

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44178—2024

## 绿色产品评价 石材

Green product assessment—Stone

2024-06-29 发布

2025-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

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。

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。

本文件由全国石材标准化技术委员会(SAC/TC 460)归口。

本文件起草单位：中材人工晶体研究院有限公司、中国标准化研究院、中国石材协会、北京国建联信认证中心有限公司、南安市质量计量检测所、福建省华辉石业股份有限公司、福建省南安市天发石材有限公司、广东中旗新材料股份有限公司、福建鹏翔实业有限公司、环球石材(东莞)股份有限公司、晋江华宝石业有限公司、广西利升石业有限公司、佛山市荣冠玻璃建材有限公司、广东东鹏控股股份有限公司、阳西博德精工建材有限公司、云南砵红天然石材开发有限公司、安徽老石人石业有限公司。

本文件主要起草人：周俊兴、朱艺、林婷惠、齐子刚、田静、徐秉声、王瑞蕴、王炜煊、赵磊、李勇、李建成、黄家鑫、吴勇杰、林火烟、徐仲宝、刘松筠、简伟闯、汪奇林、丁勇云、方志华。



# 绿色产品评价 石材

## 1 范围

本文件规定了石材绿色产品的评价要求和评价方法。  
本文件适用于天然石材、复合石材和人造石材的绿色产品评价。

## 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—2020 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 13890 天然石材术语  
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 18600 天然板石  
GB/T 18601 天然花岗石建筑板材  
GB/T 18820 工业用水定额编制通则  
GB/T 19001 质量管理体系 要求  
GB/T 19766 天然大理石建筑板材  
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南  
GB/T 23452 天然砂岩建筑板材  
GB/T 23453 天然石灰石建筑板材  
GB/T 23454 卫生间用天然石材台面板  
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南  
GB/T 24264 饰面石材用胶粘剂  
GB/T 26848 家具用天然石板  
GB/T 29059 超薄石材复合板  
GB 30982 建筑胶粘剂有害物质限量  
GB/T 32834 干挂饰面石材  
GB/T 32837 天然石材防护剂  
GB/T 33761 绿色产品评价通则  
GB/T 35157 树脂型合成石板材  
GB/T 35165 合成石材术语和分类  
GB/T 41919 人造石建筑板材  
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南  
GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分:总粉尘浓度

JC/T 507 建筑装饰用水磨石  
JC/T 847.2 异型装饰石材 第2部分:花线  
JC/T 847.3 异型装饰石材 第3部分:实心柱体  
JC/T 887 干挂石材幕墙用环氧胶粘剂  
JC/T 972 天然花岗石墓碑石  
JC/T 989 非结构承载用石材胶粘剂  
JC/T 2087 建筑装饰用仿自然面艺术石  
JC/T 2114 广场路面用天然石材  
JC/T 2121 石材马赛克  
JC/T 2185 艺术浇注石  
JC/T 2192 石雕石刻品  
JC/T 2325 异型人造石制品  
JC/T 2386 天然石材墙地砖  
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 328 建筑装饰用石材蜂窝复合板  
JG/T 463 建筑装饰用人造石英石板

### 3 术语和定义

GB 13890、GB/T 33761、GB/T 35165 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 评价要求

#### 4.1 基本要求

- 4.1.1 生产企业近三年无重大及以上安全事故和重大及以上环境污染事件,且三年内无产品质量责任事故。
- 4.1.2 生产企业的污染物排放应符合国家和地方污染物排放标准的要求,污染物排放总量控制应符合国家和地方污染物排放总量控制指标。
- 4.1.3 企业的管理应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立并运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。
- 4.1.4 生产企业应具备水循环利用系统、粉尘和固体废物及有害气体收集处理系统、降噪设施。
- 4.1.5 产品生产使用的辅助材料应符合相关标准要求,胶粘剂应符合 GB/T 24264、JC/T 887、JC/T 989 的规定,防护剂应符合 GB/T 32837 的规定,胶粘剂中有害物质限量应符合 GB 30982 的规定。
- 4.1.6 产品应符合相关性能标准要求,石材产品分类及相关产品执行标准应符合附录 A 的规定。

