



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32163.1—2015

## 生态设计产品评价规范 第 1 部分：家用洗涤剂

Specification for eco-design product assessment—Part 1: Household detergents

2015-10-13 发布

2016-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 目 次

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 .....	2
5 产品生命周期评价报告编制方法 .....	6
6 评价方法 .....	7
附录 A (规范性附录) 检验方法和指标计算方法 .....	8
附录 B (资料性附录) 烷基酚聚氧乙烯醚的测定方法 .....	11
附录 C (资料性附录) 家用洗涤剂生命周期评价方法 .....	14

## 前 言

GB/T 32163《生态设计产品评价规范》目前包括以下几部分：

- 第 1 部分：家用洗涤剂；
- 第 2 部分：可降解塑料；
- 第 3 部分：杀虫剂；
- 第 4 部分：无机轻质板材；

.....

本部分为 GB/T 32163 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本部分由全国环境管理标准化技术委员会环境意识设计分技术委员会(SAC/TC 207/SC 6)归口。

本部分起草单位：中国标准化研究院、中国轻工业清洁生产中心。

本部分主要起草人：付允、林翎、唐玲、孙晓峰、宋云、陈健华、高东峰、陈亮、吴丽丽、侯姗。

# 生态设计产品评价规范

## 第1部分：家用洗涤剂

### 1 范围

GB/T 32163 的本部分规定了家用洗涤剂生态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。

本部分适用于家用洗涤剂生态设计评价,包括洗衣粉、液体洗涤剂和肥(香)皂。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法
- GB 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB/T 13173—2008 表面活性剂 洗涤剂试验方法
- GB/T 15818 表面活性剂生物降解度试验方法
- GB/T 16288 塑料制品的标志
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 23384 产品及零部件可回收利用标识
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB/T 28201 合成洗衣粉生产能耗评定规范
- HJ/T 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
- HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法
- HJ 537 水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法
- HJ 637 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法
- QB/T 2623.8 肥皂试验方法 肥皂中磷酸盐含量的测定

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**家用洗涤剂 household detergents**

家庭用以去污为目的而生产的制品,它由表面活性剂成分和一些辅助成分(如螯合剂、抗污垢再沉

剂、增白剂、填充剂等)所组成。家用洗涤剂从产品形态可分为液体、浆状、粉状和块状,其中尤以粉状的洗衣粉和液体洗涤剂为主。

### 3.2

#### 肥(香)皂 soaps

以动植物油脂为原料,经多种化学和物理处理制得,以脂肪酸盐为主要成分的块状或粒状洗涤用品,商品化产品主要为洗衣皂(含透明洗衣皂)和香皂。

### 3.3

#### 洗衣粉 washing powder

由表面活性剂及一些有机或/和无机助剂成分按一定配方比例组合而成的粉状合成洗涤产品。

### 3.4

#### 液体洗涤剂 liquid detergent

由水、表面活性剂及少量有机或/和无机助剂成分按一定配方比例混合而成的液体状合成洗涤产品。

### 3.5

#### 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毒有害物质的原材料,减少污染物产生和排放,从而实现环境保护的活动。

### 3.6

#### 生态设计产品 eco-design product

符合生态设计理念和评价要求的产品。

## 4 评价要求

### 4.1 基本要求

4.1.1 生产企业的污染物排放应达到国家或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标准清单,近三年无重大安全和环境污染事故。

4.1.2 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。

4.1.3 生产企业的污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标。

4.1.4 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 19001 和 GB/T 28001 分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系;开展能耗、物耗考核并建立考核制度;或按照 GB/T 23331 建立并运行能源管理体系。

4.1.5 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具,按照 GB 24789 配备水计量器具。

