

ICS13.020  
Z04

CEEIA

中国电器工业协会标准

CHINA ELECTRICAL EQUIPMENT INDUSTRY ASSOCIATION STANDARD

T/CEEIA 280—2017

---

绿色设计产品评价技术规范 锂离子电池

Technical specification for green-design product assessment—Lithium ion battery

2017-11-01 发布

2018-01-01 实施

---

中国电器工业协会 发布



# 目 次

前言.....	2
引言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 评价原则、方法及依据.....	6
5 对产品生产企业的基本要求.....	6
6 评价指标要求.....	8
附录 A（资料性附录）电子电气产品生命周期评价方法.....	10
附录 B（资料性附录）产品绿色设计评价报告格式.....	18
附录 C（资料性附录）部分生产企业清洁生产指标概念和计算方法.....	20
参考文献.....	23

## 前 言

本标准按照GB/T 20004.1—2016《团体标准化 第1部分：良好行为指南》制定。

本标准参照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本标准由中国电器工业协会团体标准节能低碳专业工作组负责解释。

本标准起草单位：浙江天能能源科技股份有限公司、深圳市比克动力电池有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、中国电器工业协会、宁德时代新能源科技有限公司、浙江超威创元实业有限公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、天能电池集团有限公司、广州能源检测研究院。

本标准起草人：张亮、施利勇、孙伟、宋华杰、王卫红、李靖、高红、王升威、张涛、赵海敏、毛书彦、杨门、吴冠军、李桂发、张静、黄慧洁、梁俊超、邵丹、史运伟、唐贤文、柯克、杨佳星、杨智。

## 引 言

按照党中央、国务院关于生态文明建设的决策部署，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，落实供给侧结构性改革要求，支撑产业绿色制造体系建设，中国电器工业协会在多个相关专业领域组织开展了绿色设计产品技术评价规范标准研制。

绿色设计产品是以绿色制造实现供给侧结构性改革的最终体现，侧重于产品全生命周期的绿色化。积极开展绿色设计，按照全生命周期的理念，在产品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，有助于实现产品对能源资源消耗最低化、生态环境影响最小化、再生率最大化。

本标准首次提出了针对锂离子电池产品的绿色设计评价指标。其中，部分关键指标技术要求高于现行国家标准或行业标准，旨在对锂离子电池产品绿色设计水平发挥引领和提升作用，规范和促进本专业领域绿色制造体系建设。

# 绿色设计产品评价技术规范 锂离子电池

## 1 范围

本标准规定了锂离子电池的绿色设计产品的评价原则和方法、对生产企业的要求、评价指标及产品生命周期评价方法及报告格式要求。

本标准适用于锂离子单体电池、电池包及电池系统的绿色设计产品评价。

注：本标准中锂离子单体电池、锂离子电池包及锂离子电池系统均称为“产品”。

## 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 16288 塑料制品的标志

GB/T 18287-2013 移动电话用锂离子蓄电池及蓄电池组总规范

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

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 20155-2006 电池中汞、镉、铅含量的测定

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 26125-2011 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 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB 30484 电池工业污染物排放标准

GB 31241-2014 便携式电子产品用锂离子电池盒电池组 安全要求

GB/T 31484-2015 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

SJ/T-11364 电子电气产品有害物质限制使用标识要求

YD/T 2344.1-2011 通信用磷酸铁锂电池组 第1部分:集成式电池组

中华人民共和国国务院令第591号 《危险化学品安全管理条例》

环发[2010]113号 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》

环监[1996]470号 《排污口规范化整治技术要求(试行)》

IEC 62660-3:2016 Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles  
- Part 3: Safety requirements

## 3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **锂离子单体电池** lithium ion cell

含有锂离子的能够直接将化学能转化为电能的装置。该装置包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等，并被设计成可充电。

注：改写GB 31241-2014，定义3.1。

### 3.2

#### **锂离子电池包** lithium ion battery pack

通常包括锂离子电池组、蓄电池管理模块（不包含 BCU）、蓄电池箱以及相应附件，具有从外部获得电能并可对外输出电能的单元。

注：改写GB/T 31467.1-2015，定义3.4。

### 3.3

#### **锂离子电池系统** lithium ion battery system

一个或一个以上锂离子电池包及相应附件（管理系统、高压电路、低压电路、热管理设备以及机械总成等）构成的能量存储装置。

注：改写GB/T 31467.1-2015，定义3.5。

### 3.4

#### **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。

注1：生态设计也称环境意识设计。

注2：改写GB/T 32161-2015，定义3.2。

### 3.5

#### **绿色设计产品** green-design products

#### **生态设计产品**eco-design products

符合生态设计理念和评价要求的产品。

[GB/T 32161-2015，定义3.3]

