

日光与建筑

VELUX 总 25 期

2017. January 出版



威卢克斯（中国）有限公司版权所有



卷首语

日光，推动改变的引擎

生活的改善与健康的改善密切相关。科斯人、“西医之父”希波克拉底(460-370BC)因其关于健康对城市规划提出的建议而享誉盛名，他认为在城市和建筑的规划方式中，日光、洗浴和清新空气起到关键作用。研究一次又一次地向我们揭示，我们不能将健康的生活环境视作理所应当。在欧洲，约有八千万人仍然生活在潮湿的住所，有约两百万人正是因为这个原因而患上哮喘。室内生活中日光的稀缺正如疾病一样广泛存在——这不仅导致了季节性情绪失调和睡眠问题，还可能导致近视(短视)患病率在工业国家出现蔓延式增长。

在这一认识的基础上，本期《日光与建筑》电子杂志就具体该如何改变建筑设计的日常做法提出了一些重要的问题。如果我们希望建筑中有更多更美妙的日光，需要改变何种结构条件？建筑师教育能在这方面发挥什么作用？科学家、工业和政治决策者对其又能有何贡献？我们向世界一流的日光研究专家提出了这些问题，他们的回答构成了本杂志的核心。访问 www.thedaylightsite.com 博客，查看关于这些问题的进一步深入思考。

此外，当代艺术和建筑领域中最杰出的两位人物奥拉维尔·埃利亚松和格·戴克思在本期杂志中

和我们分享了他们对光和暗及其对我们感官的刺激和思考。

“日光是身体健康的必要条件，通过无数隐形的途径影响我们的身体。如果我们创造的建筑是促使人们幸福安康，那人的身体与心灵与日光互相作用这一事实则是每一个建筑师都需要应对的感官状况之一。”格·戴克思在他的论文中这样写道。戴克思是建筑师工作室 Snøhetta 的共同创办人，该工作室因埃及亚历山大图书馆、奥斯陆国家歌剧院、纽约 911 国家纪念博物馆等项目而著名。他同时也是 2004 年和 2014 年的 IVA 国际威卢克斯建筑学生设计大赛的评审团成员之一。

奥拉维尔·埃利亚松是伦敦泰特现代艺术馆气候项目(2003)、纽约瀑布(2008)等诸多值得纪念的艺术项目的创建艺术家，他跟我们讲述了他的一个项目——自然之光项目，由威卢克斯集团与“小太阳”(埃利亚松与他人联合创办的社会企业)共同发起，致力于让非洲离网地区的贫困群体能够利用太阳能为他们的家提供照明。因此，这个项目向我们展示了光不仅改善了个体的生活，还推动了整个社区的改变。

希望大家享受本期《日光与建筑》!



《日光与建筑》电子杂志主编

D/A

	1
卷首语	2
目录	6
为了更健康的室内生活	10
光，全球资源	18
光明抑或黑暗	24
永恒的旋律	40
日光，在何处？一种重要资源的未来	



6

为了更健康的室内生活

打造更健康的建筑看似简单，但实际上却构成了多重挑战。业主和住户需要知道建筑影响我们健康的方式，建筑师需要培训并提供合理的设计工具，我们还需要提倡有关日光和新鲜空气在法律上具有约束力的标准。但最为需要的是愿意投资于更健康的建筑的领军人物。



10

光，全球资源

每个人对光都有着不同的理解，但是都需要它来生存。这一直是奥拉维尔·埃利亚松的职业生涯中的工作重点。在一次《日光与建筑》的采访中，埃利亚松回忆起他最开始如何意识到日光的重要性、日光如何加强我们对空间的感知、以及为何他现在主要关注点在于将可持续能源产生的光带到世界上的离网地区。

18

光明抑或黑暗

光为我们的世界带来了智识及物质的形状。它使我们能感受建筑、使我们的行为适应空间。光同时还是我们健康的基本要求。从古希腊的拱廊说起，格·戴克思解释了光和暗在建筑中扮演的角色，特别是在他自己的工作室 Snøhetta 的建筑作品中的角色。



24

永恒的旋律

古希腊神庙是对比的建筑：块面和空间的对比、体积和空无的对比、以及永恒的部分和不断变换轨迹的太阳之间的对比。在一年中白天最长的一天——2015年6月21日——奥勒·克里斯蒂安森捕捉到光影在雅典卫城的墙上、壁缘和圆柱上的嬉戏。

40

日光，在何处？
一种重要资源的未来

几十年来，日光设计在建筑学中一直处于边缘，但在过去15年来这一现实已发生了巨大的转变。如今，日光再次被视作为健康节能的建筑提供思路的线索。12名日光领域的领先专家在其投稿中讨论了这一思考模式的结果，并解释了他们关于如何让良好的采光在任何建筑设计中成为理所当然之事的想法。

为了更健康的室内生活

作者：雅克布·斯库夫 Jakob Schoof

“太阳主宰着人们的生活... 在阳光稀缺的季节，太阳仍必须每天渗入每个房间几个小时。我们不能再忍受家庭与阳光隔绝，身体健康日渐衰退。”

勒·柯布西耶 (Le Corbusier), 《雅典宪章》, 1942

为了更健康的室内生活，这是勒·柯布西耶 (Le Corbusier) 在《雅典宪章》中发出的呼声，力证室内生活不健康是 19 世纪末在城市爆发肺结核和其它传染性流行病造成浩劫的诱因。对于经典现代主义建筑师来说，建筑能——也势必会影响人类健康。如今我们仍然应了解世界卫生组织在其“健康的决定因素”中所说的话：“人们健康与否，是由他们所处的社会环境和自然环境来决定的。在很大程度上，诸如我们生活在哪里、环境状态、遗传、收入和教育水平，以及与朋友和家人的关系之类的因素都对健康有着重大影响，而人们普遍考虑的因素，比如诊疗和使用医疗服务，通常影响较小。”

但是，几十年来，这样的真相被人们遗忘了。在“荧光黑暗时代”期间（来自剑桥大学的尼克·贝克 Nick Baker 所称），人类的失败在于拥有两个危险的不切实际的想法：一个是光只是为了看得见，另一个是世界上的所有疾病只可用药物控制。

早在 1941 年，《建筑论坛》这本杂志上就发表了一篇文章，专门描写了世界上第一家无窗工厂，声称它的好处，包括“不受风吹雨打”、“高水平的生产、产量和质量”。这篇文章中“两年的经验已证明，建筑的设计不需要窗户——没有窗户会更好一些”这句成为了点睛之笔。

这个看法在战后第一个十年间继续主导着建筑领域的论述。1965 年，一个职业医学会议声明：“在无窗房间中工作的人们不必害怕环境会对健康造成损害，

只要从劳动卫生的角度来说，环境处在最理想状态即可。”正如德国采光专家艾哈迈德·卡基尔 (Ahmet E. Cakir) 所说，“根据 2004 年之前的德国法律，日光并非照明，而应该理解为健康照明，这在人工照明的照明标准中已经定义了。”

但是现在，随着公共健康费用逐渐上涨，这个问题伴随着新层次的紧迫性出现了，即世界健康问题的解决方案在哪里。

更健康地生活而非大把地吞食药丸

很多言论支持开始更健康的生活，但是如今人们 90% 的时间都是在建筑室内度过的。肺结核再次猖獗绝非偶然，它主要发生在人们居住密集的、不卫生的条件中以及潮湿阴暗的房屋中。目前在全世界范围内，因室内空气污染所造成的死亡案例，要比生活在室外的多。

但是，这种情况绝不只发生在发展中国家，虽然在发展中国家，很多人仍然用木材或煤炉做饭，照明仍用煤油灯。据弗劳恩霍夫建筑物理研究所预计，欧盟有两百万人因生活在潮湿的房间中而患有哮喘病。造成这种结果的主要原因之一是通风不足，这在欧洲约一半的住房中很普遍，也在多达 87% 的教室中很普遍。

同时，一个越来越明显的事实是，新鲜空气和日光在很大程度上能为企业和社会团体带来经济效益。比如，造成睡眠问题的其中两个原因是白天光线太暗以及夜晚光线太亮。现在这两个原因影响了 15-30% 的职业人群的睡眠。据估计，仅美国一个国家，每年由于失眠症而导

致的经济损失大约为 1000 亿美元。

近来很多研究甚至证实了一个流传了几十年、但却被大多数科学家否定的猜想，那就是，越来越长的室内生活方式导致了近视眼的产生。视力低下目前呈现快速增长的态势，尤其是最近几十年来生活条件大大改变的亚洲国家。六十年前，中国人口中 10-20% 的人患有近视；而现在，中国 90% 的青少年和青壮年都是近视眼。据世界卫生组织公布，2007 年，由于近视而造成的全球生产力损失几乎达到 2700 亿美元。

几十年来，科学家们将视力低下的原因归结为基因，但这并不能解释过去 50 年近视眼人数的快速增长。即使连续在电脑上阅读或工作好几个小时本身也不会增加近视的风险。科学家们现在终于搞清楚了一个简单的原因：城市居民在户外所花时间不足，因此，没有将他们的眼睛充分地暴露在日光之下。动物实验也证实了这其中的关联。如果小鸡被暴露在大约日光水平的强光中，则它们近视的可能性降低了 60%。

为健康而设计建筑是值得的

日光对健康的好处应使得所有员工的眼睛明亮清晰。对于一栋办公大楼，每个办公场所的总花费中，薪水和附属工资成本占 90%，房租占 9%，能源成本占 1%。来自美国匹兹堡卡耐基梅隆大学的薇薇安·洛夫特尼斯（Vivian Loftness）和她同事更加精确地计算了这个比例。根据他们的调查，由于更新鲜的空气和更明亮的灯光——这是很容易达到的——造成劳动生产率每增加 5%，可为每个雇主节省 70% 的租金或五倍的能源费用。

这个对比不仅表明为健康和安乐投资是值得的，还表明很多明智的措施只有在考虑社会和健康成本（而不仅仅只是能源成本）后才会收到效果。虽然投资可开启窗户和遮阳系

统的经济收益通常小于 20%，但是在亚热带和温带气候区域，累积经济、生态和社会收益率高达 100% 以上。也就是说，如果考虑可持续性的方方面面，投资在一年之内就会有回报。

建筑中需要更明亮的日光与更新鲜的空气

仅靠来自卡耐基梅隆大学的洛夫特尼斯等人的研究数据就可以说服任何建筑业主为更健康的建筑而投资。但是，事实上，这并没有达到其应有的效果。

如果我们想改变这种状况，仅仅试图研究解决方案是远远不够的。改善日光和室内空气质量的好处很多且显而易见，但为了利用它们，我们需要制定出从信息宣传到立法，从设计工具到实际生活体验等能在不同领域都能运作的策略。以下章节粗略地概括了要改善日光和室内空气质量的必做事项，可能有欠详尽。

一、谈论健康

如今的业主们深知如何在家中节省能源，其熟知程度令人惊讶。但是，他们对能积极增强健康和舒适度的措施知之甚少。如果公众对建筑的言论重新指向“什么能真正让生活有意义”这个话题，那才能带来改变。为达到这个目的，还应引入立法。在最近发布的一篇报告中，欧洲建筑性能研究所就此目的作出声明：“室内空气质量、热舒适和日光指数应包含在能效证书中，作为建筑实际生活条件的相关信息。”

本应对此更为了解的人们通常对这个问题一无所知。2014 年美国建筑师学会的一项调研表明，仅 32% 的一般执业医师和 40% 的心理学家认为建筑对居住者的健康有影响。在儿科医师中，肯定回答的比例也才刚刚超过 50%，但是这个比例仍然很低，这实在是令人感到惭愧。

二、量化健康影响

这可能听起来像是对很多建筑师的否认。但是，为了让更多客户相信健康居所的必要性，必需把实惠落实到金钱上才能增加说服力。目前为止研究获得了骄人的成果，但这只是个开始，尤其是迄今为止的成果通常是粗略的估计，而现实中每栋楼的实际数值差异很大。未来，我们需要一个广泛的数据库，纳入不同类型的建筑和气候区域，以及令人信服的成功案例。

三、将健康放在首位

可持续建筑关注的不仅仅只是节能。但是很多可持续建筑的认证系统为客户列出了六十条以上的指标。而只有一部分指标是为了提高居住者的健康和舒适度的。因此，我们需要能明确建筑标准的优先顺序。比较好的示例就是国际主动建筑联盟的指导方针以及德国 AktivPlus 协会所制定的标准。这两个示例都将人放在首要位置，确保高水平的舒适度，在日光水平和新鲜空气供应方面制定了严格的要求。

四、日光与健康的设计

日光在一天当中、一年四季都在不停的变化——室内气候也随之变化。这种变化使得日光令人着迷，但是，这也使得日光在很久以来很难进行设计。据美国建筑师和日光专家丽莎·海斯琼（Lisa Hescong）称，多位照明设计师共述“一般不依赖日光，通常也不知道怎样去考虑可变的环境。”

但是情况在改变。如今，简单的模拟工具使得建筑师能够以简单易懂的、直观的方式弄清某些设计策略是怎样影响建筑内日光和室内气候的。在建筑设计方面，它们的广泛使用只是时间问题。年轻“数码族”越来越倾向于使用此类工具，绘图、设计和模拟之间的数据交换越来越容易，这些都确保了日光的设计。

五、确保健康的室内气候

“理论上来说，理论和实践是一样的。然而实际却并非如此。”这个简单的格言来自阿尔伯特·爱因斯坦（Albert Einstein），他或许是 20 世纪最伟大的理论家。

然而，对于建筑行业来说，要实现质量保证过程不会随建筑竣工而终结这一目标，还有很长的路要走。这个格言同样适用于决定建筑健康和舒适的室内气候的各个方面。正如社会科学家贝恩德·韦格纳（Bernd Wegener）和莫里茨·费德肯霍耶尔（Moritz Fedkenheuer）指出的，舒适并不能像处方一样由建筑师和设计师开出，但却是用户高度依赖的。同样，建筑内的健康由多种可变因素决定，包括每个人的性情。为此，建筑竣工之后，不仅要在技术上来监测建筑，而且要监测它们对住户的影响，以及与住户的相互作用，这是很重要的。这可以通过相对简单的方法来实现，比如说互联网问卷调查。

六、让健康生活简单化

现在建筑形式日渐复杂，建筑规模也日渐庞大，但这不全是为了提高能源效率。因此，越来越多的住户，也包括建筑行业的专家，都在呼吁简化建筑。从心理学角度来说，他们是对的：在建筑中能直观的找到路线是舒适安乐的前提条件。

但是，简化并不意味着所有的功能都只能手动控制——尤其是那些本来就应达到节能和室内气候最高要求的建筑。根据威卢克斯集团 VELUX 的 2015 年健康家庭晴雨表显示，如果让用户使用家庭通风装置自行解决通风问题，一般人的家中都做不到足够的通风。在这方面，自动窗也许能帮不少忙。遮阳系统也是一样。

自动系统的成功有一些很关键的因素——例如，直观可用性、可靠的技术支持以及关于自动系统效果的简单易懂的反馈。但是，最重要的因素是随时手动干预的可能性。自动系统不会支配用户，也不会剥夺用户手动

控制的权利——相反：用户应该随时对房子拥有控制权。

七、让健康化成为建筑强制性要求

虽然自愿性标准以及个别客户的“善意”对于实现健康建筑很重要，但是在这方面，立法者的作用至关重要。根据欧洲建筑性能研究所最近发布的一篇报告，在调查的八个欧盟成员国和地区中，仅四个对住所具有强制性日光最低标准。而且这些标准还相当低，瑞士规定的窗/地板面积比为10%，大约相当于1.0的日光系数；德国仅建议住所房间平均0.9的日光系数。

对于翻新的现有建筑来说，要达到标准就更加困难。根据欧洲建筑性能研究所的报告，“在所调查的规定翻新建筑保留任何最低日光的建筑法规中，没有确定任何要求，除了英国的‘采光权’法规已经实施以外。”

