- 功率因数 (PF): 有功功率与视在功率的比值。只有在电压、电流均为理想正弦波时, $PF = \cos \Phi$
- 频率 (Freq): 单位时间内重复的次数
- 谐波: 任意一个周期波可以认为是一系列不同周期和不同振幅的纯正弦波的叠加, 这些分解出来的正弦波的频率是该周期波频率的整数倍, 这些正弦波称为该周期波的谐波或谐波分量。若某一个正弦波的频率是该周期波的频率的几倍, 该正弦波就称为该周期波的几次谐波
- 频谱图: 周期波分解成一系列纯正弦波 (即各次谐波分量) 后, 由谐波分量组成的序列称为该周期波的频谱, 一般以频率为横坐标, 以振幅为纵坐标, 在坐标内用分列谱线来表示分次谐波含量的图, 我们称之为频谱图
- 总谐波失真 (THD): 英文全称为 Total Harmonic Distortion
- 相位差 (PHASE): 电压与电流之间的相位之差
- 灯电压 (UI): LED 两端的电压
- 灯电流 (II): 流过 LED 的电流

6.2 英汉对照

Test report: 测试报告

Input electrical characteristic: 输入特性

Urms: 电压真有效值

Irms: 窄频电流真有效值

Irmw: 宽频电流真有效值:

P:	功率
PF:	窄频功率因数
PFw:	宽频功率因数
THDU:	电压总谐波
THDI:	窄频电流总谐波
THDIw:	宽频电流总谐波
Freq:	电网频率
CFv:	输入电压波峰比
CFi:	输入电流波峰比
Vol tage:	电压
Current:	电流
Spectrum:	频谱图
Output electrical characteristi c:	输出稳态特性
Pout:	灯功率
Ulrms:	输出电压有效值
Ilrms:	灯电流有效值
Start electrical characteristi c:	启动特性
Lamp Vol tage:	灯电压
Max Vol tage:	最大灯电压
Sensi tivi ty:	分辨力
Lamp Current:	灯电流
Max Current:	最大灯电流

第七章 使用环境及保修

7.1 使用环境

1、正常工作条件

温度： (0~40) °C

相对湿度： ≤80%

2、供电电源

电压： 198V~242V

频率： 47.5Hz~52.5Hz

注意：千万不要在放有易燃、易爆品的地方使用仪器，在这种环境下使用任何电气仪器都有可能引起安全伤害。

7.2 保修

仪器自购买之日起保修期2年，在保修期内由于使用者操作不当而损坏仪器的，维修费及由于维修所引起的费用由用户承担。仪器由本公司负责终身维修。

非经过本公司书面同意，用户不得打开仪器外壳，这将会影响到仪器的保修。

仪器维修应由我公司授权的专业技术人员进行；维修时请不要擅自更换仪器内部器件；仪器维修后，需重新计量校准，以免影响测试精度。由于用户盲目维修，更换仪器部件而造成仪器损坏，不属保修范围，用户应承担维修费用。