

团 体 标 准

T/HATSI 0009—2021

绿色设计产品评价技术规范 “沸石转轮+ 催化燃烧” 一体化装备

Technical specification for green-design product assessment—
“zeolite runner + catalytic combustion” integrated equipment

2021 - 02 - 08 发布

2021 - 02 - 09 实施

湖南省技术标准创新促进会 发 布

目 次

版权声明 II

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价要求 3

5 产品生命周期评价报告编制方法 4

6 评价方法 5

附录 A（规范性） 钢材利用率计算方法..... 6

附录 B（资料性） “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期评价方法 7

附录 C（资料性） 生命周期现场数据收集清单表..... 13

参考文献 15

版权声明

本文件系由湖南省技术标准创新促进会（简称“标促会”）组织编制的团体标准文本，受《中华人民共和国著作权法》保护。凡非标促会会员的组织或个人利用本文件进行或支持贸易、认证等商业活动，应事先与标促会联系或获得授权。

联系人：李艳红。

联系电话：15974236059。

联系邮箱：hatsi2019@163.com。

标促会对本版权声明具有最终解释权。

T/HATSI

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。

本文件由湖南省技术标准创新促进会提出并归口。

本文件起草单位：长沙工研院环保有限公司、航天凯天环保科技股份有限公司、湖南航天凯天水务有限公司、湖南碧臣环境能源有限公司、长沙中能装备制造有限公司、湖南融城环保技术有限公司、湖南省质量和标准化研究院、湖南省技术标准创新促进会。

本文件主要起草人：何曦、羊志超、曾毅夫、周益辉、叶明强、刘彰、黄安涛、周萍、吴卫、宁健翔、周杰、王延斌、杨准、彭涛、王胜、李超、张作良、李艳红、徐启栋。

T/HATSI

THATSI

绿色设计产品评价技术规范 “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备

1 范围

本文件规定了“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备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“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的绿色设计产品评价。

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 8978 污水综合排放标准
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 18613 电动机能效限定值及能效等级
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 24040—2008 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 32161—2015 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
HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
HJ 584 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法
HJ 2026—2013 吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2027—2013 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范

3 术语和定义

GB/T 24040—2008、GB/T 32161—2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

沸石转轮 zeolite runner

利用颗粒状、毡状或蜂窝状沸石分子筛制备而成的具有一定厚度的圆形吸附装置，在电机驱动下转动，在整个圆形扇面分为吸附区、再生区和冷却区，挥发性有机物通过吸附区进行吸附净化，吸附了挥发性有机物的区域转动到再生区后利用热气流进行再生，再生后的高温区转动到冷却区后利用冷气流进行冷却，如此循环进行吸附剂的吸附和再生。

[来源：HJ 2026—2013，定义3.11，有修改]

3.2

催化燃烧 catalytic combustion

利用固体催化剂将挥发性有机物通过氧化作用转化为二氧化碳和水等化合物、净化废气中污染物的工艺过程。

3.3

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备 “zeolite runner + catalytic combustion” integrated equipment

采用“沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧”的净化工艺，将预处理装置、沸石转轮、催化燃烧装置、风机电机等集中一体的设备。

3.4

净化效率 purification efficiency

净化设备捕获污染物的量与处理前污染物的量之比，以百分数表示，计算公式如下：

$$\eta = \frac{\rho_1 Q_{sn1} - \rho_2 Q_{sn2}}{\rho_1 Q_{sn1}} \times 100\%$$

式中： η —治理工程或净化设备的净化效率，%；

ρ_1 、 ρ_2 —治理工程或净化设备进口、出口污染物的质量浓度， mg/m^3 ；

Q_{sn1} 、 Q_{sn2} —治理工程或净化设备进口、出口标准状态下干气体流量， m^3/h 。

[来源：HJ 2026—2013，定义3.13]

3.5

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，定义3.2]

3.6

绿色设计产品 green-design product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

3.7

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040—2008，定义3.1]

