

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX  
T/CNCIA XXXXX—XXXX

绿色设计产品评价技术规范  
地坪涂装材料

Technical specification for green-design product assessment—

Floor coatings

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。  
本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口。  
本标准起草单位：  
本标准起草人：

# 绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料

## 1 范围

本标准规定了地坪涂装材料绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、评价方法及评价报告编制方法、评价结论。

本标准适用于地坪涂装材料绿色设计产品的评价。

## 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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB/T 16716.1 包装与环境 第1部分：通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 18446 色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 22374 地坪涂装材料
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 23986 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定
- GB/T 23990 涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 23994 与人体接触的消费产品用涂料中特定有害元素限量
- 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 24613 玩具用涂料中有害物质限量
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB/T 30647 涂料中有害元素总含量的测定
- 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 37824 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准
- AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范
- JC/T 481 低挥发性有机化合物(VOC)水性内墙涂覆材料

HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

#### 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。

#### 3.3

**生命周期评价** life cycle assessment

理解和评价产品系统在产品整个生命周期中的潜在环境影响大小和重要性的阶段。

#### 3.4

**地坪涂装材料** floor coatings

液态、糊态或粉末状的一类产品，当涂装在水泥砂浆、混凝土等基面上，对地面或墙面起装饰、保护作用以及具有特殊功能(防静电性、防滑性等)要求的材料。

#### 3.5

**水性地坪涂装材料** waterborne floor coatings

以水做分散介质的有机树脂或无机材料为主要交联物质，加入颜填料、骨料及其它助剂配制而成，经现场摊铺或浇注在基层表面，能与基层结合成一个整体并满足特定功能的地面材料。

#### 3.6

**无溶剂型地坪涂装材料** solvent-free floor coatings

以非挥发性有机化合物或参与化学反应的挥发性有机化合物做分散介质的合成树脂为主要交联物质，加入颜填料、骨料及其它助剂配制而成，经现场摊铺或浇注在基层表面，能与基层结合成一个整体并满足特定功能的地面材料。

#### 3.7

**高固体分地坪涂装材料** high solid content floor coatings

以挥发性有机化合物做分散介质的合成树脂为主要交联物质，加入颜填料、骨料及其它助剂配制而成，经现场摊铺或浇注在基层表面，能与基层结合成一个整体并满足特定功能的地面材料。

### 3.8

聚合物水泥复合型地坪涂装材料 polymer cement floor coatings

以水性聚合物和水泥基凝胶材料为主要交联物质，加入颜填料、骨料及其它助剂配制而成，经现场摊铺或浇注在基层表面，能与基层结合成一个整体并满足特定功能的地面材料。

### 3.9

无机类地坪涂装材料 inorganic floor coatings

以水泥基凝胶材料为主要交联物质，加入颜填料、骨料及其它助剂配制而成，经现场抛洒、摊铺或浇注在基层表面，能与基层结合成一个整体并满足特定功能的地面材料。

## 4 分类

地坪涂装材料按其分散介质分为水性地坪涂装材料（S）、无溶剂型地坪涂装材料（W）、高固体分地坪涂装材料（G）、聚合物水泥复合型地坪涂装材料（J）以及无机类地坪涂装材料（WJ）。

## 5 评价原则和方法

### 5.1 评价原则

#### 5.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑地坪涂装材料产品的整个生命周期，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、人体健康等因素，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

#### 5.1.2 环境影响种类最优选取原则

根据地坪涂装材料产品的特点，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，选取资源属性、污染物排放等方面进行生命周期评价。

### 5.2 评价方法和流程

#### 5.2.1 评价方法

同时满足以下条件的地坪涂装材料产品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) 提供地坪涂装材料产品生命周期评价报告。

#### 5.2.2 评价流程

根据地坪涂装材料产品的特点，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，对地坪涂装材料产品进行评价，符合基

本要求和评价指标要求的，可以判定该地坪涂装材料产品符合绿色设计产品的评价要求；符合要求的地坪涂装材料产品生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

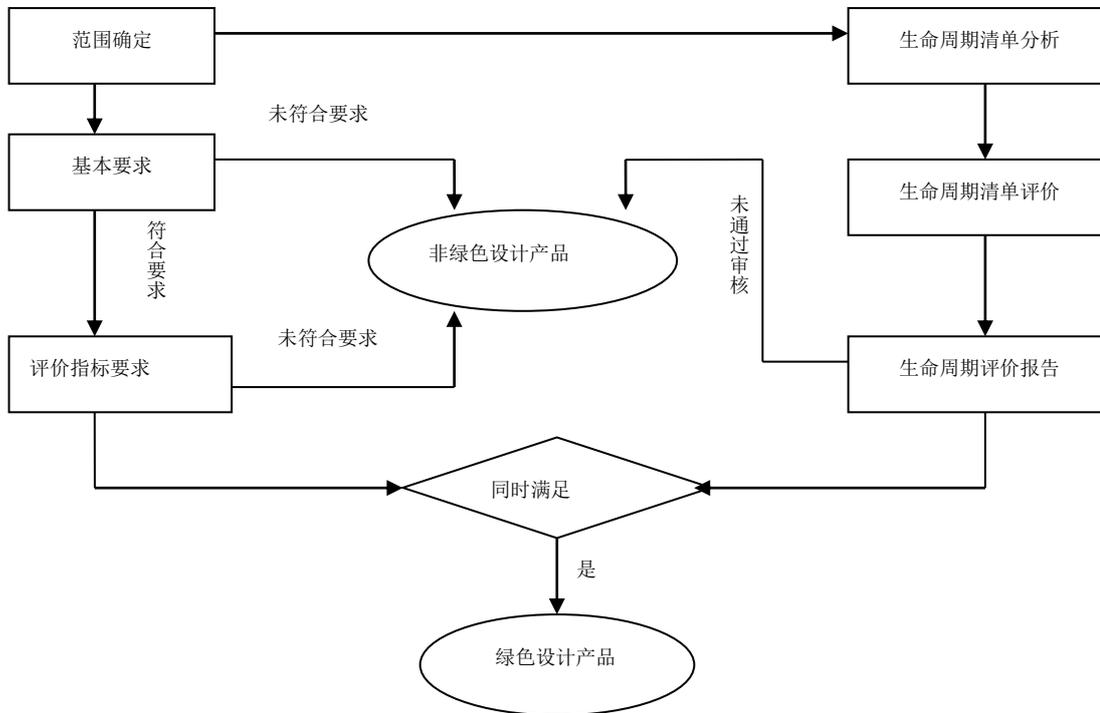


图1 地坪涂装材料产品绿色设计产品评价流程

## 6 要求

### 6.1 基本要求

6.1.1 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的或禁止的技术、工艺和装备。

6.1.2 不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，不应超越范围选用限制使用的材料，生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质，种类详见附录 A。

