

ICS 31.120

CCS L47

T/HGMIF

湖南省绿色制造产业联合会团体标准

T/HGMIG 001—2022

绿色设计产品评价技术规范 LED 显示屏

Technical specification for green-design product assessment
LED Displays

2022 - 01 - 04 发布

2022 - 01 - 05 实施

湖南省绿色制造产业联合会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 评价要求..... 4

5 产品生命周期评价及报告编制方法..... 6

6 评价方法..... 7

附录 A（规范性） LED 显示屏产品生命周期评价方法..... 9

附录 B（规范性） 指标计算方法..... 16



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。

本文件由湖南新亚胜光电股份有限公司提出。

本文件由湖南省绿色制造产业联合会归口。

本文件起草单位：湖南新亚胜光电股份有限公司、一都科技有限公司。

本文件主要起草人：梁军、梁展、雍温英、姚青、柴晓晚、汤冰、廖奔。

绿色设计产品评价技术规范 LED 显示屏

1 范围

本文件规定了LED显示屏绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、评价方法及生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于LED显示屏绿色设计产品的评价。

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/T 4208 外壳防护等级 (IP 代码)
 GB 4943.1 信息技术设备安全第1部分：通用要求
 GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
 GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
 GB/T 11901 水质悬浮物的测定 重量法
 GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
 GB/T 15432 环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法
 GB 16297 大气污染物综合排放标准
 GB/T 16483 化学品安全技术说明书内容和项目顺序
 GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
 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 环境管理生命周期评价要求与指南
 GB/T 26125 电子电气产品六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
 GB/T 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法
 GB/T 31268 限制商品过度包装 通则
 GB/T 32161 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
 AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范
 SJ/T 11141 发光二极管 (LED) 显示屏通用规范
 SJ/T 11281 发光二极管 (LED) 显示屏测试方法
 HJ 535 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
 HJ 637 水质石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法

3 术语和定义

SJ/T 11141、SJ/T 11281界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 32161、SJ/T 11141、SJ/T 11281中的某些术语和定义。

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LED显示屏设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求LED显示屏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。

注：改写GB/T 32161，定义3.2。

3.2

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design products

符合绿色（生态）设计理念和评价要求的产品。

注：改写GB/T 32161，定义3.3。

3.3

LED 显示屏 LED Display

以LED像素显示文字、图像及视频等信息的装置，通常包括LED屏体及显示控制系统、控制系统等基本组成成分，也可包括传输系统及辅助系统等，可采用一体式或分体式结构。

3.4

LED 屏体 LED panel

由一个或若干个显示模组拼接而成，可由显示控制系统进行控制，完成画面显示。

3.5

显示模块 Display module

由像素阵列、驱动电路组成的单元。

3.6

显示模组 Display assembly

由若干个显示模块、控制电路、电源转换器及相应的结构件构成的一个独立的单元。

4 评价要求

4.1 对生产企业的基本要求

4.1.1 应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰的或禁止的技术、工艺和装备。

4.1.2 不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，不应超越范围选用限制使用的材料，生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质。

4.1.3 生产企业的污染物排放应达到国家和地方污染物排放标准的要求，严格执行节能环保相关国家标准。危险废物的管理应符合国家和地方的法规要求。

4.1.4 生产企业的污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标。

4.1.5 待评价产品的企业截止评价日三年内无重大安全和环境污染事故。

4.1.6 企业安全生产标准化水平应符合 AQ/T 9006 的要求。

4.1.7 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。

4.1.8 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度，或按照 GB/T 23331 建立并

运行能源管理体系。

4.1.9 企业应按照《危险化学品安全管理条例》和《国家危险废物名录》建立并运行危险化学品安全管理制度。应向使用方提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。

4.2 评价指标与要求

指标体系由一级指标和二级指标组成，一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。二级指标未四类属性指标中具体评价项目，包括了指标名称、单位、基准值、判定依据、所属阶段等。评价指标要求见表1。

