

ICS 29.140.40

K 72



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0547—2018

太阳能便携式 LED 灯

Solar portable LED lamp

ZHEJIANG MADE

2018 - 09 - 21 发布

2018 - 10 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前 言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 基本要求	4
5 技术要求	5
6 试验方法	7
7 检验规则	12
8 标志和使用说明书	13
9 包装和贮存	14
10 质量承诺	14

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：宁波耀泰电器有限公司

本标准参与起草单位：浙江阳光照明电器集团股份有限公司、浙江和惠照明科技有限公司、浙江凯耀照明股份有限公司（排名不分先后）

本标准主要起草人：杜全友、蒋建平、刘晓明、沈惠明、李晓兵、寿志坚。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

太阳能便携式 LED 灯

1 范围

本标准规定了太阳能便携式LED灯的术语定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志和使用说明书、包装和贮存、质量承诺。

本标准适用于供电电压不大于DC24 V电压的，以光伏组件独立供电的太阳能便携式LED灯（以下简称LED灯）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品基本环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
- GB 7000.204 灯具 第2-4部分：特殊要求 可移式通用灯具
- GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 16422.3 塑料实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯
- GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 22084.2 含碱性或其它非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组—便携式密封单体蓄电池 第2部分：金属氢化物镍电池
- GB 24819 普通照明用LED模块安全要求
- GB/T 24824 普通照明用LED模块测试方法
- GB 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求（附2017年第1号修改单）
- IEC 62124-2004 光伏（PV）独立系统 设计验证（Photovoltaic（PV）stand-alone systems-Design verification）
- IEC/TR 62778 IEC 62471的蓝光危害评估光源和灯具的应用（Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires）
- CNCA-RoHS-0101:2011 国家统一推行的电子信息污染控制自愿性认证实施规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

