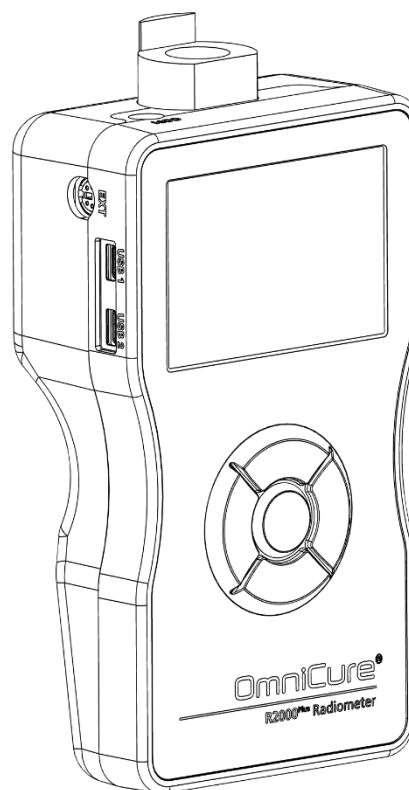


OmniCure[®]

R2000^{Plus} UV/可见光辐射计



OmniCure® 是加拿大有限公司的商标。保留所有权利。其他所有产品名称为其各自所有人的商标。本手册中展示的所有产品或软件图片仅供参考，如有更改，恕不另行通知。

Excelitas Canada Inc.

2260 Argentia Road

Mississauga (ON)

L5N 6H7 Canada

+1 905.821.2600

www.excelitas.com

电话: +1 905 821-2600

免费电话: +1 800 668-8752 (美国和加拿大)

传真: +1 905 821-2055

技术支持:

techsupport@excelitas.com

未经 Excelitas Canada Inc. 事先书面同意，不得以任何方式、任何形式复制、传播、转录本出版物的任何部分，将其存储在检索系统中或翻译成任何语言及形式。我们已尽一切努力确保本手册中的信息准确无误。然而，本手册包含的信息如有更改，恕不另行通知，且不代表作者的承诺。



目录

目录	3
1 简介	6
2 产品概述/描述	6
2.1 R2000 等效性	6
2.2 产品增强功能	6
2.3 PC 控制软件	6
2.4 操作系统要求	7
2.5 程序员参考手册	7
3 R2000 ^{Plus} 的特点和优点	8
4 R2000 ^{Plus} 辐射计使用入门	10
4.1 随附配件	10
4.2 导光管适配器	10
4.3 远程输入连接器	11
4.4 RS-232 连接器	11
4.5 USB 连接	11
4.6 LCD 显示屏	11
4.7 前面板控制按钮	11
4.8 保护胶套	11
5 使用 R2000 ^{Plus} 辐射计	11
5.1 开启 R2000 ^{Plus} 辐射计	11
5.2 菜单选择	12
5.2.1 面板按钮	12
5.2.2 面板控制按钮	12
5.3 图形用户界面菜单	13
5.3.1 “测量”屏幕	13
5.3.2 “设置”屏幕	13
5.3.3 数据日志屏幕	14
5.3.4 校准屏幕	14
6 图形用户界面概述	14
6.1 启动	14
6.2 电池指示器	14



6.3 连接 S 系列光源	15
6.4 测量辐照度或功率	15
6.5 绝对模式下的测量	16
6.6 相对模式下的测量	16
6.7 存储数据	17
6.8 设置	18
6.9 数据日志	18
6.10 校准 S 系列光源。	19
6.11 常见校准错误	21
6.12 内置传感器校准	21
6.13 使用导光管适配器	22
6.14 使用非标准尺寸导光管	23
6.15 连接外置辐射计设备	23
6.16 与 S 系列光源连接	24
6.17 I/O 连接	24
6.17.1 音频接口连接器	24
6.17.2 USB-C OTG 连接器	25
6.17.3 Mini-DIN 型外置传感器连接器	25
6.18 将 R2000 ^{Plus} 辐射计与 PC 配合使用	25
6.18.1 安装 R2000 控制面板软件	25
6.19 通信协议 API	31
7 符号和安全注意事项	32
8 技术规格 / 显示范围	33
8.1 光学	33
8.2 电气	33
8.3 机械	33
8.4 RS-232 通信端口配置设置	34
8.5 环境条件	34
9 法规遵从性	34
9.1 安全与电磁兼容性	34
9.2 FCC A 类数字设备或外围设备	34
9.3 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》(China RoHS)	35
9.4 WEEE 指令	37
10 配件	37



10.1	3.6V 3Ah 可充电锂离子电池	38
10.2	导光管适配器	38
10.3	可选的适配器	38
11	保修	38
12	将您的 R2000 ^{Plus} 退回 Excelitas 进行维修	39
13	联系信息	39
14	缩写、简称和定义	39
15	固件升级	40



1 简介

恭喜您已购买 R2000^{Plus}，这是 R2000 辐射计产品系列的下一代产品。此款辐射计采用变革性技术，将手持式辐射计的性能和精度提升到全新高度，并延续了 Excelitas 一贯的高水平创新、品质和可靠性，完全符合客户的期待。当与 OmniCure® 2000 系列 UV 可见光点光源固化系统结合使用时，R2000^{Plus} 辐射计可提供一些独特功能。

R2000^{Plus} 是 R2000 的升级型号。本文档中概述了新增功能和其他产品变更，供您参考。

R2000 和 R2000^{Plus} 辐射计的核心是两个专有系统。其一是非成像光学接口，该接口几乎完全消除了光源辐射通量和光强波动所导致的测量偏差。其二是平坦响应光学探测器系统，可响应 250 至 1000 nm 之间所有波长的能量。基于上述专有系统的此款手持式辐射计坚固耐用且功能丰富，精度在业内无与伦比。

2 产品概述/描述

2.1 R2000 等效性

本产品是 R2000 辐射计的升级型号，主要配套 OmniCure S2000 系列点光源固化系统使用，可对通过导光管连接的宽光谱固化系统进行辐照度、功率参数的检测、校准与设定。

非成像光学接口和平坦响应光学探测器系统是 R2000 所采用测量技术的核心，R2000^{Plus} 保留了这一设计，以确保测量方法的等效性。

2.2 产品增强功能

R2000^{Plus} 在保持向后兼容性的同时，相较于 R2000 进行了多项产品增强。

产品增强功能包括：带背光的新显示屏、更新的通信端口、新型用户可充电电池、优化的人体工学设计以及易于使用的图形界面。

2.3 PC 控制软件

与 R2000 设备兼容的 PC 控制软件也可兼容 R2000^{Plus}。



2.4 操作系统要求

R2000 控制面板软件 2.0 版的最低计算机配置要求：

- 300 MHz 以上处理器（Pentium 或同等性能）
- Microsoft Windows® 7、8、10 或 11
- 32 MB 内存
- 10 MB 软件安装空间
- 20 MB 数据存储空间
- SVGA 显示器，800x600 分辨率
- 一个可用 RS-232 端口
- R2000^{Plus} 增加了 USB 2.0 连接功能
- 所有命令均与 R2000 向下兼容

