LED310
LED 热电性能分析仪

用户手册

LED THERMAL & ELECTRICAL
CHARACTERISTICS ANALYZER
USER'S MANUAL

Ver 1.05

杭州远方光电信息股份有限公司
EVERFINE PHOTO-E-INFO CO., LTD.
地址：杭州市滨江区滨康路 669 号 1 号楼（310053）
ADD：Bldg.1, #669 Binkang Rd., Binjiang Hi-Tech Zone,
Hangzhou（310053）, China
Tel ：86-571-86698333
Fax ：86-571-86696433
E-mail：Sales@**everfine.cn** 销售专箱
Service@ **everfine.cn** 服务专箱
http：//www.**everfine.cn**

前　言

感谢您使用远方： LED310 LED 热电性能分析仪

本手册讲述仪器功能和操作说明。为了确保正确使用仪器，在操作仪器前请仔细阅读本手册。请妥善保存本手册，以便遇到问题时快速查阅。

注意：

- 本手册内容有可能变动，恕不另外通知，但可保证本手册与所购仪器一致。
- 我们已经尽最大努力准备本手册，以确保其准确性。如您有疑问或发现错误，请直接与本公司或本公司授权代理商联系。
- 没有本公司书面许可，任何抄袭或改编本手册全部或部分内容均为严重侵权。
- 对于本手册内容如有不同理解，以本公司技术部门解释为准。
- 用户第一次打开仪器包装箱时，请对照装箱清单，检查仪器和配件，若发现配件不齐或仪器配件不正常，请立即与销售商联系。

目　录

前　言 …… 1
目　录 …… 2
第一章　概述和基本原理 …… 3
1.1　概述 …… 3
1.2 测量原理 …… 3
1.3 基本配置 …… 5
第二章 仪表功能及技术指标 …… 7
2.1 主要功能 …… 7
2.2 主要技术指标 …… 7
第三章 仪表面板和数码显示 …… 8
3.1 仪表前面板 …… 8
3.2 仪表后面板 …… 9
3.3 数字、字符 …… 10
第四章　测试操作 …… 11
4.1 设定 …… 11
4.2 测量 …… 13
第五章 远程测试 …… 15
5.1 软件安装 …… 15
5.2 系统设置 …… 15
5.3 测量 …… 17
5.4 其他操作 …… 23

第一章 概述和基本原理

1.1 概述

LED 被认为是 21 世纪最有发展前景的新型光源，目前已被广泛应用于交通灯和显示屏等，并已进入普通照明领域，且发展迅猛。LED 的热电性能是 LED 相关器件和产品开发中的重要考虑因素。

LED 耗散功率的增加和环境温度的变化会引起 LED 芯片 PN 结温的显著变化，而 LED 的结温变化则会影响其光通量、颜色、主波长以及正向电压等光度、色度和电气参数。此外，若结温超过一定温度，LED 芯片和封装材料的相互作用进一步加剧，也有可能使封装材料发生质变，从而导致器件较快失效。因此，对 LED 的结温、热阻等热特性参数进行准确快速的测试十分必要，它可为 LED 的封装和热沉设计提供参数和失效检验，对 LED 进行有效的热管理。

为此，本公司研制了 LED310 LED 热电性能分析仪，结合上位机软件，能够分析 LED 的参考热阻、热阻、结温以及电学性能（正向特性、反向特性），具有测量精度高、响应速度快等特点，是 LED 研发、生产和质检等相关工作的理想测量设备。

本仪器满足国标 GB/T4023-1997、电子行业军标 SJ 20788-2000、美国军标 MIL-STD-750D、美国 JEDEC JESD 51-1 等标准的相关要求。

1.2 测量原理

1.2.1 热特性测量

LED 作为一种半导体器件，主要以热阻（R_{qJX}）表征其本身的热学特性。

$$R_{qJX} = \frac{T_J - T_X}{P_H} \qquad (1)$$

式中 R_{qJX} 是待测器件 PN 结到指定环境之间的热阻[℃/W]；T_J 是测试条件稳定时的待测期间的结温[℃]；T_X 是指定环境的参考温度[℃]；P_H 是待测器件的耗散功率[W]。

因此，为了测定 LED 的热阻须确定式（1）右边的三个参数，而其中参数之一的结温（T_J）则是测量中的重点，结温的测量可通过下式表示的方法进行：

$T_J = T_{J0} + \Delta T_J$

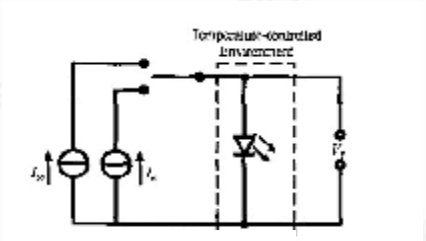
$\Delta T_J = K \times \Delta TSP$ （2）

式中 T_{J0} 是待测器件未施加加热功率前的初始结温[℃]；ΔT_J 是因施加加热功率引起的结温变化量[℃]；K 是定义 ΔT_J 和 ΔTSP 之间关系的常量[℃/V]；ΔTSP 是温度敏感参数值的变化量[mV]。

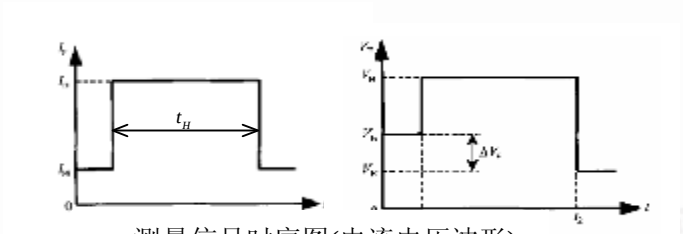
为了简化评价方法，规定（1）式另一个参数 P_H 为输入到 LED 的总电功率而不考虑光辐射功率及其他耗散功率。即上式中 P_H 为输入到 LED 的总电功率，且仅考察当 LED 外壳（或主要散热部分）与夹具热沉良好接触时，结点与外壳（或主要散热部分）之间的结壳热阻，为了便于与完整概念下的热阻相区别，此时的热阻称为“参考热阻”,用 R'_{qJX} 表示，即下位机所测得的是参考热阻。通过在上位机软件中输入光辐射功率或连接光辐射功率计测量光辐射功率，并估算或忽略其他耗散功率，可得到完整概念下的热阻。

“参考热阻”由于测量方便，复现性好，越来越多地得到了应用。

结温的测量采用的是动态电学测量方法，该方法利用发光二极管 PN 结正向压降与 PN 结的温度成线性关系的特性，通过测量其在不同温度下的正向压降差来得到发光二极管的结温。在测量中 PN 结既是被测对象，同时也是温度传感器，PN 结温度的变化通过温度敏感参数即 PN 结正向压降的变化输出。如下图所示：



测量原理图



测量信号时序图(电流电压波形)

图 1.1 LED 热阻测试

①将测量电流 I_M 正偏置加到待测 LED 两端，测得正向结电压（V_{FI}）。

②加热电流 I_H 取代 I_M 加到待测 LED 两端，加热一定时间（t_H）待 LED 趋于稳定状态时，测得正向结压降（V_H），并得到耗散功率（P_H）；

③I_M 迅速取代 I_H 加到待测 LED 两端，并测得正向结压降（V_{FF}）。

④关闭电流，根据公式 $\Delta V_F = |V_{FI} - V_{FF}|$，$TJ = T_{JI} + \Delta T_J$，$R_{qJX} = \frac{\Delta T_J}{P_H} = \frac{K \times \Delta V_F}{I_H \times V_H}$ 可得到待测 LED 的结温和热阻。

为便于描述，我们把根据以上步骤实现热阻的测量方法称为单脉冲测量模式，通过这种模式，可以得到一个 LED 经过确定加热时间后的热阻、结温等参数；而把在加热过程中，按照一定的周期，不断地重复单脉冲测量的方法称为连续模式，通过这种模式，可以得到