4.1.6 生产的产品质量应符合对应的产品质量标准。

### 4.2 评价指标要求

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。

合成洗衣粉评价指标要求见表 1。

液体洗涤剂评价指标要求见表 2。

肥(香)皂评价指标要求见表 3。

表 1 合成洗衣粉评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原材料使用			不得使用支链十二烷基苯磺酸钠(ABS)、氮川三乙酸及其盐(NTA)、含氯漂白剂等作为原材料	原材料使用清单	原材料获取
	表面活性剂降解程度	%	≥	90	依据 GB/T 15818 检测并提供检测报告	原材料获取
	单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	≤	0.5	提供取水量证明材料	产品生产
	包装材质			产品包装材质不得含有聚氯乙烯(PVC)或其他含卤素塑料。包装材质为纸盒(袋)者,应为使用回收纸混合比占 80% 以上所制成的纸盒(袋)	提供包装容器材料清单	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/t	≤	65	依据 GB/T 28201 计算产品综合能耗,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	单位产品废水排放量	m <sup>3</sup> /t	≤	0.20	提供废水排水量证明	产品生产
	单位产品 COD 排放量	g/t	≤	12	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品氨氮排放量	g/t	≤	0.10	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品阴离子表面活性剂排放量	g/t	≤	0.06	依据 GB/T 7494 检测并提供检测报告	产品生产
	水的重复利用率	%	≥	80	提供废水重复利用证明	产品生产
	产品包装重复利用			符合 GB/T 16288、GB/T 23384 关于包装标识的要求,包装可重复使用,并提供简易重填包装产品	提供设计数据说明文件	废弃后回收处理
产品属性	磷酸盐含量(以 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 计)	%	≤	0.5	依据 GB/T 13173—2008 中第 6 章测定并提供检测报告	产品生产
	烷基酚聚氧乙烯醚含量	%	≤	0.05	依据附录 B 测定并提供检测报告	产品生产

表 2 液体洗涤剂评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	测试依据和确认条件	所属生命周期阶段
资源属性	原材料使用			不得使用支链十二烷基苯磺酸钠 (ABS)、氮川三乙酸及其盐 (NTA)、含氯漂白剂等作为原材料	提供原材料使用清单	原材料获取
	表面活性剂降解程度	%	≥	90	依据 GB/T 15818 检测并提供检测报告	原材料获取
	单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	≤	1.0	提供取水量证明	产品生产
	包装材质			产品包装材质不得含有聚氯乙烯 (PVC) 或其他含卤素塑料。包装材质为纸盒 (袋) 者, 应为使用回收纸混合比占 80% 以上所制成的纸盒 (袋)	提供包装容器材料清单	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/t	≤	20	依据 GB/T 2589 计算产品综合能耗, 并提供能耗证明	产品生产
环境属性	单位产品废水排放量	m <sup>3</sup> /t	≤	0.4	提供废水排水量证明	产品生产
	单位产品 COD 排放量	g/t	≤	24	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品氨氮排放量	g/t	≤	0.28	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品阴离子表面活性剂排放量	g/t	≤	0.12	依据 GB/T 7494 检测并提供检测报告	产品生产
	水的重复利用率	%	≥	75	提供废水重复利用证明	产品生产
	产品包装重复利用			符合 GB/T 16288、GB/T 23384 关于包装标识的要求, 包装可重复使用, 并提供简易重填包装产品	提供设计数据说明文件	废弃后回收处理
产品属性	磷酸盐含量 (以 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 计)	%	≤	0.5	依据 GB/T 13173—2008 中第 6 章测定并提供检测报告	产品生产
	铅 (Pb)	mg/kg	≤	1.0	按照 GB/T 9985 检测, 并提供检测报告	产品生产
	砷 (As)	mg/kg	≤	0.02		产品生产

表 3 肥(香)皂评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	表面活性剂降解程度	%	≥	90	依据 GB/T 15818 检测并提供检测报告	原材料获取
	单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	≤	3.0	提供取水量证明	产品生产
	脂肪酸利用率	%	≥	98	提供检测结果	产品生产
	包装材质			产品包装材质不得含有聚氯乙烯(PVC)或其他含卤素塑料。包装材质为纸盒(袋)者,应为使用回收纸混合比占 80%以上所制成的纸盒(袋)	提供包装容器材料清单	产品生产
	单位产品液碱(折合 100%NaOH)消耗量	kg/t	≤	155	提供证明报告	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/t	≤	150	依据 GB/T 2589 综合能耗计算通则,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	单位产品废水排放量	m <sup>3</sup> /t	≤	1.5	提供废水排水量证明	产品生产
	单位产品 COD 排放量	g/t	≤	90	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品动植物油排放量	g/t	≤	30	依据 HJ 637 检测并提供检测报告	产品生产
	单位产品氨氮排放量	g/t	≤	0.4	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	产品包装重复利用			符合 GB/T 16288、GB/T 23384 关于包装标识的要求,包装可重复使用,并提供简易重填包装产品	提供设计数据说明文件	废弃后回收处理
	水的重复利用率	%	≥	80	提供废水重复利用证明	产品生产
产品属性	磷酸盐含量(以 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 计)	%	≤	0.5	QB/T 2623.8 测定并提供检测报告	产品生产