2.5 程序员参考手册

有关辐射计和 PC 之间的通信协议的详细说明，请参阅 *R2000^{Plus} 程序员参考手册*，文档编号：035-00247。



3 R2000^{Plus} 的特点和优点

凭借焕然一新的工业设计、扩展的固件功能集以及改善的用户体验，R2000^{Plus} 提供丰富的功能集和诸多优势（详见下表）。

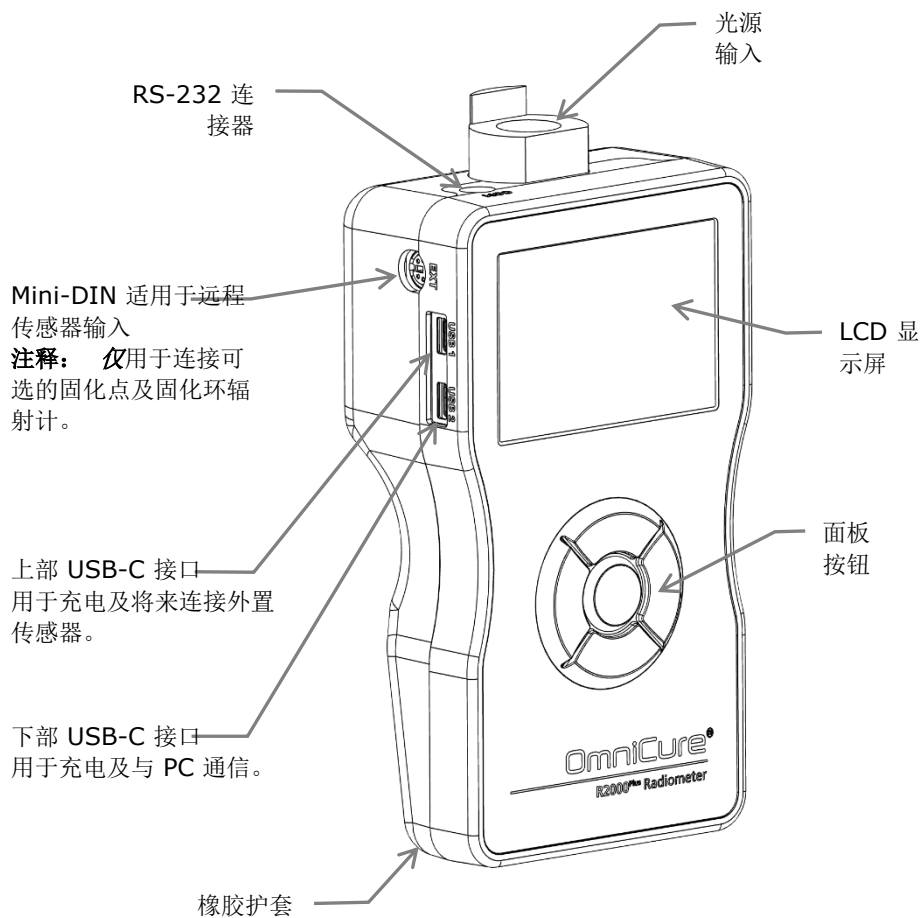
	特点	优点
性能和准确性	精确宽带测量 (250-1000 nm)	多功能测量能力，适用多种不同光源
	光学接口可实现大范围采光	不受光束强度与辐射亮度影响
	校准结果可溯源至 NIST	质量保障
	自动量程选择	全量程保持测量精度
适用性广	兼容 S2000 和 S2000 Elite 系列	完全向下兼容 S 系列型号
	可测量功率或辐照度	适配多种应用场景
	相对模式	将测量值与预设值进行比较
	绝对模式	将测量值与可溯源至 NIST 的校准值进行比较
	支持多分支光导光管和各类光学配件	可满足各类应用场景需求
	兼容 OmniCure 固化点位传感器、环形固化传感器等外置传感器（通过 6 针 Mini-DIN 连接器连接）	优异固化区域测量精度
	适配标准导光管：2 mm、3 mm、5 mm、8 mm 以及定制直径	自动检测导光管直径，兼容行业标准的光传输系统
高效实用	设备内置可充电电池，可通过 USB 连接 PC 充电，也可使用符合相关认证标准的 USB 交直流电源适配器充电	采用行业通用充电接口，使用便捷
	支持可编程自动关机功能	电池续航持久，操作简单省心
	建议每 12 个月进行一次校准	使用成本更低
操作简便	用户界面功能完善	操作指引直观，切换高效
	一键式启动 S 系列的校准	使用单台辐射计即可轻松校准和设置多套系统



	特点	优点
	可滚动浏览数据日志列表	将保存当前读数以供 PC 软件后续检索使用
	通过 USB 和 RS-232 接口连接 PC	支持 PC 软件控制/功能
安全性与合规性	产品符合 IEC、加拿大和美国标准，同时满足 CE 认证要求	可在全球范围内使用



4 R2000^{Plus} 辐射计使用入门



图中未显示后支撑架。

4.1 随附配件

- 3 mm（红色）、5 mm（蓝色）和 8 mm（绿色）导光管适配器
- 长六英尺的 3.5 mm 音频接口转 3.5 mm 音频接口电缆 (RS-232)
- 两根长六英尺的 USB-C 转 USB-C 数据线
- 一个 USB-C 转 USB-A 转接头
- 便携包

4.2 导光管适配器

R2000^{Plus} 导光管适配器用于将 OmniCure 标准尺寸导光管连接至辐射计的光学输入端口，从而将光线精确导入 R2000^{Plus}（**注释:** 可提供定制适配器，属于专项定制产品）。

各款导光管适配器均采用颜色标识，用以区分兼容的导光管输出直径。R2000^{Plus} 辐射计可根据适配器的颜色自动识别导光管的输出直径。导光管适配器上的拇指螺钉用于将导光管适配器固定到导光管上。



建议仅使用 R2000^{Plus} 辐射计随附的适配器及其他可订购的适配器。在某些情况下，R2000^{Plus} 辐射计可能无法正确识别旧款适配器。

4.3 远程输入连接器

使用 6 针 Mini-DIN 连接器将 R2000^{Plus} 辐射计连接到外置固化点和固化环辐射计。

4.4 RS-232 连接器

R2000^{Plus} 辐射计采用“立体声音频接口”连接到 PC 或兼容的 OmniCure UV 固化系统。

4.5 USB 连接

用于与 Windows PC 串口的数据通讯，以及为内置锂离子可充电电池充电。

4.6 LCD 显示屏

大尺寸背光液晶屏，数据一目了然，便于读取。

4.7 前面板控制按钮

面板配备五个功能按钮，用于菜单操作与选项切换。中间的“选择/电源”按钮用于开启 R2000^{Plus} 辐射计。设备通过 USB 充电时会自动开机。



有关详细使用方法，请参阅“R2000^{Plus} 辐射计使用说明”章节。

4.8 保护胶套

柔性橡胶防护套可使设备平稳放置在平面上，同时具备缓冲减震作用，能降低设备跌落受损的风险。该胶套可按需拆卸。

5 使用 R2000^{Plus} 辐射计

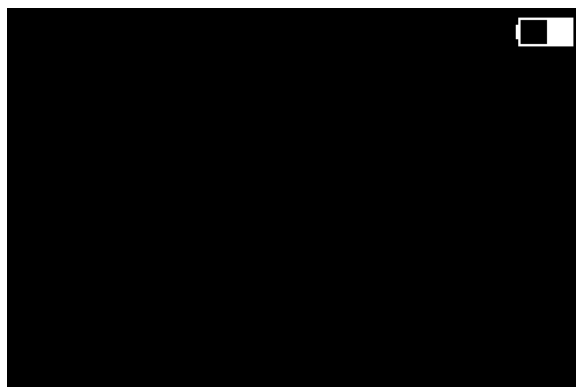
5.1 开启 R2000^{PLUS} 辐射计

如果 R2000^{Plus} 辐射计未连接至 PC/电源，点击并松开中间电源按钮可开启设备。

如果 R2000^{Plus} 辐射计已开启且正在通过 USB 充电，则只要连接电源，设备就会保持开启状态。

当设备处于关闭状态且正在充电时，屏幕上会显示电池图标。点击中间的电源按钮可开启设备。





5.2 菜单选择

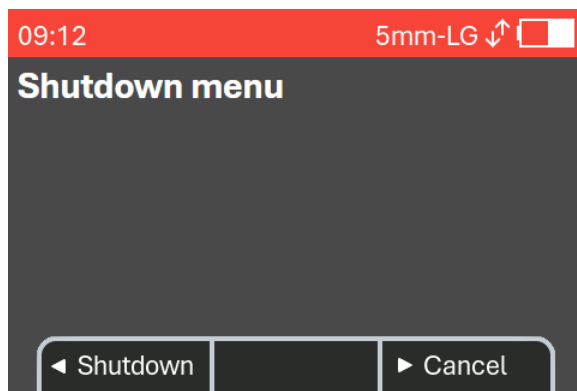
5.2.1 面板按钮



- 使用向上/向下 (▲/▼) 按钮可浏览用户界面菜单、更改设置。
- 点击向左/向右 (◀/▶) 按钮可浏览用户界面菜单。
- 点击“选择/电源”按钮可确认选择或切换选择

5.2.2 面板控制按钮

- 选择/电源：短按按钮可开启设备
- 长按按钮可进入关机子菜单以关闭设备
 - 向左选择可确认关机并关闭 R2000^{Plus}
 - 向右选择可退出菜单。



- 长按按钮可从意外系统死机中恢复
- 向左/向右按钮：浏览 UI 菜单
- 向上/向下按钮：浏览 UI 菜单、更改设置



5.3 图形用户界面菜单

本节详细介绍各级菜单层级结构。

5.3.1 “测量”屏幕

设备启动时显示的默认屏幕。

当读数有效时，点击中间按钮可将其保存到数据日志中。

5.3.2 “设置”屏幕

从“测量”屏幕点击向左箭头按钮可进入。

（标题栏）测量

内置传感器单元（辐照度/功率）

- 使用向左箭头或向右箭头可更改设置。

相对模式（关闭/开启）

- 使用向左箭头或向右箭头可更改设置。

传感器选择（内部/外部通道 1/外部通道 2）

- 使用向左箭头或向右箭头可更改设置。 当未检测到外置传感器时，会显示“（已断开连接）”。

辐照度设定值（当前设定值）

- 进入可更改设定值。
 - 编辑值。（0.5 W/cm² 至 60.0 W/cm²）
 - 设置为当前辐照度。（当前读数处于范围内时启用）
 - 返回到主设置屏幕。
 - 实时读数。（只读）

定制导光管尺寸（当前尺寸）

- 进入可编辑数值。（0.1 至 25.5 mm）

（标题栏）配置

亮度（5% 至 100%）

- 使用向左箭头或向右箭头可更改设置。

自动关机（从不/1 分钟 - 10 分钟/15 分钟 - 60 分钟）

- 使用向左箭头或向右箭头可更改设置。

日期和时间（当前日期和时间）

- 进入可更改日期和时间。

监督员模式（锁定/解锁）

- 启用某项可阻止更改相应设置。
 - 相对/绝对（禁用/启用）
 - 功率/辐照度（禁用/启用）
 - 外置传感器（禁用/启用）
 - 存储读数（禁用/启用）
 - 辐照度设定值（禁用/启用）
 - 定制导光管尺寸（禁用/启用）
 - 日期和时间（禁用/启用）
 - 退出到主设置屏幕