LED 的加热过程中热阻、结温的变化过程等参数。

1.2.2 一般电学性能测量

正向电性能测量：采用恒流源供电，根据设定的电流自动调节输出稳定不变的正向工作电流，并测出 LED 两端的正向压降和流过 LED 的正向电流值。

反向电性能测量：采用恒压源供电，给被测 LED 施加反向电压，根据设定的反向电压调节恒压源，测出反向电压和流过 LED 的反向漏电流值。

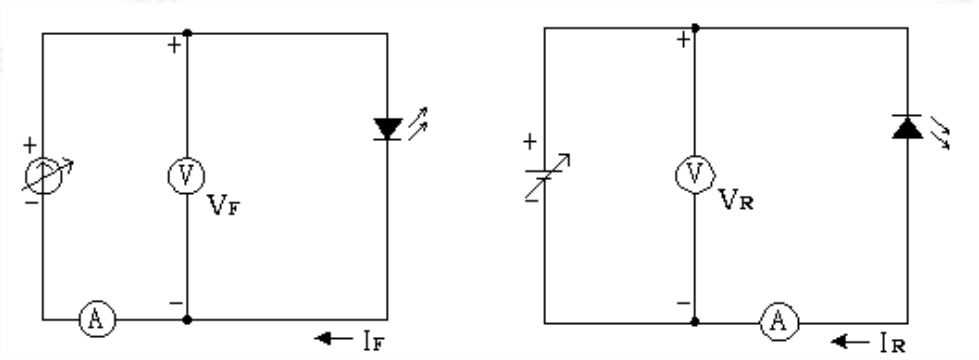


图 1.2 LED 正反向电性能测量原理

1.3 基本配置

LED310 既可以独立工作，测量结果直接数字显示。也可以与其它设备相连，组成综合测量系统，不同情况下的配置和框图如下：

1.3.1 LED310 独立使用

LED310 独立使用时，包括 LED310 主机和温控夹具两个部件。其功能模块如下所示：

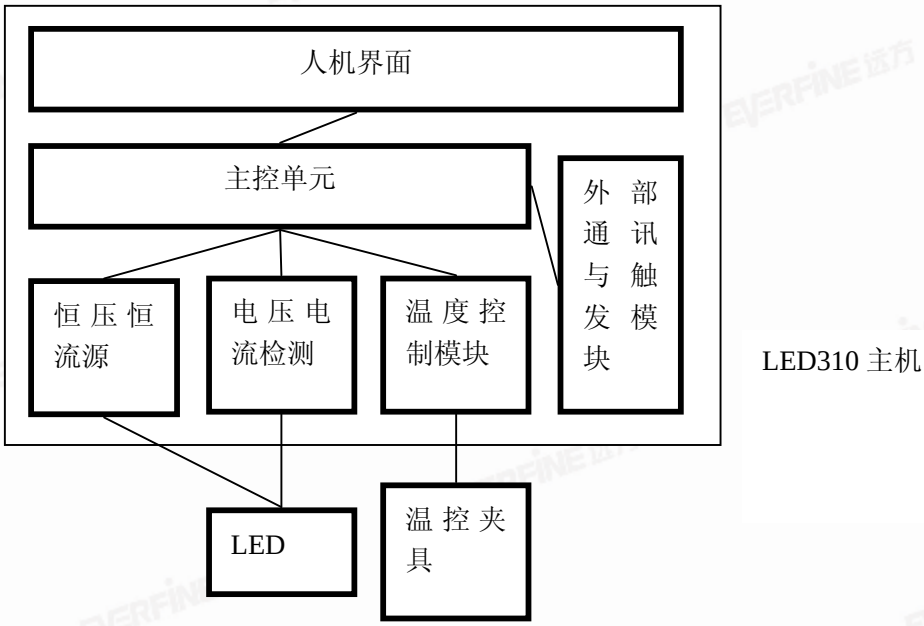


图 1.3 LED310 功能框图

注：根据测量的需要，LED 可以安装在温控夹具上也可以置于静态空气中。

1.3.2 LED310 与光度计、光谱仪联合使用

当 LED310 与光度计、光谱仪等组成光色热电综合测量系统时，其功能大大增强，不仅能够实现 LED 的电流-电压曲线、电压-温度曲线、瞬态升温曲线、瞬态降温曲线，还能够实现包括光度、色度、色温在内的多种光学参数的测量，形成对 LED 参数的完整测量。典型系统框图如下：

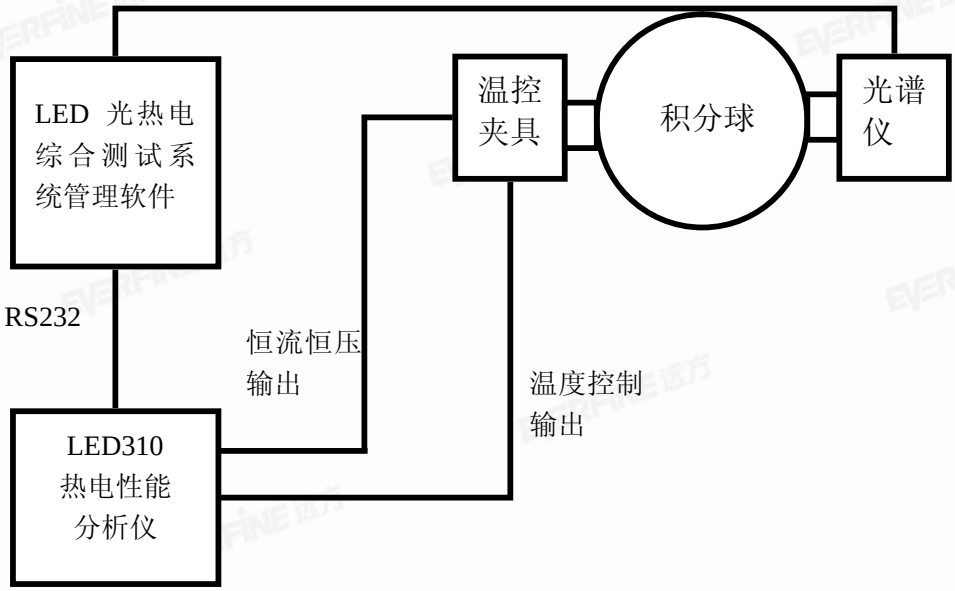


图 1.4 LED 综合测量的典型系统框图

第二章 仪表功能及技术指标

2.1 主要功能

- 测量正向电流 I_F(A)，正向电压 V_F(V)，反向电压 V_R(V)，反向漏电流 I_R(μA)
- 测量结温电压 K 系数、参考热阻 R'_{qJX} (℃/W)、热阻 R_{qJX} (℃/W)和结温 T_J(℃)
- 配合上位机，可以绘制不同环境温度 T 下的电流（mA）-电压(V)特性曲线（I-V@T）、电压(V)/结温(℃)/时间曲线、瞬态升温、降温曲线等
- 配光度计和光谱仪可实现有关光度、辐射度和颜色参数的综合测量
- 具有 LED 正反向自动判别功能等功能（**某些特殊 LED 装有保护二极管，仪器可能无法正确自动判向，此时应关闭自动判向功能（具体操作见第四章设定）**）

2.2 主要技术指标

- 程控恒流源输出范围：0.1mA～2000.0mA，最大允许输出电压 15V，最大允许输出功率 20VA
- 测量时可自动判向或手动设置方向
- 正向电流 I_F 测量范围：0.1 mA～2000.0 mA，精度±(0.1%F.S.+0.1%R.D.+1DG)
- 正向电压 V_F 测量范围：0.0000 V～15.000V，精度±(0.1%F.S.+0.1%R.D.+1DG)
- 反向电压 V_R 测量范围：0.00 V～15.00V，精度±(0.1%F.S.+0.1%R.D.+1DG)
- 反向漏电流 I_R 测量范围：0.00μA～99.99μA，精度±(0.2%F.S.+ 1DG)
- 热特性测试电流 I_M：0.1mA～9.9999mA
- 热特性加热电流 I_H：10mA～2000mA
- 温控夹具自动温度测量和控制范围：5℃～85℃TEC 控温，精度±0.5℃；（注：设定温度不低于(室温-5)℃，防止产生凝露或其他问题；LED 加热功率<3W 时，温控效果最佳）
- 热特性测试电流快速切换时间：小于 10μs
- 对于典型 1W LED：

  结温测量范围：-50℃～+200℃，精度：±1℃

  热阻可测量范围：0℃/W～250℃/W，精度：±1℃/W
- 电源：AC（220±10）V，50Hz/60Hz
- 定标和检定环境： 温度：25℃±1℃； 湿度：55%RH±5%RH
- 一般测量环境： 温度：25℃±10℃； 湿度：55%RH±10%RH