4 评价要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 生产企业近三年无重大安全和环境污染事故。
- 4.1.2 生产企业及其产品的污染物排放应达到 GB 8978、GB 16297 等国家和地方污染物排放标准的要求。
- 4.1.3 生产企业宜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或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- 4.1.4 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,建立能源管理台账。
- 4.1.5 生产企业固体废弃物应有专门的贮存场所,避免扬散、流失和渗漏;合理利用和无害化处置固体废弃物,危险废弃物应交由专门机构处理。
- 4.1.6 产品质量应符合相关产品标准的规定,产品执行企业标准的技术要求应不低于国家和行业标准的要求。
- 4.1.7 产品包装宜使用可回收或可降解的材料。

4.2 评价指标要求

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的评价指标可从资源能源的消耗,以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取,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。“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备评价指标要求见表1。

表1 “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备评价指标要求

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	钢材利用率	%	≥90	依据附录A计算钢材利用率并提供证明材料	产品生产
	电动机能效	—	产品中电动机能效等级应达到 GB 18613 中 2 级及以上	提供采购合同或检测报告	资源获取
	催化剂使用寿命	h	≥8500	提供符合性证明材料	资源获取
	沸石转轮使用寿命	h	≥40000	提供符合性证明材料	资源获取
能源属性	治理后产生的高温烟气热能回收率	%	≥70	提供符合性证明材料	产品使用
环境属性	有组织废气(苯)排放浓度	mg/m ³	≤1	按照HJ 584 检测并提供检测报告	产品生产
	有组织废气(甲苯)排放浓度	mg/m ³	≤8	按照HJ 584 检测并提供检测报告	产品生产
	有组织废气(二甲苯)排放浓度	mg/m ³	≤17	按照HJ 584 检测并提供检测报告	产品生产
	有组织废气(非甲烷总烃)排放浓度	mg/m ³	≤40	按照HJ 38 检测并提供检测报告	产品生产

表1 “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备评价指标要求（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
环境属性	有组织废气(颗粒物)排放浓度	mg/m ³	≤40	按照GB/T 15432 检测并提供检测报告	产品生产
	废水（悬浮物）排放浓度	mg/L	≤150	按照GB 11901 检测并提供检测报告	产品生产
	废水（氨氮）排放浓度	mg/L	≤45	按照HJ 535 检测并提供检测报告	产品生产
	厂界环境噪声	—	生产过程中厂界环境噪声应符合 GB 12348 中 3 类标准的要求	按照GB 12348 检测并提供检测报告	产品生产
	废弃物的处理方案	—	应编制产品使用或废弃时废弃物处理方案。能回收利用的废弃物应回收利用，不能回收利用的应按照国家 and 地方法律法规要求处置。	有方案，内容较完整、正确（至少应包含：装备拆解技术指导信息、废弃物清单、含有毒有害物质或有危险零部件的处理、可使用、再制造、再利用零部件的处理、其它废弃物的无害化处理）	产品使用、产品废弃处理
产品属性	非甲烷总烃	mg/m ³	≤40	按照HJ 38的检测要求检测并提供检测报告	产品使用
	吸附净化效率	%	≥94	按照HJ 2026的检测要求检测并提供检测报告	产品使用
	催化燃烧净化效率	%	>97	按照HJ 2027的检测要求检测并提供检测报告	产品使用
	泄漏率（换向阀）	%	≤0.1	按照HJ 2027的检测要求检测并提供检测报告	产品使用

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据附录B中的“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期评价方法编制生命周期评价报告。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告中应提供报告信息、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 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。

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,披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

本文件以1台“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备为功能单位来表示。

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。见附录B.3。

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。见附录B.4。

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

报告中应在附件中提供:

- a) 产品样图或分解图,
- 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) 其他。

6 评价方法

同时满足以下条件的“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备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章要求提供“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期评价报告。

附 录 A
(规范性)
钢材利用率计算方法

钢材利用率，按式(A.1)计算：

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

式中：

V_j ——钢材利用率，单位为(%)；

M_g ——生产单位产品过程中产生的废弃钢材（包括不能再利用的边角料、切削碎屑等）的重量，单位为吨(t)；

M_C ——生产单位产品过程中消耗钢材的重量，单位为吨(t)。

T/HATSI

附录 B

(资料性)

