ICS 59.080.40
CCS Y 47

团 体 标 准

T/CNLIC 0029—2021

绿色设计产品评价技术规范 汽车用热塑性聚烯烃弹性体（TPO）复合片材

Technical specification for green-design product assessment — Composite sheet of thermoplastic polyolefin elastomer（TPO）for vehicle

2021-08-26 发布 2021-08-26 实施

中国轻工业联合会 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。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：昆山阿基里斯新材料科技有限公司。

本文件参与起草单位：广东天安新材料股份有限公司、昆山阿喀斯检测科技服务有限公司、华伦皮塑（苏州）有限公司、苏州瑞高新材料股份有限公司、昆山市高分子材料质量与标准化协会、南京海胜塑胶科技有限公司、昆山协孚新材料股份有限公司、江苏贝尔特福新材料有限公司、苏州贝斯特装饰新材料有限公司、天守（福建）超纤科技股份有限公司、浙江禾欣新材料有限公司、浙江云中马股份有限公司、福建宝利特科技股份有限公司、安安（中国）有限公司。

本文件主要起草人：赵建明、宋岱瀛、邹建峰、高金岗、范学富、张忠清、王京、张凤、黄明坤、匡建武、张哲、徐一剡、叶福忠、陈尚泰、陈志华。

本文件为首次发布。

绿色设计产品评价技术规范　汽车用热塑性聚烯烃弹性体（TPO）复合片材

1　范围

本文件规定了汽车用热塑性聚烯烃弹性体（TPO）复合片材（以下简称“复合片材”）绿色设计产品的术语和定义、评价要求、产品生命周期和评价方法。

本文件适用于汽车用热塑性聚烯烃弹性体（TPO）复合片材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对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 2912.1－2009　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 8410－2006　汽车内饰材料的燃烧特性

GB/T 16483　化学品安全技术说明书　内容和项目顺序

GB 17167　用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 17592－2011　纺织品　禁用偶氮染料的测定

GB 18597　危险废物贮存污染控制标准

GB 18599　一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准

GB/T 19001　质量管理体系　要求

GB/T 20382－2006　纺织品　致癌染料的测定

GB/T 20383－2006　纺织品　致敏性分散染料的测定

GB/T 20388－2016　纺织品　邻苯二甲酸酯的测定　四氢呋喃法

GB/T 23263－2009　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 23344－2009　纺织品　4－氨基偶氮苯的测定

GB/T 23345－2009　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 28189－2011　纺织品　多环芳烃的测定

GB/T 30512－2014　汽车禁用物质要求

GB/T 32161－2015　生态设计产品评价通则

GB/T 32162－2015　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 33761－2017　绿色产品评价通则

GB/T 34443－2017　人造革与合成革术语
GB/T 45001　职业健康安全管理体系　要求及使用指南
QB/T 5068－2017　人造革合成革试验方法　成雾性的测定
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
QC/T 941－2013　汽车材料中汞的检测方法
QC/T 942－2021　汽车材料中六价铬的检测方法
QC/T 943－2013　汽车材料中铅、镉的检测方法
QC/T 944—2013　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—2020　汽车材料中多环芳烃的检测方法
T/CNLIC 0002－2019　绿色设计产品评价技术规范　水性和无溶剂人造革合成革
《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）

3　术语和定义

GB/T 32161－2015、GB/T 33761－2017、GB/T 34443－2017 等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
按照全生命周期的理念，在产品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。
[来源：GB/T 32161－2015，3.2]

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]

4　评价要求

4.1　生产企业基本要求

4.1.1　企业在生产过程中应进行清洁生产审核，并保留记录。
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　待评价企业截至评价日三年内无较大及以上安全、环境和质量事故。

污染物排放应达到国家或地方排放标准，并满足环境影响评价、环保 “三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。

一般固体废弃物的收集、贮存、处置应符合 GB 18599 的相关规定，危险废物的贮存严格按照 GB 18597 的相关规定执行，应交持有危险废物经营许可证的单位处置。

4.1.4　企业应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立并有效运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。
4.1.5　企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 的要求。
4.1.6　产品生产企业应按照《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，应提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。
4.1.7　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。
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《企业事业单位环境信息公开办法》公开环境信息。