第三章 仪表面板和数码显示

3.1 仪表前面板

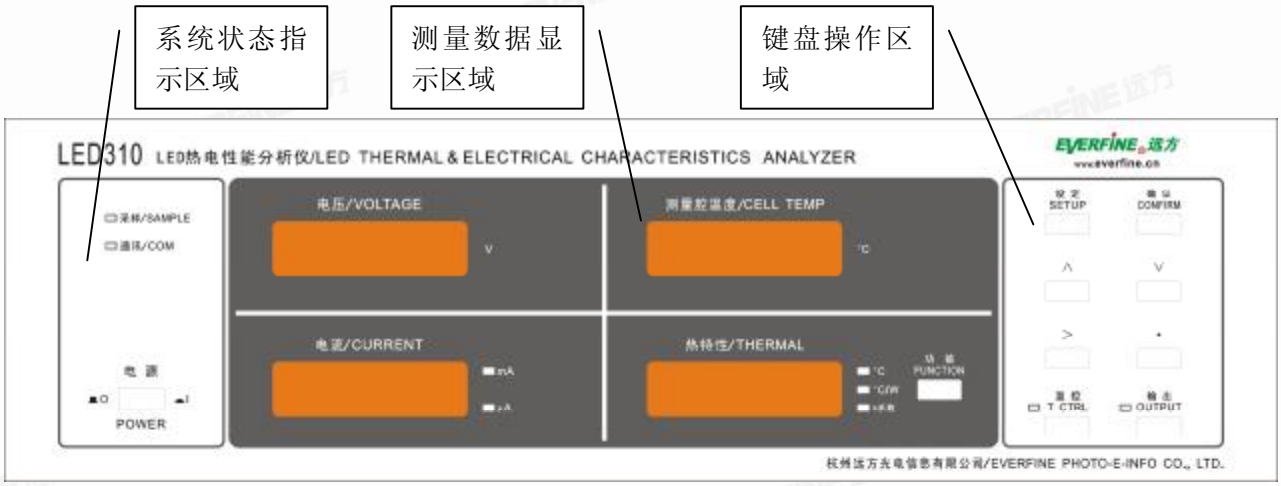


图 3.1 仪表前面板

1、系统工作状态指示区域：

指示灯：

“采样/SAMPLE”：该指示灯闪烁时，表示仪表处于采样状态。

“通讯/COM”：该指示灯闪烁时，表示仪表处于远程测试状态。

开关：

“电源/POWER”：仪表电源的开、关。

2、测量数据显示区域：

“电压/VOLTAGE”窗口：显示正向电压/反向电压/温度变化引起的 ΔV 的测量值。

“电流/CURRENT”窗口：显示正向电流/反向电流的测量值。

“mA” 指示灯：该指示灯亮时，表示仪表处于正向测试状态，单位为“mA”。

“μA” 指示灯：该指示灯亮时，表示仪表处于反向测试状态，单位为“μA”。

“测量腔温度/CELL TEMP”窗口：显示当前恒温夹具测量腔的温度测量值。

“热特性/THERMAL” 窗口：显示当前结温/热阻/K 系数的值。

“℃”指示灯：表示此时热特性窗口上显示数据为结温。

“℃/W”指示灯：表示此时热特性窗口上显示数据为热阻。

“k 系数”指示灯：表示此时热特性窗口上显示数据为 K 系数，单位为℃/V。

3、键盘操作区域

“温控”指示灯：该指示灯亮时，表示仪表的对测量腔的温度处于恒温控制状态，反之表示仪表的温度控制处于关闭状态。当“输出”指示灯亮时按此键无效。

“输出”指示灯：该指示灯亮时，表示仪表的 LED 驱动电流处于输出状态，反之则表示此时无 LED 驱动电流输出。

“设定”、“确认”、“∧”、“∨”、“＞”、“•”、“温控”、“输出”、“功能”九个按键：具体功能见第四章菜单操作部分。

3.2 仪表后面板

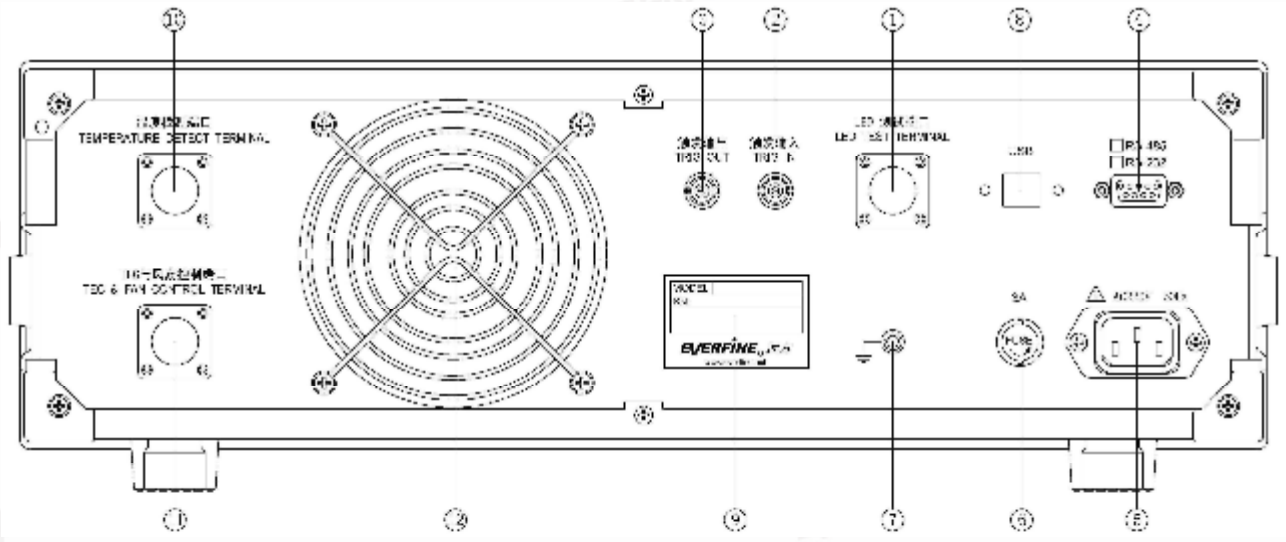


图 3.2 仪表后面板

1、LED 测试端口：恒压源和恒流源输出端口，接被测 LED。

2、触发输入：外部设备供脉冲触发信号来驱动 LED310 输出脉冲电流。

3、触发输出：给光谱仪提供脉冲触发信号。

4、RS-232 通讯接口：用于连接计算机 COM 口。

5、电源插座：用于接入仪表的供电电源。

6、保险管座：内装 3A 保险丝, 用于保护仪表。

7、接地端：仪表使用时建议最好接上大地，以保护仪表及仪表操作者。

8、USB：同计算机 USB 端口相连(选项)

9、产品铭牌：提供产品型号和编号。

10、温度检测端口：可以扩展为 4 路温度测量（选项）。

11、TEC 与风扇控制端口：测量腔中的 TEC 电流驱动和风扇控制接口。

12、主机散热风机

3.3 数字、字符

1、仪器用的是 7 段 LED 显示，并扩充显示一些受到限制的字符。数字和字符 7 段码显示如下：

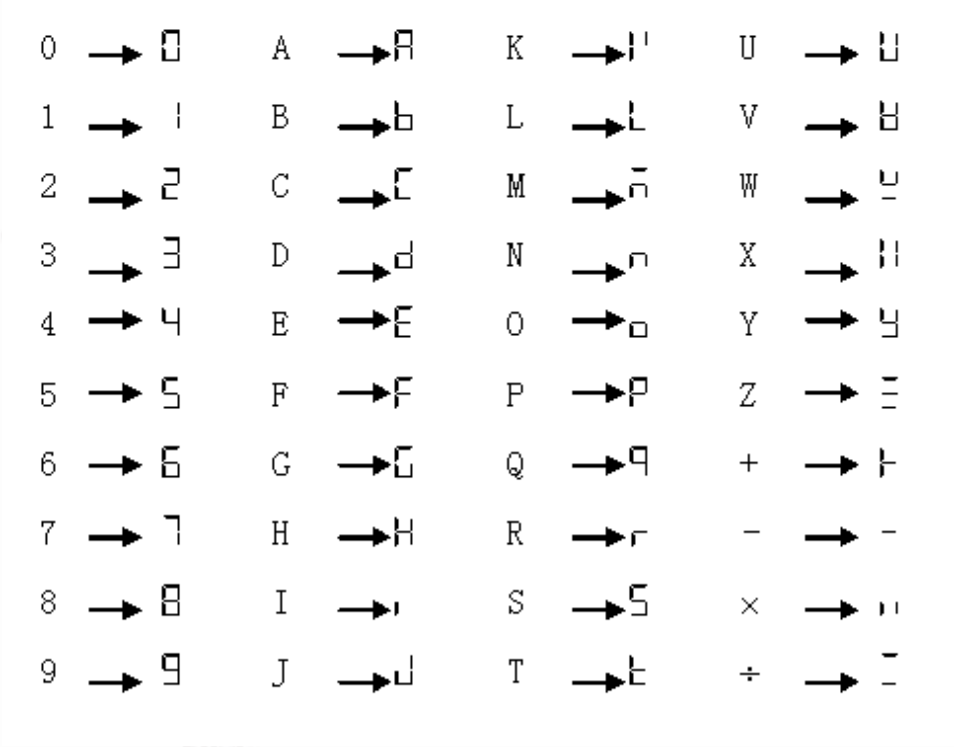


图 3.3 LED 显示字符

2、仪表使用过程中出现的字符所代表的功能含义如下：

m For：正向特性测量模式。

m rEV：反向特性测量模式。

m tHE：热特性测量模式。

I F：正向电流，单位为 mA。

tCELL：在当前测量模式下，温度控制模块控制的目标温度。

Vr：反向电压，单位为 V。

I H：加热电流，单位为 mA。

I m：测量电流，单位为μA。

tH：加热电流持续时间,单位为 ms。

modE：热特性测量模式设置， Conti：热特性测量模式为连续模式。

PULSE：热特性测量模式为单脉冲模式。

：K 系数，单位为℃/V。

第四章　测试操作

LED310 支持本地测试和远程测试。

本地测试是指 LED310 脱离计算机进行测试，可测量电参数和热参数。

远程测试是通过通讯电缆连接 LED310 主机和计算机，主机将测试结果上传给计算机，由计算机软件处理后进行显示和分析。

有关远程测试的部分将在下一章进行详细描述，此处先就本地测试进行描述。

4.1 设定

1、准备工作：正确连接仪表并开启，此时先不要按输出键，以免 LED 损坏。

2、主界面的表现形式：

LED310 上电后，首先进入主界面，并且处于主菜单状态下。用户可以通过按“输出”来切换到输出并测量状态。

主菜单状态 ：显示了当前选定的测量模式，可通过按“∧”、“∨”键切换模式。

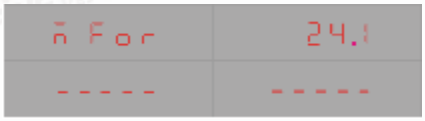


图 4.1 主菜单状态

测量状态：显示根据设定的测量模式和参数，所测得的各项数据。

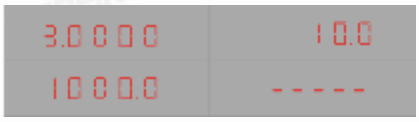


图 4.2 测量状态

3、菜单操作

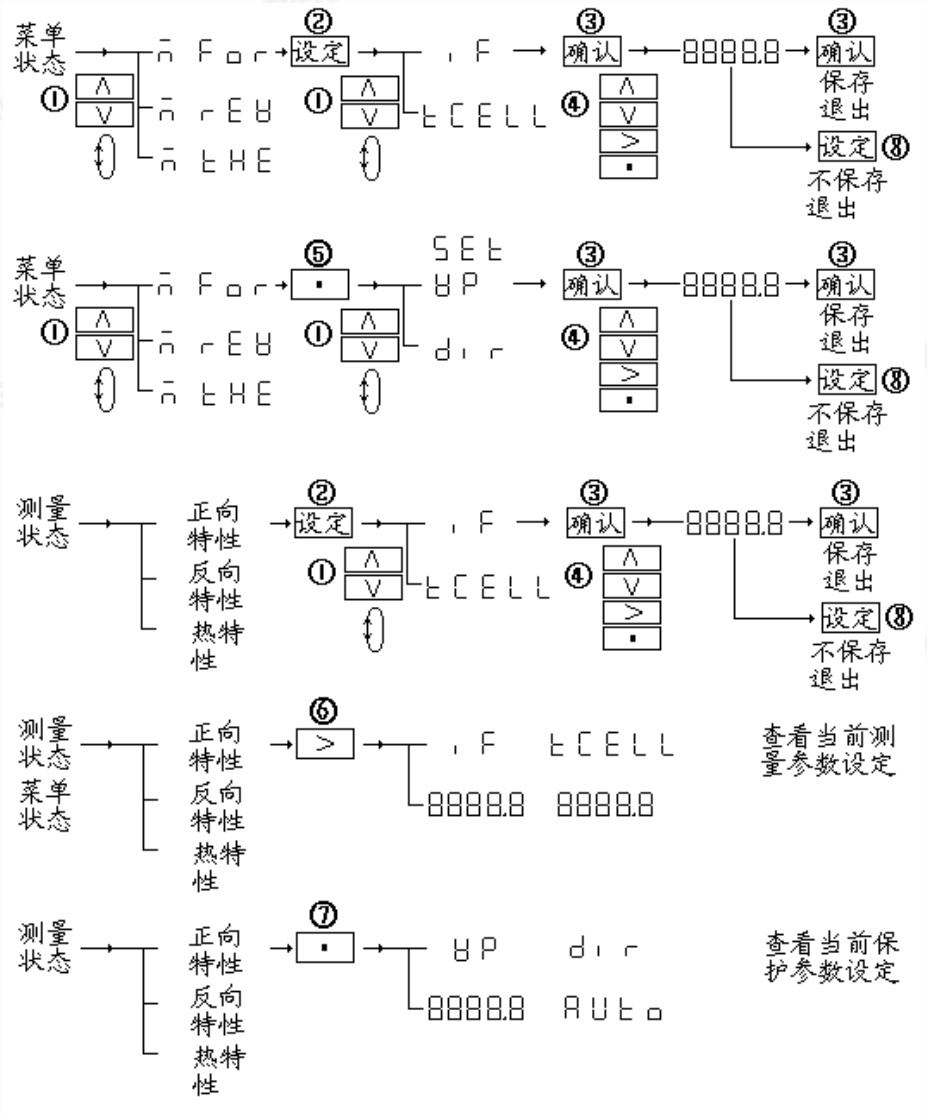


图 4.3 菜单操作示意图

“设定”键：按“设定”键，进入主设定菜单，如图 4.3 菜单操作示意图中的②；再次按此键键，不保存当前设定值，返回上层界面，见图 4.3 菜单操作示意图中的⑧。当在热特性测试过程中，按此键无效。

