

T/CNLIC 0171—2024  
T/AQSPMK 0014—2024

中国轻工业联合会  
昆山市高分子材料质量与标准化协会  
团体标准

绿色设计产品评价技术规范  
汽车用有机硅人造革

T/CNLIC 0171—2024

T/AQSPMK 0014—2024

\*

中国轻工业出版社出版发行

地址：北京鲁谷东街5号

邮政编码：100040

发行电话：(010)85119832

网址：<http://www.chlip.com.cn>

Email：[club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

轻工业标准化研究所编辑

地址：北京西城区月坛北小街6号院

邮政编码：100037

电话：(010)68049923

\*

版权所有 侵权必究

书号：155019·7036

印数：1—200册 定价：75.00元

# 团 体 标 准

T/CNLIC 0171—2024  
T/AQSPMK 0014—2024

## 绿色设计产品评价技术规范 汽车用有机硅人造革

Technical specification for green-design product assessment—  
Organosilicone leatherette for automobile

2024-12-24 发布

2024-12-24 实施

中国轻工业联合会  
昆山市高分子材料质量与标准化协会

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                          | 2  |
| 4 评价要求                           | 3  |
| 5 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法            | 11 |
| 6 评价方法                           | 12 |
| 附录 A（规范性） 指标计算方法                 | 13 |
| 附录 B（资料性） 烷基酚（AP）和烷基酚聚氧乙烯醚（APEO） | 15 |
| 附录 C（资料性） 氯化苯酚                   | 16 |
| 附录 D（资料性） 有害染料                   | 17 |
| 附录 E（资料性） 阻燃剂                    | 20 |
| 附录 F（资料性） 乙二醇类物质                 | 21 |
| 附录 G（资料性） 多环芳烃                   | 22 |
| 附录 H（资料性） 邻苯二甲酸酯                 | 23 |
| 附录 I（资料性） 石棉                     | 24 |
| 附录 J（规范性） 游离二异氰酸酯类化合物            | 25 |
| 附录 K（资料性） 人造革产品生命周期评价方法          | 26 |
| 参考文献                             | 31 |

## 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。

本文件由中国轻工业联合会和昆山市高分子材料质量与标准化协会共同提出并归口。

本文件起草单位：昆山阿基里斯新材料科技有限公司、昆山阿喀斯检测科技服务有限公司、四川大学、丽水学院、重庆长安汽车股份有限公司、陶氏（上海）投资有限公司、浙江宏德丽新材料有限公司、明新旭腾新材料股份有限公司、浙江高盛新材料有限公司、昆山协孚新材料股份有限公司、浙江禾欣新材料有限公司、苏州瑞高新材料股份有限公司、江苏贝尔特福新材料有限公司、丽水市质量检验检测研究院、广东天跃新材料股份有限公司、南京理工大学、郑州宇通客车部件有限公司、福建华夏合成革有限公司、浙江德美博士达高分子有限公司、合肥科天水性科技有限责任公司、苏州贝斯特装饰新材料有限公司、浙江深蓝新材料科技有限公司、唐山兴邦管道工程设备有限公司、江苏诚丰新材料股份有限公司、佛山惠安家居用品有限公司、南海海珥玛科技股份有限公司、昆山市检验检测认证有限公司、昆山市市场监督管理局、昆山市检验检测中心、丽水合力新材料有限公司、昆山市高分子材料质量与标准化协会。

本文件主要起草人：赵建明、范浩军、陈意、向均、范维维、毛虎、胡晓晴、付军、郭小飞、贾红兵、石卿、陈玉胜、陈曦、王毅、朱尚玉、徐青、徐雪明、丁菊芳、邹建峰、耿五一、袁翔、邵扬、王旌名、张凤、庄君新、周文铖、张晓隆、徐一剡、高金岗、蒋建林、应跃跃、常强、巫青松、王涨、胡宝义、朱有奎、匡建武、朱建琴、邱华伟、阮国侨、邓纳新、董娟、袁超、张鹤年、王成、王中坚、顾艳芳、刘鑫鑫、曹亭。

# 绿色设计产品评价技术规范 汽车用有机硅人造革

## 1 范围

本文件规定了汽车用有机硅人造革（以下简称“人造革”）绿色设计产品的评价要求，描述了相应的评价方法和产品生命周期评价方法、评价报告编制方法。

本文件适用于结构上每一层涂覆材料均属有机硅的汽车用有机硅人造革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/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分：游离和水解的甲醛（水萃取法）
- GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度
- GB/T 5478—2008 塑料 滚动磨损试验方法
- GB/T 7141—2008 塑料热老化试验方法
- GB 8410 汽车内饰材料的燃烧特性
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 20382 纺织品 致癌染料的测定
- GB/T 20383 纺织品 致敏性分散染料的测定
- GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定
- GB/T 23345 纺织品 分散黄23和分散橙149染料的测定
- 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 28112—2011 硅橡胶中挥发性甲基环硅氧烷残留量的测定
- 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 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 34443 人造革与合成革术语
- GB/T 42223—2022 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度 Gakushin法
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

T/CNLIC 0171—2024

T/AQSPMK 0014—2024

- QB/T 2714—2018 皮革 物理和机械试验 耐折牢度的测定
- QB/T 4671—2014 人造革合成革试验方法 耐水解的测定
- QB/T 4873—2015 人造革合成革试验方法 实验室光源暴露法
- QB/T 4874-2015 人造革合成革试验方法 接缝抗疲劳强度的测定
- QB/T 5068—2017 人造革合成革试验方法 成雾性的测定
- QB/T 5158—2017 人造革合成革试验方法 二甲基甲酰胺含量的测定
- QB/T 5253.1—2018 皮革 物理和机械试验 沾污性能的测定 第1部分：马丁代尔摩擦法
- QB/T 5349—2018 车用聚烯烃弹性体（TPO）薄膜和片材
- QB/T 5354—2018 人造革合成革试验方法 挥发性有机化合物的测定
- QB/T 5447—2019 人造革合成革试验方法 气味的测定
- QB/T 5954 有机硅人造革
- QC/T 941 汽车材料中汞的检测方法
- QC/T 942 汽车材料中六价铬的检测方法
- QC/T 943 汽车材料中铅、镉的检测方法
- QC/T 944 汽车材料中多溴联苯（PBBs）和多溴二苯醚（PBDEs）的检测方法
- QC/T 1131 汽车材料中多环芳烃的检测方法
- SN/T 2249 塑料原料及其制品中34种增塑剂的测定 气相色谱-质谱法
- SN/T 3802 进出口建筑用聚氨酯粘结剂中游离二异氰酸酯类化合物的测定

《合成革行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部公告2016年第21号）

IATF 16949 汽车生产及相关服务零部件组织的质量管理体系要求（Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations）

### 3 术语和定义

GB/T 32161、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 34443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**

生态设计 eco-design

按照生命周期（3.3）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，力求产品在生命周期（3.3）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—2015，3.2，有修改]

#### 3.2

**绿色设计产品 green-design product**

生态设计产品 eco-design product

符合绿色设计（3.1）理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161—2015，3.3，有修改]

#### 3.3

**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]

### 3.4

#### 生命周期评价 life cycle assessment(LCA)

对一个产品系统的生命周期（3.3）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]

### 3.5

#### 有机硅人造革 organosilicone leatherette

结构中每个涂层的涂覆材料都是以有机硅聚合物或其改性聚合物为主成分的人造革。

## 4 评价要求

### 4.1 生产企业基本要求

4.1.1 企业污染物排放和固体废物处理处置情况，应符合相关环境保护法律法规，达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大安全、质量和环境污染事故。

