

昼夜节律工具助力推动新兴照明市场 -

Adam LILIEN, UL Solutions 照明全球业务发展经理

**Adam LILIEN:**

“对于考虑将其产品作为昼夜节律照明解决方案进行营销的照明制造商，我推荐让 UL Solutions 测试他们的灯具，以便他们熟悉这项服务。”

多年来，通过室内照明改进建筑物使用者健康的研究一直在进行中。2015年，行业专家告诉我们，到2022年，昼夜节律照明市场将是一项价值数十亿美元的业务。尽管如此，还是需要更多的项目为大多数时间都在建筑物中生活和工作的的人们提供更好的睡眠。在这篇文章中，我们将看看科学技术是如何解释的，改善我们的健康需要什么，以及缺少哪些工具。为此，我们采访了 UL Solutions 照明全球业务发展经理 Adam Lilien，他一直在努力解决这些问题。



LED PROFESSIONAL: 多年来，我们将“健康照明”视为一个目标，但似乎还没有成为一项趋势，为什么呢？

Adam LILIEN: 改变需要时间。在今天的讨论中可以知道，我们在照明行业的发展相对较快。挑战在于我们的行动还不够快，对人们的健康产生负面影响的照明之前无从测量

LED PROFESSIONAL: UL Solutions 如何加速处理光对健康影响逐渐变强的问题？

Adam LILIEN: 2019年底，我们发布了 UL 设计指南 24480，用于通过光来调节日间活动人群的昼夜节律。该指南为照明设计师提供了实现健康空间的“方法”，并告诉照明设计师在选择灯具时应该注意什么。例如，查看水平和垂直分布以及频谱功率分布（SPD）同样重要。该文件还解释了这些最低要求背后的科学理论，以便照明设计师了解文档背后的实验和现场研究。

我参与编写该文档的目的是提取并编写照明设计师实现设计目标需要遵循的六个步骤。我们称之为“快速指南”。该文档有助于指导并回答照明设计界的问题。

我们还在会议上发言，提供网络研讨会，在社交媒体上发布，并在我们的网站上提供了详细信息。

LED PROFESSIONAL: 您提到了您推出的工具。您能描述一下它们并说明它们旨在帮助谁吗？

Adam LILIEN: UL Solutions 开发的是为照明制造商提供的一项服务，让照明设

计师了解其照明设备的昼夜节律性能。我们根据三种已公布的计算方法报告昼夜节律评分：

- WELL 建筑标准，基于等效黑视素勒克斯（EML）
- UL 设计指南 24480，基于昼夜节律刺激值（CS）
- DIN/TechSpec（TS）67600，基于黑视素等效日光照度（m-EDI）

由于该分数衡量的是光线照射到眼睛垂直平面上的“非视觉”性能，因此它与任何的视觉性能都完全不同。有了这个分数，照明设计师就可以开始他们的设计过程，因为知道他们已经选择了正确的产品。

我们将实验室测试结果称为昼夜节律灯具评分。

第二种是告知建筑物所有者其建筑物中当前昼夜节律照明分数的服务。在这项服务中，UL Solutions 会来到您的场地收集数据，并制定一个计划，告诉照明设计师和空间规划师哪里的光线“符合预期的设计目标”，哪里空间“低于目标”。

使用此工具，可以获取信息来了解空间并解决看不见的测量问题。我们称之为昼夜节律现场测量服务。

LED PROFESSIONAL: 您能分享一下节律模型是如何计算的吗？

Adam LILIEN: 这是最复杂的计算：CS 计算是 UL DG 24480 的一部分，可在文档第 46 页找到。以下公式定义 CS：

$$CS = 0.7 * \left(1 - \frac{1}{1 + \left(\frac{CLA}{355.7} \right)^{1.1026}} \right)$$