系统信息

- 型号



- 版权
- 序列号
- 硬件版本
- 固件版本
- 校准建议方

退出

- 返回到“测量”屏幕

5.3.3 数据日志屏幕

可通过在“测量”屏幕（未连接 S 系列设备时）或“校准”屏幕中按向右箭头按钮进入。

使用向左或向右箭头按钮可切换新/旧读数。

点击中间按钮可返回到测量屏幕。

5.3.4 校准屏幕

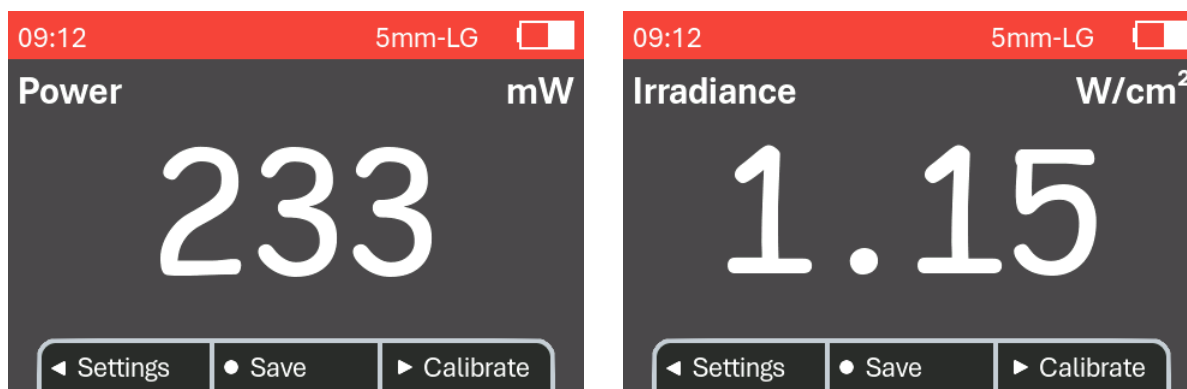
在连接 S 系列设备后，可在“测量”屏幕按向右箭头按钮进入。

按回车键可启动 S 系列光源校准。

6 图形用户界面概述

6.1 启动

将设备连接到在设置菜单中配置的传感器后，开启 R2000^{Plus} 电源，屏幕上将显示实时测量值。



下方高亮显示的文字表示已插入的导光管的尺寸。



6.2 电池指示器

电池图标显示可充电电池的电量水平。





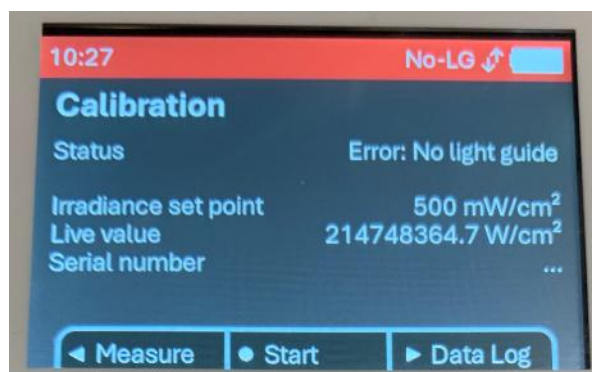
电池图标上的闪电符号表示 USB 数据线已连接电源，电池正在充电。



6.3 连接 S 系列光源

将配有相应导光管适配器的导光管插入 R2000^{Plus} 辐射计的光学输入端口。打开光源电源。从 R2000^{Plus} 辐射计上移除导光部件前，务必先关闭光源。有关更多信息，请参阅“警告与安全注意事项”章节。

下图显示已与 S 系列设备建立通信（箭头图标），但未检测到导光管。

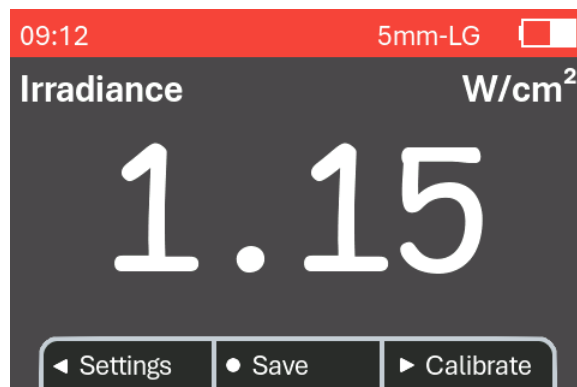


向上/向下箭头表示已通过有效 RS-232 或 USB 接口与 PC 或光源建立通信。

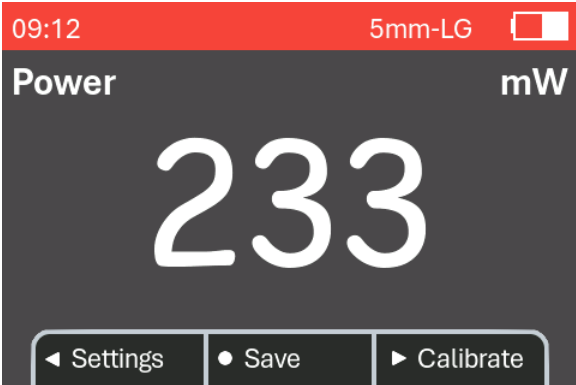


6.4 测量辐照度或功率

辐照度测量值以 mW/cm^2 或 W/cm^2 为单位显示。



功率测量值以 mW 或 W 为单位显示。



R2000^{Plus} 辐射计可自动检测插入的导光管的尺寸、计算辐照度或功率，并显示测量结果。使用计量单位菜单可切换为所需的测量单位。

6.5 绝对模式下的测量

在绝对模式下，R2000^{Plus} 辐射计将根据所选的测量单位，以功率或辐照度为单位显示读数。

6.6 相对模式下的测量

在相对模式下，测量值将以参考值百分比形式显示。进入相对模式后，可设定参考值。

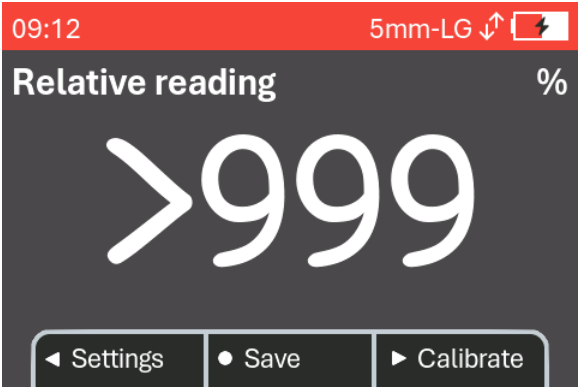


将光源调至所需的参考水平，然后在设置菜单中启用相对模式。R2000^{Plus} 辐射计将切换至相对模式。所有后续测量值均以参考值百分比形式显示。例如，插入其他光源导光管时，测量结果会相对于初始读数换算得出。

读数显示为“100%”，表示当前测量值与参考值一致。读数显示为“50%”，表示当前测量值为初始参考值的一半。读数显示为“200%”，表示当前测量值为初始参考值的两倍。



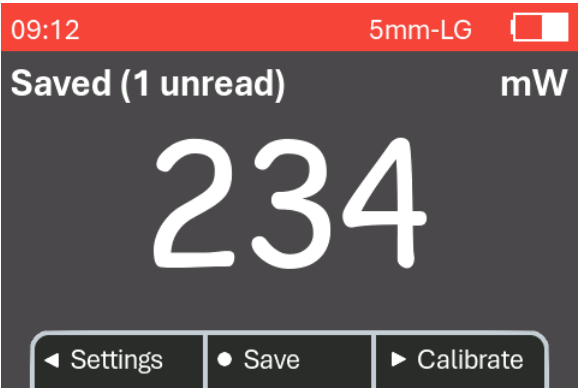
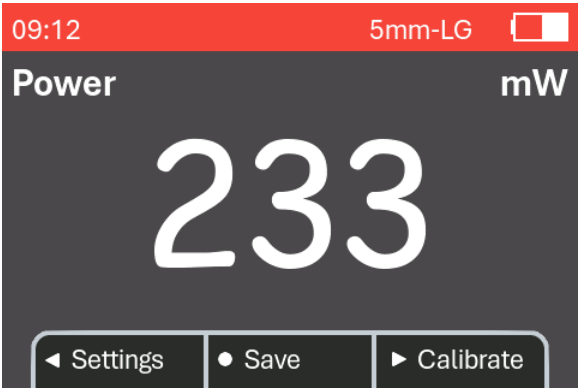
百分比数值超出 999% 时，将不显示计算结果。



6.7 存储数据

R2000^{Plus} 辐射计可根据在激活数据保存功能时检测到的内容来存储测量结果。

当测量读数处于有效范围内时，“保存”功能将可用。点击 R2000^{Plus} 前面板上的“选择”按钮可保存读数。



当读数无效（超出量程）时，保存功能将被禁用。



当 R2000^{Plus} 辐射计通过 RS-232 连接到 PC 时，通常会使用“存储”功能。连接后，会将存储的读数下载到 R2000^{Plus} 控制面板上显示的数据日志（通过所提供的 GUI 软件）。必须将存储的读数下载到 PC，然后才能查看。也可以在“数据日志”屏幕中访问存储的读数。

