

ICS 13.020.20

CCSZ 04

CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF 0155—2021

绿色设计产品评价技术规范
电子电气用胶粘剂

Technical specification for green-design product assessment

—Adhesives in electrical and electronic products

(报批稿)

2022-03-01 发布

2022-03-01 实施

中国石油和化学工业联合会发布

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：富乐（烟台）新材料有限公司、南宝树脂集团、波士胶（上海）管理有限公司、韦尔通（厦门）科技股份有限公司、南宝树脂（东莞）有限公司、中国化工环保协会。

本文件主要起草人：朱月群、吴寅林、赵升学、吴雨微、刘涛、曹阳、吴刚。

绿色设计产品评价技术规范 电子电气用胶粘剂

1 范围

本文件规定了电子电气用胶粘剂绿色设计产品的术语和定义、评价要求、评价方法和生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于电子电气用胶粘剂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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 2943 胶粘剂术语
- GB12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书内容和项目顺序 3 术语和定义
- 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
- 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的测定
- GB/T 30646 涂料中邻苯二甲酸酯含量的测定 气相色谱/质谱联用法
- GB 30982 建筑胶黏剂有害物质限量
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量
- GB/T 34706 涂料中有机锡含量的测定气质联用法
- GB/T 36803 胶粘剂挥发性有机化合物释放量的测定袋式法
- GB/T 37422 绿色包装评价方法与准则
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 37824 涂料，油墨，胶粘剂工业大气污染物排放标准
- GB/T 37861 电子电气产品中卤素含量的测定离子色谱法
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系要求及使用指南

3 术语和定义

GB/T 2943界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 绿色设计产品 green-design product

在原材料获取、产品生产、使用、废弃处置等全生命周期过程中，在技术可行和经济合理的前提下，具有能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

3.2 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 3.1]

3.3 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。

[来源：GB/T 24040—2008 3.2]

3.4 电子电气用胶粘剂 adhesives in electrical and electronic products

电子电气胶粘剂是在电子电气产品制造过程中用于电子电气元器件粘接，密封，灌封，涂覆，结构粘接，共形覆膜或SMT贴片等应用的胶粘剂。

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

考虑电子电气用胶粘剂的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段，深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康因素，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期评价难度，根据电子电气用胶粘剂的特点，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，及选取人体毒性影响及产品属性等方面进行评价。

4.2 评价方法和流程

4.2.1 评价方法

同时满足以下条件的电子电气用胶粘剂可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求(见5.1)和评价指标要求(见5.2)；
- b) 提供电子电气用胶粘剂产品生命周期评价报告。

4.2.2 评价流程

根据电子电气用胶粘剂的特点，明确评价范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法，收集相关数据，对数据进行分析，对照基本要求和评价指标要求，对电子电气用胶粘剂进行评价，符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该胶粘剂符合绿色设计产品的评