表1 产品生态设计评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
资源属性	电子电气产品中六种限用物质的要求	铅	≤ 0.1	按GB/T 26125进行检测，并提供检测报告。	产品生产
		汞	≤ 0.1		
		镉	≤ 0.01		
		六价铬	≤ 0.1		
		多溴联苯	≤ 0.1		
		多溴二苯醚	≤ 0.1		
	电子电气产品中邻苯二甲酸酯的要求	邻苯二甲酸二异丁酯	≤ 0.1	按GB/T 29786进行检测，并提供检测报告。	产品生产
		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	≤ 0.1		
		邻苯二甲酸甲苯基丁酯	≤ 0.1		
		邻苯二甲酸苯基丁基酯	≤ 0.1		
	产品包装	—	应符合 GB/T 31268的要求	提供相关证明材料。	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/m ²	≤ 12	按本文件附录B.1计算，并提供相关证明材料。	产品生产
	单位产品碳排放量	kgCO ₂ /m ²	≤ 49	按本文件附录B.2计算，并提供相关证明材料。	产品生产
环境属性	噪声	dB(A)	≤ 60	按GB 12348的要求进行检测，并提供检测报告。	过程控制
	废气中的颗粒物	mg/m ³	≤ 0.5	按GB/T 15432的要求进行检测，并提供检测报告。	过程控制
	环境空气中的苯	mg/m ³	≤ 0.4	按HJ 584进行检测，并提供检测报告	过程控制
	环境空气中的甲苯	mg/m ³	≤ 2.4		过程控制
	环境空气中的二甲苯	mg/m ³	≤ 1.2		过程控制
	废水中的氨氮	mg/L	≤ 15	按HJ 535进行检测，并提供检测报告。	过程控制
	废水中的悬浮物	mg/L	≤ 400	按GB/T 11901进行检测，并提供检测报告。	过程控制

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
	废水中动植物油	mg/L	≤ 20	按HJ 637进行检测, 并提供检测报告。	过程控制
	废水的pH值	—	6-9	按GB/T 6920进行检测, 并提供检测报告。	过程控制
	固体废物利用率	%	≥ 90	按本文件附录B.3计算, 并提供相关证明材料。	产品生产
产品属性	单个模组接地电阻	Ω	≤ 0.06	按GB4943.1要求, 并提供检测报告,	产品生产
	无线电骚扰	—	$\geq \text{class A}$	按GB/T 9254要求, 并提供检测报告。	产品生产
	外壳防护	—	$\geq \text{IP50 (户内)}$ $\geq \text{IP65 (户外)}$	按GB4208进行检测, 并提供检测报告。	产品生产
	泄露电流	mA/m ²	≤ 2.8	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告。	产品生产
	电源平均效率	—	功率因数 $\geq 95\%$ 转换效率 $\geq 80\%$	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	平均失效间隔工作时间	h	≥ 6000	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	平整度	mm	≤ 0.5	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	像素中心距相对偏差	%	≤ 5	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	主波长误差	nm	≤ 5	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	显示均匀性	%	≥ 95	按SJ/T 11281进行检测, 并提供检测报告	产品生产
	最大功率	W/m ³	≤ 500	提供相关证明材料。	产品生产
	使用寿命	年	≥ 10	提供相关证明材料。	产品使用
	零部件的通用率	%	≥ 90	提供相关证明材料。	产品生产

4.3 指标计算方法

按本文件附录B进行指标计算。

5 产品生命周期评价及报告编制方法

5.1 方法

依据附录A中LED显示屏生命周期评价方法编制产品生命周期评价报告。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

5.2.1.1 报告应提供报告信息、企业信息、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、报告期等, 企业信息包括公司全称、统一社会信用

代码、地址、联系人、联系方式等，评估对象信息包括产品型号、类型，主要技术参数，采用标准信息包括标准名称及标准编号等

5.2.1.2 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。

5.2.1.3 报告中应包括但不限于以下方面的内容：

- 企业采用的先进技术、工艺和装备；
- 企业在节能、节水、减排、资源综合利用等方面的措施；
- 企业在产品开发及节能减排方面的研发成果及专利；
- 其它情况。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象和产品主要功能，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评价工具和数据库。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供所考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所包含的各项消耗、排放清单数据以及生命周期模型所使用的背景数据，涉及到分配的情况应说明分配方法和分配系数。