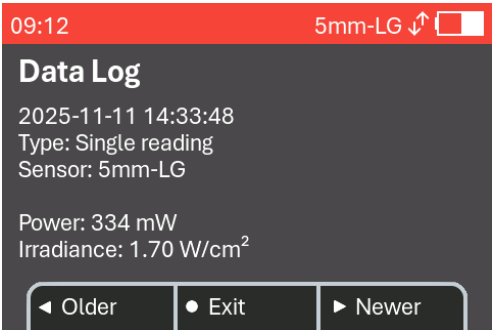


6.8 设置

在“测量”屏幕上点击向左 ◀ 按钮可进入设置屏幕。

6.9 数据日志

可在 R2000^{Plus} 上通过“数据日志”屏幕查看已保存的读数。在“测量”或“校准”屏幕上点击向右按钮可进入“数据日志”屏幕。点击 R2000^{Plus} 前面板上的“选择”按钮，可返回到“测量”屏幕。

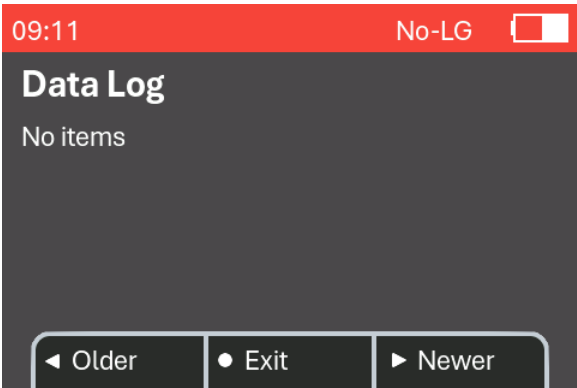


使用向左箭头或向右箭头按钮可浏览数据日志条目。按住箭头按钮可快速滚动浏览条目。

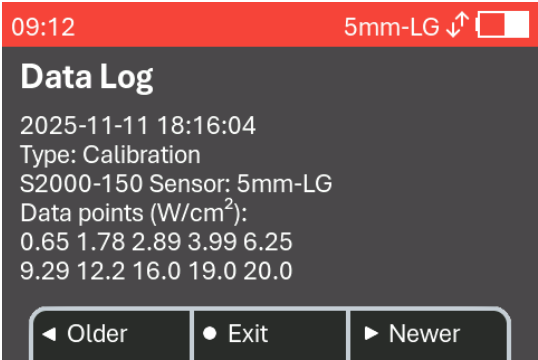
当辐射计与 S2000 或 S2000 Elite 设备配合使用时，还可查看已保存读数的以下信息。



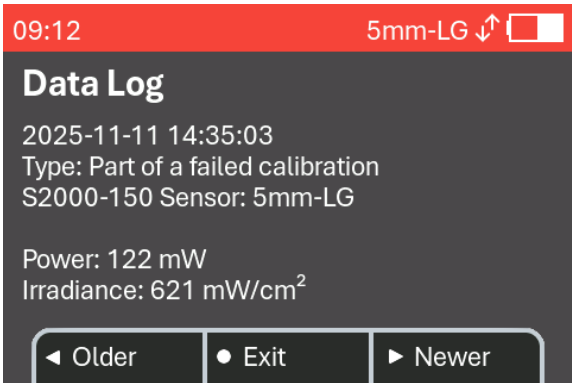
如果没有已保存的读数，将显示以下消息。



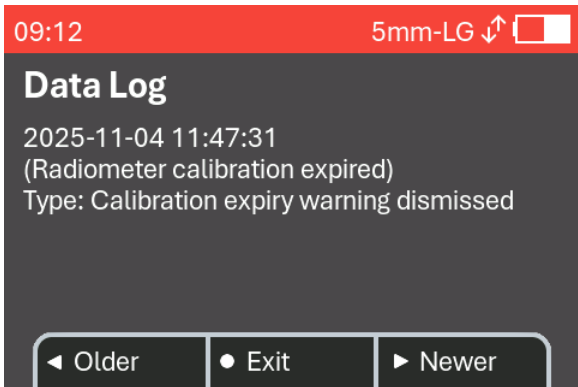
将显示校准周期内采集的所有 10 个校准点。



如果校准失败，读数将单独显示。



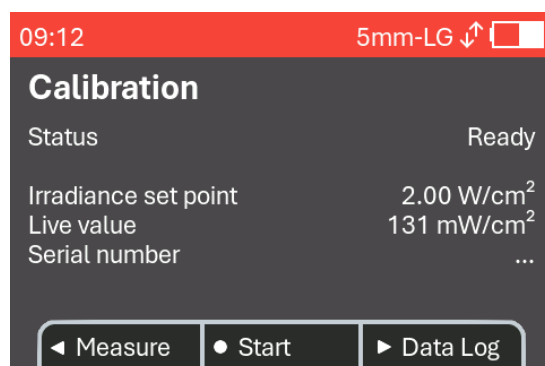
如果在启动时忽略校准过期警告，系统将生成一条数据日志条目。



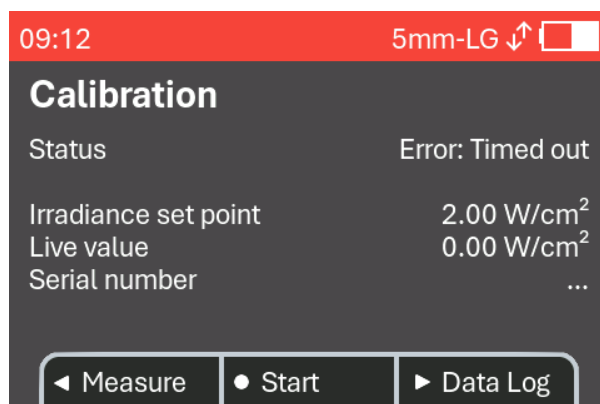
6.10 校准 S 系列光源。

连接音频接口电缆后，点击 R2000^{Plus} 前面板上的向右箭头按钮，可从“测量”屏幕切换到“校准”屏幕。

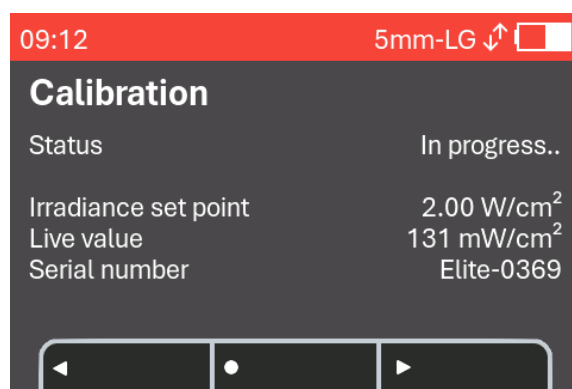




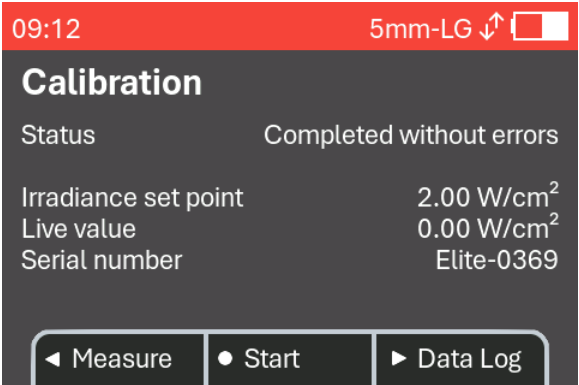
状态栏可能显示已与 **S** 系列设备建立通信，但屏幕上却显示“**错误：超时**”。当 R2000^{Plus} 在校准周期内未收到来自 **S** 系列设备的反馈时，会出现这种情况。



要开始校准过程，请点击 R2000^{Plus} 设备正面的中间按钮。状态栏将变为“正在进行”，所有按钮将保持锁定状态，直至校准完成。



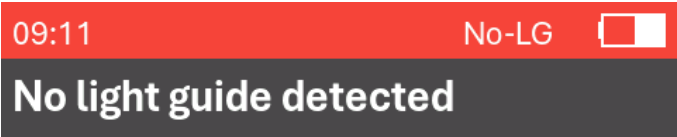
如果校准成功完成，状态栏将显示“已完成，无错误”。



6.11 常见校准错误

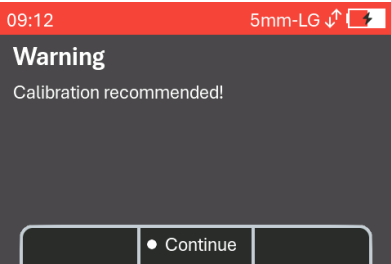
“无通信”或“超时” - 确保音频接口电缆两端均已完全插入。确认光源已开启。如果问题仍然存在，请更换音频接口电缆。

“未检测到导光管” - 确认导光管和适配器已完全插入。如有必要，请清洁光导管适配器。 如果未检测到导光管，屏幕上将显示相应提示。



6.12 内置传感器校准

开启设备后，如果内置辐射测量传感器需要校准，显示屏会立即显示以下消息。



如果在开启 R2000^{Plus} 辐射计后，显示屏上立即出现“CAL”字样，则表明设备需要校准。该消息将在屏幕上显示约 5 秒钟。

建议每 12 个月对 R2000^{Plus} 辐射计进行一次校准，以确保测量结果的有效性。 校准结果可溯源至 NIST，每次校准均附带校准证书。



警告！

校准工作仅可由经授权、具备资质的 Excelitas 服务中心执行。交由第三方机构校准，极易出现校准偏差或操作不当的问题。当设备达到校准周期后，请联系 Excelitas 服务中心申请退货授权号 (RMA)。