价要求；符合要求的电子电气用胶粘剂生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

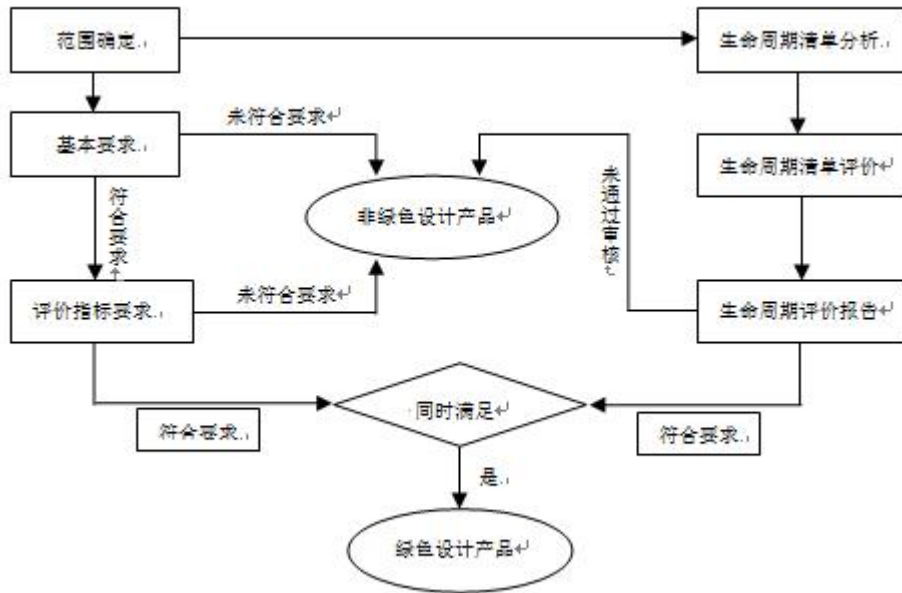


图1 电子电气用胶粘剂绿色设计产品评价流程

5 要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 所评价胶粘剂性能指标应符合相应的国家标准、行业标准、团体标准或声明公开的企业标准要求，并提供第三方检测报告。
- 5.1.2 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。鼓励企业开展清洁生产审核。
- 5.1.3 不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，不得超越范围使用限制使用的材料。不得使用含有铅、镉、六价铬、汞等重金属的原料；不得使用列于国家优先控制化学品名录中的物质。原料和成品的安全技术说明书应符合GB/T16483的要求。产品包装应符合GB/T 37422绿色包装评价方法与准则要求。
- 5.1.4 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并提供污染物排放清单。危险废弃物的处置应符合国家和地方的标准要求；废水中的污染物应符合国家和地方排放标准要求或当地园区接收要求；厂界环境噪声应符合GB12348的要求。企业应根据《企业事业单位环境信息公开办法》第九条~第十二条公开环境信息。鼓励企业承诺实施责任关怀。
- 5.1.5 企业安全生产标准化水平应符合GB/T 33000 要求。待评价企业截止评价日3年内无较大及以上级别安全事故和突发环境污染事件（如果公司成立不足3年，按公司成立之日起至评价日止计）。未列入失信被执行人企业名单。
- 5.1.6 生产企业应根据GB/T 19001、 GB/T 24001、 GB/T45001的要求建立并运行质量管理体系。

系，环境管理体系、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。生产企业应按照GB 17167 配备能源计量器具。企业应营造更健康和更安全的环境及工作场所，避免处理化学品对生产工人造成的健康伤害。待评价企业截止评价日3年内无职业病病例(如果公司成立不足3年，按公司成立之日起至评价日止无职业病病例)。

5.2 评价指标要求

评价指标要求见表1

表 1 电子电气用胶粘剂绿色设计产品评价指标要求

| 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 | 禁止使用物质 | - | 禁止人为添加物质：苯系物 ¹ ，卤代烃 ² ，正己烷，乙二醇醚及醚酯 ³ ，氮甲基吡咯烷酮 | 企业提供证明材料 | 原材料获取 |
| | 原材料利用率 | % | ≥98 | 按照附录 A1 进行计算 | 原材料获取 |
| 能源属性 | 单位产品综合能耗 | Kgce/t | ≤140 | 按照 GB/T 2589 计算 | 产品生产 |
| 环境属性 | 车间和生产设施排气筒中废气中污染物含量 | - | 有组织排放应符合 GB37824 中 4.2 表 2 对重点地区企业的胶粘剂制造的排放要求 | 按照 GB37824 方法测试 | 产品生产 |
| | 生产厂区废气无组织排放 | - | 符合 GB 37822 对重点地区企业的控制要求 | 按照 GB37822 方法测试 | |
| 产品属性 | VOC 含量 | g/kg | ≤50 | 按照 GB 33372 方法测试或计算 | 产品生产 |
| | VOC 残余释放量 | mg/m ³ | ≤10 | 按照 GB/T 36803 方法测试 | 产品使用 |
| | 苯系物 ¹ | mg/kg | ≤100 | 按照 GB 30982-2014 方法测试 | 产品生产 |
| | 卤素 | mg/kg | 氯≤900；溴≤900； 氯+溴 Br≤1500 | 按照 GB/T 37861 方法测试 | 产品生产 |

| | | | | | |
|----|---|-------|--|-----------------------|----------|
| | 重金属 | mg/kg | 镉及其化合物< 100 mg/kg 六价铬及其化合物<500mg/kg 铅及其化合物< 500mg/kg 汞及其化合物< 500mg/kg | 按照 GB/T26125 方法测试 | 产品生 产 |
| | 多溴联苯 (PBB) | mg/kg | ≤ 500 mg/kg | 按照 GB/T26125 方法测试 | 产品生 产 |
| | 多溴联苯醚 (PBDE) | mg/kg | ≤500 mg/kg | 按照 GB/T26125 方法测试 | 产品生 产 |
| | 邻苯 18 项总 量 ⁴ | mg/kg | ≤ 500mg/kg | 按照 GB/T 30646 方法测试 | 产品生 产 |
| | 有机锡 ⁵ | g/kg | ≤1 | 按照 GB/T 34706 方法测试 | 产品生 产 |
| 备注 | ^{1.} 苯系物：苯，甲苯，乙苯，二甲苯，三甲苯。 ^{2.} 卤代烃：二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯 ^{3.} 乙二醇醚及醚酯：乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚 ^{4.} 邻苯 18 项指：邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二（2-甲氧基）乙酯、邻苯二甲酸二（4-甲基-2-戊基）酯、邻苯二甲酸二（2-乙氧基）乙酯、邻苯二甲酸二戊酯、邻苯二甲酸二己酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-丁氧基）乙酯、邻苯二甲酸二环己酯、邻苯二甲酸二（2-乙基）己酯、邻苯二甲酸二苯酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二壬酯、邻苯二甲酸二异壬酯、邻苯二甲酸二烯丙酯。 有机锡，详见附录 C。 | | | | |

