

太阳能家用系统质量标准(Solar Home System Kit Quality Standards)

Version 2.3 February 2018



点亮全球项目 (Lighting Global) 现已将其质量保证 (Quality Assurance, QA) 框架的范围扩大, 以覆盖太阳能家用系统 (Solar Home System kits, SHS)。该文件详述了太阳能家用系统的质量标准。该标准是为了保护消费者权益而设定的对产品质量、耐久性和广告真实性的基本要求。如下面的合格评定指标所述, 这个标准涵盖的是能够“即插即用”并且满足下述准入要求的系统。[注: 功率小于 15W 的产品可视为微型太阳能产品 (pico-solar products), 根据[微型太阳能产品质量标准](#)进行评估。]质量标准的详细内容见下文。

产品的质量标准符合性评定是基于实验室的测试数据。测试的依据是点亮全球太阳能家用系统质量测试程序 (Quality Test Method, QTM)。测试必须通过[第三方、获得认可的检测实验室](#)用随机抽取的样品。点亮全球的标准产品规格表 (Standardized Specification Sheets, SSS) 或产品规格书 (Spec Books) 中所明示的信息将用于评估产品是否通过质量标准。符合质量标准的产品将会得到一封证书 (Verification Letter), 并且将被列名于点亮全球的官方网站上: www.lightingglobal.org/products。

合格的产品必须成功通过市场抽查检测 (请参考[市场抽查检测规则](#))。产品获得认可两年后, 必须通过更新测试 (Associate Renewal, AR), 类似于首次市场抽查检测 (Primary Market Check Test), 以继续维持产品符合质量标准的状态 (请参考[更新测试规则](#))。

本标准覆盖的产品必须具备如下特征:

1. 下列用于提供基本能源服务的所有部件必须整套销售/安装, 包括:

- 太阳能板
- 充放电控制单元
- 电池/电池组
- 用于连接上述部件的线缆、开关、连接器和保护部件
- 负载 (可选项): 照明器具及必要的线材, 负载适配器线缆 (例如, 用于给手机充电的), 和其它器具及必要的线材 (如电视、风扇、收音机等)

注意: 系统中可能含有来自同一系列产品的可互换的部件。系列产品可以通过[产品系列规则](#)来判定是否合格。同时请参见[类似产品规则](#), [即付即用 PAYG 规则](#), 和[品牌授权规则](#)。

2. 太阳能组件最大功率对应的电压 (maximum power point voltage, V_{mp}) 和系统内其它部件的工作电压不应超过直流 35 V。交流输入部分允许超过这一要求值。
3. 标准只适用于直流系统、输出和负载。点亮全球项目不适用含有逆变器, 提供交流输出或交流负载的系统, 或交流电器。如果交流充电器满足表 1 中交流-直流充电器安全标准要求, 则交流输入是允许的。
4. 太阳能组件的最大功率必须小于或等于 350W。
5. 系统必须是即插即用的。即插即用意味着不需要设计经验就能够挑选适合的系统部件, 不需要技术或电工经验就可以安全并成功地安装和操作的系统。所有的电气连接不需要借助工具即可完成。安装和操作说明书应使用普通消费者能够理解的语言和图示。

