

T/HPAESRCU

湖南省节能研究与综合利用协会团体标准

T/HPAESRCU 0011-2021

绿色设计产品评价技术规范 智能蓄能自 发光反光太阳能标识产品

Technical Specification for Green-design Product Assessment -
Intelligent Energy Storage Self-luminous Reflective Solar Energy
Marking Products

2021-12-31 发布

2022-01-03 实施

湖南省节能研究与综合利用协会

发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 评价原则和方法..... 2

5 评价要求..... 2

6 生命周期报告编制方法..... 3

附录 A（规范性） 检验方法及指标计算方法..... 5

附录 B（规范性） 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期评价方法..... 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南金旭发光材料科技有限公司提出。

本文件由湖南省节能研究与综合利用协会归口。

本文件起草单位：湖南金旭发光材料科技有限公司、湖南省冶金材料研究院有限公司、湖南科霸汽车动力电池有限责任公司。

本文件主要起草人：储志强、谭辉、刘东华、徐国昌、谌磊、周康宁、周劲松、熊伟、代剑、余丹平。

绿色设计产品评价技术规范 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品

1 范围

本文件规定了智能蓄能自发光反光太阳能标识产品绿色设计产品的术语和定义、评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法等。

本文件适用于智能蓄能自发光反光太阳能标识产品绿色设计产品评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验(1)
- GB/T 11547 塑料耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能化的测定
- GB 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24040 环境管理生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 34664 电子电气生态设计产品评价通则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

GB 6566 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计 green-design

生态设计 eco-design

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护和回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T 32161-2015，3.2，有修改]

3.2

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design product

符合绿色（生态）设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161-2015，3.3，有修改]

3.3

智能蓄能自发光反光太阳能标识产品 intelligent energy storage self-luminous reflective solar energy identification products

一种由太阳能电池板、蓄电池、控制器、灯具外壳、LED 模块、光学部件、光致发光复合材料以及反光膜等组成，以太阳能为能源，设置在道路两侧具有指示、标志作用的太阳能灯具。

4 评价要求

4.1. 基本要求

4.1.1 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.2 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 45001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.3 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物监测和在线监控设备。

4.1.4 生产企业应根据国家环保法律法规和地方污染排放标准要求配备污染物监测和在线监控设备。

4.1.5 生产企业三年内无重大质量安全环境事故。

4.1.6 生产企业废水排放、废气排放、恶臭污染物排放、厂界噪音、粉尘排放应均符合国家相关标准。

4.1.7 产品生产应达到所属产品种类的清洁生产行业领先水平。

4.1.8 产品放射性指标应符合 GB 6566 的要求。

4.2 评价指标要求

智能蓄能自发光反光太阳能标识产品的评价指标应符合表 1 的规定。

表 1 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品评价指标表

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原材料利用率	%	≥	99	按一年生产周期计算平均值并提供证明材料	原材料获取
	单位产品取水量	t/百万个	≤	90	按一年生产周期计算平均值并提供证明材料	产品生产
能源属性	单位产品电耗	kWh/个	≤	2	按一年生产周期计算平均值并提供证明材料	产品生产
环境属性	固废排放	—	—	符合GB 18599的相关要求	提供第三方检测报告	产品生产
产品属性	承重抗压	KN	≥	90	提供第三方检测报告	产品生产
	光致发复合材料填充厚度	—	—	产品的光致发光高分子复合材料层不应超出基座下底表面，允许下偏差为 0.5 mm，上偏差为 0.1 mm	提供证明材料	产品生产
	太阳能电池板	—	—	在良好光照条件下（25℃，光照强度35000 lx以上）能够输出0.2 W以上的功率	依据A.1的方法测定并提供检测报告	产品使用
	蓄电池	—	—	蓄电池带满电的情况下，应满足40小时以上连续照明	依据A.2的方法测定并提供检测报告	产品使用