4.2　评价指标要求

4.2.1　评价指标分类

参照 T/CNLIC 0002－2019，评价复合片材为绿色设计产品的特性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、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

复合片材绿色设计产品单位产品综合能耗指标要求应符合表 1 要求。

表1　单位产品能源属性指标要求

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/10^4m	符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中 1 级基准值要求	按附录 A.1 计算，并提供证明材料	产品生产

4.2.3　资源属性指标

复合片材绿色设计产品的资源属性指标要求应符合表 2 要求。

表2　资源属性指标要求

<table>
<tr><th>序号</th><th>一级指标</th><th colspan="2">二级指标</th><th>单位</th><th>基准值</th><th>判定依据</th><th>所属生命周期阶段</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="16">资源属性</td><td colspan="2">单位产品取水量</td><td>$m^3/10^4m$</td><td rowspan="2">符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中1级基准值要求</td><td>按附录A.2计算，并提供证明材料</td><td rowspan="2">产品生产</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">水重复利用率</td><td>%</td><td>按附录A.3计算，并提供证明材料</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">烷基酚（AP）和烷基酚聚氧乙烯醚（APEO）类（见附录B）</td><td>辛基苯酚（OP）及其同分异构体（总量）</td><td rowspan="4">mg/kg</td><td>≤250</td><td rowspan="14">企业自我声明并提供化学品清单和证明材料</td><td rowspan="14">原辅材料采购</td></tr>
<tr><td>壬基苯酚（NP）及其同分异构体（总量）</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>辛基酚聚氧乙烯醚（OPEO）</td><td>≤500</td></tr>
<tr><td>壬基酚聚氧乙烯醚（NPEO）</td><td>≤500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">氯化苯和氯化甲苯</td><td>1，2-二氯苯</td><td rowspan="2">mg/kg</td><td>≤1 000</td></tr>
<tr><td>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）</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">氯化苯酚（见附录C）</td><td>四氯苯酚（TeCP）、五氯苯酚（PCP）（总量）</td><td rowspan="2">mg/kg</td><td>≤20</td></tr>
<tr><td>一氯苯酚（MCP）、二氯苯酚(DCP)、三氯苯酚(TrCP)、四氯苯酚（TeCP）（总量）</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td rowspan="4">染料（见附录D）</td><td>可分解出致癌芳香胺的偶氮着色剂</td><td rowspan="4">mg/kg</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>致癌染料</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>致敏性分散染料</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>海军蓝染色剂（总量）</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">阻燃剂（见附录E）</td><td>短链氯化石蜡（SCCP）（C10-C13）</td><td rowspan="2">mg/kg</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>TCEP，DecaBDE，TRIS，PentaBDE，OctaBDE，BDBPP，TEPA，PBB，TBBPA，HBCDD，BBMP，TDCPP</td><td>≤250</td></tr>
</table>

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
8	资源属性	乙二醇类物质（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）（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		
13		邻苯二甲酸酯（见附录 H）	DEHP，DMEP，DNOP，DIDP，DINP，DnHP，DBP，BBP，DNP，DEP，DPRP，DIBP，DCHP，DIOP，DHNUP，DIHP（总量）	mg/kg	≤250		
14		重金属总量	砷（As）	mg/kg	≤50		
			镉（Cd）		≤20（颜料中≤50）		
			汞（Hg）		≤4（颜料中≤25）		
			铅（Pb）		≤100		
			六价铬（Cr^{6+}）		≤10		
15		挥发性有机化合物（VOC）	苯	mg/kg	≤50		
			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

复合片材绿色设计产品的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　环境属性指标要求

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	$m^3/10^4m$	符合《合成革行业清洁生产评价指标体系》中 1 级基准值要求	按附录 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	$kg/10^4m$		按附录 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	$kg/10^4m$		按附录 A.6 计算，并提供证明材料	

4.2.5　品质属性指标

复合片材绿色设计产品品质属性应符合表 4 要求。

表4　品质属性指标要求

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	阻燃性		mm/min	≤100	按 GB 8410－2006 检测并提供检测报告	产品生产
2		成雾性		mg	≤4.5	按 QB/T 5068－2017 检测并提供检测报告	
3		气味		级	≤3	按 QB/T 5447－2019 试验条件 4 检测并提供检测报告	
4		总碳散发量		μgC/g	≤50	按附录 I 检测并提供检测报告	
5		挥发性有机化合物	甲醛	$\mu g/m^3$	≤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		