至于室内空气质量，研究报告的作者还明确指出了国家立法中的重大缺陷：“在所分析的建筑法规中很难找到严格的、受法律约束的要求，比如最低通风率、气密性或污染物限制。”

八、为健康而建

为什么说等建筑业主和住户来要求高质量是远远不够的，还有另一个原因。从健康的角度来说，在日常生活中，人们所满足的日光水平明显太低。从健康家庭晴雨表的结果就可以看的出来。柏林工业大学开展的一项实地研究表明，大多数接受问卷调查的人认为住所内2.0的日光系数就足够了。在外部光照度中值为15,000勒克斯的情况下，这就导致了室内照明度水平为300勒克斯，这对于视觉作业来说可能足够了，但是“对生理节奏系统来说几乎相当于黑暗”，时间生物学家安娜·沃茨贾蒂斯（Anna Wirtz-Justice）如是说。科学家们现在同意，要充分维持生理节律，需要1,000勒克斯以上的照明度。

相反地，这对一贯追求房间敞亮的住户来说是件好事儿。体验者们甚至在5-10如此高的日光系数下也不会认为亮度太高。对于如此高水平的日光，其积极作用在威卢克斯集团/VELUX样板建筑2020项目（Model Home 2020）中突出显示出来，令人印象深刻。莫里茨·费德肯霍耶尔（Moritz Fedkenheuer）总结了实验结果如下：“实验表明，设计良好的现代建筑能够缓解，或者甚至解决健康问题，比如哮喘或过敏，改善自暴情绪，提高生产力，并且促进更健康的生活方式。但是，实验参与者在实验环境下亲身体验之前，并不了解日光和新鲜空气带来的巨大好处。看起来，似乎是充足的日光和新鲜空气发掘出了他们身体里的潜在需求。”

机会千载难逢不容有失！

建筑中日光和新鲜空气的益处是可以直观理解的，并且已经过科学证实。但是，建筑学和建筑行业的决策通常并不是根据知识和直觉作出的，而是具有怀疑和避险的特点。任何想要改变这种状况的人必须同时涉及到多种因素——科学、教育和立法等等。不过总而言之，我们呼吁具备勇气的先驱者们去建设更健康的建筑。在整个欧洲，我们需要更多的、以及负担得起的示范住宅、办公室和学校，其设计不仅仅是为了节能，而且更重要的是，为了居住者的健康。鉴于在很多欧洲大都市中对新型建筑的需求日益增加，在20世纪下半叶，日光和新鲜空气被忽视了几十年后，我们迫切需要在此刻“作出正确的选择”。





阿明·卢格 (ARI MAGG) 拍摄

光，全球资源

采访人：雅克布·斯库夫 Jakob Schoof

“如果你真的了解一个空间内日光的潜力——趋日潜力，我认为你可以不必使用许多人造光来建造。”

奥拉维尔·埃利亚松 Olafur Eliasson



奥拉维尔·埃利亚松，2014年冰展。安德斯·苏内·柏格 (ANDERS SUNE BERG) 拍摄

在奥拉维尔·埃利亚松 (Olafur Eliasson) 的艺术生涯中，他一直在探索光怎样影响人类的感知、社会生活和幸福安乐。现在，这个丹麦冰岛艺术家及其社会型企业，小太阳 (Little Sun)，与威卢克斯集团联合推出了全球设计大赛“自然之光” (Natural Light)。该设计大赛旨在将太阳能光引入世界上的离网地区，以替代低效能、污染性煤油灯。而且，奥拉维尔·埃利亚松 (Olafur Eliasson) 还是 2016 在伦敦举办的威卢克斯集团 /VELUX 日光座谈会的主旨发言人。在接受《日光与建筑》的采访时，他解释了当他还是小男孩时光怎样改变了他的生活，如今作为艺术家他怎样对待日光的独特性，以及他希望小太阳 (Little Sun) 和自然之光 (Natural Light) 项目在未来能取得什么成果。

埃利亚松先生，你在 2016 的伦敦威卢克斯集团 /VELUX 日光座谈会上发言，主办机构选取的主题是“日光——变革的驱动力”。请问您的一生当中第一次体验到光能改变人类生活是在什么时候？

那是在我五岁左右的时候，那时我在冰岛祖父母家中过夏天。那时正值欧洲石油危机，由于那时冰岛还没有开发出今天的地热资源，所有政府对能源的使用是定量供应的。这也就意味着晚餐时间后就会断电，就像灯火管制。但是，因为在那个季节的冰岛，外面仍然是亮的，所以我们要么全都去外面（如果天气好的话），要么在窗户边活动，窗户边有非常美丽的夏日蓝光。坐在窗边欣赏着这种极具美感的光，让我不仅意识到了白炽灯和日光之间的区别，还让我意识到人们可以真正利用这一点点的蓝光。之前，当电灯还亮着时，仿佛外面的光就是黑的或无关痛痒的，但是一旦停电了，这种日光就变得重要了，而且是非常重要的。

作为一名艺术家，您在研究日光与人造光时，体验到的主要区别是什么？

很明显，我们只有在有光的时候才能看见东西，或者只有东西发光的时候才能看见它们。因此，我工作的一个主要重点就是研究光是怎样改变我们对现实的感知，以及怎样提高我们的体验质量。就日光而论，我研究的更多的是，日光在全球分布的差别。例如在冰岛，太阳在贴近地平线极低的位置移动。因此，一天之中三分之二的时间里，物体的影子比物体本身要长。景观以及物体和人脸大都只有一面被光照亮，在阴影部分与照亮部分之间形成极其鲜明的对比。这本身看起来就颇有些戏剧效果，与南方国家的情形大大不同，在那里，太阳高高挂在天空中，几乎没有影子。

你还可以从油画中了解这些区别。例如，意大利的油画通常绘有极少量的阴影。当卡纳莱托 (Canaletto) 画威尼斯大运河畔的房子时，他将房子之间的阴影绘成深蓝色——但是，他并不一定要用阴影来塑造威尼斯的城市风光。相反地，在荷兰或者佛兰德油画中，阳光从侧面照射而来，产生了不同的光照和立体感。

所以，日光怎样对空间增加视角或增加维度是有区别的。事实上，对于日光是否要优于电光，我不是很感兴趣，我更感兴趣的是，每个地方的光实际上都是独一无二的。

您如何将这种独一无二反映在您自己的作品中？

从这些观察结果开始，对用人造光再造自然景象、再造类似体验或问题，我越来越有兴趣。我花了很多功夫来研究光的情感效应。暖色调的光对我们有什么影响？它所营造出来的社会模式或策略是否与冷色调的光不同？冷色调的光是否会产生拒之千里的感觉？热情好客与拒之千里在文化上或人类学上的定义不同吗？我花了很多时间来研究光的氛围和社会方面，但不是像心理学家或社会学家那样，而是从一个艺术家的角度来研

“我们可以问，一个什么样的空间会让你感到被包容、受欢迎以及宾至如归？应该用什么样的建筑资源才能让这个空间里的人感到不受冷落？”

奥拉维尔·埃利亚松 Olafur Eliasson

究的。

说到情感——一个建筑空间需要什么样的特质才能让人感到对它具有情绪依恋？

在情感反应方面，很多人都会设定标准来衡量什么是好建筑，什么是差建筑。但是我认为，有必要再深入一些，问一问到底什么是情感反应，它是怎样产生的。这种反应是以牺牲建筑师力求营造的空间气氛而产生的，还是为了营造空间气氛而产生的？此外，我们还可以问一问，一个什么样的空间会让你感到被包容、受欢迎以及宾至如归？应该用什么样的建筑资源才能让这个空间里的人感到不受冷落？

德国哲学家赫尔诺特·博梅 Gernot Böhme 在定义氛围条件的术语上取得了伟大的成就。他成功的将许多这样的条件具体化，即使不考虑人，也能确定这些条件，为他们营造正确的空间类型。

但是我认为，想要构成一个氛围，总是需要物体和人。因此，氛围条件归因于观者本身，意思就是说，建筑师或艺术家能将他们的共同作品或者成果交付给使用者。

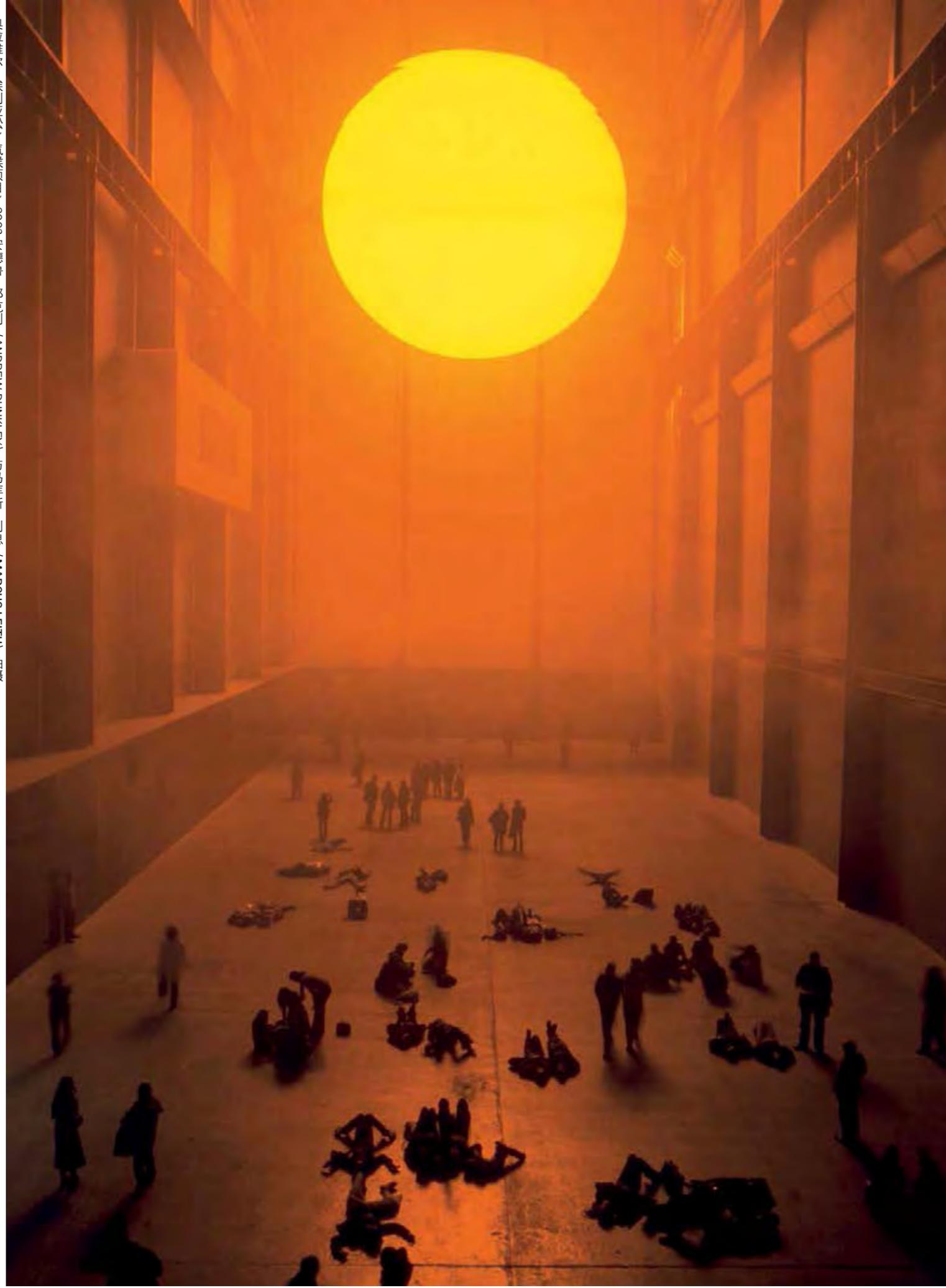
这种心态是相当重要的，因为，作为建筑师，有时你会理所当然的认为，你才是氛围条件的创作者，而不考虑使用者。但是，为了成功地营造一个伟大的空间，人们必须知道怎样在建设这样一个空间时让使用者参与进来。我认为，这需要信任。问题是建筑师们很少有人能用语言表达出这个领域的知识，也很少有人能在他们自己创造的空间里信任

其他人。结果，如今很多声称具有包容性的建筑空间事实上是排外的，因为他们不相信使用者能够与他们一起共同营造出氛围。在这些建筑空间里，认同感不在于你做了什么，而在于你如何看。

道出了这个观点后，那么最大的氛围驱动因素之一当然就是光。既包括进入这个空间的光，比如说日光，也包括本来就存在于这个空间中的光，它们之间能维持适度的平衡。如果你真的了解一个空间内日光的潜力——趋日潜力，我认为你可以不必使用许多人造光来建造。

您大部分的作品是受到了科学发现的启示。那么艺术和科学领域怎样才能相互学习呢？

除了受到科学发现的启发，艺术也能从科学方法论中学到不少东西：对事物的批判法、实验室中工作、知道怎样做实证检验等等。那么艺术又能对科学作出什么贡献，我认为它是它对以过程为导向的、非量化的成功标准的信心。科学通常都极具目标性，但是却忽略了无法预料的、不可预知的成功路上的风险。此外，还有创造力的作用。说科学家没有创造力肯定是不对的，但是很明显艺术具有更好的创造性。而且创造力的部分见解还阐述了艺术与世界之间的关系。就具有创造性并不仅仅只是用非凡的颜料绘出非凡的作品，而且还要考虑在作品中添加一种颜料的结果，要问一问：这件艺术作品对世界作出了什么贡献？同样地，我认为在理解其自身与大千世界的关系时，科学可以因具有创造力而获益。



“也许我们不应该总是试图将一切事物都量化，而应为了好心情和快乐来做事。”

奥拉维尔·埃利亚松 (Olafur Eliasson)

在光的领域，您认为特别重大的科学进步是什么？

近年来，在光是怎么产生和传播方面已经作出了革命性的进步，尤其是在节能方面。在这方面让我感兴趣的是，当今世界上的能源分布十分不均。有些地方几乎是“坐在”它们自己的能源上，比如说冰岛以及它的地热发电厂。欧洲其他国家逐渐接受了不依赖化石燃料的观点。但是，这个世界上很大一部分地区却不能获得任何形式的充足的能源供应。举例来说，世界上七分之一的人将煤油灯作为他们的主要光源。由于煤油价格昂贵，非洲农村地区的家庭将他们 15-25% 的月收入花在照明上面。而且，这种灯不仅昂贵，还对人们的身体有害，因为燃烧的煤油会导致呼吸道疾病。因此，急需将这些新的照明技术纳入考虑，看看怎样才能利用相关经济模型将它们应用到世界各地，为那些能源稀少或价格昂贵以至于阻碍了经济发展的地区解决照明问题。

您在启动小太阳 Little Sun 项目时的主要启发是什么？什么能改变这种状况？

我完全相信，艺术家有能力做到艺术领域以外的更多的事情。因此，我想看看我能否利用这种潜力以及我所享有的曝光度，在一个目前为止与艺术毫不相关的领域做出一番事业来，且无需我离开艺术领域。正如我所说，长期以来，我一直对光对我们生活方方面面的社会心理影响很感兴趣。而且，我了解那些能源缺乏地区的状况。我刚好认识一个太阳能工程师，弗雷德里克·奥特森 Frederik Ottesen，他也对类似的问题非常感兴趣。我们讨论了是否有可能制作出具备高设计品质、注重非量化成功标准但同时能有竞争力

地替代煤油灯的某样东西。毕竟，如果我们想要摆脱煤油灯，就需要获得更便宜的太阳能。而且，授人以鱼不如授人以渔，我们不仅要为人们提供光，还要提供一个商业机会，或者至少是经济效益。一旦人们购买了一个 Little Sun 产品，他们将至少节省三年的煤油钱。节省下来的钱很快就能达到他们在其他方面购买燃料所花的钱，但是他们不得不为预付款的灯支付一笔相对大的金额。因此，我们想要以尽可能低的成本来生产和分销这种灯，还要设法通过小额贷款机构来给他们提供经费。