表 1 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品评价指标表（续）

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
产品属性	LED灯光控	—	—	当没有阳光时，光强小于60 lx为启动点，在设定启动值的±5%范围内自动发光，当有阳光时，光强大于等于60 lx为启动点，在设定启动值的±5%范围内自动充电	依据A. 3的方法测定并提供检测报告	产品使用
	LED灯时控	—	—	按所设定的时间，LED灯亮灭的时间应小于5 s	依据A. 4的方法测定并提供检测报告	产品使用
	智能控制器	—	—	具有蓄电池充满断开（HVD）及欠压断开（LVD）的功能	依据A. 5的方法测定并提供检测报告	产品使用
	异常保护	—	—	具有短路保护和反接保护的功能	依据A. 6的方法测定并提供检测报告	产品使用
	空载损耗量	%	<	1	依据A. 7的方法测定并提供检测报告	产品使用
	电压	—	—	3.6 V聚合物锂离子电池充满状态电压应不小于4.1 V；1.2*N V金属氢化物镍电池充满状态电压应不小于1.5*N V	依据A. 8的方法测定并提供检测报告	产品使用
	光通量	LM	>	20	依据A. 9的方法测定并提供检测报告	产品使用
	寿命（单只LED灯）	—	—	不应低于4万小时（25℃条件下）	提供证明材料	产品使用
	光致发光材料层余辉亮度	lux	<	10	依据A. 10的方法测定并提供检测报告	产品使用
	放射性（内照射指数）	—	≤	1.0	依据A. 11的方法测定并提供检测报告	产品使用
	放射性（外照射指数）	—	≤	1.3	依据A. 11的方法测定并提供检测报告	产品使用
	耐酸碱腐蚀	%	≥	70	依据A. 12的方法测定并提供检测报告	产品使用
	耐盐雾腐蚀	%	≥	70	依据A. 13的方法测定并提供检测报告	产品使用
	耐老化	%	≥	70	依据A. 14的方法测定并提供检测报告	产品使用
	耐水性	%	≥	70	依据A. 15的方法测定并提供检测报告	产品使用

5 生命周期报告编制方法

5.1 编制依据

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法学框架及总体要求，并参照 GB/T 34664 或附录 B 的要求，编制产品生命周期评价报告。

5.2 报告内容

5.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息应包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 生命周期评价

5.2.2.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的生命周期数据库的软件工具。

本标准的功能单位表示为，如：“一个智能蓄能自发光反光太阳能标识产品”，同时考虑具体功能、是否包括包装材料等。功能单位必须是明确规定并且可测量的。

5.2.2.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.2.2.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.2.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.3 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

5.2.4 附件

报告应在附件中提供：

- a) 产品属性；
- b) 产品试验方法及产品检验规则；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。

6 评价原则和方法

6.1 评价原则

本标准针对智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期进行评价，包括从光致发光复合材料和智能 LED 模块原料到成品智能蓄能自发光反光太阳能标识产品成品的全部工艺过程。

6.2 评价方法

开展自我评价或第三方评价，同时符合以下条件的产品为绿色设计产品：

- a) 符合基本要求（见 4.1）和产品评价技术指标要求（见 4.2），并提供相关符合性证明文件；
- b) 开展产品生命周期评价，并按第 5 章的方法提供产品生命周期评价报告。

绿色设计产品评价结果应形成报告，对基本要求和评价指标要求的符合性情况进行说明，并附生命周期评价报告。

附 录 A
(规范性)
检验方法及指标计算方法

A.1 太阳能电池板

在 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下, 用照度计调节模拟光源强度到 35000 lx , 使用太阳能板小组件测试仪测量太阳能的输出电压, 电流, 测量的电压电流应在额定输出电压电流 $\pm 5\%$ 的范围内。