#### 4.3 检验方法和指标计算方法

污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法见附录 A。

### 5 产品生命周期评价报告编制方法

#### 5.1 方法

依据附录 C 中家用洗涤剂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。产品种类包括所有规格的原始家用洗涤剂包装大小(如 0.5 kg, 5 L)、材质(如塑料)、封闭口型(如塑料帽)以及可重复使用或回收容器。

##### 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,披露所使用的软件工具。

本部分以 g/单次洗涤计为功能单元来表示。参见 C.2 中范围的要求。

###### 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。参见 C.3 生命周期清单分析要求。

###### 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。参见 C.4 影响评价要求。

###### 5.2.3.4 生态设计改进方案

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,提出产品生态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生态设计产品。

#### 5.2.5 附件

报告中应在附件中提供:

- a) 产品原始包装图;
- b) 产品生产材料清单;
- c) 产品工艺表(产品生产工艺过程等);
- 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家用洗涤剂可称为生态设计产品:

- a) 满足基本要求(见 4.1)和评价指标要求(见 4.2);
- b) 提供家用洗涤剂产品生命周期评价报告。

**附录 A**  
(规范性附录)  
**检验方法和指标计算方法**

**A.1 监测方法**

废水污染物产生指标是指末端处理之后的指标,所有指标均按采样次数的实测数据进行平均,具体要求见表 A.1。

**表 A.1 污染物各项指标采样及分析方法**

污染源类型	项目	测点位置	分析方法		采样频次	测试条件及要求
废水	化学需氧量(COD)	废水处理设施排放口	重铬酸盐法	GB 11914	每个月采样 1 次,每次至少采集 3 组以上样品	正常生产工况
	氨氮(以 N 计)		快速消解分光光度法	HJ/T 399		
			纳氏试剂分光光度法	HJ 535		
			气相分子吸收光谱法	HJ/T 195		
			水杨酸分光光度法	HJ 536		
			蒸馏-中和滴定法	HJ 537		
	阴离子表面活性剂		亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494		
动植物油	红外光度法	HJ 637				

**A.2 计算公式**

**A.2.1 单位产品取水量**

每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂、肥(香)皂]所消耗的新鲜水量。新水指从各种水源取得的水量,用于供给企业用水的水源水量。各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸汽等水的产品,按式(A.1)计算:

$$V = \frac{V_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- V —— 每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]的取水量,单位为立方米每吨(m<sup>3</sup>/t);
- V<sub>i</sub> —— 在一定计量时间(一般为一年)内产品[洗衣粉、液体洗涤剂、肥(香)皂]生产取水量,单位为立方米(m<sup>3</sup>);
- M<sub>c</sub> —— 在一定计量时间内产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]产量,单位为吨(t)。

**A.2.2 单位产品综合能耗**

洗衣粉按照 GB/T 28201 测定,液体洗涤剂和肥(香)皂单位产品综合能耗参照执行。

### A.2.3 单位产品废水排放量

每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]排放的废水量,按式(A.2)计算:

$$V_j = \frac{V_g}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$V_j$  —— 每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]产生的废水量,单位为立方米每吨( $m^3/t$ );

$V_g$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内企业生产某种洗涤剂所排放的废水量,单位为立方米( $m^3$ );