表 1. 点亮全球项目太阳能家用系统质量标准

类别 ^a	指标	质量标准
广告真实性	制造商, 产品名称及型号	准确描述
	标称的性能参数: 光通量、工作时间、附带电器功率	如果生产商要标注这些信息, 应确保信息准确 ^b 。如果产品有 PAYG (即付即用) 和非 PAYG 两种版本, 则需要如实的宣称产品的功能及使用方式。
	光源类型, 太阳能板功率, 电池容量, 充电器额定参数及其它参数等等	太阳能板功率应准确地标注在包装上。其它任何参数, 如有标注, 应准确 ^b 。
	按服务收费或 PAYG 模式的计费方式	PAYG 系统必须为消费者提供准确的服务计费方式, 使消费者支付的费用可以换取到足额的服务。
	端口	端口的输出电压和电流如果有标注, 则必须保证准确。随系统销售的电器连接到家用太阳能系统 (SHS) 的端口时应能正常工作。端口的输出功率应足够使广告中提到的可以与该产品系统配套的电器正常工作, 即使该电器并没有与系统配套销售。对于 USB 和 12V 通用输出端口的特殊要求见备注 ^c 。系统附带电器的端口不需要满足本条款。
功能	产品应具备宣称的所有功能。任何出现在包装上、包装内或其它媒介上的 (例如: 网络) 关于产品的描述都应真实、准确。不允许在产品功能或用途上对买家或终端用户进行误导。所有的用户界面 (充电指示灯, 剩余电量指示等) 必须准确。	
光通维持率	2000 小时光通维持率	连续工作 2000 小时后, 所有 4 个被测样品的相对光输出的平均值不能低于初始光输出的 90%, 并且只允许其中 1 个样品低于 85%。或者, 4 个样品在 1000 小时的相对光输出值均不低于初始光输出的 95% ^d 。产品附件中的照明器具只要光通量 ≥ 15 lm, 就必须满足光通维持率的要求。
健康和安	电路和过载保护	系统必须通过过流和过载保护测试。产品必须含有限流装置以防止对系统造成不可修复的损坏。这个装置必须可以通过用户的简单操作进行复位或替换, 或者该装置可自动复位。如果是通过可替换的保险丝进行电路保护, 则保险丝的尺寸规格必须标明在设备上和用户手册内; 如果保险丝可以由用户来替换, 在产品里应至少给用户提供一个备用的替换保险丝。系统附带的电器不需要满足这一条款。
	交流-直流充电器的安全性	所有随整机提供的交流-直流充电器应提供一份由经过认可的消费类电子产品认证机构出具的安规证书 ^e 。
	连接器和接线安全	电线、电缆和连接器必须具有合适的规格, 可承载与产品匹配的电流和电压 ^f 。
	有害物质禁令	电池内可能含有的汞或镉的, 不能超过微量级别 (依据欧盟电池指令-EU Battery Directive 规定按重量计算汞含量应 $<0.0005\%$, 镉含量应 $<0.002\%$)

类别 ^a	指标	质量标准		
电池	电池保护	<p>4个被测样品均应有适当的充放电控制电路来延长电池的寿命并保护用户的安全^g。锂电池还必须提供 UN 38.3 证书并且对单节电芯或并联电芯组提供过充保护。系统附带电器件中包含的电池也需要满足本条款。</p> <p>对于 PAYG 系统，无论系统处于启用或禁用状态，电池保护功能都应生效。为了防止长期未付费系统中的电池损坏，即使系统处于禁用状态，也应允许太阳能板给电池充电。</p>		
	电池耐用性	<p>在电池耐用性存储测试中，4个测试样品的平均容量损耗不超过 25%，并且只允许其中 1 个样品容量损耗超过 35%^h。产品附带的照明器具只要光通量≥ 15 lm，该器具中的电池就必须满足本条款。其它附带电器产品不需要满足本条款。</p>		
质量和耐用性 ^{ij}	太阳能板过电压保护	如果电池被断开或分离，系统不可损坏，并且太阳能板的开路电压不会出现在负载端。		
	接线错误防护	用户接口应设计合理，使不正确连接的可能性降至最低。如果出现不正确的或者反极性的连接，应确保这种错误的连接不会对系统和用户造成危险。		
	固体防护等级（适用于包含电子器件和电气连接的部件）	固定于户外的部件	IP5X	
		所有太阳能板	IP3X，或者带有电路保护的 IP2X	
		所有其它部件	IP2X	
	防水等级 ^k （适用于包含电子器件和电气连接的部件）	固定于户外的部件	永久暴露于户外： IPX5，或带有电路保护的 IPX3	
		所有的太阳能板	安装于户外屋顶： 修改版 IPX4，或电路保护	
		便携一体式部件	频繁降雨（满足下述要求之一）： (1) IPX3 (2) IPX1+技术保护 (3) IPX1+警告标志 (4) 技术保护+警告标志	
		便携分离式部件	偶尔降雨： IPX1，或技术保护或提供警告标识	
	开关、鹅颈管、活动部件和连接器的耐用性	经常需要使用的机械部件	所有 4 个样品和系统附带的任何电器产品在经历 1000 次循环测试后应能正常工作	
主要在安装过程中操作的机械部件 ^l		所有 4 个样品和系统附带的任何电器产品在经历 100 次循环测试后应能正常工作		