4.1.2 企业宜采用国家鼓励的、符合国家产业和技术政策发展方向的先进技术和工艺。不应采用国家或有关部门明确淘汰或禁止的技术、生产工艺、装备及相关物质。

4.1.3 企业应实施清洁生产，污染物排放量应达到国家和地方污染物排放总量控制指标及排污许可证可排放量要求。

4.1.4 企业应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001、GB/T 45001 和 IATF 16949 分别建立并有效运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系、职业健康安全管理体系和汽车生产件及相关服务件组织质量管理体系要求。

4.1.5 企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 中的三级要求。

4.1.6 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并执行危险化学品安全管理制度。

4.1.7 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。

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

4.1.9 企业应按照《企业环境信息依法披露管理办法》公开环境信息。

4.1.10 产品质量应符合 QB/T 5954 的要求。

### 4.2 评价指标要求

#### 4.2.1 评价指标分类

一级指标包括能源属性、资源属性、环境属性和品质属性四类指标。二级指标是四类一级指标中具体评价项目，包括了指标名称、基准值和判定依据等信息。

#### 4.2.2 能源属性指标

能源属性指标应符合表 1 要求。

表 1 能源属性指标

| 序号 | 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 |
|----|------|----------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|
| 1  | 能源属性 | 单位产品综合能耗 | tce/10 <sup>4</sup> m | 符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中I级基准值要求 | 按附录 A 中 A.1 计算并提供证明材料 | 产品生产     |

#### 4.2.3 资源属性指标

资源属性指标应符合表 2 要求。

表 2 资源属性指标

| 序号              | 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            |        |
|-----------------|--------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|--------|
| 1               | 资源属性         | 单位产品取水量   | m <sup>3</sup> /10 <sup>4</sup> m | 符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中I级基准值要求 | 按附录 A 中 A.2 计算并提供证明材料 | 产品生产                |        |
| 2               |              | 水重复利用率  | %                                 |                             | 按附录 A 中 A.3 计算并提供证明材料 |                     |        |
| 3               |              | 烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO) 类 (见附录 B)   | 辛基苯酚 (OP) 及其同分异构体 (总量)            | mg/kg                       | ≤250                  | 企业自我声明并提供化学品清单和证明材料 | 原辅材料采购 |
|                 |              |   | 壬基苯酚 (NP) 及其同分异构体 (总量)            |                             | ≤250                  |                     |        |
|                 |              |   | 辛基酚聚氧乙烯醚 (OPEO)                   |                             | ≤500                  |                     |        |
| 壬基酚聚氧乙烯醚 (NPEO) | ≤500         |   |                                   |                             |                       |                     |        |
| 4               | 氯化苯和氯化甲苯     | 1,2-二氯苯<br>其他一氯苯、二氯苯、三氯苯、四氯苯、五氯苯和六氯苯同分异构体以及一氯甲苯、二氯甲苯、三氯甲苯、四氯甲苯和五氯甲苯同分异构体 (总量) | mg/kg                             | ≤1 000<br>≤200              |                       |                     |        |
| 5               | 氯化苯酚 (见附录 C) | 四氯苯酚 (TeCP)、五氯苯酚 (PCP) (总量)   | mg/kg                             | ≤20                         |                       |                     |        |
|                 |              | 一氯苯酚 (MCP)、二氯苯酚 (DCP)、三氯苯酚 (TrCP)、四氯苯酚 (TeCP) (总量)                            |                                   | ≤50                         |                       |                     |        |

表 2 (续)

| 序号 | 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 |
|----|------------------------|---|-------|------|---------------------|----------|
| 6  | 有害染料<br>(见附录 D)        | 可分解出致癌芳香胺的偶氮着色剂   | mg/kg | ≤150 |                     |          |
|    |                        | 致癌染料  |       | ≤250 |                     |          |
|    |                        | 致敏染料  |       | ≤250 |                     |          |
|    |                        | 其他有害染料  |       | ≤250 |                     |          |
| 7  | 阻燃剂<br>(见附录 E)         | 短链氯化石蜡 (SCCPs) (C <sub>10</sub> ~C <sub>13</sub> )<br>中链氯化石蜡 (MCCPs) (C <sub>14</sub> ~C <sub>17</sub> )  | mg/kg | ≤50  |                     |          |
|    |                        | 三 (2-氯乙基) 磷酸酯 (TCEP)<br>十溴二苯醚 (DecaBDE)<br>三 (2,3-二溴丙基) 磷酸酯 (TRIS)<br>五溴二苯醚 (PentaBDE)<br>八溴二苯醚 (OctaBDE)<br>二 (2,3-二溴丙基) 磷酸酯 (BDBPP)<br>三 (1-吡丙啶基) 氧化膦 (TEPA)<br>多溴联苯 (PBB)<br>四溴双酚 A (TBBPA)<br>六溴环十二烷 (HBCDD)<br>2,2-二 (溴甲基)-1,3-丙二醇 (BBMP)<br>三 (1,3-二氯异丙基) 磷酸酯 (TDCPP) |       | ≤250 |                     |          |
| 8  | 乙二醇类物质<br>(见附录 F)      | 二甘醇二甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇二甲醚、乙二醇甲醚、乙二醇甲醚乙酸酯、2-甲氧基-1-丙醇乙酸酯、三甘醇二甲醚   | mg/kg | ≤50  | 企业自我声明并提供化学品清单和证明材料 | 原辅材料采购   |
| 9  | 卤化溶剂                   | 三氯乙烯  | mg/kg | ≤40  |                     |          |
|    |                        | 1,2-二氯乙烷, 二氯甲烷, 四氯乙烯  |       | ≤5   |                     |          |
| 10 | 有机锡化合物                 | 二丁基锡 (DBT)  | mg/kg | ≤20  |                     |          |
|    |                        | 单、双和三甲基锡衍生物   |       | ≤5   |                     |          |
|    |                        | 单、双和三丁基锡衍生物   |       | ≤5   |                     |          |
|    |                        | 单、双和三苯基锡衍生物   |       | ≤5   |                     |          |
|    |                        | 单、双和三辛基锡衍生物   |       | ≤5   |                     |          |
| 11 | 多环芳烃 (PAHs)<br>(见附录 G) | 苯并 (a) 芘 (BaP)  | mg/kg | ≤20  |                     |          |
|    |                        | 其他多环芳烃 (PAHs) (总量)  |       | ≤200 |                     |          |
| 12 | 全氟化合物 (PFC)            | 全氟辛烷磺酸 (PFOS) 和相关物质 (总量)  | mg/kg | ≤2   |                     |          |
|    |                        | 全氟辛酸 (PFOA) 和相关物质 (总量)  |       | ≤2   |                     |          |