5.2.3.3 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，并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.2.3.4 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LED显示屏绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

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

5.2.5 附件

评价报告宜附带以下材料：

- a) 产品原始包装图；
- b) 产品生产材料清单；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其它。

6 评价方法

本文件采用指标评价与生命周期评价相结合的方法，同时满足以下条件的LED显示屏可称为绿色设计产品：

- a) 满足 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求，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 章的要求提供产品生命周期评价报告。

附录 A
(规范性)
LED 显示屏产品生命周期评价方法

A.1 概况

本附录依据GB/T 24040和GB/T 24044制定，适用于产品的生命周期评价（LCA），其基本方法步骤如图A.1所示。

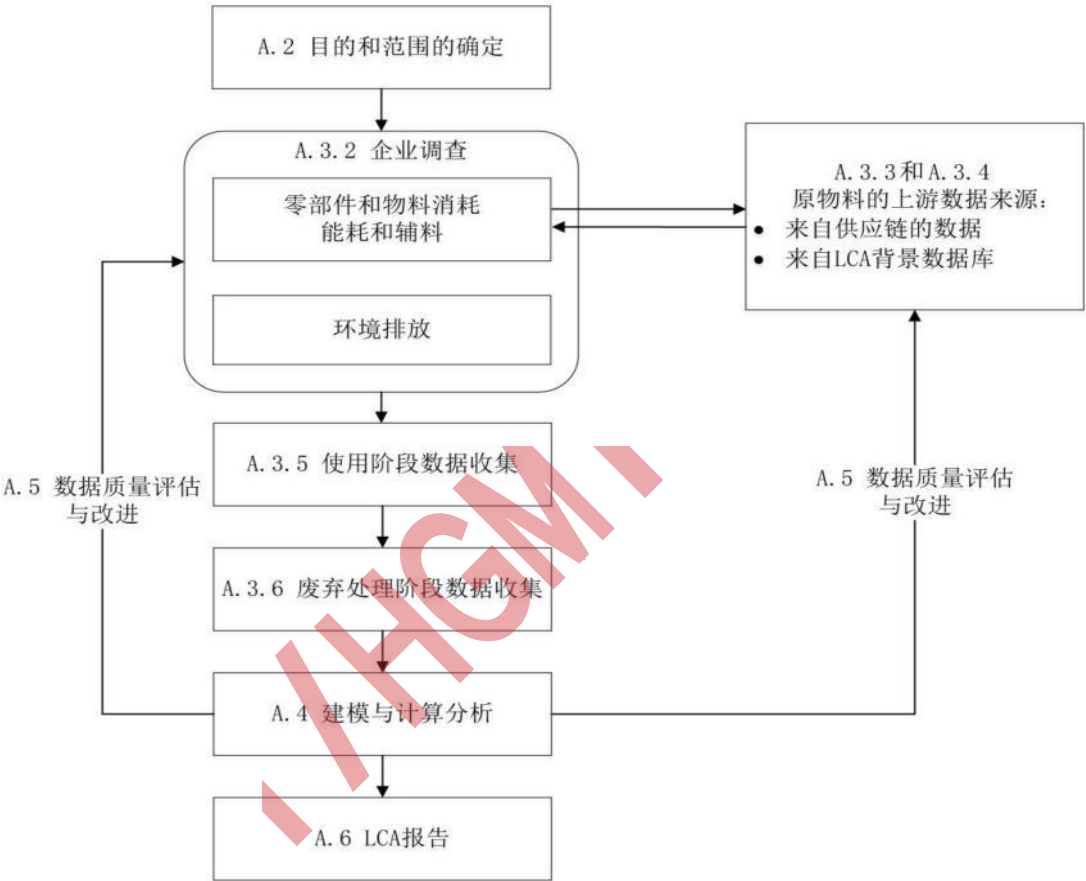


图 A.1 产品生命周期评价基本步骤

A.2 目的和范围

A.2.1 评价目的

LED显示屏产品生命周期评价可用于以下目的：

- a) 为产品碳足迹、水足迹、环境足迹等产品环境声明与环境标识的评价提供数据；
- b) 为产品设计、工艺技术评价、生产管理、原料采购等工作提供评价依据和改进建议。