类别 ^a	指标	质量标准	
	拉力测试	所有 4 个样品和系统附带的任何电器产品的线缆需要能通过拉力测试	
	跌落测试	便携式部件	便携式照明部件: 4 个样品跌落后均应能正常工作(样品从 1 米高度跌落至水泥地面, 每个样品测试 6 次, 每次轮换不同的跌落面); 不允许出现具有危险性的失效 ^m 。 非照明用的便携式电器 (如电池供电的收音机、风扇、剃须刀以及光通量低于 15 lm 的灯): 4 个测试样品中至少 3 个样品在跌落测试后能正常工作。每个样品测试 2 次, 而不是 6 次; 不允许出现具有危险性的失效 ^m 。测试时, 样品的跌落面要进行轮换, 以保证样品的 6 个面都经历至少一次跌落试验。
		固定于室内或户外的部件	没有要求
	焊接和电子器件的质量	根据 点亮全球家用太阳能系统质量保证协议 附录 F 的定义, 系统本身, 以及附带电器, 必须获得工艺质量“优”或者“良好”的评价。最多只允许 1 个样品在初始评估时不能正常工作。	
	线缆规格要求	太阳能板, 或者其它固定在室外的部件, 和固定于室内使用的部件或者便携分离式部件之间的连接线缆应不短于 3 米 。否则, 该部件会判定为固定于室外使用或便携一体式部件。任何户外使用的线缆必须采用户外使用标准评价, 并且抗紫外线 ⁿ 。	
提供给用户的信息	用户使用手册	用户使用手册必须提供系统安装、使用及故障排除的说明。安装指引必须包含如何适当放置和安装太阳能板的说明, 还应该包含基本的电气安全和系统维护信息。安装和操作说明应使用普通用户可理解的语言和图形。	
	部件规格和替换方法	<p>必须提供给消费者下述信息之一^p:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可能需要更换的零部件的规格信息及更换指引 (保险丝、灯、太阳能板、电池), 或; 2) 消费者如何在售后服务点更换这些可替换的部件 (包括电池), 无论是否在质保期内, 或; 3) 如果电池和其它部件不可以替换, 需要给消费者醒目的说明。 <p>可替换部件的具体指引或说明可以包含在用户使用手册中, 但是对于电池是否可替换需要体现在消费者能够看到的包装上。可以接受的描述方式包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电池可以由用户替换; 2. 电池可以由制造商来维修; 3. 电池不可以替换; <p>点亮全球项目可根据具体情况接受其它类似的说明。</p>	
	最低质保期	向消费者明示产品的质保期; 对于系统至少提供 2 年质保, 附带的大部分电器至少 1 年。具体要求见下文。	

关于质保要求的详细说明

为了满足标准要求，点亮全球要求制造商向消费者提供质保的时候应该遵循以下准则：

- 最低质保期是从最终用户购买的时间算起：
 - 对于系统主体，包括太阳能板，控制盒，线缆和照明器具，以及电池，至少 2 年。（对于附带电器内的电池，只需要 1 年）。电池质保信息必须包含一个容量衰减图示（以其标称容量或者点亮全球测试报告中给出的电池容量为基准）。图示内容应为“2 年内至少保有 80% 的容量”或更优。
 - 对于所有内置电池的照明器具（包括微型灯），非照明电器，USB 充电器和类似配件，至少 1 年。
- 质保应至少包括生产缺陷导致的无法正常使用和零部件过早失效。
- 面向客户的质保信息必须解释消费者如何获得质保（退回销售点/分销商/服务中心，致电或发送短信等），如何执行质保（维修、更换等）并应当建议消费者购买产品前先了解质保信息。
- 面向客户的质保信息必须以书面的形式提供给消费者，使消费者能在购买产品之前确认和了解质保条款。书面的资料应该是采用当地官方语言。质保信息应该体现在包装盒、用户协议或者质保卡上，以便消费者在决定购买前能方便地获取。