$M_c$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]产量,单位为吨(t)。

### A.2.4 单位产品 COD 排放量

单位产品 COD 排放量指每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]生产过程产生的废水中 COD 排放的量,该量需在废水处理站出口处进行测定,按式(A.3)计算:

$$Q_c = \frac{C_i \times V_w}{Q} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$Q_c$  —— 每生产 1 t 产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]的 COD 排放量,单位为克每吨( $g/t$ );

$C_i$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内,废水中 COD 排放平均浓度,单位为克每立方米( $g/m^3$ );

$V_w$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内,企业生产某种洗涤剂所排放的废水量,单位为立方米( $m^3$ );

$Q$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内,产品[洗衣粉、液体洗涤剂或肥(香)皂]的总产量,单位为吨(t)。

### A.2.5 单位产品阴离子表面活性剂排放量

计算方法同单位产品 COD 排放量指标计算方法。

### A.2.6 单位产品氨氮排放量

计算方法同单位产品 COD 排放量指标计算方法。

### A.2.7 水的重复利用率

在一定计量时间(一般为 1 年)内企业处理回用的废水量占水消耗量的百分比,按式(A.4)计算:

$$K = \frac{V_r}{V_r + V_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$K$  —— 水的重复利用率;

$V_r$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内企业回用水量,单位为立方米( $m^3$ );

$V_t$  —— 在一定计量时间(一般为 1 年)内企业使用新鲜水量,单位为立方米( $m^3$ )。

注:新鲜水量不包括作为液体洗涤剂原材料的新鲜水。

### A.2.8 单位产品液碱(折合 100%NaOH 计算)消耗量

每生产 1 t 肥(香)皂所用的液碱(折合 100%NaOH)消耗量,按式(A.5)计算:

$$M_{gd} = \frac{M_{gx}}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$M_{gd}$  —— 液碱(100%)消耗量,单位为千克每吨( $kg/t$ );

$M_{\text{gx}}$  ——在一定计量时间(一般为1年)内液碱(折合100%NaOH)消耗量,单位为千克(kg);

$M_c$  ——在一定计量时间(一般为1年)内肥(香)皂的产量,单位为吨(t)。

#### A.2.9 单位产品动植物油排放量

计算方法同单位产品 COD 排放量指标计算方法。

#### A.2.10 脂肪酸利用率

制皂过程中,反应获得的有效脂肪酸的量与油脂中理论脂肪酸含量的百分比,按式(A.6)计算:

$$S = \frac{S_c}{S_m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

$S$  ——油脂脂肪酸利用率;

$S_c$  ——在一定计量时间(一般为1年)内反应获得的有效脂肪酸的量,单位为吨(t);

$S_m$  ——在一定计量时间(一般为1年)内油脂中理论脂肪酸含量,单位为吨(t)。

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**烷基酚聚氧乙烯醚的测定方法**

**B.1 范围**

本附录规定了洗涤用品中烷基酚聚氧乙烯醚(AP<sub>n</sub>EO,  $n=2\sim 16$ )的正相液相色谱检测方法。

**B.2 原理**

根据烷基酚聚氧乙烯醚化合物中,苯环是分子内唯一的发色基团的结构特征,不同聚合度的烷基酚聚氧乙烯醚在选定的紫外检测波长下具有相同的摩尔吸收系数。以不同聚合度烷基酚聚氧乙烯醚色谱峰的峰面积之和,外标法计算烷基酚聚氧乙烯醚的总含量。

**B.3 试剂和标准溶液**

**B.3.1** 正己烷(HPLC级)。

**B.3.2** 异丙醇(HPLC级)。

**B.3.3** 混合标样 NP<sub>2</sub>EO、NP<sub>5</sub>EO、NP<sub>7.5</sub>EO、NP<sub>10</sub>EO、NP<sub>15</sub>EO、NP<sub>18</sub>EO、NP<sub>20</sub>EO(由不同聚合度的NP<sub>n</sub>EO组成,平均聚合度分别为2、5、7.5、10、15、18和20)。