“确认”键：按“确认”键，进入下一级菜单，或确认当前设定值并返回上级菜单。见图 4.3 菜单操作示意图中的③。

“∧”、“∨”键：在主菜单状态下，按 “∧”、“∨”键循环选择测试模式，见图 4.3 菜单操作示意图中的①；在数值设置界面中，用于调整当前闪烁位的值，见图 4.3 菜单操作示意图中④；

“＞”键：在主界面中（无论处于主菜单状态还是测量状态）,按“＞”键可以查看当前测量项目的参数设定值，见上图中⑥；在数值设置界面中，用于调整闪烁位的位置，见图 4.3 菜单操作示意图中④。

“.”键：在主菜单状态下，按“.”键进入保护参数设定菜单，见上图中⑤；在测量状态下，按“.”键进入保护参数查看界面，见上图中⑦；在数值设置界面中，用于切换小数点的位置。

“温控”键：在任何界面中，按“温控”键均可进行温控功能的开关，目标温度值由 TCELL 参数设定值决定；温控指示灯亮，表示开启温控功能。

“输出”键：在任何界面中，按“输出”键均可控制 LED 信号的输出；“输出”指示灯亮，表示信号输出，仪器工作在测量状态。

“功能”键：在进行 LED 热特性测量时，按“功能”键，可用于切换结温/热阻/K 系数的显示。

4、设定注意事项

①在设置最大输出电压时，电流能正常输出的电压最小设置为 2.5V，最大为 15V，用户根据实际 LED 电压范围及保证一定余量来设置电压大小，避免损坏 LED，或导致测量不正确。

②在热特性设置时 T_H（加热时间）设置最大为 60000ms，最小时间为 100ms。

③LED 是具有方向的。在使用 LED310 时，需要设定 LED310 的方向（自动、正向或反向）。对于某些具有保护功能的特殊 LED，自动检测判向功能无效，此时必须直接设置 LED 的方向（正向或反向）。

4.2 测量

1、正向特性测量：

①仪表开机后。仪表自检，并且默认进入正向特性测量模式。

②用户可以通过按“>”键查看当前设定的电流和控制温度是否为需要值，若需要改动可通过 Setup 菜单重新设置（请参考第四章第一节）。

③若测试需要，可按“温控”键启动温度控制，并等待温度稳定。

④按“输出”键启动电流输出。此时屏幕上显示当前 LED 两端电压、LED 驱动电流、测量腔温度。

2、反向特性测量：

①仪表开机自检，并且默认进入正向特性测量模式。

②可通过按“∧”、“∨”键切换至反向特性测量模式。

③用户可以通过按“>”键查看当前设定的反向电压和控制温度为需要值，若需要改动可通过 Setup 菜单重新设置。

④若测试需要，可按“温控”键启动温度控制，并等待温度稳定。

⑤按“输出”键启动电压输出。此时屏幕上显示当前 LED 反向电压、LED 反向电流、测量腔温度。

3、热特性测量：

（1）、测量 LED 的 K 系数。

①仪表开机自检，并且默认进入正向特性测量模式。

②用户设定正向电流为正确的的 I_M 电流值，I_M 应足够大，以确保二极管的结被导通，但不能大到足以引起有效的自加热。

③用户设定控制温度为 T_1，启动温度控制。

④按“输出”键启动电流输出。

⑤待温度稳定（±0.1℃）后，记录下电压值 V_{F1}。

⑥改变设定温度为 T_N，待温度稳定（±0.1℃）后，记录下电压值 V_{FN}。

⑦可得到：为 $K = \left| \frac{T_1 - T_N}{V_{F1} - V_{FN}} \right|$。

（2）、测量 LED 的结温、热阻。

①若需要测试静态空气中的 LED 热特性，则可将 LED 探头置于恒温箱内，且保证 LED 周围无明显空气流动；若需要测试的项目为无限大热沉情况下的 LED 热特性，则可将 LED 置于恒温夹具中，并且保证 LED 散热端与恒温夹具紧密接触，并在两者之间涂抹上一层导热硅脂或者其他导热材料。**在热特性测试过程中，周围温度的变化将严重影响热阻的测量正确性，所以请保证测试是在温度稳定的空气中进行。**

②将 LED 安装好后，仪表开机自检，并且默认进入正向特性测量模式。

③用户通过按“∧”、“∨”键切换至热特性测量模式。

④用户设定加热电流 I_M、I_M（为测 K 时使用的电流值）、加热时间、K 系数等测试参数。

⑤按“输出”键启动电流输出。

⑥此时按“功能”键可在热特性显示窗口切换显示结温、热阻、或 K 系数等。

当指示灯为℃时，四个窗口分别显示的是加热电流下的 LED 两端电压、加热电流、当前测量腔温度、结温值。

当指示灯为℃/W 时，四个窗口分别显示的是加热电流下的 LED 两端电压、加热电流、当前测量腔温度、热阻值。

当指示灯为 K 系数时，四个窗口分别显示的是测量电流下的 LED 两端电压随结温变化的增量（绝对值）、加热电流、当前测量腔温度、当前设置的 K 系数。

第五章 远程测试

LED310 的远程测试是通过通讯电缆连接 LED300 主机和计算机，主机将测试结果上传给计算机，由计算机软件处理后进行显示和分类。远程测试时，测量可以由计算机启动或外部触发信号启动，可测量热电参数、可配远方 HAAS-2000 高精度快速光谱辐射计（需配专用软件 LHS-1000）测试光色参数。

5.1 软件安装

- 系统要求：
  - 操作系统为 Windows'98 或其以上版本；**建议使用 Windows XP**；
  - 硬盘剩余空间 100M 以上；
  - 光盘驱动器（仅在安装时使用）；
  - RS-232-C 串行口；
  - 显示器分辨率应在 800×600 以上；**建议使用 1024×768**。
- 应用软件安装

  将远方软件光盘放入光盘驱动器，进入目录远方光热电综合测试系统 LED310_V2.00.XXX(后三位数字为版本号，越大表示版本越新，若无特殊说明，请选用相应最新版本)，运行 SETUP.EXE，即进入安装程序，按提示完成安装，软件默认安装路径为：

  C：EVERFINE\LED310_V2.00.XXX。

5.2 系统设置

1、进入主窗口

单击 Windows 系统的“开始”按钮，然后指向“程序”，指向“EVERFINE”菜单，选择“LED310_V2.00.XXX”程序，进入图 5.1 所示主窗口；

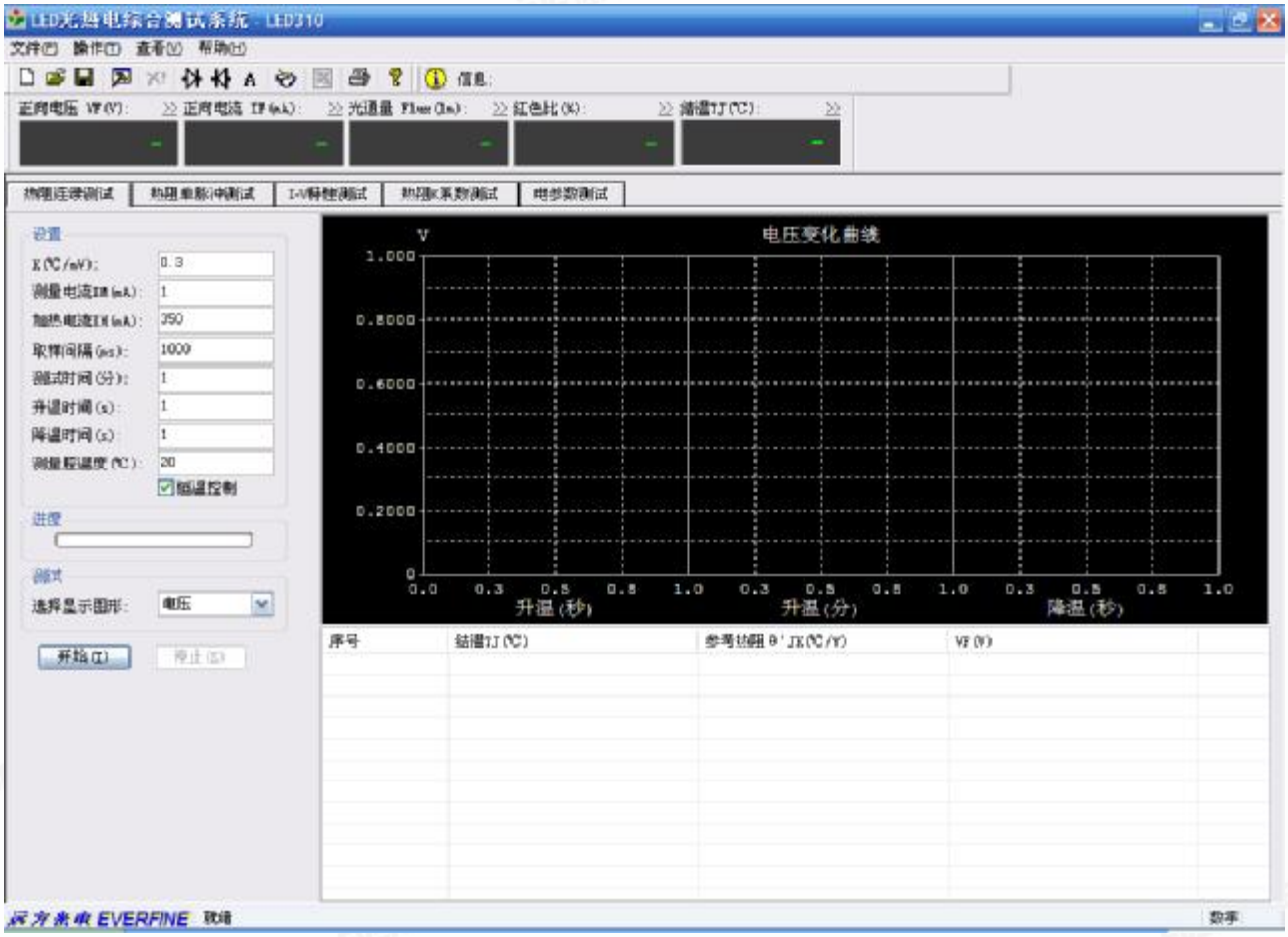


图 5.1 软件主窗口

2、系统设置

点击菜单“操作”**à**“系统设置”或工具条上“ ”，进入系统设置对话框(图 5.2)。

图 5.2 系统设置对话框

- 主机通讯串行口：请选择主机 LED310 连接到电脑的串行口，如“COM1”；
- 热阻测量类型：可选“参考热阻 R'_{qJX} ”或“热阻 R_{qJX} ”，选择“热阻”必须输入光辐射功率和其他耗散功率(输入零则等同参考热阻)，以计算完整意义的热阻 R_{qJX} ，若不考虑光辐射功率和其他耗散功率可选择“参考热阻 R'_{qJX} ”。

