



# Q-SUN<sup>®</sup>

---

氙灯老化试验箱



# 老化测试的基础

每年因光照、高温和潮湿而造成的产品损失高达亿万美元。产品在室内和户外都会出现开裂、粉化、雾化、褪色和黄变等老化现象。Q-SUN®氙灯试验箱可以模拟全光谱太阳光、高温和潮湿所产生的损害，能够在几天或者几周内，再现产品几个月甚至几年的老化效果。

**您的产品经得起日晒雨淋么？如果可以测试，请不要靠猜测！**



附着力损失



开裂



褪色



雾化



黄变



脆化



粉化



失光



强度下降

# 选择Q-SUN的理由

---

## 真实模拟

Q-SUN氙灯试验箱是用于材料测试的重要研发和质量控制工具，可以测试那些暴露于户外直射阳光、窗玻璃透射阳光或室内照明环境下的产品。Q-SUN试验箱型号和配置多样，您可以根据自己的测试要求，选择您所需要的型号。

氙灯试验箱的三种基本型号适用于任何实验室：Q-SUN Xe-1 台式平板试验箱、Q-SUN Xe-2转鼓式试验箱和Q-SUN Xe-3大容量平板式试验箱。所有全功能的耐老化、色牢度和耐光性试验箱，符合所有主要测试标准。

Q-SUN氙灯试验箱已经在全球范围内普遍应用于各个行业。可用于新材料筛选，现有材料改进，或者配方改变对产品耐久性影响的评估。

## 低成本

Q-SUN氙灯试验箱是行业中运行成本最低的试验箱。其较低的购机成本、灯管价格和运行成本，在耐光试验行业中首屈一指。现在，即使是最小的实验室也可以负担得起氙灯老化和耐光测试了。

## 易操作

Q-SUN以其简单而精巧的设计，使得安装容易、操作方便且日常维护极少。

- > 专门设计的样品安装架使样品安装、评估都十分简便。
- > 所有型号的设备都是全自动的，可在无人监管的情况下全天24小时，每周7天地连续运行。
- > 自我诊断报警和维护提醒
- > 多色LED，便于远距离查看试验机状态

## 可靠、易维护

模块化的子系统，不仅便于故障判断，还便于更换零配件。这些特点使得Q-SUN维护极为简便，多数情况下不需要厂家维修人员的参与(如果需要，我们会到场)。

## Q-Lab经验丰富

Q-Lab提供高质量的老化试验机和测试服务。我公司科学家和工程师参与并领导ISO、ASTM、IEC、GB和许多其他专业人士组织制定标准化耐候性试验方法和程序。



# Q-SUN 型号

## 全光谱氙灯

最真实地模拟全光谱太阳光。

## SOLAR EYE (太阳眼) 光辐照度控制系统

精确的光强辐照控制，可以最大程度地保证试验结果的重复性和再现性。

## 多样化样品安装

Xe-1和Xe-3样品托盘可容纳不同形状、尺寸和种类的三维样品。

## 制冷机

Xe-1和Xe-3型号均可以选配制冷机，制冷机用来降低箱体空气温度。

## 脚轮

实验室空间有限时可增加移动性。



## 平板式

### Q-SUN Xe-1

Q-SUN Xe-1是一款经济型，多功能、单灯管、桌上型平板式氙灯试验箱。这种小型试验箱适用于预算有限或者试验需求并不频繁的实验室。Q-SUN Xe-1试验箱的滑出式样品架的尺寸为25cm × 46cm(9.9" × 18.0")。

### Q-SUN Xe-3

Q-SUN Xe-3是一款全功能、大尺寸的试验箱，但其价格却极为优惠。它配备了三支氙弧灯管，具有较大的样品容量。其样品架尺寸为45 x 72cm(17.8" × 28.3")，适合于尺寸较大的三维零部件的曝晒试验。