A.2 蓄电池

将蓄电池充满电后不再充电, 观察具有太阳能 LED 照明模块的自发光路面标识连续工作时间应不低于 40 小时。

A.3 LED 灯光控

光控开功能模拟: 若是在白天, 接线后, 可用不透光物体完全遮挡太阳能电池板迎光面 (或把控制器上太阳能电池板接线卸下), LED 灯是否能自动点亮, 能点亮则说明光控开功能正常, 不能点亮则说明光控开功能失效。

光控关功能模拟: 按上述操作, 去除太阳能电池板的遮挡物 (或把控制器上太阳能电池板接线接上), 光源能自动熄灭, 则说明光控关功能正常, 否则为失效。

A.4 LED 灯时控

定好时控时间, 观察 LED 灯的发光与关断的时间应与设定的时间一致。

A.5 控制器

蓄电池充电控制: 通过专业充放电设备对蓄电池进行充电, 当蓄电池电压达到的充满断开 (HVD) 阈值时应停止充电, 当蓄电池电压达到恢复阈值时应恢复充电。

蓄电池放电控制: 通过专业充放电设备对蓄电池进行放电, 当蓄电池电压达到欠压断开 (LVD) 阈值时应能自动切断负载, 欠压断开后的蓄电池再次充电时应能马上恢复对负载的供电。

A.6 异常保护

短路保护: 将蓄电池正负极之间短路, 蓄电池应能切断输出, 解除短路状态后给蓄电池充电即可解除短路保护。

反接保护: 分别将太阳能电池板、蓄电池极性反接 5 分钟左右后按正常极性焊接, 测试控制器所有功能应正常。

A.7 空载损耗量

用测量工具测量控制器的静态电流应小于额定充电电流的 1%。

A.8 电压

用测量工具测量蓄电池电压应满足:

- a) 3.6 V 聚合物锂离子电池充满状态电压应不小于 4.1 V 。
- b) $1.2 \times N \text{ V}$ 金属氢化物镍电池充满状态电压应不小于 $1.5 \times N \text{ V}$ 。

A.9 光通量

用光度计测量，测量结果应大于 20 LM。

A.10 余晖亮度

将样品在暗室内至少放置 24 h 后，将 D65 光源的照度调整到 1000 lx，垂直照射标志表面 10 min。撤除 D65 光源，同时计时。分别在撤除光源后 10 min、60 min、180 min 的时候，用亮度测量精度不低于 2%、灵敏度不低于 10^{-4} cd/m² 的亮度计对每个不同的发光部位进行亮度测量，计算不同部位的平均值作为测量结果。按上述方法对样品整体（不是每个发光部位）的余晖亮度进行测量。余晖亮度测量的持续时间不应超过 10 s。

A.11 放射性

- a) 准备实验仪器天平（精度 0.1 g）、低本底多道 γ 能谱仪。
- b) 随机抽取样品两份，每份不得少于 2 kg。一份封存，另一份作为检验样品。
- c) 将样品破碎，磨细至粒径不大于 0.16 mm。将其放入与标准样品几何形态一致的样品盒中，称重（精确到 0.1 g）、密封、待测。
- d) 当检验样品中天然放射性衰变链基本达到平衡后，在与标准样品测量条件相同情况下，采用低本底多道 γ 能谱仪对其进行镭-226、钍-232、钾-40、铯-90、钷-153 放射性比活度测量。

A.12 耐酸碱腐蚀

按 GB/T 11547 的规定进行试验，试验时间为 48 小时，实验结束后，小心取出试样，用水冲洗试样表面，用滤纸吸干表面的水，按 GB/T 11547 的规定检测表面。

A.13 耐盐雾腐蚀

- a) 按照 GB/T 10125，把化学纯的氯化钠溶于蒸馏水，配制成 $5.0\% \pm 0.1\%$ （质量比）的盐溶液（pH 值在 6.5~7.2 之间），使该盐溶液在盐雾试验箱内连续雾化，箱内温度保持 $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。
- b) 将试样放入试验箱内，其受试面与垂直方向成 30° 角，相邻两样板保持一定的间隙，行间距不少于 75 mm，试样在盐雾空间连续暴露 120 h。
- c) 试验结束后，用清水洗掉试样表面的盐沉积物，然后置于标准环境条件下恢复 2 h，进行表面检测。