#### 4.2 评价指标要求

- 4.2.1 天然石材和复合石材绿色产品评价指标要求应符合表 1 的规定。



表 1 天然石材和复合石材绿色产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值		判定依据
			绿色标杆产品值	绿色产品值	
资源属性	单位产品取水量	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	≤0.080	≤0.200	按 GB/T 18820 和附录 B 中 B.1.1 的方法计算,并提供计算依据
	废料处置率	—	100%		按 B.1.2 的方法进行计算,并提供相关证明材料
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/m <sup>2</sup>	≤1.5	≤2.0	按 B.2 的方法进行计算,并提供相关证明材料
环境属性	厂界环境噪声	dB(A)	昼间≤60	昼间≤65	昼间、夜间的划分应符合 GB 3096 的要求,环境噪声检测方法按 GB 12348 的规定执行,提供相关检测报告
			夜间≤50	夜间≤55	
	颗粒物浓度 (厂界无组织监控点)	mg/m <sup>3</sup>	≤0.5	≤0.8	按 GB/T 16157 的规定执行,提供相关检测报告
	颗粒物浓度 (车间工作区)	mg/m <sup>3</sup>	大理石、石灰石 ≤4.0	大理石、石灰石 ≤8.0	按 GBZ/T 192.1 的方法进行检验,提供相关检测报告
			花岗石、砂岩、 板石≤0.7	花岗石、砂岩、 板石≤1.0	
	放射性核素限量	—	内照射指数(I <sub>Ra</sub> ) ≤0.7	内照射指数(I <sub>Ra</sub> ) ≤1.0	按 GB 6566 的方法进行检验,并提供相关检测报告
			外照射指数 (I <sub>γ</sub> )≤0.8	外照射指数 (I <sub>γ</sub> )≤1.3	
品质属性	加工质量 A 级品率	—	≥95%	≥80%	提供产品批量抽样的型式检验报告,按 B.3 的方法进行统计计算
低碳属性	提供产品碳足迹报告				参照附录 C,提供报告

4.2.2 树脂型人造石绿色产品评价指标要求应符合表 2 的规定。

表 2 树脂型人造石绿色产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值		判定依据
			绿色标杆产品值	绿色产品值	
资源属性	单位产品取水量	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	≤0.050	≤0.090	按 GB/T 18820 和 B.1.1 的方法计算,并提供计算依据
	废料处置率	—	100%		按 B.1.2 的方法进行计算,并提供相关证明材料
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/m <sup>2</sup>	≤1.9	≤2.19	按 B.2 的方法进行计算,并提供相关证明材料

表 2 树脂型人造石绿色产品评价指标 (续)

一级指标	二级指标		单位	基准值		判定依据
				绿色标杆产品值	绿色产品值	
环境属性	厂界环境噪声		dB(A)	昼间≤60	昼间≤65	昼间、夜间的划分应符合GB 3096的要求,环境噪声检测方法按GB 12348的规定执行,提供相关检测报告
				夜间≤50	夜间≤55	
	颗粒物浓度 (厂界无组织监控点)		mg/m <sup>3</sup>	≤0.5	≤0.8	按GB/T 16157的规定执行,提供相关检测报告
	颗粒物浓度 (生产车间内)		mg/m <sup>3</sup>	岗石≤4.0	岗石≤8.0	按GBZ/T 192.1的方法进行检验,提供相关检测报告
				石英石≤0.5	石英石≤0.7	
	放射性核素含量		—	内照射指数( $I_{Ra}$ )≤0.5		按GB 6566的方法进行检验,并提供相关检测报告
外照射指数( $I_{\gamma}$ )≤0.5						
品质属性	物理性能提升	压缩强度、弯曲强度、落球冲击能与允许限值的比值 <sup>a</sup>	—	≥1.3	≥1.2	按相关产品标准进行检验,并提供相关检测报告
		耐磨度与允许限值的比值 <sup>a</sup>	—	≤0.70	≤0.90	按GB/T 35157的方法进行检验,并提供相关检测报告
	耐污性能		—	≤2	≤3	
低碳属性	提供产品碳足迹报告					参照附录C,提供报告
* 当适用的产品标准未规定相关项目要求时,无规定的项目不进行参评。						

