

CBMF

中国建筑材料协会标准

T/CBMF XXXX—2022

绿色设计产品评价技术规范 合成石材

Technical specification for eco-design product assessment—Agglomerated stone

— 发布

— 实施

中国建筑材料联合会 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 2

4 评价流程 2

5 评价要求 3

 5.1 基本要求 3

 5.2 评价指标要求 3

 5.3 检验方法和指标计算方法 4

6 产品生命周期评价报告编制方法 4

 6.1 编制依据 4

 6.2 编制内容 4

7 判定及标识 5

 7.1 判定 5

 7.2 标识 5

附录 A （规范性） 指标计算方法 6

附录 B （资料性） 合成石材生命周期评价方法 7

附录 C （资料性） 现场数据采集信息 11

附录 D （资料性） 背景数据采集信息 12

附录 E （资料性） 合成石材生命周期清单 13

参 考 文 献 14

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

绿色设计产品评价技术规范 合成石材

1 范围

本文件规定了合成石材绿色设计产品评价的评价流程、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法、判定及标识。

本文件适用于合成石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。

GBZ/T 192.1-2007	工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度
GB/T 2589-2008	综合能耗计算通则
GB 3096	声环境质量标准
GB 6566	建筑材料放射性核素限量
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB/T 16157-1996	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 18581	室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量
GB/T 18582	室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB/T 18820	工业企业产品取水定额编制通则
GB/T 19001	质量管理体系 要求
GB/T 23331	能源管理体系 要求及使用指南
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 24851	建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求
GB/T 24789	用水单位水计量器具配备和管理通则
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 35157	树脂型合成石板材料
GB/T 35165	合成石材术语和分类
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB/T 45001	职业健康安全管理体系 要求及使用指南
JC/T 507	建筑水磨石制品

JC/T 908	人造石
JC/T 973	建筑装饰用天然石材防护剂
JC/T 2087	建筑装饰用仿自然面艺术石
JC/T 2325	异型人造石制品
JC/T 2534	建筑用人造石英石和岗石地板
JC/T 2535	建筑用人造石英石和岗石墙板
JG/T 463	建筑装饰用人造石英石板

3 术语和定义

GB/T 32161、GB/T 35165界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计 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，又称“生态设计”。

[来源：GB/T 32161-2015，3.2，有修改]

3.2

绿色设计产品 eco-design product

符合绿色设计理念和评价要求的产品，又称“生态设计产品”。

[来源：GB/T 32161-2015，3.3，有修改]

3.3

生命周期评价报告 report for life cycle assessment

依据生命周期评价方法编制的，用于披露产品生态设计情况以及全生命周期环境影响信息的报告。

[来源：GB/T 32161-2015，3.7]

3.4

单位产品取水量 quantity of water intake for unit product

企业生产单位产品需要从各种常规水资源提取的水量。

注：工业生产的取水量，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）的水量。其中，工业生产包括主要生产、辅助生产和附属生产。

[来源：GB/T 18820-2011，3.2]

4 评价流程

依据GB/T 32161制定合成石材绿色设计产品评价流程，采用指标评价和生命周期评价相结合的方法。首先根据评价指标体系中的指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时对数据质量进行分析；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的产品，可判定该产品符合绿色设计产品的评价要求；产品符合基本要求和评价指标要求的企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