A.2.2 评价范围

根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。在某些情况下，可对评价范围进行调整，但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

A.2.3 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本文件定义LED显示屏的功能单位为1平方米。

A.2.4 系统边界

本附录界定的LED显示屏产品生命周期包括从资源开采开始的原材料和能源生产、零部件和原辅料生产、产品生产、产品使用、产品生命末期处理以及运输过程（如图A. 2所示）。

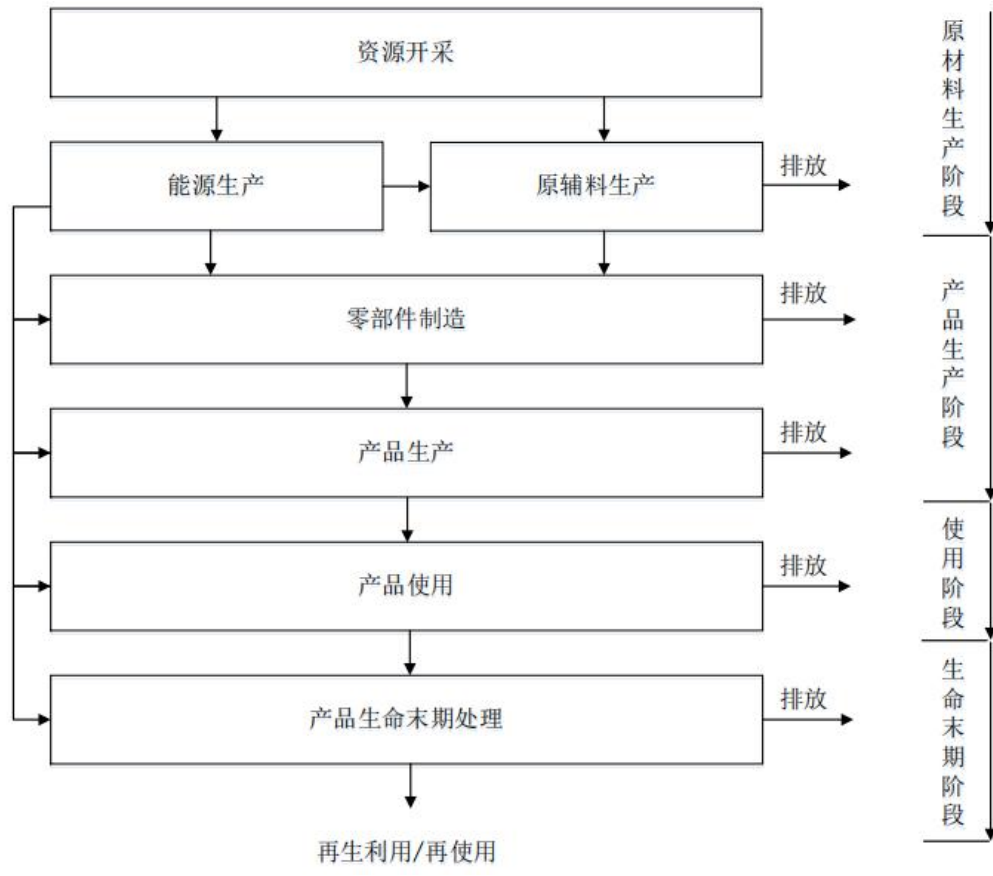


图 A. 2 LED 显示屏生命周期系统边界图

按照评价目的、功能单位和数据取舍准则，考虑到各过程的重要性和数据可得性，确定系统边界。

A. 2.5 环境影响评价指标

环境影响评价指标的选择取决于评价目的，并影响数据收集的范围。

环境影响评价指标选择可考虑目标市场、客户、相关方所关注的环境问题，以及产品特有的环境影响类型。

环境影响评价指标包括温室气体（碳足迹）、酸化、富营养化（水体）、富营养化（土壤）、可吸入无机物、臭氧层损耗、电离辐射、人体毒性（致癌）、人体毒性（非致癌）、生态毒性、能源消耗、矿石资源消耗、水资源消耗、土地转化等。

