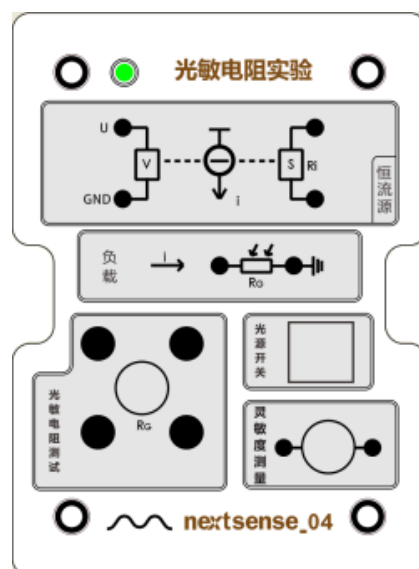


光敏电阻模块使用手册

——nextsense04



第一部分：实验概述

传感器教学实验系列 nextsense，是针对传感器教学，虚拟仪器教学等基础课程设计的教学实验模块。nextsense 系列模块使用 NI 模块化工程教学实验平台 ELVIS II/II+，结合泛华通用工程教学实验平台 ELVISbox，可以完成热电偶、热敏电阻、RTD 热电阻、光敏电阻、霍尔传感器、应变桥等传感器的课程教学。课程提供传感器及调理电路，内容涵盖传感器特性描绘、电路模拟以及实际测量等。



ELVISbox 效果图

光敏电阻实验模块 (nextsense04)，提供恒流源法调理电路，提供光敏电阻及光源配合完成实验教学。

本实验属于模拟实验模块 ()，需使用 Analog Slot 插槽。运行课程后可以自动识别模块占用的通道。

基本性能指标

恒流源电路

- 电流范围：1 μ A-0.2mA
- 电流精度（线性）
- 最大负载：1 μ A-0.2mA ~10M Ω -50K Ω

光敏电阻

- 型号：VT3 \emptyset N3
- 材料：硫化镉
- 阻值范围 48K（10lux）-1M（Dark）

第二部分：产品组成

nextsense04 产品包含

光敏电阻实验模块	一个
遮光罩	一个
杜邦线	四组

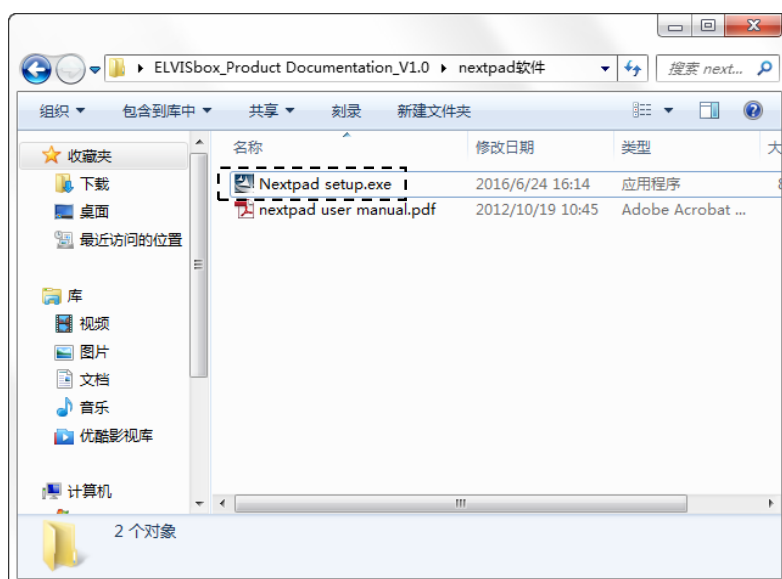
第三部分：实验安装

光敏电阻实验模块的课程程序基于泛华工程教育产品 nextpad 软件平台，因此，在安装课程程序前请先安装 nextpad。

课程程序安装步骤如下：

第一步：安装 nextpad

从 ELVISbox 附带 U 盘或请联系技术支持获得 nextpad 安装软件。打开文件夹，双击 nextpad installer.exe 开始安装 nextpad。如果之前已经安装过 nextpad，则可以省略这一步骤。