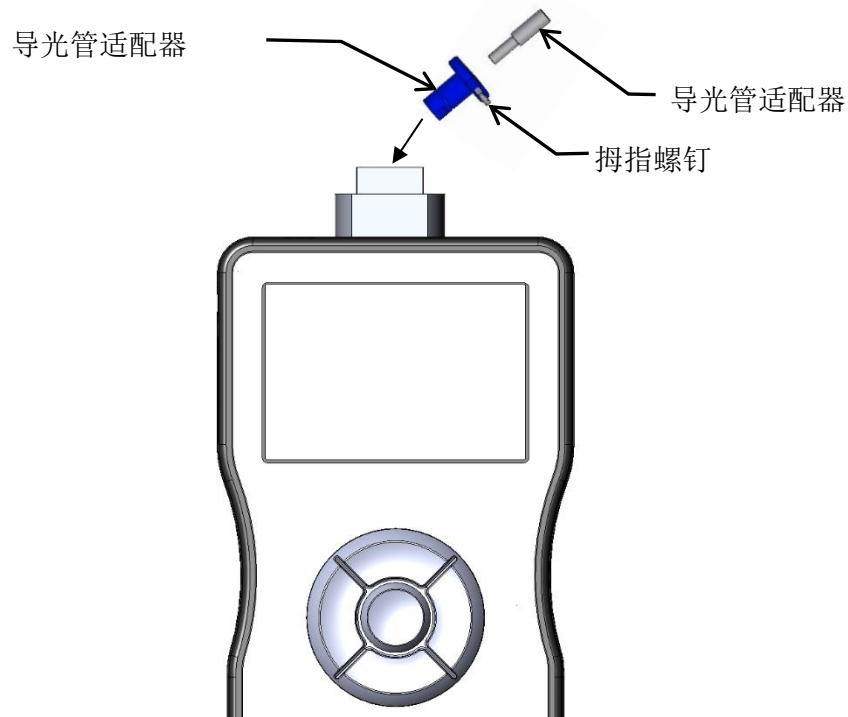
6.13 使用导光管适配器

每台 R2000^{Plus} 辐射计包含三个标准导光管适配器，分别为 3 mm（红色）、5 mm（蓝色）和 8 mm（绿色）。另有 2 mm（镀金）适配器可供单独订购。可提供定制尺寸（客户适配器为黑色）。

将导光管适配器完全插入光输入端口。插入导光管适配器时，应听到咔嗒声，表示适配器已正确插入。

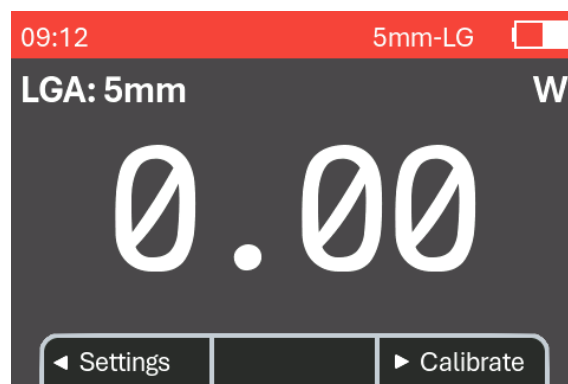
将导光管插入导光管适配器，直至其完全插入。用手拧紧指旋螺丝，将导光管固定到位。

注释：不建议使用工具拧紧拇指螺钉。如果拧得过紧，可能会损坏导光管。



当导光管适配器固定好后，即使移除导光管，它也能继续连接到导光管。

插入导光管时，“测量”屏幕上会短暂显示导光管的直径。直径值也会持续显示在电池图标旁边。



6.14 使用非标准尺寸导光管

要将非标准尺寸导光管与 R2000^{Plus} 辐射计配合使用，需采用定制的导光管适配器。请联系 Excelitas Technologies 了解更多详情。

注释：在将导光管与专用适配器配合使用之前，必须在 PC 软件或设置菜单中输入导光管的直径。

6.15 连接外置辐射计设备

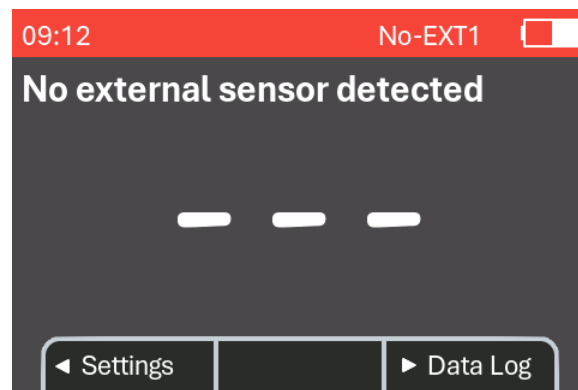
要将 R2000^{Plus} 辐射计与可选的固化点辐射计和固化环辐射计配合使用，请将外部设备连接到 R2000^{Plus} 辐射计的 6 针 Mini-DIN 远程输入连接器。

可向 Excelitas 订购定制的外部辐射计设备。

使用外置传感器时，请选择“选择传感器”设置。顶部栏将显示 EXT 图标和一个数字（从 1 开始），该数字对应于将检测的外置辐射计传感器。

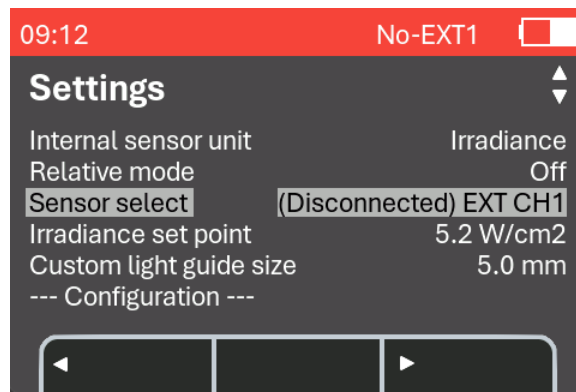


如果未在选定通道上检测到外置传感器，顶部栏会显示“**No-EXT**”图标，并且“测量”屏幕上会显示警告信息。

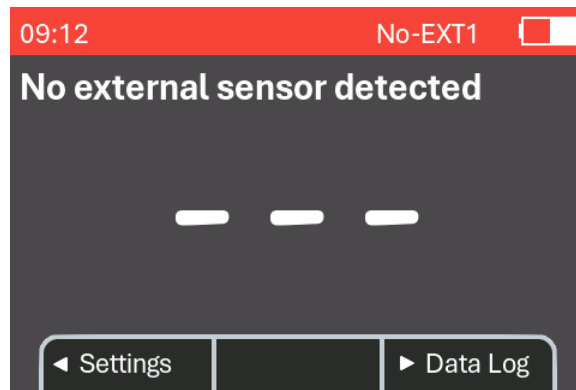


如果已选择外置传感器但无法建立通信，将显示“已断开连接”。





如果已选择外置传感器但无法建立通信，屏幕将显示“未检测到外置传感器”。



测量模式取决于外置设备传感器的类型。例如，当外置辐射计设备仅能测量辐照度时，R2000^{Plus} 辐射计也将仅测量辐照度。

测量单位会根据外置传感器的类型自动切换。

6.16 与 S 系列光源连接

如需了解更多详情，请参阅 *OmniCure 固化系统用户指南*。

R2000^{Plus} 辐射计配备一个 I/O 端口，用于与兼容的 OmniCure 固化系统通信。连接后，R2000^{Plus} 辐射计可对 OmniCure S2000 系列 UV 线固化系统进行校准，并将辐照度设置为特定水平。

要通过 RS-232 接口进行连接，请将音频接口电缆一端插入设备顶部的 RS-232 连接器，将另一端插入 OmniCure UV 固化系统前面板上的音频插孔连接器（R2000^{Plus} 辐射计随附一条 6 英尺长的电缆）。

6.17 I/O 连接

R2000^{Plus} 提供以下连接。

6.17.1 音频接口连接器

- 用于与 S2000 Elite/S2000/PC 通信
- 3.5 mm 立体声插孔
- 支持串行 RS-232 串行通信



6.17.2 USB-C OTG 连接器

- 用于与 Windows PC 的 COM 端口通信以及电池充电。
- R2000^{Plus} 设有两个连接器端口。靠近辐射计顶部的端口仅用于充电，其下方的端口同时支持充电和与 PC 通信。

6.17.3 Mini-DIN 型外置传感器连接器

- 用于与外置传感器通信。

6.18 将 R2000^{Plus} 辐射计与 PC 配合使用

有关使用 R2000^{Plus} 控制面板软件时需满足的最低系统要求，请参阅“操作系统要求”章节。

R2000^{Plus} 辐射计支持 R2000 控制面板软件，该软件可通过 PC 对辐射计进行操作和控制。

6.18.1 安装 R2000 控制面板软件

在使用将与 R2000^{Plus} 辐射计配合使用的 PC 单元时，请按照以下安装步骤进行操作。

1. 可从 R2000^{Plus} 产品页面的“软件”选项卡中下载 R2000 软件。
2. 双击下载的文件，并按照提示操作。
3. 请按照安装向导的提示进行操作，在每次出现用户提示时单击“下一步”，直至安装完成并出现“完成”选项。单击“完成”，结束安装。