A. 2.6 数据取舍原则

在选定系统边界和环境影响评价指标的基础上，可规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响较小的因素，从而简化数据收集和评价过程。

常用的取舍准则包括、但不限于：

- a) 原则上可忽略对 LCA 结果影响不大的能耗、零部件、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量 1% 的普通物耗可忽略、含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯物质（如纯度高于 99.99%）的物耗小于产品重量 0.1% 时可忽略（同类物料，如芯片、螺钉，应该按此类物料合计重量判断），但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的 5%；
- b) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略；

- c) 原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放，但在估计排放数据对结果影响不大的情况下（如小于 1%时）可忽略，但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的 5%。
可在 LCA 报告中说明采用的取舍准则，以及因此被排除在系统之外的过程和数据。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

收集系统边界内各过程产出单位产品所对应的各项消耗与排放数据，即清单数据。数据来源包括实际生产过程统计或监测、文献资料、LCA数据库。

对于不同情况，有不同的数据收集要求：

- a) 开展产品 LCA 的企业对本企业、或负责实际生产的代工生产（OEM）企业的生产过程的物料消耗和环境排放进行调查。
- b) 重要物料（重要零部件和原辅料）的上游生产过程优先采用实际供应商生产过程的调查数据。一般而言，如果某项物料的重量大于 5%的产品重量，则视为重要的。按照数据取舍准则，不重要的物料消耗和能耗可忽略。
- c) 大宗原材料和能源（如电力、燃料、通用金属、非金属和塑料）的上游生产过程数据可采用 LCA 背景数据，优先采用代表原料产地国家、代表相同生产技术的背景数据。在原产地、相同技术的背景数据不可得的情况下，可使用其他国家、类似技术生产的同类原料的数据替代，同时明确说明替代数据来源以及产地国家和技术代表性的差异。
- d) 生产过程的环境污染物排放可采用环保监测或现场测量并换算为单位产出的排放量，也可通过平衡计算获得数据。可按照数据取舍准则忽略不重要的排放。
- e) 实际生产过程调查中需明确数据收集期（生产期间），文献调查和背景数据尽量选择与产品生产年份接近的数据。
- f) 对于实际收集和文献调查的数据，建议详细记录相关的原始数据来源和数据处理算法，保留相关凭证，以便数据查验、审核和数据更新。
- g) 建议企业制定数据管理计划，建立产品、零部件或原材料数据库。