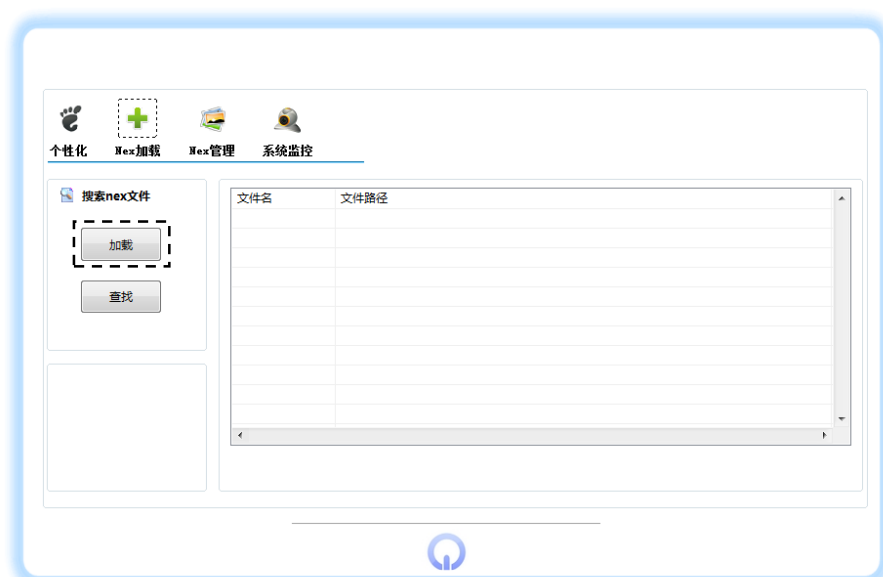


第二步：加载课程程序

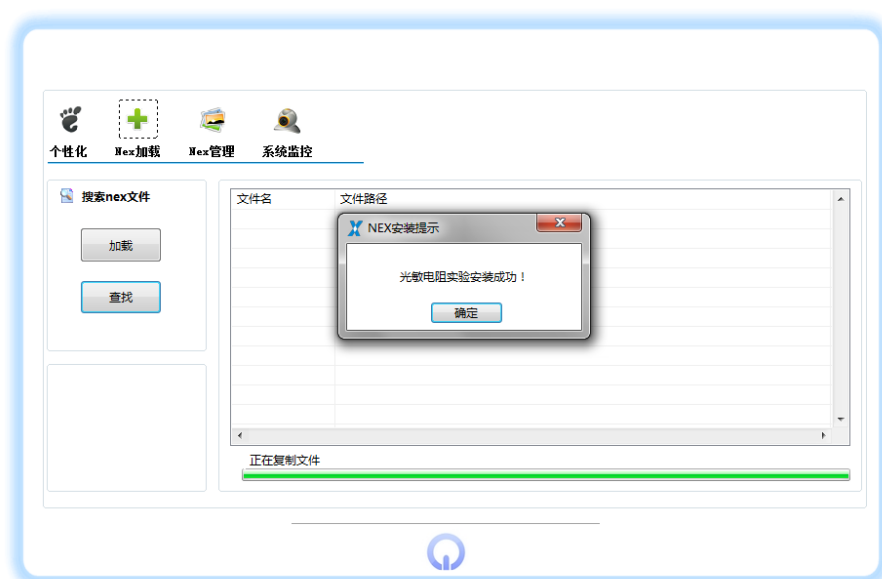
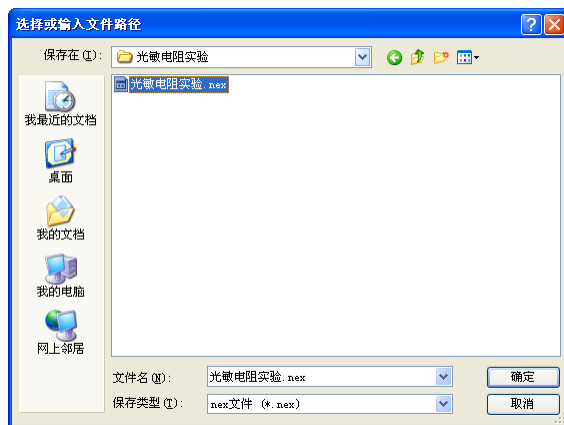
打开 nextpad，点击配置按钮，如下图：