太阳能便携式 LED 灯 solar portable LED lamp

由光伏组件、控制单元、蓄电池、光源组件、光学构件、结构件等部件组成的可用光伏组件充电的太阳能便于携带的LED照明用装置。

3.2

控制单元 control unit

具有蓄电池充放电管理功能和保护功能（过充过放, 负载短路, 防反放电等）, 保证LED灯正常运行的控制装置。

3.3

单日充电照明时间 single day charging lighting time

在IEC 62124-2004, 15.4中的日循环辐射量（见表1）条件下, 对LED灯进行充电后, LED灯可持续照明工作的时间。

3.4

满电照明时间 full power lighting time

LED灯蓄电池充满电后, LED灯可持续照明工作的时间。

4 基本要求

4.1 设计研发

4.1.1 应具有 3D 建模、软件仿真的辅助设计能力。

4.1.2 设计应充分考虑 LED 灯可便携功能、防跌落损害、防潮防水、安全等应用场景设计要素。

4.1.3 对光源组件、控制单元、蓄电池、开关（触发）等部件单元采用模块化设计。

4.1.4 设计方案应保证多功能性扩展性, 如: 可加入外部 DC 电源辅助充电接口、USB 对外辅助供电接口。

4.1.5 LED 灯控制可采用开关（拨动、触摸等多形式开关）人工型控制、光控型控制、自控型控制（人体红外感应器、红外遥控装置）等符合人性化的设计。

4.1.6 LED 灯安全应符合 GB 7000.1, GB 7000.204, IEC/TR 62778 的规定。

4.2 材料和零部件

4.2.1 原材料要求

4.2.1.1 原材料环保

应满足CNCA-RoHS-0101:2011的要求。

4.2.1.2 LED 光源零部件

应符合GB 24819的规定, 提供大于9000小时的LM-80报告。

4.2.1.3 晶体硅光伏组件

应符合GB/T 9535的规定。

4.2.1.4 镍氢电池

应符合GB/T 22084.2的规定。

4.2.1.5 锂离子蓄电池

应符合GB 31241的规定。

4.2.1.6 LED灯外壳表面材料

应按GB/T 16422.3要求测试，抗UV等级应达到GB/T 250中4级以上。

4.3 制造及工艺

4.3.1 采用信息系统支持物料的管理与生产计划的安排。

4.3.2 在制造现场必须对静电敏感元件进行静电防护。

4.3.3 电子器件须采用全自动锡膏印刷机及自动贴片机进行贴片、采用回流焊或波峰焊自动化设备进行焊接。

4.3.4 对电子组件焊接缺陷采用全自动视频光学检测设备(AOI)测试。

4.3.5 产品须经过自动老化设备进行出厂前老化测试。

4.4 检验检测

4.4.1 具备进行安全、光学、电性能、电池、光伏组件、塑料结构、防水防腐、有害物质、包装运输等主要测试和试验的能力。

4.4.2 有明确的试验规范，以安排对不同阶段样件(原型样、工程样、试产样)的测试项目、测试条件与评价方法。

5 技术要求

5.1 LED灯整体要求

5.1.1 外观结构

5.1.1.1 产品外观应平整光洁，色泽均匀，不应有明显的凹痕、划伤、裂纹、损伤、变形和锈蚀。表面涂覆不能露出底层材料，不应起泡、龟裂、脱落和磨损。

5.1.1.2 产品的零部件应紧固无松动。同型号可互换的部件，配合要良好。

5.1.2 保护功能

5.1.2.1 过充电保护

LED灯应具有蓄电池过充电保护功能，停止充电时，蓄电池电压不应高于过充终止电压。

5.1.2.2 过放电保护

LED灯应具有蓄电池过放电保护功能，蓄电池工作电压不应低于过放保护电压。

5.1.2.3 过放电恢复保护

当蓄电池过放电保护后，须充电恢复至大于终止电压的1.07倍（以不产生振荡开关现象）时开始供电。

5.1.2.4 防反放电保护

LED灯应具有防反放电保护电路，防止蓄电池向光伏组件放电的保护功能；蓄电池极性错误安装时，LED灯不应发生损坏。当蓄电池极性正确安装后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.1.2.5 负载短路保护

控制单元应具有承受负载短路的保护功能，短路发生后，系统不应发生损坏。短路解除后控制单元能恢复正常工作。LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.1.2.6 耐冲击电压

控制电路应能持续1小时承受高于光伏组件标称开路电压1.25倍电压的冲击。冲击试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.1.2.7 耐冲击电流

控制电路应能持续1小时承受高于光伏组件标称短路电流1.25倍电流的冲击。冲击试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.2 电气性能

5.2.1 充放电效率

5.2.1.1 光伏组件以额定电流通过控制单元对蓄电池按照6.3.1 a 充电时，充电效率应大于90%。

5.2.1.2 蓄电池以LED灯额定电流通过控制单元对照明部件按照6.3.1 b 放电时，放电效率应大于85%。

5.2.2 单日充电照明时间

按照6.3.2对LED灯充电后，LED灯连续照明时间应不少于生产商宣称的单日充电照明时间。

5.2.3 满电照明时间

LED灯蓄电池充满电后，LED灯连续照明时间应满足生产商宣称的满电照明时间，且照明时间不小于3小时。

5.2.4 光通量

LED灯光通量达到产品说明书的标称值。

5.2.5 控制单元功能要求

5.2.5.1 光控型功能要求

5.2.5.1.1 当环境照度下降到 ≤ 30 lux 时，LED灯应能自动点亮。

5.2.5.1.2 当环境照度上升到 ≥ 100 lux 时，LED灯应能自动熄灭。

5.2.5.1.3 LED灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

5.2.5.2 自控型功能要求

5.2.5.2.1 开、关灯功能采用对应触发源控制。如：人体红外感应器、红外遥控装置、其它在说明书阐述的自动控制方式。

5.2.5.2.2 LED灯在运行过程中不误触发和漏触发的现象；LED灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

5.2.5.3 人工型控制功能要求

LED灯在运行过程可手动控制LED灯启动、关闭光源组件功能；LED灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

