

T/CI

团 体 标 准

T/CI XXXX—2023

绿色低碳产品评价 建筑节能涂料

Green and low-carbon product evaluation of building energy-saving coatings

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国国际科技促进会 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。

本文件由中国国际科技促进会提出并归口。

本文件起草单位：湖南恒兴新材料科技股份有限公司、北京通标华信标准技术服务有限公司。

本文件主要起草人：李皞丹、周海辉。

绿色低碳产品评价 建筑节能涂料

1 范围

本文件规定了建筑节能涂料绿色低碳产品的评价要求、评价方法和流程、产品生命周期报告编制方法。

本文件适用于建筑节能涂料绿色低碳产品评价。

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色低碳产品 Green and low-carbon products

在生命周期全过程内，与同类产品或相同功能的产品相比，能耗、碳排放、污染物排放等符合该类产品绿色低碳评价指标要求的产品。

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起，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040，3.1]

3.3

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 24040，3.2]

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 建筑涂料生产企业近 3 年应无重大环境污染事件、导致人员死亡的安全生产事故和产品质量责任事故。

4.1.2 建筑涂料生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.3 建筑涂料生产企业应建立相应的安全生产管理制度。

4.1.4 建筑涂料生产企业不应使用国家或有关部门淘汰或禁止的技术、工艺、装备及材料。

4.1.5 建筑涂料生产企业应建立危险废弃物处理台账，应设有专用的危险废弃物库房。产生的危险废弃物的收集、贮存、处置应符合国家和地方相关法律法规的规定。

4.1.6 建筑涂料生产企业应建立一般固体废弃物处理台账，应设有专用的固体废弃物库房。产生的一般固体废弃物的收集、处置，贮存应符合 GB 18599 的相关规定。

4.1.7 建筑涂料生产企业应依法依规排放污水、污泥，配备污水、污泥处置装置，处理后的污泥应按固体废弃物要求处理，污水纳入市政污水管网统一排放。

4.1.8 建筑涂料企业在生产过程中产生的厂界环境噪声、生产废水排放、工业大气污染物排放应符合 GB 12348、DB31/199、DB31/881 等标准的要求。

4.1.9 合成树脂乳液外墙涂料、弹性建筑涂料、水性多彩建筑涂料产品生产能耗统计应符合 DB31/711 的规定。统计范围应包括生产系统（原材料储备、配料预混合、搅拌、过滤/净化、包装等）、辅助生产系统（供水、机修、除尘、动力及为生产服务的厂内运输工具、照明等）和附属生产系统（产品检验等）所产生的能耗。单位产品综合能耗应符合表 1 的规定。

表 1 单位产品综合能耗要求

分类	单位产品综合能耗/（kgce/t）
年产量≥5000t	≤3.8
1000t≤年产量<5000t	≤3.5
年产量<1000t	≤2.5

4.1.10 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料产品生产能耗统计应按 GB/T 2589 的规定。统计范围应包括生产系统（原材料储备、配料预混合、搅拌、调漆、包装等）、辅助生产系统（供水、机修、除尘、动力及为生产服务的厂内运输工具、照明等）、附属生产系统（产品检验等）所产生的能耗。单位产品综合能耗不应大于 10.0kgce/t。

4.1.11 合成树脂乳液外墙涂料有害物质限量应符合相关国行标的技术要求；物理性能应符合 GB/T 9755 中面漆优等品的技术要求。

4.1.12 弹性建筑涂料有害物质限量应符合相关国行标的技术要求；物理性能应符合相关国行标中外墙面涂的技术要求。

4.1.13 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料有害物质限量应符合相关国行标的技术要求。

4.1.14 水性多彩建筑涂料有害物质限量应符合相关国行标的技术要求。

4.2 数据来源

4.2.1 统计数据

企业计算原材料利用率、单位产品综合能耗、单位产品碳排放、废水中重金属含量、总挥发性有机物及相关技术经济指标等，以月报表或年报表为准。

4.2.2 实测数据

如果统计数据严重短缺，相关数据可以在一定计量时间内用实测方法取得，计量时间一般不少于1个月。

4.2.3 采样和监测

污染物排放指标的采样和监测按照相关技术规范执行，并采用国家或行业标准监测分析方法。

5 评价方法和流程

5.1 评价方法

采用指标评价和生命周期评价相结合的方法，可按照 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求开展自我评价或第三方评价，建筑节能涂料产品应同时满足以下两个条件，可判定为绿色低碳产品：

- 满足要求（见 4.1）；
- 提供建筑节能涂料产品生命周期评价报告。

5.2 评价流程

根据建筑节能涂料产品的特点，明确评价的范围；根据评价指标和生命周期评价方法，收集、分析相关数据，对产品进行评价；对照基本要求和评价指标要求，对产品进行评价；符合基本要求和评价指标要求，同时提供该产品生命周期评价报告，可以判定该产品为绿色低碳产品。评价流程图见图1。

