

T/CI

团 体 标 准

T/CI XXX—20XX

绿色设计产品评价技术规范 锂离子电池用 复合铜箔

Technical specification for green-design product assessment-
Steel automobile forgings

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

中国国际科技促进会 发 布

目 次

前 言	II
引 言	III
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	3
6 产品生命周期评价报告编制方法	5
附录A（资料性） 检验方法和指标计算方法	7
附录B（资料性） 复合铜箔生命周期评价方法	10

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》给出的规则起草。

本文件由中国国际科技促进会标准化工作委员会提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：北京通标华信标准技术服务有限公司等。

本文件主要起草人：。

本文件首次发布。

绿色设计产品评价技术规范 锂离子电池用复合铜箔

1 范围

本文件规定了锂离子电池用复合铜箔（以下简称“复合铜箔”）绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于复合铜箔绿色设计产品的评价。

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 8978 污水综合排放标准
GB/T 13318 锻造生产安全与环保通则
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 17167 能源审计技术通则
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和填埋污染控制标准
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
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 30512 汽车禁用物质要求
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

3 术语和定义

GB/T 33761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

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。

3.2

绿色产品 green product

在全生命周期过程中，符合环境保护要求，对生态环境和人体健康无害或危害小、资源能源消耗少、品质高的产品。

3.3

复合铜箔制造生命周期 manufacturing life cycle of steel forgings for automobiles

从资源开采到产品加工阶段,经过备料、轧制、电解、清洗、加工等加工方式的复合铜箔全生命周期过程。

3.4

生命周期评价 life cycle assessment

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价,具体包括互相联系、不断重复进行的四个步骤:目的与范围的确定、清单分析、影响评价和结果解释。

4 评价原则和方法

4.1 评价原则

4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法,考虑复合铜箔产品的制造生命周期,深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素,选取不同阶段的、可评价的指标构成评价指标体系。在满足评价指标要求的基础上,采用生命周期评价方法,进行制造生命周期影响评价,编制制造生命周期评价报告并作为评价绿色设计产品的必要条件。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为准确评价企业对环境的影响,宜选取具有影响大,社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类,通常可在气候变化、臭氧层破坏、水体生态毒性、人体毒性—癌症影响、人体毒性—非癌症影响、可吸入颗粒物、电离辐射—人体健康影响、光化学臭氧生成潜势、酸化、富营养化—陆地、富营养化—水体、水资源消耗、矿物和化石能源消耗、土地利用变化等种类中选取,选取的数量不宜过多。

4.2 评价条件和流程

4.2.1 评价条件

同时满足以下条件,并按照相关程序要求经过公示无异议后的复合铜箔产品可称为绿色设计产品:

- a) 满足基本要求(5.1)评价指标要求(5.2);
- b) 提供复合铜箔产品生命周期评价报告(见6)。

4.2.2 评价流程

根据复合铜箔产品的特点,明确评价范围;根据评价指标和生命周期评价方法,收集、分析相关数据,对产品进行评价;符合基本要求和评价指标要求,同时提供该产品审核通过后的生命周期评价报告,可以判定该产品符合绿色设计产品的评价要求。评价流程见图1。