4.2.3 无机型人造石绿色产品评价指标要求应符合表 3 的规定。

表 3 无机型人造石绿色产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值		判定依据
			绿色标杆产品值	绿色产品值	
资源属性	单位产品取水量	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	≤0.060	≤0.090	按GB/T 18820和B.1.1的方法计算,并提供计算依据
	废料处置率	—	100%		按B.1.2的方法进行计算,并提供相关证明材料
能源属性	单位产品综合能耗	kgce/m <sup>2</sup>	≤1.7	≤1.9	按B.2的方法进行计算,并提供相关证明材料



表 3 无机型人造石绿色产品评价指标 (续)

一级指标	二级指标		单位	基准值		判定依据
				绿色标杆产品值	绿色产品值	
环境属性	厂界环境噪声		dB(A)	昼间≤60	昼间≤65	昼间、夜间的划分应符合 GB 3096 的要求,环境噪声检测方法按 GB 12348 的规定执行,提供相关检测报告
				夜间≤50	夜间≤55	
	颗粒物浓度 (厂界无组织监控点)		mg/m <sup>3</sup>	≤0.5	≤0.8	按 GB/T 16157 的规定执行,提供相关检测报告
	颗粒物浓度 (生产车间内)		mg/m <sup>3</sup>	岗石≤4.0	岗石≤8.0	按 GBZ/T 192.1 的方法进行检验,提供相关检测报告
				石英石≤0.5	石英石≤0.7	
	放射性核素含量		—	内照射指数( $I_{Ra}$ )≤0.5		按 GB 6566 的方法进行检验,并提供相关检测报告
外照射指数( $I_{\gamma}$ )≤0.5						
品质属性	物理性能提升	吸水率与允许限值的比值 <sup>a</sup>	—	≤0.5	≤0.8	按相关产品标准进行检验,并提供相关检测报告
		弯曲强度、压缩强度与允许限值的比值 <sup>a</sup>	—	≥1.2	≥1.1	
	耐污值总和与允许限值的比值		—	≤0.7	≤0.9	按 GB/T 41919 的方法进行检验,并提供相关检测报告
	耐人工气候性能	弯曲强度变化率	%	≤10	≤15	按 GB/T 35157 的方法进行检验,并提供相关检测报告
低碳属性	提供产品碳足迹报告					参照附录 C,提供报告
* 当适用的产品标准未规定相关项目要求时,无规定的项目不进行参评。						

4.3 鼓励性要求

- 4.3.1 鼓励生产企业使用可再生能源,如采用风能、太阳能等,提供可再生能源占总能源消耗的比例证据。
- 4.3.2 人造石产品生产企业可提供使用回收原料或可再生原料比例,并提供产品原材料采购清单。

5 评价方法

本文件采用指标分级评价的方法。同时满足基本要求和评价指标绿色标杆产品值的产品判定为绿色标杆产品,同时满足基本要求和评价指标绿色产品值的产品判定为绿色产品。

附 录 A  
(规范性)  
石材产品分类及执行标准

A.1 产品分类

- A.1.1 石材产品按照材料种类分为天然石材、复合石材和人造石材三类。
- A.1.2 天然石材按主要矿物成分分为花岗石、大理石、石灰石、砂岩和板石。
- A.1.3 人造石材按主要胶结材料种类分为树脂型人造石和无机型人造石,按骨料的主要成分分为人造岗石(碳酸盐矿物为主)、人造石英石(石英砂矿物为主)。

A.2 执行标准

表 A.1 为石材产品执行标准。

表 A.1 石材产品执行标准

材料种类		产品类型	产品标准
天然石材		花岗石建筑板材	GB/T 18601
		大理石建筑板材	GB/T 19766
		石灰石建筑板材	GB/T 23453
		砂岩建筑板材	GB/T 23452
		板石	GB/T 18600
		卫生间用天然石材台面板	GB/T 23454
		干挂饰面石材	GB/T 32834
		家具用天然石板	GB/T 26848
		花线	JC/T 847.2
		实心柱体	JC/T 847.3
		天然花岗石墓碑石	JC/T 972
		天然石材墙地砖	JC/T 2386
		石材马赛克	JC/T 2121
		广场路面用天然石材	JC/T 2114
		石雕石刻品	JC/T 2192
复合石材		超薄石材复合板	GB/T 29059
		建筑装饰用石材蜂窝复合板	JG/T 328
人造 石材	树脂型 人造石	树脂型合成石板材	GB/T 35157
		建筑装饰用人造石英石板	JG/T 463
		艺术浇注石(树脂基)	JC/T 2185
		异型人造石制品	JC/T 2325