**B.3.4** 标准液:准确称取烷基酚聚氧乙烯醚标准品适量,置于100 mL容量瓶中,加正己烷定容至100 mL,振荡均匀,即得烷基酚聚氧乙烯醚质量浓度为10 mg/mL的标准储备液,再逐级用正己烷稀释至所需浓度。

**B.4 仪器和材料**

**B.4.1** 高效液相色谱仪,配有在线脱气机、四元泵、自动进样器、柱温箱、二极管阵列检测器。

**B.4.2** 超纯水器。

**B.4.3** 型漩涡振荡器。

**B.4.4** 超声波清洗器。

**B.4.5** 0.45 μm有机相微孔滤膜。

**B.5 分析步骤****B.5.1 试样的制备和提纯**

准确称取洗涤用品试样0.5 g(精确至0.001 g)于10 mL比色管中,加入 $V(\text{正己烷})/V(\text{异丙醇})=50:50$ 混合溶液至刻度,涡旋混匀,超声提取20 min,过0.45 μm微孔滤膜后,以供高效液相色谱仪测定。

注:提取试样中的AP<sub>n</sub>EO也可采用选择其他经确认的回收率相当的提取方法,如高速离心分离、索氏提取等。

**B.5.2 分析条件**

分析条件如下:

a) 色谱柱:Agilent ZORBAX NH<sub>2</sub>, 5 μm, 250 mm×4.6 mm或相当;

- b) 色谱柱温度:40 ℃;  
 c) 流速:1.5 mL/min;  
 d) 进样体积:10  $\mu$ L;  
 e) 检测波长:225 nm;  
 f) 流动相:A(90%正己烷-10%异丙醇,体积分数),B(90%异丙醇-10%水,体积分数);  
 g) 梯度洗脱程序:如表 B.1 所示;  
 h) 色谱分离:不同聚合度的烷基酚聚氧乙烯醚标准样品(平均聚合度由 2~20)的色谱分离叠加图见图 B.1。

表 B.1 淋洗程序

时间/min	流动相 A/%	流动相 B/%
0	100	0
15	70	30
30	60	40
35	40	60
40	97	3
45	100	0
50	100	0

注:也可根据所使用仪器性能和待测样品状态选择合适的测定条件。

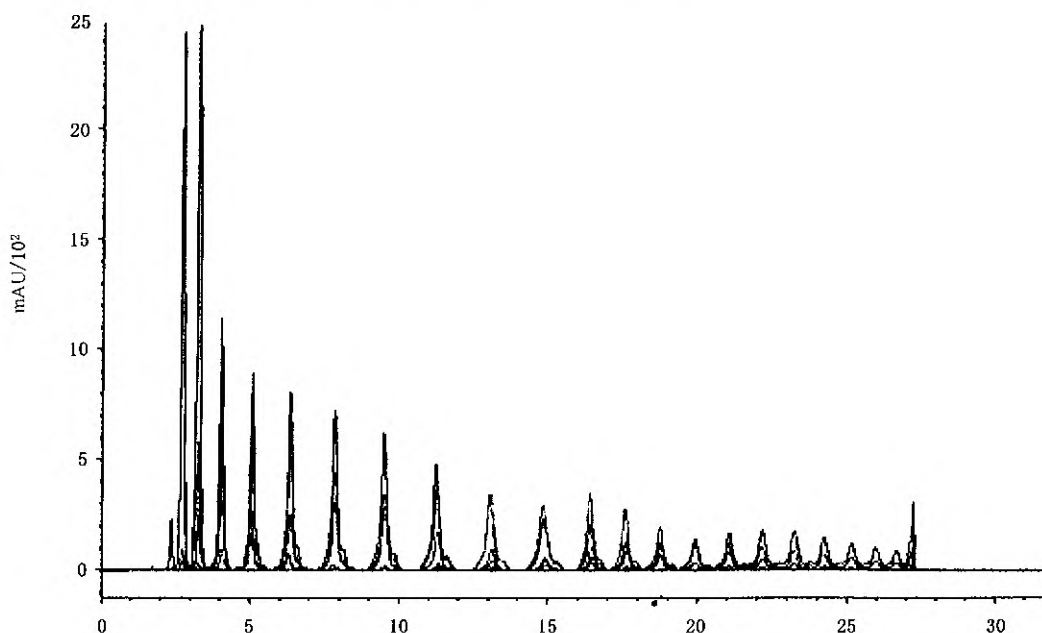


图 B.1 色谱分离叠加图

### B.5.3 计算过程

按式(B.1)、式(B.2)与式(B.3)计算试样中的 AP<sub>n</sub>EO 含量:

$$X = \sum X_n \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$X$  —— 试样中各聚合度  $n$  ( $n=2\sim 16$ ) 的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  的含量总和,单位为毫克每千克(mg/kg);