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
6	品质属性	禁用物质（指标满足 GB/T 30512－2014）	汞	mg/kg	≤900	按 QC/T 941－2013 检测并提供检测报告	产品生产
			六价铬		≤900	按 QC/T 942－2013 检测并提供检测报告	
			铅		≤900	按 QC/T 943－2013 检测并提供检测报告	
			镉		≤90		
			多溴联苯		≤900	按 QC/T 944—2013 检测并提供检测报告	
			多溴二苯醚		≤900		
7		石棉（见附录 J）	—	%	不得检出	按 GB/T 23263—2009 检测并提供检测报告	
8		多环芳烃（见附录 G）	每个单项	mg/kg	≤1	按 QC/T 1131—2020 检测并提供检测报告	
			总量		≤10		
9		有害染料（见附录 D）	可分解芳香胺染料	mg/kg	≤20	按 GB/T 17592－2011 和 GB/T 23344－2009 检测并提供检测报告	
			致癌染料			按 GB/T 20382－2006 检测并提供检测报告	
			致敏染料		≤50	按 GB/T 20383－2006 检测并提供检测报告	
			其他染料		≤50	按 GB/T 23345－2009 检测并提供检测报告	
10		游离和水解的甲醛		mg/kg	未检出	按 GB/T 2912.1－2009 检测并提供检测报告	
11		邻苯二甲酸酯	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）	mg/kg	每项≤900 总量≤900	按 GB/T 20388－2016 检测并提供检测报告	
			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）				
			邻苯二甲酸二丁酯（DBP）				
			邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）				

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 32161－2015 给出的生命周期评价方法框架、总体要求及其附录编制复合片材产品生命周期评价报告，参考本标准附录 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。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：包括标准名称、标准号等。

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。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。

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，提供复合片材的材料组成及主要技术参数表，绘制并说明复合片材的系统边界，披露所使用的软件工具。

本文件可以“每万米复合片材”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，涉及到数据分配情况的应说明分配方法。

5.2.3.3　生命周期影响评价

报告中应提供复合片材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。

5.2.3.4　生态设计改进方案

在生命周期影响评价结果的基础上，提出复合片材绿色设计改进的具体建议。

5.2.4　评价报告主要结论

应说明该复合片材对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进建议，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

附件包括：

a) 产品生产材料清单；

b) 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；

c) 各单元过程的数据收集表；

d) 其他。

6 评价结论

企业按本文件中4开展自我评价或第三方评价，复合片材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为绿色设计产品：

——满足本文件 4.1 的要求；

——满足本文件 4.2 的要求；

——按照 5 提供复合片材产品生命周期评价报告的。

判定为绿色设计产品的可按照 GB/T 32162－2015 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标准 4.1 和 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

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，外购电按当量值进行计算，10^4 kW·h=1.229 tce 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。

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）。具体综合能耗按照GB/T 2589 计算。按公式（A.1）计算：

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

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：

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

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

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

式中：

R——水的重复利用率，单位为百分号（%）；

V_r——在一定计量时间内重复利用水量（包括循环用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

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：

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

式中：

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

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（$10^4 m$）。

A.5 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，单位产品化学需氧量产生量按公式（A.5）计算：

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

式中：

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

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（$10^4 m$）。

A.6 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，单位产品挥发性有机物产生量按公式（A.6）计算：

$$\mathrm{VOCs}=\frac{G_{\mathrm{VOC}}}{Q_{\mathrm{bz}}} \quad \text{（A.6）}$$

式中：

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

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（$10^4 m$）。

附 录 B
（规范性）
资源属性中烷基酚（AP）和烷基酚聚氧乙烯醚（APEO）

B.1 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
（规范性）
资源属性中氯化苯酚

C.1　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
（规范性）
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-Toluylendiamine	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

表 D.3（续）

中文名称	英文名称	化学文摘编号
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
（规范性）
资源属性中阻燃剂

E.1　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-吖丙啶基）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 (TBBP A)	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）（C10-C13）	Short-chain chlorinated Paraffins (SCCP) (C10-C13)	85535-84-8