表 A.1 石材产品执行标准 (续)

材料种类		产品类型	产品标准
人造 石材	树脂型 人造石	建筑用人造石英石和岗石墙板	JC/T 2534
		建筑用人造石英石和岗石墙板	JC/T 2535
	无机型 人造石	无机型人造石	GB/T 41919
		建筑装饰用水磨石	JC/T 507
		建筑装饰用仿自然面艺术石	JC/T 2087
		艺术浇筑石(水泥基、石膏基)	JC/T 2185

附 录 B  
(规范性)  
指标检验方法和计算

B.1 资源属性

B.1.1 单位产品取水量

取水量指生产工艺用水和车间清洁用水,不包括生活用水的相关数据,以企业的统计报表、结算单据等为依据进行核算。

注:建筑板材以实际生产量计算,异型和雕刻石材产品以所用荒料按每立方米折算为 30 m<sup>2</sup>计算。

B.1.2 废料处置率

在一年的统计期内,企业加工生产产生的废物处置量与产生总量的比值,用百分比表示。

B.2 能源属性

企业在一年的统计期内,生产、辅助和附属系统消耗的各种能源总和,各种能源按照 GB/T 2589—2020 要求转换成标准煤。单位产品综合能耗按公式(B.1)计算,结果取两位有效数字:

$$E_{ui} = \frac{Q}{E_i} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- $E_{ui}$  ——单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每平方米(kgce/m<sup>2</sup>);
- $Q$  ——在一年的统计报告期内消耗的综合能耗(折标准煤),单位为千克标准煤(kgce);
- $E_i$  ——石材年产量,单位为平方米(m<sup>2</sup>)。

注1:石材生产加工企业在统计期内综合能耗计算的各种能源主要包括:一次能源,如原煤、天然气等;二次能源,如电力、柴油、汽油、燃料油、煤气、液化石油气等;耗能工质,如新水、氧气、乙炔等。各种能源的折标准煤系数参考 GB/T 2589—2020 的附录 A 和附录 B 执行。

注2:石材年产量中,建筑板材以实际生产量计算,异型和雕刻石材产品以所用荒料按每立方米折算为 30 m<sup>2</sup>计算。

B.3 品质属性

加工质量 A 级品率指产品中长度偏差、宽度偏差、厚度偏差、平面度公差、角度公差或类似的形位公差均符合产品最高等级(A 级品)的数量百分比,结果取两位有效数字。

附录 C  
(资料性)

石材产品碳足迹量化方法及报告框架

C.1 编制方法和基本信息

依据产品碳足迹国家标准编制产品碳足迹报告,为石材产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和声明(信息交流)提供信息,内容包括基本信息、目的、范围、清单分析、影响评价、评价结果解释及改进建议、鉴定性评审(如有)、产品碳足迹声明(如有)等。

报告提供申请者信息(包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等)、评估对象信息(产品型号/类型、主要技术参数和功能、制造商及厂址、报告期产量)、采用的标准(标准名称及标准号)、报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等。

C.2 目的

编制报告的目的为通过量化各类石材产品的温室气体排放量和清除量,计算出产品对全球变暖的潜在贡献(以二氧化碳当量表示),提出产品绿色低碳设计改进建议或方案,从而提升产品的生态友好性。