现在也许清楚为什么照明设计师会要我们让这件事变得“简单”。

LED PROFESSIONAL: 这些服务是如何工作的？它们现在可用吗？

Adam LILIEN: 是的。事实上，这两项服务都已推出，我们正在为照明制造商、照明设计师、业主和我们最初没有预料到的客户提供测试结果。

LED PROFESSIONAL: 我们来讨论一下第一项服务。昼夜节律灯具评分如何工作？

Adam LILIEN: 对于照明制造商来说，我们位于宾夕法尼亚州阿伦敦（美国）的昼夜节律照明实验室测量了一盏灯具，测量垂直方向进入眼睛的光子。

为了使数据有效，我们对每种灯具的类型进行了类似的测量。例如，每个嵌灯放置在天花板的同一位置；每个壁灯都位于同一位置；测量每盏台灯。我们测试了超过九种灯具类型，对每一个要求都定义充分。然后，我们使用三个工作委员会公布的计算方法：

- WELL 建筑标准 V2，基于 EML
- UL 设计指南 24480，基于 CS
- DIN/TechSpec 67600，基于 m-EDI

这将生成灯具的 CS，我们还测量了灯具使用的瓦数，灯具制造商在 UL Solutions 报告中收到他们的测试数据。在交付了报告后，照明制造商要求我们开发一种方法，向照明设计师公会推广他们的产品。他们认为独立的第三方更适合成为值得信赖的信息传递者。

幸运的是，我们找到了答案，并正在

UL Product iQ 中开发一个定制搜索模板。该在线数据库目前是数百万需要 UL 认证信息用户的参考点（见图 1）。

我们为响应制造商的要求而开发的昼夜节律搜索模板，现已在 Product iQ 中推出，照明设计师将使用我们强大的参数搜索工具来找出哪种产品适合他们即将到来的项目。例如：他们会先选择正在寻找的灯具类别，如棚架灯、吊灯、壁灯、落地灯、台灯，或者是枝形吊灯。然后，他们会根据其设计目标的参数，将得分高的产品进行排序。例如：如果他们正在为 WELL 建筑设计，则选择 EML；

如果他们的项目需要符合欧洲照明目标，则选择 m-EDI，如果设计要求寻求满足多种目标，则可选择 CS。要查看 Product iQ，需要一次性设置一个合规账户，并选择可选的付费功能。设置帐户后，客户可以直接转到 [UL.com/CircadianiQ](https://www.ul.com/CircadianiQ) 的昼夜节律功能。

LED PROFESSIONAL: 您说 **Circadian Luminaire Score** 服务已经推出。您能具体介绍一下？

Adam LILIEN: 我们已经为许多灯具提供了昼夜节律分数，制造商现在可以开始在 Product iQ 上使用昼夜节律搜索功能。请参阅图 1。我们也很惊讶，因为第一个客户不是灯具制造商，而是建筑物反射材料的制造商。他们的产品具有不同的反射分数，他们想验证更亮的表面是否增加了空间的昼夜节律分数。我们还在讨论扩大服务范围，以包括其他反射表面，如油漆、装饰、天花板和家具。

LED PROFESSIONAL: 转向第 2 个服务：昼夜节律现场测量服务如何工作？

Adam LILIEN: 我们来到您的建物场地，收集数据并提供一份平面图，标明每个空间的昼夜节律分数。

我们创建这项服务是因为我们听说对于更大的空间，量测工作需要简化。让我举个例子，如果我是一名照明设计师，被要求测量一个空间的当前昼夜节律分数—要么是因为改造而我们保留了照明，要么是因为项目刚刚完成，我们想知道是否达到了正确的照明水平—我可以拿出我的照度计，量几十个读数。这对于较小的空间（例如小型办公室或会议室）有用，但是对于宽敞的办公室空间、学校甚至综合医院呢？