在配置界面中选择“加载”，如下图：

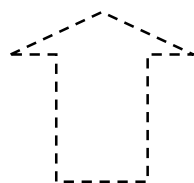
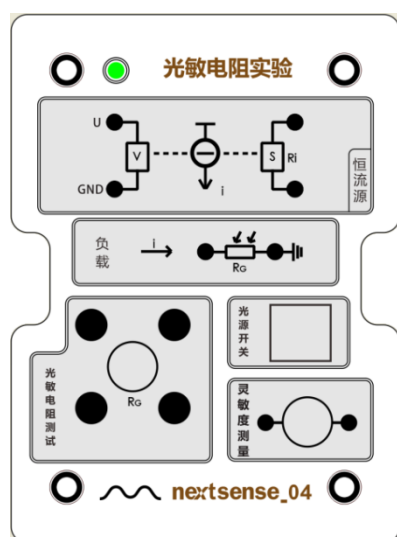


在文件保存路径下，选择“光敏电阻实验.nex”并点击确定，等待系统自动加载完成。



第四部分：实验准备

第一步：关闭平台电源（NI ELVISII/II+），插上光敏电阻实验模块，开启平台电源，此时可以看到模块左上角电源指示灯亮。

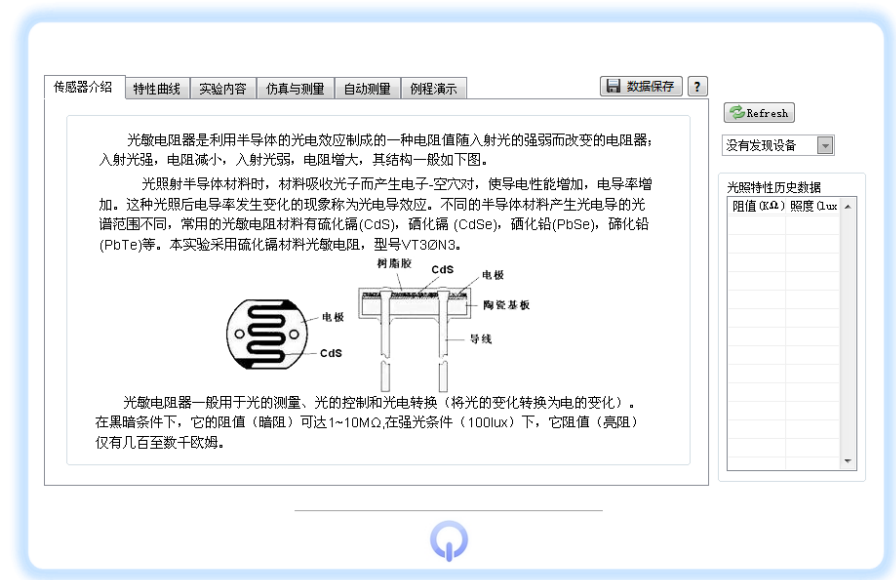


Tip：注意模块安装方向（上图）。本实验标号 ，适用于模拟插槽。

第二步：运行光敏电阻实验应用程序。在 nextpad 主界面中选择光敏电阻实验图标，双击进入实验。



第三步：听到继电器弹片吸合的声音（“嘀嘀”声），开始进行实验。若没有吸合音，请查看 ELVIS 设备是否选择正确以及线缆是否正确连接。



第五部分：课程界面说明

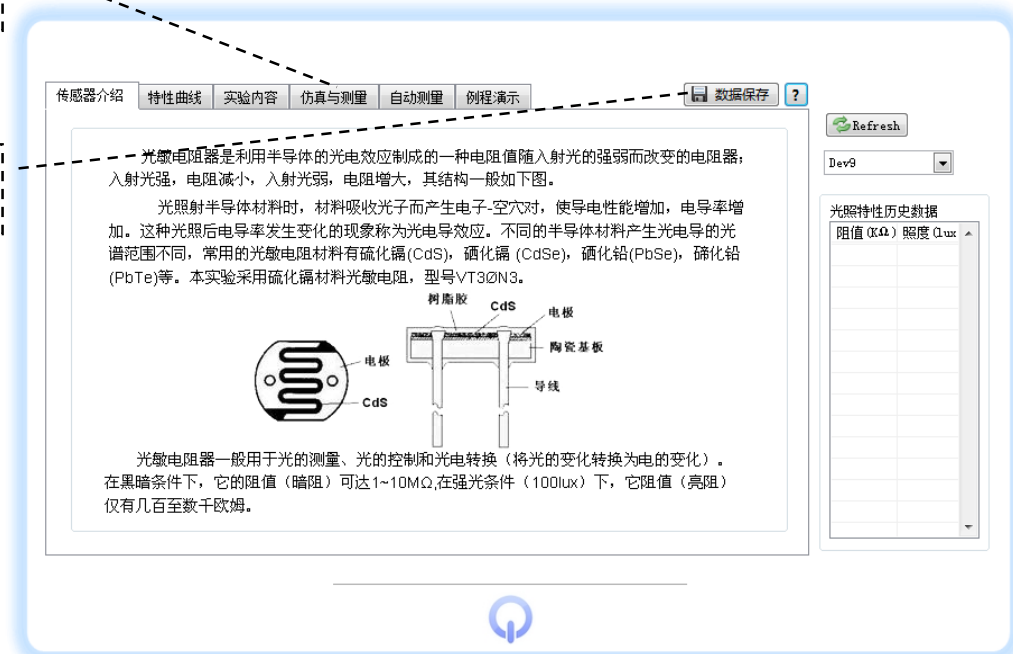
光敏电阻实验软件界面主要由**课程选项卡**和**功能按钮**两大部分组成，下面逐一进行说明。