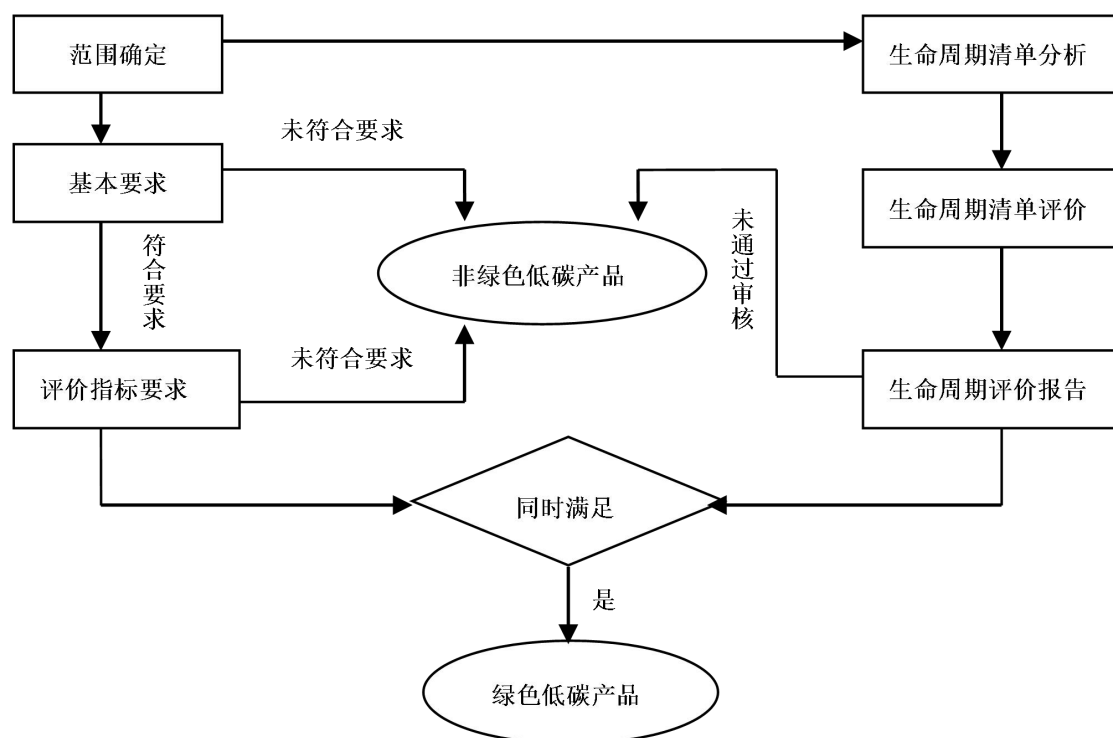


图1 建筑节能涂料绿色低碳产品评价流程

6 产品生命周期评价报告编制方法

6.1 编制方法

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、总体要求及附录B 编制建筑节能涂料产品生命周期评价报告。

6.2 报告内容

6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。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，采用的标准信息应包括标准名称及标准号。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。

6.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

6.2.3 生命周期评价

6.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能,提供产品的材料构成及主要技术参数表,绘制并说明产品的系统边界,披露所使用的软件工具。

6.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段,说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据,涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

6.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值,并对不同影响类型在生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.4 绿色低碳改进方案

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,提出产品绿色低碳改进的具体方案。

6.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色低碳产品。

6.2.5 附件

报告中应提供如下附件:

- a) 产品原始包装图;
- b) 产品生产材料清单;
- c) 产品工艺表(产品生产工艺过程示意图等);
- d) 各单元过程的数据收集表;
- e) 其他。

附录 A

(规范性)

建筑节能涂料产品生命周期评价方法

A.1 目的

考虑到建筑节能涂料产品的整个生命周期，从原辅材料的使用和预处理、制备制造、表面处理、产品分切、产品检验及包装的过程中，将产品生命周期各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康与安全影响进行量化、评价和分析，通过评价产品全生命周期的环境影响大小，提出绿色低碳改进方案，从而大幅度提升其生态友好性。

A.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B.2.1~B.2.3内容并作出清晰描述。

A.2.1 功能单位和基准流

功能单位和基准流是对产品功能的量化描述，是数据收集、评价和方案对比的基础。功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关，必须是明确规定并且可测量的。建筑节能涂料一般作为其他产品生产的原材料，且为流程性材料，其功能单位和基准流一般定义为“生产单位数量的产品”。本文件以“生产1kg建筑节能涂料产品”为功能单位来表示。

A.2.2 系统边界

本文件界定的建筑节能涂料产品生命周期系统边界，主要分为以下阶段：

- a) 原辅材料获取和使用；
- b) 产品的生产，包括电解液的制备、生箔制造、表面处理、产品分切及产品检验；
- c) 产品的包装。

A.2.3 数据取舍原则

单元过程数据的取舍原则如下：

- 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耗 0.1% 的项目输入可以忽略；
- d) 大气、水体、固体废物的各种排放均列出；
- e) 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；
- f) 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

生命周期评价研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，应做具体说明。

生产过程数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区的数据或具有相同/相近特征的数据。

所有对自然界的排放和从自然界的输入输出都应被记录。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制建筑节能涂料系统边界内的所有原辅材料及能源输入、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、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