5.3 物理性能

5.3.1 防护要求

LED灯应符合GB/T 4208 的不低于IP54 的要求。

5.3.2 低温工作

按照6.4.2进行低温试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.3 高温工作

按照6.4.3进行高温试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.4 恒定湿热

按照6.4.4进行恒定湿热试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.5 高低温存储

按照6.4.5进行高低温存储试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.6 振动

按照6.4.6进行振动试验后，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.7 自由跌落

按照6.4.7进行跌落试验后，LED灯不允许有结构损坏、变形、凹陷等现象，经过跌落测试后各部分完整，LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

5.3.8 电磁兼容要求

传导及辐射指标应满足GB/T 17626.1、GB/T 17626.2、GB/T 17626.3规定要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 常温试验环境温度：(25±2)℃。

6.1.2 相对湿度：≤85%（25℃时）。

6.1.3 抽样数量按 GB/T 2828.1，一次抽样方案 S-1 对应的样本代码数量。

6.2 LED灯整体要求

6.2.1 外观结构检查

外观用目视、触摸的方法检验。

6.2.2 保护功能

应使用0.5级直流电压表及0.5级直流电流表按以下方法进行测试。

6.2.2.1 过充电保护

应符合以下要求：

- a) 断开光伏组件的输出端引线，并将控制单元端引线接至可调稳压电源输出端；
- b) 断开蓄电池一测的输入端引线，并将引线串接电流表，在蓄电池两极并接电压表；
- c) 保持LED灯处于熄灭状态，调节可调稳压电源恒流输出电流至蓄电池的0.5C（C为蓄电池的容量）；
- d) 当电流表指示为零时，读电压表示数确定过充保护电压。

6.2.2.2 过放电保护

应符合以下要求：

- a) 断开光伏组件的输出端引线；
- b) 断开蓄电池的输出端引线，并将引线串接电流表，在蓄电池两极并接电压表；
- c) 断开光源组件两侧引线，并接入电子负载；按不大于光源组件额定功率，让LED灯的蓄电池放电；
- d) 当将蓄电池放电至电流表指示为零时，读电压表示数确定过放保护电压。

6.2.2.3 过放电恢复电压

当蓄电池过放电保护后，放置1小时，LED灯不能点亮。须再次对LED灯充电，充电电压大于过放终止电压的1.07倍时，LED灯可以再次点亮。

6.2.2.4 防反放电保护

将LED灯中蓄电池极性错误安装，然后蓄电池再极性正确安装，受试样品LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

6.2.2.5 负载短路保护

将光源组件短路，然后再去除短路，受试样品LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

6.2.2.6 耐冲击电压

应符合以下要求：

- a) 断开光伏组件的输出端引线，并将控制单元端引线接至可调稳压电源输出端；
- b) 稳压电源输出调整至光伏组件标称开路电压的1.25倍，持续1小时，然后稳压电源输出调整至光伏组件标称额定电压，受试样品LED灯应能正常控制点亮和熄灭。

6.2.2.7 耐冲击电流

应符合以下要求：

- a) 断开光伏组件的输出端引线，并将控制单元端引线接至可调稳压电源输出端；

- b) 稳压电源输出调整至光伏组件标称额定电流的 1.25 倍, 持续 1 小时, 然后稳压电源输出调整至光伏组件标称额定电流, 受试样品 LED 灯应能正常控制点亮和熄灭。

6.3 电气性能

6.3.1 充放电效率

使用 0.5 级直流电压表及 0.5 级直流电流表按以下方法进行。

6.3.1.1 充电效率

应符合以下要求:

- 断开光伏组件的输出端引线, 并将控制单元端引线接至可调稳压电源输出端;
- 断开蓄电池一测的输入端引线, 并将引线串接电流表, 在蓄电池两极并接电压表;
- 将放电至过放保护电压的蓄电池 (LED 灯熄灭), 放入 LED 灯中, 并保持 LED 灯处于熄灭状态;
- 调节可调稳压电源恒流输出电流至蓄电池的 0.5C (C 为蓄电池的容量), 充电测试线路方块图见图 1;
- 当蓄电池输入端电压升至蓄电池额定电压时, 记录可调稳压电源输出端电压 V_{SO} 和电流 I_{SO} , 同时测量蓄电池输入端电压 V_{BI} 和电流 I_{BI} , 分别计算可调稳压电源输出功率 P_{SO} , 以及蓄电池输入功率 P_{BI} 。并计算充电效率 η_c 。

$$P_{BI} = V_{BI} \times I_{BI} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

V_{BI} ——蓄电池的端口电压 (V);

I_{BI} ——蓄电池的端口电流 (A);

P_{BI} ——输入功率 (W)。

$$P_{SO} = V_{SO} \times I_{SO} \dots \dots \dots (2)$$

式中:

P_{SO} ——光伏组件的输出功率 (W);

V_{SO} ——光伏组件的端口输出电压 (V);

I_{SO} ——光伏组件的端口输出电流 (A)。

$$\eta_c = \frac{P_{BI}}{P_{SO}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式中:

η_c ——充电效率。

6.3.1.2 放电效率

应符合以下要求:

- 断开光伏组件的输出端引线;
- 断开蓄电池一测的输出端引线, 并将引线串接电流表, 在蓄电池两极并接电压表;
- 断开光源组件一测的输入端引线, 并将引线串接电流表, 在光源组件两极并接电压表;
- 将充电至过充保护电压的蓄电池, 放入 LED 灯中, 并保持 LED 灯处于点亮状态;
- 当蓄电池输出端电压降至蓄电池额定电压时, 记录蓄电池输出端电压 V_{BO} 和电流 I_{BO} , 同时测量光源组件输入端电压 V_{MI} 和电流 I_{MI} , 分别计算蓄电池输出功率 P_{BO} , 以及光源组件输入功率 P_{MI} , 并计算放电效率 η_D 。

$$P_{MI} = V_{MI} \times I_{MI} \dots \dots \dots (4)$$

式中：

P_{MI} ——光源组件的输入功率 (W)；

V_{MI} ——光源组件端口的输入电压 (V)；

I_{MI} ——光源组件端口的输入电流 (A)。

$$P_{BO} = V_{BO} \times I_{BO} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

P_{BO} ——蓄电池的输出功率 (W)；

V_{BO} ——蓄电池端口的输出电压 (V)；

I_{BO} ——蓄电池端口的输出电流 (A)。

$$\eta_D = \frac{P_{MI}}{P_{BO}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