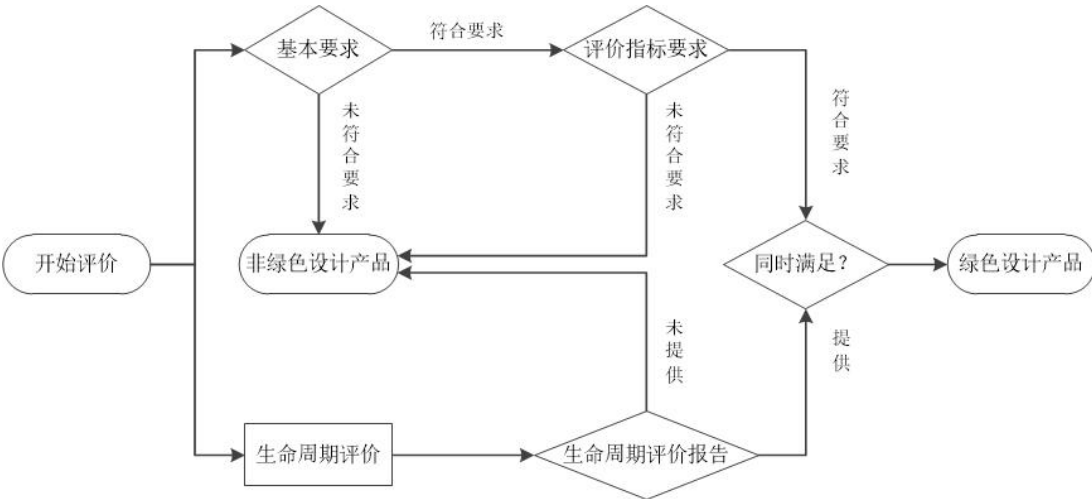


图 1 绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 企业污染物排放应满足 GB 16297 等污染物排放标准要求，生产企业近 3 年无重大安全和环境污染事故。
- 5.1.2 生产企业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。
- 5.1.3 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 和 GB/T 23331 建立并有效运行质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全和能源管理体系，并通过第三方认证。
- 5.1.4 一般固体废物的收集、贮存、处置应符合 GB 18599 的相关规定。危险废物的贮存应符合 GB 18597 的相关规定，工厂无法自行处理的一般工业固体废物应转交给具备相应能力的处理厂进行处理。危险废物应转交给具备相应资质的处理厂进行处理，并建立处置和转移的追溯机制。
- 5.1.5 生产企业应按照 GB 17167、GB/T 24851、GB/T 24789 等配备能源计量器具。
- 5.1.6 合成石材应满足下列产品标准要求，且近 3 年无产品质量责任事故。

表1 合成石材产品质量要求

序号	标准名称	标准号
1	树脂型合成石板材	GB/T 35157
2	建筑水磨石	JC/T 507
3	人造石	JC/T 908
4	异型人造石制品	JC/T 2325
5	建筑用人造石英石和岗石地板	JC/T 2534
6	建筑用人造石英石和岗石墙板	JC/T 2535

5.2 评价指标要求

评价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。评价的基准值、判定依据、所属生命周期阶段等要求见表 2 和表 3。

表 2 合成石材评价指标要求

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
资源属性	单位产品取水量		t/m ²	≤0.10	按附录 A 的 A.1 计算	产品生产
	生产废水回用率		%	≥95	按附录 A 的 A.2 计算	产品生产
能源属性	单位产品可比综合能耗		kgce/m ²	≤1.90	按 GB/T 2589 统计、计算	产品生产
环境属性	颗粒物	厂界无组织监控点	mg/m ³	≤1.0	提供在线监测或定期环境检测报告	产品生产
	厂区挥发性有机物	监控点处 1 h 平均浓度值	mg/m ³	≤6	提供在线监测或定期环境检测报告	产品生产
		监控点处任意一次浓度值	mg/m ³	≤20	提供在线监测或定期环境检测报告	产品生产
	生产废料综合处置率		%	≥95	按附录 A 的 A.3 计算	产品生产
产品属性	胶粘剂有害物质含量 ^a		—	符合 GB 18583 的规定	按 GB 18583 检验,并提供检验报告	产品使用
	防护剂有害物质含量		—	符合 JC/T 973 的规定	按 JC/T 973 检验,并提供检验报告	产品使用
	放射性核素含量	内照射指数 (I _{Ra})	—	≤0.5	按 GB 6566 检验,并提供检验报告	产品使用
		外照射指数 (I _γ)		≤0.5		
	强度	压缩强度、弯曲强度、抗折强度与允许限值的比值 ^b	—	≥1.2	按产品标准检验,并提供检验报告	产品使用
	耐污染性 ^c		级	≤3	按产品标准检验,并提供检验报告	产品使用
	线性热膨胀系数		℃ ⁻¹	≤相应产品标准规定的 90%	按产品标准检验,并提供检验报告	产品使用
吸水率		%	≤相应产品标准规定的 90%	按 GB/T 35160.1 检验,并提供检验报告	产品使用	
注: a 此项指标仅适用于树脂型合成石材产品; b 当适用的产品标准未做有关规定时, 该产品不参评此项指标; c 此项指标仅适用于用作台面材料的产品。						

5.3 检验方法和指标计算方法

按照表 2 和表 3 的要求进行产品检验。按照附录 A 规定的方法进行各指标计算。

6 产品生命周期评价报告编制方法

6.1 编制依据

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、总体要求编制合成石材的生命周期评价报告, 见附录 B。