应书面给出所有的计算程序和计算公式，所做的假设应给予明确说明。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定量输入和输出。再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 1kg 建筑节能涂料产品）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，为产品及影响评价提供必要的数据库。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据收集范围：

- 原辅材料投入；
- 建筑节能涂料产品生产；
- 产品包装。

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。主要数据宜使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据应由经营者在生产现场收集和记录。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。

背景数据包括主要原料的生产数据、权威的电力组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同阶段废物排放的环境影响数据、排放因子等。

B.3.2.2 现场数据采集

通过直接进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的数据为现场数据。数据宜包括过程所有已知输入和输出。输入指消耗的能源、水、原辅材料等，输出指产品、副产品和排放物。可将排放物分为：排至空气、水、土壤的排放物以及作为固体废弃物的排放物。数据收集表参见附录 C。

典型现场数据来源包括：

- a) 原辅材料清单及过程变化；
- b) 生产过程消耗数据；
- c) 污染物排放测量值；
- d) 生产统计报表；
- e) 设备仪表的计量数据；
- f) 试验测试结果；
- g) 产品和废物成分。

B.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。背景数据可为行业平均数据，即对产品生命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。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。

B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 原辅材料投入

该阶段始于从原辅材料进入生产厂址，结束于建筑节能涂料产品进入生产，包括：

- 原辅材料的投入；
- 原辅材料预加工。

B.3.2.4.2 生产

该阶段始于建筑节能涂料产品生产，结束于成品离开生产设施。生产活动包括生产制造、产品分切、产品检验、制造过程间半成品的运输等。

B.3.2.4.3 产品包装

该阶段从建筑节能涂料产品进入库房，至完成包装后进入待出库状态为止。

B.3.3 数据计算

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基准流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到这个产品系统的能源消耗、原辅材料消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行建筑节能涂料生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，针对建筑节能涂料生产阶段，因生产的产品主要材料、功能比较一致，因此本标准选取“产量分配”作为分摊的比例，即产量越大的产品，其分摊额度就越大。

B.3.4 数据分析

根据表 B.1～表 B.5 对应需要的数据进行填报：

a) 现场数据可根据企业调研、上游厂家提供、采样检测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业 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，采用相关数据进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括行业相关产品生产、包装材料、能源消耗以及产品运输。

表 B.1 原材料清单

原材料	含量/%	原料产地	备 注
.....			

表 B.2 生产过程所需清单

能耗种类	单 位	各生产过程总消耗量	吨建筑节能涂料产品消耗量
电	千瓦时 (kW·h)		
蒸汽	立方米 (m³)		
.....			

表 B.3 包装过程所需清单

原材料	单位产品用量/ (kg/t 建筑节能涂料)	单次使用产品消耗量/ (kg/每袋)
纸箱		
铁桶		
.....		

表 B.4 运输过程所需清单

过 程	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离/ (km/kg)
从生产地到经销商			
从经销商到下游实用厂家			
从生产地直接到下游实用厂家			

表 B.5 “三废”处理背景数据

项 目	排放量	单位产品排放量
COD		
氨氮		

颗粒物		
NMHC		
TVOC		
苯系物		
异氰酸酯类		
1,2-二氯乙烷		
甲醛		
危废		

B.3.5 数据质量要求

- 数据质量应遵循以下原则和要求：
- a) 完整性：充足的样本，合适的期间；
 - b) 可信度：数据根据测量、检验得到；
 - c) 时间相关：与评价目标时间差别小于 3 年；
 - d) 地理相关：来自研究区域的数据；
 - e) 技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 概述

根据清单分析所提供的资源消耗数据和排放数据，对产品系统潜在的环境影响进行评价，为生命周期解释提供必要的信息。其要素包括影响类型，将清单分析结果分类并划分到相应影响类型，对类型参数结果进行计算。不需要进行归一化和加权计算。

B.4.2 环境影响类型

环境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。建筑节能涂料影响类型采用不可再生资源消耗、气候变化、酸化三个类型。

B.4.3 数据归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表 B.1。例如，将 CO₂、CH₄ 等同类影响的清单因子归到全球变暖影响类型里面。

表 B.1 建筑节能涂料产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
人体毒性	非甲烷总烃、颗粒物
全球变暖	CO ₂ 、CH ₄

B.4.4 分类评价

可以选择适宜的方法计算出不同影响类型的特征化值，采用公式 (B.1) 进行计算。分类评价的结果采用表 B.2 中的当量物质表示。

表 B.2 建筑节能涂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
人体毒性	1,4-二氯苯当量•kg ⁻¹	非甲烷总烃	0.637
		颗粒物	0.82
全球变暖	CO ₂ 当量•kg ⁻¹	CO ₂	1
		CH ₄	25

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式（B.1）。

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

式中
EP_i——第 i 种环境类别特征化值；
EP_{ij}——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的贡献；
Q_j——第 j 种污染物的排放量；
EF_{ij}——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的特征化因子。