表 2 (续)

| 序号 | 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 |
|----|------|---|-------|---|---------------------|----------|
| 13 | 资源属性 | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)<br>邻苯二甲酸二(2-甲氧乙基)酯 (DMEP)<br>邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)<br>邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP)<br>邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)<br>邻苯二甲酸二己酯 (DnHP)<br>邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)<br>邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)<br>邻苯二甲酸二壬酯 (DNP)<br>邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)<br>邻苯二甲酸二丙酯 (DPRP)<br>邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)<br>邻苯二甲酸二环己酯 (DCHP)<br>邻苯二甲酸二异辛酯 (DIOP)<br>1,2-苯二酸-二(C <sub>7-11</sub> 支链与直链)烷基(醇)酯 (DHNUP)<br>邻苯二甲酸二C <sub>6-8</sub> 支链烷基酯(富C <sub>7</sub> ) (DIHP)<br>(总量) | mg/kg | ≤250  | 企业自我声明并提供化学品清单和证明材料 | 原辅材料采购   |
| 14 |      | 重金属总量   | mg/kg | 砷 (As) ≤50<br>镉 (Cd) ≤20 (颜料中) ≤50<br>汞 (Hg) ≤4 (颜料中) ≤25<br>铅 (Pb) ≤100<br>六价铬 (Cr <sup>6+</sup> ) ≤10 |                     |          |
| 15 |      | 挥发性有机化合物 (VOC)  | mg/kg | 苯 ≤50<br>二甲苯、邻甲苯酚、对甲苯酚、间甲苯酚 ≤500  |                     |          |

#### 4.2.4 环境属性指标

环境属性指标应符合表 3 要求，其中测试条件为正常生产工况。

表 3 环境属性指标

| 序号 | 一级指标 | 二级指标          | 单位                                | 基准值                         | 判定依据                  | 所属生命周期 |
|----|------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|
| 1  | 环境属性 | 单位产品废水产生量     | m <sup>3</sup> /10 <sup>4</sup> m | 符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中I级基准值要求 | 按附录 A 中 A.4 计算并提供证明材料 | 产品生产   |
| 2  |      | 单位产品化学需氧量产生量  | kg/10 <sup>4</sup> m              |                             | 按附录 A 中 A.5 计算并提供证明材料 |        |
| 3  |      | 单位产品挥发性有机物产生量 | kg/10 <sup>4</sup> m              |                             | 按附录 A 中 A.6 计算并提供证明材料 |        |

#### 4.2.5 品质属性指标

品质属性指标应符合表 4 要求。

表 4 品质属性指标

| 序号 | 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   |
|----|------|---------|----|-------------------|--|------------|
| 1  | 品质属性 | 耐磨性     | —  | 10 000 回，涂层未磨穿至基布 | 按 GB/T 42223—2022 检测并提供检测报告，其中采用 JIS L3102 棉帆布#6 <sup>1)</sup> ，荷重 1 kg，背面复合 3 mm~4 mm 厚度聚氨酯海绵 | 产品生产       |
|    |      | 一般品     |    | 1 000 回，表面无明显异常   | 按 GB/T 5478—2008 检测并提供检测报告，负荷 500 g，磨轮 CS-10   |            |
| 2  |      | 耐折牢度    | —  | 10 万次，表面无裂纹       | 按 QB/T 2714—2018 检测并提供检测报告   |            |
|    |      |         |    | 低温-20℃            |  | 3 万次，表面无裂纹 |
| 3  |      | 接缝抗疲劳强度 | mm | ≤2                | 按 QB/T 4874—2015 检测并提供检测报告   |            |
|    |      |         |    |                   |  | 纵向/径向      |
|    |      | 横向/纬向   |    |                   |  |            |

1) JIS L3102 棉帆布#6 是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本文件使用者，并不表示对这一产品的认可。

表 4（续）

| 序号 | 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 |
|----|------|---------------------|-----------|------------|------------------------------------|--|----------|
| 4  |      | 耐摩擦色牢度              | 干摩擦       | 级          | 2 000 次, $\geq 4$                  | 按 GB/T 3920 检测并提供检测报告  |          |
|    |      |                     | 湿摩擦       |            | 300 次, $\geq 4$                    |  |          |
|    |      |                     | 人工汗液摩擦    |            | 200 次, $\geq 4$                    |  |          |
|    |      |                     | 酒精（分析纯）摩擦 |            | 200 次, $\geq 4$                    |  |          |
|    |      |                     | 皂液摩擦      |            | 10 次, $\geq 4$                     |  |          |
|    |      |                     | 92#汽油摩擦   |            | 10 次, $\geq 4$                     |  |          |
| 5  | 品质属性 | 耐化学介质 <sup>2)</sup> | 凡士林油      | —          | 表面变色 $\geq 4$ 级, 且表面无发黏、发亮、脆化等不良现象 | 0.05 g   | 产品生产     |
|    |      |                     | 护手霜       |            |                                    | 0.05 g   |          |
|    |      |                     | 速溶咖啡      |            |                                    | 2.5 g 咖啡与 240 mL 沸水混合  |          |
|    |      |                     | 巧克力牛奶     |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 冰红茶       |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 可乐        |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 番茄酱       |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 酱油        |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 饱和氯化钠溶液   |            |                                    | 1 mL   |          |
|    |      |                     | 黑色记号笔     |            |                                    | 5 mm 实心圆   |          |
|    |      |                     | 蓝色圆珠笔     |            |                                    | 5 mm 实心圆   |          |
|    |      |                     | 缝纫机油      |            |                                    | 3~4 滴  |          |
|    |      |                     | 培养土       |            |                                    | 1 g 培养土加水 5 mL   |          |
| 6  |      | 耐污易清洁能力             | 耐污性       | 级          | 清洁前 $\geq 4$                       | 按 QB/T 5253.1—2018 检测并提供检测报告, 选择摩擦试样夹持器, 沾污测试布选用 EMPA 128, 摩擦 1 000 次, 清洁剂选用中性皂液 |          |
|    |      |                     | 易清洁能力     |            | 清洁后 $\geq 4.5$                     |  |          |
| 7  |      | 阻燃性                 | mm/min    | $\leq 100$ | 按 GB 8410 检测并提供检测报告                |  |          |
| 8  |      | 成雾性                 | mg        | $\leq 2.5$ | 按 QB/T 5068—2017 检测并提供检测报告         |  |          |

2) 30 min 后, 依次使用水、中性皂液、酒精清洁样品表面并判定。

表 4（续）

| 序号  | 一级指标      | 二级指标       | 单位    | 基准值                       | 判定依据  | 所属生命<br>周期阶段 |                            |
|-----|-----------|------------|-------|---------------------------|---|--------------|----------------------------|
| 9   | 品质属性      | 气味         | 级     | ≤3                        | 按 QB/T 5447—2019 试验条件 4 检测并提供检测报告                             | 产品生产         |                            |
| 10  |           | 耐光性        | 级     | ≥4                        | 按 QB/T 4873—2015 试验方法 A（辐照总量 488 kJ/m <sup>2</sup> ）检测并提供检测报告 |              |                            |
| 11  |           | 耐水解        | —     | 表面无粉化、开裂                  | 按 QB/T 4671—2014 中 A 法（总时间 1 680 h）检测并提供检测报告                  |              |                            |
| 12  |           | 耐热老化       | —     | ΔE≤3.0, 且表面无发黏、发亮、脆化等不良现象 | 按 GB/T 7141—2008（暴露温度 110°C, 暴露时间 400 h）检测并提供检测报告             |              |                            |
| 13  |           | N,N-二甲基甲酰胺 | mg/kg | ≤100                      | 按 QB/T 5158—2017 中 A 法检测并提供检测报告                               |              |                            |
| 14  |           | 总碳散发量      | μgC/g | ≤50                       | 按 QB/T 5349—2018 中附录 A 检测并提供检测报告                              |              |                            |
| 15  |           | 挥发性有机化合物   | 甲醛    | μg/m <sup>3</sup>         | ≤200  |              | 按 QB/T 5354—2018 检测并提供检测报告 |
|     |           |            | 乙醛    |                           | ≤100  |              |                            |
|     |           |            | 丙烯醛   |                           | ≤50   |              |                            |
|     |           |            | 苯     |                           | ≤50   |              |                            |
|     | 甲苯        |            | ≤300  |                           |   |              |                            |
|     | 二甲苯       |            | ≤300  |                           |   |              |                            |
|     | 乙苯        |            | ≤200  |                           |   |              |                            |
| 苯乙烯 | ≤270      |            |       |                           |   |              |                            |
| 16  | 禁用物质      | 汞          | mg/kg | ≤900                      | 按 QC/T 941 检测并提供检测报告  |              |                            |
|     |           | 六价铬        |       | ≤900                      | 按 QC/T 942 检测并提供检测报告  |              |                            |
|     |           | 铅          |       | ≤900                      | 按 QC/T 943 检测并提供检测报告  |              |                            |
|     |           | 镉          |       | ≤90                       | 按 QC/T 944 检测并提供检测报告  |              |                            |
|     |           | 多溴联苯       |       | ≤900                      | 按 QC/T 944 检测并提供检测报告  |              |                            |
|     |           | 多溴二苯醚      |       | ≤900                      | 按 QC/T 944 检测并提供检测报告  |              |                            |
| 17  | 石棉（见附录 I） | %          | ≤0.1  | 按 GB/T 23263 检测并提供检测报告    |   |              |                            |