设计一个艺术项目或者一个生产了数千次还必须遵守大众市场规则的照明装置之间的主要区别是什么？

确实，它们之间有很大的差别，我的团队正在处理很多行政问题，作为艺术家，通常是不会面临这些问题的。很难在做着一项艺术品的同时还要进行清关，将产品进口到埃塞俄比亚国内去，这本身就是一种巨大突破。但是让我感兴趣的是，从我的草图到投入生产再到使用它、需要它的人手中，在经历这一漫长的过程之后，我们所生产出来的灯，究竟效果如何。我们的目的是，这一过程可以持续的进行下去，并反映出这个项目的总体价值。我的主要重点是将灯送到需要它的地方去，以及它们造成的影响。

在这方面，您在这个项目中得到的最重要的经验是什么？您从购买和使用这种灯的人们那里收到了什么样的反馈？

我们通常会谈论可量化的成功，比如，让孩子去读一本书、让小卖部经营的时间更长以挣得更多的钱、为了孩子们的健康改善棚屋

中的室内空气以及防止煤油灯倒下而烧了房子。这是讨论此类项目的典型方式，但是事实上，说服人们购买灯的原因通常是非理性的、非量化的方面。我们看见人们买灯，因为他们想作为礼物送给别人。人们买它还因为它的设计让人们快乐。他们买灯是因为情感反应。在某种程度上，我一点都不感到惊讶，因为我也会这样反应。我不会围绕着最务实、与健康有关的事物来安排我的事务，但是我会做我认为美的、让我快乐的事情。

在工业世界中，我们倾向于认为非洲是“另一个世界”，但是我们完全低估了我们的共同点。事实上，非洲人民需要的东西跟我一样：他们想要快乐，想要在他们的家中充满美的事物，想要拥有安全的明天。他们想知道学校是否还开学。所以小太阳 Little Sun 项目更多的是让人想起我们所拥有的共同点，而不是差异。我们所拥有的共同点是我们对光的渴望，以及我们对气候变化的意识。例如，埃塞俄比亚的人们非常热衷于使用可再生能源，因为这能为他们节省大量的能源，还因为他们关注环境，正如世界上的其他人一样。他们为什么不呢？

这种情感方式怎样与您的艺术工作联系在一起呢？两者之间有什么共同点呢？

本质上来说，我的方法在两种情况下是一样的。重视经验性和情感性两部分对我的艺术工作和小太阳 Little Sun 都至关重要。人们去非洲不是为了寻找实实在在的答案，而是带着人性的眼光，寻找情感和社会相关的答案。我的艺术项目经常涉及到抽象概念，这是非语言可表达的，很有趣但是要花费时间去体会，让自己沉浸其中。对抽象事物的信仰

奥拉维尔·埃利亚松 (Olafur Eliasson) (生于 1967 年) 在冰岛和丹麦长大，在哥本哈根的丹麦皇家艺术学院学习，之后于 1995 年在德国柏林建立了他自己的工作室。目前，奥拉维尔·埃利亚松工作室汇集了约九十个手工艺人、技术员、建筑师、管理者、艺术历史学家以及其他专家。从 2009 年到 2014 年，奥拉维尔·埃利亚松在柏林艺术大学担任教授之职。他最著名的作品是 2003 年威尼斯艺术双年展上的 The blind pavilion，《气象计划》(The weather project) (泰特现代艺术馆，2003 年于伦敦)，2007 年的《蛇形帐篷》(Serpentine Gallery Pavilion) (在伦敦与谢蒂尔·托森 (Kjetil Thorsen) 一起创作) 以及《纽约瀑布》(New York City Waterfalls) (2008 年)。2012 年，埃利亚松和工程师弗雷德里克·奥特森 (Frederik Ottesen) 创立里社会型企业，小太阳 (Little Sun)。

事实上对社会具有重大意义。或许我们不应该总是试图量化一切事物，做某些事可以仅仅只为了开心快乐。这种受同情驱策的想法反映在我的艺术作品中，也存在于小太阳 Little Sun 中。这并不是我对缺乏能源的某个特定个人的同情，而是无所不在的、对每个人的同情。

您已经另外着手设计一种新型的灯，用于参加自然之光 Natural Light 设计大赛。这怎样与您小太阳 Little Sun 项目的总体策略相契合？

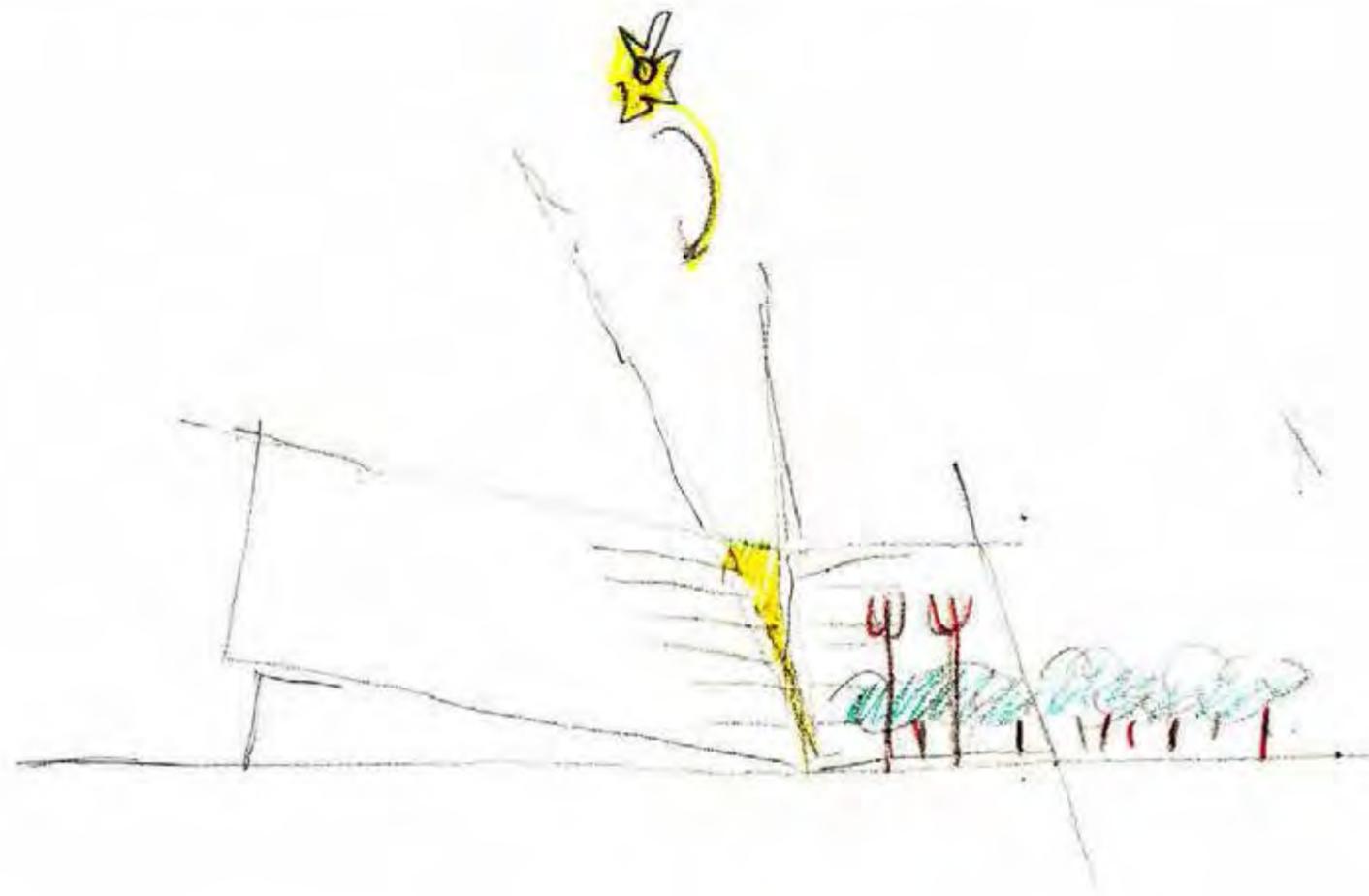
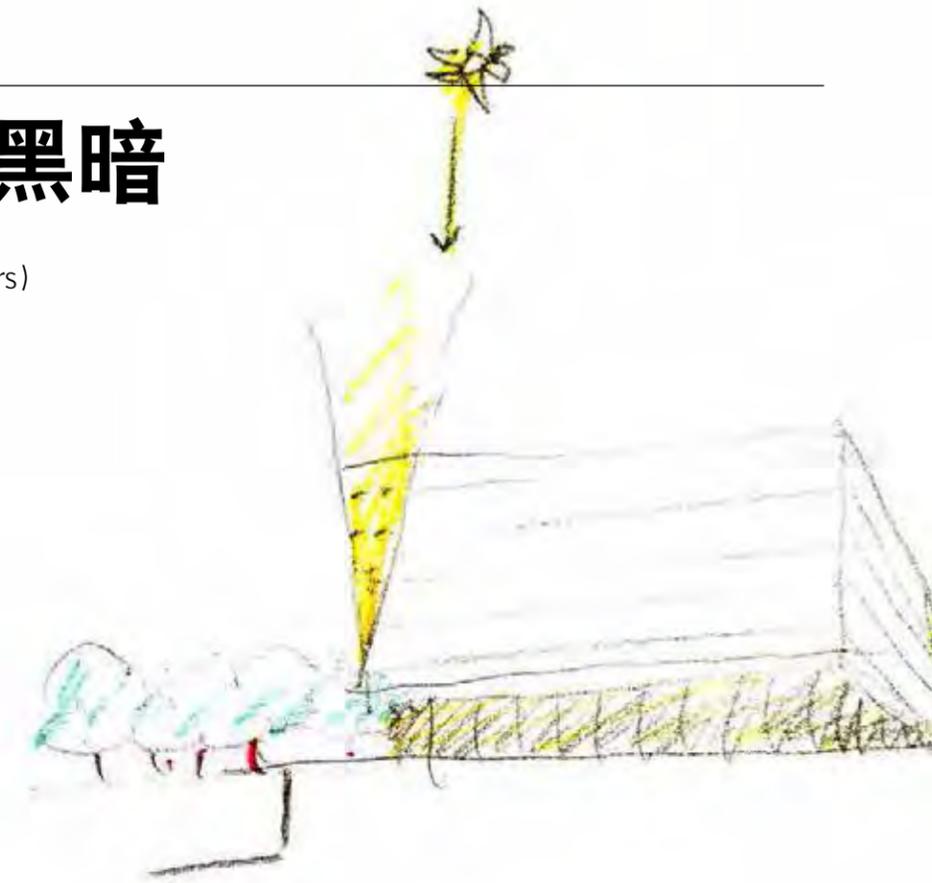
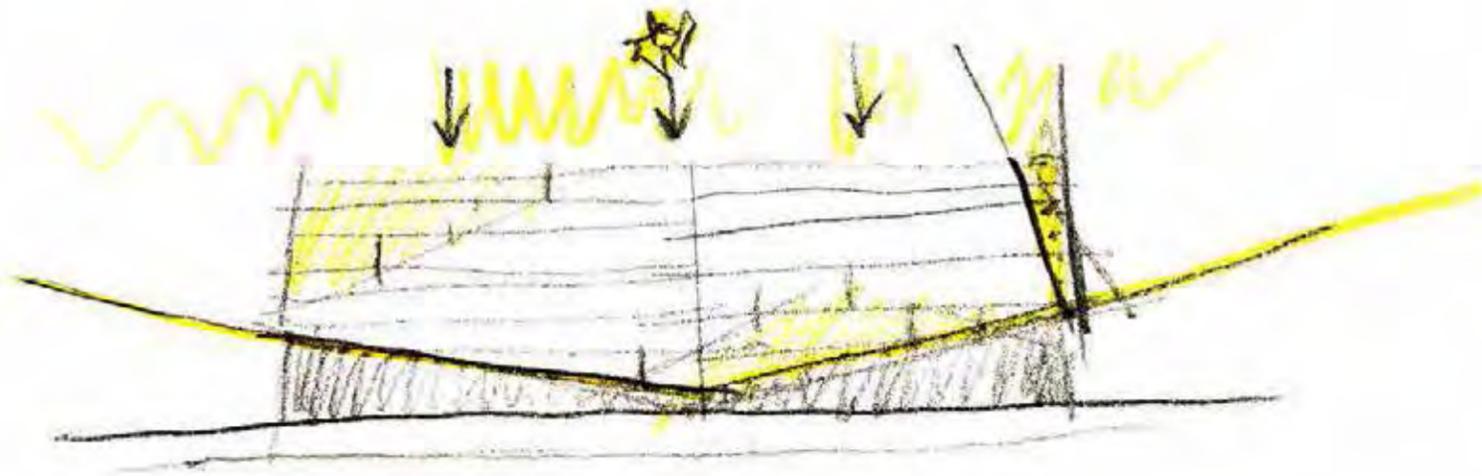
自然之光 Natural Light 设计大赛是威卢克斯集团与小太阳 Little Sun 之间一项伟大的合作。这对我们来说是一个令人振奋的机会，威卢克斯集团 /VELUX 拥有非凡的活力、知识库和资源，我们可以向其学习并与合作。

总的来说，我们认为此次设计大赛应该深入到教育领域，既鼓励青年设计师响应能源供应的问题，也论述了这样一个事实，即在利用太阳能方面，我们还有很长的路要走。所以，这既是一个设计大赛，也是一个宣传活动。最后，要选出一名优胜者真的很难，因为来自全世界的学生提交了如此多的不同凡响的设计理念。

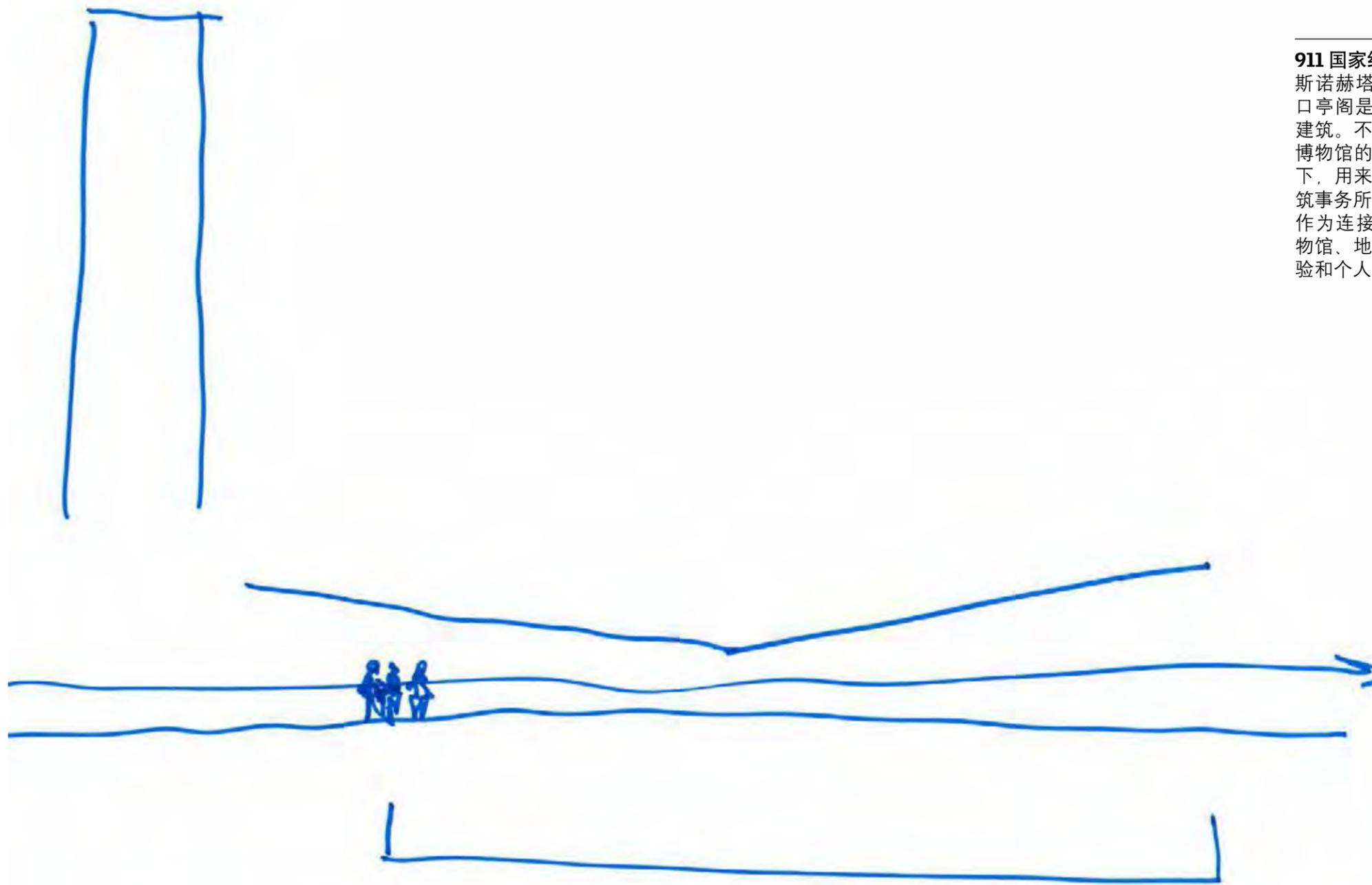
获奖设计确实在所有方面都具有优势：务实、经济实惠、美丽以及市场潜力大。我们非常好奇这款新型灯在非洲的试水情况，看它是否能带来我们目前还不能预见的新的成功。