课程选项卡包含：**传感器介绍、特性曲线、实验内容、仿真与测量、自动测量、例程演示。**



功能按钮包含：**帮助按钮**、**数据保存按钮** **数据保存**、以及**硬件刷新按钮** **Refresh**。

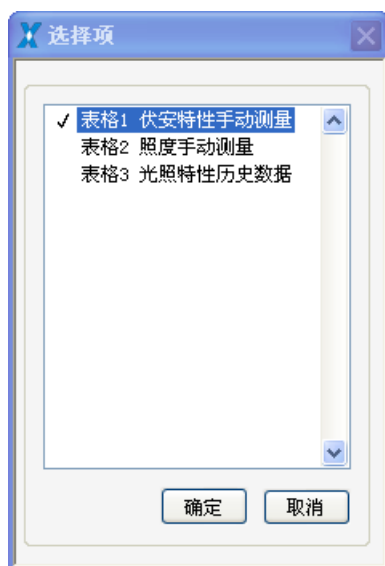
课程选项卡

功能按钮



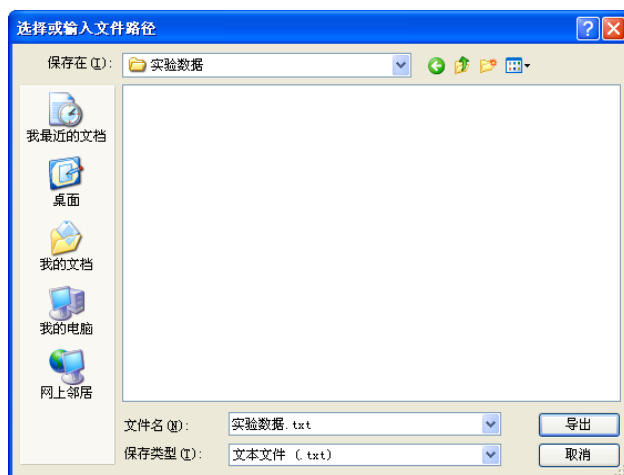
功能按钮说明


1. 帮助按钮：点击可以打开此模块的使用手册。如遇到问题，请参见<第七部分>。
2. 保存按钮 数据保存：实验结束后，点击该按钮保存实验数据。本实验包含数据表格如下：