6.2 编制内容

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、统一社会信用代码、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, 如产品名称、导热系数等。

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与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，一般比报告期提前一年。企业投产不足一年时，报告期可适当缩短，但不应少于六个月。

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。

本文件以 1m^2 石材产品为功能单位来表示，见 B.2.2.1。

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指标及收集到的现场数据或背景数据，涉及到的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各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果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。

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设计产品。

6.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- a) 产品主要原材料清单；
- b) 产品工艺流程图；
- c) 各单元过程的数据收集表；
- d) 其他。

7 判定及标识

7.1 判定

同时满足以下要求的产品可判定为绿色设计产品：

- a) 基本要求满足 5.1 的要求；
- b) 评价指标满足 5.2 的要求；
- c) 按照第 6 章要求提供产品生命周期评价报告。

7.2 标识

判定为绿色设计产品的合成石材可按照 GB/T 32162 的要求粘贴标识，且需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 5.1 和 5.2 的要求，并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 单位产品取水量

单位产品取水量按公式 (A.1) 计算。

$$\omega = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- ω ——单位产品取水量, 单位为吨每平方米 (t/m²);
- V_i ——报告期内, 生产过程中取水量总和, 单位为吨 (t);
- Q ——报告期内, 合格产品产量, 单位为平方米 (m²)。

A.2 生产废水回用率

生产废水回用率按公式 (A.2) 计算。

$$K_w = \frac{V_w}{V_d + V_w} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- K_w ——生产废水回收利用率, %;
- V_d ——报告期内, 企业向外排放的废水量, 单位为立方米 (m³);
- V_w ——报告期内, 工厂对外排废水处理后的回用水量, 单位为立方米 (m³)。

A.3 生产废料综合处置率

生产废料综合处置率是报告期内综合处置的生产废料量占生产产生的废料总量的百分比, 按公式 (A.3) 计算。

$$R = \frac{M_r}{M_p} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- R ——生产废料综合处置率, %;
- M_r ——报告期内, 综合处置的生产废料量, 单位为吨 (t);
- M_p ——报告期内, 生产产生的废料总量, 单位为吨 (t)。