光明，抑或黑暗

作者：克雷格·戴克思 (Craig Dykers)



“光使得我们能够看见东西，给予我们空间和时间的概念，从而了解这个世界。日光是身体健康的必要条件，通过无数隐形的途径影响我们的身体。如果我们创造的建筑是促使人们幸福安康，那人的身体与心灵与日光互相作用这一事实则是每一个建筑师都需要应对的感官状况之一。”



911 国家纪念馆，纽约，2004-2014

斯诺赫塔建筑事务所 (Snøhetta) 设计的入口亭阁是矗立在纽约“归零地”的唯一一栋建筑。不规则形状的玻璃和钢管构成了通往博物馆的入口建筑，这个博物馆主体建在地下，用来纪念 911 袭击事件。据斯诺赫塔建筑事务所 (Snøhetta) 称，“这个入口建筑是作为连接两个世界的桥梁——纪念馆和博物馆、地上和地下、光明与黑暗以及集体体验和个人体验。”

也许研究光就是研究时间。太阳是祖先的力量。我们看见的每一件事物在之前的一刻都曾经存在过。当光产生后，就被送入未来。如果光能获得自由，我们永远也不会知道它会到达何处。千年来，人们一直在试图操纵光、试验光。火的使用使得我们将光带到了本来只有黑暗的地方，使我们进入了过去从未涉足的世界。

据科学家称，太阳诞生于 46 亿年前，几乎与地球形成的时间相同。之后不久，一次天体碰撞造就了月亮。我们的地球和太阳具有极其相近的亲缘关系，在年龄与位置上几乎是不可分割的。我们与太阳的关系密不可分。这种关系主导着我们的星球和人类的生存，甚至是人类在太空中的行走。机缘巧合的是，

月亮的大小及其在地球与太阳之间所处的独特的位置造成了日蚀和月蚀，使得我们能以意想不到的方式体验时间。光为我们的世界带来了知识形态及物质形状。

作为一名建筑师，我不能忽视这些相当明显的情况。但是，那又真正意味着什么呢？

阳光是我们不可或缺的东西。近年来，我们见证了某些忽视了这种基本关系的建筑设计而造成的越来越多的健康问题。很多这些健康问题是因为缺少充足的新鲜空气和自然光。显而易见，光和空气共同促进健康。没有了太阳给予我们的一切，我们不可能健康。

光不仅是一闪而逝的，还是有形的。除了直

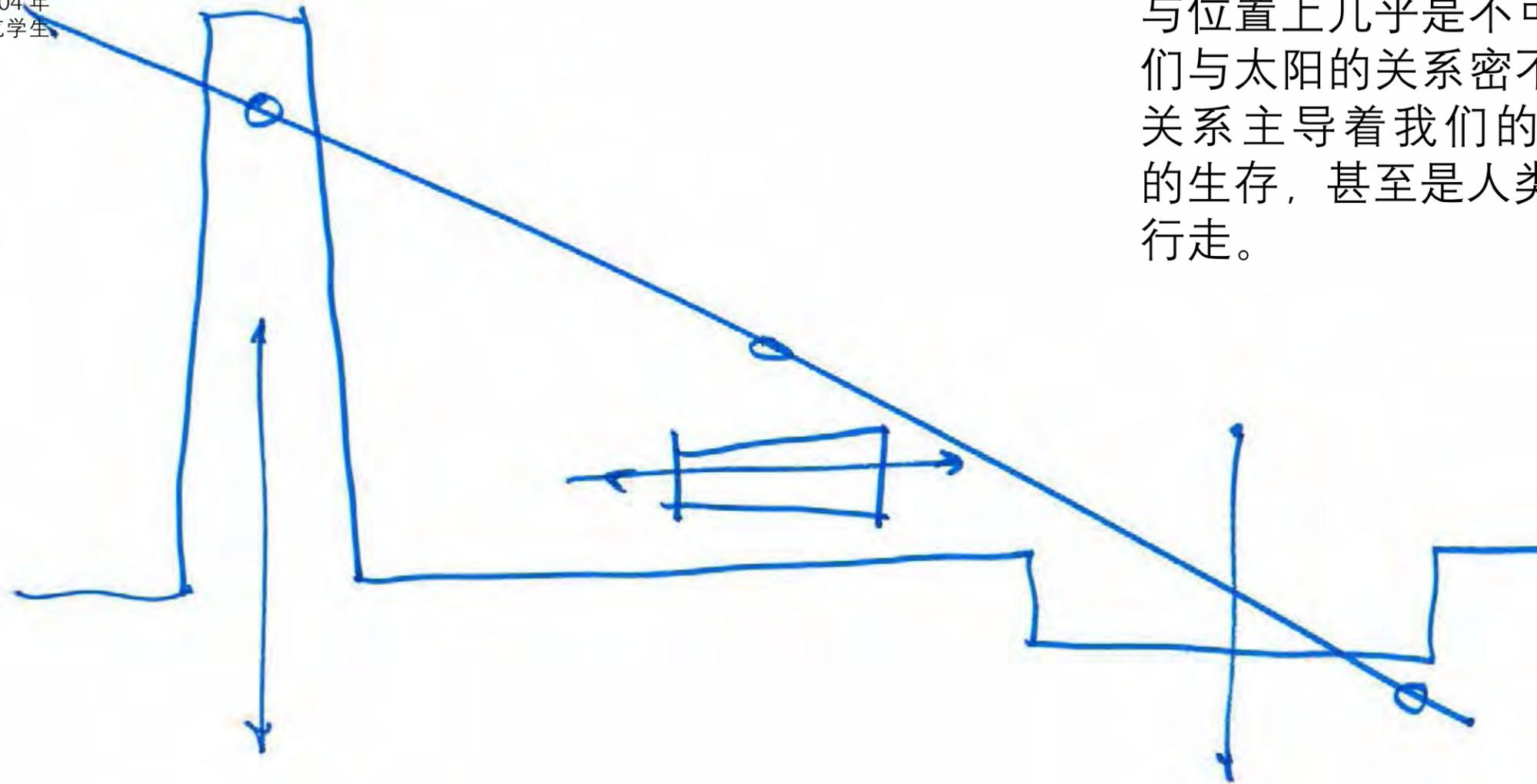
接与阳光接触，没有更好的办法。隔着透明的玻璃晒太阳提供的维生素 D 没有直接沐浴在阳光下提供的多。但是即使隔着玻璃，我们身体都会无意识地记录受到阳光照射的一侧或另一侧。我们的身体能够测量日光，这是至关重要的，无论盲人与否。

柱廊，一个介于光与黑暗之间的地方

柱廊是致力于传播知识的最早的建筑结构之一，是我们现代图书馆的先驱。在古希腊，柱廊是一个庙宇似建筑结构，但是很多方面仍有差别。结构宽度突破了结构高度，运行轴线通常与入口方向垂直。就像走廊，柱廊的一面墙建有柱列，并向外开放。庙宇中的柱廊主要是为了构造更小的门廊。庙宇旨在崇拜智慧，而柱廊致力于创造智慧。

柱廊的若干特征对于了解身体健康以及身体与心灵之间的关系有着重大意义。在柱廊中，人们沿着长长的轴线走动，边走边探讨理论或评论日常事务。他们从柱廊的一端走到另一端，转身再来回走动。每次转身时，房间相对于身体的光明面与黑暗面就会调换。在这样的建筑空间中，与光之间没有单一的关系。这种类型的建筑空间成为了学术界的基地，亚里士多德 Aristotle、苏格拉底 Socrates 和柏拉图 Plato 的哲学就是在这里产生的，而当今大部分西方世界都是在此哲学基础上建立的。身体移动结合与光的关系促进了身体与智力的健康。

克雷格·戴克思 Craig Dykers 是斯诺赫塔建筑事务所 (Snøhetta) 的创始合伙人。他带头设计了很多斯诺赫塔建筑事务所 (Snøhetta) 的杰出项目, 包括埃及的亚历山大图书馆、奥斯陆的挪威国家歌剧与芭蕾舞剧院、纽约的 911 国家纪念馆、新的旧金山现代艺术博物馆以及最近完工的位于多伦多的瑞尔森大学学生学习中心。克雷格及其搭档在斯诺赫塔建筑事务所 (Snøhetta) 设计的作品受到了嘉奖, 如密斯·凡·德罗欧盟建筑奖、世界建筑奖以及阿卡·汗建筑奖。克雷格·戴克思 (Craig Dykers) 在 2004 年与 2014 年担任 IVA 国际威尔克斯建筑学生设计大赛评审委员会的成员。



我们将这个简单的原则用于很多建筑设计之中。调查一下我们的所有设计作品就会发现这一点。但是, 此类设计通常是看不见的, 或者至少不会以大多数以为的方式在形式上轻易的表现出来。

这种思想既存在于我们最古老的项目中, 也存在于我们最新的项目中。亚历山大图书馆就建有一个巨大的屋顶, 可以在一天之中不断改变方向来获得光照、传播和加强光线。多伦多的瑞尔森学习中心可以捕捉云的形状,

阳光与多色地板相互作用, 通过反射吸引你进出这栋建筑。

光是人类行为的催化剂

纽约城的 911 纪念馆可以使光线弯曲。有时, 甚至是它的北面墙壁也会反射自然光, 这种情况反映在中庭玻璃上, 邀请游客靠近并沿着建筑移动。同样地, 新的旧金山现代艺术博物馆不单单使用窗户来控制光。轻微起伏的波浪状水泥墙壁显露出移动的阴影, 用镶嵌在面板中的小小的硅酸盐晶体来反射光。

据科学家称, 太阳诞生于 46 亿年前, 几乎与地球形成的时间相同。之后不久, 一次天体碰撞造就了月亮。我们的地球和太阳具有极其相近的亲缘关系, 在年龄与位置上几乎是不可分割的。我们与太阳的关系密不可分。这种关系主导着我们的星球和人类的生存, 甚至是人类在太空中的行走。

这些效果促使人们沿着建筑前行, 或通过其玻璃外墙进进出出。如今的时代广场也在其新的行人广场中设置了小小的反射体。这些促进了穿过建筑空间和城市的新的移动方式。

千年来, 人性稍稍有些改变, 但是人性的核心方面可能会在未来好几代人中持续不变。因此, 人类可能去探索光的核心方面以及它们是怎么影响人类的。在阳光明媚的气候里, 可能是穿过树林或帐篷顶的最微弱的光束让

人领会到了与太阳之间的关系, 在较为阴暗的地方, 则可能是雨的反射光。光的活力对我们如此重要以至于不能被忽视。



永恒的旋律

奥勒·克里斯蒂安森 (Ole Christiansen) 拍摄

“你会不会说太阳不仅创造了可见性，使人们能看见所有可见的事物，而且还促进了生殖、滋养和成长，虽然太阳本身并不会生殖？……同样地，你可能会说美德不仅创造了所有已知事物的知识，而且还促进了它们的存在与本质，虽然美德并不是本质，但是在尊贵与力量方面远远超出了本质。”

苏格拉底：柏拉图《理想国》第六卷 509b





“如果没有理由成为阻碍，可自由选择，则庙宇和竖立在内殿的雕像应面向西方的天空。这样，那些带着祭品或供奉走向祭坛的人们在相对庙宇中雕像时才能面向太阳升起的方向，如此，那些承诺誓言的人们才能看向太阳升起的地方……”

维特鲁威（Vitruvius）：《建筑十书》第四卷第五章







“雅典卫城让我变成了革命者。它已经变成了我的良知中坚定的呼声：永远记着帕台农神殿、精确、简洁、集中、经济、震撼，送入充满优雅与恐怖的景观中的一个强有力的声音，一个强大的感召，一个权力与纯洁的象征。”

勒·柯布西耶（Le Corbusier），第4次现代建筑大会上的发言；1933年雅典





日光，在何处

一种重要资源的未来



目前，新的研究、新的标尺和规划工具以及技术发明正在推动着日光设计的变革。借此第6届伦敦威卢克斯集团/VELUX日光研讨会之际，是时候总结一些临时结论：什么因素能够对日光设计产生持久性的变革？如果日光的益处不仅仅会收获口头赞扬，而且会在所有建筑中得到最大程度的利用，那么将会发生什么？在以下内容中，十二个权威日光专家、科学家以及执业医师回答了这些问题。

更多资料可访问 www.thedaylightsite.com 网站。

特克拉·艾林 (Thekla Ehling)



“毫不夸张的说，我们可以让这个世界变得更美好，每个建筑空间都能将人们的潜能发挥到极致——员工更出色的工作、医生和护士提供最好的医疗服务、孩子在学校得到最好的发挥——这一切都可以通过提供能激发潜能和促进快乐的日光建筑空间来实现。我们接受这样的挑战吗？”

詹尼弗·维奇 Jennifer Veitch 让日光激发我们的潜能吧

对于在乎建筑采光的人来说没有什么比这个更令人激动人心的时刻了，无论他们是科学家、设计师还是住户。关于光（以及黑暗）怎么影响人类体验，我们知道的比我们曾经想象的要多得多，我们拥有非同一般的新技术，用我们之前从未想象过的方式来研究光。联合国教科文组织抓准了时机，将 2015 年命名为国际光与光技术年。

我是一名科学家，所以我首先考虑这个。不久之前，我认为对光辐射产生生理反应的只有视杆细胞和视锥细胞。大多数的采光研究把重点放在可见度上，第二重点则是防止耀眼的光直接造成不适。在 21 世纪之交，我们了解到，

眼睛里一种单独的细胞类会发送一种有关光的存在的信号，从而调节生理节奏（日常）周期。仅仅十年以前，出现了第一个有关健康照明的共识报告，阐述了一个原则性观念，即，发达国家的普通日常曝光量太低，每日健康的曝光量包括正常的黑暗时段。近来，我们开始了解到，在光通过其他神经通路来影响行为和幸福之中，有些是在接触光以后立即产生影响，有些是在一段时间间隔之后，而有些以重复出现的模式来影响。作为科学家，我们的眼界已经扩展到包括幸福健康的所有方面。

日光的充分利用来自于健康照明的原则：在白天的时候，日

光是可用的、充足的、无需电来制造，而且可见光谱丰富。日光在一天中、不同季节里以及随天气变化的可变性激发了我们的兴趣，增加了将我们与我们周围的世界联系起来的信息。当我们进一步考虑因接触自然而产生健康与幸福的有力证据时，建筑获得良好的采光似乎就不容置疑了。