清单数据收集的基本步骤如图 A.3 所示。

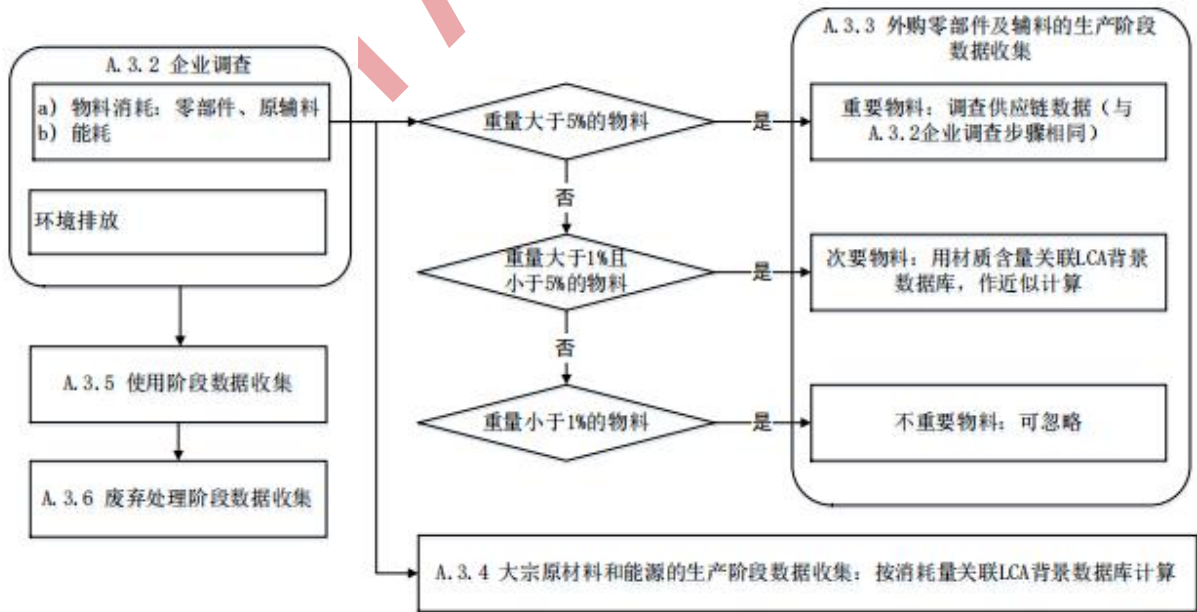


图 A.3 LED 显示屏产品生命周期清单数据收集基本步骤

A.3.2 企业生产阶段的数据收集

开展产品LCA的企业需要对本企业、或负责实际生产的代工生产（OEM）企业的实际生产过程进行调查，包括产品组装和自制零部件生产。该阶段始于产品外购零部件、原材料进入生产场址，止于成品出厂。建议按以下方式进行数据收集：

- 零部件和物料消耗数量可采用产品物料清单（BOM）数据，并按产品合格率进行修正。如果零部件的使用寿命与产品使用寿命不同，也可进行修正；
- 生产过程的能耗、辅料消耗、包装消耗、环境排放数据以及产品销售的运输数据，可从企业相关部门调查得到或通过测量得到；
- 按照取舍准则要求可忽略不重要的数据。

A.3.3 外购物料的生产阶段数据收集

根据外购物料所占产品重量的比例进行重要性分类，并分别进行数据收集，如见表A.1所示。

表 A.1 外购物料数据调查要求

物料重量比 m^a	要求
$m \geq 5\%$ 为重要物料 (如果含有稀有和高纯成分 ^b ，则 $m \geq 1\%$ 为重要物料)	优先采用供应商提供的实际生产过程数据，供应商数据收集方法和要求与企业自身的数据调查方式相同，并包括物料从供应商到本企业的运输数据。
$1\% \leq m < 5\%$ 为次要物料 (如果含有稀有和高纯成分，则 $0.1\% \leq m < 1\%$ 为次要物料)	可不调查实际生产过程和运输，而采用其材质含量和 LCA 背景数据库进行近似计算，从而简化数据收集工作
$m < 1\%$ 为不重要物料 (如果含有稀有和高纯成分，则 $m < 0.1\%$ 为不重要物料)	可忽略，但总共忽略的物料原则上不超过产品重量的 5%
注：在无法获得实际生产过程数据的情况下，可通过采用背景数据进行近似计算，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。	
^a 物料指零部件和原辅料， $m = (\text{物料重量} / \text{产品重量}) \times 100\%$ ，同类材质的物料（如所有芯片、所有螺钉）需合并重量后计算。	
^b 稀有金属如金银铂钯等，高纯物质如纯度高于 99.99%。	