表 4（续）

| 序号 | 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 |                                     |
|----|------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------|----------------------------|----------|-------------------------------------|
| 18 | 品质属性             | 多环芳烃<br>(见附录 G)        | 每个单项              | mg/kg                  | ≤1    | 按 QC/T 1131 检测并提供检测报告      | 产品生产     |                                     |
|    |                  |                        | 总量                |                        | ≤10   |                            |          |                                     |
| 19 |                  | 有害染料<br>(见附录 D)        |                   | 可分解芳香胺染料               | mg/kg | ≤20                        |          | 按 GB/T 17592 和 GB/T 23344 检测并提供检测报告 |
|    |                  |                        |                   | 致癌染料                   |       |                            |          | 按 GB/T 20382 检测, 并提供检测报告            |
|    |                  |                        |                   | 致敏染料                   |       | ≤50                        |          | 按 GB/T 20383 检测并提供检测报告              |
|    |                  |                        |                   | 其他有害染料                 |       | ≤50                        |          | 按 GB/T 23345 检测并提供检测报告              |
| 20 |                  |                        | 游离和水解的甲醛          |                        | mg/kg | ≤20                        |          | 按 GB/T 2912.1 检测并提供检测报告             |
| 21 |                  |                        | 邻苯二甲酸酯<br>(见附录 H) | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP) | %     | 每项<br>≤0.09<br>总量<br>≤0.09 |          | 按 SN/T 2249 检测并提供检测报告               |
|    |                  | 邻苯二甲酸二(2-甲氧乙基)酯 (DMEP) |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    |                  | 邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)       |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP) |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP) |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二己酯 (DnHP)  |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)   |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)   |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二壬酯 (DNP)   |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)   |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二丙酯 (DPRP)  |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |
|    | 邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) |                        |                   |                        |       |                            |          |                                     |

表 4（续）

| 序号 | 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 |
|----|------|--|-------|---|--------------------------------|----------|
| 21 | 品质属性 | 邻苯二甲酸二(见附录 H)  | %     | 每项<br>$\leq 0.09$ ;<br>总量<br>$\leq 0.09$  | 按 SN/T 2249 检测并提供检测报告          | 产品生产     |
|    |      | 邻苯二甲酸二环己酯 (DCHP)                                       |       |   |                                |          |
|    |      | 邻苯二甲酸二异辛酯 (DIOP)                                       |       |   |                                |          |
|    |      | 1,2-苯二酸-二(C <sub>7-11</sub> 支链与直链)烷基(醇)酯 (DHNUP)       |       |   |                                |          |
|    |      | 邻苯二甲酸二C <sub>6-8</sub> 支链烷基酯 (富C <sub>7</sub> ) (DIHP) |       |   |                                |          |
| 22 | 品质属性 | 游离二异氰酸酯类化合物 (见附件J)                                     | mg/kg | 二苯甲烷二异氰酸酯 $\leq 100$ ;<br>其余游离二异氰酸酯类化合物 $\leq 10$   | 按 SN/T 3802 中气相色谱-质谱法检测并提供检测报告 | 产品生产     |
| 23 |      | 甲基环硅氧烷   | mg/kg | 八甲基环四硅氧烷 (D4)<br>$\leq 1\ 000$<br>十甲基环五硅氧烷 (D5)<br>$\leq 1\ 000$<br>十二甲基环六硅氧烷 (D6)<br>$\leq 1\ 000$ | 按 GB/T 28112—2011 检测并提供检测报告    |          |

## 5 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

### 5.1 产品生命周期评价方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法框架、总体要求及其附录编制人造革产品生命周期评价报告，见附录 K。

### 5.2 评价报告编制方法

#### 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、包装材料等基本信息。

- a) 报告信息：包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等；
- b) 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；
- c) 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；

- d) 采用的标准信息：包括标准名称、标准号等；
- e) 包装材料：包括采用的内和外包装物材料类别等。

## 5.2.2 生命周期评价

### 5.2.2.1 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，提供人造革的材料组成及主要技术参数表，绘制并说明人造革的系统边界，披露所使用的软件工具。

本文件可以“每万米汽车用有机硅人造革”为功能单位来表示。

### 5.2.2.2 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，涉及数据分配情况的应说明分配方法。

### 5.2.2.3 生命周期影响评价

报告中应提供人造革生命周期各阶段的不同影响类型的特征化结果，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。

### 5.2.2.4 生态设计改进建议

在生命周期影响评价结果的基础上，提出人造革绿色设计改进的具体建议。

## 5.2.3 评价报告主要结论

应包括产品生命周期评价结果及提出的改进建议。

## 5.2.4 附件

附件应包括：

- a) 产品样图或分解图；
- b) 产品零部件（如有）及材料清单；
- c) 产品工艺表（包括零件或工艺名称、工艺过程等）；
- d) 各单元过程的数据收集表（如涉及数据分配的情况，说明分配方法和结果）；
- e) 其他。

## 6 评价方法

企业按本文件4开展自我评价或第三方评价，人造革产品满足以下条件并按照相关程序要求经过公示无异议后为绿色设计产品：

- 符合4.1的要求；
- 符合4.2的要求；
- 按照第5章提供人造革产品生命周期评价报告。

判定为绿色设计产品的可按照 GB/T 32162 的要求粘贴标识，可以各种形式进行相关信息自我声明，声明内容应包括但不限于本文件 4.1、4.2 的要求，但应提供相关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 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗指合成革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)。

综合能耗中如涉及外购能源,则外购燃料能源一般以其实物发热量为计算基础折算为标准煤量,外购电按当量值折算成标煤。企业消耗的各种能源包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能,不包括冬季采暖用能、生活用能和基建项目用能。

具体综合能耗按照 GB/T 2589 计算。按公式(A.1)计算:

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q_{bz}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$E_{ui}$ ——单位产品综合能耗,单位为吨标煤每万米( $tce/10^4 m$ );

$E_i$ ——在一定计量时间内产品生产的综合能耗,单位为吨标煤( $tce$ );

$Q_{bz}$ ——在一定计量时间内合成革标准品产量,单位为万米( $10^4 m$ )。

A.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(A.2)计算:

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q_{bz}} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$V_{ui}$ ——单位产品取水量,单位为立方米每万米( $m^3/10^4 m$ );

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

$Q_{bz}$ ——在一定计量时间内合成革标准品产量,单位为万米( $10^4 m$ )。

A.3 水重复利用率

水重复利用率按公式(A.3)计算:

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

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( $m^3$ );

$V_i$ ——在一定计量时间内合成革标准品生产取水量,单位为立方米( $m^3$ )。

#### A.4 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量指单位产品的生产（或加工）过程中，产生污染物的量（末端处理前），按公式（A.4）计算：

$$V_{ci} = \frac{V_c}{Q_{bz}} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$V_{ci}$ ——单位产品废水产生量，单位为立方米每万米（ $m^3/10^4m$ ）；

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

$Q_{bz}$ ——在一定计量时间内合成革标准品产量，单位为万米（ $10^4m$ ）。

#### A.5 单位产品化学需氧量产生量

单位产品化学需氧量产生量指生产过程产生的废水中化学需氧量的量，在废水处理站入口处进行测定，按公式（A.5）计算：

$$COD = \frac{c_i \times V_c \times 10^{-3}}{Q_{bz}} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

COD——单位产品化学需氧量产生量，单位为千克每万米（ $kg/10^4m$ ）；

$c_i$ ——在一定计量时间内，各生产环节化学需氧量产生浓度实测加权值，单位为毫克每升（ $mg/L$ ）；

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

$Q_{bz}$ ——在一定计量时间内合成革标准品产量，单位为万米（ $10^4m$ ）。

#### A.6 单位产品挥发性有机物产生量

单位产品挥发性有机物产生量指合成革烘干等工序所产生的挥发性有机物的量，按公式（A.6）计算：

$$VOCs = \frac{G_{voc}}{Q_{bz}} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

VOCs——单位产品挥发性有机物产生量，单位为千克每万米（ $kg/10^4m$ ）；

$G_{voc}$ ——在一定计量时间内，企业的 VOCs 产生量，单位为千克（ $kg$ ）；

$Q_{bz}$ ——在一定计量时间内产品产量，单位为万米（ $10^4m$ ）。

附录 B

(资料性)

烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO)

烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO) 见表 B.1。

表 B.1 烷基酚 (AP) 和烷基酚聚氧乙烯醚 (APEO)

| 中文名称               | 英文名称                            | 化学文摘编号      |
|--------------------|---------------------------------|-------------|
| 壬基苯酚 (NP), 混合同分异构体 | Nonylphenol (NP), mixed isomers | 104-40-5    |
|                    |                                 | 11066-49-2  |
|                    |                                 | 25154-52-3  |
|                    |                                 | 84852-15-3  |
| 辛基苯酚 (OP), 混合同分异构体 | Octylphenol (OP), mixed isomers | 140-66-9    |
|                    |                                 | 1806-26-4   |
|                    |                                 | 27193-28-8  |
| 辛基酚聚氧乙烯醚 (OPEO)    | Octylphenol ethoxylates (OPEO)  | 9002-93-1   |
|                    |                                 | 9036-19-5   |
|                    |                                 | 68987-90-6  |
| 壬基酚聚氧乙烯醚 (NPEO)    | Nonylphenol ethoxylates (NPEO)  | 9016-45-9   |
|                    |                                 | 26027-38-3  |
|                    |                                 | 37205-87-1  |
|                    |                                 | 68412-54-4  |
|                    |                                 | 127087-87-0 |

附录 C  
(资料性)  
氯化苯酚

氯化苯酚见表C.1。

表 C.1 氯化苯酚

| 中文名称         | 英文名称                      | 化学文摘编号     |
|--------------|---------------------------|------------|
| 2-氯苯酚        | 2-chlorophenol            | 95-57-8    |
| 3-氯苯酚        | 3-chlorophenol            | 108-43-0   |
| 4-氯苯酚        | 4-chlorophenol            | 106-48-9   |
| 2,3-二氯苯酚     | 2,3-dichlorophenol        | 576-24-9   |
| 2,4-二氯苯酚     | 2,4-dichlorophenol        | 120-83-2   |
| 2,5-二氯苯酚     | 2,5-dichlorophenol        | 583-78-8   |
| 2,6-二氯苯酚     | 2,6-dichlorophenol        | 87-65-0    |
| 3,4-二氯苯酚     | 3,4-dichlorophenol        | 95-77-2    |
| 3,5-二氯苯酚     | 3,5-dichlorophenol        | 591-35-5   |
| 2,3,4-三氯苯酚   | 2,3,4-trichlorophenol     | 15950-66-0 |
| 2,3,5-三氯苯酚   | 2,3,5-trichlorophenol     | 933-78-8   |
| 2,4,5-三氯苯酚   | 2,4,5-trichlorophenol     | 95-95-4    |
| 2,4,6-三氯苯酚   | 2,4,6-trichlorophenol     | 88-06-2    |
| 3,4,5-三氯苯酚   | 3,4,5-trichlorophenol     | 609-19-8   |
| 四氯苯酚 (TeCP)  | Tetrachlorophenol (TeCP)  | 25167-83-3 |
| 2,3,4,5-四氯苯酚 | 2,3,4,5-tetrachlorophenol | 4901-51-3  |
| 2,3,4,6-四氯苯酚 | 2,3,4,6-tetrachlorophenol | 58-90-2    |
| 2,3,5,6-四氯苯酚 | 2,3,5,6-tetrachlorophenol | 935-95-5   |
| 五氯苯酚 (PCP)   | Pentachlorophenol (PCP)   | 87-86-5    |

附录 D  
(资料性)  
有害染料

D.1 可分解芳香胺染料

见表D.1。

表 D.1 可分解芳香胺染料

| 中文名称                  | 英文名称                                      | 化学文摘编号   |
|-----------------------|---|----------|
| 4-氨基联苯                | 4-Aminobiphenyl                           | 92-67-1  |
| 联苯胺                   | Benzidine                                 | 92-87-5  |
| 4-氯-邻甲苯胺              | 4-Chloro-o-toluidine                      | 95-69-2  |
| 2-萘胺                  | 2-Naphthylamine                           | 91-59-8  |
| 邻氨基偶氮甲苯               | o-Aminoazotoluene                         | 97-56-3  |
| 5-硝基-邻甲苯胺             | 5-nitro-o-toluidine                       | 99-55-8  |
| 对氯苯胺                  | p-Chloroaniline                           | 106-47-8 |
| 4-甲氧基间苯二胺             | 2,4-Diaminoanisole                        | 615-05-4 |
| 4,4'-二氨基二苯甲烷          | 4,4'-Diaminodiphenylmethane               | 101-77-9 |
| 3,3'-二氯联苯胺            | 3,3'-Dichlorobenzidine                    | 91-94-1  |
| 3,3'-二甲氧基联苯胺          | 3,3'-Dimethoxybenzidine                   | 119-90-4 |
| 3,3'-二甲基联苯胺           | 3,3'-Dimethylbenzidine                    | 119-93-7 |
| 3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷 | 3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminobiphenylmethane | 838-88-0 |
| 2-甲氧基-5-甲基苯胺          | 2-Methoxy-5-methylaniline                 | 120-71-8 |
| 4,4'-亚甲基-二-(2-氯苯胺)    | 4,4'-Methylene-bis-(2-chloroaniline)      | 101-14-4 |
| 4,4'-二氨基二苯醚           | 4,4'-Oxydianiline                         | 101-80-4 |
| 4,4'-二氨基二苯硫醚          | 4,4'-Thiodianiline                        | 139-65-1 |
| 邻甲苯胺                  | o-Toluidine                               | 95-53-4  |
| 2,4-二氨基甲苯             | 2,4-Toluyldiamine                         | 95-80-7  |
| 2,4,5-三甲基苯胺           | 2,4,5-Trimethylaniline                    | 137-17-7 |
| 邻甲氧基苯胺                | o-Anisidine                               | 90-04-0  |
| 2,4-二甲基苯胺             | 2,4-Xylidine                              | 95-68-1  |
| 2,6-二甲基苯胺             | 2,6-Xylidine                              | 87-62-7  |
| 4-氨基偶氮苯               | 4-Aminoazobenzene                         | 60-09-3  |