请注意，上面是对质保的最低要求，制造商和分销商可以制定超越最低要求的质保条款，以实现产品在市场上的差异化。

其它说明

a. 如果产品在测试过程中出现了任何失效，即使这一失效并不是当前测试的评估内容，该产品涉及失效测试部分仍属于不合格。例如：在光输出测试过程时产品的一个开关不能正常工作了，这个失效需要计入开关测试中。

在某些情况下，例如产品是为某些用途（例如，用于生产环节）特殊设计的，点亮全球项目可以根据实际情况对某些要求进行豁免，更改或者加强。任何与本文件列出的要求有偏离的内容都会体现在标准产品规格表（Standardized Specification Sheet, SSS）和证书（Verification Letter）中。

b. 数值技术参数，例如光通量和工作时长等，不能偏离宣称值的 15%（如果是优于宣称值是允许的）。如果宣称值是一个范围，那么代表高性能的那个值需要符合 15%容差的要求。如果标注了产品电池的使用时间，那么如果没有特殊的说明，这个时间应该代表标准日照条件下的最高档工作时间，例如：灯光调到最亮状态。所有宣称的功能都应能正常工作。任何出现在包装上、包装内或其它传播媒介（比如网页等）的产品描述信息应该是真实且准确的。不能出现任何可能误导消费者或使用者有关产品特征和用途的信息。

照明产品的光分布只需要测试两只样品的半峰光束角（full-width-half-max,FWHM）。

附带的电器也应遵守广告真实性条款。与此相关的测试包括：光通量，电池容量，功耗以及满电量电池和标准日照条件下工作时长的评估。点亮全球项目会根据具体情况决定非照明电器设备已有的测试结果（比如 Global LEAP 项目测试的电视机功率）是否可以被采纳，从而省却额外的测试。只有光通量高于 15 lm 的照明器具需要评估光通量和光分布。

点亮全球有权评估固体防护以及防水等级的广告宣传值是否符合标准。如果产品宣称 IP 等级为 IP54 或者更高，生产商必须提供文件证明该宣称指标是基于认可实验室的测试结果。下面是通常情况下与不同 IP 等级相对应的宣传词语：

- IPX7: 防水，或其它类似的描述
- IPX4: 防泼水，或其它类似的描述
- IPX3: 防雨水，暴雨防护，或其它类似的描述
- IPX1: 耐水，耐水泼，可用于户外，或其它类似的描述
- IP5X: 防尘，沙尘防护，或其它类似的描述

请注意，广告宣传值必须优于质量标准中对每部件所规定的基本的固体防护等级。

c. 如果标注了端口的电流或者功率范围，那么在常规电池工作状态下，该端口实际输出指标与宣称值偏离不可大于 5%。宣称的电压范围要符合广告真实性要求。对于 12V 和 5V 端口的具体要求如下。

所有标称输出电压为 12V 的端口，或者消费者有理由认为是 12V 输出电压的端口，在宣称的工作电流范围内，端口输出电压应维持在 10.5V 到 15V 之间。如果没有宣称电流范围，则在整个电流测试范围，都要维持在 10.5V 到 15V 之间。端口电压在电池处于低电量的状况下，可低于 10.5V。如果对一个 12V 电压的端口宣称了电压范围，那么测量值不可偏离宣称电压范围超过 0.1V，除非电池处于低电量状态时，可以低于宣称的下限值。如果在电池低电量状态下测量的端口电压值低于了 10.5V 或者宣称值的下限，在该端口以及任何宣称介质必须注明这种情况已经端口在这种情况下的特性，同时要在用户手册中进行描述。

所有的 USB 端口及所有宣称或用户有理由认为是给手机充电的 5V 输出端口的，（包括圆柱形插头）必须满足下述要求。这些要求是基于 USB 电池充电规范 1.2 版（USB Implementers Forum -USB 实施方论坛，2012），并根据对 SHS 系统的常见充电要求进行了一些修正。端口必须满足这些限制，除非有合理的理由表明端口使用特殊的电压电流输出方案。点亮全球项目将决定是否接受其它的端口电压电流方案。如果给 5V 的端口标称电压范围，那么测量值不可偏离宣称电压范围超过 0.05V，同时需要满足下述要求：