那些关注建筑热性能的人可能对那样的评价意见不一；来自这个群体的压力要求限制玻璃面积，以提供更好的隔热性能并达到整栋楼能源性能的目标。对每个人来说幸运的是，新技术的开发正在解决这个问题。我们可以通过使用窗户上重新定向系统来更好的利用日光，将光引入建筑深处，



降低光的耀眼程度；我们可以利用天窗、屋顶收集器、侧光收集器来为整个建筑空间提供日光；新的薄膜、充气中空玻璃以及玻璃窗系统可以改善窗户的热性能。动态玻璃窗系统能提供防耀眼控制，并且综合控制能确保电光仅在日光不充足时使用。综合太阳能系统能确保先进的玻璃窗不会消耗能源，并且在一个正能量（或至少为净零能源）建筑中还提供了发电的可能性。在未来的几年中，将会越来越没有理由不去提供获得日光的良好途径，将会有更多的理由去确保当人们需要时，每个人都能沐浴在日光之中。

这种可能性是很大的——但我们怎样利用呢？公认的至理名言是，如果我们能将投资更好采光的财务收益展示出来就好了，那么理由就充分了。如果公司知道了他们的员工能创作出更有创意的想法，提供更好的客户服务，身体更棒，他们当然会对综合控制下充满阳光的美丽空间进行投资，

对吧？

我们需要那些财务展示，一方面是帮助决策，一方面是提供指导，到底哪种日光解决方案能实现恰当的曝光量。虽然为了更充分的利用建筑日光，这个证据是一个必要条件，但是这是不够的。好的采光解决方案需要一个综合的建筑设计风格，从设计过程一开始就一致采取热决策和自然采光决策，至少将初步照明设计和控制设计内置进去。综合设计本身不是新概念，但是在我看来我们也并没有达到默认设计方法的程度，除非达到建筑作品的最高峰。

这是一次机会，如果关注建筑采光的我们能够将所有这些进展集合起来就好了。毫不夸张的说，我们可以让这个世界变得更美好，每个建筑空间都能将人们的潜能发挥到极致——员工做出更好的工作、医生和护士提供最好医疗服务、孩子在学校得到最好的发挥——这一切都可以通过提供能

激发潜能和促进快乐的日光建筑空间来实现。我们接受这个挑战吗？

© 2015, 加拿大国家研究委员会

詹尼弗 A. 维奇 (Jennifer A. Veitch)，博士学位，是加拿大国家研究委员会的主要研究人员，在采光对健康和行为的影响方面，她已经领导这项研究 20 余年。她在国际照明委员会担任部门 3（室内环境和照明设计）的主管。詹尼弗·维奇是加拿大心理学协会、美国心理学协会、国际应用心理学协会以及北美照明工程协会的会员。

注释：

1. 国际照明委员会 (CIE)。 (2004/2009)。视觉照明对人类生理机能与行为的影响 (CIE 158:2009)。奥地利维也纳：国际照明委员会





“日光本身并不能促进改变，而是一种确保连续性的基本现象——日与夜、黎明与黄昏、光明与黑暗的稳定的规律性影响了所有人类的行为。”

马克·安吉利尔 Marc Angéilil 三人舞

将日光、建筑和人之间的三人舞看作是有节奏的具有相互关系与动作的舞蹈。这三个角色与其说是三角关系，不如说是相互互动关系的一种舞蹈，以无尽的视觉关系、氛围和情感来相互支持。事实上，是勒·柯布西耶 (Le Corbusier) 将建筑视为不仅仅是“居住的机器”，而且是“情感的机器”——一种居住的而且能触动感官的设施。他肯定地认为，不管对建筑如何理解，日光是至关重要的，他将此定义为“汇集在光里的众多巧妙的、正确的以及伟大的应用”。没有日光就没有建筑。而在这里，另一个“机器”开始发挥作用，一个来自宇宙的天外救星（可以这么说），

靠自己的力量命令行星围绕着太阳转，同时建立了生命的周期性测量。在这个关头，影响生理节律的生物钟学参与进来，决定所有生物体的生理过程，包括人类。在这个特定方面，日光本身不是促进变化的推动力，而是一种确保连续性的基本现象——日与夜、黎明与黄昏、光明与黑暗的稳定的规律性影响了所有人类的行为——只有当暴露在物质世界时才能完全成熟的、具有轻微变化的一种连续性，正好处在光的非物质化与建筑物质化的交汇点。有了光，建筑空间就有了生命力；因为日光可以将原材料转变为建筑——一个能激起各种情感的“机器”，就像童话故事里的吻。

马克·安吉利尔 (Marc Angéilil) 博士是瑞士苏黎世联邦理工学院建筑系的一名教授，也是苏黎世与洛杉矶 agps 建筑事务所的创始合伙人。2014 年，他担任瑞士威卢克斯基金会日光奖评审委员会的主席。

“也许最重要的是，科学家们需要更清晰的明确日光对健康、生产力和环境的好处，如果自然光要在当前市场中重新将自己塑造成有价值的东西。”



保罗·罗杰斯 Paul Rogers 在所有范围内，将日光放在首位

人们普遍认为，在建筑中利用日光既能节省能源，也能提高工作效率。但是在我看来，最令人信服的说法是，建筑内的日光对人类健康和幸福具有深远的益处。虽然科学仍然在努力明确自然光的所有好处，但我相信沐浴日光是我们作为人类的基本需求。同样地，作为建筑行业的专业人士，我们有责任确保住在我们建筑楼内住户拥有充足的机会来接触日光。

科技似乎改变了我们生活的方方面面，我们与日光的关系也不例外。在北欧，天然采光方面最重大的科技发展可能就是窗户热性能的持续改善。我们已经见证了能源调控的日益紧缩，而且几乎可以肯定的是这种趋势将会持续下去。目前，把重点放在降低供暖和制冷能耗是毫无远见的；为达到此目的，建筑行业提供更厚实的墙壁、更小尺寸的窗户、更厚的楼板以及使用反射玻璃。这些措施虽然对节能来说很有效果，

但是却是以牺牲日光为代价。继续发展窗户技术是至关重要的，这样在追求节能时，更小尺寸的窗户和不良光传播的玻璃就不再具有吸引力。

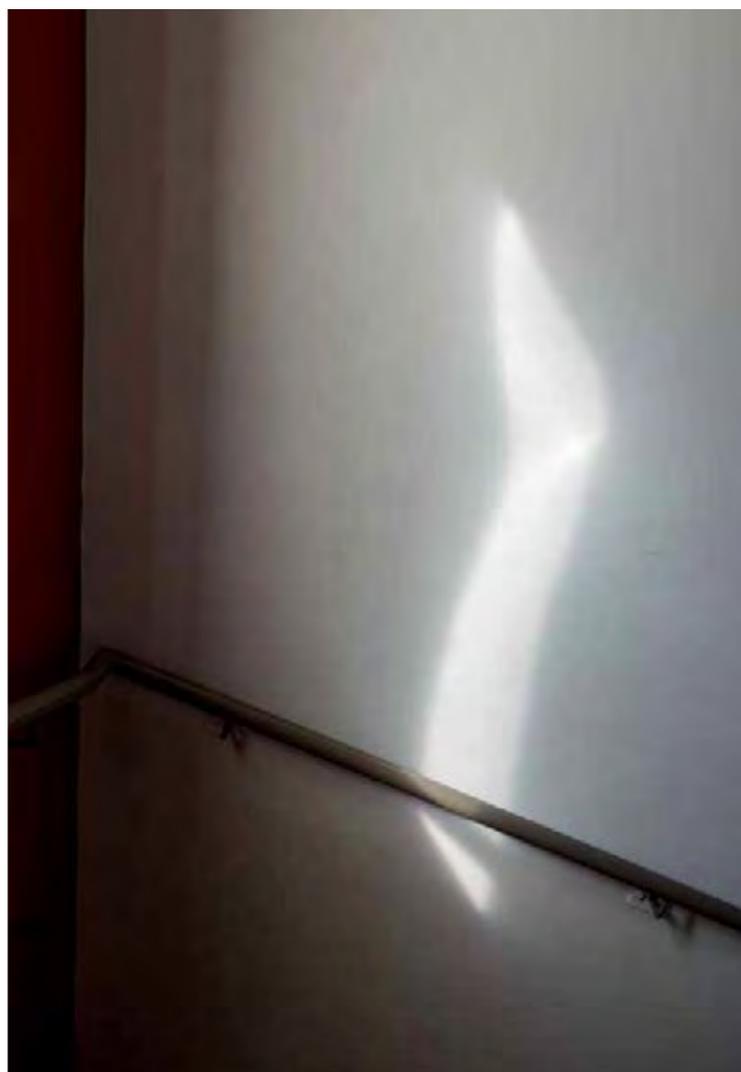
但是，如果我们想最终开发日光的全部潜能，拥有技术本身是不够的。我们还需要重温过去的理念，不仅仅是关于我们怎样设计建筑，而且还有怎样设计我们的城市。20世纪70年代，日光对于建筑师和规划师来说都是必要的。在过去的一个世纪，我们对电光的依赖增加了，使得建筑行业普遍将电光放在首位，而忽视了日光。近年来，即使是出于审美考虑，也让我们对日光的基本需求妥协了。城市密度日益增加是我们获取日光的另一个挑战。也许最重要的是，科学家们需要更清晰的明确日光对健康、生产力和环境的好处，如果自然光要在当前市场中重新将自己塑造成有价值的东西。

尽管日光可以改善我们的生活质量，但我们很少有人曾经考虑过这个问题，增强人们对这个问题的意识只有好处。当然，设计师和规划师需要认识到他们的设计决定对日光的影响。日光模拟工具越来越容易得到，能够用它们来实现这个目的。立法者也要发挥关键的作用。但是，最终还在于建筑使用者，通过增强意识，他们不仅有权力要求改变，而且更从中获得最大的好处。

保罗·罗杰斯 (Paul Rogers) 是瑞典斯德哥尔摩 BAU 建筑设计事务所的一名建筑师。他专门从事日光认证，并且是“Svensk dagsljusberäkning” (瑞典自然采光计算) 的创始人，在社交网络 LinkedIn 上拥有 200 多名会员。他与这个团体的选定成员一起，帮助瑞典建筑规范机构实现瑞典日光法规的现代化。



“我们遇到的挑战是，要重新发现太阳的运行轨迹是怎样塑造我们的生活和体验的，并从第一性原理出发，将所学应用到城市规划和建筑设计中。”



弗朗西斯科·安塞尔莫 Francesco Anselmo 把阳光放在首位的设计

我们能想象没有窗户的房间吗？也许不能，但是我们似乎不介意在人造环境中度过我们的大部分人生，在建筑深处工作、学习、会面和购物，那里的空气和光是为了创造最均衡、最稳定的条件而由机器制造出来。

我们力图创造最稳定的工作环境，以避免分心，提高生产力。这些条件被设计建议、建筑法规和能源规范神圣化了，出于善意和好心集合起来，改善生活和工作条件以及环境足迹。然而，为所有人提供自然光的最基本的规则很少得到应用，被视为与节能设计相冲突。

人造的电光高效且便宜。有了它，我们人类征服了黑暗。有了它，我们消灭了蛰伏在房间深处的黑暗。有了它，我们见证了我们的城市变得越来越拥挤，设计出越来越大、越来越高的建筑，在保

护能源的同时将经济效益最大化，因此将日光照射排除在外。

具有外部视野增加了房产的价值，所以玻璃表面的建筑盛行。但是，全玻璃外墙意味着更多的日光吗？全玻璃外墙必须仍然将热量排除在外，将玻璃变成高技术材质，能反射更多的阳光和太阳热量，有时甚至对周围环境造成负面影响。全玻璃外墙必须将耀眼光最小化，尤其是装配附加的手动遮阳装置，这种装置通常在下方位置被遗忘。

阳光似乎变成了最讨厌的东西，甚至在阴云密布和寒冷的国家也是如此。但是我们忘记了一件事，日光才是造成人类进化的东西，日光才是塑造地球生命并日复一日维持地球生命的东西。是日光穿透了森林郁郁葱葱的树木创造了最完美的环境，就我们所知也有几百万年了。但是，我们开始

排斥的也正是这样的环境，因为我们当前的社会、政治和经济基础设施，使得我们以越来越快的速度迁移到 21 世纪的大都市中。

新一代的建筑设计师所面临的挑战是，思索阳光在塑造人类早期城市和建筑时对人类的感官体验，以及其基本作用。这种挑战是，要重新发现太阳的运行轨迹是怎样塑造我们的生活和体验的，并从第一性原理出发，将所学应用到城市规划和建筑设计中。

把阳光放在首位来进行设计。

弗朗西斯科·安塞尔莫 (Francesco Anselmo) 是伦敦奥雅纳工程顾问公司 (Arup) 的一名资深照明设计师，他专门从事数值模拟和可视化系统，开发计算机工具，用于照明设计、建筑模拟和互动设计。他持有环境物理学博士学位和建筑工程学士学位。

Paulo Scarazzato

学习采光设计

近年来，人们对于采光的兴趣毫无疑问增加了，不仅仅是建筑师，还有公共大众。同时，很多人也是追求更健康的生活方式，更加关注他们的身体和营养。如果不是这样，我们还能怎样解释健身中心和天然食品的成功？在我看来，这是“人造生活”过于饱和的直接后果，这种生活自二十世纪中期以来变得越来越普遍，已经囊括无数的日常生活习惯，怂恿着人们的无运动生活。毕竟，有汽车供我们使用啊！为什么要耽误时间去做饭？快餐这么全面！而且说到建筑，为什么要采光？科技就能提供我们所需的所有光，而且价格便宜。为什么要为环境问题费心呢？大自然如此富饶！

诸如此类的想法在 20 世纪下半叶司空见惯，但是如今，这种想法就逐渐过时了。除了众所周知的节能方面的作用，建筑内日光的其他重要的好处得到了人们的承认，比如与外界的视觉接触及其对生理节律的稳定性影响。这是由于日光的光谱与其他光谱（人造光源）相比，对人类来说是唯一一个最全面的光谱。

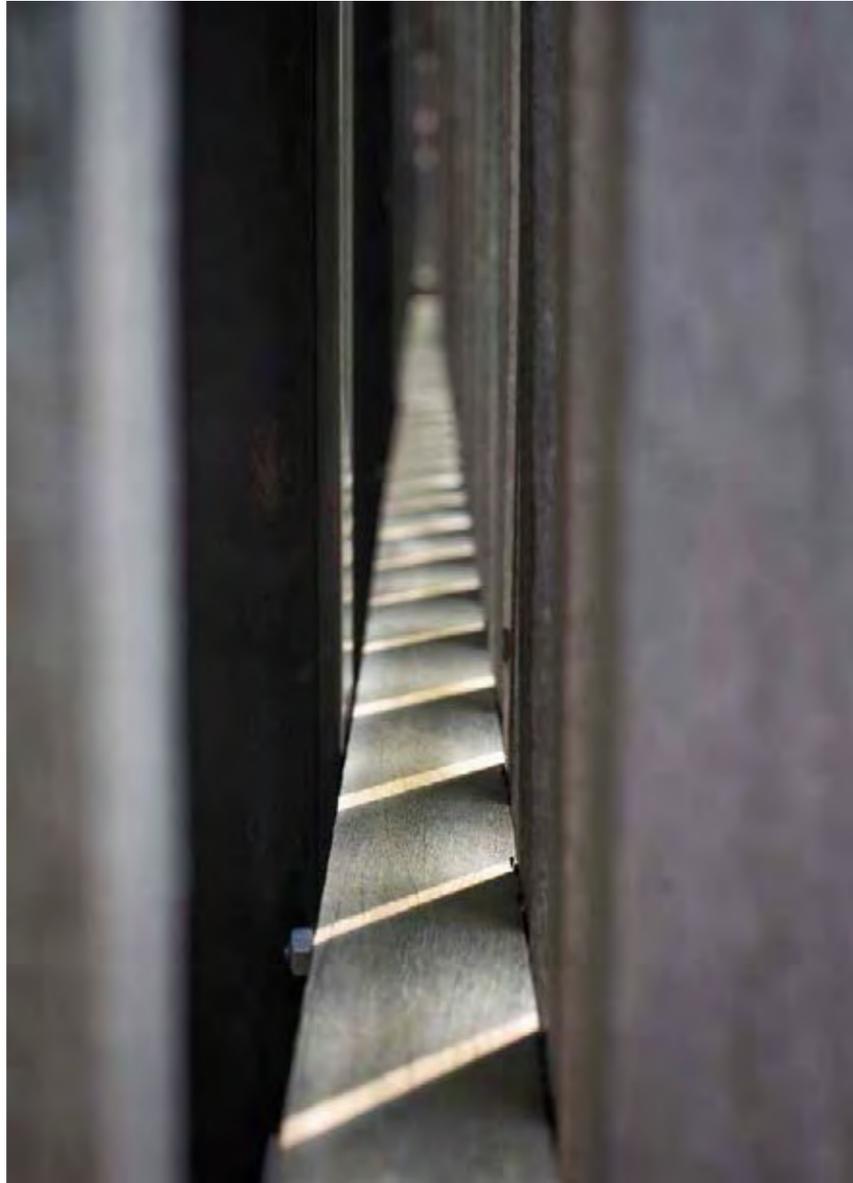
人们普遍对采光重新燃起的兴趣刺激了新的研究项目，促进了新产品的开发，逐渐改变了建筑设计的方式。目前，在建筑的设计过程中已经越来越多的考虑到日光的动态特性，这在几年之前是难以想象的。无数个用来促进建筑采光的新产品和装置现在都是可以得到的。但是对新型建筑设计贡献最大的是能更好地理解照明的非视觉效果，目前科学家仍然不能完全理解。这是我们目前所面临的场景：对采光的兴趣越来越大，认识到采光的重要性，

