

光伏建筑一体化系统 (BIPV) 测试与认证



Safety. Science. Transformation.™



简介

随着太阳能光伏 (PV) 技术不断成熟, 它也越来越多地被运用到建筑建设中。光伏技术能够取代建筑外立面使用的传统材料, 如屋顶、幕墙和窗户。由于传统屋顶建设的成本在提高而 PV 的价格在降低, 光伏一体化建筑 (BIPV) 越来越受欢迎。建筑师现在正在将这项技术融入他们的设计中, 以提高美学价值, 同时帮助建筑业主通过环保发电节省电费。

此外, BIPV 有助于满足节能和可持续性要求, 并能帮助获得能源与环境设计先锋 (LEED) 建筑认证。

对于测试和认证采用 BIPV 产品建造的建筑物, UL Solutions 一直处于领先地位, 可助力您应对多种安全认证所面临的众多复杂问题。

目录

简介	02	BIPV 系统符合各种安全标准	09
什么是 BIPV?	04	尽早接洽 UL Solutions 咨询服务以加快您的产品入市时间	10
太阳能屋顶	05	为何选择 UL Solutions 进行光伏建筑一体化 (BIPV) 系统测试和认证	11
太阳能面墙或幕墙	06	来源	12
太阳能玻璃	07		
BIPV 产品的安全认证比传统光伏模块的认证更严格	08		

什么是 BIPV?

BIPV 是一款嵌入了光伏组件的产品, 可以用作建筑的外立面。这些产品具有光伏产品的基本性能, 并且根据其所替代的建筑材料的基本要求而设计。BIPV 产品采用以下两种主要安装方法之一集成安装到建筑物的结构或保护面:



用作屋顶或屋顶结构的主要组成部分



作为建筑物的结构或非结构组成的一部分, 如幕墙、外立面、窗户、中庭或天窗



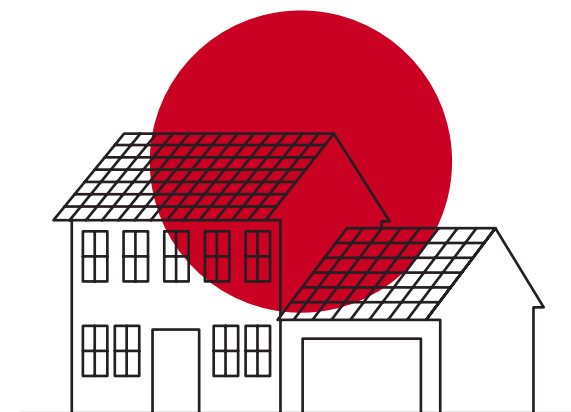
太阳能屋顶

太阳能屋顶使用相联的太阳能组件或单独的太阳能瓦取代传统屋顶。一些 BIPV 制造商已经开发出太阳能瓦，从街面上看，这种太阳能瓦的外观与传统屋顶相似。太阳能瓦安装在一起，即可构成具有不同发电容量的太阳能屋顶。太阳能瓦由钢化玻璃制成，比沥青或混凝土瓦等标准屋面瓦更坚固，并且往往不会随着时间的推移而劣化。¹

屋顶太阳能板——屋顶集成太阳能板与传统屋顶瓦类似，不过它们是要取代安装的屋顶瓦，作为屋顶覆盖层。在太阳能发电效率低下的地点可继续使用传统屋顶瓦。

整套太阳能屋顶——集成光伏组件取代覆盖整个屋顶的传统屋顶。在发电不可行的地点使用假组件。

太阳能屋面瓦——模仿标准屋面瓦的太阳能光伏瓦是一个快速发展的领域。在不易捕获阳光的地方可用假瓦替代光伏瓦。





太阳能外立面或幕墙

大多数大型多层建筑都会增加幕墙或外立面，以最大化能源使用效率或设计效果。采用 BIPV 外立面能够实现额外的发电收益。外立面墙体可以用晶硅组件建造，但在垂直角和背阴处通常使用薄膜太阳能组件，因为高层建筑的侧面通常是垂直的且光线会被遮住，薄膜太阳能组件用在这些位置可提高发电效率。而且，多层 BIPV 组件在用作建筑外立面材料时具有隔音的效果。²



太阳能玻璃

太阳能玻璃取代传统玻璃，在有限的屋顶空间产生能量，这对多层建筑来说很常见。各种颜色的太阳能窗户和天窗可以达到完全不透明或高达 50% 的半透明度。除了发电，太阳能玻璃还具有减少眩光和增强保温的优点——所有这些在大型办公楼中都至关重要。光伏玻璃可反射红外线，减少通过玻璃进行的热传递，有助于在夏天阻挡热量进入。