要访问控制面板软件程序，请单击 Windows 的“开始”菜单，选择：程序/EXFO ►/R2000 控制面板。此时将出现一个标题栏显示为“R2000 控制面板”的屏幕。

单击此屏幕顶部的“连接”。连接成功后，R2000 控制面板将自动打开。此过程通常只需要几秒钟。



只要 PC 和辐射计之间保持连接，数据就会自动下载到 PC。

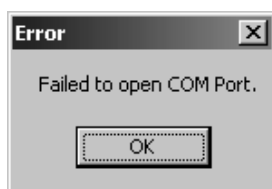
R2000^{Plus} 辐射计随附一条 9 针串行电缆。

如果在连接时出现问题，可能会显示“辐射计无响应……”可能会显示错误。如果出现这种情况，请单击“确定”，并检查 R2000^{Plus} 辐射计。如有必要，点击键盘上的“开机”按钮，然后尝试重新连接。

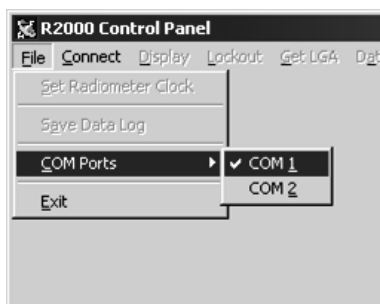


如果在连接时出现问题，PC 可能会显示“无法打开 COM 端口”消息。单击“确定”。



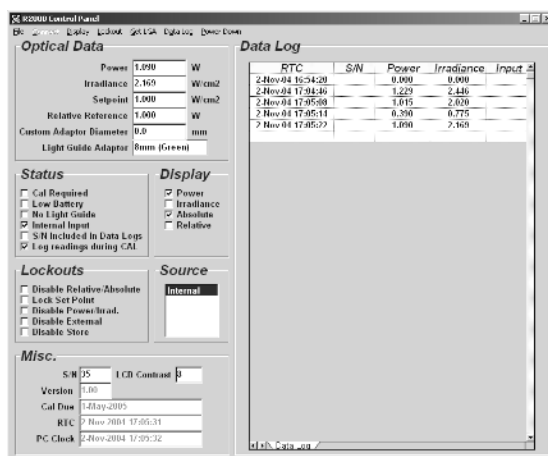


从“文件”下拉菜单中，选择“COM 端口”。请确保已检查相应 COM 端口，并且电缆已连接到相应的插头。请尝试重新连接。



注释：如果正在运行的另一个程序正在使用所选的 COM 端口，也可能出现此错误。

下图展示了 R2000 控制面板：



根据从 R2000^{Plus} 辐射计读取的设置和数据，相关信息将显示在控制面板的相应区域。部分数据由用户定制，例如：

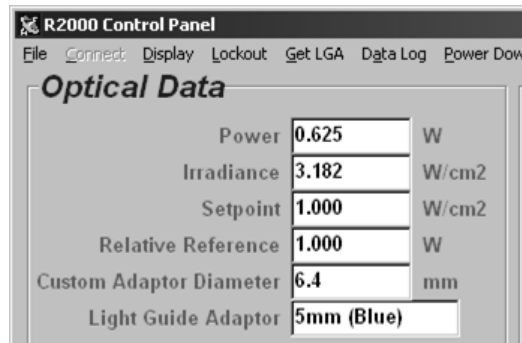
- 设定值
- 相对参考值
- 定制适配器直径
- LCD 对比度

注释：当用户在某个定制字段中输入数据时，该字段内容的背景颜色将变为黄色。要将数值传输到 R2000^{Plus} 辐射计，请点击 ENTER 键。如果传输成功，背景将恢复为默认颜色。

如果传输失败，背景颜色将恢复为默认颜色，但前景色将变为红色。此时将弹出一个对话框，提示该请求失败。单击“确定”继续。

“光学数据”框架将同时显示来自 R2000^{Plus} 辐射计的实时读数数据，以及用户定制字段的数据。





功率 - 显示来自 R2000^{Plus} 辐射计的实时测量数据。显示单位为 mW 或 W。

辐照度 - 显示来自 R2000^{Plus} 辐射计的实时测量数据。显示单位为 mW/cm² 或 W/cm²。

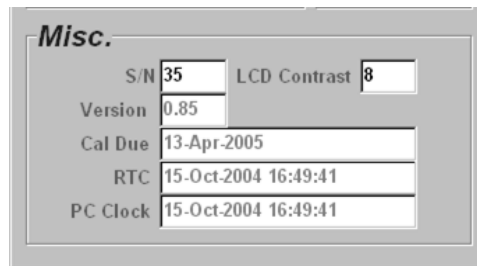
导光管适配器 - 显示 R2000^{Plus} 辐射计检测到的导光管适配器的直径和颜色。

设定值 - 这是一个用户定制参数。输入所需的辐照度值，该值将在您点击 OmniCure CAL 按钮后用于设置兼容的 OmniCure UV 线固化系统。

相对参考值 - 这是一个用户定制参数。输入在相对模式下所需的功率参考值。

定制适配器直径 - 这是一个用户定制参数。如果将非标准导光管与 R2000^{Plus} 辐射计配合使用，请输入该定制光导适配器的适用直径。在将导光管与 R2000^{Plus} 辐射计配合使用之前，必须输入此信息。

导光管适配器 - 显示 R2000^{Plus} 辐射计检测到的导光管适配器的直径和颜色。**其他**框架显示与 R2000^{Plus} 辐射计读数相关的实时数据，以及用户定制字段。



序列号 - 显示 R2000^{Plus} 辐射计的序列号。

LCD 对比度 - 这是一个用户定制参数，用于指示 R2000^{Plus} 辐射计 LCD 显示屏的对比度级别（0 最暗，15 最亮）。

版本 - 显示 R2000^{Plus} 辐射计的软件版本。

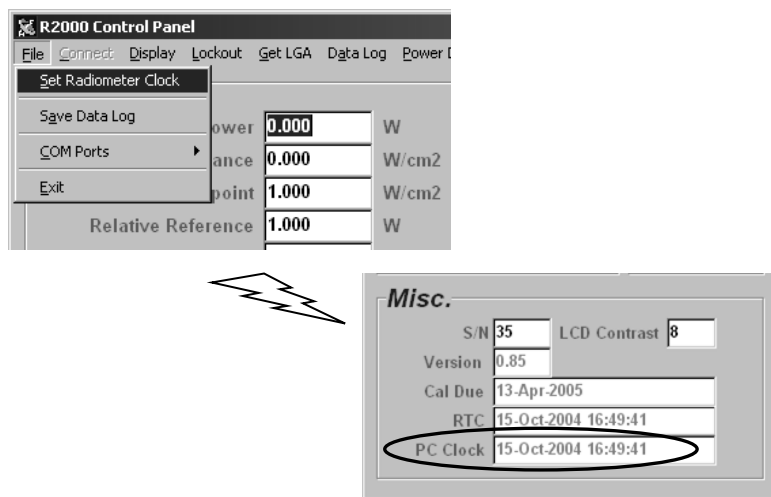
校准到期日期 - 显示建议的下次 R2000^{Plus} 校准日期。

RTC（实时时钟） - 显示基于 R2000^{Plus} 辐射计内置时钟的日期和时间。

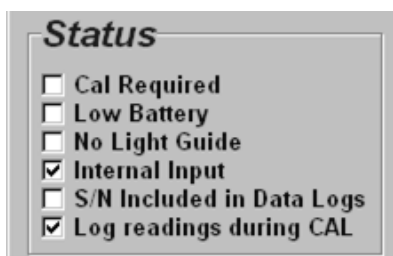
PC 时钟 - 显示基于 PC 时钟的日期和时间。

如果 RTC 日期/时间戳与 PC 时钟不一致，请使用“文件”菜单下的“设置 R2000^{Plus} 辐射计时钟”功能进行同步。





状态 - “状态”框显示 R2000^{Plus} 辐射计的适用状态模式。



需要校准 - 如此项被勾选，表示 R2000^{Plus} 辐射计已超过建议的校准日期。这相当于 R2000 辐射计显示屏上显示的“CAL”消息。

电池电量低 - 如此项被勾选，表示电池电量低，应充电。这相当于 R2000 辐射计显示屏上显示的“BAT”消息。

未检测到导光管 - 如此项被勾选，表示 R2000^{Plus} 辐射计未检测到导光管。其相当于 R2000 辐射计显示屏上显示的“LG”提示消息。

内部输入 - 当在“源”框中选择“内置”时，此框将被勾选。这表示正在从 R2000^{Plus} 辐射计的光学端口接收光学输入。

数据日志中包含序列号 - 如此项被勾选，兼容的 OmniCure UV 固化系统的序列号将包含在数据日志中。这需要在 R2000^{Plus} 和 S2000 系列设备之间使用 3.5 mm 立体声插孔连接。在数据存储过程中，将自动从 S2000 系列设备获取序列号。如果设备未连接，将出现延迟，且不会包含序列号。