按住 Ctrl 键，移动鼠标选择需要保存的表格并点击确定。

在弹出的路径选择框中选择想要保存的位置，并点击导出。



3. 刷新按钮  Refresh : 当模块更换插槽或者数据采集设备更换时，需要点击此按钮重新识别。

当系统中有多多个数据采集设备时，设备栏将出现“请选择设备”的提示，正确选择平台连接的采集设备后，软件开始自动识别模块对应数据采集通道。

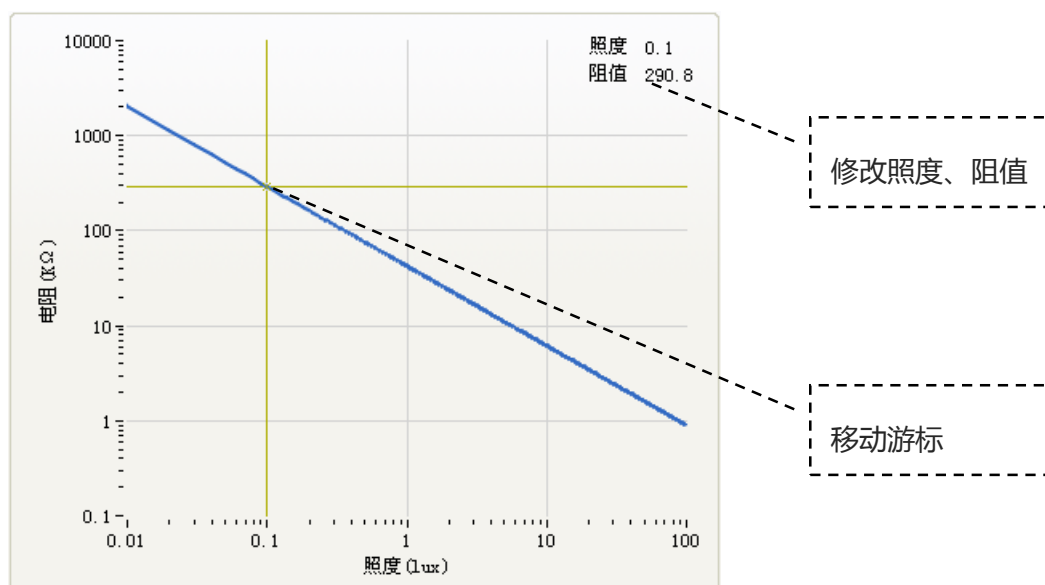


Tip：正常的模块识别功能开始时将有继电器弹片吸合的声音，若按下 Refresh 后没有吸合音，请查看数据采集设备是否选择正确以及线缆是否正确连接。

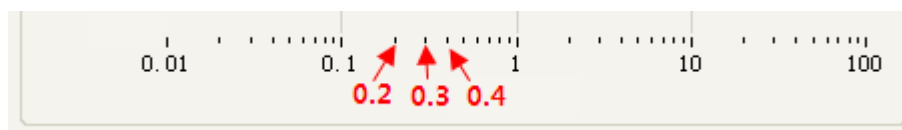
课程选项卡说明

实验流程根据选项卡顺序依次进行：





传感器介绍 对光敏电阻的原理、分类以及照度计算公式进行了说明。在实验开始前，请仔细阅读传感器介绍。



特性曲线的 x、y 轴为对数形式，读数方式如下图所示：



Tip：可以修改特性曲线右上角的照度值或电阻值来对游标进行定位。

右侧的框图演示了照度变化对光敏电阻阻值的影响情况。通过移动  旋钮上的指针控制光源  的亮暗。仪表盘  显示出照度变化时光敏电阻  的阻值变化情况。



实验内容 包含光敏电阻实验的课程要求及实验可调参数的图例说明。



 栏中给出了所有可调参数的图例以及对应的调整手势。

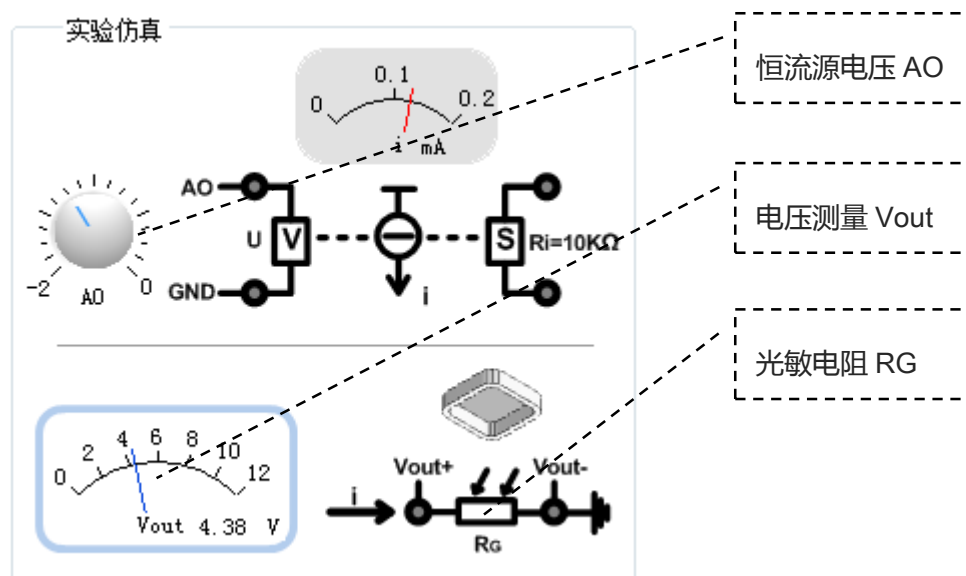
 : 点击并移动指针改变参数。

 : 点击并移动指针改变参数。

 : 表示所在区域或所在控件需要填写实际测量数据。

仿真与测量 包含了电路原理仿真以及真实手动测量实验。