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期评价方法

B.1 概况

依据GB/T 24040—2008和GB/T 24044, 建立“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品的生命周期评价方法。

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期评价的过程应包括：

- a) 目的和范围的确定：研究确定评价“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品的目的，确定“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的功能单位，界定系统边界和时间边界，明确影响类型、必备要素和可选要素，提出数据及质量要求，给出评价报告的形式；
- b) 清单分析：主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清算计算方法、数据合并、数据的分配等；
- c) 影响评价：选取影响类型、类型参数和特征化模型，将生命周期清单数据划分到所选的影响类型，计算类型特征化值；
- d) 解释和报告：综合考虑清单分析和影响评价，对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查，并对结论、建议和局限性进行说明，编制“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期评价报告。

B.2 目的和范围确定

B.2.1 评价目的

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品从原材料获取、生产、运输、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备全生命周期的环境影响大小，提出“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备绿色设计改进方案，从而大幅度提升“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的环境友好程度。

B.2.2 评价范围

B.2.2.1 总则

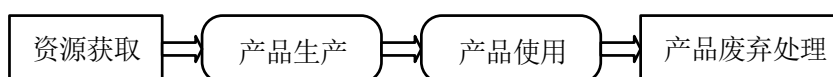
根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。在某些情况下，可对评价范围进行调整，但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

B.2.2.2 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的，这里定义“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的功能单位为1台。

B.2.2.3 系统边界

本文件界定的“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期系统边界，分四个阶段，如图B.1所示，具体包括：资源获取阶段、产品生产阶段、产品使用阶段、产品废弃处理阶段。



图B.1 “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期系统边界图

B.2.2.4 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，要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) 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

编制“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品系统边界内的所有材料/能源输入和排放到空气、水及土壤的排放物清单，作为产品生命周期评价的依据。

书面给出所有的计算程序和计算公式，所做的假设给予明确说明。

当数据收集完成后，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库。

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，数据来源注明出处。数据收集包括现场数据和背景数据的收集。通过测量、计算或估算用于量化单元过程输入和输出的数据，并给出数据的来源和获取过程。

数据收集程序主要步骤包括：

- a) 设计数据收集表（见附录 C）；如果报送的数据有特殊情况、异常点或其他问题，在报告中明确说明；
- b) 根据数据收集准备的要求，由生产部门的技术人员完成数据收集工作；
- c) 数据处理，即将收集的数据处理为功能单位的数据。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

将以下阶段的数据纳入数据清单：

- a) 原材料、零部件采购，
- b) 生产，
- c) 产品分配和储存，
- d) 使用阶段，
- e) 物流，
- f) 废弃处理。

基于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，“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。

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）、过程中造成的环境影响以及“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生产过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

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产品系统功能单位，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：

- 原材料和零部件的采购和预加工；
- 由原材料和零部件供应商运输至生产商的运输数据；
- 产品生产过程的能源与水资源消耗数据；
- 原材料和零部件分配及用量数据；
- 产品包装材料数据；
- “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备由生产商运输至客户的运输数据；
- 废弃处理数据。

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完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且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 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 资源获取

该阶段始于从大自然提取资源，结束于资源进入产品生产设施，包括但不限于原材料和零部件的采购、运输。

B.3.2.4.2 生产阶段

该阶段始于原材料和零部件进入生产设施，结束于成品离开生产设施。生产活动包括下料、折弯、焊接、喷涂、装配、包装运输等步骤。

B.3.2.4.3 使用阶段

该阶段始于消费者或终端用户拥有产品，结束于用户终止使用。

B.3.2.4.4 废弃处理阶段

考虑废弃的“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的结构件、电动机及其他废弃物处理方式。

B.3.3 数据计算

数据收集后，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、水体排放和土壤排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备的生产环节。对于“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生产而言，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号产品。很难就单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“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备生产阶段，结构件生产时因不同型号产品的材料类似，可选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越重，其分摊额度就越大。

B.3.5 数据计算

B.3.5.1 数据分析

根据表C.1~C.7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、采样检测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年平均统计数据，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“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备原材料及产品的生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