A.3.4 大宗原材料和能源的生产阶段数据收集

大宗原材料和能源（如电力、燃料、通用金属、非金属和塑料）的生产过程数据可采用LCA背景数据库数据。原材料采购和预加工。

A.3.5 使用阶段的数据收集

该阶段始于消费者或终端用户获得产品，止于产品废弃。

在满足数据取舍准则的前提下，需要收集的数据包括：

- 产品使用/消费的模式，包括使用寿命、使用频率；
- 产品使用过程的能源消耗、耗材、污染物排放；
- 产品修理和维护过程的能源消耗、耗材、污染物排放。

上述数据可以通过用户调查获得，也可以采用行业通用的估计或产品设计数据。

A.3.6 废弃处理阶段的数据收集

该阶段始于消费者或终端用户丢弃产品，止于产品作为废弃物返回自然界或被再生。

在满足数据取舍准则的前提下，需要收集的数据包括：

- 废弃产品回收过程的运输数据；
- 废弃产品拆解过程能耗、物耗与污染物排放；

- c) 废弃产品最终处置过程（焚烧、填埋等）的能耗、物耗及污染物排放；
- d) 废弃产品中可再生的零部件和材料、可回收利用的能量，可部分抵消产品生产过程的原料消耗与能耗，可在生命周期评价报告中予以计算说明。

上述数据可以通过对回收、再生、处置过程调查获得，也可以采用行业通用的估计数据或背景数据库。

A.4 生命周期建模与计算分析

生命周期建模与计算分析通常包括如下步骤：

- a) 创建产品模型，并图形化展示；
- b) 导入产品材料清单表（BOM 表）或数据收集表，批量输入产品的零部件和原辅料等生产数据；
- c) 手工输入和编辑原辅料、能耗、污染物排放数据；
- d) 采用 LCA 基础数据库作为背景数据，并解决物质名称、单位、评价指标等各种数据库兼容问题；
- e) 选择一种或多种环境影响评价指标；
- f) 生命周期汇总计算，得到 LCA 结果（各种环境影响评价指标的结果）；
- g) 贡献分析和灵敏度分析：计算分析产品各阶段、各项零部件、原材料、能耗、排放在 LCA 结果中的贡献率，识别关键的过程和数据，分析潜在的改进方向；
- h) 进行数据质量评估分析，通过反复的数据收集，提高关键数据的数据质量；
- i) 输出产品 LCA 报告。

注：为避免数据和计算错误，企业可采用专用LCA软件提高工作效率，同时在LCA报告中说明采用的LCA工具

A.5 数据质量

A.5.1 概述

数据质量评估的目的是判断LCA结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。各种LCA标准和规范有不同的数据质量评估方法建议，例如欧盟产品环境足迹（PEF）采用半定量的评估方法，一些数据库采用了基于不确定度的量化评估方法。可以根据项目的目的和相关方要求采用不同评估方法。

A.5.2 实际生产过程调查的数据质量

实际生产过程调查的数据质量宜具备：

- a) 技术代表性：数据需反映实际生产情况，即体现实际工艺流程、技术和设备类型、原料与能耗类型、生产规模等因素的影响；
- b) 数据完整性：按照环境影响评价指标、数据取舍准则，判断是否已收集各生产过程的主要消耗和排放数据。缺失的数据需在 LCA 报告中说明；
- c) 数据准确性：零部件、辅料、能耗、包装、原料与产品运输等数据需采用企业实际生产统计记录，环境排放数据优先采用环境监测报告。所有数据均详细记录相关的数据来源和数据处理算法。估算或引用文献的数据需在 LCA 报告中说明；
- d) 数据一致性：每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。存在不一致情况时需在 LCA 报告中说明。

A.5.3 产品生命周期模型的数据质量

产品生命周期模型的数据质量宜具备：

- a) 生命周期代表性：产品 LCA 模型尽量反映产品供应链的实际情况。重要的外购零部件和原辅料的生产过程数据需尽量调查供应商，或是由供应商提供经第三方独立验证的 LCA 报告，在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要供应商需在 LCA 报告中说明；

- b) 模型完整性：依据系统边界定义和数据取舍准则，产品 LCA 模型需包含所有主要过程，包括从资源开采开始的主要原材料和能源生产、主要零部件和原辅料生产、产品生产以及运输过程。
- c) 背景数据准确性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。仅在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并需在 LCA 报告中说明；
- d) 模型一致性：如果模型中采用了多种背景数据库，需保证各数据库均支持所选的环境影响类型指标。如果模型中包含分配和再生过程建模，需在 LCA 报告中说明。