6.1.3 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。危险废物的管理应符合国家和地方的法规要求。

6.1.4 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。

6.1.5 待评价产品的企业截止评价日 3 年内无重大安全和环境污染事故。

6.1.6 企业安全生产标准化水平应符合 AQ/T 9006 的要求。

6.1.7 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。

6.1.8 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。

6.1.9 企业应按照《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号）建立并运行危险化学品安全管理制度。应向使用方提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。

6.1.10 鼓励企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》公开环境信息。

6.1.11 鼓励企业对剩余产品及包装物进行处置或回收。

## 6.2 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。评价指标基准值见表1。

表 1 评价指标基准值

一级指标	二级指标	基准值					判定依据	所属生命周期阶段	
		S	W	G	J	WJ			
资源属性	原材料使用	不得使用烷基酚聚氧乙烯醚、邻苯二甲酸酯类、有机锡化合物等原材料	不得使用苯、甲苯、卤代烃、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类、长链全氟烷基化合物、短链氯化石蜡、溴系阻燃剂等作为原材料		不得使用烷基酚聚氧乙烯醚、邻苯二甲酸酯类、有机锡化合物等原材料		不得使用含有放射性物质的原材料	原材料清单及证明材料	原材料获取
	新鲜水消耗量/ (t/t)	≤0.25	≤0.20	≤0.20	≤0.25	--	依据 B.1 计算	产品生产	
	水的重复利用率/%	≥80	≥95	≥95	≥95	--	依据 B.2 计算		
	包装材质	符合 GB/T 13491 和 GB/T 16716.1 的要求					符合性证明材料		
能源属性	产品综合能耗/ (tce/t)	≤0.17	≤0.17	≤0.17	≤0.17	≤0.005	依据 B.3 计算	产品生产	
环境属性	单位产品废水排放量/ (t/t)	≤0.2	≤0.15	≤0.15	≤0.2	—	依据 B.4 计算	产品生产	
	产品废水 COD 排放浓度 <sup>a</sup> / (mg/L)	≤60 或符合当地水污染物排放要求				—	依据 B.5 提供检测报告		
	废气中颗粒物含量 <sup>b</sup> / (mg/m <sup>3</sup> )	≤20	≤20	≤20	≤30	≤30	依据 B.5 提供检测报告		
	废气中其他污染物含量	满足 GB 37824 要求					提供 GB37824 检测报告		
	厂界环境噪声/ (dB(A))	昼间	≤60				提供 GB12348 检测报告		
夜间		≤50							

表 1 (续)

一级指标	二级指标		基准值					判定依据	所属生命周期阶段	
			S	W	G	J	WJ			
产品属性	产品质量		应满足相应的国家或行业标准的要求					提供第三方检测报告等证明材料	产品生产	
	挥发性有机化合物 (VOC) 含量/(g/L)		≤100	≤60	≤250	≤50	≤10	依据 GB/T 23986 提供检测报告		
	游离甲醛含量/(mg/kg)		≤100	≤100	≤100	≤100	—	依据 GB/T 23993 提供检测报告		
	苯/(g/kg)		—	≤0.1	≤0.5	—	—	依据 GB/T 23990 提供检测报告		
	甲苯、乙苯和二甲苯含量总和/(g/kg)		—	≤10	≤100	—	—			
	苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量总和/(g/kg)		≤5	—	—	≤5	—			
	游离二异氰酸酯(TDI、HDI) (限聚氨酯类)/(g/kg)		≤2	≤2	≤2	—	—	依据 GB/T 18446 提供检测报告		
	乙二醇醚及其酯类含量(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、乙二醇丁醚、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)/(mg/kg)		≤300					依据 GB/T 23986 提供检测报告		
	邻苯二甲酸酯含量/%	邻苯二甲酸二异辛酯 (DEHP)、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) 和邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP) 总和		—	≤0.1	≤0.1	—	—		依据 GB/T 24613 提供检测报告
		邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)、邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP) 和邻苯二甲酸二辛酯 (DNOP) 总和		—	≤0.1	≤0.1	—	—		
	游离 4,4-二氨基二苯甲烷 (MDA)(限环氧类)/(g/kg)		≤10	≤10	≤10	--	--	依据 GB/T 22374 提供检测报告		
重金属元素含量 %/(mg/kg)	铅		≤20					依据 GB/T 30647 提供检测报告		
	六价铬		≤10					依据 GB/T 26125 提供检测报告		

表 1 (续)

一级指标	二级指标		基准值					判定依据	所属生命周期阶段
			S	W	G	J	WJ		
产品属性	可溶性重金属元素含量 <sup>c/</sup> (mg/kg)	镉	≤20					依据 GB/T 30647 提供检测报告	产品生产
		汞	≤20						
		砷	≤20						
		锑	≤20						
		硒	≤20						
		钴	≤20						
		钡	≤100						
	总挥发性有机化合物(TVOC) 释放量/(mg/m <sup>3</sup> )		≤ 10	≤ 20	--	≤ 10	≤ 10	依据 JC/T 481 提供 检测报告	
	甲醛释放量/(mg/m <sup>3</sup> )		≤0.1						
<p><sup>a</sup> 产品废水 COD 排放量的监测位置是企业废水处理设施排放口。</p> <p><sup>b</sup> 废气中颗粒物含量的监测位置是企业废气处理设施排放筒。</p> <p><sup>c</sup> 重金属元素仅测试色漆。</p>									

### 6.3 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依据附录B。

## 7 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

### 7.1 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学框架、总体要求及其附录编制地坪涂装材料的生命周期评价报告，依据附录C。

### 7.2 评价报告的编制方法

#### 7.2.1 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、产品种类等基本信息。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；
- 产品种类：包括所有规格的原始包装大小、材质、封闭口型以及可重复使用或回收的容器。

#### 7.2.2 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。

### 7.2.3 生命周期评价

#### 7.2.3.1 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 $\text{kg}/\text{m}^2$ 刷涂面积为功能单元来表示。

#### 7.2.3.2 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。

#### 7.2.3.3 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阶段的分布情况进行比较分析。

#### 7.2.3.4 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,提出产品绿色设计改进的具体方案。

### 7.2.4 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。

### 7.2.5 附件

报告中应在附件中提供:

- 1) 产品原始包装图;
- 2) 产品生产材料清单;
- 3) 产品工艺表(产品生产工艺过程等);
- 4) 各单元过程的数据收集表;
- 5) 其他要求的验证说明材料。