D.2 致癌染料

见表D.2。

表 D.2 致癌染料

| 中文名称              | 英文名称               | 化学文摘编号     |
|-------------------|--------------------|------------|
| 酸性红 26            | Acid Red 26        | 3761-53-3  |
| 碱性红 9             | Basic Red 9        | 569-61-9   |
| 直接黑 38            | Direct Black 38    | 1937-37-7  |
| 直接蓝 6             | Direct Blue 6      | 2602-46-2  |
| 直接红 28            | Direct Red 28      | 573-58-0   |
| 分散蓝 1             | Disperse Blue 1    | 2475-45-8  |
| 分散蓝 3             | Disperse Blue 3    | 2475-46-9  |
| 碱性紫 14            | Basic Violet 14    | 632-99-5   |
| 分散橙 11            | Disperse Orange 11 | 82-28-0    |
| 碱性蓝 26 (米氏酮>0.1%) | Basic Blue 26      | 2580-56-5  |
| 碱性绿 4 (孔雀石绿氯化物)   | Basic Green 4      | 569-64-2   |
| 碱性绿 4 (孔雀石绿草酸盐)   |                    | 2437-29-8  |
| 碱性绿 4 (孔雀石绿)      |                    | 10309-95-2 |

### D.3 致敏染料

见表D.3。

表 D.3 致敏染料

| 中文名称         | 英文名称                     | 化学文摘编号                |
|--------------|--------------------------|-----------------------|
| 分散蓝 7        | Disperse Blue 7          | 3179-90-6             |
| 分散蓝 26       | Disperse Blue 26         | 3860-63-7             |
| 分散蓝 35       | Disperse Blue 35         | 12222-75-2/56524-77-7 |
| 分散蓝 102      | Disperse Blue 102        | 12222-97-8            |
| 分散蓝 106      | Disperse Blue 106        | 12223-01-7            |
| 分散蓝 124      | Disperse Blue 124        | 61951-51-7            |
| 分散橙 1        | Disperse Orange 1        | 2581-69-3             |
| 分散橙 3        | Disperse Orange 3        | 730-40-5              |
| 分散橙 37/59/76 | Disperse Orange 37/59/76 | 13301-61-6            |
| 分散红 1        | Disperse Red 1           | 2872-52-8             |
| 分散红 11       | Disperse Red 11          | 2872-48-2             |
| 分散红 17       | Disperse Red 17          | 3179-89-3             |
| 分散黄 1        | Disperse Yellow 1        | 119-15-3              |
| 分散黄 3        | Disperse Yellow 3        | 2832-40-8             |
| 分散黄 9        | Disperse Yellow 9        | 6373-73-5             |
| 分散黄 39       | Disperse Yellow 39       | 12236-29-2            |
| 分散黄 49       | Disperse Yellow 49       | 54824-37-2            |
| 分散棕 1        | Disperse Brown 1         | 23355-64-8            |

#### D.4 其他有害染料

见表D.4。

表 D.4 其他有害染料

| 中文名称    | 英文名称                | 化学文摘编号     |
|---------|---------------------|------------|
| 分散橙 149 | Disperse Orange 149 | 85136-74-9 |
| 分散黄 23  | Disperse Yellow 23  | 6250-23-3  |

附录 E  
(资料性)  
阻燃剂

阻燃剂见表E.1。

表 E.1 阻燃剂

| 中文名称  | 英文名称  | 化学文摘编号     |
|---|---|------------|
| 三(2-氯乙基)磷酸酯(TCEP)                                   | Tris(2-chloroethyl)phosphate (TCEP)   | 115-96-8   |
| 十溴二苯醚(DecaBDE)                                      | Decabromodiphenyl ether (DecaBDE)   | 1163-19-5  |
| 三(2,3-二溴丙基)磷酸酯(TRIS)                                | Tris(2,3,-dibromopropyl) phosphate (TRIS)                                       | 126-72-7   |
| 五溴二苯醚(PentaBDE)                                     | Pentabromodiphenyl ether (PentaBDE)   | 32534-81-9 |
| 八溴二苯醚(OctaBDE)                                      | Octabromodiphenyl ether (OctaBDE)   | 32536-52-0 |
| 二(2,3-二溴丙基)磷酸酯(BDBPP)                               | Bis(2,3-dibromopropyl) phosphate (BDBPP)  | 5412-25-9  |
| 三(1-吡啶基)氧化膦(TEPA)                                   | Tris(1-aziridinyl)phosphine oxide (TEPA)  | 545-55-1   |
| 多溴联苯(PBB)   | Polybromobiphenyls (PBB)  | 59536-65-1 |
| 四溴双酚A(TBBPA)  | Tetrabromobisphenol A (TBBPA)   | 79-94-7    |
| 六溴环十二烷(HBCDD)                                       | Hexabromocyclododecane (HBCDD)  | 3194-55-6  |
| 2,2-二(溴甲基)-1,3-丙二醇(BBMP)                            | 2,2-bis(bromomethyl)-1,3-propanediol (BBMP)                                     | 3296-90-0  |
| 三(1,3-二氯异丙基)磷酸酯(TDCPP)                              | Tris(1,3-dichloro-isopropyl) phosphate (TDCPP)                                  | 13674-87-8 |
| 短链氯化石蜡(SCCP)<br>(C <sub>10</sub> ~C <sub>13</sub> ) | Short-chain chlorinated Paraffins (SCCP)<br>(C <sub>10</sub> ~C <sub>13</sub> ) | 85535-84-8 |

附录 F  
(资料性)  
乙二醇类物质

乙二醇类物质见表F.1。

表 F.1 乙二醇类物质

| 中文名称          | 英文名称                              | 化学文摘编号     |
|---------------|-----------------------------------|------------|
| 二甘醇二甲醚        | Bis(2-methoxyethyl)-ether         | 111-96-6   |
| 乙二醇单乙醚        | 2-ethoxyethanol                   | 110-80-5   |
| 乙二醇乙醚乙酸酯      | 2-ethoxyethyl acetate             | 111-15-9   |
| 乙二醇二甲醚        | Ethylene glycol dimethyl ether    | 110-71-4   |
| 乙二醇甲醚         | 2-methoxyethanol                  | 109-86-4   |
| 乙二醇甲醚乙酸酯      | 2-methoxyethylacetate             | 110-49-6   |
| 2-甲氧基-1-丙醇乙酸酯 | 2-methoxypropylacetate            | 70657-70-4 |
| 三甘醇二甲醚        | Triethylene glycol dimethyl ether | 112-49-2   |