B.3.5.2 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，选择表B.1中各个清单因子的量（以“台”为单位），为分类评价做准备。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 影响类型

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品的影响类型选取气候变化、金属资源消耗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。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。具体见表B.1。

表B.1 “沸石转轮+催化燃烧”一体化装备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 ）等
富营养化	氨氮（NO ₃ ⁻ ）、氮氧化物（NO _x ）、总氮（TN）、总磷（TP）、磷酸根（PO ₄ ³⁻ ）等

B.4.3 分类评价

参照GB/T 32161—2015的附录B，表B.2给出了不同影响类型的特征化模型和类型参数，产品生命周期影响分类评价采用表B.2的要求进行。

表B.2 产品生命周期影响类型和类型参数

影响类型	类型参数	指标参数	特征化因子	评价方法
气候变化	CO ₂ 当量•kg ⁻¹	CO ₂	1	IPCC 2006
		CH ₄	25	
富营养化	PO ₄ ³⁻ 当量•kg ⁻¹	NO ₃ ⁻	0.42	EDIP 2003
		NO _x	0.13	
		TN	0.42	
		TP	3.06	
		PO ₄ ³⁻	1	

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式B.1。

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

式中：

EP_i ——第*i*种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第*i*种影响类别中第*j*种清单因子的贡献；

Q_j ——第*j*种清单因子的排放量；

EF_{ij} ——第*i*种影响类型中第*j*种清单因子的特征化因子。

B.5 解释

B.5.1 产品生命周期模型的稳健性评价

“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期模型稳健性的工具包括：

- a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。这包括过程范围的完整性和输入/输出范围；
- b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数等的不确定性的影响，来评价其可靠性；

- c) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

B.5.2 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品相关的绿色设计改进方案。

B.5.3 结论、建议和限制

根据确定的“沸石转轮+催化燃烧”一体化装备产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

T/HATSI

附 录 C
(资料性)

生命周期现场数据收集清单表

C.1 原材料/零部件用量及运输清单

原材料/零部件用量及运输清单见表C.1。

表C.1 原材料/零部件用量及运输清单

制表人：	制表日期：	起始时间：	年	月	日至	年	月	日
原材料/零部件 名称	单位	单位产品 消耗量	运输方式(货车、火车、 飞机、轮船或其他方式)	运输距离 /km	取样程序描述	来源		

C.2 包装过程所需清单

包装过程所需清单见表C.2。

表C.2 包装过程所需清单

制表人：	制表日期：	起始时间：	年	月	日至	年	月	日
材料	单位	单位产品用量/kg	取样程序描述	来源				

C.3 生产过程中排放废物清单

生产过程中排放废物清单见表C.3。

表C.3 生产过程排放废物清单

制表人：	制表日期：	起始时间：	年	月	日至	年	月	日
项目	单位	排放量	处置方式	取样程序描述	来源			

C.4 产品运输过程所需清单

产品运输过程所需清单见表C.4。

表C.4 产品运输过程所需清单

制表人：制表日期：起始时间：年 月 日至 年 月 日

过程	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源

C.5 使用过程能源、耗材所需清单

使用过程能源、耗材所需清单见表C.5。

表C.5 使用过程能源、耗材所需清单

制表人：制表日期：起始时间：年 月 日至 年 月 日

种类	单位	用量	供货商名称	取样程序描述	来源

C.6 使用过程排放清单

使用过程排放清单见表C.6。

表C.6 使用过程排放清单

制表人：制表日期：起始时间：年 月 日至 年 月 日

项目	排放描述	单位	排放量	取样程序描述	来源

C.7 废弃处理过程物质输出清单

废弃处理过程物质输出清单见表C.7。

表C.7 废弃处理物质输出清单

制表人：制表日期：起始时间：年 月 日至 年 月 日

名称	单位	回收量	处理方式	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离 /km	取样程序描述	来源

参 考 文 献

- [1] DB43/ 1356—2017 表面涂装（汽车制造及维修）挥发性有机物、镍排放标准
 - [2] GB/T 31962—2015 污水排入城镇下水道水质标准
-

T/HATSI