

T/HPAESRCU

湖南省节能研究与综合利用协会团体标准

T/HPAESRCU 0013-2022

绿色设计产品评价技术规范 铝合金系统 门窗

Technical Specification for Green-design Product Assessment -
Aluminium Systematic Windows and Doors

2022-04-12 发布

2022-04-15 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 评价要求..... 2

5 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法..... 3

6 评价方法..... 4

附录 A（规范性） 指标计算方法..... 5

附录 B（规范性） 铝合金系统门窗生命周期评价方法..... 6

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。

本文件由湖南亘晟门窗幕墙有限公司提出。

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：湖南亘晟门窗幕墙有限公司、湖南省建筑科学研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：何海英、黎恒志、袁旭、邓钧、丁博文、李芳、杨德南、王勇飞、湛雷、凌敏涛。

绿色设计产品评价技术规范 铝合金系统门窗

1 范围

本文件规定了铝合金系统门窗绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法等。

本文件适用于铝合金系统门窗绿色设计产品评价。

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/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 5823 建筑门窗术语
- GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法
- GB/T 8484 建筑外门窗保温性能检测方法
- GB/T 8485 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法
- GB/T 9158 建筑门窗力学性能检测方法
- 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 21340 玻璃和铸石单位产品能源消耗限额
- GB 21351 铝合金建筑型材单位产品能源消耗限额
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 23384 产品及零部件可回收利用标识
- 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 24256 产品生态设计通则
- 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 32162 生态设计产品标识
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- YS/T 680 铝合金建筑型材用粉末涂料

3 术语和定义

GB/T 5823 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铝合金系统门窗 aluminium systematic windows and doors

运用系统集成的思维研发、设计、制作和安装的以铝合金建筑型材为主要框架结构的门窗系统。

3.2

门窗系统 window and door system

为了工程设计、制造、安装达到设计性能和质量要求的建筑门窗，经系统研发而成的，由材料、构造、门窗形式、技术、性能这一组合要素构成的一个整体。

3.3

门窗形式 window and door form

满足建筑门窗的功能要求，安装在一个门窗洞口内的门窗全部结构的描述，包括材质；形状、尺寸、颜色、开启形式、组合、分格功能结构；纱窗、遮阳、安全防护等延伸功能结构。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业应有足够的技术力量和组织能力，采用设计、计算、试制、测试等研发手段，针对不同的地域气候环境和用户要求预先研发出一个或数个经认定的门窗系统。

4.1.2 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。

4.1.3 生产企业应按照 GB 17167 的要求配备能源计量器具。

4.1.4 生产企业应具备全流程的、整套的、数控的切割、钻铣等高精度加工设备，并具有完善的设备管理、保养档案。

4.1.5 生产企业应按照 GB/T 24256 的相关要求开展产品绿色设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还应考虑产品的可靠性、耐用性、可维修性、可重复使用性、可再制造，模块化、智能化以及对环境产生不良影响部件的易拆解（分离）性和易回收性等，应形成产品绿色设计方案。

4.1.6 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；设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。

4.1.7 生产企业应开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

4.2 评价指标要求

铝合金系统门窗的评价指标可从资源能源的节约，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选择。评价指标名称、基准值、判定依据（污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表 1。

表 1 铝合金系统门窗评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	包装材料	—	包装材质为纸的，推荐优先使用回收纸混合模式，满足 GB/T 31268 相关要求	提供包装纸材质说明	产品生产
	铝合金型材利用率	%	≥98%	提供线性材料优化文件，或按照 A.1 进行计算，并提供计算过程、数据	
能源属性	产品用铝合金型材单位产品综合能耗	kgce/t	符合 GB 21351 中准入值的数值要求	产品生产企业或上游供应商应按照 GB 21351 的方法进行测算，并提供自我声明	原材料生产
	产品用玻璃单位产品综合能耗	—	符合 GB 21340 中能耗限额等级的 2 级的数值要求	产品生产企业或上游供应商应按照 GB 21340 的方法进行测算，并提供自我声明	

表 1 铝合金系统门窗评价指标要求（续）

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命 周期阶段
产品属性	产品涂层重金属限量		—	应符合YS/T 680的要求	提供原材料有害物质含量表，依据BG/T 3190进行检测并提供检测报告，或提供豁免说明文件	产品生产
	可回收利用标识		—	产品及零部件可回收利用标识符合GB/T 23384的规定要求	提供标识使用说明及相关管理说明文件	
	保温性能		W/m ² ·K	≤2.2	依据GB/T 8484进行检测并提供检测报告	产品使用
	隔热性能—太阳得热系数（SHGC）		—	≤0.4	依据GB 55015进行检测并提供检测报告	
	抗风压性能		kPa	≥3.5	依据GB/T 7106进行检测并提供检测报告	
	水密性能		Pa	≥900		
	气密性能		m ³ /(m·h)	≤1.5		
	空气声隔声性能		dB	≥35	依据GB/T 8485进行检测并提供检测报告	
	耐久性	窗	次	≥25000	依据GB/T 9158进行检测并提供检测报告	
		门		≥250000		