附录 A  
(规范性附录)  
不得添加的有害物质

### A.1 不得添加的有害物质

地坪涂装材料中不得添加的有害物质如表A.1所示。

表 A.1 不得添加的有害物质

品种	品种说明
苯	—
甲醇	—
卤代烃	卤代烃是指烃分子中的氢原子被卤素原子取代后的一类挥发性有机化合物。包括但不限于列举的卤代烃，如二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烷、三氯丙烷、三氯乙烯、溴丙烷、溴丁烷等。
乙二醇甲醚和乙二醇乙醚的衍生物	包括但不限于列举的乙二醇甲醚和乙二醇乙醚的衍生物，如乙二醇甲醚、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、三乙二醇二甲醚等。
邻苯二甲酸酯	包括但不限于列举的邻苯二甲酸酯，如邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸丁苯酯（BBP）、邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二辛酯（DNOP）、邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）等。
多环芳烃	多环芳烃是指分子中含有两个或两个以上并环苯环结构，且不包含任何杂原子和取代基的有机烃类化合物，包括但不限于列举的多环芳烃，如萘、蒽、菲、芘、苝、苯并(a)蒽、苯并(b)蒽、苯并(k)蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-c,d)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘等。
长链全氟烷基化合物	包括但不限于列举的长链（碳链长度>6 个碳原子）全氟羧酸化合物和全氟磺酸化合物，如全氟辛酸、全氟壬酸、全氟癸酸、全氟十一酸、全氟十二酸、全氟辛烷磺酸、全氟癸烷磺酸等酸及其盐。
短链氯化石蜡	短链氯化石蜡是指一类碳原子数为 10~13 的正构烷烃氯化衍生而成的复杂混合物，如含氯量分别为 42%、48%、50%~52%、65%~70%等短链氯化石蜡。
溴系阻燃剂	多溴联苯、多溴二苯醚、六溴环十二烷。
石棉	石棉是指纤维状蛇纹石和纤维状角闪石类硅酸盐矿物，且纤维状颗粒的长径比大于 3，如温石棉、透闪石石棉、阳起石石棉、直闪石石棉、青石棉、铁石棉等。
放射性物质	$\alpha$ 表面污染值大于或等于 0.04Bq/cm <sup>2</sup> ， $\beta$ 表面污染值大于或等于 0.4Bq/cm <sup>2</sup> ，为放射性超标； $\gamma$ 值大于或等于 1 $\mu$ Sv/h，为放射性超标；检出中子，为放射性超标。
生物杀伤剂	多菌灵、敌草隆、百菌清、三氯生
	涉及在体内验证试验中确认具有内分泌干扰的生物杀伤剂
	涉及致癌性、生殖细胞致突变性、生殖毒性中类别 1 的生物杀伤剂
N-甲基吡咯烷酮（NMP）、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、异佛尔酮	—

表 A.1 (续)

沥青	—
光稳定剂	UV-320、UV-327、UV-328、UV-350

**附录 B**  
(规范性附录)  
**检验方法和指标计算方法**

**B.1 新鲜水消耗量**

每生产1t产品所消耗的新鲜水量，以*V*表示，单位为吨每吨（t/t），主要包含生产工艺用水和车间清洁用水，不包括原料用水和生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，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馏水等产品，按式（B.1）计算：

$$V = \frac{m_i}{m_c} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

*m<sub>i</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品生产用新鲜水量，单位为吨（t）；

*m<sub>c</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨（t）。

**B.2 水的重复利用率**

生产过程使用的重复利用水量与总用水量之比，以*K*表示，单位为百分率（%），按式（B.2）计算。

$$K = \frac{V_r}{V_r + V_t} \times 100\% \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

*V<sub>r</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品使用的重复利用水的总量，单位为立方米（m<sup>3</sup>）；

*V<sub>t</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品使用的新鲜水总量，单位为立方米（m<sup>3</sup>）。

**B.3 产品综合能耗**

按GB/T 2589规定进行。

**B.4 单位产品废水排放量**

每生产1吨产品排放的废水量，以*V<sub>j</sub>*表示，单位为吨每吨（t/t），按式（B.3）计算。

$$V_j = \frac{m_g}{m_c} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

*m<sub>g</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品生产排放的废水量，单位为吨（t）；

*m<sub>c</sub>*——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨（t）。

**B.5 污染物监测及分析**

污染物各项指标的采样及分析方法见表 B.1。

表 B.1 污染物各项指标的采样及分析方法

污染源类型	监测项目	监测位置	检验方法	测试条件
废水	化学需氧量 (COD)	企业废水处理设施排放口	HJ 828-2017	正常生产 工况
废气	颗粒物	企业废气处理设施排放筒	GB/T 16157	

## 附录 C

### (规范性附录)

### 地坪涂装材料生命周期评价方法

#### C.1 目的

地坪涂装材料的原料保存、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，通过评价地坪涂装材料全生命周期（life cycle assessment, LCA）的环境影响大小，提出地坪涂装材料绿色设计改进方案，从而大幅提升地坪涂装材料的环境友好性。

#### C.2 范围

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

功能单位应是明确规定并且可测量的。以千克/平方米（ $\text{kg}/\text{m}^2$ ）涂刷面积为功能单位来表示。  
如地坪涂装材料作如下规定：1kg产品涂刷10  $\text{m}^2$ 的板材。

##### C.2.2 系统边界

本附录界定的地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界分3个阶段：原辅料与能源的开采、生产阶段；涂料产品的生产、销售阶段；涂料废弃阶段。如图C.1所示。

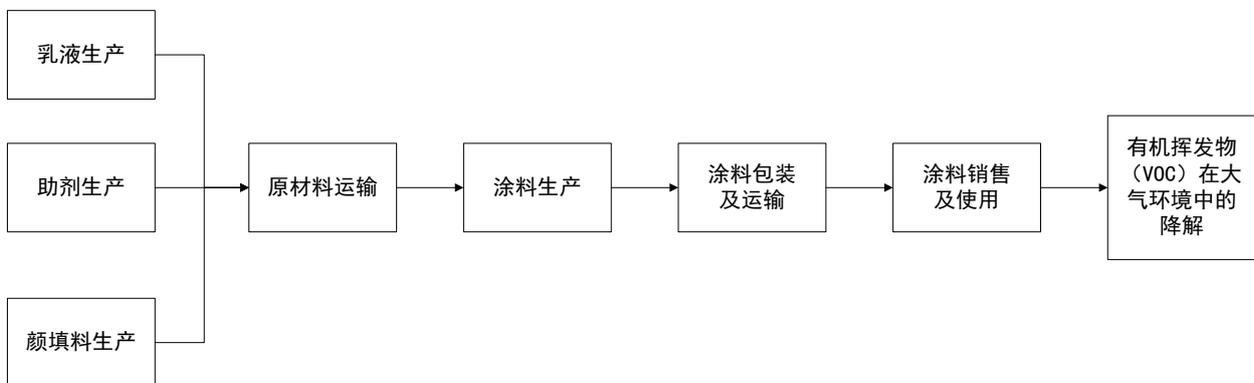


图 C.1 地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界图

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）。如果未能取得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