3、LED 方向设定

设定 LED 的实际方向，如果设定不正确不能正确测量，如果 LED 未点亮，请改变方向重试一次，如还是不能点亮可能 LED 已坏。

- 正向：点击工具条上“ ”按钮，设定 LED 方向为正向；
- 反向：点击工具条上“ ”按钮，设定 LED 方向为反向；
- 自动：点击工具条上“ A ”按钮，设定 LED 方向为自动选择；

4、功能选择

软件主界面上可以直接选择以下功能菜单：热阻连续测试模式、热阻单脉冲测试模式、I-V 特性曲线、热阻 K 系数测试、电参数测试等功能菜单。

- 热阻连续测试模式：测量 LED 在各种条件下的热阻、结温和电压变化趋势，可将 LED 的夹具温度恒定在温度控制范围内的任意温度点；
- 热阻单脉冲测试模式：测量 LED 在各种条件下的热阻、结温和电压，可将 LED 的夹具温度恒定在温度控制范围内的任意温度点；
- I-V 特性曲线：描绘 LED 的正向电压随电流的变化关系，可将 LED 的夹具温度恒定在温度控制范围内的任意温度点；
- 热阻 K 系数测试：软件自动测量被测 LED 的热阻 K 系数，最多可同时测量 4 个电流下的 K 系数；
- 电参数测试：提供 LED 电参数在线快速测量功能；

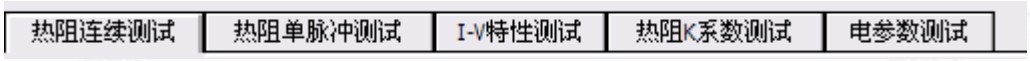


图 5.3 系统功能菜单选择

5.3 测量

1、热阻连续测试模式

目的：测量 LED 在各种环境温度下的热阻、结温和电压随时间的变化趋势，可将 LED

的环境温度恒定在温度控制范围内的任意温度点。

方法：

①设置：输入 K 系数及测量电流值 I_M，输入加热电流、取样间隔、测试时间、升温降温时间，可选择是否需要恒温控制。

②点击“开始”仪器自动测量。如选择了恒温控制，点击“开始”后跳出控温画面（图 5.5），温度控制的判断有手动判断和自动判断，手动判断点击“启动”后，开始控制温度，当测试人员认为稳定后点击“停止”即认为温度已达稳定，自动开始后续测量；自动判断可根据实际或者稳定度来判断，可根据实际情况选择，达到判定条件后自动开始后续测量；

③测量时间到自动停止测量完成测试，典型测试结果如下图（图 5.4）所示。

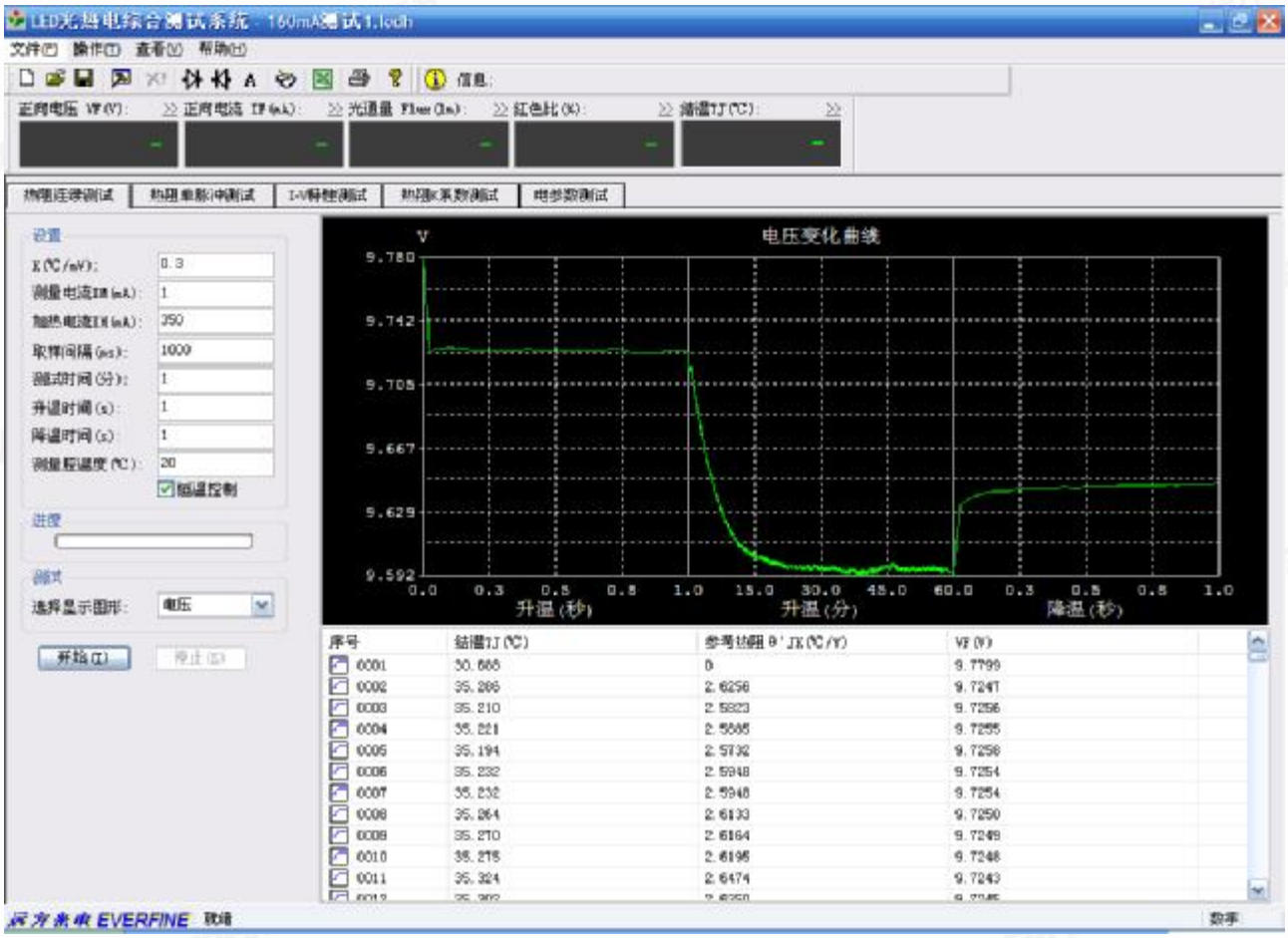


图 5.4 热特性测量结果

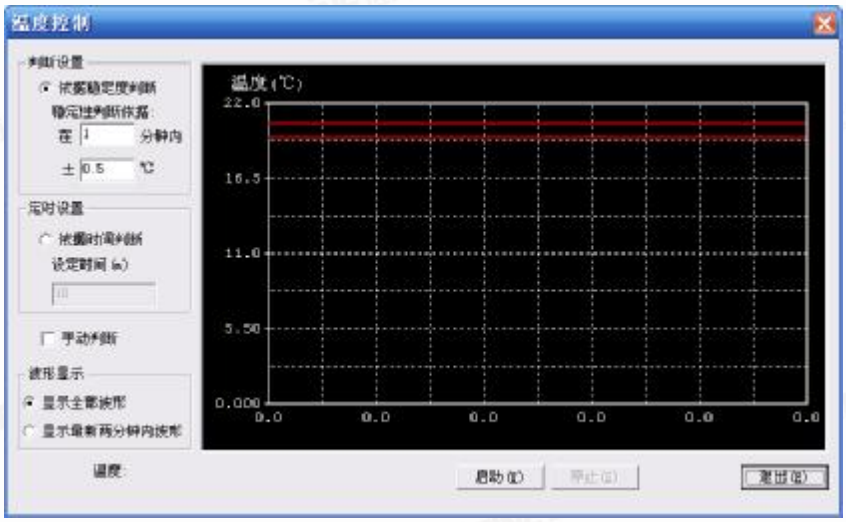


图 5.5 温控界面

2、热阻单脉冲测试模式

目的：根据标准要求测量 LED 在各种环境温度下的热阻、结温，可将 LED 的环境温度恒定在温度控制范围内的任意温度点。

方法：

①设置：输入 K 系数及测量电流值 I_M，输入加热电流 I_H、加热时间 T_H，可选择是否需要恒温控制。

②点击“开始”仪器自动测量。如选择了恒温控制，点击“开始”后跳出控温画面（图 5.5），温度控制的判断有手动判断和自动判断，手动判断点击“启动”后，开始控制温度，当测试人员认为稳定后点击“停止”即认为温度已达稳定，自动开始后续测量；自动判断可根据实际或者稳定度来判断，可根据实际情况选择，达到判定条件后自动开始后续测量；