η_D ——放电效率。

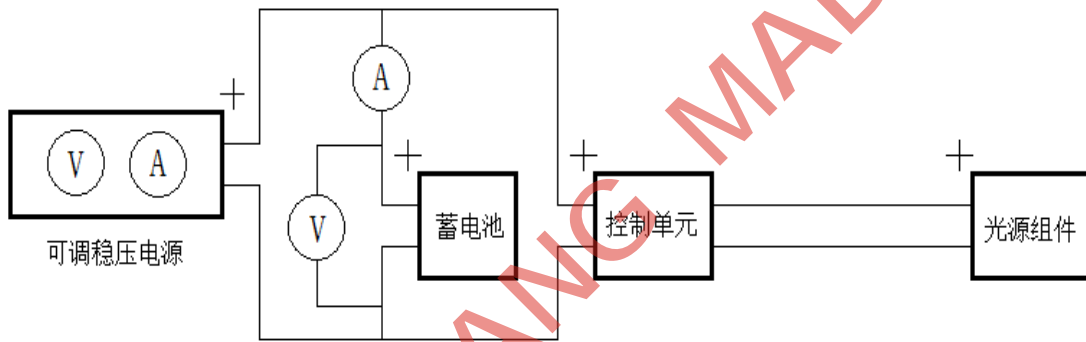


图1 充电测试线路方块图

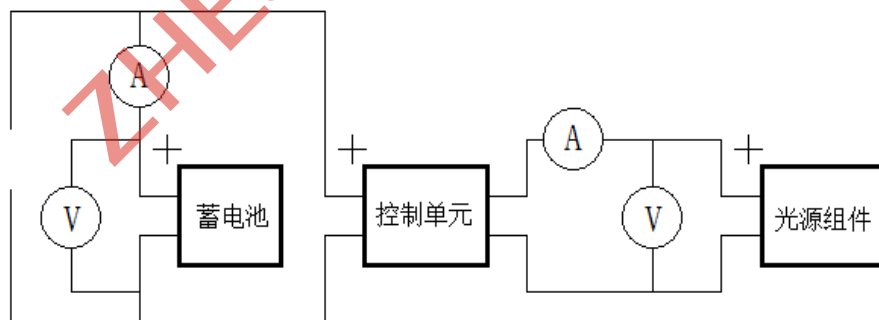


图2 放电测试线路方块图

6.3.2 单日充电照明时间

按以下方法进行试验：

- a) 将 LED 灯的蓄电池放电到过放保护电压 (LED 灯熄灭) 后；
- b) 按 $6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{day} \pm 0.3 \text{ kWh/m}^2$ ，太阳辐射量条件下，对 LED 灯通过光伏组件充电；
- c) 通过 LED 灯正常照明的方式放电到蓄电池过放保护电压 (LED 灯熄灭)，确定单日充电照明时间。

表1 测试光伏组件用 IEC 62124-2004, 15.4 中的日循环辐射量 (环境温度 25℃)

辐照度 V/m ²	时间 h
100	1
500	3
700	4
500	3
100	1

6.3.3 满电照明时间检测

断开光伏组件, 将充电至过充保护电压的蓄电池, 放入LED灯中, 打开LED灯开关, 使LED灯处于点亮状态, LED灯放电到过放保护电压, LED灯处于熄灭状态, 确定LED灯连续照明时间。

6.3.4 光通量检测

LED灯的光通量按GB/T 24824规定的方法进行试验。

6.3.5 控制单元功能检测

6.3.5.1 光控型功能

按以下方法进行试验:

- a) 当环境照度下降到 ≤ 30 lux 时, 观察 LED 灯是否点亮;
- b) 当环境照度上升到 ≥ 100 lux 时, 观察 LED 灯是否熄灭;
- c) LED 灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

6.3.5.2 自控型功能

6.3.5.2.1 开、关灯功能采用对应触发源控制, 如: 人体红外感应器、红外遥控装置、其它在说明书阐述的自动控制方式。

6.3.5.2.2 LED 灯在运行过程中无误触发和漏触发的现象; 灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

6.3.5.3 人工型控制功能

LED灯在运行过程可手动控制LED灯启动、关闭光源组件功能; 灯在运行过程中不出现循环接通、断开光源组件的灯光亮灭现象。

6.4 物理性能

6.4.1 防护要求

按照GB/T 4208标准的规定进行检测。

6.4.2 低温工作

按GB/T 2423.1进行, 试验温度为 (-10 ± 3) °C, 按图1 充电测试线路, 充电工作2小时。

6.4.3 高温工作

按GB/T 2423.2进行，试验温度为 (45 ± 3) ℃，按图1 充电测试线路，充电工作2 小时。

6.4.4 恒定湿热

按GB/T 2423.3进行，试验温度为 (45 ± 3) ℃，相对湿度为 $(93\pm 3)\%$ ，试验持续时间为48 小时。试验结束后，在正常试验环境下24 小时后。然后，检测受试样品。

6.4.5 高低温存储

高温存储按GB/T 2423.2进行，试验温度为 (70 ± 3) ℃，存储时间24 小时。试验结束，在正常试验环境下恢复2 小时后，检测受试样品。低温储存按GB/T 2423.1进行：试验温度为 (-25 ± 3) ℃，存储时间24 小时。试验结束，在正常试验环境下恢复2 小时后，检测受试样品。