应编制地坪涂装材料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程，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 [即千克/平方米 (kg/m<sup>2</sup>) 涂刷面积] 的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同的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) 运输；
- f) 寿命终止。

基于LCA的信息中要使用的数据库分为两类：现场数据和背景数据库。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，可以选择背景数据库。

现场数据库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弃物产生量等。现场数据库还应包括运输数据库，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。

背景数据库应当包括主要原料的生产数据库、权威的电力组合的数据（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或在本企业污水处理设施内处理过程的排放数据库。

##### C.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或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。

现场数据库的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据库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：现场数据库应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、原材料消耗数据库应该来自于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

据均须转换为单位产品，即千克/平方米（kg/m<sup>2</sup>）涂刷面积为基准计算，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、处理规格等。典型现场数据来源包括：

- 地坪涂装材料的原材料采购和预加工；
- 地坪涂装材料的原材料由原材料供应商运输至涂料生产商处的运输数据；
- 地坪涂装材料生产过程的碳能源和水资源消耗数据；
- 地坪涂装材料原材料分配及用量数据；
- 地坪涂装材料包装材料数据，包括原材料包装数据；
- 地坪涂装材料由生产商处运输至经销商的运输数据；
- 地坪涂装材料生产废水经污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

该阶段始于从大自然提取资源，结束于地坪涂装材料产品进入产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工，例如使化学组分变成阴离子表面活性剂等；
- 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。

### C.3.2.5 生产

该阶段始于地坪涂装材料产品进入生产设施，结束于产品离开生产设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、材料组成包装等。

### C.3.2.6 产品分配

该阶段将地坪涂装材料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。

### C.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品，结束于地坪涂装材料使用过程向环境挥发。包括使用模式、使用期间的资源消耗等。

### C.3.2.8 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。

### C.3.2.9 寿命终止

该阶段始于消费者使用地坪涂装材料，结束于产品作为固体废弃物处理后进入大自然的生命周期。

### 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力，应使用区域供应商现场数据。

## C.3.3 数据分配

在进行地坪涂装材料生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是地坪涂装材料的生产环节。对于地坪涂装材料生产而言，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条工艺线上或一个车间里会同时生产多种型号地坪涂装材料。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、某条工艺线来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对地坪涂装材料生产阶段，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.4对应需要的数据进行填报：

a) 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。

b) 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地坪涂装材料行业相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 C.1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/%	单次使用消耗量/kg	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离 (km/kg)

表 C.2 生产过程所需清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	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 <sup>3</sup> )		

表 C.3 包装过程所需清单

材料	单位产品用量/kg	单次使用产品消耗量/kg
马口铁		
不锈钢		
白铁皮		
聚乙烯 (PE)		
聚丙烯 (PP)		
其他		

表 C.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			

地坪涂装材料成分在环境中降解或在废弃物处理厂处理过程的排放相关的排放因子如表C.5所示。

表 C.5 废弃物处理背景数据

项目	单位产品产生量 (t/t)	处置方式

#### 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。目前生命周期评价软件有GaBi、SimaPro、eBalance等，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.6各个清单因子的量（以kg为单位），为分类评价做准备。

表 C.6 地坪涂装材料产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
化石能源消耗	煤、石油、天然气、材料本身的有机碳
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	氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )
人体健康危害	烷基酚聚氧乙烯醚、颗粒物

### C.4 影响评价

#### C.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。地坪涂装材料的影响类型采用化石能源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害4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.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。

#### C.4.3 分析评价

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C.7中的当量物质表示。

表 C.7 地坪涂装材料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
能源消耗	镭当量/kg	煤	$5.69 \times 10^{-8}$
		石油	$1.42 \times 10^{-4}$
		天然气	$1.42 \times 10^{-4}$
全球变暖	CO <sub>2</sub> 当量/kg	CO <sub>2</sub>	1
		CH <sub>4</sub>	25
富营养化	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 当量/kg	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1
人体健康危害	1,4-二氯苯当量/kg	NO <sub>x</sub>	1.2
		SO <sub>x</sub>	0.096
		颗粒物	0.82

#### 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。

中国石油和化学工业联合会团体标准  
《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装涂料》  
编制说明

标准编制工作组

2020年4月

## 目录

<b>1 项目背景</b> .....	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 编制过程.....	3
<b>2 标准编制的必要性</b> .....	4
2.1 促进生态型社会建设.....	4
2.2 更加强调环保重点.....	4
2.3 加强生命周期评价的应用.....	5
<b>3 行业概况</b> .....	6
3.1 行业发展现状.....	6
3.2 行业存在问题.....	6
3.3 行业发展趋势.....	6
<b>4 编制依据及参考文献</b> .....	7
<b>5 研究方法</b> .....	8
<b>6 相关内容确定说明</b> .....	8
6.1 总体说明.....	8
6.2 适用范围.....	8
6.3 评价流程说明.....	8
6.4 指标体系说明.....	8
6.5 生命周期评价说明.....	30
6.6 关于“附录 A 资料性附录”的说明.....	32
<b>7 标准实施的可行性分析</b> .....	32

## 项目背景

### 1.1 任务来源

2015年9月18日，中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》（中发【2015】25号）。其中第四十六条指出：“建立统一的绿色产品体系。将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系。”完善对绿色产品研发生产、运输配送、购买使用的财税金融支持和政府采购等政策。实行绿色产品领跑者计划，加强绿色产品宣传推广。推行政府绿色采购制度，扩大政府采购规模。2016年6月30日，工信部制定了《工业绿色发展规划（2016-2020年）》，提出：建立工业绿色设计产品标准体系，开展绿色设计试点示范，制定绿色产品评价标准，到2020年力争创建百家绿色示范园区和千家绿色示范工厂，推广普及万种绿色产品，主要产业初步形成绿色供应链。2016年12月25日，国务院办公厅印发《生产者责任延伸制度推行方案》（厅字【2016】99号），提出全生命周期的制度。

以产品生命周期评价理论为指导，以提升产品在其生命周期中的综合环境绩效为目标，针对行业产品环境安全问题，选取地坪涂装材料为研究目标，由中国石油和化学联合会牵头、中国涂料工业协会组织起草《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》标准的制定工作。

### 1.2 编制过程

本标准遵循生命周期的基本指导思想，在广泛收集国内外与地坪涂装材料环境保护、清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献，选择典型企业开展系统深入地实地调研，结合我国地坪涂装材料环保的现状，进行全面系统研究的基础上，完成了本标准征求意见稿的撰写。该标准给出了地坪涂装材料绿色设计产品的基本要求、评价指标体系、生命周期评价要求、评价方法。具体编制过程如下：