### 3.6

#### **环境** environment

组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

注1：外部存在可能从组织内延伸到当地、区域和全球系统。

注2：外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

[GB/T 24001-2016，定义3.2.1]

### 3.7

**生命周期思想** life cycle thinking(LCT)

考虑产品整个生命周期内所有相关环境因素。

[GB/T 23686-2009, 定义3.11]

## 4 评价原则、方法及依据

### 4.1 评价原则

产品评价应遵循如下原则：

- a) 生命周期思想原则：运用生命周期思想，系统地考虑产品整个生命周期中各阶段对环境影响较大的重要环境因素；
- b) 定性和定量评价相结合原则：实施绿色设计产品评价应提出定性或定量的评价准则。如可行，鼓励尽量选取定量的评价要求，从而更加准确地反映产品的环境绩效。

### 4.2 评价方法

产品评价方法如下：

- a) 指标评价，包括但不限于：
  - 1) 法律法规中规定的产品环保要求；
  - 2) 对产品的其他先进性环保要求。

注：环保要求的来源包括企业环保政策、国家/行业标准、客户要求、环保标志或绿色采购技术规范等。

- b) 生命周期评价

依据GB/T 24040、GB/T 24044及具体产品种类规则标准开展产品生命周期评价。

### 4.3 评价依据

产品应依据以下条件评价为绿色设计产品：

- a) 满足对组织的基本要求（见第5章）和对产品的评价指标要求（见第6章），并提供相关符合性证明文件；
- b) 开展产品生命周期评价（生命周期评价方法参见附录A），并提供绿色设计评价报告（报告格式示例参见附录B）。

## 5 对产品生产企业的基本要求

### 5.1 产品生产企业应将绿色设计过程引入管理体系：

- a) 在企业政策和战略中加入绿色设计和减少整体环境影响的目标；
- b) 与企业的管理体系程序一致，定期审议绿色设计过程，以促进持续改进；
- c) 审议内容包括企业政策和战略、是否需要改进绿色设计过程、是否可能提升产品环境绩效。

### 5.2 生产企业污染物排放应符合 GB 30484 的要求。

### 5.3 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；减少气体、液体、固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置上述三废。

5.4 生产企业三年内无安全环境事故。

5.5 生产企业应符合表 1 中的清洁生产要求：

表 1 生产企业清洁生产基准要求

清洁生产管理指标	基准要求
环境法律法规标准执行情况	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求
产业政策执行情况	生产规模符合国家和地方相关产业政策以及区域环境规划，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺装备和机电设备
清洁生产审核情况	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核
环境管理体系	按照GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 28001或等效的国际管理体系标准建立、实施、保持并持续改进管理体系
环境应急预案	按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）制定企业环境风险应急预案，应急设施、物资齐备，并定期培训和演练
危险化学品管理	符合《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）相关要求
排放口管理	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470号）相关要求
一般固体废物处理处置	一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行
危险废物处理处置	对危险废物（如含重金属污泥、含重金属劳保用品、含重金属包装物、含重金属类废电池等），应按照 GB 18597相关规定，进行危险废物管理，应交给持有危险废物经营许可证的单位进行处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。应针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，制定意外事故防范措施和应急预案，向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案
合浆	采用密闭进料
单位产品取水量	小于1.8立方米每万安时（m <sup>3</sup> /万Ah）
单位产品综合能耗	小于500千克标准煤每万安时（kgce/万Ah）
水重复利用率	大于75%
NMP（N-甲基吡咯烷酮）回收率	大于90%
单位产品废水产生量	小于1.0 立方米每万安时（m <sup>3</sup> /万Ah）
总钴产生量	小于1.0克每万安时（g/万Ah）
注：单位产品取水量、单位产品综合能耗、水重复利用率、NMP（N-甲基吡咯烷酮）回收率、单位产品废水产生量、单位产品CODCr产生量、总钴产生量的概念及计算方法参见附录C。	

5.6 生产企业应在产品绿色设计方案中考虑产品的无害化、模块化、拆解性、可再生利用性。

## 6 评价指标要求

评价产品为绿色设计产品由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性、能源属性、环境属性和产品属性四类指标。二级指标为四类属性指标中具体评价项目，包括了指标名称、基准值、判定依据等。评价指标要求见表2。