由于复杂性和潜在的费用，UL Solutions 开发了一种数据收集方法，我们可以在一、两个小时內捕获数千个读值。如图所示，我们为客户提供详细的平面图。

在图 2 中，表示每个空间的 CS，其中：

- 绿色 = 高于目标
- 黄色 = 略低于目标
- 红色 = 明显低于目标

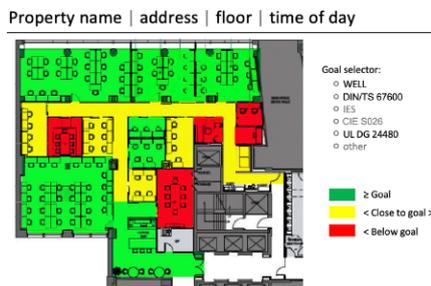


图 2：昼夜节律现场测量。UL Solutions 在现场收集数据后，照明设计师可以选择所需的计算方法：EML（WELL 建筑标准）、m-EDI（DIN/TS 67600）或 CS（UL DG 24480）。

有了这个平面图，照明设计师和空间规划师将可知道他们需要改善什么。我们还开发了关于照明促进昼夜节律调节空间的市场宣称验证，以便业主或使用该空间的企业可以向公众传达他们所取得的成果。在 UL Solutions 提供昼夜节律现场测量服务后，UL 市场宣称验证标志会报告平均空间分数（见下文）。



LED PROFESSIONAL: 市场反应如何？你看到了什么？

Adam LILIEN: 我们已经为世界上知名的房地产业主之一和俄亥俄州的一家拥有全球客户的中型建筑公司都提供了这项服务。在这两个案例，客户都告诉我们，这解决了他们没有意识到的问题。尽管他们在提供高质量且节能的照明以提高视力和舒适度方面处于领先地位，但他们并没有预料到够为其充足的空间提供昼夜节律健康评分。房地产业主希望透过昼夜节律照明，来让企业签署多年租约。

通过提供此解决方案作为租户改进计划，业主们已将照明和控制创新应用的开支费用加入到租户改进预算。租户希望昼夜节律照明得到改善，这样他们就可以告诉员工，他们为一家关注居住者健康的公司工作，他们还可利用改善照明环境来招聘顶级员工。

建筑设计公司希望为他们的客户提供基于科学的设计，以证明有利于建筑使用者的健康。虽然他们设计的建筑改造可能已经交付了出色的设计，但我们发现该建筑的用户可能影响结果。正如最近一位客户的例子一样，即使和得分高的 GREEN 办公室相邻，RED 中的一些办公室的得分明显低于 CS ≥ 0.3 的设计目标。进一步的分析显示，较低的分是由于用户调暗了灯光，改变了传感器的灵敏度，并关闭了百叶窗。因此，他们正在考虑采用 UL Solutions 来对办公室工作人员进行培训，以便他们更能了解办公室是如何设计来调节“明亮的白天”信号的，这种信号对于将 24.2 小时的人类昼夜节律与一天的自然周期（24.0 小时）同步是必需的。