③加热时间到自动停止测量完成一次测试，典型测试结果如下图所示。

④用户如果想删除测试数据，可以先选择要删除的数据序号，然后单击“ ”按钮，再点击“确定”后数据被删除。

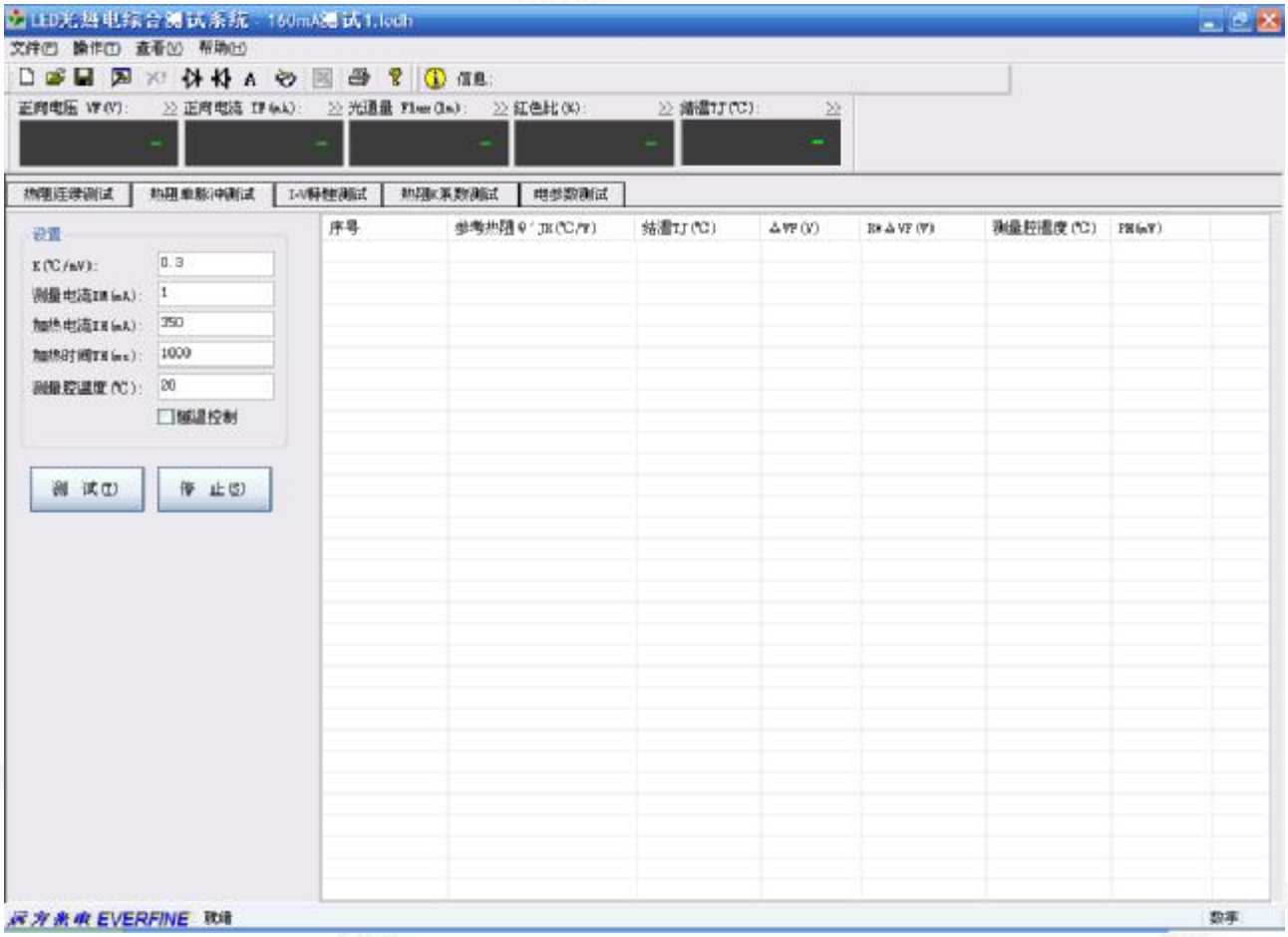


图 5.6 热阻单脉冲测试界面

3、I-V 特性曲线

目的：测量 LED 的电压电流 I-V 特性曲线，分析最佳热阻测量电流值 I_M。可选择是否需要恒温控制。

方法：

①设置：设置起始电流、结束电流、间隔电流、测试延时。

②点击“开始”仪器自动测量。如选择了恒温控制，点击“开始”后跳出控温画面（图 5.5），温度控制的判断有手动判断和自动判断，手动判断点击“启动”后，开始控制温度，当测试人员认为稳定后点击“停止”即认为温度已达稳定，自动开始后续测量；自动判断可根据实际或者稳定度来判断，可根据实际情况选择，达到判定条件后自动开始后续测量。