表2 产品评价指标要求

一级指标	二级指标	基准值	判定依据
资源属性	限用有害物质	产品应符合GB/T 26572—2011中对产品含六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的限量要求。	依据GB/T 26125—2011测试并提供测试报告。
		产品应符合SJ/T 11364的标识要求。	依据SJ/T 11364在产品上进行标识。
		——电池模组*中的汞（Hg）含量不应超过产品总重量的0.0005%； ——便携电池模组中镉（Cd）含量不应超过产品总重量的0.002%；	依据GB/T 20155—2006进行测试并提供测试报告。 以酸消解测定，采用ICP-OES进行分析。
	材料种类和重量	应按照GB/T 16288的要求对重量超过25g且最大面积的表面积超过200mm <sup>2</sup> 的塑料零部件进行标记。	依据GB/T 16288在产品塑料零部件上进行标记。
	材料再生利用	产品包装材料应为可再生利用或可降解材料。	提供产品包装材料声明。
能源属性	消费型电池能量密度及循环寿命	——能量密度不低于 150Wh/kg； ——聚合物单体电池体积能量密度不低于 400Wh/L； ——循环寿命不低于 300 次且容量保持率 60%。	依据GB/T 18287-2013进行测试并提供测试报告。
	能量型动力单体电池能量密度及循环寿命	——单体电池能量密度不低于 150Wh/kg； ——循环寿命不低于 1000 次且容量保持率 80%。	依据GB/T 31484-2015进行测试并提供测试报告。
	功率型动力单体电池能量密度及循环寿命	——单体电池能量密度不低于 100Wh/kg； ——循环寿命不低于 1000 次且容量保持率 80%。	依据GB/T 31484-2015进行测试并提供测试报告。
	储能型单体电池能量密度及循环寿命	——单体电池能量密度不低于 110Wh/kg； ——循环寿命不低于 1000 次且容量保持率 80%。	依据GB/T 31484-2015进行测试并提供测试报告。
环境属性	电磁兼容	如适用，通讯用电池系统应符合 YD/T 2344.1-2011 的要求。	依据YD/T 2344.1-2011进行测试并提供测试报告。
产品属性	便携式电子产品用锂离子电池安全	应符合 GB 31241-2014。	依据GB 31241-2014进行测试并提供测试报告。
	工业用固定式（电信、不间断电源、电力储能、设施开关、应急电源和类似用途）和移动式（除道路车辆以外的叉车、高尔夫车、自动导向车、铁	应符合 IEC 62660-3:2016。	依据IEC 62660-3:2016进行测试并提供测试报告。

一级指标	二级指标	基准值	判定依据
	路、海洋应用等) 锂离子电池安全		
<sup>a</sup> 电池模组是指由一个或多个单体电池组成, 直接将化学能转换为电能的电池模组。			



附 录 A  
(资料性附录)  
电子电气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，适用于电子电气产品的生命周期评价（LCA），其基本方法步骤如图A.1所示。