- 对于 0.5A 及以下（或者当宣称电流大于 0.5A 时，小于等于宣称电流值）的持续电流：
 - 最低稳态电压: 4.5 V（当模拟电池电压为除过放保护电压以外的所有模拟电池电压条件下时）；4.25 V（当模拟电池电压为过放保护电压时）。
 - 最高稳态电压: 5.5 V
- 对于大于 0.5A（或者当宣称电流大于 0.5A 时，大于宣称电流值）的持续电流：
 - 没有最低稳态电压要求
 - 最大稳态电压: 5.5V

d. 光通维持率标准要求可以使用 2000 小时测试，或者加速测试来检测。加速测试需要提供 LED 灯珠的 LM80 数据。这些测试方法都在点亮全球项目太阳能家用系统质量保证协议附录 J 有所描述。如果使用 2000 小时测试方法，并且在 1000 小时时依据表 1 进行了结果判定，光通维持率测试会持续到 2000 小时，但是不会再度对测试结果进行判定。加速测试包括 500 小时光通维持率测试和 LED 阵列的单品温度测试。将温度测试与 LED 生产商提供的依据 IESNA LM80-08 方法测试的数据相比较，推导 2000 小时的维持率。如使用 LM80 测试方法，500 小时平均流明维持率和推测的 2000 小时平均流明维持率都必须大于等于初始光通量的 90%，同时只允许一只样品低于 85%。采用 LM80 的测试方法是为了加快产品进入市场的速度，LM80 测试方法不可以用在市场抽查测试和产品更新测试中。

对于为了获得或者延续点亮全球项目认可资质进行 500 小时测试（更新测试、市场抽查测试和加速测试·使用 2 个样品进行测试）的产品，两个样品的 500 小时光通维持率都必须 $\geq 95\%$ 。如果产品没有通过 500 小时测试，需要使用 6 只样品重新进行完整的 2000 小时维持率测试。

e. 可接受的认证标识包括：UL、CE、TUV、CCC 或类似标识，并且需要提供认可实验室出具的有效的测试报告。具体指南见[交流充电器安全认证规则](#)。

f. 此条款适用所有随样品提供的外部线缆。这些线缆需要能够承载正常使用过程中的工作电流，并且工作温度不能超过 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (基于环境温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 进行测量)。这一条款的评估首先接受制造商的声明。

g. 对于 5 种常见的电池类型，表 2 提供电池过放保护电压的默认值，表 3 提供电池过充保护电压的默认值和最高电池温度限值。表格中的数据被用作对充放电控制电路进行评估时的默认值，除非电池制造商提供了不同的电池过放保护电压、过充保护电压和最大电池温度限值。特别需要注意的是，表格中对于镍氢电池的最小电压要求只适用于多于一个电池的串联情况。

表 2. 电池过放保护电压默认值

电池类型	过放保护电压 (V/cell)		
	推荐值	最小值	最大值
富液式铅酸电池	≥ 1.87	1.82	--
阀控 /密封式铅酸电池	≥ 1.87	1.82	--
锂离子电池	≥ 3.00	2.95	--
磷酸铁锂电池	≥ 2.50	2.45	--
镍氢电池	= 1.00	0.95	1.10

表 3. 过充保护电压默认值和温度限值

电池类型	过充保护电压 (V/cell)			充电过程中的最高温度 ($^{\circ}\text{C}$)
	推荐值	最小值	最大值	
富液式铅酸电池	= 2.40	2.35	2.50	45
阀控 /密封式铅酸电池	= 2.40	2.35	2.45	45
锂离子电池	≤ 4.20	--	4.25	45
磷酸铁锂电池	≤ 3.65	--	3.70	45
镍氢电池	≤ 1.45	--	1.50	60

h. 运输过程中未添加电解液的富液式铅酸电池，电池耐久存储测试可以豁免。这种情况下，制造商必须向测试实验室提供足够的电解液或者告知实验室电解液的浓度和具体成分。

i. 所有质量和耐用性标准要求均适用于即付即用（PAYG）系统部件，例如外接输入键盘、集成电路和其它包含在产品中的硬件。

j. 对于已证明符合其它产品标准的非照明用途附带电器，可以由点亮全球决定该附件是否可以豁免部分质量和耐用性测试。例如，当制造商可以提供证据（测试报告、证书或相关文件）表明附件符合国际公认的产品安全标准（例如电视和收音机符合 IEC 60065，电风扇符合 IEC 60335），则以下的测试可以豁免：