实验仿真 : 光敏电阻实验采用的是恒流源电路。



恒流源电压可通过 AO 旋钮调节，其中恒流源的限流电阻固定为 $10\text{K}\Omega$ 、供电电压可调，电流为 $i=U/R_i$ 。

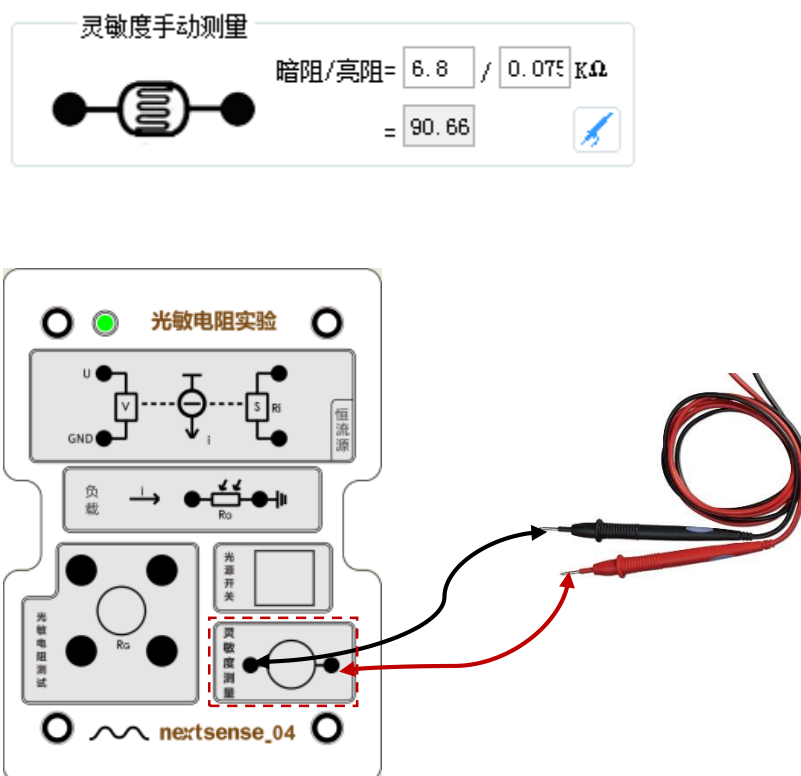
光敏电阻 R_G 一端连接到恒流源输出，一端连接到 GND。通过采集光敏电阻两端电压 V_{out} 即可获得当前光敏电阻阻值。

在仿真实验中，为了更清楚地了解电路测量原理， V_{out} 可以任意修改。实际测量中， V_{out} 值通过数据采集卡采集，其数值由恒流源供电电流 i 以及光敏电阻阻值 R_G 共同决定。

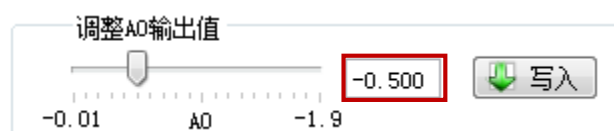
灵敏度手动测量：需要手动实测 nextsense04 上光敏电阻的亮阻和暗阻值，并填入下图。

暗阻：用手指按住“灵敏度测量”区域的光敏电阻，万用表测量两端电阻。亮阻：借助外界光源照射“灵敏度测量”区域的光敏电阻，万用表测量两端电阻。计算暗阻与亮阻的比值，比值越高代表光敏电阻的灵敏度越高。

Tip：由于光敏电阻存在个体差异，最终测量照度值存在一定偏差属于正常现象。具体参数请自行查找光敏电阻详细说明文档。型号：VT3ØN3。



调整 AO 输出值：后续测试中将使用 AO 值，在此方框中输入，点击写入按钮。




伏安特性手动测量：拨动拨码开关，点亮实验模块上一个 LED 灯，用遮光罩将光敏电阻和四个 LED 罩住，保持拨码开关状态和遮光罩位置不动。改变恒流源供电电压 AO，测量在固定照度情况下，光敏电阻两端电压 V_{out} ，比较阻值 V_G 变化。