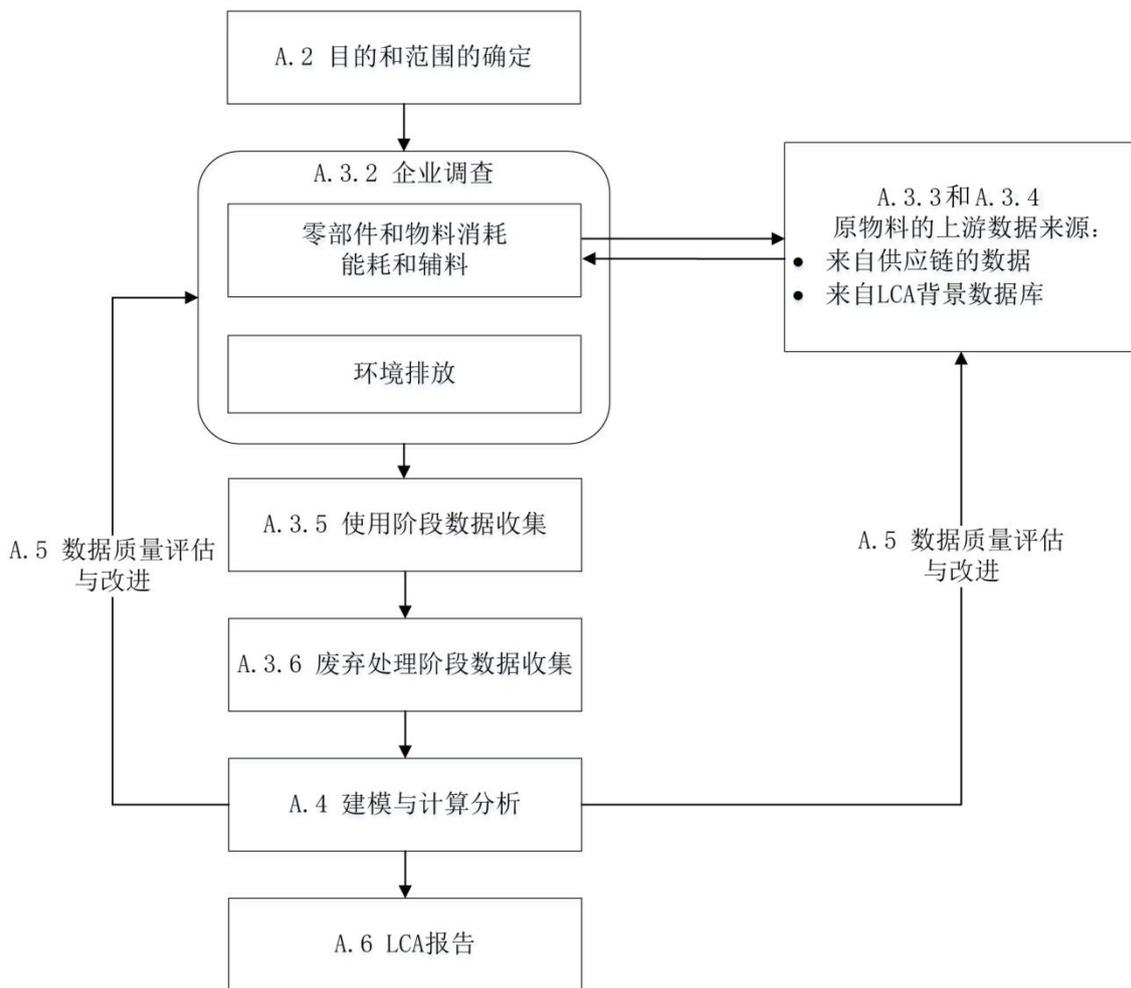


图 A.1 电子电气产品生命周期评价基本步骤

A.2 目的和范围

A.2.1 评价目的

电子电气产品生命周期评价可用于以下目的：

- a) 为碳足迹、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 功能单位和基准流

功能单位和基准流是对产品功能的量化描述，是数据收集、评价和方案对比的基础。电子电气产品的功能单位定义包含产品名称、主要规格型号、产品数量与功能描述等信息。功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关，例如：

- a) 用于其他产品生产的零部件、原材料类产品，其功能单位和基准流一般定义为“生产单位数量的产品”，如“生产1台30.48 cm (12 in)液晶显示屏”，其生命周期评价系统边界包含从资源开采开始的全生产阶段，可以不包含使用和废弃阶段；
- b) 用于交付给消费者直接使用的电子电气产品，其功能单位和基准流一般定义为“单位数量产品的生产和使用”，如“1台电视机的生产和使用”，并描述产品使用场景，如产品使用寿命、使用频率等。