以下功能适用于所有Q-SUN氙灯试验箱, 括号中所示的除外。有关Q-SUN氙灯试验箱功能的完整列表, 请参阅第15页。

### 两个全彩触摸屏

17种语言可选。

### 氙灯灯管

Q-SUN “E” 型号的灯管寿命可长达3000小时。

### 长效滤光器

正常使用情况下, Q-SUN滤光器可以一直长期使用。

### 水喷淋

可以在黑暗条件下或在光照条件下进行喷淋, 也可以选择正喷和背喷。

### 温度控制

Q-SUN所有型号的试验箱都可以使用黑板温度计(非绝缘)或者黑标温度计(绝缘)来控制样品温度。Xe-2和Xe-3型号的试验箱还可以同时控制箱内空气温度。

### 自动校准

使用万能校准系统进行快速、便捷、无误的校准。

### USB接口

便捷的数据传输及软件升级

### 多色LED灯

远距离观察试验机状态

### 耐用结构

涂漆铝结构不会生锈

### 相对湿度控制

Q-SUN Xe-2 和Xe-3型号的试验箱可以满足测试标准中的各种湿度条件。



## 转鼓式

### Q-SUN Xe-2

Q-SUN Xe-2氙灯试验箱配备了一个大容量的旋转样品架。它经常被用来进行纺织品的耐候性和日晒色牢度测试。可容纳尺寸为45mm x 132mm(1.8” × 5.2”)的标准试样31个。Q-SUN Xe-2配备的风冷灯管比水冷灯管成本更低、效率更高、维护更方便。Q-SUN Xe-2属于多功能试验箱, 是现有结构最简单, 质量最可靠, 使用最方便的转鼓式氙灯试验箱。



# 氙灯老化测试

氙灯实验室老化测试将试样暴露于阳光、热和水的重复循环中，来模拟材料在其使用环境中所经历的老化力。Q-SUN氙灯试验箱可实现广泛的测试条件，以满足包括塑料、涂料、密封剂、纺织品、光伏等材料的测试需求。

## 老化力

氙灯实验室老化测试中模拟的主要“老化力”是阳光、热量和水。氙弧灯可再现全光谱太阳光，并通过滤光片来调节（见第8-9页）。热量以高温和/或温度循环的形式提供，以产生热冲击。除了在Xe-2和Xe-3试验箱中控制相对湿度外，还可以以喷淋的形式施加水。

## 试验循环的选择

有一系列广泛的国际及厂家氙灯测试标准可供选择，这使得选择“正确”的标准成为一项挑战。参考ISO和ASTM中的标准委员会有助于选择适合您应用的测试。Q-SUN氙气试验箱能够运行多种试验标准，从ISO 4892-2等简单的、在历史上重要的试验循环到设计用于更好地模拟真实环境的试验循环，如ASTM D7869。



老化测试

可在Q-SUN Xe-1和Xe-3中测试三维  
(3D) 样品

## 氙灯试验的实际考虑因素

正确执行氙灯实验室测试时，可以生成有关材料和产品相对性能的宝贵数据。为了充分利用这些实验数据，机载传感器的测试、校准和维护至关重要。这包括辐照度、温度和相对湿度传感器。虽然Q-Lab的滤光片不会老化，但灯管会老化。如果不更换灯管，即使进行了适当的校准，随着时间的推移，灯管也会发出较少的紫外线。且需要高纯度水，以避免样品斑点和箱体退化。

## 互惠性

加速测试是实验室老化测试的主要优点之一，但这也有局限性。“互惠性”是指增加老化测试因子(如辐照度或热量)可以按比例减少测试所需时间的概念。然而，老化降解具有许多复杂的物理和化学相互作用，通常只有在有限的试验加速度下才能观察到相互作用。

## 户外曝晒可获得基准数据

材料的降解在很大程度上取决于使用环境。由于高温、充足的阳光和高湿度，佛罗里达等热带环境对材料的要求很苛刻。像亚利桑那州这样的沙漠环境有更高的温度和日照水平，但水分却少得多。将基准位置的户外曝晒实验室加速测试相结合，有助于构建用于比较分析的数据库，并确保您的产品在最苛刻的服务环境中使用。



# 标准

Q-SUN氙灯试验箱可以执行几乎所有主要的国际标准、国家标准和行业测试标准，包括ISO, ASTM, IEC和GB的测试标准。满足特定测试能力，需看设备的型号和配置。下面提供了部分清单；更全面的列表，请参阅技术公告LX-5054。