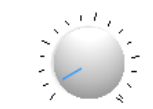
光敏电阻照度手动测量：AO 不变，改变光敏电阻工作照度，通过测量 V_{out} 计算光敏电阻阻值 R_G ，借助特性曲线图中的游标值估算对应照度。

具体操作请参见<第六部分：开始实验>。

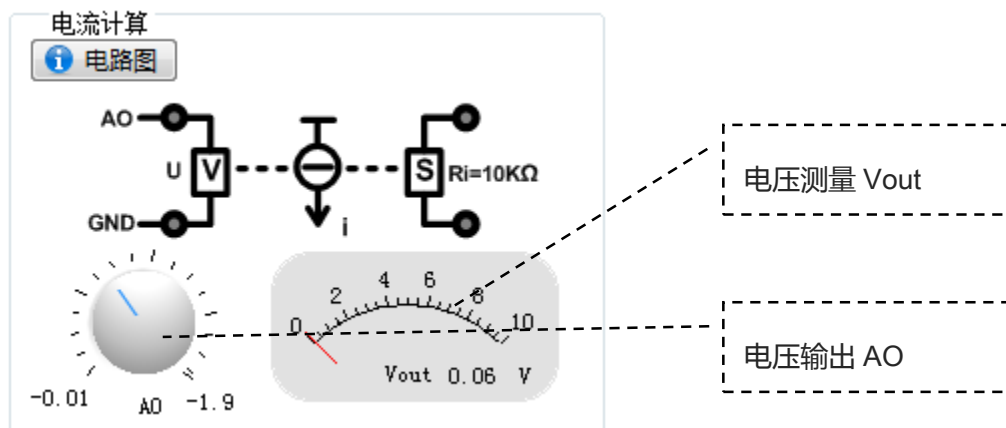
自动测量 使用 ELVIS 平台硬件资源自动测量出光敏电阻的电压值，并得到对应的照度值。

电流计算：

 **电路图**：电路图控件，点击显示电路原理图。




：AO 电压旋钮，AO 电压值可以任意指定，点击并移动指针改变参数。



采集配置：

采集通道：恒流源电路中的 AO 输出通道和 V_{out} 采集通道由 ELVIS 平台硬件资源及实

验模块插入槽位决定，软件自动识别当前模块所对应的模拟通道。如未识别，请点击右侧刷新按钮Refresh。

AO、i、RG、照度值：ELVIS 平台硬件资源自动测量得到 RG 两端电压 V_{out} ，根据该值计算得到电流 i、电阻 RG。根据光敏电阻特性曲线自动换算得到照度值。

采集配置

AO通道	Dev4/ao0	Vout通道	Dev4/ai0		
AO=	-0.7	V	i=	0.07	mA
RG=Vout/i=	0.86	K Ω	照度	99.97	lux