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

6.1 产品生命周期评价方法

依据GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录编制电子电气用胶粘剂的生命周期评价报告，参考本文件附录B。

6.2 评价报告的编制方法

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。

在报告中标注产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、产品重量及规格（如0.5kg，5L）等；包装物的重量和材质（如塑料）、封口方式（如塑料帽）也应在生命周期评价报告中阐明。

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，披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

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，涉及到数据分配情况的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各阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.4 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。

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

附件包括

- 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。

附 录 A
(规范性)
检验方法和指标计算方法

A.1 原材料利用率

1吨产品中有效使用的原材料的量和生产1吨产品原料的总消耗量的比值，按式(A.1)计算：

$$L = \frac{M_i}{M_c} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

L ——1吨产品中有效使用的原材料的量和生产1吨产品原料的总消耗量的比值 (t/t)；

M_i ——在一定计量时间内 (一年) 产品中所包含原材料的数量，单位为吨 (t)；

M_c ——在一定计量时间内 (一年) 为生产产品而投入的原材料的总量，单位为吨 (t)

附录 B

(规范性)

电子电气用胶粘剂产品生命周期评价方法

B.1 目的

针对电子电气用胶粘剂产品的生产、运输、出售到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响,通过评价胶粘剂产品全生命周期的环境影响大小,提出胶粘剂产品生态化改进方案,从而提升胶粘剂产品的环境友好性。

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。

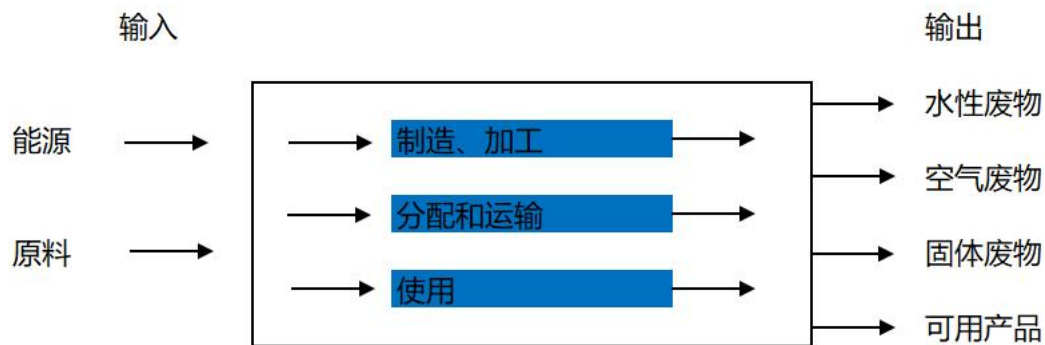
B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本部分以单位重量 1 吨胶粘剂产品计为功能单元来表示。

B.2.2 系统边界

本附录界定的胶粘剂产品生命周期系统边界,分 3 个阶段:生产阶段、销售阶段、使用阶段。如图 B.1 所示,具体包括:

图 B.1 产品生命周期系统边界图



LCA 生命周期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 1 年内有效值),如果未能取到 1 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) 任何有毒有害的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

应编制电子电气用胶粘剂产品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、异常或其他问题，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库。

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) 生产；
- b) 产品分配和储存；
- c) 物流；
- d) 使用阶段；

基于生命周期评价的信息中要使用的数据可分为两类，现场数据和背景数据。生命周期评价数据应使用现场数据。

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。

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，即吨胶粘剂产品为基准折算，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：

——胶粘剂产品生产过程的能源与水资源消耗数据；

——胶粘剂产品原材料分配及用量数据；

——胶粘剂产品包装材料数据，包括原材料包装数据；

——胶粘剂产品由生产商处运输至最终客户数据；

B.3.2.3 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.3.1 生产阶段

该阶段始于胶粘剂产品的原料进入生产场址，结束于成品离开生产设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程间半成品的运输、材料组成包装等。