$X_n$  —— 试样中聚合度为  $n$  的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  的含量,单位为毫克每千克(mg/kg)。

$$X_n = \frac{A_n \times C_{ns} \times V}{A_{ns} \times m} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$A_n$  —— 样液中聚合度为  $n$  的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  的峰面积;

$C_{ns}$  —— 标准工作溶液中聚合度为  $n$  的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$V$  —— 样液最终定容体积,单位为毫升(mL);

$A_{ns}$  —— 标准工作溶液中聚合度为  $n$  的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  的峰面积;

$m$  —— 样液所代表式样的质量,单位为克(g)。

$$C_{ns} = \frac{A_{ns} \times M_{ns} \times c_s}{\sum (A_{ns} \times M_{ns})} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

$M_{ns}$  —— 聚合度为  $n$  的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  相对分子质量;

$c_s$  —— 标准工作溶液中的  $OP_nEO$  或  $NP_nEO$  浓度,单位为毫克每升(mg/L)。

## B.6 方法的测定低限、回收率和精密度

### B.6.1 测定低限

方法的测定低限为 100 mg/kg。

### B.6.2 回收率

$AP_nEO$  的回收率为 90%~110%。

### B.6.3 精密度

在同一实验室,由同一操作者使用相同的设备,按相同的测试方法,连续对同一被测对象进行独立的测试,所获得的两次独立测试结果的相对标准偏差不大于 10%。以大于这两个测定值的算术平均值的 10% 的情况不超过 5% 为前提。

## B.7 实验报告

报告应给出以下内容:

- a) 样品来源及描述;
- b) 测试结果;
- c) 任何偏离本部分的细节;
- d) 实验日期。



## 附录 C

(资料性附录)

## 家用洗涤剂生命周期评价方法

## C.1 目的

洗涤剂原料的保存、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,通过评价家用洗涤剂全生命周期的环境影响大小,提出家用洗涤剂生态化改进方案,从而大幅提升家用洗涤剂的环境友好性。

## C.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。

## C.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 g/单次洗涤计为功能单元来表示。

如洗衣类洗涤剂作如下规定:洗衣洗涤剂功能单位为单次洗涤荷重为 3 kg 的家用洗衣机洗涤过程,以中国市场上在售洗涤剂的平均水准为参考,包括:

- a) 普通洗衣粉:单次用量为 50 g;
- b) 浓缩洗衣粉:单次用量为 25 g;
- c) 普通洗衣液:单次用量为 40 g;
- d) 浓缩洗衣液:单次用量为 20 g。

## C.2.2 系统边界

本附录界定的家用洗涤剂产品生命周期系统边界,分 3 个阶段:原辅料与能源开采、生产阶段;洗涤剂产品生产、销售阶段;洗涤剂废弃阶段。如图 C.1 所示,具体包括:

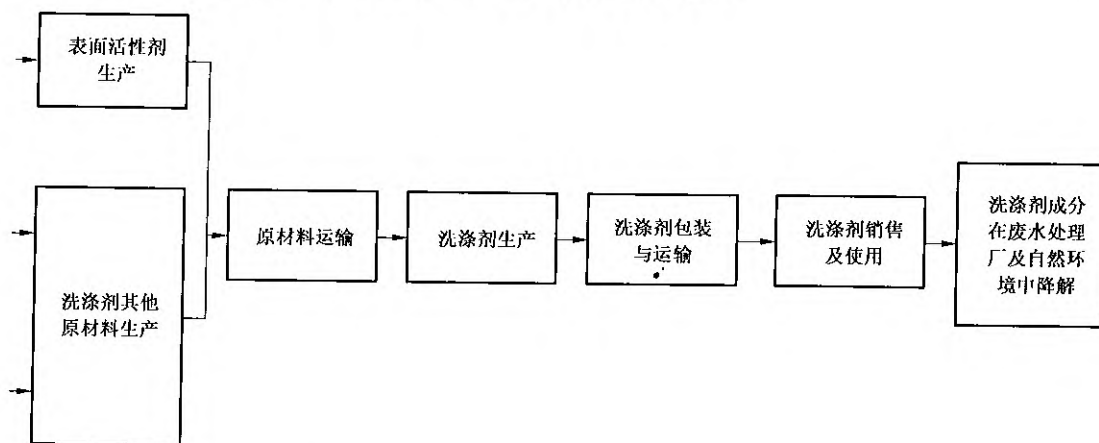


图 C.1 洗涤剂产品生命周期系统边界图

LCA 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)。如果未能取到 3 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。

### C.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来总消耗 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。

## C.3 生命周期清单分析

### C.3.1 总则

应编制洗涤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、异常点或其他问题,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(即 g/单次洗涤)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。

### C.3.2 数据收集

#### C.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单:

- a) 原材料采购和预加工;
- b) 生产;
- c) 产品分配和储存;
- d) 使用阶段;
- e) 物流;
- f) 寿命终止。

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,如果“现场数据”收集缺乏,可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据还应包括运输数据,即产品原料、主要包装等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据(如火力、水、风力发电等)、不同运输类型造成的环境影响以及洗涤剂成分在环境中降解或在污水处理厂处理过程的排放数据。

### C.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，即克/单次洗涤为基准折算，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：

- 洗涤剂原材料采购和预加工；
- 洗涤剂原材料由原材料供应商运输至洗涤剂生产商处的运输数据；
- 洗涤剂生产过程的能源与水资源消耗数据；
- 洗涤剂原材料分配及用量数据；
- 洗涤剂包装材料数据，包括原材料包装数据；
- 洗涤剂由生产商处运输至超市的运输数据；
- 洗涤废水经废水处理厂所消耗的数据。

### C.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。

背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 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。

### C.3.2.4 原材料采购和预加工(从摇篮到大门)

该阶段始于从大自然提取资源，结束于洗涤剂产品进入产品生产设施，包括：

- a) 资源开采和提取；
- b) 所有材料的预加工，例如使化学组分变成阴离子表面活性剂等；
- c) 转换回收的材料；
- d) 生物材料的光合作用；
- e) 树木或作物种植和收获；
- f) 提取或预加工设施内部或预加工设施之间的运输。

### C.3.2.5 生产

该阶段始于洗涤剂产品进入生产场址，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。

### C.3.2.6 产品分配

该阶段将洗涤剂产品分配给各地超市及商场,可沿着供应链将其储存在个点,包括运输车辆的燃料使用等。

### C.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品,结束于洗涤后排入市政管网。包括使用/消费模式、使用期间的资源消耗等。

### C.3.2.8 物流

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

### C.3.2.9 寿命终止

该阶段始于用户使用洗涤剂排入污水处理站,结束于产品作为废水排入自然水体的生命周期。

### C.3.2.10 用电量计算

对于产品系统边界上游或内部消耗的电网电力,应使用区域供应商现场数据。

## C.3.3 数据分配

在进行洗涤剂生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题,特别是洗涤剂的生产环节。对于洗涤剂生产而言,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洗涤剂。很难就某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。针对洗涤剂生产阶段,因生产的产品主要成分比较一致,因此本研究选取“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。

## C.3.4 生命周期影响评价

### C.3.4.1 数据分析

根据表 C.1~表 C.6 对应需要的数据,进行填报:

- 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集,所收集的数据要求为企业 3 年平均统计数据,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洗涤行业相关化学品生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 C.1 洗衣粉的原材料成分、用量及运输清单

原材料成分		含量/%	单次洗涤消耗量 <sup>a</sup> /g	原料产地	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)
表面活性剂	直链烷基苯磺酸钠						
	烷基醇聚氧乙烯醚						
	皂(钠盐)						
	.....						