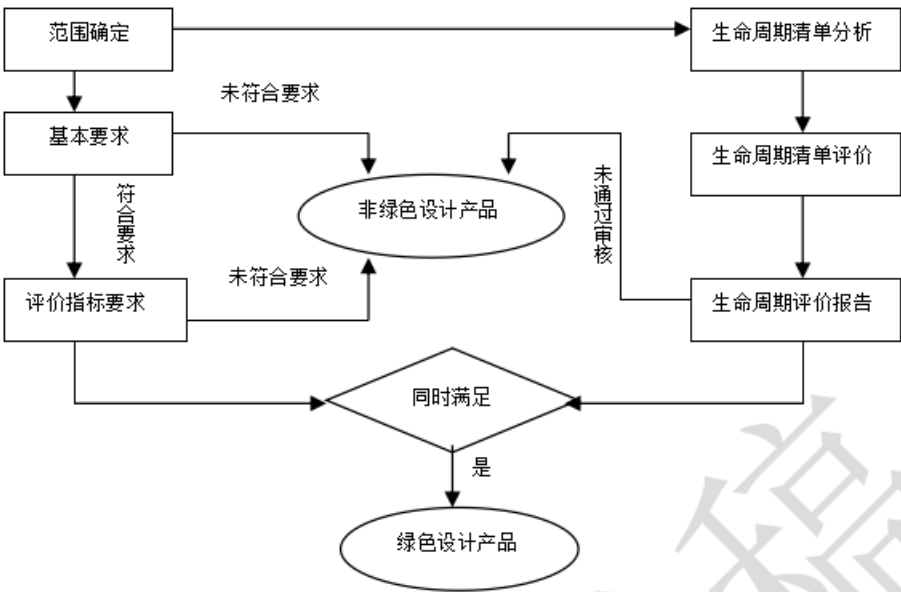


图 1 复合铜箔绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 宜使用符合先进技术工艺。
- 5.1.2 生产企业应该对生产过程的废物进行资源化利用或无害化处理。污染物排放符合国家和地方排污许可和总量控制相关的规定，污染物排放限值符合 GB 8978、GB 16297、GB 18597、GB 18599、GB/T 13318 要求，生产中产生或使用的危险废物在储存、使用和处置时应符合国家和地方危险废物管理办法或制度相关及标准 GB 18597、GB 18599 的规定。
- 5.1.3 工厂应设有污染物处理系统，并设置适宜的污染物处理设备，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求。污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。
- 5.1.4 禁止使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料和用能设备。
- 5.1.5 宜采用集散控制系统，宜设置安全仪表系统，确保生产装置的安全性和可靠性。
- 5.1.6 应符合安全生产规范 GB/T 13318 的相关规定，生产企业三年（含三年）内无较大安全、环境污染事故。
- 5.1.7 企业安全生产标准化水平应达到 AQ/T 9006 三级标准化的要求。
- 5.1.8 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检测和在线监控设备。
- 5.1.9 生产企业应按照 GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 19001、GB/T 45001 等管理体系进行运行并进行考核。
- 5.1.10 企业应按照《中华人民共和国政府信息公开条例》和《环境信息公开办法》规定公开环境和能源信息。
- 5.1.11 企业应对挥发性有机物（VOC）和工业三废进行处置，降低外排量和环境影响度。

5.2 评价指标要求

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。具体评价指标基准值见表1。

表 1 复合铜箔 评价指标基准值

一级指标	二级指标	单位	评价指标基准值 (近三年平均值)	判定依据
能源属性	单位产品耗电量	Kw·h/t	≤10000	现场实测数据或第三方检测报告
环境属性	原料综合利用率	%	≥99.7	现场实测数据或第三方检测报告
	单位产品新鲜水消耗	m ³ /t	≤8.5	现场实测数据或第三方检测报告
	噪声	-	符合 GB 12348	现场实测数据或第三方检测报告
产品属性	一般质量性能	符合相应国家、行业产品标准要求		根据相关产品的标准检测，提供检测报告
	润湿性	mN/m	≥38	GB/T 22638.4
	厚度均匀性	g/m ²	≤1.5	GB/T 29847
	Cu+Ag	%	≥99.92	GB/T 5121.1 和 GB/T 5121.19
	有害物质限量	应符合 SJ/T 11365		SJ/T 11365

5.3 检验方法和指标计算方法

污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法依据附录 A。

6 产品生命周期评价报告编制方法

6.1 方法

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、总体要求及附录编制复合铜箔的生命周期评价报告。

6.2 报告内容

6.2.1 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，申请者信息包括公司全称、组织机构代码、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、制造商及厂址等，采用的标准信息应包括标准名称及标准号。

6.2.2 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比基期改进情况的说明。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1年。

6.2.3 生命周期评价

6.2.3.1 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,披露所使用的软件工具。

6.2.3.2 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。

6.2.3.3 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,并对不同影响类型在生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.4 生态设计改进方案

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,提出绿色产品设计改进的具体方案。

6.2.4 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。

6.2.5 附件

报告中应提供如下附件:

- a) 产品原始设计图;
- b) 产品生产材料清单;
- c) 产品工艺说明(产品生产工艺过程等);
- d) 各单元过程的数据收集表(现场数据收录表格示例参见附录B);
- e) 其他。

附 录 A
(资料性)
检验方法和指标计算方法

A.1 单位产品新鲜水取用量

复合铜箔生产过程中的用水量,计算时按照1年生产为周期计算平均值。每生产1吨复合铜箔所消耗的新水量,按照公式(A.1)计算:

$$V = \frac{V_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

V —每生产1吨复合铜箔所消耗的新水量,单位为吨每吨(t/t);