### A.2.3 系统边界

电子电气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）。

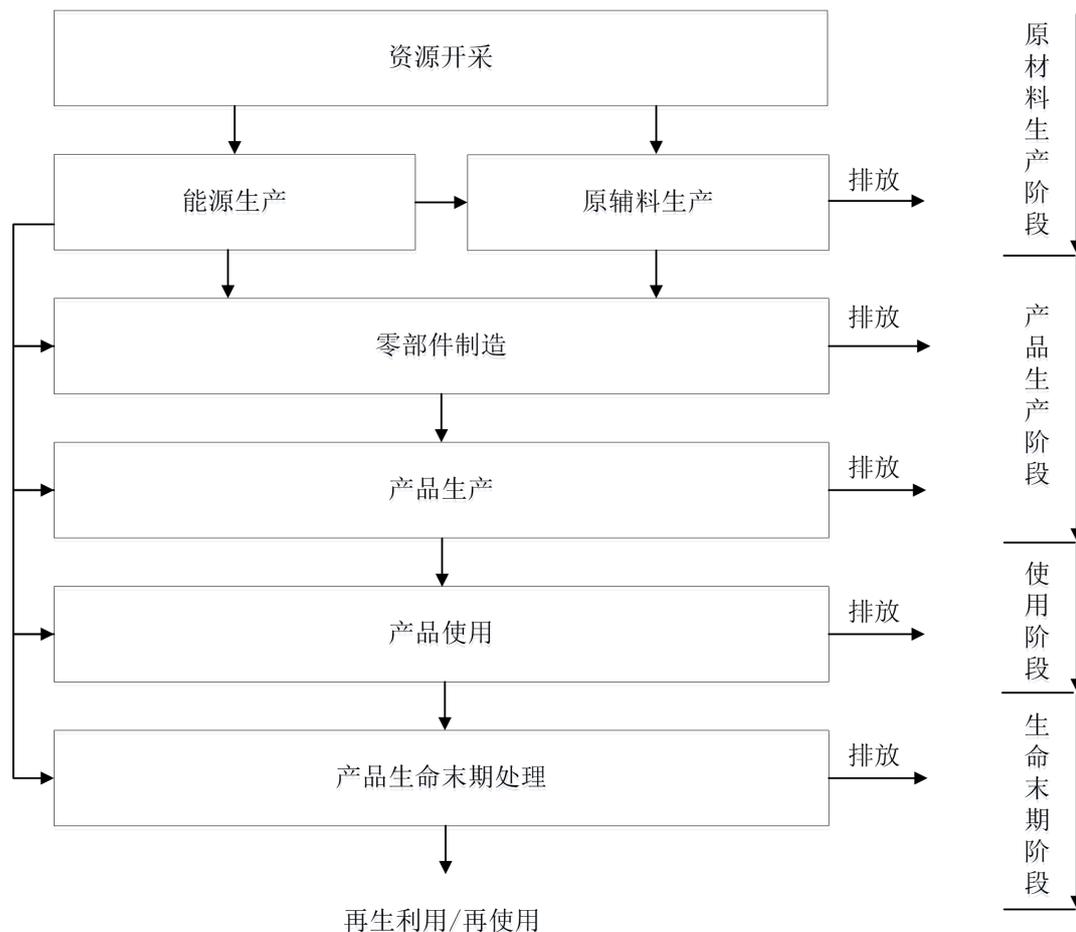


图 A.2 电子电气产品生命周期示意图

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的和数据可得性，确定系统边界。

#### A.2.4 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.2.5 数据取舍准则

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) 原则上可忽略对生命周期评价（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 生命周期清单数据收集