许多新研究涉及到这一主题，采光设计拥有了新理念和工具，以及可以利用新的产品。但是事情并不像表面看起来那么简单。不幸的是，绝大部分的新进展仍限于研究者和专家的领域，常常被门外汉视为仅仅是昙花一现的“时尚”。所以为确保未来我们能利用日光的最大潜能，我们必须首先教育下一代的建筑师，向他们展示将日光纳入设计是可以实现的，并教他们怎么做。

建筑师主要是视觉动物；因此，应首先利用视觉刺激向他们介绍自然采光。看图纸、照片——包括 HDR（高动态范围）——以及缩比模型都是实现这一目的的好办法。这样的训练教会我们去领会，在将照明理解为建筑空间的一个三维元素时，哪个是必要条件。一旦学会了这个，对于学生来说，要熟悉最重要的日光计算方法和照明标准，以及采光设计和模拟的软件程序，就相对简单多了。

Prof Dr Paulo Scarazzato 是一位在圣保罗和坎皮纳斯教书的巴西建筑师和照明设计师。除了居民建筑、工业建筑、商业建筑和宗教建筑，他的专业还涉及古建筑物照明项目以及医院和交通枢纽的照明项目。Paulo Scarazzato 是北美照明工程协会采光委员会的成员，并且是国际照明委员会两个技术委员会的成员。





“北方的日光与南方的日光，其特定是不一样的。”在对建筑的采光口进行设计时，两种类型的光必须不同对待，如果我们想以最佳的方式来利用当地的日光。

纳内特·马赛厄森 Nanet Mathiasen 采光设计的地方特色

人类是在大地天空之下进化的。因此我们人类始终与我们星球表面的特定光存在着密切的联系。近年来的很多研究都指出，为了生存和健康，沐浴在日光之下对我们有多重要。因此直接的结论通常是呼吁在我们的室内尽可能多的引入日光。越多越好。

但是数量和质量并不总是一致的。大量的光并不会自动创造出宜人的、完善的视觉环境。所以新的问题出现了：怎样让我们的室内空间充满日光？我们怎样从室内日光的特质中获益？日光应该怎样改变它的方向进入建筑室内？

要回答这些问题，有两方面很重要：

- 关于日光特点的知识，随位置维度的不同而不同。
- 了解怎样去设计能在室内有效分布日光的采光口，并且同时创造高质量的视觉环境。

日光在北方与其在南方的特点不

同。我们出国旅游都会知道这一点。日光不仅在每天和每年不同，而且因维度而异。这些变化造成了本地日光特点，并且成就了一个地方的“诗意”。微弱苍白的北欧之光，因其白度和灰影的不同，与明亮的南方之光截然不同，在南方，光与影之间的强烈对比是典型的特征。这两种类型的光揭示了建筑的不同方面，因此创造了不同的环境和氛围。因此，在设计建筑内日光采光口时必须区别对待这种类型的光，如果我们想以最佳的方式来利用当地的日光。

本地建筑通常是指根据本地气候和日光来“定制设计的”建筑。同样地，上文提到的知识可能成为促进建筑设计改变的推动因素，将传统的立面窗户改成准确响应本地日光条件的采光口，使得建筑师能够设计出美丽的、充分照明的、人类居住舒适的建筑空间。

纳内特·马赛厄森 (Nanet Mathiasen) 是一名建筑师，目前在丹麦皇家艺术学院的建筑、设计与保护学院担任教师和研究员。她最近提交了她的博士论文《北欧之光及其对北欧建筑采光口设计的影响》，并开始为奥尔堡大学的丹麦建筑研究所工作。

约翰·马德杰维克 John Mardaljevic 迈向更好采光的新指标

对室内日光的渴望不断地提醒我们——尽管我们取得了非凡的技术成果——但人类本质上是“户外动物”。鉴于发生进化的时间段，这一点都不令人惊讶，但是鉴于科技的快速进步，这一点又很容易让人遗忘。长久以来，建筑是为我们遮风挡雨的，但是直到近代，我们才习惯于白天在室内度过大多数的时间。自20世纪50年代以来的经济需要导致了大进深的、侧光式的办公空间——大多数都是无窗式的。因各种原因，这些办公空间最终被证明是不可持续的，这些原因有社会的、心理学的、尤其是经济上的原因。在这种空间中工作的人（即，与外部隔绝开来）与那些拥有更好的日光和视野（即，与外界有更好的“联系”）的人相比，表现更差一些。如今，为办公场所和学校提供日光是“热门话题”，但是家中的日光呢？

2012年未来房屋委员会调查表明，“63%的“潜在英国房屋购买者”将自然光视为房屋最重要的一方面”。很多人（至少在英国）感觉，市场上大多数的现代房屋库存没有满足这一需求。对于一些房屋开发商来说，节能与碳减排需求被诠释为拥有更小窗户的房屋，而不是更好的窗户。如果保护自然环境的目标导致了房屋住户越来越与我们试图保护的（户外）环境隔离开来，这将会是一个不幸的讽刺。一座住宅的采光特性取决于：玻璃配置；方向/朝向；空间布置；墙壁厚度；悬挂物/障碍物以及现场环境——除玻璃面积外，这是简单能源评估的唯一考虑。为了既满足节能

“为了既满足节能指令，又满足与户外连通的需要，我们的住所需要更好的窗户，而不是更小的窗户。”

指令，又满足与户外连通的需要，我们的住所需要更好的窗户，而不是更小的窗户。在窗户布置及其与建筑护围结构的融合方面，我们需要更伟大的想法。简而言之，住宅建筑的采光设计应该是开发商考虑的关键因素——购房大众（英国）非常明确的表明了这一点。

最适合评估住宅建筑的日光指标目前正在讨论之中。讨论者们纳入了有用日光照度（UDI）和空间日光自主（sda）这两个指标。由于阳光直接照亮一个房间的可能性是房屋的重要考虑因素，一个“阳光光束”指标可能是绝对照明指标（udi或者sda）的有效标准。今年夏天，在英国曼彻斯特召开的国际照明协会第28届四年一度的会议上，提出了精确量化窗户采光口年度阳光光束的一个新的纲要。

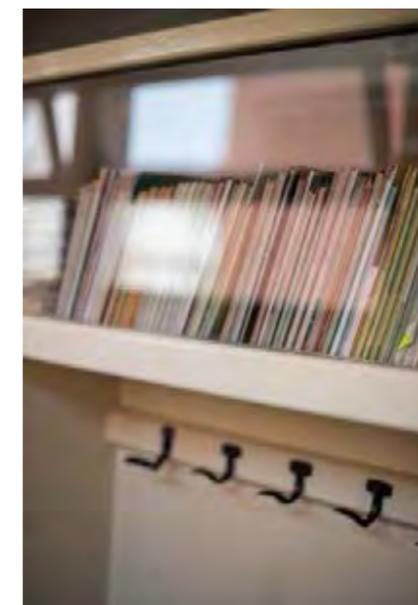
这个新的纲要旨在提供一种方法来回答这样一个并不简单的问题：有多少阳光可以进入房间？建议的测量方法是：

(a) 穿过窗户的阳光光束的横截面

积；
(b) 进入内部空间主要体积的阳光光束的横截面积。
这项新的测量方法，称为阳光光束指数。在时间段的基础上（比如，每隔15分钟）来确定一整年的阳光光束，但是也可合计为月度总数或年度总数。年度总数为下列项提供单项测量：一扇窗户；一组窗户；或一整栋房屋的所有窗户。

这个新方法当然需要采用真实案例来仔细审查和测试。毫无疑问的是这种需求，即采用购房者和开发商均可容易理解的测量方法来对居民住宅获得阳光/太阳能进行有意义的评估。

约翰·马德杰维克 (John Mardaljevic) (博士, FSLL) 是英国拉夫堡大学公民与建筑工程系建筑物日光模型学科教授。是他首创了我们如今所知的气候日光建模 (CBDM)。气候日光建模建立在严格的验证工作的基础上，目前是研究的基础，并且逐渐成为世界行业惯例。目前，约翰·马德杰维克 (John Mardaljevic) 在欧洲标准化委员会/技术委员会 169 工作组 11 中担任“英国主要日光专家”，也是国际照明委员会技术委员会的一名成员。





彼得·安德烈斯
Peter Andres

以人为中心： 明确重点 设计更好的建筑

进化决定了人类只能在日光下茁壮成长。这已经被很多我们不能影响的非自主机能证实了，比如人类眼睛对光明、距离和颜色的自动调节、人类白天与黑夜的生理节律、以及最重要的是，通过将皮肤暴露在阳光下而产生维生素D，这是调节骨骼生产和血液中钙水平的必要过程。此外，我们所有人在晴天感到精神振奋，也证明了明亮的日光对心理的重要性。

但是，随着现在的我们在室内度过越来越多的时间，我们应尽一切努力使日光以其最自然的形态进入建筑内部。不幸的是，在采光系统开发方面，我们还没有任何重大的进展，即，尽可能多的传播漫射自然光到建筑内部而又同时避免阳光直射的建筑元素（至少在我们的纬度）。

这可能归因于这样一个事实，即为了有效利用现有自然光，此类系统在本质上必须是最优的，并适用于每栋单个建筑。一个建筑结构中的任何改变（即使是在同样的现场）都需要不同的策略来遮阳或向室内引入日光。就是这种情况阻碍了采光系统的大型生产，如果成功生产，可能会导致必要的、令人满意的成本降低，使得此类系统得到越来越广泛的使用。

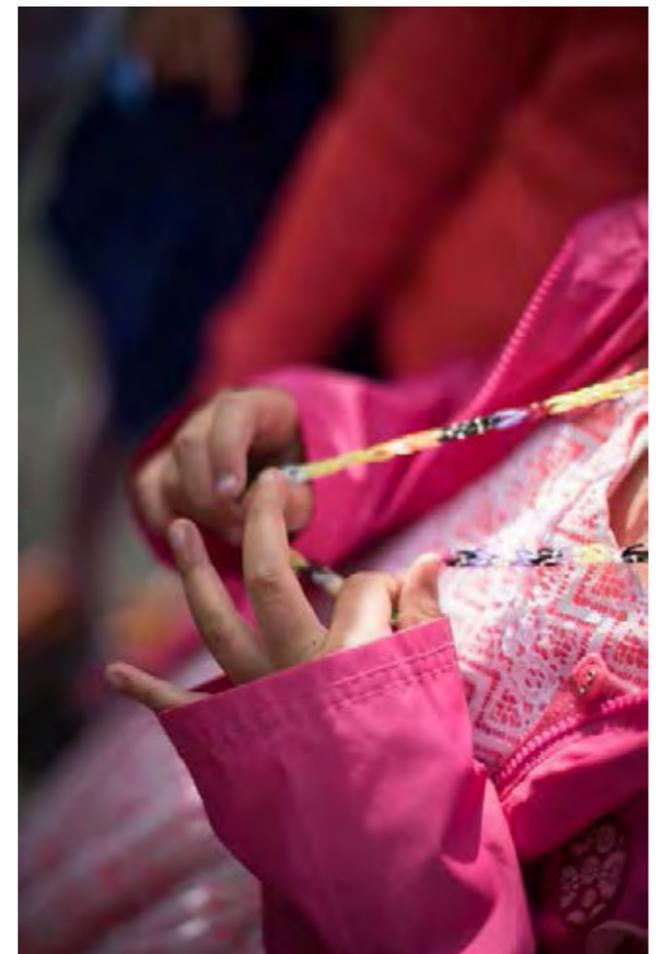
而“不惜一切代价的节约能源”这样的理念又加重了这个问题的

复杂性，无法用明确的概念来阐述：新建筑的设计与改造建筑的设计很大程度上出于能源考虑而使用三层玻璃窗。但是这是一种误解，它忽视了由于日光的减少而导致的所需人造光的相应增加。而且规划几乎从未考虑过这样一个事实，即，三层玻璃窗不成比例地过滤掉了可视光谱最外缘的某些部分（紫外线和红外线），而最新的医疗意见认为这些射线对健康极其重要。

从所有的这些观察结果中得出的结论是，我们需要一个知道怎样提供足够日光的建筑，同时使用合算的“低科技”解决方案来防止过热。我们需要“真正的效能”来替换“目光短浅的节能”，“真正的效能”定义为在尽可能节能的同时实现有价值的目标。

一个有价值的目标必须在一栋建筑中创造一个最好的照明环境，供人们工作、生活和放松。更详细地探索这种相互联系，并将知识传授给成长中的建筑师们，这是我们的当务之急。

彼得·安德烈斯 Peter Andres 教授，1986年在德国汉堡成立了他自己的照明设计公司，2001年在蒂罗尔成立分部。彼得·安德烈斯（Peter Andres）自2006年起担任位于杜塞尔多夫的应用科学大学彼得贝伦斯建筑学院（PBSA）的荣誉教授。他在2012年荣获“年度照明设计师”奖，2013年被授予“教育”类别下的德国照明设计奖。他的公司所开展的项目包括位于德国汉堡的威卢克斯集团/VELUX LichtAktiv Haus 的采光设计。





安娜·佩莱格里诺
Anna Pellegrino

通过日光 创造改变

在建筑领域中，日光始终是一种至关重要的、不可替代的资源。

从设计角度来说，可以把它视作是一种资源，因为由于其诸如数量、分布和方向之类的特点，通过光和影的效果可以达到的设计目的，也由于其在空间和时间上的可变性，它对建筑室内空间的品质和外观作出了重大贡献。

从经济角度来说，它是一种资源，因为日光的可用性和采光设计的质量对建筑的经济价值作出了贡献，同时在空间居住期间可用日光的量导致了电光使用减少，因此减少了能源费用。

而对于使用建筑的人来说，自然光也是一种资源。从生理学角度和心理学角度来说，充满阳光的照明环境以及面向室外的采光口的存在对于使用者的健康和舒适是至关重要的。室外视野的有益效果包括眼部放松、感知到时间的流逝、与户外空间的关系以及很多其他的好处。此外，日光的强度、光谱和可变性能对人类生理节律产生积极影响，避免季节性情绪失调。