波形图：显示了当前 RG 和照度的变化曲线。在波形显示控件上点击右键进行调整 Y 轴标尺、清空图表、导出简化图像等操作。

光照特性历史数据：记录了光照测试的历史数据，点击右键可以进行清空表格数据操作。

具体操作请参见<第六部分：开始实验>。

例程演示 显示光敏电阻实验的 LabVIEW 例程和作业。选择例程或者作业，点击 Save as 按钮，在弹出的对话框中选择文件保存路径，并点击确定。



第六部分：开始实验

完成光敏电阻照度采集手动测量实验和自动测量实验。操作步骤如下：

1. 安装模块。

请将模块安装在 Analog Slot 插槽上，安装方式参考<第四部分：实验准备>。

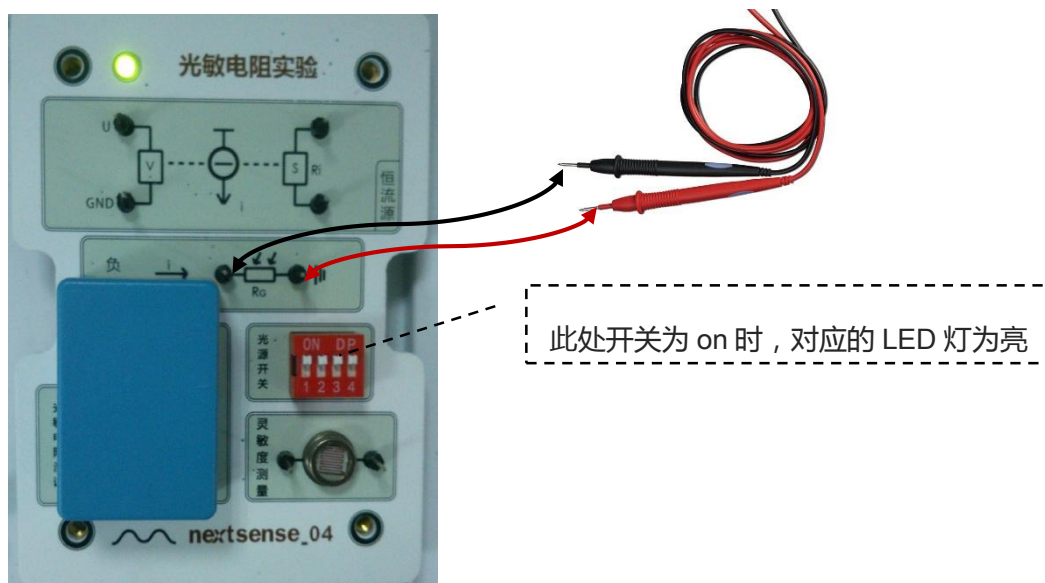
2. 完成仿真与测量选项卡中实验。

软件切换到**仿真与测量**选项卡。

● 完成伏安特性手动测量实验

Step1：用遮光罩将光敏电阻和四个 LED 罩住，拨动拨码开关，点亮实验模块上一个 LED 灯。

Step2：保持拨码开关状态和遮光罩位置不动。改变恒流源供电电压 AO，测量在固定照度情况下，改变光敏电阻两端电压，观察阻值变化。



调整AO输出值

-0.01 AO -1.9

-0.500 写入

伏安特性手动测量

固定光照条件，测量RG伏安特性，填写下表

光源数	AO(V)	I(mA)	Vout(V)	RG(KΩ)
1	-0.5	-0.05	0.305	6.1
1	-1.00	-0.1	0.610	6.1
1	-1.5	-0.15	0.920	6.13

● 完成照度手动测量实验

Step1 : 保持 AO 不变，用遮光罩将光敏电阻和四个 LED 罩住，拨动拨码开关，依次点亮实验模块上每个 LED 灯，测试 Vout 数据并计算出 RG 值填入表格。

Step2 : 根据特性曲线，得到对应的照度值，填入表格中。

照度手动测量

改变光照条件，测量当前照度，填写下表

AO(V)	I(mA)	RG(K Ω)	照度(lux)
-1	-0.1	6.2	9.78
-1	-0.1	4.66	13.54
-1	-0.1	3.60	18.75
-1	-0.1	3.10	22.58

3. 完成自动测量选项卡中实验。

软件切换到**自动测量**选项卡。

Step1：旋转 AO 旋钮设定 AO 值。

Step2：用遮光罩将光敏电阻和四个 LED 罩住。


Step3：点击运行按钮，将 LED 灯依次打开（两 LED 灯之间间隔时间为 10s 左右），观察波形。

第七部分：维护保养

注意事项：

1. 在插拔实验模块时，尽量做到垂直插拔，避免因插拔不当而引起的接插件插针弯曲，影响模块使用。
2. 禁止弯折实验模块表面插针，防止焊锡脱落而影响使用。
3. 更换模块或插槽前应关闭电源。
4. 开始实验前，认真检查电阻连接，避免连接错误而导致的输出电压超量程，否则会损坏数据采集卡。
5. 产品在存放或运输过程中不得重压和有剧烈的振动。
6. 产品应在本使用说明书规定的环境下使用和储存。
7. 产品出现任何问题，请勿自行拆开外壳，应及时与供应商或生产厂家联系。

常见故障排除：

序号	故障现象	原因分析	排除方法
1	软面板不能正常安装	前期版本没有完全删除	在安装路径 PANSINO\next\nextpad\Application 下 查找实验课程，删除后再安装
2	插上模块后无法识别	1 模块未插紧或者没有正确插入	检查连接线，或者尝试重新插拔。
		2 平台和数据采集卡之间的线缆没有连接好	检查连接线，重新插好线缆，拧紧定螺栓
		3 数据采集卡没有正常工作	尝试重启数据采集卡或者更换数据采集卡
3	波形图上没有曲线	测量值超出 Y 轴显示范围	在 Y 轴上点击右键，选择 “自动调整 Y 标尺”
4	帮助按钮  无反应	计算机没有安装 Adobe Reader 软件	请在官网下载 Adobe Reader 软件。