#### A.3.1 基本方法

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。

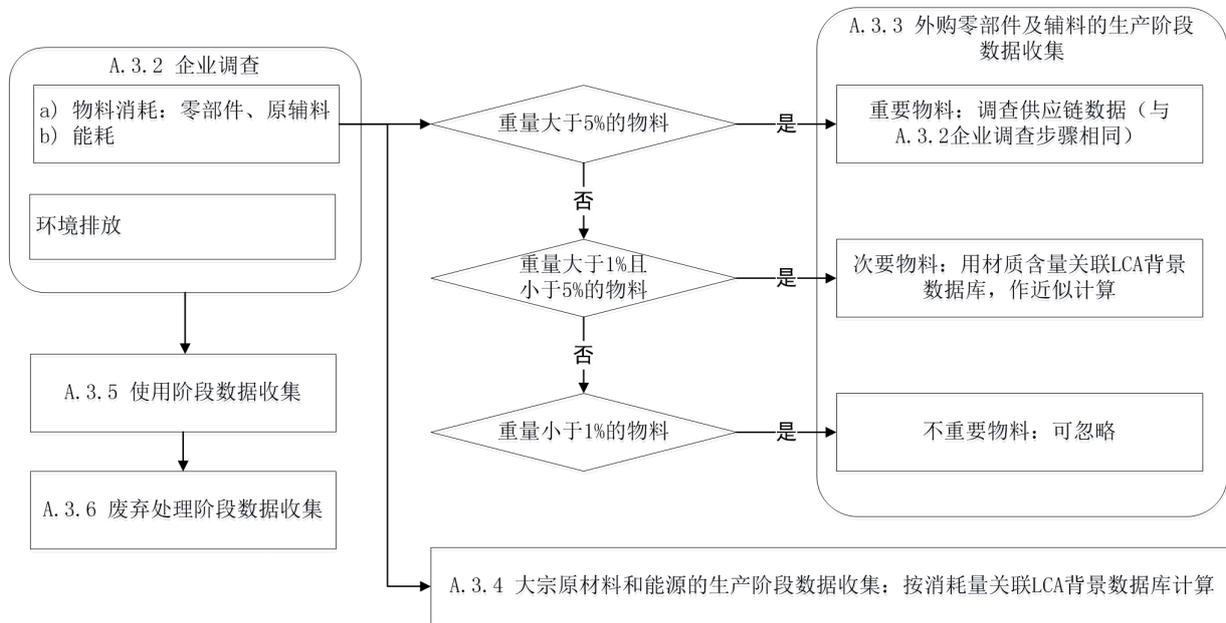


图 A.3 电子电气产品生命周期清单数据收集基本步骤

### 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 (如果含有稀贵和高纯成分 <sup>b</sup> , 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 (如果含有稀贵和高纯成分, 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

物料重量比 $m^a$	要求
$m < 1\%$ 为不重要物料 (如果含有珍贵和高纯成分, 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。	
<sup>a</sup> 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。	
<sup>b</sup> 稀贵金属如金银铂钯等, 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。

#### 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;
- 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;
- 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:

- 创建产品模型, 并图形化展示;
- 导入产品物料清单表(BOM)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;
- 手工输入和编辑零部件、原辅料、能耗、污染物排放数据;
- 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;
- 选择一种或多种环境影响评价指标;
- 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 软件工具。

## 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与和排放数据。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。如果是可以交付给消费者直接使用的产品，还需包含产品使用、废弃处理过程；
- 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（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 能源消耗 环境排放	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据
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	概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：

- a) 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。
- b) 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。

**附录 B**  
**(资料性附录)**  
**产品绿色设计评价报告格式**

**B.1 基本信息**

报告中的基本信息可包括但不限于以下内容：

- a) 报告信息，如：报告编号、审核人员、发布日期等；
- b) 申请者信息，如：企业名称、组织机构代码、企业地址、联系人、联系方式等；
- c) 申请评估对象信息，如：产品名称、产品型号、主要技术参数、产品重量、产品尺寸、包装尺寸等；
- d) 评价过程中采用的标准信息，如标准名称、标准编号及发布日期等。

**B.2 符合性评价报告格式**

符合性评价报告提供对组织的基本要求（对应第5章）和评价指标要求（对应第6章）的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基准期改进情况说明，格式见表B.1。其中报告期为当年评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基准期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

**表 B.1 电子电气绿色设计产品符合性情况表**

产品评价技术规范	实施日期/最新修订日期	相关条款要求		符合性	报告期情况	基准期情况	改进情况说明
XXXX	XXXX年XX月XX日	基本要求					
		评价指标要求					

**B.3 生命周期评价报告格式****B.3.1 评价对象及工具**

报告中详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供主要技术参数表，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。

**B.3.2 生命周期评价结果**

给出预选的环境影响评价指标的生命周期评价结果，分析主要的贡献过程和因素，说明数据质量评估结论。

**B.4 生态设计改进建议或方案**

在分析生命周期评价结果的基础上,针对产品生态设计需要改进的内容提出具体改进建议或总体改进方案。

#### B.5 评价报告主要结论

通过评价报告说明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产品是否为绿色设计产品。

#### B.6 评价结论

评价报告宜附带以下材料:

- a) 产品样图或分解图;
- b) 产品零部件及材料清单;
- c) 产品工艺表;
- d) 各单元过程的数据表。



附 录 C  
(资料性附录)  
部分生产企业清洁生产指标概念和计算方法

### C.1 概述

本附录包括以下清洁生产指标概念和计算方法：

- a) 单位产品取水量；
- b) 单位产品综合能耗；
- c) 水重复利用率；
- d) NMP (N - 甲基吡咯烷酮) 回收率；
- e) 单位产品废水产生量；
- f) 单位产品 COD<sub>Cr</sub> 产生量；
- g) 总钴产生量。

### C.2 单位产品取水量

企业在一定计量时间内生产单位产品需要从各种水源所取得的水量。工业生产取水量，包括取自地表水（以净水厂供水计量）、地下水、城镇供水工程，以及企业从市场购得的其他水或水的产品（如蒸汽、热水、地热水等），不包括企业自取的海水和苦咸水等以及企业为外供给市场的水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）而取用的水量。