玻璃可以集成多种类型的光伏材料。例如，特殊太阳能光伏玻璃砖可以取代传统玻璃砖。这些玻璃砖中内置太阳能电池，电池中含有专门的光学器件，可将光线聚集到光伏材料上。¹

此处描述的 BIPV 模块可用于许多其他建筑应用，比如停车棚、阳台、凉棚、屋檐和温室等。

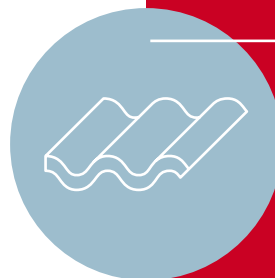
BIPV 产品的安全认证比传统光伏模块的认证更严格

美国国家电气规范 (NEC)、国际建筑规范 (IBC) 和国际住宅规范 (IRC) 要求建筑安装或周围的所有光伏产品必须获得国家认可测试实验室 (NRTL) 的认证。由于这些规范的要求, 所有 BIPV 产品都要进行与传统光伏模块相同的电气认证并符合相同的测试标准。



光伏板安装问题包括:

- 与公共事业公司的兼容性和交互
- 环境 (如室内、室外、危险场所)
- 最大模块数量 (影响电压/电流/短路)
- 火灾暴露等级
- 风雪荷载
- 安装和连接
- 接地和连接
- 遮阴



由于某些 BIPV 设计直接取代了屋顶材料, 因此 BIPV 系统不仅必须作为光伏组件进行评估, 还必须作为屋顶材料进行评估, 并进行额外的规范要求测试, 例如:

- 耐火测试
- 冲击测试
- 风阻
- 狂风暴雨
- 环境测试条件如下:
 - 温度
 - 湿度



BIPV 系统符合各种安全标准

BIPV 系统连接到电网并将电送到电网或本地供电系统中, 这是 BIPV 产品必须同时符合光伏和建筑产品标准的关键原因。UL 已制定光伏建筑建设标准, 帮助推动这一新兴行业的不断增长和发展。



UL 61730-1《光伏模块安全鉴定标准第 1 部分: 施工要求》



UL 61730-2《光伏模块安全鉴定标准第 2 部分: 测试要求》



UL 790《屋面覆盖物的标准防火试验方法》



UL 580《屋顶的抗风揭性能的测试标准》



UL 2703《用于平板式光伏模块和面板的安装系统、安装装置、夹紧/紧固装置和接地片标准》

随后, 制定了 **UL 7103**《光伏建筑一体化屋顶覆盖物评估大纲》作为认证 BIPV 系统的总体大纲。UL 7103 中引用了上面列出的所有标准。

尽早接洽 UL Solutions 咨询服务以加快产品入市时间

咨询服务可帮助您应对复杂的合格审查和相关要求。我们可帮助进行早期文件审核，这样您就可以管理所有与强制审查、自愿审核和客户审批有关的所有项目风险要素。这些服务能够为您的项目提供有效的支持，旨在提高您的产品入市速度。

从您的项目构思到项目退役，我们都将委派一名专家与您保持接洽。这将能消除项目移交时经常发生的解释问题。我们可提供下列支持：

- 进行初步评估
- 澄清认证、法规和标准（技术）要求
- 说明需要符合某项标准或类似标准
- 执行测试（包括核验或性能测试）和报告结果
- 通过结构评估和测试确认符合标准
- 解释结果
- 讨论产品概念以及标准适用性
- 讨论新产品概念以考虑制定新认证要求
- 评估安装说明和使用手册
- 参与设计审查，并提出仅限于符合适用认证要求的意见
- 也可提供定制服务

为何选择 UL Solutions 进行光伏建筑一体化 (BIPV) 系统测试和认证

将光伏系统集成到建筑产品和建筑设计的情况日益增多。UL Solutions 在建筑和太阳能行业的安全科学见解、法规专业知识及经验, 让我们能够成为测试和认证建筑外立面 BIPV 产品的首选合作伙伴。



来源

1. EE Power, BIPV 设计的基本知识, <https://eepower.com/technical-articles/the-basics-of-building-integrated-photovoltaics-bipv-design/#>
2. SolarLabs, BIPV 系统: 城市发展和能源生产的完美融合, <https://thesolarlabs.com/ros/bipv-system/>



[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)

© 2023 UL LLC 保留所有权利

本文所列政策和第三方声明是相应第三方的声明，而非 UL Solutions 的声明。

TIEIA22CS541941zhCN