- 固体防护等级
- 应力消除测试
- 开关、鹅颈管、活动部件和连接器的耐久性测试
- 跌落测试
- 电池保护（充放电控制器）

k. 点亮全球项目允许采用 2 种替代防水保护的评估方式（即产品可以采用替代方法以满足 IP 等级的要求）。其中一种方法是“同等技术”，即对整个系统的防护（IP、电子线路保护和生产工艺）进行评估以确定其是否满足相应防水等级的要求。另外一种方法则采用“警告标识”，明确告知消费者该产品的防水等级。警告等级信息必须满足点亮全球制定的规则。该规则和相关的指南在“[综合防水保护评估](#)”文件中有更详细的介绍。在“[点亮全球太阳能模组的防护等级测试方法](#)”中有额外的对于太阳能板防护要求的指南。

l. 大多数开关和连接器被认为是需要经常使用的。只在下列几种情况下可以认为这些结构只是主要在设备安装环节使用：

- 安全断电开关或电路断路器，只有在安装好之后打开或是在维修时关闭。
- 专用于特殊设计的、且明确说明永久固定于室内的照明器具的连接器。这类照明器具在固定后不会被移位。
- 用于连接照明装置和延长线的连接器

m. 具有危险性的失效是指会给用户带来人身伤害，例如释放有害气体或高温（电路短路或起火），产生锋利的部件（如破碎的玻璃）。

n. 对于在室外使用的线缆的要求在“[点亮全球太阳能家用系统测试准则—室外使用的线缆](#)”中有详细的介绍。自 2017 年 3 月起，产品必须满足最终版本的要求。

o. 操作手册至少要包含下面项目的图示和书面指南：

- 如何连接太阳能板和需要充电的设备
- 指导使用者不要遮挡太阳能板
- 将太阳能板表明面向太阳
- 使用产品前需要注意的事项（例如：给电池充满电，插入产品提供的保险丝。）
- 如何安装所有必要的永久性链接
- 如何连接各种可匹配的设备
- 如何看懂电池电量显示信息，或者其它的与确定电池电量相关的指导。

p. 如果是由第一种方案的形式“可能需要更换的零部件的规格信息及更换指引（保险丝、灯、太阳能板、电池）”向消费者提供产品信息，那么需要提供的相关说明包括：

- **太阳能板：**功率，电压（标称值，开路值以及最大功率时对应值），电流（短路值和最大功率时对应值）。所有的宣称指标都应当注明测试条件（例如 STC-标准测试条件，或者 NOCT-太阳能电池正常工作温度），并且包含在用户手册或者包装上。标称值可以在组件上标注，但是也必须在用户手册或者包装表面标注。
- **电池：**电池的化学成分，标称电压和电池容量。必须提供主要产品电池的规格指标。附带电器设备的电池指标不做硬性要求，但建议也提供给用户。
- **主要照明产品：**驱动电压，功率以及光通量（流明-lm）

- **保险丝：**如“电路和过载保护”标准所提及的，如果可以使用可替换的保险丝进行电路保护，那么必须在设备上以及用户手册中注明保险丝尺寸。同时，如果用户可以自行更换保险丝，那么产品必须至少提供一个备用保险丝。对附带的电器设备不做要求。
- **其它电气设备：**建议提供性能指标，但不做硬性要求。

有关太阳能板、电池、照明产品或者保险丝工作的任何其它指标都应当在用户手册里说明。该方案的目的是如果产品的某个关键部件失效，用户或者维修技术人员能够找到相应的更换部件。

如果是由第二种方案的形式“消费者如何在售后服务点更换这些可替换的部件（包括电池），无论是否在质保期内”向消费者提供产品信息，该信息必须清楚的说明在质保期过后，消费者仍然可以获取到零部件、维修以及更换服务（可以是收费服务）。

附加说明（该部分内容并非来自英文原版）

1. 这份中文版标准仅供参考。中文版与英文版如有任何差异，以英文版标准为准。英文原版标准可以从如下网址获得：www.lightingglobal.org/quality-assurance-program/our-standards/
2. 此中文版标准由 CLASP 和深圳市计量质量检测研究院翻译。