2019年2月27日，中国化工环保协会和中国涂料工业协会在北京召开涂料行业绿色体系相关标准讨论会，对《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》标准立项进行讨论。

2019年6月28日，中国石油和化学工业联合会在北京召开2019年石化联合会第一批团标立项计划审查会，《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》团体标准通过立项审查。

2019年7月~11月，召开标准编制启动会，成立了标准编制组，并组织相关人员对标准初稿进行了讨论，形成了中国石油和化学工业联合会团体标准《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》初稿。

2019年12月23日，中国化工环保协会与中国涂料工业协会在长沙组织召开《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》团体标准讨论会，对标准草案进行讨论。

2020年4月8日，编制组通过网络会议方式对标准草案进行了二次讨论，并完成标准征求意见稿的编写。

2020年4月，中国石油和化学工业联合会对标准进行征求意见。

## 2 标准编制的必要性

## 2.1 促进生态型社会建设

“十三五”规划纲要明确提出，牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设。目标要求经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，到2020年国内生产总值和城乡居民人均收入比2010年翻一番。规划内容指出：支持绿色清洁生产，推进传统制造业绿色改造，推动建立绿色低碳循环发展产业体系，鼓励企业工艺技术装备更新改造，发展绿色金融，设立绿色发展基金。改善环境治理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制。

绿色设计产品作为生态型社会的重要组成部分，是建立生态型消费模式的基础。目前我国地坪涂装材料的技术标准要求不完善，政策机制不够健全。因此，有必要通过开展生态型产品评价及其标准化工作，制定与国际接轨的、高水平的地坪涂装材料评价技术标准，并通过评价标准的示范应用，不断提升地坪涂装材料的绿色设计，为生态型社会建设提供评价技术、评价标准等基础支撑。

绿色设计地坪涂装材料产品在开发应用过程中应以产品绿色设计理念为指导，降低产品资源能源消耗强度和环境负荷，最大程度的采用从原料、生产、废弃、回收等各个环节减少对人类健康和环境产生危害的先进绿色技术和管理手段，减少或消除对人类和环境危害大的原料、产品、副产品、溶剂、试剂和添加剂的生产和使用，实现地坪涂装材料产品和工艺的高效、低毒、无污染或少污染，同时在地坪涂装材料废弃后能够建立高效的回收再利用体系。

## 2.2 更加强调环保重点

地坪是指在建筑地面表面起到耐磨、装饰、洁净、防腐等功能作用的整体面层及其构造系统，随着现代工业技术的发展和工业生产、高品质生活的需要，地坪已成为工业、商用建筑基础设施的一个必不可少的重要组成部分。博思数据发布的《2017-2022年中国地坪漆市场竞争力分析及投资前景研究报告》，2015年我国地坪材料产量约85.4万吨，同比2014年的79.9万吨增长了6.9%。在地坪材料蓬勃发展的同时，其环保问题逐渐引起重视。因为在有机地坪涂料中，溶剂型产品占据了市场份额的70%，主要为溶剂型环氧和溶剂型聚氨酯；无溶剂约占20%；水性大约在10%。溶剂型有机地坪涂料中存在多种对环境和人体有害的物质，如果不加以控制将会造成不良的影响。

伴随着国家宏观调控政策的实施，配合节能减排、产业转型升级的步伐，结合地坪材料产业集中度欠佳、自动化程度不高、环保压力日盛的现状，绿色地坪材料成为促进行业转型升级、提升企业形象、做大做强企业规模、提高产品附加值的关键力量之一。有机类地坪涂装材料的主要原材料中存在的成分会造成污染，而且也会影响生态环境，影响人体健康。无机类地坪涂装材料的危害主要在生产工厂对环境产生的粉尘和噪声污染。因此编制以环保为重点的标准有其必要性。主要的污染有：

### (1) 生物污染

生物杀伤剂作为水性地坪涂料的罐内防腐防霉、干膜抗菌的添加剂，对水性地坪涂料的质量起着重

要作用，但是超过一定限量的生物杀伤剂可能引起人体致敏性。

### (2) 重金属污染

一般地坪涂装材料的主要颜料和填料毒性并不大，但是某些有害物质超过国家规定的标准，如颜料中含有的铅、铬、镉、汞等在与人接触接触时，就有可能迁移到人体内，引发重金属中毒。

### (3) 废水中 COD 污染

水性地坪涂料在生产过程中产生的污水，污水中含有很多的耗氧有机物，它们分解时，会消耗水中大量的溶解氧，使天然水体缺氧，导致水体发臭、水体浑浊、水体发黑、鱼虾大量死亡、水中藻类和水草猛长等不良自然现象。使得许多水体，尤其是经济发达地区的河段失去应用价值。

### (4) 挥发性有机化合物污染

挥发性有机化合物是非工业环境中最常见的空气污染物。常见的有丙二醇、甲醛、苯乙烯等超过 307 种已鉴定物质。VOC 毒性分为非特异毒性和特异毒性，其中非特异性毒性主要表现为建筑物综合征：头痛、注意力不集中、疲乏等；特异性毒性涉及 VOCs 和 VOC 单体主要表现为过敏和癌症。有些特异性毒性效应由 VOC 代谢产物引起，如正己烷和酮类具有的神经毒，甲醇使得视觉受损。

### (5) 粉尘污染

飘逸在大气中的粉尘往往含有许多有毒成分，如铬，锰，镉，铅，汞，砷等。当人体吸入粉尘后，小于  $5\mu\text{m}$  的微粒，极易深入肺部，引起中毒性肺炎或矽肺，有时还会引起肺癌。

因此使用绿色的环保资源，生产和使用绿色设计的地坪涂装材料是未来的发展趋势，也是地坪涂装材料标准和法规未来制定的发展方向。不允许使用对环境不安全的原材料，这样就从生产源头入手，控制了对环境的污染。另一方面，各种助剂，尤其是高分子助剂也用于地坪涂装材料，它们的生物降解性也应该用标准规范，包装容器应在标准中规定并鼓励可回收的材料。

## 2.3 加强生命周期评价的应用

企业要想协调好自身利益与社会利益的关系，就须在降低生产成本的基础上把对社会环境和自然环境的污染降至最低。采用 LCA 方法对我国地坪涂装材料工业进行分析，进而指导地坪涂装材料产业向节约资源能源，减少污染物排放，与环境相协调的可持续方向发展，具有非常现实和重要的意义。