附录 G  
(资料性)  
多环芳烃

多环芳烃见表G.1。

表 G.1 多环芳烃

| 中文名称          | 英文名称                   | 化学文摘编号   |
|---------------|------------------------|----------|
| 苯并[a]蒽        | Benzo[a]anthracene     | 56-55-3  |
| 苯并[a]芘        | Benzo[a]pyrene         | 50-32-8  |
| 苯并[b]荧蒽       | Benzo[b]fluoranthene   | 205-99-2 |
| 苯并[e]芘        | Benzo[e]pyrene         | 192-97-2 |
| 苯并[j]荧蒽       | Benzo[j]fluoranthene   | 205-82-3 |
| 苯并[k]荧蒽       | Benzo[k]fluoranthene   | 207-08-9 |
| 蒽             | Chrysene               | 218-01-9 |
| 二苯并[a,h]蒽     | Dibenzo[a,h]anthracene | 53-70-3  |
| 蒽             | Anthracene             | 120-12-7 |
| 苯并[g,h,i]花    | Benzo[g,h,i]perylene   | 191-24-2 |
| 荧蒽            | Fluoranthene           | 206-44-0 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | Indeno[1,2,3-cd]pyrene | 193-39-5 |
| 萘             | Naphthalene            | 91-20-3  |
| 菲             | Phenanthrene           | 85-01-8  |
| 芘             | Pyrene                 | 129-00-0 |
| 萘             | Acenaphthene           | 83-32-9  |
| 萘烯            | Acenaphthylene         | 208-96-8 |
| 芴             | Fluorene               | 86-73-7  |

附 录 H  
(资料性)  
邻苯二甲酸酯

邻苯二甲酸酯见表H.1。

表 H.1 邻苯二甲酸酯

| 中文名称  | 英文名称   | 化学文摘编号     |
|---|--|------------|
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)                                | Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)   | 117-81-7   |
| 邻苯二甲酸二(2-甲氧乙基)酯 (DMEP)                                | Bis(2-methoxyethyl)phthalate (DMEP)  | 117-82-8   |
| 邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)                                      | Di-n-octyl phthalate (DNOP)  | 117-84-0   |
| 邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP)                                      | Diisodecyl phthalate (DIDP)  | 26761-40-0 |
| 邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)                                      | Diisononyl phthalate (DINP)  | 28553-12-0 |
| 邻苯二甲酸二己酯 (DnHP)                                       | Dihexyl phthalate (DnHP)   | 84-75-3    |
| 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)  | Dibutyl phthalate (DBP)  | 84-74-2    |
| 邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)  | Butyl benzyl phthalate (BBP)   | 85-68-7    |
| 邻苯二甲酸二壬酯 (DNP)  | Dinonyl phthalate (DNP)  | 84-76-4    |
| 邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)  | Diethyl phthalate (DEP)  | 84-66-2    |
| 邻苯二甲酸二丙酯 (DPRP)                                       | Dipropyl phthalate (DPRP)  | 131-16-8   |
| 邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)                                      | Diisobutyl phthalate (DIBP)  | 84-69-5    |
| 邻苯二甲酸二环己酯 (DCHP)                                      | Dicyclohexyl phthalate (DCHP)  | 84-61-7    |
| 邻苯二甲酸二异辛酯 (DIOP)                                      | Dioctyl phthalate (DIOP)   | 27554-26-3 |
| 1,2-苯二酸二(C <sub>7-11</sub> 支链与直链)烷基(醇)酯 (DHNUP)       | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-(C7-11)-branched and linear alkyl esters (DHNUP)                  | 68515-42-4 |
| 邻苯二甲酸二C <sub>6-8</sub> 支链烷基酯(富C <sub>7</sub> ) (DIHP) | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich/Diisooheptyl phthalate (DIHP) | 71888-89-6 |

附录 I  
(资料性)  
石棉

石棉见表I.1。

表 I.1 石棉

| 中文名称 | 英文名称                         | 化学文摘编号                    |
|------|------------------------------|---------------------------|
| 温石棉  | Asbestos, Chrysotile         | 12001-29-5<br>132207-32-0 |
| 蓝石棉  | Asbestos, Crocidolite        | 12001-28-4                |
| 铁石棉  | Asbestos, Amosite(Grunerite) | 12172-73-5                |
| 阳起石  | Asbestos, Actinolite         | 77536-66-4                |
| 直闪石  | Asbestos, Anthophyllite      | 77536-67-5                |
| 透闪石  | Asbestos, Tremolite          | 77536-68-6                |

附 录 J  
(规范性)  
游离二异氰酸酯类化合物

游离二异氰酸酯类化合物见表J.1。

表 J.1 游离二异氰酸酯类化合物

| 中文名称   | 英文名称  | 化学文摘编号     |
|--|---|------------|
| 1,4-亚苯基异氰酸酯                                      | 1,4-Phenylene diisocyanate (PDI)            | 104-49-4   |
| 甲苯二异氰酸酯<br>(80% 2,4-甲苯二异氰酸酯,<br>20% 2,6-甲苯二异氰酸酯) | Toluene diisocyanate (TDI)                  | 584-84-9   |
| 六亚甲基二异氰酸酯  | Hexamethylene diisocyanate (HDI)            | 822-06-0   |
| 三甲基六亚甲基二异氰酸酯<br>(同分异构体混合物)                       | Trimethylhexamethylene diisocyanate (TMDI)  | 28679-16-5 |
| 异佛尔酮二异氰酸酯<br>(同分异构体混合物)                          | Isophorone diisocyanate (IPDI)              | 4098-71-9  |
| 二苯甲烷二异氰酸酯  | 4,4'-Methylenebis (phenyl isocyanate) (MDI) | 101-68-8   |

附录 K  
(资料性)  
人造革产品生命周期评价方法

### K.1 目的

针对人造革的原材料获取、生产、运输到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价人造革产品全生命周期的环境影响大小，提出人造革绿色化改进建议，提升人造革的环境友好性。

### K.2 评价范围

#### K.2.1 功能单位

功能单位应是明确规定并且可测量的。本文件可以“每万米汽车用有机硅人造革”为功能单位。

#### K.2.2 系统边界

本附录界定的人造革产品全生命周期系统边界分为 3 个阶段：原材料生产及运输与能源的生产及输送阶段；人造革生产包装及运输阶段、人造革销售及使用时。如图 K.1 所示。

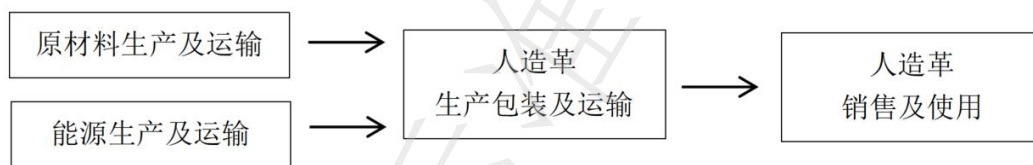


图 K.1 人造革产品生命周期系统边界图

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 3 年内有效值)。如果未能取得 3 年内有效值，应做具体说明。

#### K.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：

- 能源的所有输入均列出；
- 原材料的所有输入均列出；
- 质量小于产品质量 1%的辅料可忽略，但总忽略的质量不应超过产品质量的 5%；
- 已有法规、标准、文件要求监测的对大气、水体、土壤的各种排放均列出，如环保法规、行业环境标准、环境监测报告、环境影响评价报告等；
- 小于固体废弃物排放量总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 道路与厂房等基础设施、各工序的设备、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中。