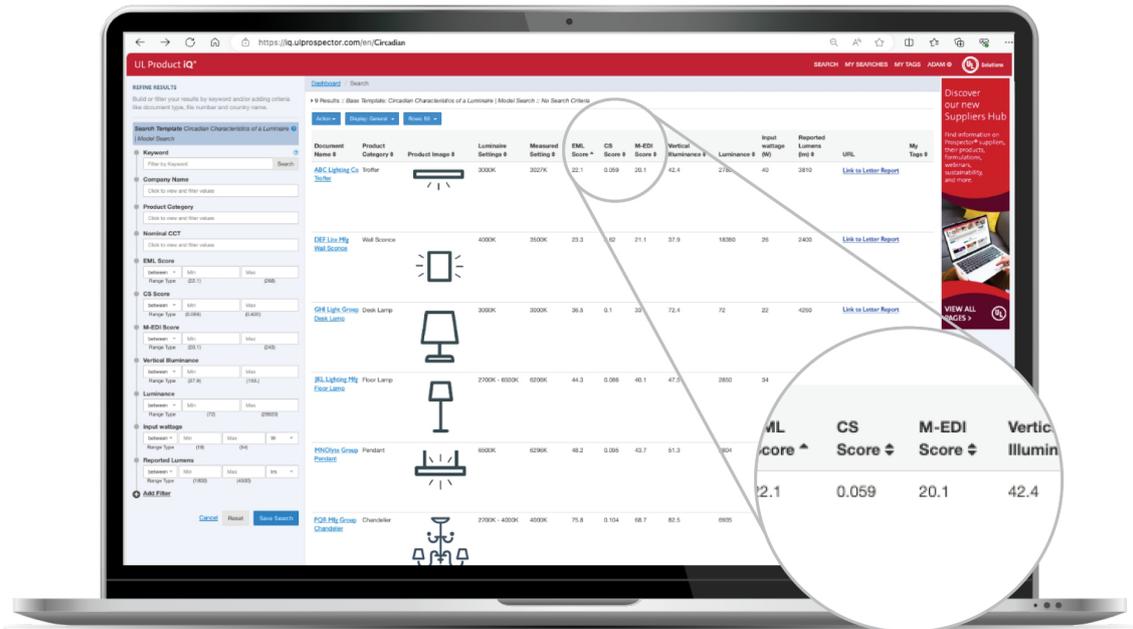


图 1: 昼夜节律产品 iQ, UL Solutions 的产品在线搜索目录, 包括 UL Solutions 测试的灯具的昼夜节律评分。

从本质上讲, 他们正在调整他们的昼夜节律照明设计。

LED PROFESSIONAL: 如果您是照明制造商, 您接下来会做什么?

Adam LILIEN: 对于考虑将其产品作为昼夜节律照明解决方案进行营销的照明制造商, 我推荐 UL Solutions 测试他们的一款灯具, 以便他们熟悉这项服务。经过测试后, 照明设计师可以根据分数对制造商的产品进行评分, 并考虑在他们的下一个项目中指定产品。

LED PROFESSIONAL: 对于拥有昼夜节律照明解决方案的制造商来说, 有什么额外的好处吗?

Adam LILIEN: 想象一下, 一个制造商在一个项目中被指定。那项目可能要 6 个月, 12 个月, 甚至 18 个月。虽然所有项目都存在承包商在最后一刻对产品进行“价值工程”的风险, 但当项目结果被设计为健康的结果时, 价值工程将不是一种选择。照明制造商称其为“规格锁”, 他们的产品将被锁定在最终解决方案中。

LED PROFESSIONAL: UL Solutions 是如何开始这次尝试的?

Adam LILIEN: UL Solutions 的参与始于 2018 年, 当时伦斯勒理工学院照明研究中心的 Mark Rea (美国纽约) 来找我们。

他的想法是探索一种急需的昼夜节律方法, 考虑一组与其他方法不同的参数。

在 UL Standards & Engagement 流程管理下, 行业工作组花了 18 个月的时间来定义目标, 讨论科学, 并撰写论文。

业界有很多话要说。UL Standards & Engagement 发表了两次提议的论文以征询公众意见, 我们也联系了其他国家, 收集其他科学回应以供参考。在处理了所有 350 份回复后, UL Standards & Engagement 才考虑发表这篇论文。2019 年 11 月, UL DG 24480 论文发表。

LED PROFESSIONAL: 为什么选择 UL Solutions?

Adam LILIEN: 凭借我们在昼夜节律照明方面的深厚专业知识, 我们继续履行我们的使命, 通过应用科学为人们创造更安全、更可靠和可持续性的生活和工作环境。■

欲了解更多信息, 请访问 UL.com/circadian。



如何联系 UL Solutions

UL Solutions 北京办公室
地址: 北京市东城区东长安街 1 号, 东方广场西三办公楼 11 层 7-8 室
邮编: 100738
电话: 010-8527 7100

UL Solutions 苏州绿色高科技测试运营中心
地址: 苏州工业园区澄湾路 2 号
邮编: 215122
电话: 0512-6875 8570