A. 5.4 背景数据库的数据质量

背景数据库的数据质量宜具备：

- a) 完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性；
- b) 准确性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平；
- c) 一致性：背景数据库需建立统一的数据库生命周期模型，以保证模型和数据的一致性。

A. 5.5 数据质量评估表

在LCA过程中，可采用数据收集与建模情况的统计表（见表A.2）对数据质量进行评估，并明确数据质量改进的重点。

表 A.2 数据质量评估表

项目	描述	
模型完整性	描述系统边界涵盖的生命周期阶段，列举包含的过程和未包含的过程	
数据取舍准则	描述数据取舍准则，列举未包含的数据、被忽略的物料总重量	
数据准确性： 实际的生产过程调查却使用了估算或文献数据，且其生命周期贡献大于 1%（背景数据不在此项范围内）	物料消耗	对哪些 LCA 指标贡献大于 1%，说明数据来源以及为何未采用生产统计或实测数
	能源消耗	
	环境排放	
物料重量大于 5%产品重量，却未调查此物料上游生产过程	物料名称	未调查上游生产过程的原因
物料重量大于 1%产品重量，却被忽略的物料	物料名称	被忽略的原因
物料重量大于 1%产品重量，且所选上游背景数据代表性不一致的	物料名称	在物料规格、产地、技术代表性、年份等方面，背景数据与实际物料的差异
采用的背景数据库	所采用的各项背景数据库的名称、数据库代表的国家或地区、数据库版本，如果采用了多个数据库，数据库之间的兼容性	
采用的 LCA 软件工具	LCA 软件工具名称、版本	
评估结论	述影响数据质量和结论可信度的主要因素，评估当前模型和数据能否满足 LCA 目的和要求，说明可能的改进计划	

A. 5.6 数据质量改进

根据上述数据质量要求和评估结果，可以发现提高数据质量的关键因素并持续改进数据质量。

对于数据质量不符合要求的关键过程、清单数据和背景数据，需重新进行数据收集调查或生命周期建模，尤其是针对贡献和灵敏度较大的过程和清单数据，需采用实际生产过程数据代替背景数据、采用产地国家的背景数据代替其他国家背景数据，是提高数据质量的最有效方法。

对于数据质量较差但不重要的或对环境影响类型贡献较小的清单数据或单元过程可忽略，并适当调整系统边界、数据取舍准则等，以确保最终评价结果满足数据质量评估要求。

A.6 LCA 报告

产品LCA报告可用于绿色设计产品评价，也可用于产品碳足迹、水足迹、欧盟产品环境足迹（PEF）、环境产品声明（EPD）等LCA评价，具体要求可参见相关标准和评价体系的规定。

T/HGMIG

附 录 B (规范性) 指标计算方法

B.1 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式 (B.1) 计算:

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

E_{ui} —单位产品综合能耗, 单位为千克标准煤每平方米 (kgce/m²);

E_i —统计期内, 产品生产实际消耗的各种能源实物量, 单位为千克标准煤 (kgce);

Q —统计期内的合格产品量, 单位为产品单位 (m²)。

B.2 单位产品碳排放量

单位产品碳排放量按式 (B.2) 计算:

$$E_d = \frac{E_{GHG}}{Q} = \frac{AD \times EF \times GWP}{Q} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

E_d —单位产品碳排放量, 单位为千克二氧化碳每平方米 (kgCO₂/m²);

E_{GHG} —温室气体排放量, 单位为千克二氧化碳当量;

AD —统计期内, 产品生产消耗的电量, 单位为千瓦时 (KWh)

EF —电力生产排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 (CO₂/KWh)

GWP —全球变暖潜势, 数值可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 提供的数据;

Q —统计期内的合格产品量, 单位为产品单位 (m²)。

B.3 工业固体利用率

固体废物利用率按式 (B.3) 计算:

$$S_r = \frac{N_c - N_g}{N_c} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中: S_r —固体废物利用率, 单位为 (%);

N_c —在单位时间内项目产生固体废物的干重量, 单位为吨 (t);

N_g —在单位时间内项目回收利用固体废物的干重量, 单位为吨 (t)