A.14 耐老化

- a) 按 GB/T 16422.2，GB/T 15596 老化试验箱采用氙弧灯作为光源，箱内黑板温度选择 $65^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ，相对湿度选择 $50\% \pm 5\%$ 。
- b) 老化试验箱的光谱波长为 290 nm~800 nm 之间，辐照度为 550 W/m^2 ，在光谱波长 290 nm~2450 nm 之间的总辐照度不超过 $1000 \text{ W/m}^2 \pm 100 \text{ W/m}^2$ ，试样表面任意两点之间的辐照度差别不应大于 10%。
- c) 试验过程采用连续光照，周期性喷水，喷水周期为 120 min，其中 18 min 喷水、102 min 不喷水。
- d) 经过规定时间老化试验后的试样，用清水彻底冲洗，用软布擦干后进行检查。

A.15 耐水性

- a) 将样品用两个夹具夹紧垂直吊放，使其 $2/3$ 面积浸入温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的蒸馏水中。样品浸入水中的部分离容器的底和侧面至少保持 2 cm 的距离。浸泡为 24 h。
- b) 取出试样，用滤纸吸干表面水珠，立即检查浸泡表面。

附 录 B
(规范性)
智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期评价方法

B.1 目的

智能蓄能自发光反光太阳能标识产品原料的保存、生产、运输、出售到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价产品全生命周期的环境影响大小，提出产品生态化改进方案，从而大幅提升智能蓄能自发光反光太阳能标识产品的环境友好性。

B.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。

B.2.2 系统边界

本附录界定的智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期系统边界，分为四个阶段：原辅料的采购、设计与生产阶段、产品的销售与使用阶段、产品回收阶段。智能蓄能自发光反光太阳能标识产品回收阶段如图 B.1 所示：

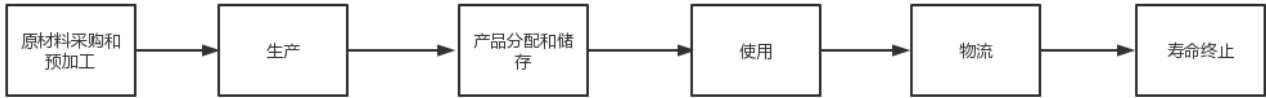


图 B.1 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期系统边界图

生命周期评价的覆盖时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近 3 年内有效值）。如果未能取到 3 年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废物排放总量 1% 的一般性固体废弃物忽略；
- f) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均忽略；
- g) 任何有毒有害材料和物质均应包含在清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制智能蓄能自发光反光太阳能标识产品系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如清单有特殊情况、异常点或其他情况，应在报告中说明。

当数据收集完成后，应对收集数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元中相同的影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品的影响评价提供必要数据。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产；
- c) 产品分配和储存；
- d) 使用；
- e) 物流；
- f) 寿命终止。

基于生命周期评价报告的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及产品成分在环境中降解或在污水排水厂处理过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；
- b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为单位产品为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；
- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

B.3.2.3 现场数据的来源

典型现场数据的来源包括：

- a) 原材料采购和预加工数据；
- b) 原材料由原材料供应商运输至产品生产商处的运输数据；
- c) 原材料分配及用量数据；
- d) 产品生产过程的能源与水资源消耗数据；
- e) 产品包装材料数据，包括原材料包装数据；

- f) 产品由生产商处运输至超市的运输数据；
- g) 生产废水经污水处理厂处理的消耗数据。

B.3.2.4 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；
- b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或产品出厂为止；
- c) 准确性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B.3.2.5 原材料采购和预加工