在校准期间记录读数 - 如此项被勾选，表示在兼容的 OmniCure UV 固化系统校准过程中，每个校准点的数据都将记录到数据日志中。

源

“光源”框中列出 R2000^{Plus} 辐射计检测到的光学输入。“内置”表示在 R2000^{Plus} 辐射计的光输入端口进行检测。其他光源（如“外部1”和“外部2”）表示从连接的外置辐射计设备探测到的光源。





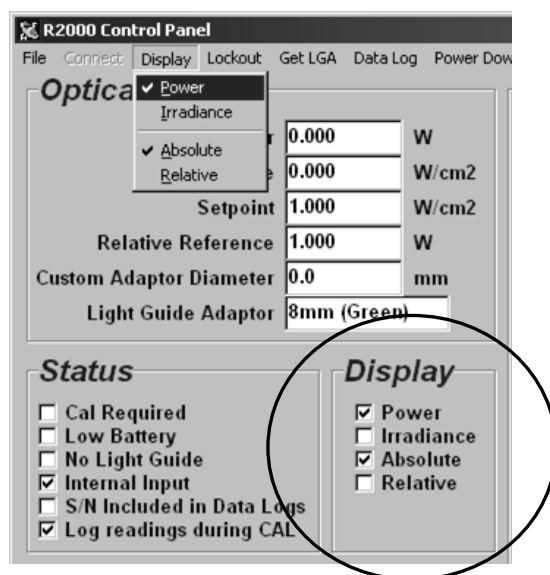
菜单功能

要通过 PC 操作和控制 R2000^{Plus} 辐射计，请选择位于 R2000^{Plus} 控制面板顶部的所需菜单功能。

显示

选择“显示”菜单，然后选择所需的模式：功率、辐照度、绝对值或相对值。

所选选项将在“显示”框中以勾选框的形式显示。



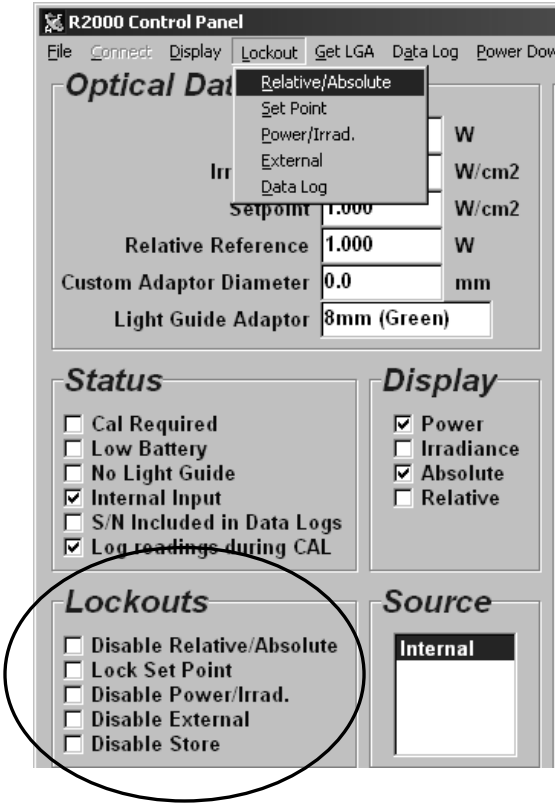
锁定

选择“锁定”菜单选项，可禁用 R2000^{Plus} 辐射计前面板上的某些功能。

请从下拉菜单中的可用列表中进行选择。已勾选的选项将显示在“锁定”框中。

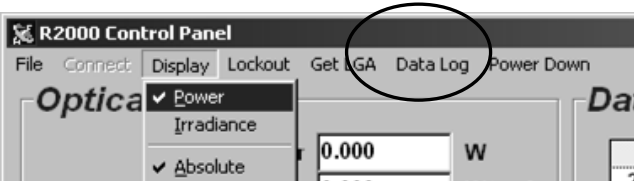


如果某复选框被勾选，表示该功能将无法通过 R2000^{Plus} 辐射计的前面板键盘进行操作。



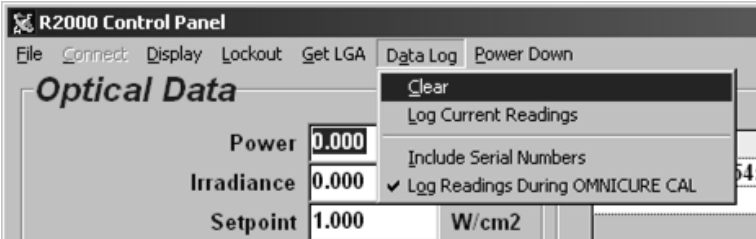
获取 LGA

如果需要远程重新检测导光管适配器的尺寸，可通过屏幕顶部的“获取_LGA”菜单选项进行操作。选择此项将重新检测导光管适配器的颜色，从而确定 R2000^{Plus} 辐射计中安装的导光管的尺寸。



数据日志

选择“数据日志”菜单选项，并从下拉列表中选择所需选项。



选择“清除”可清除数据日志中可能保存的任何现有数据。

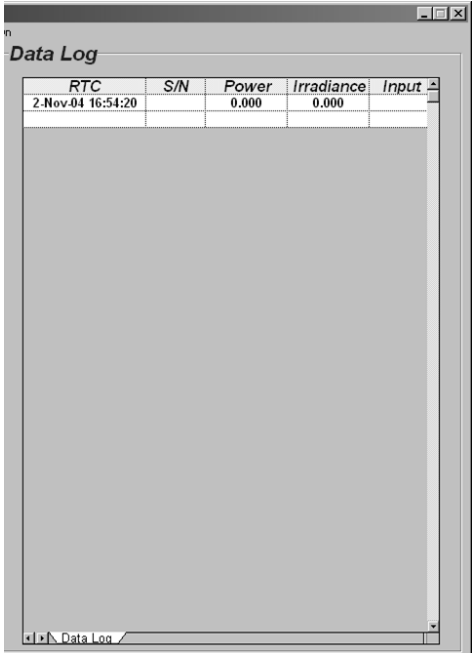
选择“记录当前读数”可将 R2000^{Plus} 辐射计的当前读数保存至存储器。相关数据将显示在“数据日志”框中。



选择“包含序列号”，可在点击“存储”按钮时获取兼容 OmniCure UV 固化系统的序列号。

选择“在 OMNICURE 校准期间记录读数”，在使用兼容 OmniCure UV 固化系统进行校准周期时，可将每个校准点记录到数据日志中。

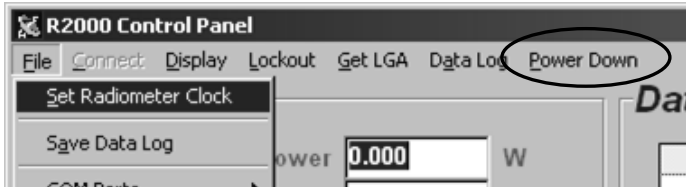
以下是一个示例数据日志屏幕截图。



RTC	S/N	Power	Irradiance	Input
2-Nov-04 16:54:20		0.000	0.000	

关机

选择此菜单选项可关闭 R2000^{Plus} 辐射计电源。



6.19 通信协议 API

可使用一种通信协议 (API) 来控制辐射计与 PC 之间的通信。有关该 API 的详细说明，请参阅 R2000 和 R2000^{Plus} 辐射计程序员参考手册（部件号 035-00247R）。



7 符号和安全注意事项



注意 - 存在风险

请参阅随附文件



小心！

不要直视导光管的发光端。如果直视光线，眼睛的角膜和视网膜会严重受损。必须始终佩戴眼罩，并穿防护服来保护暴露的皮肤。



电池



直流电



小心高温表面



警告！

如果以非 Excelitas 指定方式使用 R2000^{Plus} 辐射计，设备提供的保护作用可能会受损。



警告！

R2000^{Plus} 配备内置的锂离子可充电电池。可通过 PC 的 USB-C 连接为电池充电。

也可使用用户自备的交/直流 USB 电源适配器充电，该适配器需通过 CSA、UL、IEC、EN 62368-1 或同等标准认证，且为有限电源 (LPS) 规格，同时需具备其他对应国家/地区的合规认证。

用户不可自行更换电池。电池更换工作必须由 Excelitas 授权的维修人员进行。



警告！

R2000^{Plus} 辐射计随附的锂离子电池**不含**以下任何物质：汞、铅、锰或镉。更换电池将导致保修服务失效。电池不可由客户自行更换，仅可由 Excelitas 授权服务中心进行更换。



小心高温表面

在长时间测量高功率光源的情况下，R2000^{Plus} 随附的导光管适配器可能会发热！

操作这些适配器时请务必小心！



8 技术规格 / 显示范围

8.1 光学

注释：规格如有变更，恕不另行通知。

- 波长范围：250-1000 nm
- 功率测量范围：10 mW 至 12.00W
- 如果读数低于 10 mW，显示屏将显示“0.00”。
- 如果读数高于 12.00 W，即使超出指定范围，显示屏仍会显示实际测量值。
- 辐照度范围：5 mW/cm² 至 60.00 W/cm²
 - 如果读数低于 5 mW/cm²，显示屏将显示“0.00”。
 - 如果读数高于 60.00 W/cm²，即使超出指定范围，显示屏仍会显示实际测量值。
- 动态范围与 R2000 相当。
- 分辨率和自动量程。该设备将显示 3 位有效数字（见下文示例）：
 - 0.00-9.99 mW（增量为 0.01 mW）
 - 10.0 mW-99.9 mW（增量为 0.1 mW）
 - 100 mW-999 mW（增量为 1 mW）
 - 1.00W-9.99W（增量为 0.01 W）
 - 10.0W-99.9W（增量为 0.1 W）
- 显示自动量程（功率和辐照度）：
 - 设备会自动选用有效位数最优的量程进行读数。
- 功率测量精度：
 - 搭配 320-500nm 光学滤光片、检测 S2000 Elite 标准光源时，最大误差为 ±5%