LCA 是环境管理和决策的重要工具之一，将这种工具运用到地坪涂装材料生产行业中来，相对于以往污染治理方法来说，的确是一种突破地坪涂装材料行业飞跃障碍的有效措施。尤其在作为发展中国家的中国，科学技术相对落后，处理环境问题总是先污染后治理。引入 LCA 后可从一定程度上改变地坪涂装材料行业治理环境问题的方法，真正从问题的发源地，站在整体角度上来发掘解决的思路和方法。LCA 不仅可以用于评价地坪涂装材料的生命周期，还可以运用 LCA 来评价地坪涂装材料中某种配方物质的生命周期，从宏观角度来解决地坪涂装材料制备过程中的微观问题。

### 3 行业概况

#### 3.1 行业发展现状

伴随中国地坪涂装材料的迅速发展，我国地坪材料 2015 年产量约 85.4 万吨，有机类、无机类各占一半。在有机地坪涂料中，溶剂型产品占据了市场份额的 70%，主要为溶剂型环氧和溶剂型聚氨酯；无溶剂约占 20%；水性大约在 10%。

我国有机类地坪涂装材料仍然以溶剂型环氧、溶剂型聚氨酯为主，这些高 VOCs 的油漆在涂装过程中会释放出大量的有机溶剂。高 VOCs 地坪涂料的优点是渗透型较好，施工简便，干燥迅速，对涂装环境的要求不高，具有较好的硬度和亮度，不易出现漆膜弊病，装饰作用较好，修补容易，价格低。正是因为这些优点，高 VOCs 地坪涂装材料目前仍被广泛应用于室内地坪工程中。但高 VOCs 地坪涂装材料同时也存在着明显的缺点，如：固含量低、一次涂刷厚度薄、粘度低易沉降等。高 VOCs 地坪涂装材料的施工固含量在 40%-50%之间，在涂装过程中会产生大量的 VOCs 排放，对大气环境和人们的健康构成了严重的威胁。

近二十年来，无论是从技术研发领域来说，还是从市场推广应用来讲，绿色、环保型地坪涂装材料都得到了长足的发展。水性地坪涂装材料，包括水性环氧地坪材料，水性聚氨酯地坪材料；无溶剂地坪涂装材料，包括无溶剂环氧地坪涂装材料，无溶剂聚氨酯地坪涂装材料；无机地坪涂装材料，包括耐磨骨料，水泥基自流平，渗透型液体硬化剂；有机无机复合地坪材料，包括水性聚氨酯砂浆，水性环氧砂浆，等。

#### 3.2 行业存在问题

- (1) 原材料价格反弹，涂料企业承受巨大成本压力。
- (2) 环保和节能减排压力增大
- (3) 技术创新能力还要进一步提升

#### 3.3 行业发展趋势

为了更好的实现“节能、环保”，地坪涂装材料需要做出转变，主要趋势有：

(1) 创新型产品的不断推出。如有机无机复合型地坪涂料，水性聚氨酯砂浆，水性环氧砂浆，结合了有机材料的韧性和无机混凝土材料的硬度、产品绿色环保，具有固化速度快，耐重载，抗高低温的特点。水性环氧砂浆，解决水性产品一次成型厚度低的缺点，并且具有 A 级防火等级。

(2) 多功能型产品的不断推出。为了满足不断出现的新的应用场景中地坪功能的需求，多功能型产品不断涌现，如防腐+防静电，防静电+超耐磨，防静电+抗菌，等。

(3) 旧地面翻新。旧地面翻新市场，也有称为重涂市场，是一个蓬勃发展的新市场。重涂市场已成为我国建筑涂料的新增长点。再过若干年，我国地坪涂装材料市场也将与世界发达国家一样，主要由

重涂市场驱动。

#### 4 编制依据及参考文献

《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求进行，在符合国家现行法律、法规以及涂料行业政策要求的前提下，从产品生命周期的角度，对地坪涂装材料绿色设计做出了详细的规定。依据生命周期评价方法，考虑到地坪涂装材料产品的整个生命周期，从设计开发、原材料获取、生产、包装、运输、使用及废弃后回收处理等阶段，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的典型指标构成评价指标体系。本标准在满足评价指标体系要求的基础上，采用生命周期评价方法，建立地坪涂装材料产品种类规则，开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，将环境影响评价结果作为产品生态设计评价的重要参考依据，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

主要编制依据包括：

- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB/T 16716.1 包装与环境 第1部分：通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 18446 色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 22374 地坪涂装材料
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 23986 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定
- GB/T 23990 涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 23994 与人体接触的消费产品用涂料中特定有害元素限量
- 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 24613 玩具用涂料中有害物质限量
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB/T 30647 涂料中有害元素总含量的测定
- 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 37824 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准
- GB 38468 室内地坪涂料中有害物质限量
- AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范
- JC/T 481 低挥发性有机化合物(VOC)水性内墙涂覆材料
- HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

## 5 研究方法

标准研究采用文献搜集、专家咨询、问卷发放等方法对我国地坪涂装材料行业的经营现状、污染物排放现状和主要环境问题进行调研。在此基础上，为研究及评价构建做准备。

(1) 国内外地坪涂装材料行业有关节能、环保指标、政策法规的分析；

(2) 行业调研：对地坪涂装材料企业进行函调，调查内容主要包括：“三废”处理、产品质量、原材料使用等。

(3) 专家咨询：为了使其不偏离相对应的标准，标准在制定过程中会向行业的节能、环保专家进行咨询；

(4) 广泛征求意见：初稿完成后，为保证标准的合理性、可操作性，选择对地坪涂装材料企业征求意见，通过对意见的汇总、分析，进行相应的修正。

## 6 相关内容确定说明

### 6.1 总体说明

主要内容包括以下几个方面：

- (1) 范围
- (2) 规范性引用文件
- (3) 术语和定义
- (4) 分类
- (5) 评价原则和方法

- (6) 基本要求
- (7) 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法
- (8) 附录 A （规范性附录）
- (9) 附录 B （规范性附录）
- (10) 附录 C （规范性附录）

## 6.2 适用范围

本标准规定了地坪涂装材料绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、要求、产品生命周期评价方法及评价报告编制方法、评价结论。

本标准适用于地坪涂装材料绿色设计产品的评价。

## 6.3 评价流程说明

本标准采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法。

同时满足以下条件的地坪涂装材料产品可称为绿色设计产品：

- (1) 满足基本要求和评价指标要求；
- (2) 提供经过评审的产品生命周期评价报告；

## 6.4 指标体系说明

### 6.4.1 基本条件

(1) 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的或禁止的技术、工艺和装备。

(2) 不应使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，不应超越范围选用限制使用的材料，生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质。