### 通用

- › ASTM G155
- › MIL-STD-810H

### 汽车

- › ASTM D7869
- › ISO 105-B06, -B10
- › JASO M346, M351
- › SAE J2412, J2527

### 涂料

- › ASTM G6695
- › ISO 16474-2

### 纺织

- › AATCC TM 16, 169
- › ISO 105-B02, -B04
- › Marks & Spencer C9, C9A

### 塑料

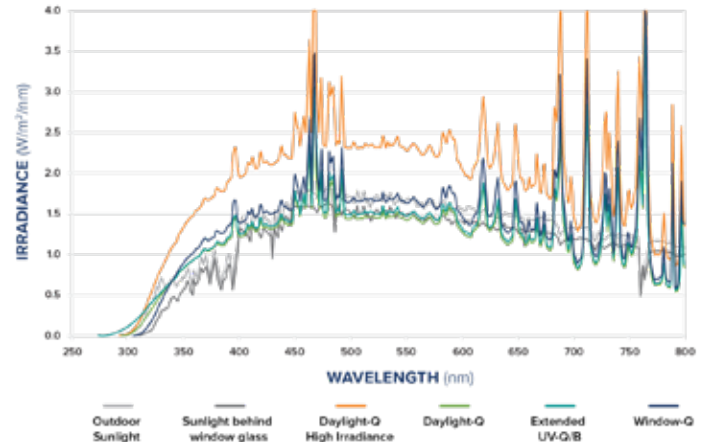
- › ASTM D2565
- › ISO 4892-2

### 其他

- › IEC 60068-2-5 (光伏)
- › ASTM D7356 (酸蚀)
- › ASTM C1442 (密封剂)
- › ICH Guideline Q1B (药品)

# 阳光模拟

Q-SUN氙灯试验箱的氙弧灯可以最真实地再现全光谱太阳光, 包括紫外线、可见光和红外线。对于许多材料的测试需要将其曝露在全光谱下, 以提供准确的模拟, 特别是在色牢度测试和耐光性测试中。



## 全光谱氙灯灯管

Q-SUN氙灯试验箱使用风冷式氙弧灯, 显著降低了操作和维护费用。氙灯灯管寿命正常辐照度提供3000小时质保, 高辐照度提供1000小时质保。Q-SUN Xe-1和Q-SUN Xe-2使用一支灯管, Q-SUN Xe-3型号使用三支灯管。

更换灯管快速简便, 并且不会影响样品试验。对于Xe-1和Xe-3型号, 更换灯管只需拔下插头, 松开一个固定螺丝, 滑出灯罩即可。对于Xe-2, 从试验箱顶部可以很容易地更换灯管。更换时, 用户只需打开检修门, 松开一个固定螺丝, 移开触发电极。然后, 灯管与灯罩可以很容易地从试验箱中取出。



### 高辐照度测试

多个国际测试标准要求在高辐照度下进行测试, 这是一种有效的方法, 可以在加速老化测试中获得更快的结果。Q-Lab的全新X-1800+和X-1850+氙弧灯管可以执行高辐照度测试, 且灯管的使用寿命更长, 进而使您的Q-SUN试验箱实现最大的价值。

Xenon Test Chamber



## 长效滤光器

氙弧灯光源必须经过适当过滤,才能得到特定需求的光谱。光谱的差异可能影响样品老化的速度和类型。试验箱配有三类滤光器,可模拟样品的各种使用环境。滤光器的选择取决于具体应用和测试方法。

Q-SUN滤光器特别耐久,通常使用条件下只需极少的维护。Q-SUN Xe-1和Xe-3的滤光器由一种特殊的单片玻璃组成。Q-SUN Xe-2试验箱的滤光器则由一个硼硅玻璃或石英玻璃外过滤器和两组内过滤器组成,内过滤器上下两组呈七边形排列。