当从事视觉任务时，日光还能影响生产力和舒适度。就视觉舒适度而言，日光既有好处也有缺点。能达到工作场所的大量的光，其高显色性和光谱变化性通常被视为好处。相反地，日光的高亮度能产生直接的耀眼光，或在光滑表面反射耀眼光。

鉴于日光的所有好处，采光是可

持续性建筑的基本部分，而且采光研究和科技的新进展正在影响建筑的建造方式或未来的设计方式。

有一个研究领域涉及到用来评估采光的指标。自过去十年开始，就有人建议气候指标要考虑一栋建筑的年度日光潜能。2012年，北美照明工程协会提议在评估室内采光性能时纳入两个新的指标：空间日光自主（sda），即，一间房中的日光照度在至少50%的时间内大于等于300勒克斯的面积百分比；年度阳光曝晒（ase），一年之中耀眼光潜在风险的一个指标。这表明了一间房中直射日光照度在一年中不少于250小时的时间内大于1000勒克斯的面积百分比。

这两种动态指标现今已纳入最新版本（LEED v4）的LEED绿色建筑认证项目。而且，研究者们正试图根据视觉舒适度问题、光的非视觉效果或照明的审美和感知方面，来构想出新的指标。将来，有效采光指标的合并统一将考虑日光的所有方面，而非仅仅那些根据工作场所的照明作出的指标，将成为总体建筑性能评估中必不可少的一部分。

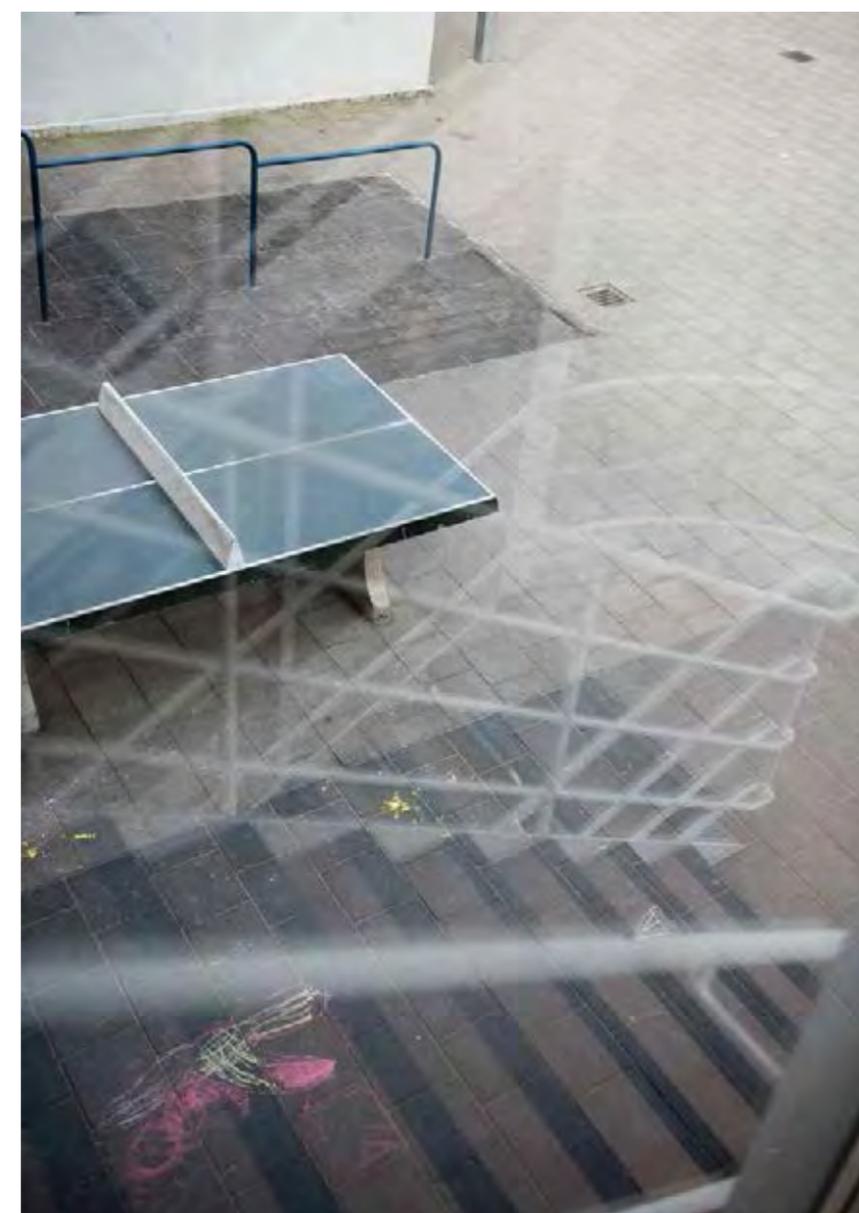
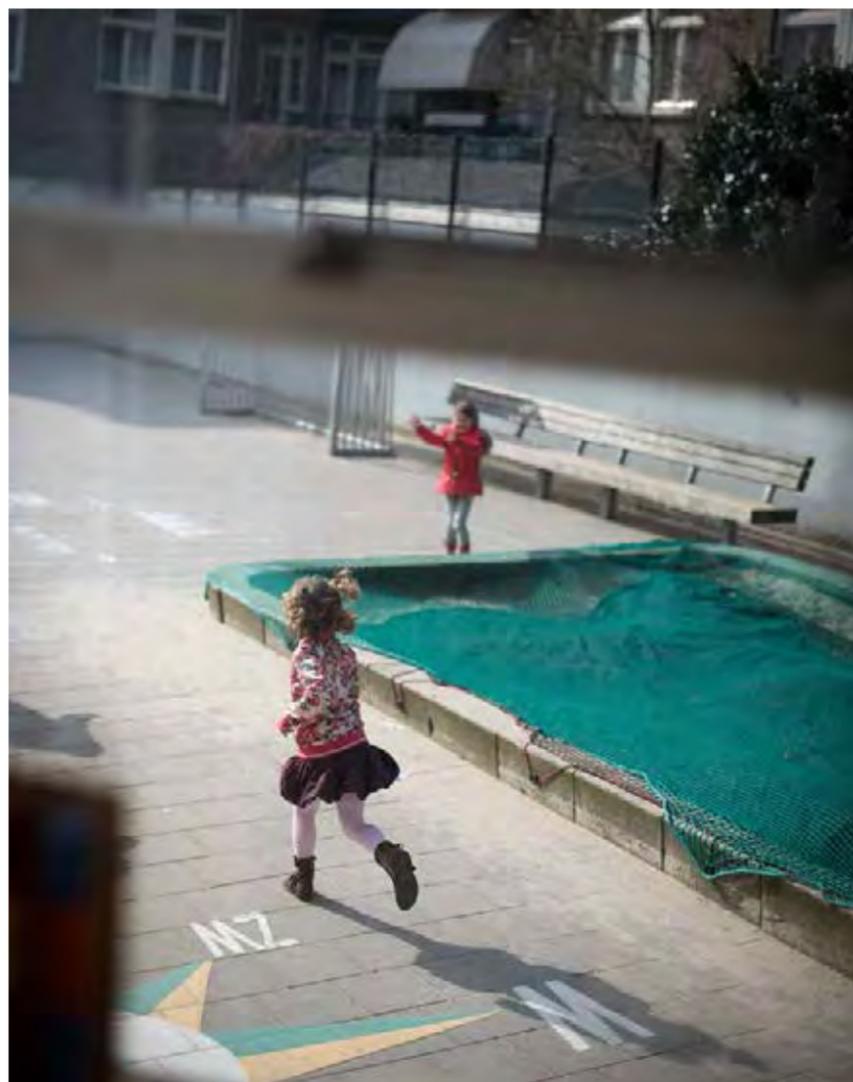
建筑围护结构的科技发展是促进采光创新的另一个重要的推动因素。高性能、透明围护结构或建筑开口正在构想之中，以降低能量负载，增加人类的舒适度。这些创新通常与“自适应技术”的概念相关，“自适应技术”可以是主动的或被动的，并通常能影响

建筑的热性能和视觉性能两方面。例如，具有综合的、复杂的太阳能控制组件的玻璃立面、被动日光重定向系统、相变材料或甚至更传统的解决方案，比如电致变色玻璃，由于建筑改造市场的潜在规模，目前正重新流行起来。如果是复杂系统，则应尤其关注它们与用户的互动情况，以及用户的接受度。在很大程度上，这是可能影响总体建筑性能的另一一个方面。

虽然自然光始终被视为一种内在建筑材料，但是未来建筑中应追求新的目标：为了人类的健康、舒适和空间提升来进行采光，而非仅为了适度的工作场所照明而进行采光；为了优化视觉舒适和热舒适进行日光控制，为了减低建筑的总体能耗（电能和热能）将日光最大化。

在建筑设计实践中已经在针对所有这些方面来进行设计，但是通常是在设计过程的后期，而且是由不同专业人士或专家来进行的。采光设计应以更全面的方式来着手处理：在满足视觉、热和能源需求的同时，开发出建筑理念中包含的解决方案。此外，采光应为设计过程的一个主要关注领域，应从设计的早期阶段就开始考虑，并且应从城市设计到建筑组件的所有范围内进行全面的研

安娜·佩莱格里诺 (Anna Pellegrino) 是意大利都灵理工大学的一名副教授。她持有同一所大学的建筑学位与能量学博士学位。目前，安娜·佩莱格里诺 (Anna Pellegrino) 是都灵理工大学能量学系技术能源建筑环境 (TEBE; www.polito.it/tebe) 研究组中的一名成员。她的主要研究兴趣都在照明领域范围之内：从照明到控制技术到照明应用到能源使用，从照明设计到光与健康、视觉舒适以及重大损害的问题。



“实现这种变革的最好的方法是通过开发分布式智能，即开发自身携带传感器的智能灯具、窗户和天窗，以及可根据环境条件调节可操作组件的逻辑控制器。”

康斯坦丁诺斯·帕帕米科尔
Konstantinos Papamichael

通过分布式智能 获得更好的日光

日光的好处很多，其重要性取决于空间类型。这些好处包括在视野和与户外联系的心理益处、在生理节律方面的生理益处、在良好显色方面的视觉性能益处、以及可能减少电力照明和暖通空调系统负载的能源和经济益处。

采光研究和技术开发中的新进展预期将对建筑设计方式产生重大影响，建筑设计不仅会重视视觉益处，还会重视心里和生理益处。我预计将会产生重大影响的有两个主要研发领域。第一个与传感器、通讯和控制的进步有关，增加日光采集自动化电气照明控制的可靠性，更重要的是，根据室内和室外感知到的环境变化对窗户和天窗进行自动化日光管理。第二个研发领域是核心阳光照明系统中，通过阳光采集、运输和分布系统，将阳光引入建筑的核心地带，即远离窗户和天窗的空间。

为了在未来建筑中充分利用日光，我们不仅需要增加日光采集自动化电气照明控制的可靠性和成本效益，还要通过可操作的窗户和天窗根据其环境来自动调节其太阳能光学特性，来达到日光管理的目的，从而在舒适度和能源效率方面最大限度地提高性能。

能。

我认为实现这种变革的最好的方法是通过开发分布式智能，即开发自身携带传感器（居住率、光、温度、风等）的智能灯具、窗户和天窗，以及可根据环境条件调节可操作组件、将性能最大化的逻辑控制器，在居住期间以舒适度为重点，而在度假期间以节能为重点。相互之间可通讯的智能灯具有可能大大地增加日光采集自动化电气照明控制的可靠性。可与电气照明灯具和暖通空调系统相互通讯的智能窗户有可能在舒适度、节能和高峰用电需求减少方面最大限度地提高性能。

康斯坦丁诺斯（科斯塔）帕帕米科尔 (Konstantinos Papamichael) 博士是加利福尼亚大学戴维斯分校设计系教授，也是加州照明技术中心的联合主任。他是国际照明委员会美国国家委员会的一名成员，也是照明工程协会采光委员会主席，他领导开发了新版照明工程协会采光建筑推荐做法。





作为一个研究课题，采光将自身定位在心理生理因素和环境因素之间交界处。它汇集了与建筑结构设计和建筑工程设计相关的问题，也汇集了与人类生理和行为相关的问题，使建筑空间更具格局化成为基础层面的攻坚问题。

我们能将人类对建筑的复杂需求融入为采光良好的空间而进行的有效设计和决策支持中去吗？一个给定的空间采光有多好，从本质上说，是一个多层面的问题。它是任何视觉作业完成情况的关键因素，也是居住者对视觉舒适和热舒适（以及因试图满足舒适要求而产生的能耗）满意的主要推动因素。它对人类健康和幸福具有强烈的影响，与（主观）情感上的愉悦和空间感知到的质量具有密切的联系，又由于可预测的（太阳的运行轨迹）和随机的（天气）模式，它在本质上具有高度动态性和可变性。因此，可以并且应该从多个角度来评估建筑设计的采光性能。通过迥然不同的角度，从作业照明或舒适到人类健康和感知，建筑师因而面临着多种高度变化的标准，这些标准可能会相互冲突，但是需要汇集在一起得出满意的解决方案。

众多现有工具和方法的共同目标是，规定或满足广泛接受的（但是有时是在特定人口或特定条件下）目标值，以引领设计通往客观上“较好的”性能。但是，众所周知，采光领域并未实施严格

规定的数值界限。造就一个“良好的”采光设计，以及制定具有相关性的绝对性能目标需要大量的参数和数值。由于采光性能多层面的、高度变化的性质，“怎样好才是真的好？”这个问题确实非同小可，就此问题，人们——居民以及设计师的意见不一。

建筑设计是不能用明确的计算过程来复制的，因为由于设计过程不确定的、不明确的以及不可预测的性质，最优设计并不一定产生好的效果。因此，计算机技术及其在对比和测试选择项方面的高效应该用来帮助设计师完成他们的主要任务，即：了解要寻找的东西。

“人类”即将面临的挑战是双重的。它来自于设计师的人之本性，这是设计过程的主要推动力：若干经常冲突的标准之间的最终平衡不能仅建立在可测量参数之上，因此设计过程必须维持非确定性。它还来自于居住者的人之本性，包括个体多样性和时间变化性：就我们所知，要在一个采光良好的空间中感觉舒适，可能导致迥然不同的限制条件，取决于时间、季节和建筑所处的位置。而且，人的因素会导致人与人之间对舒适的不同偏好。设计目标的必要灵活性和动态响应还适用于我们的周期生理需求或适用于造成空间独特性的不断变化的空间氛围。

为了将人类需求的多样性和可变性更深地嵌入采光设计的基本元

“为了将人类需求的多样性和可变性更深地嵌入采光设计的基本元素中，将人类居住者放回这个问题的核心，我们需要接触其他的研究领域，得出新的见解并更深刻地理解我们怎样与我们的环境相互影响这个问题。”

素中，将人类居住者放回这个问题的核心，我们需要接触其他的研究领域，得出新的见解并更深刻地理解我们怎样与我们的环境相互影响这个问题：

- 作为一个生活空间中的人类居住者，我们需要处在有益健康的环境之中，并有接触阳光的生理性需求，由于昼夜感光研究的最新发现，我们才刚刚开始理解人类时间和光谱相关的非视觉效果。
- 作为工作空间的使用者，我们需要舒适视觉条件来完成任务，在一个空间中进行动态行为，这个空间的照明必须得到很好的控制，这是工作场所满意度和人类工程学的关键因素。
- 作为一个令人愉快的空间的见证者，我们需要享受它，并力求体验它在几何结构和光动力学方面的精心设计。
- 等等