按公式 (C.1) 计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

$V_{ui}$ ——单位产品取水量，单位为立方米每千伏安时 (m<sup>3</sup>/kVAh) 或立方米每万只 (m<sup>3</sup>/10000)、或立方米每万安时 (m<sup>3</sup>/10000Ah)；

$V_i$ ——在一定计量时间内产品生产取水量，单位为立方米 (m<sup>3</sup>)；

$Q$ ——在一定计量时间内产品产量，单位为千伏安时 (kVAh) 或万只、万安时 (万Ah)。

### C.3 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗指电池企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。

按公式 (C.2) 计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$E_{ui}$ ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每千伏安时（kgce/kVAh）或千克标准煤每万只（kgce/万只）、千克标准煤每万安时（kgce/万Ah）；

$E_i$ ——在一定计量时间内产品生产的综合能耗，单位为千克标准煤（kgce）；

$Q$ ——在一定计量时间内产品产量，单位为千伏安时（kVAh）或万只、万Ah。

#### C.4 水的重复利用率

水的重复利用率公式（C.3）计算：

$$R = \frac{V_r}{V_i + V_r} \times 100\% \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

$R$ ——水的重复利用率，%；

$V_r$ ——在一定计量时间内重复利用水量（包括循环水量和串联使用水量），单位为立方米（ $m^3$ ）；

$V_i$ ——在一定计量时间内产品生产取水量，不包括产品本身（电解液）用水量，单位为立方米（ $m^3$ ）。

#### C.5 NMP 回收率

NMP 回收率，按公式（C.4）计算：

$$R_{NMP} = \frac{H_d}{H_b} \times 100\% \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

式中：

$R_{NMP}$  ——NMP 回收率，%；

$H_d$ ——在一定计量时间内NMP 回收量，单位为千克（kg）；

$H_b$ ——在一定计量时间内NMP 使用量，单位为千克（kg）。

#### C.6 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量按公式（C.5）计算：

$$V_{ci} = \frac{V_c}{Q} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中：

$V_{ci}$ ——单位产品废水产生量，单位为立方米每千伏安时（ $m^3/kVAh$ ）或 $m^3/万只$ 、 $m^3/万Ah$ ；

$V_c$ ——在一定计量时间内企业生产废水产生量，单位为立方米（ $m^3$ ）

$Q$ ——在一定计量时间内产品产量，单位为千伏安时（kVAh）或万只、万Ah。

#### C.7 单位产品 $COD_{Cr}$ 产生量

COD<sub>Cr</sub> 产生量指电池生产过程产生的废水中COD<sub>Cr</sub> 的量，在废水处理站入口处进行测定，按公式 (C.6) 计算。

$$COD_{Cr} = \frac{C_{COD_{Cr}} \times V_c}{Q} \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

COD<sub>Cr</sub>——单位产品COD 产生量，单位为克每万千伏安时 (g/万kVAh) 或克每万只 (g/万只)、千克每万安时 (kg/万Ah)；

C<sub>COD<sub>Cr</sub></sub>——在一定计量时间内，各生产环节C<sub>COD<sub>Cr</sub></sub>产生浓度实测加权值，单位为毫克每升 (mg/L)；

V<sub>c</sub>——在一定计量时间内，企业生产废水产生量，单位为立方米 (m<sup>3</sup>)；

Q——在一定计量时间内产品产量，万kVAh 或万只、万Ah。

### C.8 总钴产生量

总钴产生量指电池生产过程产生的废水中总钴的量，在废水处理站入口处进行测定，按公式 (C.7) 计算。

$$Co = \frac{C_{Co} \times V_c}{Q} \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

Co——单位产品钴的产生量，单位为克每万安时 (g/万Ah)；

C<sub>Co</sub>——在一定计量时间内，各生产环节总钴产生浓度实测加权值，单位为毫克每升 (mg/L)；

V<sub>c</sub>——在一定计量时间内，企业生产废水产生量，单位为立方米 (m<sup>3</sup>)；

Q——在一定计量时间内产品产量，单位为万安时 (万Ah)。

### 参考文献

- [1] GB/T 23686-2009 电子电气产品的环境意识设计导则
  - [2] GB/T 31467.1-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第1部分：高功率应用测试规程
  - [3] GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则
  - [4] 《电池行业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部2015年第36号公告
  - [5] 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，工业和信息化部第32号令2016年5月
-