表 C.1 (续)

原材料成分		含量/%	单次洗涤消耗量 <sup>a</sup> /g	原料产地	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)
其他成分	硅酸钠						
	聚羧酸盐						
	偏硅酸钠						
	碳酸钠						
	沸石						
	羧甲基纤维素						
	防腐剂						
	酶制剂						
	硫酸钠						
	.....						

<sup>a</sup> 以普通洗衣粉为例, 单次用量为 50 g, 则单次洗涤消耗量为每生产 50 g 普通洗衣粉的能耗量, 以下同。

表 C.2 洗衣液的原材料成分、用量及运输清单

原材料成分		含量/%	单次洗涤消耗量/g	原料产地	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)
表面活性剂	直链烷基苯磺酸钠						
	月桂基聚氧乙烯醚硫酸钠						
	烷基醇聚氧乙烯醚						
	脂肪酸						
	.....						
其他成分	聚羧酸盐						
	水						
	柠檬酸						
	乙醇						
	氢氧化钠						
	防腐剂						
	酶制剂						
	香精						
	氯化钠						
	.....						

表 C.3 肥(香)皂的原材料成分、用量及运输清单

原材料成分		含量/%	单次洗涤消耗量/g	原料产地	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)
表面活性剂	硬脂酸钠						
	NaOH						
	植物油(牛油、羊油、椰子油等)						
	动物油						
其他成分	合成色素						
	甘油						
	抗氧化剂						
	硬化剂						
	粘稠剂						
	合成香料						
	防腐剂						
	.....						

表 C.4 生产过程所需清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	单次洗涤消耗量
电耗	千瓦时(kW·h)		
煤耗	兆焦(MJ)		
水	吨(t)		
蒸汽	立方米(m <sup>3</sup> )		

表 C.5 包装过程所需清单

材料	单位产品用量/g	单次洗涤消耗量/g
瓦楞纸		
聚乙烯(PE)		
聚丙烯(PP)		

表 C.6 洗涤剂运输过程所需清单

过程	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	单位产品运距/(km/kg)
从洗涤剂生产地到分销中心			
从分销中心到超市卖场			
从生产地到销售卖场的总运输距离			

洗涤剂成分在环境中降解或在污水处理厂处理过程的排放相关的排放因子如表 C.7 所示。

表 C.7 废水处理背景数据

项 目	表面活性剂(直链烷基苯磺酸钠)	酶制剂产品
大气	2.92	1.05
水体	3.52	1.28
土壤	2.28	0.75

注：因为其他表面活性剂的化学构成与直链烷基苯磺酸钠的碳量相类似，因此采用直链烷基苯磺酸钠的降解因子代替全部表面活性剂的降解因子。

#### C.3.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。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 C.8 各个清单因子的量(以 kg 为单位)，为分类评价做准备。

### C.4 影响评价

#### C.4.1 影响类型

影响类型可分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。家用洗涤剂产品的影响类型采用气候变化和富营养化 2 个指标。

#### C.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 C.8。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 C.8 家用洗涤剂产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化/碳足迹	二氧化碳(CO <sub>2</sub> )、甲烷(CH <sub>4</sub> )
富营养化	氨氮(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )、氮氧化物(NO <sub>x</sub> )、总氮(TN)、总磷(TP)、磷酸根(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )

#### C.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用 IPCC 2006 和 EDIP 2003 的评价方法进行计算。分类评价的结果采用表 C.9 中的当量物质表示。

表 C.9 家用洗涤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	评价方法
全球变暖	CO <sub>2</sub> 当量·kg <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub>	1	IPCC 2006
		CH <sub>4</sub>	25	

表 C.9 (续)

环境类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
富营养化	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 当量·kg <sup>-1</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1	EDIP 2003
		NO <sub>x</sub>	1.35	
		TN	2.61	
		TP	28.20	
		PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	9.20	

## C.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式(C.1)。

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

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。



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
生态设计产品评价规范  
第 1 部分：家用洗涤剂  
GB/T 32163.1—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 44 千字  
2015 年 10 月第一版 2015 年 10 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-52975 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68510107



GB/T 32163.1-2015