### K.3 生命周期清单分析

#### K.3.1 总则

编制人造革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。

### K.3.2 数据收集

#### K.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据库清单：

- a) 原材料采购和预加工，
- b) 生产，
- c) 使用，
- d) 运输。

基于生命周期的信息中要使用的数据库可分为两类：现场数据库和背景数据库。主要数据库尽量使用现场数据库，如果现场数据库收集缺乏，可选择背景数据库。

现场数据库是从企业直接获得的数据库。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原材料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据库还应包括运输数据库，即产品原料、成品等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据库包括主要原料的生产数据库、权威的电力组合的数据库（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及产品成分在环境中降解等排放数据库。

#### K.3.2.2 现场数据库采集

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库相关采集规程。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库来源。

现场数据库质量应符合以下要求。

- a) 代表性：现场数据库按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据库。
- b) 完整性：现场数据库采集完整的生命周期要求数据库。
- c) 准确性：现场数据库中的资源、能源、原材料消耗数据库来自生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据库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。所有现场数据库均转换为单位产品，即  $10^4 \text{ m}$  为基准折算，且详细记录相关的原始数据库、数据库来源、计算过程等。
- d) 一致性：企业现场数据库收集时保持相同的数据库来源、统计口径、处理规则等。

典型的现场数据库来源包括：

- 人造革产品用原材料采购和预加工；
- 人造革产品原材料由原材料供应商运输至人造革产品生产商处的运输数据库；
- 人造革产品生产过程的能源和水资源消耗数据库；
- 人造革产品包装材料数据库，包括原材料包装数据库；
- 人造革产品由生产商处运输至经销商处的运输数据库；
- 人造革产品生产废水经污水处理厂所消耗的数据库。

#### K.3.2.3 背景数据库的选择

背景数据库不是直接测量或计算而得到的数据库。所使用数据库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。

背景数据库质量应符合以下要求。

- 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生命周期标准要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期报告中的数据。若无，优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期数据，数据的参考年限优先选择近年数据。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附录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。

#### K.3.2.4 原材料采购和预加工

该阶段始于原辅材料的采购，结束于原辅材料进入人造革产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工，例如使纱线变成基布、树脂变成浆料等；
- 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。

#### K.3.2.5 生产

该阶段始于人造革产品进入生产设施，结束于人造革产品离开生产设施。生产活动包括物理处理、化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、材料组成包装等。

#### K.3.2.6 产品运输

该阶段将人造革产品分配给各地经销商，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过程。

需考虑的运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、运输距离等。

#### K.3.2.7 物流

需考虑的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。

#### K.3.2.8 用电量计算

对于产品系统边界上游或内部消耗的电力，应使用区域供应商现场数据。

#### K.3.3 数据分配

在进行人造革产品生命周期评价的过程中涉及数据分配问题，特别是人造革产品的生产环节。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。很难就某一个型号的产品生产收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对人造革生产阶段，因为生产的产品主要成分比较一致，所以可以“质量分配”作为分摊的比例，即质量越大的产品，其分摊额度就越大。

#### K.3.4 数据分析

根据表 K.1~表 K.5 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，可采用相关数据进行替代，在这一步骤中所涉及的单元过程包括人造革行业相关原材料产品生产、包装材料、能源消耗以及产品运输等。

表 K.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<br>/10 <sup>4</sup> m | 原材料产地 | 运输方式 | 运输距离/km | 单位产品运输距离<br>/(km/10 <sup>4</sup> m) |
|-----|--------|--------------------------------|-------|------|---------|-------------------------------------|
|     |        |                                |       |      |         |                                     |
|     |        |                                |       |      |         |                                     |
|     |        |                                |       |      |         |                                     |

表 K.2 生产过程能耗

| 能耗种类 | 单位             | 生产过程总消耗量 | 单次使用产品消耗量 |
|------|----------------|----------|-----------|
| 电耗   | kW·h           |          |           |
| 水    | t              |          |           |
| 煤耗   | MJ             |          |           |
| 蒸汽   | m <sup>3</sup> |          |           |

表 K.3 包装材料清单

| 材料       | 单位产品用量/10 <sup>4</sup> m | 单次使用产品消耗量/10 <sup>4</sup> m |
|----------|--------------------------|-----------------------------|
| 瓦楞纸      |                          |                             |
| 聚乙烯 (PE) |                          |                             |
| 聚丙烯 (PP) |                          |                             |
| 其他       |                          |                             |

表 K.4 运输过程清单

| 过程              | 运输方式 | 运输距离/km | 单位产品运输距离/(km/10 <sup>4</sup> m) |
|-----------------|------|---------|---------------------------------|
| 从生产地到总经销商       |      |         |                                 |
| 从总经销商到分经销商      |      |         |                                 |
| 从生产地到分经销商的总运输距离 |      |         |                                 |

人造革产品生产过程中产生的废气、废液或在废弃物处理过程相关排放的排放因子如表K.5所示。

表 K.5 废弃物循环利用或废弃物处置清单

| 废弃物名称或项目 | 降解、处理回用方式 | 降解、处理过程主要环境排放量/(g/10 <sup>4</sup> m 废弃物) |
|----------|-----------|--|
|          |           |  |
|          |           |  |
|          |           |  |

### K.3.5 清单分析

对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。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 K.6 各个清单因子的量（以 10<sup>4</sup>m 为单位），为分类评价做准备。

表 K.6 人造革产品生命周期清单因子归类示例

| 影响类型     | 清单因子归类  |
|----------|---|
| 不可再生资源消耗 | 煤、石油、天然气、材料本身的有机碳                                       |
| 气候变化     | 二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )、甲烷 (CH <sub>4</sub> )、一氧化氮 (NO) |
| 富营养化     | 氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )                                 |
| 人体健康危害   | NMP、DMFa、颗粒物  |

#### K.4 生命周期影响评价

##### K.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 3 类。人造革的影响类型采用不可再生资源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害 4 个指标。

##### K.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 K.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。

##### K.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 K.7 中的当量物质表示。

表 K.7 人造革产品生命周期影响评价示例

| 环境类别   | 单位                                    | 指标参数             | 特征化因子                 |
|--------|---------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 能源消耗   | 煤当量/10 <sup>4</sup> m                 | 煤                | 5.69×10 <sup>-8</sup> |
|        |                                       | 石油               | 1.42×10 <sup>-4</sup> |
|        |                                       | 天然气              | 1.42×10 <sup>-4</sup> |
| 全球变暖   | CO <sub>2</sub> 当量/10 <sup>4</sup> m  | CO <sub>2</sub>  | 1                     |
|        |                                       | CH <sub>4</sub>  | 25                    |
| 富营养化   | NO <sup>-3</sup> 当量/10 <sup>4</sup> m | NO <sup>-3</sup> | 1                     |
| 人体健康危害 | 1,4-二氯苯当量/10 <sup>4</sup> m           | NO <sub>x</sub>  | 1.2                   |
|        |                                       | SO <sub>x</sub>  | 0.096                 |
|        |                                       | 颗粒物              | 0.82                  |

##### K.4.4 计算方法

影响评价结果按公式 (K.1) 计算：

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

式中：

- EP<sub>i</sub>——第 i 种影响类型特征化值；
- EP<sub>ij</sub>——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子的贡献；
- Q<sub>j</sub>——第 j 种清单因子的排放量；
- EF<sub>ij</sub>——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子的特征化因子。

参 考 文 献

- [1] 《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）
  - [2] 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）
- 

全国团体标准信息平台