B.3.2.3.2 产品分配

该阶段将胶粘剂产品分配给各地批发商及用户，可沿着供应链将其储存在各点，包括运输车辆的燃料使用等。

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、运输距离等。

B.3.2.3.3 使用阶段

该阶段始于消费者拥有胶粘剂产品，结束于废弃且运至回收或废物处理设施。包括使用/消费模式、使用期间的资源消耗等。

B.3.3 数据分配

在进行胶粘剂产品生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是生产环节。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。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。因此选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

B.3.4 数据分析

根据表 A.1~表 A.4 对应需要的数据，进行填报：

a) 现场数据可根据企业调研、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 1 年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

表 B. 1 原材料成分、用量及运输清单

| 原材料 | 含量/% | 相应过程功能单位(t/t) | 原材料产地 |
|-----|------|---------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

表 B. 2 生产过程所需清单

| 能耗种类 | 单位 | 各生产过程总消耗量 | 吨胶粘剂产品消耗量 |
|-------------|------------|-----------|-----------|
| 电耗 | 千瓦时 (kW·h) | | |
| 水 | 吨 (t) | | |
| 煤耗 | 标煤 (tec) | | |
| 蒸汽 | 吨 (t) | | |
| 助剂消耗 (聚合过程) | 吨 (t) | | |

表 B. 3 包装过程所需清单

| 材料 | 单位产品用量 (kg/吨胶粘剂) |
|-----------------|------------------|
| 热合胶带 | |
| 漆线 | |
| 牛皮 PVC 包装袋 | |
| 树脂编织袋+英文 | |
| 牛皮 PVC 包装袋 SG-8 | |
| 包装桶 | |
| 其他 | |

表 B. 4 运输过程所需清单

| 过程 | 运输方式 | 运输距离/km | 单位产品运距/ (km/kg) |
|-------------|------|---------|-----------------|
| 从生产地到经销商 | | | |
| 从经销商到下游使用厂家 | | | |

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| 从生产地直接到下游使用厂家 | | | |
|---------------|--|--|--|

表 B. 5 三废处理数据

| 废气物名称或项目 | 降解、处理回用方式 | 降解、处理过程主要环境排放量 (g/t 废弃物) |
|----------|-----------|--------------------------|
| 废水 | | |
| 废气 | | |
| 固废 | | |

B. 3. 5 清单分析

所收集的数据进行核实后，根据 B.4 影响评价方法进行计算或者利用生命周期评估软件进行数据的分析处理。企业可根据实际情况自行计算或选择软件，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，从而为分类评价做准备。

B. 4 影响评价

B. 4. 1 影响类型

依据国际上使用较多的 CML 分类方法，将影响类型分为三大类：资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。胶粘剂的影响类型采用气候变化和人体健康危害 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.6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B. 6 胶粘剂产品生命周期清单因子归类

| 影响类型 | 清单因子归类 |
|--------------|----------------------------------|
| 温室效应 (GWP) | CO ₂ 、CH ₄ |
| 人体健康损害 (HTP) | 颗粒物 |

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.7中的当量物质表示。

表 B.7 胶粘剂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 |
|--------------|--------------|------|-----------------------|
| 资源消耗 (ADP) | Kg-铈当量 | 煤 | 5.69×10^{-8} |
| | | 天然气 | 1.18×10^{-7} |
| 温室效应 (GWP) | Kg-CO2 当量 | CO2 | 1 |
| | | CH4 | 21 |
| 人体健康损害 (HTP) | Kg-1,4-二氯苯当量 | NOx | 1.2 |
| | | SOx | 0.096 |
| | | 颗粒物 | 0.82 |

B. 4. 4 计算方法

影响评价结果计算方法见式 (B. 1)

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

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。

附 录 C
(资料性)
有机锡禁用物质清单

C.1 有机锡

表C.1有机锡禁用物质清单

| 序号 | 中文化学名称 | 英文化学名称 |
|----|----------|-----------------------------------|
| 1 | 单丁基锡化合物 | Monobutyltin (MBT) Compounds |
| 2 | 单辛基锡化合物 | Monooctyltin (MOT) Compounds |
| 3 | 二丁基锡化合物 | Dibutyltin (DBT) Compounds |
| 4 | 二辛基锡化合物 | Diocetyltn (DOT) Compounds |
| 5 | 四丁基锡化合物 | Tetrabutyltin (TeBT) |
| 6 | 四辛基锡化合物 | Tetraoctyltin (TeOT) |
| 7 | 三丁基锡化合物 | Tributyltin (TBT) Compounds |
| 8 | 三环己基锡化合物 | Tricyclohexyltin (TCyT) Compounds |
| 9 | 三苯基锡化合物 | Triphenyltin (TPhT) Compounds |