## 日光滤光器

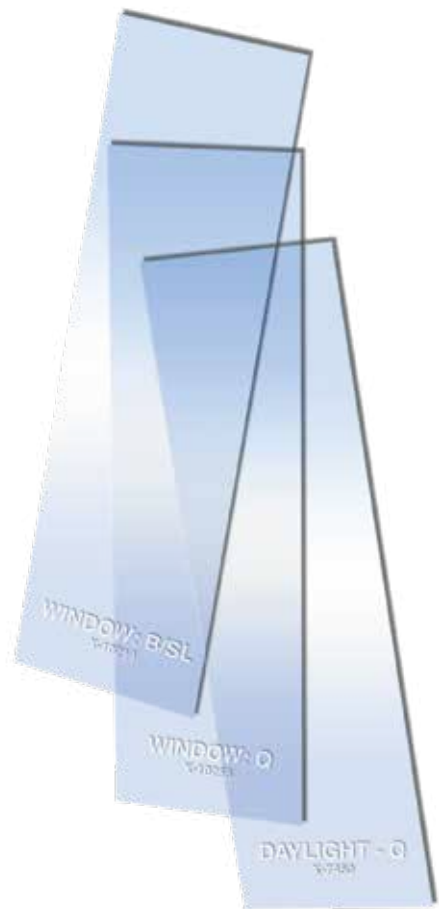
日光滤光器用来模拟户外直射阳光。它与大多数的户外应用环境具有最佳的相关性。通常在户外使用的材料,如屋顶或户外涂料,应使用日光滤光器进行测试。Q-SUN氙灯试验箱有三种不同类型的日光滤光器可选:Daylight - F、Daylight - Q和Daylight - B/B。这些包括了ASTM和ISO标准中定义的I型和II型日光过滤器。

## 窗玻璃滤光器

窗玻璃滤光器模拟窗玻璃透射阳光。该光谱还可模拟一些室内照明,如典型的商业或办公场所的光照环境。窗玻璃滤光器用于测试室内材料,如印刷材料或纺织品。具有四种不同的窗玻璃滤光器:Window - Q、Window - B/SL、Window SF-5和Window - IR。

## 紫外延展滤光器

紫外延展滤光器允许在自然太阳光正常截止点以下的紫外光通过。该滤光器用于提供更快更严酷的测试条件。紫外延展滤光器被指定用于一些汽车、航空领域的测试。Q-SUN有两种紫外延展滤光器可选:Extended UV - Q/B和Extended UV - Quartz。



## SOLAR EYE (太阳眼)光辐照度控制系统

Q-SUN配备的太阳眼辐照度控制系统是一项专利技术,能精准地控制光强。太阳眼系统允许操作者设定光强,并对光强进行自动监控和保持。光强监控点可选择 340nm、420nm或TUV。

# 环境模拟

## 潮湿

潮湿, 如水喷淋、冷凝和湿度等是测试许多材料的关键。所有Q-SUN型号都提供可选的喷淋功能, 并且Xe-2和Xe-3型号都提供标配的相对湿度控制功能。

### 水喷淋

户外潮湿侵蚀的破坏作用是通过直接纯水喷淋来模拟的。通过编程, 可在光照和黑暗周期喷淋, 可用于产生热冲击或物理应力破坏。

### 相对湿度

Q-SUN Xe-2 和 Xe-3 型号的试验箱拥有相对湿度控制功能。当材料要维持与周围环境的水分平衡时, 材料会产生物理应力, 进而产生由湿度引起的老化。相对湿度也会影响样品的干燥速度。在一些广泛使用的试验方法中常需要湿度控制。

### 水纯度

对于Q-SUN配备喷淋功能的试验箱, 必须使用高纯度的去离子水, 以避免出现水斑。悬浮硅是导致试样斑点的主要原因。推荐使用电导率 $<0.1\mu\text{S}$ 和二氧化硅含量 $<0.2\text{ppm}$ 的去离子水。为了节省昂贵的纯净水, 可选用先进的纯水再净化循环系统。**请参阅第14页。**



### 卓越的环境模拟

暴露在Q-SUN Xe-1和Xe-3试验箱内的样品固定在近似水平的平面上。喷淋循环期间及之后, 样品表面在相当长的一段时间内会留下大量的喷淋水。这完全模拟了许多产品(如汽车涂料和零部件、木器涂料、塑料板材和一些屋顶材料)的真实使用状况。