附录 B
(资料性)
合成石材生命周期评价方法

B.1 总则

依据本文件编制生命周期评价报告时，包括目的和范围的确定、生命周期清单分析、生命周期影响评价及生命周期解释和报告阶段。

B.2 目的和范围的确定

B.2.1 目的

通过评价产品生命周期的环境影响大小，提出绿色设计或绿色化改进方案，从而提升和改善合成石材的环境友好性，并为其绿色设计提供依据。

B.2.2 范围

B.2.2.1 功能单位

本文件以1m²合成石材为功能单位来表示。

B.2.2.2 系统边界

B.2.2.2.1 合成石材的生命周期评价系统边界见图 B.1。

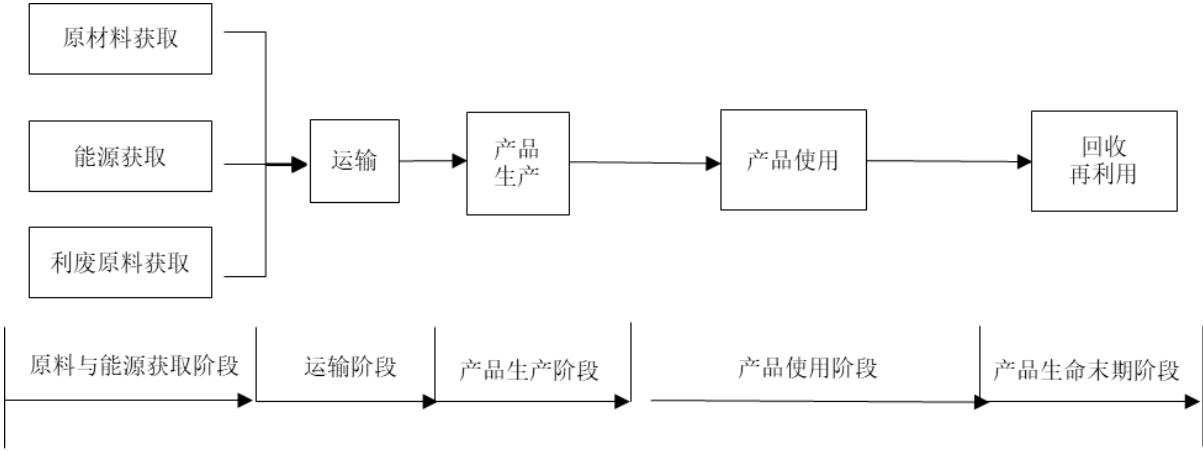


图 B.1 合成石材的生命周期评价系统边界图

B.2.2.2.2 合成石材生命周期评价系统边界包含一下单元过程：

- a) 原材料获取：产品生产过程中消耗的主要原材料的开采及生产过程；
- b) 能源获取：所用电力、天然气、汽油、燃料油等能源的生产过程；
- c) 利废原料获取：原料中所涉及利废原料的生产处理过程；
- d) 运输：主要原材料、能源及利废原料的运输过程；
- e) 产品生产：产品生产所涵盖的全部工序；
- f) 产品使用：产品出厂后的运输、使用与维护过程；
- g) 回收再利用：产品报废、回收、循环利用与最终处置过程。

B.2.2.3 数据取舍原则

所涉及的物质（能量）数据的取舍遵循如下准则：

- a) 所有的能源输入均需列出，包括使用的含能废弃物；
- b) 列出主要的原材料及利废原料输入，符合准则可忽略；
- c) 国家或地方相关标准规定的大气、水体、土壤的各种污染物和固体废弃物均需列出；
- d) 任何有毒有害物质均不可忽略；
- e) 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对环境影响的贡献均不超过 1%；
- f) 所有忽略的物质（能量）流与单元过程对环境影响贡献总和不超过 5%，且予以说明。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 数据采集

B.3.1.1 数据采集要求

数据包括现场数据（见附录 C 中表 C.1 格式采集）和背景数据（见附录 D 中表 D.1 格式采集），对数据的获得方式和来源均予以说明。在采集过程中，对缺失的数据进行合理填补，并说明数据填补方法。

B.3.1.2 数据质量要求

B.3.1.2.1 现场数据采集质量要求：

- a) 完整性。现场数据收集企业一个财务年内的生产统计数据。根据输入输出的选择准则的要求，检查是否有缺失的过程、消耗和排放。
- b) 准确性。现场数据中的能源、原材料消耗数据取自企业的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择企业在线监测数据，其次选择相关环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均转换为以功能单位为基准，且详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。
- c) 一致性。企业现场数据收集时同类数据保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

B.3.1.2.2 背景数据采集质量要求：

- a) 代表性。优先选择原材料供应商提供的生命周期评价报告作为背景数据，其次选择近年代表国内及行业平均生产水平公开的生命周期评价数据作为背景数据，最后选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性。背景过程应具有完整的背景数据，并包含系统边界内的所有环境负荷项目。
- c) 一致性。同一机构对同类产品背景数据的选择宜保持一致，如果背景数据更新，则更新生命周期评价报告。

B.3.1.3 数据的验证

采集过程中，验证数据的有效性，通过物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的准确性与合理性。对于异常数据，分析原因，予以替换，替换的数据满足 B.3.1.2 数据质量要求。

B.3.2 数据计算

在数据收集与确认完成后，以统一的功能单位作为产品系统所有单元过程中物质（能量）流的基础，利用收集的数据计算并编制产品的生命周期清单。计算程序如下：

- a) 数据与单元过程数据的关联：对每个单元过程确定适当的基准流，并定量计算单元过程的输入和输出数据；
- b) 数据与功能单位数据的关联：将各个单元过程的输入输出数据转换为功能单位的原材料消耗、能源消耗和环境排放数据；

c) 数据合并：将所有以功能单位为基准的单元过程数据进行合并，形成产品生命周期清单。产品生命周期清单表参见附录 E。

B.3.3 分配

在评价过程中涉及共生产品清单分配方法予以明确说明。优先采用产量（质量）分配法，若产量（质量）分配法不可行，则采用经济价值分配法。

对于闭环里循环使用的共生产品，不需要分配。

注：同一企业生产的多种合成石材互为共生产品。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 影响类型

合成石材产品生命周期影响评价主要环境影响类型全球变暖、颗粒物形成和化石能源稀缺三个类型。

B.4.2 清单指标归类

根据清单指标的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的清单指标归类，见表 B.1。

表 B.1 合成石材生命周期清单指标参数分类

影响类型	清单指标参数归类
全球变暖	二氧化碳、一氧化二氮、甲烷等
颗粒物形成	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等
化石能源稀缺	原煤、原油、天然气等