C.3 范围

根据评价目的确定评价范围,确保两者相适应。报告中详细描述评估的对象(包括产品主要功能和技术参数)、功能单位或声明单位、绘制并说明产品的系统边界。

石材各类产品的系统边界包括原辅材料采购阶段和生产阶段,如图 C.1 所示,从原辅材料采购及运输、产品生产到产品出厂为止。

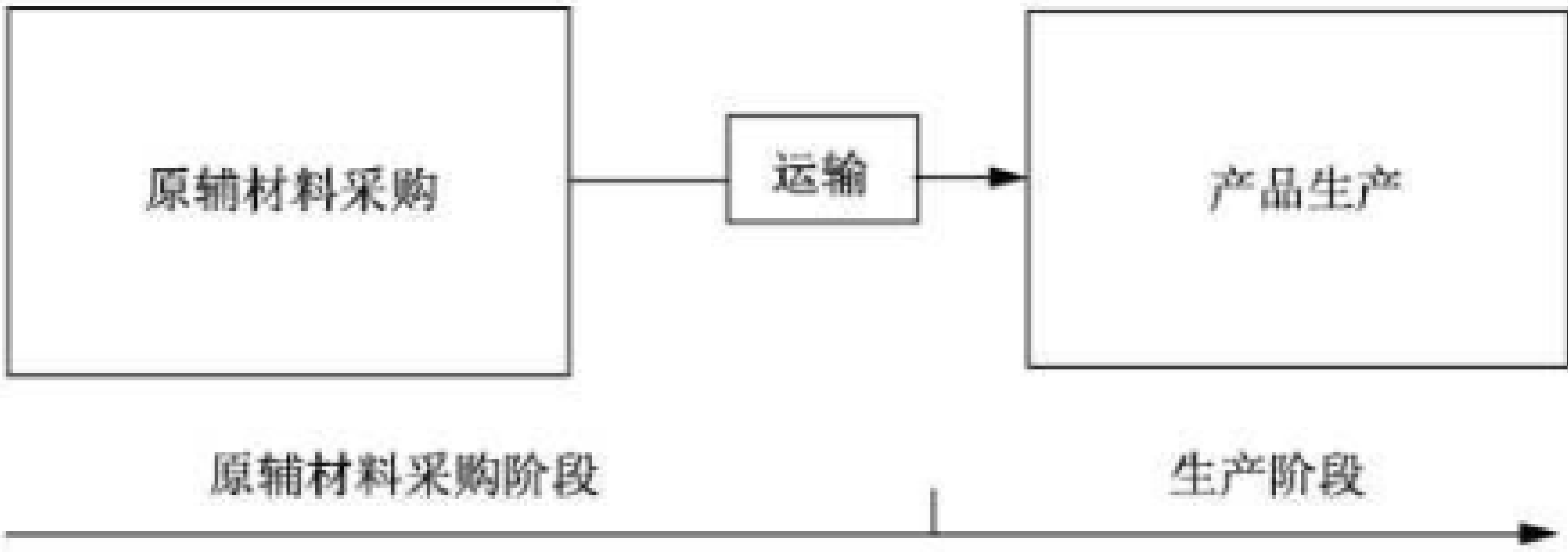


图 C.1 石材产品系统边界

原辅材料采购阶段一般包括：

- 原料采购(荒料、毛光板、钙粉、石英粉/砂、砂石骨料等)；
- 辅料采购(树脂胶粘剂、水泥、防护剂、玻璃纤维网等)；
- 工具及磨料(金刚石工具及磨料和磨具等)；
- 运输(主要原辅材料的运输)。

生产阶段一般包括：

- 产品生产能源消耗(锯解、裁切、磨抛、搅拌、压制等工艺外购电力等)；
- 生产与服务供应(自来水的消耗、废水处置等)；
- 化学/物理处理(使用胶粘剂、防护剂等处理表面)；
- 半成品和生产过程中的运输；
- 产品的检验与包装；

- 原辅材料和产品储存；
- 生产过程中废弃物回收处理。

C.4 清单分析

C.4.1 概述

编制系统边界内相关阶段及过程的能源、资源输入和温室气体排放、清除输出清单。如果数据清单有特殊情况或其他问题,在报告中进行说明。

C.4.2 数据收集

C.4.2.1 数据收集范围

数据收集范围包含系统边界中的每一个单元过程的初级数据和(或)次级数据,并详细记录数据来源等信息。优先使用初级数据,如果初级数据缺乏,可选择次级数据。次级数据优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关生命周期评价或碳足迹核算标准要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告或碳足迹报告中的数据。若无,优先选择代表中国国内平均水平的生命周期评价或碳足迹数据。