V_i —1年内复合铜箔生产取新鲜水量。单位为吨(t);

M_c —1年内复合铜箔生产总量,单位为吨(t)。

A.2 单位产品耗电量

单位产品耗电量应按公式(A.4)计算:

$$E_{DL} = \frac{e_{dlz}}{P_{DL}} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

E_{DL} —单位产品耗电量,单位为千瓦时每吨(Kw·h/t);

e_{dlz} —产品各工序消耗的电量综合,单位为千瓦时(Kw·h);

P_{DL} —批次产品的产生量,单位为吨(t)。

附录 B (资料性) 复合铜箔生命周期评价方法

B.1 目的

复合铜箔在原料储存、产品生产加工的过程中均会对环境造成的影响，通过评价复合铜箔全生命周期的环境影响大小，提出产品设计改进方案，从而大幅提升产品的环境友好性。

B.2 范围

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。本标准以“1 吨复合铜箔”为功能单位来表示。同时考虑具体功能、使用寿命、是否包括包装材料等。

B.2.2 系统边界

本附录界定的复合铜箔产品生命周期系统边界，分 5 个阶段：原材料与能源的准备阶段、产品生产阶段、产品运输和储存阶段、产品使用阶段及废品回收再利用阶段。如图 B.1 所示，具体包括：

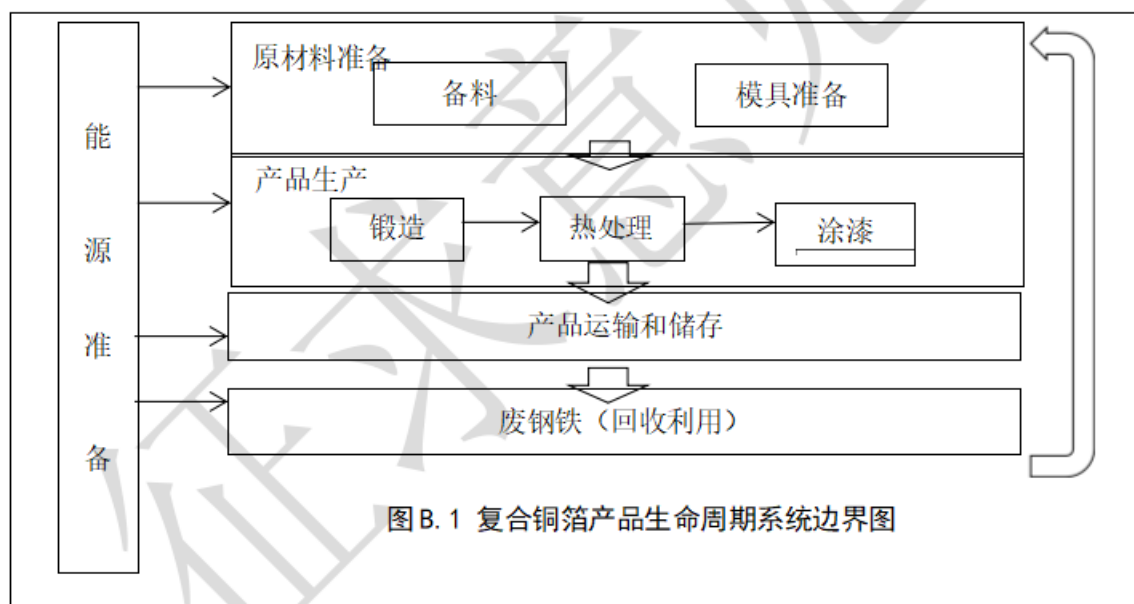


图 B.1 复合铜箔产品生命周期系统边界图

LCA 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）。如果未能取得 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 0.1% 的一般性辅助材料输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；

- e) 小于固体废弃物排放总量 0.1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- 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于清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制复合铜箔产品系统边界内的所有材料/能源输入、污染物输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。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，将每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，将产品各单元过程中相同的影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据库。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概述

应将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料准备和预加工；
- b) 产品生产全流程及污染物排放；
- c) 产品包装运输和储存；
- d) 使用阶段；