B.4.3 分类评价

本文件所涉及的环境影响特征化因子见表 B.2。

表 B.2 合成石材生命周期影响评价

环境影响特征化类型	单位	指标参数	特征化因子	特征化因子单位
全球变暖	kg CO ₂ eq.	二氧化碳	1	kg CO ₂ eq. / kg
		一氧化二氮	298	kg CO ₂ eq. / kg
		甲烷	34	kg CO ₂ eq. / kg
颗粒物形成	kg PM _{2.5} eq.	颗粒物	1	kg PM _{2.5} eq. / kg
		二氧化硫	0.29	kg PM _{2.5} eq. / kg
		氮氧化物	0.11	kg PM _{2.5} eq. / kg
化石资源稀缺	kg oil eq.	原煤	0.42	kg oil eq. / kg
		原油	1	kg oil eq. / kg
		天然气	0.84	kg oil eq. / m ³

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 种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种影响类别中第 j 种清单指标参数的贡献；

Q_j ——第 j 种清单指标参数；

EF_{ij} ——第 i 种影响类型中第 j 种清单指标参数的特征化因子。

B. 5 生命周期解释和报告

B. 5.1 产品生命周期模型的稳健性评价

产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价合成石材生命周期模型稳健性的工具包括：

- a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整；
- b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是符合受到数据、分配方法或类型参数结果的计算等的不确定性的影响，来评价其可靠性；
- c) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

B. 5.2 特点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与产品相关的绿色设计改进方案。

B. 5.3 结论、建议和限制

根据确定的产品生命周期评价的目的和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、热点问题摘要和方案。

附录 C
(资料性)
现场数据采集信息

现场数据采集表见表 C.1。

表 C.1 现场数据采集表

基本信息	企业名称						
	企业所属省份						
	企业地址						
	联系人及联系方式						
	生产线数量/设计产能	共____条，设计产能：____ / ____/ ____（分线填写）					
	数据统计周期						
产品信息	产品种类/实际产量	年产量_____t；加权运输距离_____km/ t； 种类：_____：产量_____吨。 (产品种类按产品对应标准要求进行分类)					
资源消耗	种类	消耗量	单位	产地	取得方式 填写自产或外购	运输方式 汽运、火车或船运	运输距离 (km)
	石灰石		t				
	砂岩		t				
	板石不饱和聚酯树脂		t				
	胶粘剂		t				
	包装箱		t				
		t				
能源消耗	种类	消耗量	单位	低位发热量数据来源(如：自测或供方提供)		详细情况说明(单位 MJ/kg 或 GJ/t)	
	焦炭		kW·h				
	柴油		t			低位发热量：_____	
	天然气		Nm³			低位发热量：_____	
	水		m³	—		来源(自来水、河水等)	
	其他：_____					低位发热量：_____	
污染物排放	种类	排放量	单位	数据来源(如：在线监测等)		详细情况说明	
	颗粒物		t				
	二氧化硫		t				
	氮氧化物		t				
	CO ₂ (直接排放)		t				

附录 D
(资料性)
背景数据采集信息

背景数据采集表见表 D. 1。

表 D. 1 背景数据采集表

背景数据		数据来源	数据获取方式	时间相关性	地域相关性	技术相关性
原材料 获取	石灰石					
	砂岩					
	板石不饱和 聚酯树脂					
	胶粘剂					
	包装箱					
					
能源 获取	柴油					
	电力					
	天然气					
					
运输	公路运输					
	铁路运输					
	内河水运					
	海路运输					

附录 E
(资料性)
合成石材生命周期清单

合成石材生命周期清单表见表 E.1。

表 E.1 合成石材生命周期清单表

影响类型		原材料获取	能源获取	运输	产品生产
资源消耗	资源 1					
	资源 2					
					
能源消耗	能源 1					
	能源 2					
					
空气排放	空气污染物 1					
	空气污染物 2					
					
水体排放	水体污染物 1					
	水体污染物 2					
					
土壤排放	土壤污染物 1					
	土壤污染物 2					
					
.....					

参 考 文 献

- [1] 《产业结构调整指导目录(2019本)》（国家发展改革委令第29号）
-