附　录　F
（规范性）
乙二醇类物质

F.1　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
（规范性）
多环芳烃

G.1 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
䓛	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]苝	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
苊	Acenaphthene	83-32-9
苊烯	Acenaphthylene	208-96-8
芴	Fluorene	86-73-7

附　录　H
（规范性）
资源属性中邻苯二甲酸酯

H.1　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-octylphthalate (DNOP)	117-84-0
邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP)	Diisodecylphthalate (DIDP)	26761-40-0
邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)	Di-Iso-nonylphthalate (DINP)	28553-12-0
邻苯二甲酸二己酯 (DnHP)	Di-n-hexylphthalate (DnHP)	84-75-3
邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	Dibutylphthalate (DBP)	84-74-2
邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	Butylbenzylphthalate (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)	Diethylphthalate (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)	Diisobutylphthalate (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(C7-11 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 C6-8 支链烷基酯(富 C7) (DIHP)	1,2-Benzenedicarboxylic acid,di-C6-8-branched alkyl esters,C7-rich/Diisoheptyl phthalate（DIHP）	71888-89-6

附　录　I
（规范性）
总碳散发测试方法

I.1　范围

本附录适用于复合片材总碳散发的测定。

I.2　原理

按一定温度和时间加热试样，收集其挥发出的有机化合物，用气相色谱仪进行定量分析。

I.3　试验仪器

试验仪器有：
——气相色谱仪：带氢火焰离子检测器FID；
——毛细分离柱；
——顶空自动进样器；
——顶空瓶；
——分析天平，精确度0.1 mg；
——微升进样针，5 μL。

I.4　试样准备

样品应采用铝箔纸和聚乙烯袋包装，运输和存储。
把试样破碎成10 mg～25 mg的小块，注意不应使小块变热。
称取适量的小块试样，放进顶空进样瓶中，用聚四氟乙烯盖密封。

I.5　试验步骤

I.5.1　试样测试

将装有试样的顶空瓶放入顶空自动进样器中，在（120±1）℃条件下，加热5 h，然后由自动进样器直接进样分析。

I.5.2　空白测试

将空的顶空瓶按I.5.1的规定进行试验，至少进行3次测量得到空白测试的算术平均值。

I.6 仪器条件

I.6.1 顶空自动进样器条件

顶空自动进样器条件见表I.1。

表 I.1 顶空自动进样器条件

项目	条件
温度/℃	加热炉温120；定量环150；传输线180
时间/ s	加压时间19；气体压出时间16；进样时间5
压力/ psi	载气压力18.1psi；瓶压23.2psi

I.6.2 气相色谱仪条件

气相色谱仪条件见表I. 2。

表 I. 2 气相色谱仪条件

项目	条件
气相色谱仪炉温	50 ℃恒温3 min，以12 K/min的速率加热到200 ℃，恒温4 min
进样口温度/℃	200
检测器温度/℃	250
分流比	约1:20
载气	99.999 %氦气
载气流速/（cm/s）	22～27

物质BHT（2,6-二叔丁基对甲苯酚）的保持时间小于16 min。

I.7 标定

使用外标法以丙酮作为标准物质对总碳散发进行定量。丙酮峰面积与其浓度的线性相关系数不应小于0.995，回归方程直线的斜率表示校准系数。

I.8 数据处理

I.8.1 积分方法

气相色谱仪中记录的数据应包括总峰值面积以及单个物质的峰值面积。总峰面积的计算须注意：

a） 计算总峰值面积时仅考虑峰值；

b） 峰高应大于基线噪音值的 3 倍；

c） 峰值面积应大于浓度为 0.5g/L 的标定溶液中丙酮峰值面积的 10%。

I.8.2 结果计算

按公式I.1计算总碳散发量：

$$E_G=[（总的峰面积－空白峰面积）/K（G）]\times 2\times 0.6204 \qquad（I.1）$$

式中：

E$_G$　　　——总碳散发量，单位为微克碳每克（μgC/g）；

K（*G*）　　——校准系数；

系数2　　　——表示当试样为1 g时，标定溶液应为2 μL；

系数0.6204 ——表示丙酮中碳的含量；

本方法检出限1μgC/g。

附 录 J
（规范性）
管控石棉物质种类

J.1 管控石棉物质种类

见表J.1。

表J.1 管控石棉物质种类

中文名称	英文名称	化学文摘编号
温石棉	Asbestos，Chrysotile	12001-29-5 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　K
（资料性）
复合片材产品生命周期评价方法