基于 LCA 的信息中要使用的数据分为两类：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消耗、产品原材料的使用量等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力组合数据（如火力、水、风力发电等）、过程中造成的环境影响以及复合铜箔生产过程的排放数据。

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，即“1吨复合铜箔”为基准计算，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、处理规格等。典型现场数据来源包括：

- 原材料准备及辅助材料；
- 原材料及辅助材料采购及运输数据；
- 产品生产过程能源消耗和污染物排放数据；
- 生产统计报表，搜集原材料分配及用量数据；
- 设备仪表的计量数据。

B.3.2.3 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 LCA 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 LCA 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原材料采购到这些材料生产制造成成品出厂为止。

c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本标准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。同一第三方机构对同类类产品生命周期评价的背景数据选择应该保持一致，如果背景数据更新，则生命周期评价报告也应更新。

B.3.2.4 原材料准备

该阶段始于从供应商采购质量合格的原辅料，结束于原辅料进入产品生产制造设备，包括：

- a) 采购；
- b) 所有材料的预加工；
- c) 转换回收的材料；
- d) 提取或与加工设施内部或与加工设施之间的运输。

B.3.2.5 生产阶段

该阶段始于复合铜箔产品进入生产设施，结束于合格产品离开生产储存设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、产品包装等。此过程涵盖生产工艺（采购→备料→锻造→热处理→涂漆→运输和储存）的情形。

B.3.3 数据计算

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行复合铜箔生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是复合铜箔的生产环节。对于复合铜箔生产而言，由于厂家的一条生产线往往同时生产多种用途的产品，很难就某单个用途的产品生产来收集清单数据，往往会就某条产线来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对复合铜箔生产阶段，因其产量占产线总产量的比例可统计，优先按其产量进行分配，即产量越大的产品，其分摊额度就越大。

B.3.5 数据质量要求

数据质量应遵循以下原则和要求：

- a) 完整性：充足的样本、合适的期间；
- b) 真实性：数据根据测量、校验得到；
- c) 时间相关：与评价目标时间差别小于 3 年；
- d) 地理相关：来自研究区域的数据；
- e) 技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

B.3.6 生命周期影响评价

B.3.6.1 数据分析

根据表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.4、表 B.5、表 B.6、表 B.7 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复合铜箔行业相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

c)

表 B.1 原材料成分、用量及运输清单

成分	有效组分含量/%	用量/t	原材料产地	运输方式
原材料				
辅助材料				

表 B.2 备料工序能源消耗清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电	千瓦时 (kW·h)		
水	吨 (t)		
天然气	立方米 (m ³)		
热能 (热水、蒸汽)	立方米 (m ³)		
...	...		

B.3.6.2 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。目前生命周期评价软件有 GaBi、SimaPro、eBalance 等,企业可根据实际情况选择软件。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,选择表 B.3 各个清单因子的量 (以 kg 为单位),为分类评价做准备。

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。复合铜箔的影响类型采用气候变化、富营养化、酸化和能源消耗 4 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.3。例如,将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.3 复合铜箔产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化	二氧化碳 (CO ₂)、甲烷 (CH ₄)、一氧化二氮 (N ₂ O) 等
富营养化	氮氧化物 (NO _x)、化学需氧量 (COD) 等
酸化	二氧化硫 (SO ₂) 氮氧化物 (NO _x)、氯化氢 (HCl) 等
累计能源消耗	石油、煤炭、天然气等

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.4 中的当量物质表示，表中只列出主要的当量物质，但不限于这些。

表 B.4 复合铜箔产品生命周期影响评价

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
气候变化	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1
		CH ₄	25
		N ₂ O	296
富营养化	PO ₄ ³⁻ 当量/kg	NO ₂	0.13
		COD	0.022
酸化	SO ₂ 当量/kg	SO ₂	1.00
		NO ₂	0.70
		HCl	0.88
		HF	1.60
能源消耗	MJ/kg	原油	45.8
		硬煤	19.1
		天然气	47.9

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式 (B.1)

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \text{..... (B.1)}$$

式中：

EP_i ——第 i 中影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种影响类别中第 j 种清单因子的贡献；

Q_j ——第 j 中清单因子的排放量；

EF_{ij} ——第 i 中影响类型中第 j 种清单因子的特征化因子

注：“...”为相关省略内容，依据各地的政策法规以及生产工艺的不同，可自行增添。