5 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

5.1 生命周期评价方法

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铝合金系统门窗产品的生命周期评价报告，参见附录 A。

5.2 报告内容框架

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，申请者信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产企业、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 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，或同等功能产品对比情况的说明。

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、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，说明所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。本标准以“1平方米铝合金系统门窗”作为功能单位。

5.2.3.2 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。

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气候变化和人体健康危害等不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型（见附录 A）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，提出产品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。

5.2.5 附件

报告应在附件中提供：

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

6 评价方法

按照 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求开展自我评价或第三方评价，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铝合金系统门窗可称为绿色设计产品。

- a) 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；
- b) 按照第 5 章的要求提供铝合金系统门窗生命周期评价报告。

绿色设计产品可按照 GB/T 32162 要求粘贴标识。按照 GB/T 32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 和 4.2 的要求，且需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

附 录 A
(规范性)
指标计算方法

A.1 铝合金型材利用率

铝合金型材利用率，按公式 A.1 计算：

$$V_j = \frac{M_c - M_g}{M_c} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 V_j ——铝合金型材利用率，单位为%；
 M_c ——在统计期内，企业消耗铝合金型材的重量，单位为吨（t）；
 M_g ——在统计期内，企业废弃铝合金型材（包括不能再利用的边角料、切削碎屑）的重量，单位为吨（t）。

附 录 B
(规范性)
铝合金系统门窗生命周期评价方法

B.1 目的

通过评价铝合金系统门窗原材料生产、产品制造、运输与储存、使用到最终回收处理的过程中对环境造成的影响大小，提出铝合金系统门窗绿色设计改进方案，从而大幅提升铝合金系统门窗的生态友好性。

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。本标准以“1 平方米铝合金系统门窗”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

本标准界定的系统边界包括原材料及辅料生产、产品生产、产品使用到产品报废、回收、循环利用及处置、主要原材料/部件/系统产品的运输等生命周期阶段，包括但不限于如下过程：

- a) 主要原材料的生产与包装；
- b) 辅料生产与包装（密封胶、密封胶条、塑料件）；
- c) 产品的生产与装配；
- d) 原料及产品的运输；
- e) 产品正常使用过程中的能源和物质消耗（智能类铝合金系统窗的待机、使用能耗）；
- f) 产品废弃后的回收、拆解、循环利用和处置。

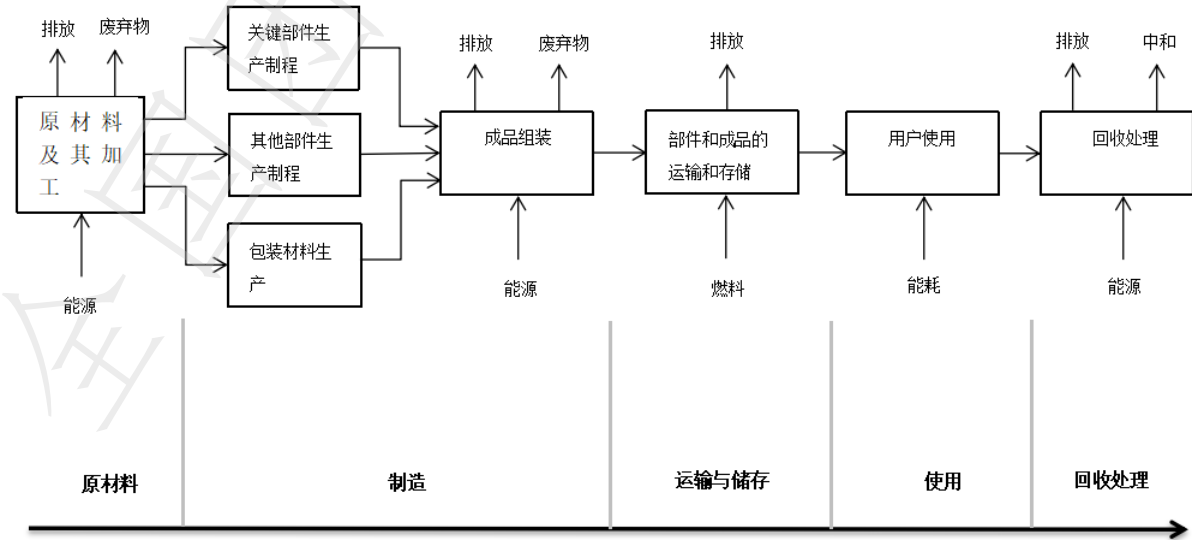


图 B.1 铝合金系统门窗产品生命周期系统边界图

生命周期评价（LCA）研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，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) 小于固体废弃物排放总量 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

应编制铝合金系统门窗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，将产品各单元过程中相同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。

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（LCA）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、和废物产生量等等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装的部分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铝合金系统门窗生产和废弃后回收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，即 1 平方米铝合金系统门窗为基准折算，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，典型现场数据来源包括：
 - 原材料（零部件）出入库记录；
 - 产品物料清单（BOM）；
 - 产品使用过程能源消耗和污染物排放监测记录；
 - 生产统计报表；
 - 设备仪表的计量数据；
 - 设备的运行日志；
 - 试验测试结果；
 - 模拟数据；
 - 抽样数据等。