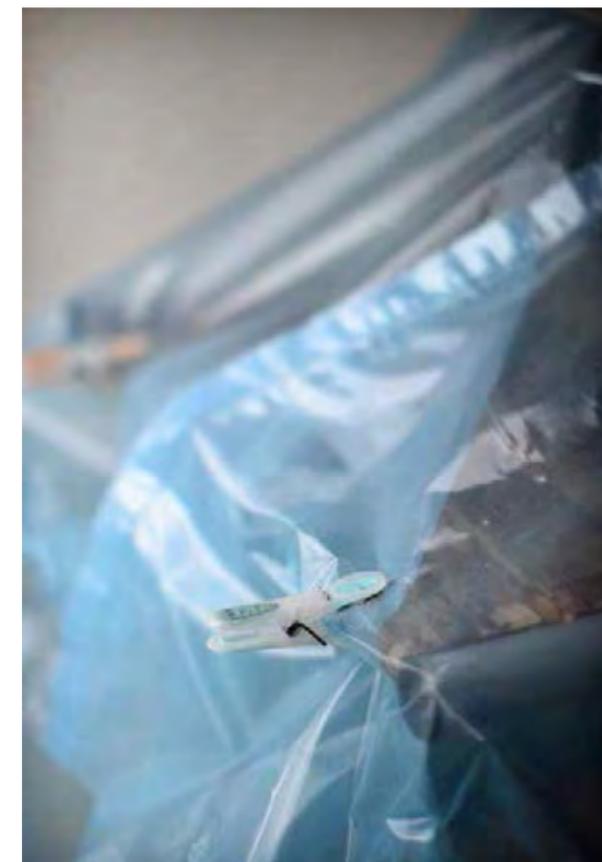
我们必须明确的是，一栋建筑应该如何响应这两种信息：一方面是我们所拥有的，即分析可采用

的资源（如建筑环境，无论是自然环境还是建成环境，建筑位置、气候等）；另一方面是我们需要的，以确定是否能满足建筑居住者的需要，以及怎么满足这种需要。最终目标是为建筑设计师提供必要的手段，来评估成功设计的重要参数，并有效的结合定性和定量标准来研究解决方案。

本文全面的、扩展论述的版本发表在五十周年建筑和环境的黄金问题（Fifty Year Anniversary Golden Issue for Building and Environment）上：安德森女士，解读采光设计中的人体反应（Unweaving the Human Response in Daylighting Design），建筑与环境 91: 101-117, 2015年9月 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.03.014>)。

玛丽琳·安德森 (Marilyne Andersen) 是洛桑联邦理工大学可持续建筑技术正教授，以及建筑、土木与环境工程学院主任。她还担任性能综合设计跨学科实验室的负责人，她的研究活动主要包括建筑环境中的建筑性能，尤其是建筑采用的利用和优化。

在加入洛桑联邦理工大学之前，她是美国坎布里奇麻省理工学院建筑与规划学院的副教授，也是麻省理工学院采光实验室的负责人，该实验室由安德森女士在2004年成立。



“我们是人类，我们是大自然的一部分，我们的成长基本取决于自然光和自然景观。获得日光与户外视野对我们的健康至关重要——从生物学上、心理学上和精神上来说。”

Vellachi Ganesan

日光，一个视角

在我看来，建筑内日光最重要的有益之处是室内与室外的联系。我们是人类，我们是大自然的一部分，我们的成长基本取决于自然光和自然景观。获得日光与户外视野对我们的健康至关重要——从生物学上、心理学上和精神上来说。

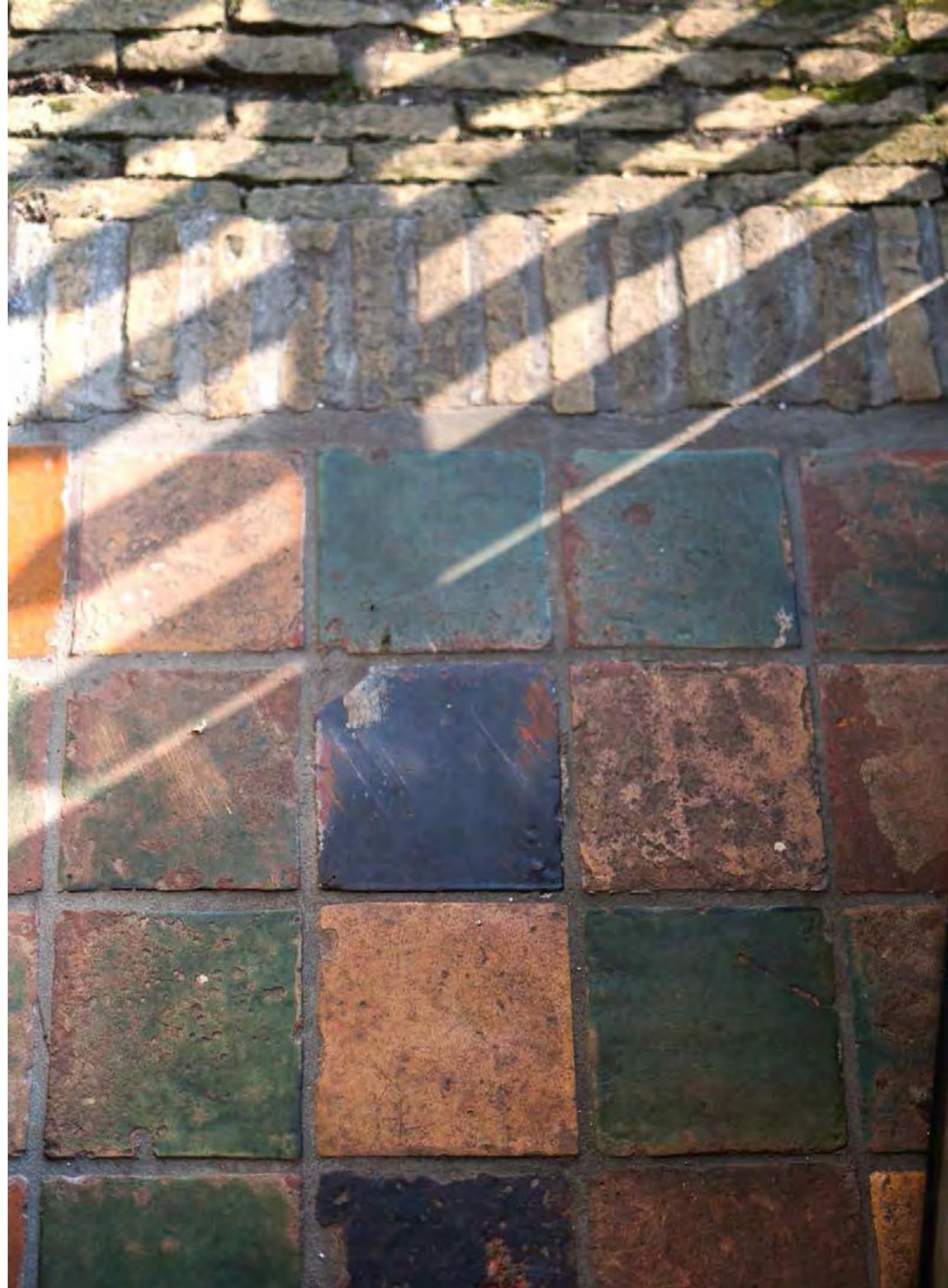
我们与光的关系是我们丰富的建筑史上一个重要的组成部分，我们对于将采光口融入建筑的希望，我们对科技进步的推动力，使得我们能以越来越成熟的方式进行采光。随着建筑设计领域的扩展，可传播日光的、新的智能建筑材料的研究是至关重要的。在定义未来窗户以及一栋建筑的室内和室外怎样随着时间调和方面，这些材料可能具有决定性的作用。

我们的现有设计过程大都是由持续性模型构成（包括绿色建筑标签），在这样的过程中，需要在建筑采光口的程度（大小、位置、材料等）与建筑热效率之间达到平衡。有了具有更好热效率、光敏性和随着外部气候条件变化的智能，我们就能够将更多的日光

引入建筑内部，而不用在热效率方面退让。这些材料还需要具有经济可行性和容易使用性，才能大规模用于建筑之中。

最后，随着科技的发展，我们的观点、立法和可持续性评级工具也需要得到发展，这样才有助于创造对地球生态层和能源以及人类健康来说都具有可持续性的建筑。严格实施的定量评估有时会导致只追求满足数字的设计，但是空间质量对人类来说却大打折扣。评级工具需要超越这种限制，激发并促成能创造更健全空间的设计过程。真正可持续的建筑和健康、滋养的建筑是一回事，我们需要认识并验证这一点。

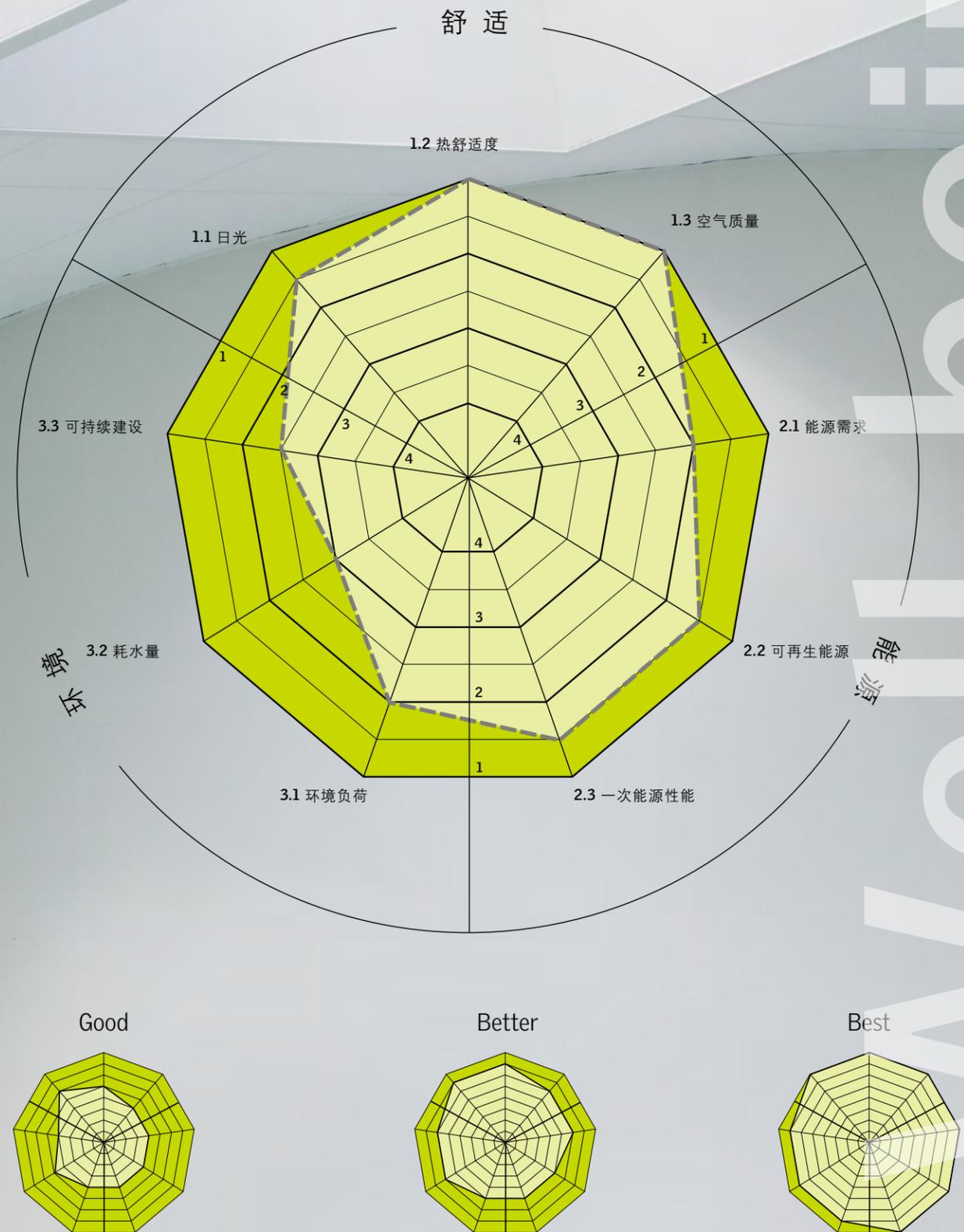
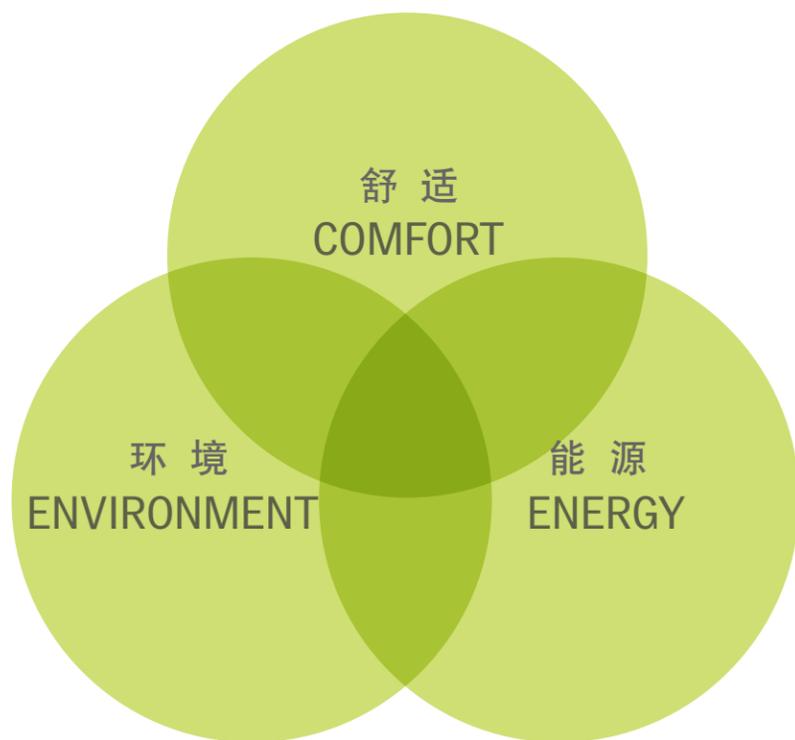
Vellachi Ganesan 是一名主要研究光的介质的艺术家、设计师和教育工作者。迄今为止，她与各种的研究所和公司合作过，包括 ICEHOTEL、奥雅纳工程顾问公司 (Arup)、Nanyang Technological University 以及 ION Orchard。她从瑞典斯德哥尔摩皇家理工学院获得建筑照明设计的硕士学位，从新加坡国立大学获得建筑学士学位。



Active House建筑

Active House 建筑，就是以人为本的建筑。即在建筑的设计、施工、运营等全寿命周期内，在关注能源和环境的前提下，以建筑室内的健康性和舒适性为核心，以实现人的 well-being 为目标的一种建筑类型。

Active house 建筑所倡导的均衡，是建筑在舒适、能源和环境三者之间的均衡。不能厚此薄彼，更不能顾此失彼。



Active House建筑实践



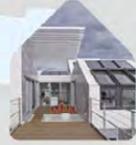
扫描二维码 了解更多



1 Torzhkovskaya Street
St. Petersburg



2 Soltag,
Copenhagen



3 Átika,
Bilbao



4 VELUXlab,
Milan



5 VELUX House, COP15,
Copenhagen and La Rochelle



6 Home for Life,
Århus



7 Green Lighthouse,
Copenhagen



8 Sunlighthouse,
Vienna



9 LichtAktiv Haus,
Hamburg



10 Maison Air et Lumière,
Paris



11 CarbonLight Homes,
Kettering



12 Osram Culture Centre,
Copenhagen



13 Guldberg School,
Copenhagen



14 Solar Prism,
Albertslund



15 Russian Active House,
Moscow



16 Solhuset Kindergarten,
Hørsholm



17 ISOBO aktiv,
Stavanger



18 Future Active House,
Trondheim



19 Smith Residence,
St. Louis



20 De Poorters,
Montfoort

10
Year

14
Countries

26
Projects



21 Healthy Home townhouses,
Stjoerdal, Norway



22 Great Gulf Active House,
Toronto



23 Langebjerg School,
Fredensborg, Denmark



24 Green Solutions House,
Roenne, Denmark



25 Active House,
Rome, Italy



26 RenovActive House,
Brussels, Belgium



威卢克斯官方微信



威卢克斯官方网站

日光与建筑

VELUX® 总 25 期
2017. January 出版