(3) 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。危险废物的管理应符合国家和地方的法规要求。

(4) 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。

(5) 企业安全生产标准化水平应符合 AQ/T9006 的要求。

(6) 待评价产品的企业截止评价日三年内无重大安全和环境污染事故。

(7) 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。

(8) 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。

(9) 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并运行危险化学品安全管理制度。应向使用方提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。

#### 6.4.2 评价指标

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。评价指标基准值见表1。

表1 评价指标基准值

一级指标	二级指标	基准值					判定依据	所属生命周期阶段	
		S	W	G	J	WJ			
资源属性	原材料使用	不得使用烷基酚聚氧乙烯醚、邻苯二甲酸酯类、有机锡化合物等原材料	不得使用苯、甲苯、卤代烃、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类、长链全氟烷基化合物、短链氯化石蜡、溴系阻燃剂等作为原材料	不得使用烷基酚聚氧乙烯醚、邻苯二甲酸酯类、有机锡化合物等原材料	不得使用含有放射性物质的原材料		原材料清单及证明材料	原材料获取	
	新鲜水消耗量/(t/t)	≤0.25	≤0.2 0	≤0.20	≤0.25	--	依据 B.1 计算	产品生产	
	水的重复利用率/%	≥80	≥95	≥95	≥95	--	依据 B.2 计算		
	包装材质	符合 GB/T 13491 和 GB/T 16716.1 的要求					符合性证明材料		
能源属性	产品综合能耗/(tce/t)	≤0.17	≤0.17	≤0.17	≤0.17	≤0.005	依据 B.3 计算	产品生产	
环境属性	单位产品废水排放量/(t/t)	≤0.2	≤0.15	≤0.15	≤0.2	—	依据 B.4 计算	产品生产	
	产品废水 COD 排放浓度 <sup>a</sup> /(mg/L)	≤60 或符合当地水污染物排放要求					—		依据 B.5 提供检测报告
	废气中颗粒物含量 <sup>b</sup> /(mg/m <sup>3</sup> )	≤20	≤20	≤20	≤30	≤30	依据 B.5 提供检测报告		
	废气中其他污染物含量	满足 GB 37824 要求					提供 GB37824 检测报告		
	厂界环境噪声/(dB(A))	昼间	≤60				提供 GB12348 检测报告		
夜间	≤50								
产品	产品质量	应满足相应的国家或行业标准的要求					提供第三方检测报告	产品生产	

属性						告等证明材料		
	挥发性有机化合物 (VOC) 含量/(g/L)	≤100	≤60	≤250	≤50	≤10	依据 GB/T 23986 提供检测报告	
	游离甲醛含量/(mg/kg)	≤100	≤100	≤100	≤100	—	依据 GB/T 23993 提供检测报告	
	苯/(g/kg)	—	≤0.1	≤0.5	—	—	依据 GB/T 23990 提供检测报告	
	甲苯、乙苯和二甲苯含量总和/(g/kg)	—	≤10	≤100	--	--		
	苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量总和/(g/kg)	≤5	--	--	≤5	--		
	游离二异氰酸酯(TDI、HDI) (限聚氨酯类)/(g/kg)	≤2	≤2	≤2	--	--	依据 GB/T 18446 提供检测报告	
	乙二醇醚及其酯类含量(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、乙二醇丁醚、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)/(mg/kg)	≤300					依据 GB/T 23986 提供检测报告	
	邻苯二甲酸酯含量/%	邻苯二甲酸二异辛酯 (DEHP)、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) 和邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP) 总和	--	≤0.1	≤0.1	--	--	依据 GB/T 24613 提供检测报告
		邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP)、邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP) 和邻苯二甲酸二辛酯 (DNOP) 总和	--	≤0.1	≤0.1	--	--	
	游离 4,4'-二氨基二苯甲烷 (MDA)(限环氧类)/(g/kg)	≤10	≤10	≤10	--	--	依据 GB/T 22374 提供检测报告	
	重金属元素含量 % (mg/kg)	铅	≤20				依据 GB/T 30647 提供检测报告	
六价铬		≤10				依据 GB/T 26125 提供检测报告		

标准编制组选取国内十几家钛白粉主要生产企业调研,对新鲜水消耗量、水重复利用率、产品综合能耗等主要二级指标进行收集与比对。

本标准在制定评价指标的过程,本着高端引领的指导思想,对评价指标的确定出于以下考虑:

(1) 新鲜水消耗指标、水重复利用率指标和废水排放量指标参考了《涂料制造业清洁生产评价体系(试行)》,旨在鼓励企业进行清洁生产。

(2) 废水中COD排放量指标和废气中颗粒物含量指标参考了《涂料制造业清洁生产评价体系（试行）》、GB 37824《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》，HJ 828-2017《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》，GB/T 16157《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》，明确在企业处理设施的末端进行样品采集。

(3) 从全生命周期的理念出发，参考GB/T 22374-2018《地坪涂装材料中有害物质限量》要求设置了挥发性有机化合物含量和游离甲醛含量，从收集到的企业调研数据实际出发，设置了指标值。

VOC对人体健康有巨大影响。当居室中的VOC达到一定浓度时，短时间内人们会感到头痛、恶心、呕吐、乏力等，严重时会出现抽搐、昏迷，并会伤害到人的肝脏、肾脏、大脑和神经系统，造成记忆力减退等严重后果。

甲醛的主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用，甲醛在室内达到一定浓度时，人就有不适感。大于0.08m<sup>3</sup>的甲醛浓度可引起眼红、眼痒、咽喉不适或疼痛、声音嘶哑、喷嚏、胸闷、气喘、皮炎等。新装修的房间甲醛含量较高，是众多疾病的主要诱因。

苯系物对人体的血液、神经、生殖系统具有较强危害。

乙二醇醚及其酯类助溶剂大部分会挥发至空气中，造成涂装生产环境和大气的污染。乙二醇醚及其酯的毒性越来越受到人们关注，它们对血液循环系统、淋巴循环系统及动物生殖系统均有极大危害。

(4) 金属元素含量各项指标考虑到目前国内第三方检验机构的仪器检出限和实验室间结果偏差来设置。重金属对人类及动物的危害很大，对水质、土壤等生态环境的影响同意重要。

## 6.5 生命周期评价说明

### 6.5.1 研究意义

生命周期评价方法作为一种在国际上应用最为广泛的产品环境影响评价方法，通过对产品在其生命周期过程（从原材料获取、生产、运输、消费乃至最终废弃物处置）对环境的影响进行量化评估，从而提供环境信息以辅助支持决策分析和政策制定。本标准的目的是通过生命周期的研究，可以得出地坪涂装材料的环境影响量化数据，更直观的评估地坪涂装材料中成分的变化对环境影响带来的变化，为推进地坪涂装材料绿色设计的发展提供数据支撑。