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。背景数据可为行业现场数据，即对产品生命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。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生命周期评价（LCA）标准要求、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价（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从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；
- 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.3.2.4 原材料采购和预加工

该阶段始于从大自然提取资源，结束于铝合金系统门窗零部件生产，包括：

- a) 主要材料的生产；
- b) 所有材料的预加工；
- c) 零部件生产；
- d) 材料、零部件的采购；
- e) 材料、零部件的运输。

B.3.2.5 产品生产

该阶段始于铝合金系统门窗组装，结束于成品离开生产设施。生产活动包括制造、制造过程间半成品的运输、产品包装等。

B.3.2.6 产品配送

该阶段将铝合金系统门窗运输到安装现场，包括运输车辆的燃料使用等。

B.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品，结束于产品报废。包括使用/消费模式、使用期间的资源、能源消耗等。

B.3.2.8 物流

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

B.3.2.9 寿命终止

该阶段始于用户终止使用，结束于产品作为废弃物再次进入流通领域或回收渠道。

B.3.3 数据分配

在进行铝合金系统门窗生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是铝合金系统门窗的生产环节。对于一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号铝合金系统门窗，很难就某个型号的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对铝合金系统门窗生产阶段，因生产的产品主要材料、功能比较一致，因此本标准选取“面积分配”作为分摊的比例，即面积越大的产品，其分摊额度就越大。

B.3.4 数据计算

B.3.4.1 数据分析

根据表 B.1~表 B.6 对应需要的数据进行填报：

- 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；
- 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用权威中国生命周期数据库等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房间空气调节器相关零部件生产、组装、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 铝合金系统门窗产品的原材料/预制部件清单

类型	部件名称	从属	材料描述	单位	生产每功能单位产品的使用量
结构主体材料	铝合金外框料	框体总成	Al		
	铝合金中梃料	框体总成	Al		
	铝合金压线	框体总成	Al		
	铝合金扇料	扇体总成	Al		
	铝合金角码	框体总成	Al		
					
密封材料	框密封胶条	框体总成	EPDM		
	扇密封胶条	扇体总成	EPDM		
	中间胶条	框体总成	EPDM		
	中性硅酮密封胶	框体总成	聚二甲基硅氧烷		
	组角胶	框体总成	聚氨酯		
	断面胶	框体总成	树脂		
					
锁闭控制材料	把手	五金总成	Zn		
	锁体	五金总成	Zn		
	锁芯	五金总成	不锈钢		
	连杆	五金总成	Al		
	锁点	五金总成	不锈钢		
	锁座	五金总成	不锈钢		
					

表 B.1 铝合金系统门窗产品的原材料/预制部件清单（续）

类型	部件名称	从属	材料描述	单位	生产每功能单位产品的使用量
包装材料	珍珠棉		EPE		
	真空膜		PE		
	木板		木材		
	包装膜		PE		
					
安装材料	螺钉		不锈钢		
	拉法基水泥		铝酸钙		
	发泡剂		聚氨酯		
					

表 B.2 原材料成分、用量及运输清单

原材料类别	消耗量	消耗量折算/kg	原材料产地	运输方式	运输距离/km	消耗量距离乘积/(kg·km)

表 B.3 生产过程用能及耗能工质清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	单次使用产品消耗
电	千瓦时 (kW·h)		
天然气	立方米 (m ³)		
水	吨 (t)		

表 B.4 铝合金系统门窗产品运输清单

运输对象	运输量/m ²	运输量折算/kg	运输方式	运输距离/km	运输量距离乘积/(kg·km)
铝合金系统门窗					

表 B.5 铝合金系统门窗产品使用清单

名称	单位	数量
设计使用寿命	年 (a)	
单位时间耗电量	千瓦时每小时 (kWh/h)	

表 B.6 铝合金门窗产品废弃物处理清单

项目	单位产品废弃物产生量/(t/m ²)	处置方式

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.7 各个清单因子的量 [以平方米 (m²) 为单位]，为分类评价做准备。

表 B.7 铝合金系统门窗产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
能源消耗	煤、天然气
气候变化	二氧化碳 (CO ₂)、甲烷 (CH ₄)、氧化亚氮 (N ₂ O)

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

铝合金系统门窗产品的影响类型采用能源消耗和气候变化 2 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.7。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气候变化影响类型里面。

B.4.3 分析评价

建立不同影响类型的特征化模型，并计算相应影响类型的特征化影响评价结果。分类评价的结果采用表 B.8 中的当量物质表示。

表 B.8 影响类型特征化因子归类

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
能源消耗	标当量/kg	煤	5.69×10^{-8}
		天然气	1.42×10^{-4}
气候变化	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1
		CH ₄	25
		N ₂ O	298

B.4.4 计算方法

环境类别特征化值按公式 (B.1) 计算。

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

式中：

EP_i ——第 i 种环境类别特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种环境类别中第 j 种清单因子的贡献；

Q_j ——第 j 种物质的排放量/消耗量；

EF_{ij} ——第 i 种环境类别中第 j 种清单因子的特征化因子。