# 温度

温度控制是很重要的,因为它影响材料老化的速度。Q-SUN中的样品曝晒温度可通过黑板温度传感器得到精确控制。



## 黑板温度

黑板温度计用来控制Q-SUN试验箱内的温度。由于其黑色涂层可均匀吸收所有波长的光,它可用来表征试验箱内试样的最高温度。依据辐照度高低、灯管使用时间环境温度、黑板温度传感器类型和具体试验箱型号,黑板温度可设置在25°C至120°C之间。有两种温度传感器可选:绝缘或非绝缘温度传感器(黑板或黑板温度计)。

## 箱内空气温度

在Q-SUN Xe-2和Xe-3中,箱内空气温度也可与黑板温度同时控制,从而达到对样品测试温度的全面控制。而这种低成本的、可更换的温湿度传感器还能监控和控制相对湿度。在Xe-1试验箱中,箱内空气温度控制或黑板温度控制两者中只能选其一。

## 低温应用

对于一些室内产品,如药品和化妆品,为了避免加速试验中出现的非自然老化,较低的试验温度是必要的。此类试验需求可以选用制冷机。**请参阅第14页**

# 操作

Q-SUN氙灯试验箱的操作极其简单。专门设计的样品架使样品固定和评估非常简单。编程比较直观，所有型号的设备都是全自动的，可在无人监管的情况下全天24小时，每周7天连续运行。

## 样品安装

在 Q-SUN Xe-1 和 Xe-3 试验箱内的测试样品固定在近似水平的平面上。这种平板样品摆放方式灵活，可测试许多大小、形状和类型不同的样品。Q-SUN Xe-2 使用旋转架垂直放置样品。这种配置是测试较薄、扁平样品(如纺织品、油漆和涂料)的理想选择。标准样品架有多种尺寸用来摆放不同的样品。对于瓶子、纺织品测试等也可选用3D样品架。



## 双触摸屏显示器

Q-SUN控制器既实用又易于操作，可用十七种语言进行编程，包括英语、法语、西班牙语、意大利语、德语、中文、日语、韩语、捷克语、荷兰语、波兰语、葡萄牙语、俄语、瑞典语、泰语、土耳其语及越南语。用户可以在内存中编程和储存多达10个测试循环，且有备用电池。



# 校准和维护

Q-SUN试验箱内配备了多个控制传感器，用来监控箱内的环境。所有Q-SUN传感器均需要定期校准或更换，以确保结果准确一致。Q-SUN的这个操作简单，且费用低。

## 辐照度

用户需要定期校准Q-SUN试验箱的机载SOLAR EYE (太阳眼) 辐照传感器，以确保结果准确一致。校准万能校准仪的UC20 辐照度计，只需要几分钟的时间。UC20 辐照度计配备有340nm、420nm或300 ~400 nm TUV(总UV) 传感器，UC20辐照度计传感器必须与Q-SUN试验箱中实际使用的传感器类型匹配。

UC20辐照度计需要每年校准一次。UC20 智能传感器可抛弃、便宜且每年都需要更换成一个新校准的UC20。当然如果用户愿意，也可以把UC20辐照度计返回进行校准，而不是替换。

我们的校准实验室已经获得A2LA和UKAS (ISO 17025) 认证。而且我们的现场校准也是经ISO 17025认证的。

## 维护

Q-SUN控制器包括完整的自诊断错误检查。控制器不断地监控所有系统的状态和性能。它还能显示简单的警告消息、日常维护提醒，并执行安全停机(如需要)操作。通常需定期维护的部件有灯管、传感器校准和价格低廉的空气过滤网。

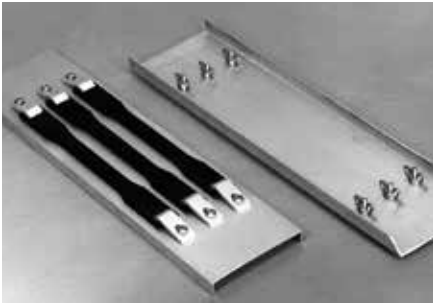


## 温度&相对湿度

为确保结果的准确性和一致性，所有Q-SUN黑板温度传感器需要定期校准。使用万能校准仪校准过的UC202温度传感器和UC1手持显示器来校准黑板温度传感器是非常简单的。注意，UC202温度计配合使用黑板温度传感器或黑板温度传感器，取决于Q-SUN试验箱中实际使用的传感器类型。该传感器必须和Xe-1试验箱中实际始终的传感器相匹配。Xe-2和Xe-3中的箱内空气温度传感器价格低廉，需每年更换一次。Xe-2和Xe-3型号带有相对湿度控制功能。这些型号同时控制、监测和显示相对湿度、黑板(黑板)温度和箱内空气温度。