K.1　目的

针对复合片材的原材料获取、生产、运输到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价复合片材产品全生命周期的环境影响大小，提出复合片材绿色化改进建议，提升复合片材的环境友好性。

K.2　范围

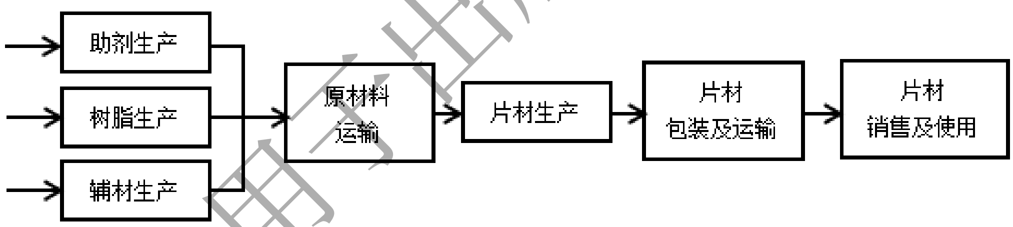
应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义全生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述：

a）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“万米复合片材”为功能单位。

b）系统边界

本附录界定的复合片材产品全生命周期系统边界分为3个阶段：原辅材料与能源的开采阶段；复合片材产品的生产、销售阶段。如图K.1所示。



图K.1　复合片材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。

c)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：

1)　能源的所有输入均列出；

2)　原材料的所有输入均列出；

3)　重量小于产品重量1 %的辅料可忽略，但总忽略的重量不应超过产品重量的5 %；

4)　大气、水体的各种排放均列出；

5)　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；

6)　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；

7)　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

编制复合片材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，应在报告中进行明确说明。

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。

K.3.2 数据收集

K.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) 使用阶段；

d) 运输。

基于生命周期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。

现场数据是从企业直接获得的数据。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。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、成品等从制造地点到最终交货点的运输距离。

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

K.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 万米为基准折算，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。

典型的现场数据来源包括：

——复合片材产品用原材料采购和预加工；

——复合片材产品原材料由原材料供应商运输至复合片材产品生产商处的运输数据；

——复合片材产品生产过程的能源和水资源消耗数据；

——复合片材产品包装材料数据，包括原材料包装数据；

——复合片材产品由生产商处运输至经销商处的运输数据；
——复合片材产品生产废水经污水处理厂所消耗的数据。

K.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应载入产品生命周期评价报告。

背景数据质量要求如下：

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，应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。

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复合片材产品生产设施，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

该阶段始于复合片材产品进入生产设施，结束于复合片材产品离开生产设施。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

该阶段将复合片材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。

应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

应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

在进行复合片材产品生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是复合片材产品的生产环节。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。很难就某单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。针对复合片材生产阶段，因为生产的产品主要成分比较一致，所以可以“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。

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，可采用相关数据进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括复合片材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/10^4m	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离/（km/10^4m）

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	千瓦时（kW·h）		
水	吨（t）		
煤耗	兆焦（MJ）		
蒸汽	立方米（m^3）		

表 K.3　包装材料清单

材料	单位产品用量/10^4m	单次使用产品消耗量/10^4m
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/10^4m）
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			

复合片材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/10^4m 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（以万米为单位），为分类评价做准备。

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。复合片材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。

表 K.6 复合片材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_2）、甲烷（CH_4）
富营养化	氮氧化物（NO_x）
人体健康危害	NMP、DMFa、颗粒物

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 复合片材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	锑当量/10^4m	煤	5.69×10^{-8}
		石油	1.42×10^{-4}
		天然气	1.42×10^{-4}
全球变暖	CO_2 当量/10^4m	CO_2	1
		CH_4	25

表 K.7（续）

环境类别	单　位	指标参数	特征化因子
富营养化	NO^{-}_{3} 当量/10^4m	NO^{-}_{3}	1
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/10^4m	NOx	1.2
		SOx	0.096
		颗粒物	0.82

K.4.4　计算方法

影响评价结果计算方法见公式（K.1）：

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

式中：

EP_i ——第 i 种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种影响类型中第 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。

参 考 文 献

[1]《危险化学品安全管理条例》
[2]《企业事业单位环境信息公开办法》