6.4.6 包装振动

振幅为25.4 mm，频率5 Hz，试验持续时间1 小时。试验结束后，检测受试样品。

6.4.7 单灯自由跌落

对LED灯6个面位置进行自由跌落试验，试验表面应为混凝土或钢制的平滑坚硬的刚性表面，跌落高度为LED灯下端离地面1 m，应从样品正常运输时的姿势自由跌落，从每个规定的位置跌落6 次。然后，检测受试样品。

6.4.8 电磁兼容试验

按照GB/T 17626.1、GB/T 17626.2、GB/T 17626.3进行测试方法试验。

7 检验规则

7.1 检验要求

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目按表2规定进行。

7.1.2 型式检验

在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 试制新产品定型投产；
- b) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- c) 产品结构、工艺或使用材料有重大变更时；
- d) 产品停产一年以上又恢复生产时；
- e) 正常批量生产达一年时；
- f) 质量管理或技术监督部门提出型式检验要求时。

7.2 检验项目

检验项目及要求的按表2规定。

表2 检验项目及要要求

检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
外观、结构	5.1.1	6.2.1	√	√
保护功能	5.1.2	6.2.2	抽检, 例行检查	√
充放电效率	5.2.1	6.3.1	抽检, 例行检查	√
单日充电照明时间	5.2.2	6.3.2	—	√
满电照明时间	5.2.3	6.3.3	—	√
光源光通量	5.2.4	6.3.4	抽检, 例行检查	√
控制单元功能检测	5.2.5	6.3.5	√	√
防护要求	5.3.1	6.4.1	—	√
低温工作	5.3.2	6.4.2	—	√
高温工作	5.3.3	6.4.3	—	√
恒定湿热	5.3.4	6.4.4	—	√
高温存储	5.3.5	6.4.5	—	√
振动	5.3.6	6.4.6	—	√
自由跌落	5.3.7	6.4.7	—	√
电磁兼容	5.3.8	6.4.8	—	√

注：“√”表示应进行的检验项目；“—”表示不检验的项目。

8 标志和使用说明书

8.1 标志

产品应有下列清晰耐久标志：

- a) 产品型号；
- b) 性能参数（包括：功率，光通量，满电照明时间，色温，使用环境等）；
- c) 防护等级 IP 标记；
- d) 制造厂名称或商标；
- e) 生产日期。

8.2 说明书

每套产品应附有产品说明书，其内容应符合GB/T 9969的规定。使用说明书应至少含有以下内容：

- a) 产品主要性能参数；
- b) 使用指南；
- c) 维修与保养事项；
- d) 安全须知；
- e) 注意事项说明；
- f) 产品回收标志。

9 包装和贮存

9.1 包装

9.1.1 太阳能便携式 LED 灯应采用适宜运输、贮存的包装箱进行包装。

9.1.2 包装箱的标志图样应符合 GB/T 191 的规定。

9.1.3 包装箱还应包括以下内容：

- a) 制造厂名和地址；
- b) 产品型号、数量；
- c) 外形尺寸（长×宽×高）；
- d) 整箱的质量；
- e) 制造日期或批号。

9.1.4 包装箱内应有装箱清单、产品说明书、合格证及有关随机附件、文件等。

9.2 贮存

9.2.1 产品应存放在通风、干燥、无腐蚀性物质的仓库内，产品不得遭受重压，并且应避免受到强烈机械振动、冲击和强磁场作用。贮存期不宜超过一年。

9.2.2 若贮存期超过半年，应对 LED 灯进行充放电维护，出厂前，重新安排出厂检验，出厂检验项目全部合格才能出厂。

10 质量承诺

10.1 自产品出厂之日起 5 年内，因产品的设计、制造原因引起的质量问题，制造商提供免费更换或维修服务。

10.2 如因操作或维护不当导致设备故障，制造商应根据用户的需求协助维修，24 小时内作出回应。

10.3 产品停产后，继续提供 5 年的零部件，备品及备件维修更换。