# 附件和配件



## 样品架

样品架有多种尺寸，来摆放普通的平板样品，如试板。Q-SUN Xe-1 和 Xe-3也有用于瓶子、纺织品等特殊放置方式的样品架。三维样品也可直接放入试验箱托盘上，不需要样品架。



## 制冷机

Xe-1和Xe-3型号均可以选配制冷机。当测试对温度敏感的材料时，制冷机用来降低箱内空气温度。而Xe-1试验箱的制冷机配置使得制冷机本质上成为试验箱的“永久支架”。对于Xe-3试验箱，制冷机是一个独立的单元，需要额外的占地面积。



## 纯水再净化

与简单回收脏水的其它同类系统不同，Q-Lab公司的纯水再净化循环系统回收试验使用过的纯水时，进行了再净化。鉴于纯水的成本高，该系统连续运行几个月就可以收回成本。



## 双喷

只有Xe-3试验箱配备双喷功能。允许在测试试样上喷淋第二种液体溶液，如酸雨或肥皂溶液。该系统由一个大的外部容器、离心泵和过滤器组成。



## 水浸

根据ISO16474-2 和ETAG 002等国际标准的要求，Xe-1-W氙灯试验箱可以实现让样品浸泡在恒温水浴中进行耐候性测试。这一型号试验箱有自动上水及排水系统，可以进行精确的温度控制，并配置有集成的水再净化及监测系统。



## 背喷

一些SAE测试方法需要背面喷淋，在试样正面和背面同时喷淋。纯水再净化系统是运行这种测试方法时的理想配置。

# 总结

● 标准件 ○ 选配件

功能	Xe-1	Xe-2	Xe-3
试验箱类型	平板式	转鼓式	平板式
样品容量	17	31	55
试样放置角度	10°	90°	10°
可安装三维样品	●	—	●
17种语言的双触摸屏显示屏	●	●	●
全光谱氙灯灯管	1	1	3
更长的灯管寿命和/或更高的辐照度	●	●	●
长效滤光器	●	●	●
类型I和类型II日光过滤片可选	●	●	●
SOLAR EYE (太阳眼) 辐照度控制(340 nm, 420 nm 或TUV)	●	●	●
黑板温度控制	●	●	●
箱体内存空气温度控制	○	●	●
相对湿度控制	—	●	●
可编程喷淋功能	○	○	○
自动校准	●	●	●
UC20辐照度校准仪	○	○	○
UC202黑板温度计校准仪	○	○	○
纯水再净化系统	○	○	○
制冷机	○	—	○
水浸	○	—	—
双喷	—	—	○
背喷	—	○	○
USB接口 (进行软件更新、获取数据)	●	●	●



## 我们的全球网络

我们致力于为120个国家提供世界级的技术、销售和维修支持。销售、技术或售后支持, 请访问:

**[Q-Lab.com/support](https://www.q-lab.com/support)**

### GLOBAL HEADQUARTERS

WESTLAKE, OH USA  
info@q-lab.com  
+1-440-835-8700

### Q-LAB EUROPE, LTD.

BOLTON, ENGLAND  
info.eu@q-lab.com  
+44-1204-861616

### Q-LAB DEUTSCHLAND GMBH

SAARBRÜCKEN, GERMANY  
info.de@q-lab.com  
+49-681-857470

### Q-LAB CHINA

SHANGHAI, CHINA  
info.cn@q-lab.com  
+86-21-5879-7970

### Q-LAB FLORIDA

HOMESTEAD, FL USA  
testing@q-lab.com  
+1-305-245-5600

### Q-LAB ARIZONA

BUCKEYE, AZ USA  
testing@q-lab.com  
+1-623-386-5140