③当电流达到结束电流后自动停止测量，测试结果如下图所示。

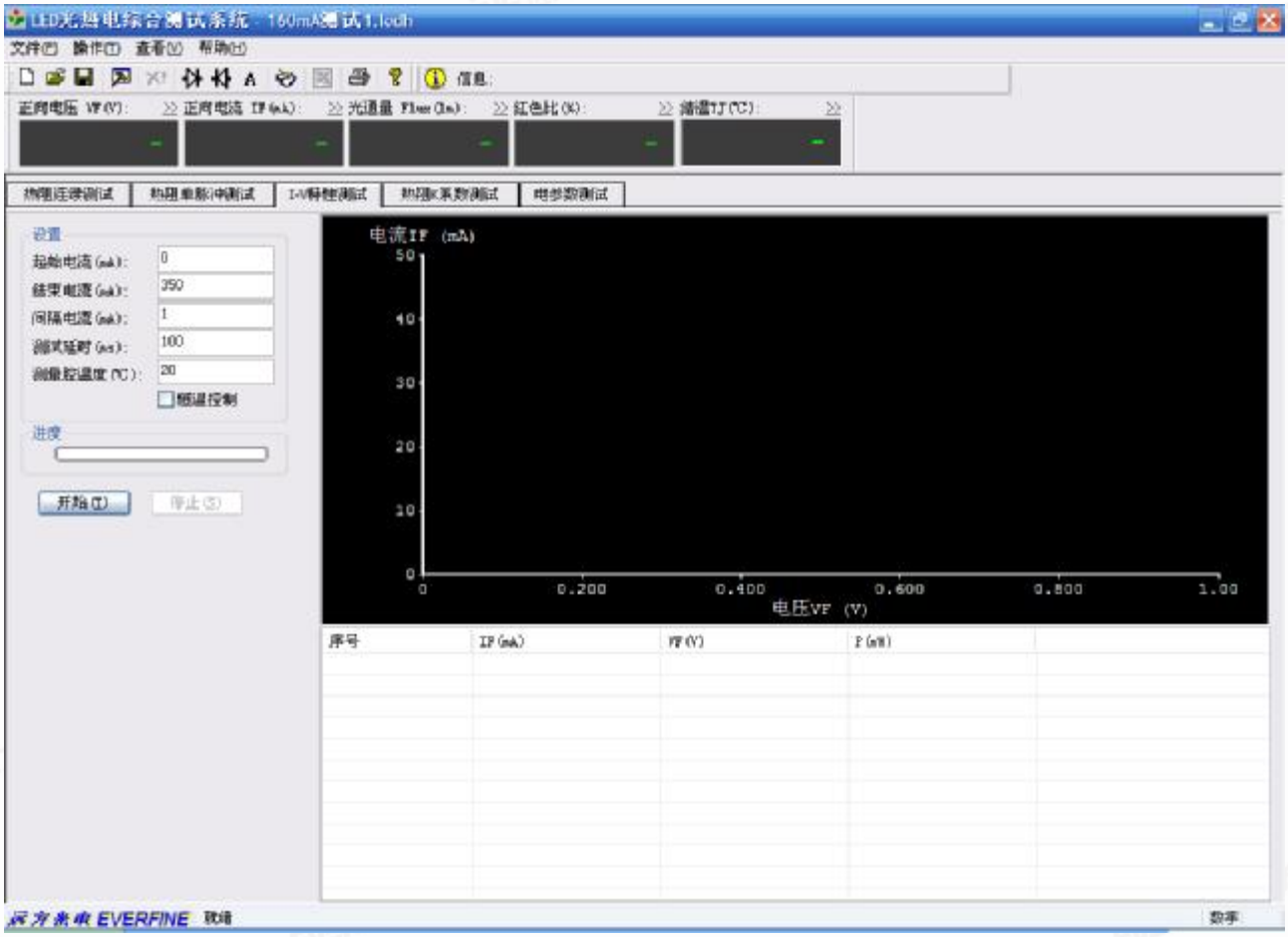


图 5.7 I-V 特性测试结果

4、热阻 K 系数测试

目的：测量 LED 在某电流（I_M）下的热阻 K 系数，最多可同时测量 4 个不同电流值的 K 系数。

方法：

①设置：设置起点温度 T1、终点温度 T2、测量电流（IF1、IF2,、F3、IF4）、正向电压。

注意：起点温度 T1 应该要小于终点温度 T2，且 T2-T1 一般要求大于 50℃。

②点击“开始”仪器自动测量。

③当温度达到**终点温度 T2** 后自动停止测量，测试结果如下图所示。

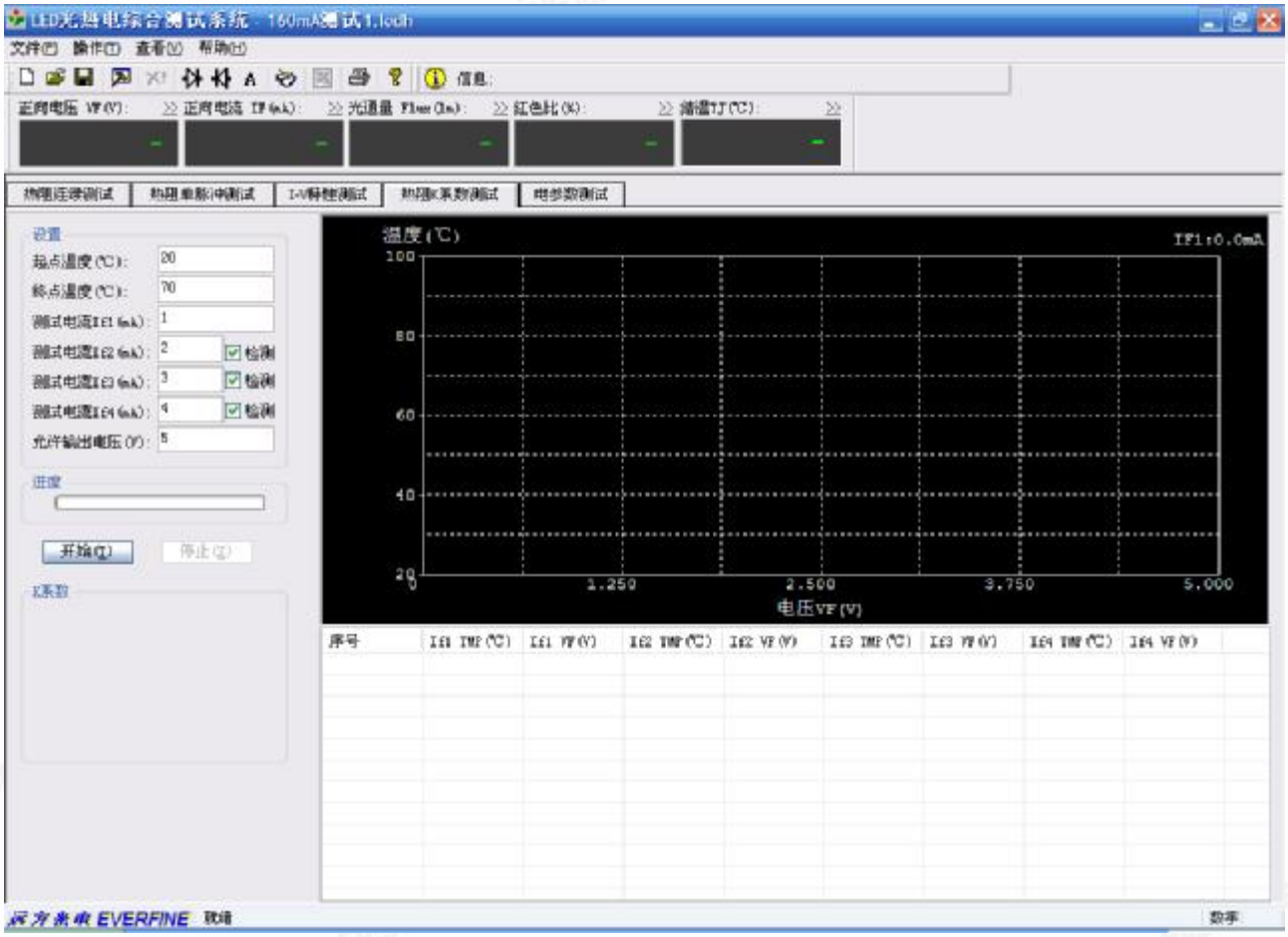


图 5.8 K 系数测量结果

5、电参数测试

目的：快速测量 LED 的电参数。如需要同时测量光度，可在“系统设置”中选择“通讯光度计”。

方法：

①设置：输入工作电流值，输入最大允许电压、反向电压、反向电流，可选择是否测量反向漏电流。

②点击“测试”仪器自动测量一次。点击“触发测试”仪器输出一次脉冲，并同时点亮 LED，测量得到 LED 电参数数据。

③用户如果想删除测试数据，可以先选择要删除的数据序号，然后单击“ ”按钮，再点击“确定”后数据被删除。

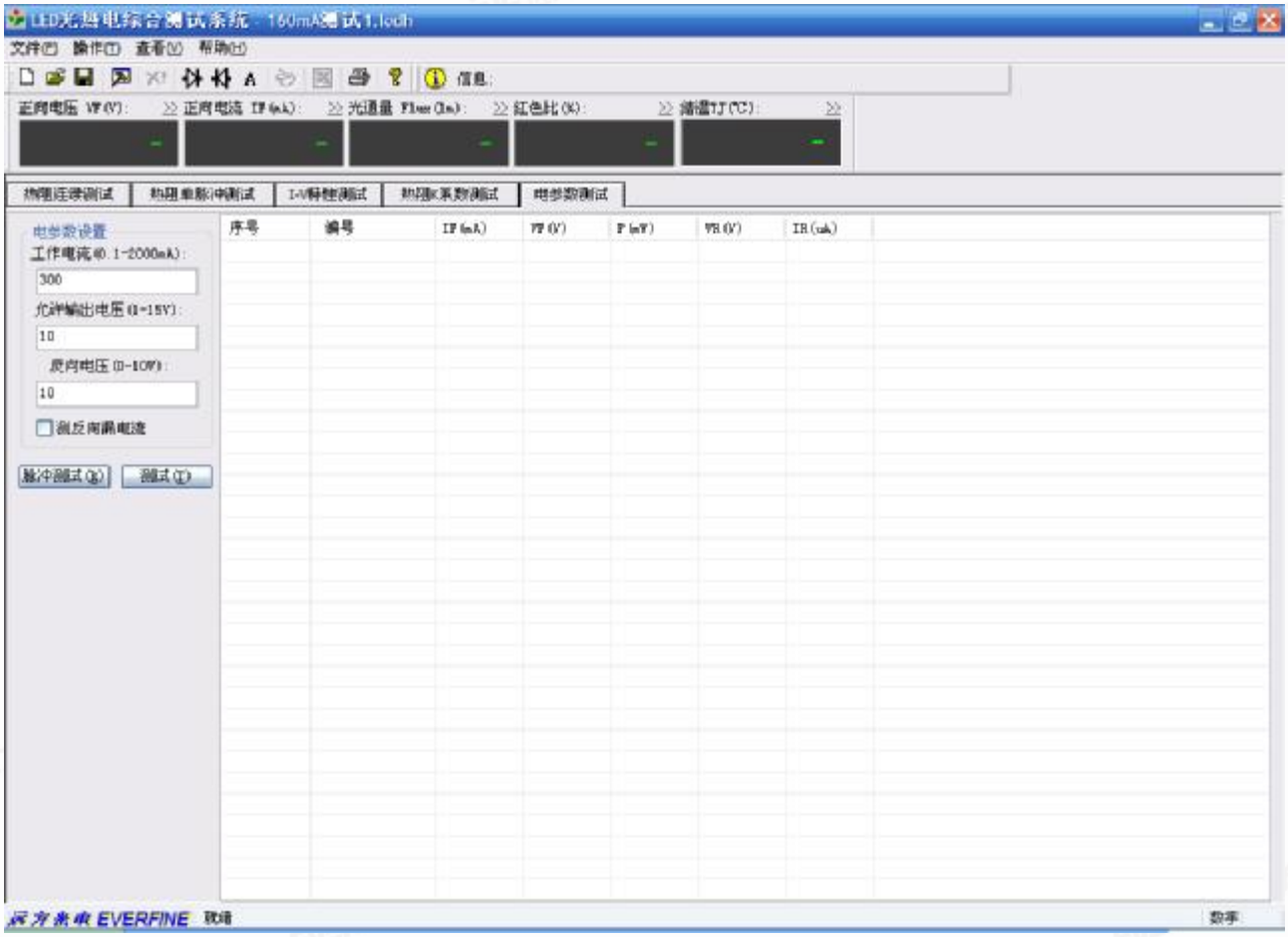


图 5.9 LED 电参数测试

5.4 其他操作

- 若用户想修改测试报告中的除测试数据外的有关信息，可选择“操作”菜单，单击“测试信息”，来修改相关信息，如下图所示。

图 5.11 产品测试信息窗口、

- 软件版本及仪器版本查看：若用户想查看软件版本及仪器版本，可选择“帮助”菜单，

单击“关于 LED310”，即可查看相关信息，如下图所示。

图 5.12 软件版本查看界面

- 程序主界面上的参数栏可由用户自定义显示内容。参数显示栏共有 4 个数码显示窗口，显示的内容可以由用户指定。用户点击显示参数右侧的“ >> ”按钮可以更改显示的参数。

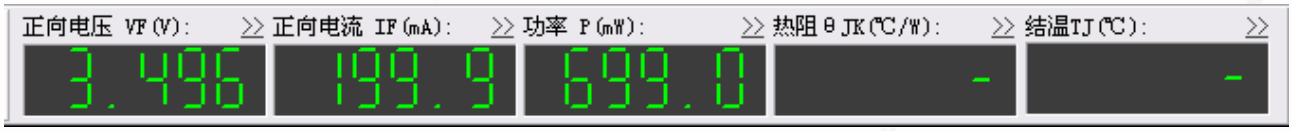


图 5.13 参数显示栏

- 导出数据以 Excel 格式文件，请点击“文件” **à** 导出 Excel 文件”即可完成导出当前功能下测量的所有数据。
- 打印报告，请点击“文件” **à** “打印”即可打印出用户需要的打印报告，典型打印报告请见附页。