C.4.2.2 数据收集表

制定数据管理计划,根据系统边界和产品生产流程,确定数据收集表(参照表 C.1、表 C.2),进行数据收集。

表 C.1 原材料获取阶段清单(示例)

原材料名称			单位产品 消耗量 kg	原材料发货地	运 输 方 式(汽车、 火车、飞机、轮船或 其他方式)	燃料类型	运输距离 km
主要 原 材 料	石材	荒料					
		毛光板					
		.....					
	石粉	钙粉					
		石英粉/砂					
		.....					
	其他	.....					
其 他	辅料	树脂胶粘剂、水 泥、防护剂、玻璃 纤维网等					
	工具及磨料	金刚石工具及磨 料和磨具等					
	.....						



表 C.2 生产过程清单(示例)

能源资源消耗/污染物排放种类	单位	生产过程总消耗量	单位产品消耗量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	立方米(m³)		
污水处理	立方米(m³)		
.....			

C.4.2.3 数据分配

在系统边界设置或数据收集时,若发现至少有一个单元过程的输入和输出包含多个产品,则温室气体排放量需要在产品生命周期内进行分配,分配原则如下:

- a) 避免进行数据分配;
- b) 优先使用物理关系参数进行分配,例如选取“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) 无法找到物理关系时,则依经济价值进行分配;
- d) 若使用其他分配方法,提供所使用参数的基础及计算说明。

C.4.2.4 数据取舍原则

生命周期系统边界内涉及多个单元过程的不同种类数据,对数据进行适当的取舍,原则如下:

- a) 主要的能源和原材料的输入;
- b) 辅助材料质量小于原材料总消耗 1% 的项目输入可忽略;
- c) 主要大气和水体的排放;
- d) 小于固体废物排放总量 1% 的一般性固体废物可忽略;
- e) 排放源温室气体排放量估测值小于或等于产品生命周期内温室气体排放量估测值的 1% 可忽略,但所有忽略排放源的温室气体排放总量估测值不得超过产品生命周期内温室气体排放量估测值的 5%;
- 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.4.2.5 清单计算

对所收集的数据进行分析、汇总和处理,可得到全部输入与输出物质和温室气体排放清单。

C.5 影响评价

C.5.1 影响类型和特征化模型

产品碳足迹量化影响类型为全球变暖,特征化因子采用政府间气候变化专门委员会(IPCC)100 年全球变暖潜势,石材产品只计算二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的值。

C.5.2 计算方法

产品碳足迹计算方法参见公式(C.1):

$$CFP_{GHG} = \sum (H_i \times P_i \times GWP_i) \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- CFP<sub>GHG</sub> ——产品碳足迹,单位为千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e);
- H<sub>i</sub> ——系统边界内,各功能单位(声明单位)中第*i*种活动的温室气体排放和清除相关数据(包括初级数据和次级数据),单位根据具体排放源确定;
- P<sub>i</sub> ——第*i*种活动对应的温室气体排放系数,单位与温室气体活动数据相匹配;
- GWP<sub>i</sub> ——第*i*种活动对应的全球变暖潜势值,数值采用政府间气候变化专门委员会(IPCC)评价报告中提供的数据,二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的 GWP(100)值为 1,当全球变暖潜势值被政府间气候变化专门委员会修正时,在产品碳足迹计算中使用最新数值。

C.6 评价结果解释及改进建议

对产品碳足迹量化结果进行解释,并在量化结果的基础上,提出产品低碳设计改进的建议或方案。

C.7 鉴定性评审

如果开展产品碳足迹研究的鉴定性评审,参照 ISO/TS 14071 规定开展,有利于理解产品碳足迹报告,并提高结果的可信度。

C.8 产品碳足迹声明

如需声明时,可参照 ISO 14026 等相关文件的规定进行,相关声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。