8.2 电气

电池类型：3.6 V，3 Ah 时，锂离子电池

- I/O 端口：
 - RS-232 引脚 1：（屏蔽层）- 接地端
 - 引脚 2：（环）- 发送端
 - 引脚 3：（头端）- 接收端
- } 仅可连接符合 IEC 62368-1 或同等标准的设备。
- 远程输入端口：
 - 标有“EXT”字样的端口
 - 6 针 Mini-DIN 连接器，仅适用于可选的固化点及固化环辐射计
 - USB Type-C 接口（2 个）

8.3 机械

尺寸（不含导光管端口）：

- 最大尺寸：7¼"（高）x 4½"（宽）x 2½"（高）



- 重量： 600 g

8.4 RS-232 通信端口配置设置

通信端口设置：

- 波特率： 19200
- 数据位： 8
- 奇偶校验： 无
- 停止位： 1

8.5 环境条件

操作环境条件

- 安装类别 II
- 污染等级 2
- 环境温度： -15 至 35 摄氏度
- 相对湿度： 15% 至 95%（无冷凝）
- 大气压力： 700-1060 hPa
- 海拔高度： 2000 米（最大值）

运输和储存条件

- 温度： -10 至 60 摄氏度
- 相对湿度： 10% 至 100%（无冷凝）
- 大气压力： 500-1060 hPa

9 法规遵从性

9.1 安全与电磁兼容性

R2000^{Plus} 辐射计已通过测试，符合产品安全与电磁兼容性的要求。欲了解完整测试列表和认证详细信息，请联系您的 OmniCure 代表，或联系我们：<https://www.excelitas.com/omnicure-x-cite-inquiries>

理事会第 2014/35/EU 号指令	低电压指令	
理事会第 2014/30/EU 号指令	EMC 指令	
经 (EU) 2024/884 修订的理事会第 2012/19/EU 号指令	WEEE 指令	
经 (EU) 2015/863 修订的理事会第 2011/65/EU 号指令	RoHS 指令	
欧盟理事会法规 (EU) 2023/1542	电池法规	

本品为 A 类产品。国内使用时，本产品可能造成无线电干扰，在这种情况下，用户需采取某些措施。

9.2 FCC A 类数字设备或外围设备

注释：



该设备已根据 FCC 规则第 15 部分进行了测试，测试结果符合 A 级数字装置的限制标准。这些限制旨在为设备在商业环境中运行时提供合理的保护，防止其受到有害干扰。本设备会产生、使用并能辐射射频能量，如果不按照说明手册安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。该设备在住宅区内运行时，可能会造成有害干扰，消除干扰的费用将由用户们自行承担。

警告

未经 Excelitas Technologies 明确批准的变更或修改可能会导致用户操作设备的权限失效。

9.3 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》(CHINA ROHS)



上述符号表明，本产品符合 China RoHS 要求。



部件名称	有害物质									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)
印刷电路板组件	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
本表根据 SJ/T 11364-2024 的规定编制。 O：表示该组件所有均质材料中的有害物质含量，均未超出“电子电气产品中有害物质限量”相关国家标准要求。 X：表示该组件至少有一种均质材料中的有害物质含量，超出“电子电气产品中有害物质限量”相关国家标准要求。 对于上表未列出的组件，这意味着其有害物质含量均未超出“电子电气产品中有害物质限量”相关国家标准要求。 （企业可根据实际情况，于此处进一步说明在上表中标注“X”的技术原因。）										



部件名称	有害物质									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	六价铬 (PBBs)	多溴二苯醚 (PBDEs)	邻苯二甲酸二正丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 (DEHP)
印刷电路板组件	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o

本表格依据SJ/T 11364-2024的规定编制。

注1：O：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

X：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注2：以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

（企业可在此处，根据实际情况对上表中打“x”的技术原因进行进一步说明。）



9.4 WEEE 指令

1. 上面的符号表示该产品不应与城市垃圾一起处理，应单独收集。在欧盟成员国内，所有含有该符号的产品都有单独的收集系统。
2. 您购买的设备需要开采和使用自然资源来进行生产。设备可能含有可能影响健康和环境的危险物质。
3. 为了避免这些物质在我们的环境中扩散，并减少对自然资源带来的压力，我们鼓励您使用相应的回收系统。这些系统将以合理的方式再利用或循环使用寿命到期设备中的大部分材料。
4. 上面划叉的带轮垃圾箱符号旨在推荐您使用这些系统。
5. 有关回收、再利用及循环使用系统的更多信息，请联系您的本地垃圾管理部门。

10 配件

我们提供 R2000^{Plus} 辐射计的全系列替换零件、耗材及配件。如需了解更多信息，请参阅 OmniCure 产品目录，或联系您当地的销售代表。

如果标准配件无法满足您的应用需求，请通过 omnicure@excelitas.com 联系我们，了解有关定制产品服务（SR 计划）的更多信息



10.1 3.6V 3AH 可充电锂离子电池

有关如何更换电池的信息，请参阅“将 R2000^{Plus} 送回 *Excelitas* 进行维修”章节。

10.2 导光管适配器

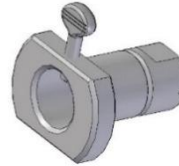
（随附拇指螺钉）

2 mm - 金色（可选购），订购编号：019-01043

3 mm - 红色（标配），订购编号：019-01050

5 mm - 蓝色（标配），订购编号：019-01051

8 mm - 绿色（标配），订购编号：019-01042

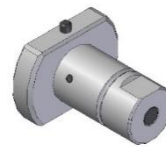


10.3 可选的适配器

光学配件可满足各种应用需求。光学配件包括近距离测量适配器和可选的灯输出适配器。

这些适配器将扩展可支持的测量几何形状范围。

5mm 近距离适配器，订购编号：019-01041



灯输出适配器 - 可选，订购编号：019-01033



11 保修

Excelitas Canada 向原始购买者保证，自购买之日起一（1）整年内，所售设备在材料和工艺上无缺陷。所有维修都有 90 天的保修期。

根据本保修条款提出申请时，须预先自付邮资和运费将设备寄至 [Excelitas 服务中心](#)。如果没有提供服务中心颁发的相应退货授权 (RA) 码，退回的设备将不予接受。

为了让我们更好地为您服务，请提供故障的书面描述以及联系人的姓名和电话号码，如有其他与服务相关的问题，我们会联系该联系人。

对有材料或工艺缺陷的装置所提出的申请，必须在最初收货日期起 30 天内，向经授权的 [Excelitas 服务中心](#) 提出，并在报修后 30 天内将产品退回 [Excelitas 服务中心](#)。Excelitas 将免费维修或更换报告的此类缺陷。设备必须寄回，且运费已付。

将设备包装在原始装运箱中，或视情况进行包装，以防止在运输过程中损坏。

如果损坏是因磨损、搬运不慎、疏忽、暴力造成的，或者不是由经授权的 [Excelitas 服务中心](#) 进行的干预和维修，则保修将失效。本担保不构成任何损害索赔的基础，特别是间接损害赔偿。

本担保不可转让。



易腐物品（如果单独购买或包含在系统中）不提供保修。易腐物品可能包括但不限于保险丝、空气过滤器、光学滤波器、电缆、导光管和导光管适配器。



R2000^{Plus} 辐射计内部没有用户可自行维修的部件。打开 R2000^{Plus} 辐射计外壳将导致保修服务失效。

12 将您的 R2000^{Plus} 退回 Excelitas 进行维修

请记下所遇到的问题、为杜绝问题所采取的步骤，以及所采取的任何故障排除步骤的结果。

联系最近的 Excelitas Canada 服务中心获取退货授权 (RA) 号码，以便快速有效地完成维修。如在北美，从以下网站申请退货授权 (RA) 号码：https://www.excelitas.com/ox_service_request_form

随设备附上问题的详细信息，并将设备退回 Excelitas Canada 服务中心。如果可能，应将装置装在原包装中退回。请勿在连接外置传感器的状态下运输辐射计。

提供联系电话号码和联系人，如果有任何其他与服务相关的问题，可能会联系他们。

13 联系信息

Excelitas Canada Inc.
2260 Argentia Road
Mississauga, Ontario
L5N 6H7 CANADA

电话：+1 905 821-2600

免费电话：+1 800 668-8752（美国和加拿大）

传真：+1 905 821-2055

<https://www.excelitas.com/omnicure-x-cite-inquiries>

技术支持：

techsupport@excelitas.com

https://www.excelitas.com/ox_service_request_form

有关 OmniCure 授权经销商及客服中心的完整列表，请访问

<https://www.excelitas.com/dealer-search>

14 缩写、简称和定义

PC： 个人计算机

GUI： 图形用户界面



15 固件升级

R2000^{Plus} 固件可由用户自行升级，并可从 **Excelitas** 网站下载。