该阶段始于从大自然提取资源，结束于智能蓄能自发光反光太阳能标识产品进入产品生产设施，包括：

- a) 资源开采和提取；
- b) 所有材料的预加工；
- c) 转换回收的材料；
- d) 提取或预加工设施内部或预加工设施之间的运输。

B.3.2.6 生产

该阶段始于智能蓄能自发光反光太阳能标识产品进入生产场址，结束于成品离开生产设施，相关活动包括产品制造、包装等。

B.3.2.7 产品分配

该阶段将产品从生产设施沿供应链分配给各销售点，相关活动包括运输车辆的燃料使用等。

B.3.2.8 使用

该阶段始于消费者拥有产品，结束于用户终止使用。

B.3.2.9 寿命终止

该阶段始于产品报废，结束于产品作为废弃物再次流入流通领域回收渠道。

B.3.3 数据分配

在进行智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是产品的生产环节。对于智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生产而言，由于厂家同时生产多种类型的产品，很难就某个型号的产品生产收集清单数据，往往会就某个车间、某条工艺线收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生产阶段，因为生产的产品主要成分比较一致，所以本研究选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品其分摊额度就越大。

B.3.4 生命周期影响评价

B.3.4.1 数据分析

根据表 B.1-B.5 对应需要的数据进行填报：

a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业 3 年内平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平；

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品运输。

表 B.1 原材料成分、用量及运输表

原材料	含量 (%)	单次使用消耗量 (kg)	原材料产地	运输方式	运输距离 (km)	产品运输距离 (km/kg)
ABS 树脂						
PCB 板						
PC 塑料						
单晶硅光伏板						
锂电池						
碱土铝酸盐						
固化剂						
LED 灯珠						
其他						

表 B.2 生产过程资源与能源消耗清单

能耗种类	车间生产总消耗量	单位产品消耗量
电/千瓦时 (kW·h)		
水/吨 (t)		

表 B.3 包装材料清单

材料	单位产品用量	单次使用产品消耗量
产品纸箱		
托盘		
缠膜		

表 B.4 运输过程清单

过程	运输方式	运输距离	单位产品运输距离/ (km/kg)
从生产地到总经销商			
从经销商到分经销商			
从生产地到分经销商总计			

表 B.5 废弃物处理背景数据

项目	处理方式	年处理量	单位产品处理量
锂电池			
PCB 板			
单晶硅光伏板			

B.3.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择 B. 4. 2 各个清单因子的量，为分类评价做准备。

B. 4 影响评价

B. 4. 1 影响类型

影响类型可分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。智能蓄能自发光反光太阳能标识产品的影响类型采用化石能源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害四个指标。

B. 4. 2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表 B. 6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷等清单因子归到全球变暖影响类型里面。

表 B. 6 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期清单因子归类表

影响类型	清单因子归类
化石能源消耗	煤、石油、天然气、材料本身的有机碳
气候变化/碳足迹	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）
富营养化	氮氧化物（NO _x ）
人体健康危害	颗粒物

B. 4. 3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表 B. 7 中的当量物质表示。

表 B. 7 智能蓄能自发光反光太阳能标识产品生命周期影响评价表

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
化石能源消耗	铈当量 kg ⁻¹	煤	5. 69×10 ⁻⁸
		石油	1. 42×10 ⁻⁴
		天然气	1. 42×10 ⁻⁴
气候变化	CO ₂ 当量 kg ⁻¹	CO ₂	1
		CH ₄	25
富营养化	NO ₃ ⁻ 当量 kg ⁻¹	NO ₃ ⁻	1
人体健康损害	1, 4-二氯苯当量 kg ⁻¹	NO _x	1. 2
		SO _x	0. 096
		颗粒物	0. 82

B. 4. 4 计算方法

影响评价结果按公式（B. 1）计算。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_i \times EF_{ij} \dots\dots\dots (B. 1)$$

式中：
EP_i ——第 i 种影响类型特征化值；
EP_{ij} ——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子的贡献；

Q_j ——第 j 种影响类型特征化值；

EF_{ij} ——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子的特征化因子。