参 考 文 献

[1] GB/T 18916.66 工业用水定额 第 66 部分:石材

[2] JC/T 2729—2023 合成石材行业绿色工厂评价要求

[3] ISO 14026 Environmental labels and declarations—Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information

[4] ISO 14067 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification

[5] ISO/TS 14071 Environmental management—Life cycle assessment—Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006

---





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
绿色产品评价 石材  
GB/T 44178—2024

\*

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

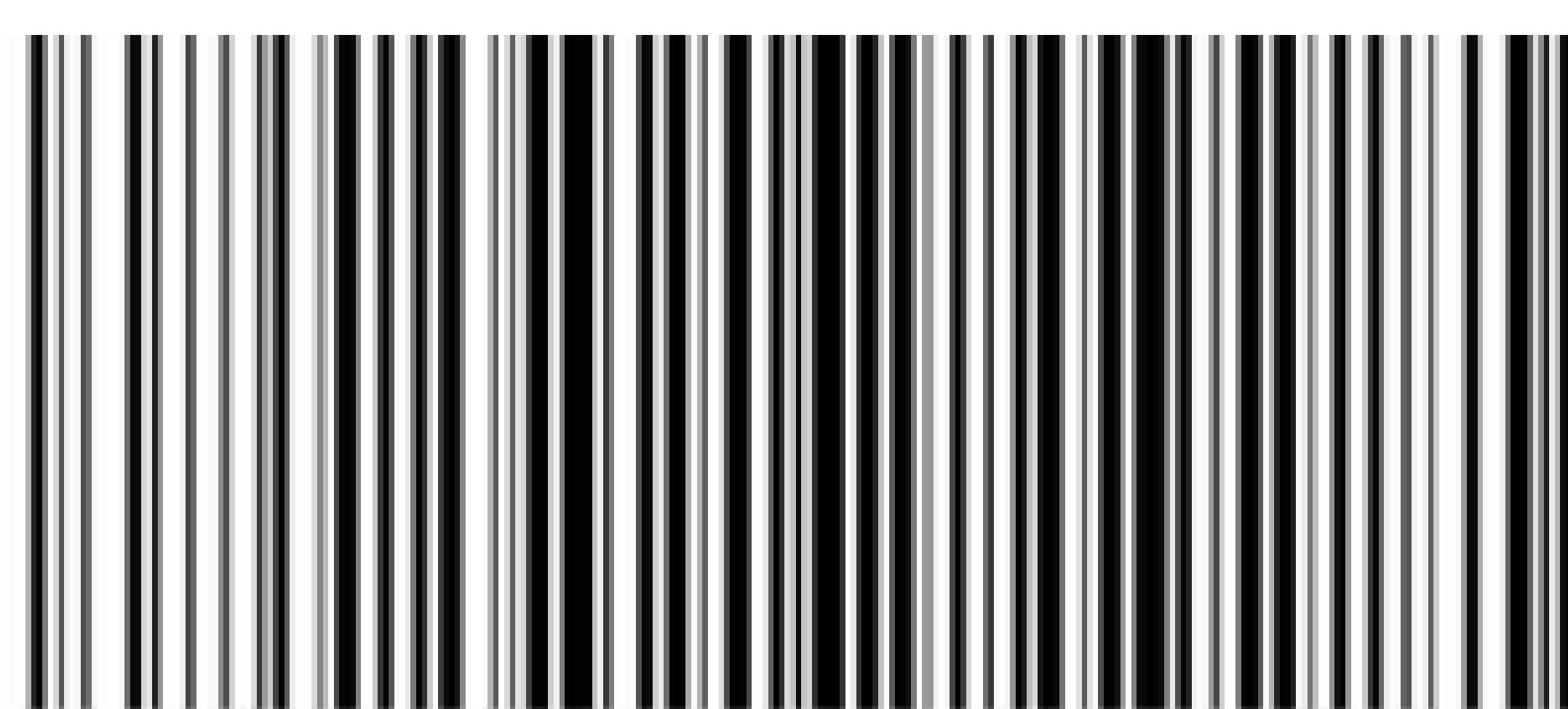
服务热线: 400-168-0010

2024年6月第一版

\*

书号: 155066·1-76777

版权专有 侵权必究



GB/T 44178-2024