建议：用户可先打印预览，查看是否为所需的打印内容，正确后再打印。

在打印预览时,再打开 Word 软件，按粘贴，即可制作成常用电子格式文件。

典型打印报告附页：

EVERFINE 远方
www.everfine.cn

(EVERFINE)LED光热电综合测试系统 第 1 页 共 2 页

LED热特性测试报告

测试条件：

加热电流 = 350.0 mA 测试时间 = 1.000 M 取样间隔 = 1000 ms
升温时间 = 1.000 s 降温时间 = 1.000 s

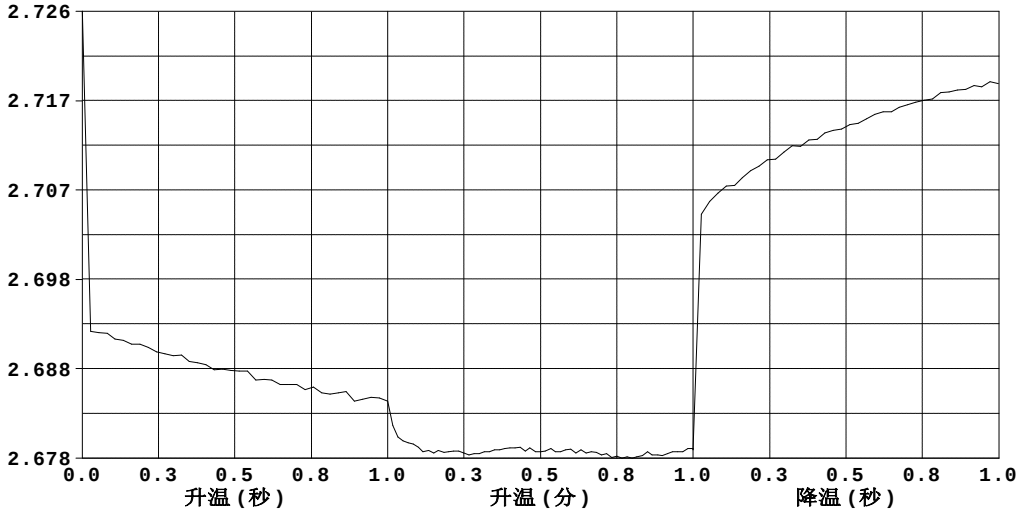
K系数条件：

K = 0.3000 ℃/mV 测量电流 = 1.000 mA

测试结果：

起点结温 = 25.01 ℃ 终点结温 = 27.33 ℃

电压变化曲线

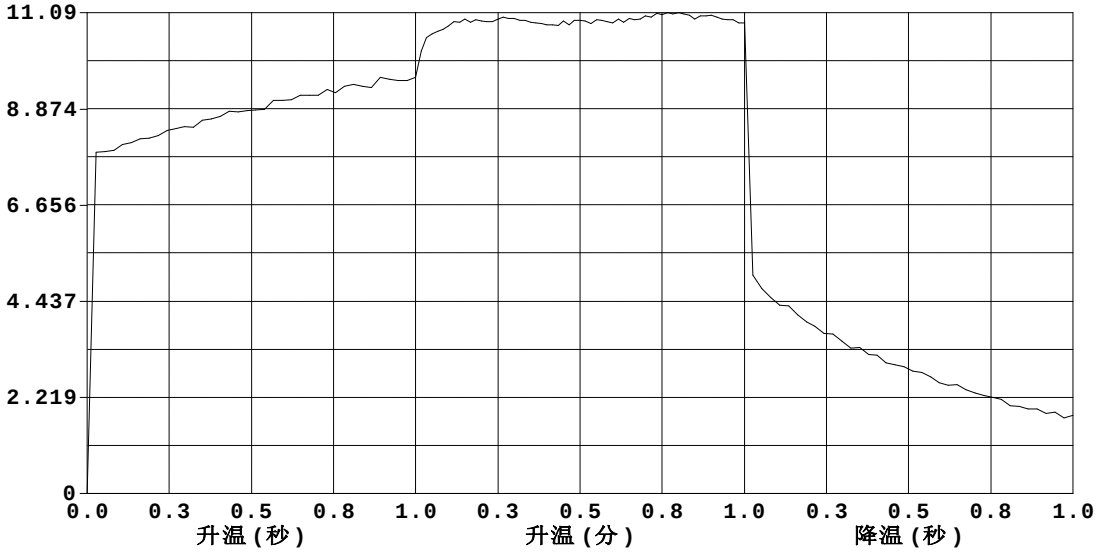


产品型号 :LIGHT	产品编号 :N-00000
测试人员 :DAMIN	测试日期 :
环境温度 :25.3℃	环境湿度 :65.0%
制造厂商 :EVERFINE	备 注:---

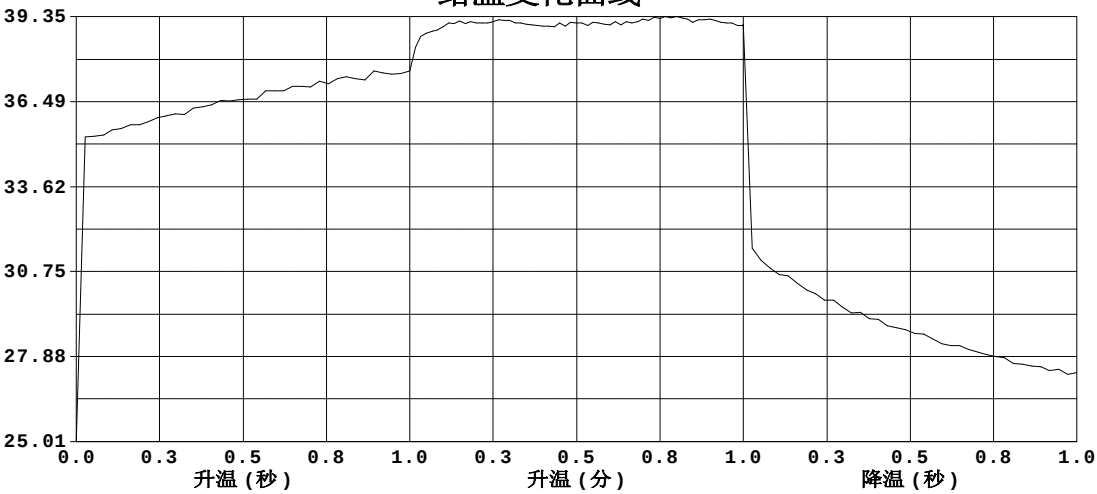
EVERFINE 远方
www.everfine.cn

(EVERFINE)LED光热电综合测试系统 第 2 页 共 2 页

热阻变化曲线



结温变化曲线



产品型号 :LIGHT	产品编号 :N-00000
测试人员 :DAMIN	测试日期 :
环境温度 :25.3℃	环境湿度 :65.0%
制造厂商 :EVERFINE	备　　注:---

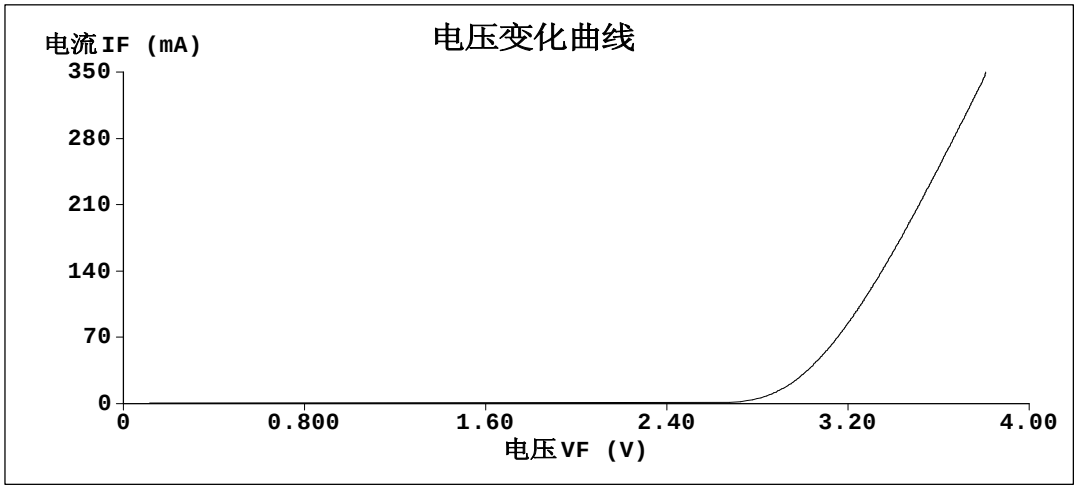
EVERFINE 远方 www.everfine.cn

(EVERFINE)LED光热电综合测试系统 第 1 页 共 7 页

LED I_V特性测试报告

测试条件：

起始电流 = 0 mA 终止电流 = 350.0 mA 间隔 = 1.000 mA



产品型号 :LIGHT	产品编号 :N-00000
测试人员 :DAMIN	测试日期 :
环境温度 :25.3℃	环境湿度 :65.0%
制造厂商 :EVERFINE	备 注:---

EVERFINE 远方 www.everfine.cn

(EVERFINE)LED光热电综合测试系统 第 1 页 共 2 页

LED热阻K系数测试报告

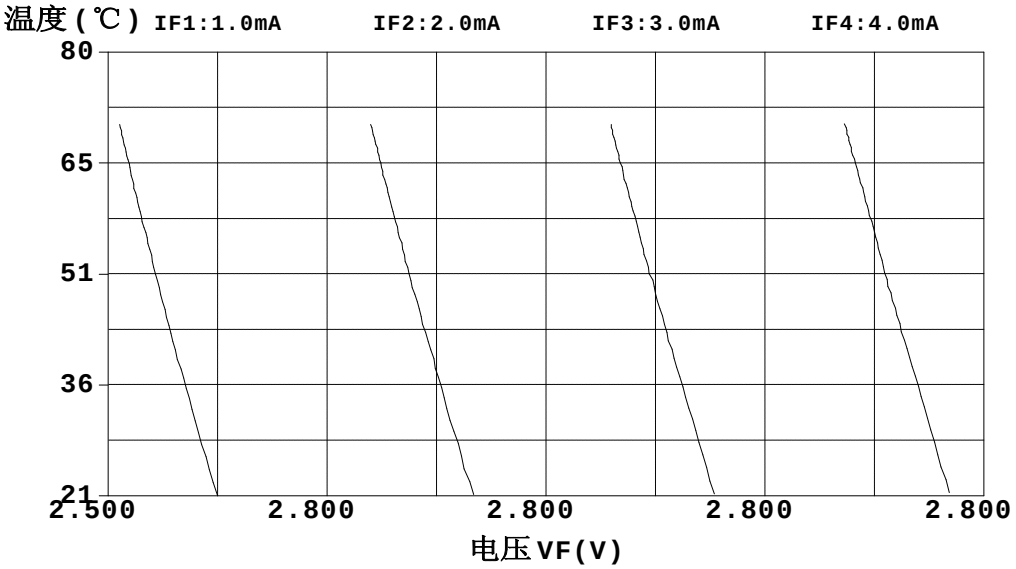
测试条件：

起始温度 = 20.00 ℃ 终止温度 = 70.00 ℃

测试结果：

测量电流 IF1 = 1.000 mA K1:0.3736℃/mV
测量电流 IF2 = 2.000 mA K2:0.3545℃/mV
测量电流 IF3 = 3.000 mA K3:0.3472℃/mV
测量电流 IF3 = 3.000 mA K4:0.3433℃/mV

热阻K系数曲线



产品型号 :LIGHT 产品编号 :N-00000
测试人员 :DAMIN 测试日期 :
环境温度 :25.3℃ 环境湿度 :65.0%
制造厂商 :EVERFINE 备 注:---