《绿色设计产品评价技术规范地坪涂装材料》标准编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求进行，在符合国家现行法律、法规以及涂料行业政策要求的前提下，从产品生命周期的角度，对地坪涂装材料绿色设计做出了详细的规定。依据生命周期评价方法，考虑到地坪涂装材料产品的整个生命周期，从设计开发、原材料获取、生产、包装、运输、使用及废弃后回收处理等阶段，深入分析各阶段的资源

消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素的典型指标构成评价指标体系。本标准在满足评价指标体系要求的基础上，采用生命周期评价方法，建立地坪涂装材料产品种类规则，开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，将环境影响评价结果作为产品绿色设计评价的重要参考依据，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

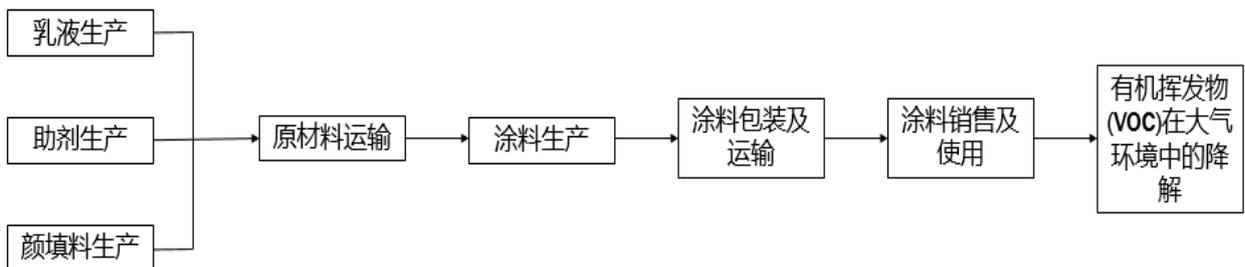
## 6.5.2 流程说明

### 6.5.2.1 功能单位说明

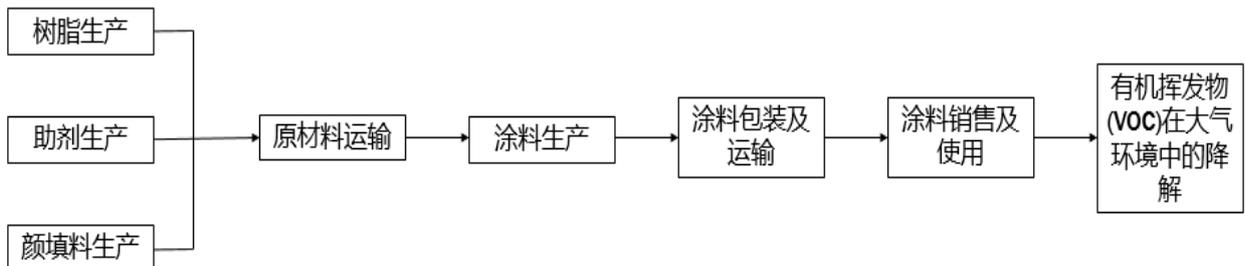
功能单位必须是明确规定并且可测量的。

### 6.5.2.2 系统边界说明

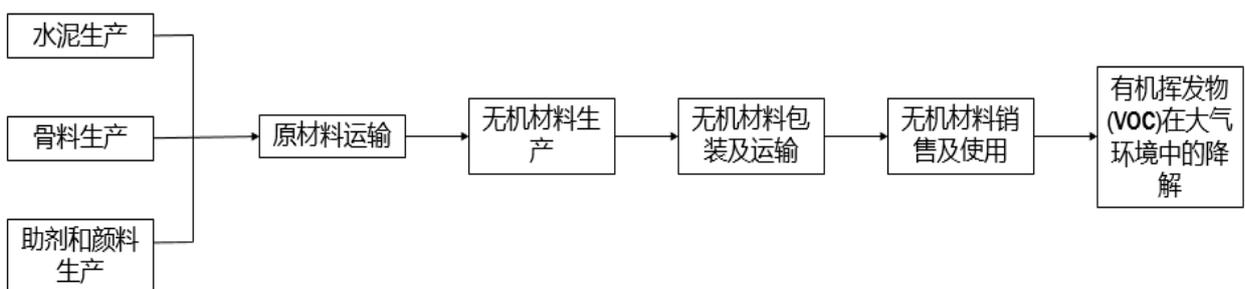
地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界分3个阶段：原辅料与能源的开采、生产阶段；涂料产品的生产、销售阶段；涂料废弃阶段。如图C.1，图C.2，图C.3所示。



图C.1 水性地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界图



图C.2 溶剂型地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界图



图C.3 无机地坪涂装材料产品生命周期（LCA）系统边界图

### 6.5.2.3 数据取舍原则

- (1) 能源的所有输入均列出；
- (2) 原料的所有输入均列出；
- (3) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- (4) 大气、水体的各种排放均列出；
- (5) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- (6) 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；
- (7) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

#### 6.5.2.3 生命周期清单分析

- (1) 原材料成分、用量及运输清单；
- (2) 生产过程能耗清单；
- (3) 包装过程材料清单；
- (4) 运输过程清单；
- (5) 废弃物处理清单。

#### 6.5.2.4 影响评价说明

通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，将各个清单因子的量输入到软件中，可得到水性木器涂料的环境影响变化值。

### 6.6 关于“附录 B 资料性附录”的说明

废水污染物和废气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值，附录 B 中给出了测量方法与测样点，相关指标按照附录 B 中的公式计算。

## 7 标准实施的可行性分析

《绿色设计产品评价技术规范 地坪涂装材料》是在系统调研和反复论证的基础上完成的。不仅汲取了发达国家的成熟经验，还紧密结合了国内现状与发展需求。技术要求设置合理、实践可行。内容侧重以产品生命周期评价理论为指导，加强对地坪涂装材料产品供应链（上游）、地坪涂装材料产品的生产过程以及使用和废弃后的处置（下游）等整个产品生命周期过程链的管理控制为手段，以提升地坪涂装材料在其生命周期中的综合环境绩效的为目标，构建包含地坪涂装材料产品生命周期相关阶段的绿色设计评价指标体系，确定地坪涂装材料绿色设计产品的定量定性指标以及评价基准值，并制定相关评价技术标准；以提高地坪涂装材料绿色设计评价的科学性、客观性和可操作性，确保地坪涂装材料产品的质量安全性和生态友好性，促进产品的规模化推广。本着引领绿色发展，推动行业技术进步的原则，绿色设计产品使用安全环保的原材料，严于现行环保要求的挥发性有机化合物含量控制、挥发性有机化合

物释放量控制，更低的游离甲醛含量，更低的铅、汞等八大金属元素控制，为所有地坪涂装材料生产的管理人员提供有益的参考和借鉴。