

3.1

绿色设计 green-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 green-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]

4 评价流程

本文件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。

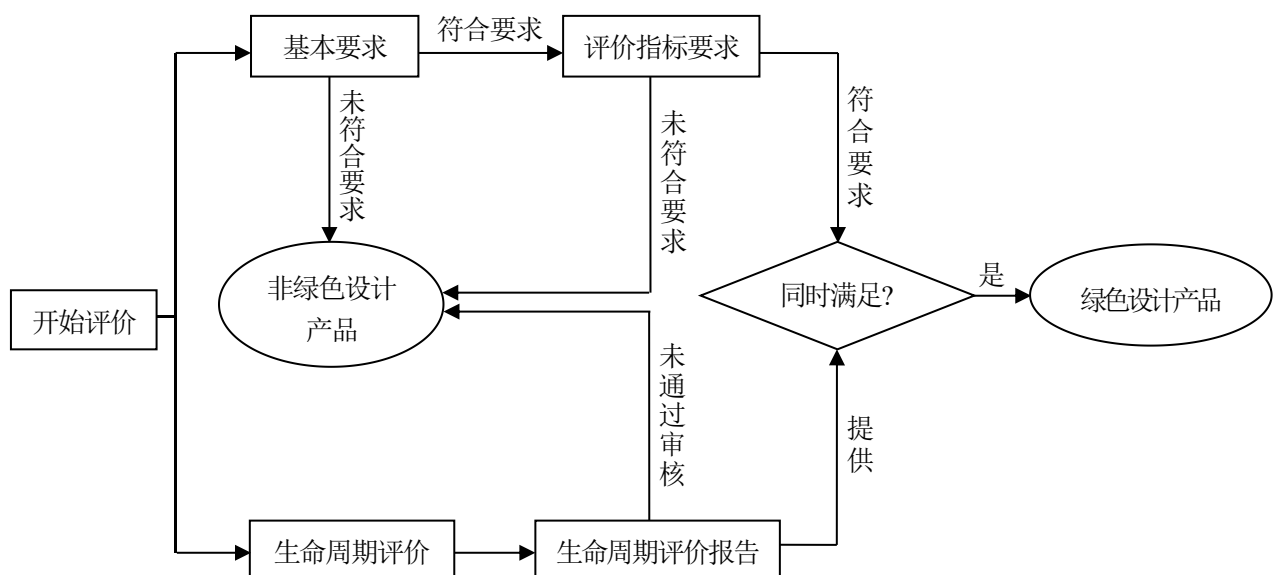


图1 绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

5.1.1 生产企业污染物排放符合 GB 8978、GB 12348、GB 16297、GB 29620 等要求，近三年无重大安全和环境污染事故。

5.1.2 生产企业应采用国家鼓励的先进工艺技术，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 一般固体废物的贮存、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。

5.1.4 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 和 GB/T 23331 的要求建立并有效运行质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系，宜通过第三方机构认证。

5.1.5 生产企业应按照 GB 17167 等要求配备能源计量器具，按照 GB 24789 等要求配备水计量器具，按照 GB 29620、HJ 954 等要求配备污染治理设施。

5.1.6 产品性能应满足相关产品标准要求。

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，其中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 1。

表 1 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	固体废物掺加量	%	≥70	第三方检测机构出具的有效期内的固体废物掺量报告或按 GB/T 32989 等要求进行检测的检验报告。	原材料获取
能源属性	单位产品综合能耗（烧结类）	kgce/t	GB 30526 中 1 级	第三方检测机构按 GB/T 2589 等要求出具的单位产品综合能耗报告或按附录 A 的 A.1 计算。	产品生产
环境属性	生产废水外排量	—	不外排	现场核查。	产品生产
	生产过程产生固体废物处置率	%	100	按 A.2 计算	产品生产
	可浸出重金属				
	汞（以总汞计）	mg/L	≤0.02	第三方检测机构按 GB 5085.3 等要求出具的有效期内的检验检测报告。	产品使用
	铅（以总铅计）	mg/L	≤0.5		
	砷（以总砷计）	mg/L	≤0.6		

		镉（以总镉计）		mg/L	≤0.1				
		铬（以总铬计）		mg/L	≤1.5				
产品属性	强度比	普通型 (二选一)	实测抗压强度与标准对应强度等级的比值	—	≥1.12	第三方检测机构按相关产品标准要求出具的有效期内的检验检测报告。	产品生产		
			实测抗折强度与标准对应强度等级的比值	—	≥1.14				
		透水型 (二选一)	实测抗折强度与标准对应强度等级的比值	—	≥1.10				
			实测劈裂抗拉强度与标准对应强度等级的比值	—	≥1.10				
	磨坑长度对应产品标准指标与实测值的比值 ^b			—	≥1.05				
	防滑性能实测值与对应产品标准指标的比值 ^c			—	≥1.20				
	透水系数实测值与对应产品标准指标的比值 ^d			—	≥1.15				
	冻后强度损失率 ^e			%	≤10				
^a 陶瓷路面砖单位产品综合能耗限额参照执行GB/T 21252。 ^b 对耐磨有要求的道路用建筑制品要求此项。 ^c 对防滑有要求的道路用建筑制品要求此项。 ^d 具有透水功能的道路用建筑制品要求此项。 ^e 抗冻后对强度损失率有要求的道路用建筑制品要求此项。									

5.3 检验方法和指标计算方法

按照表1和附录A规定的方法进行产品检验及各指标计算。

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、总体要求及其附录编制道路用建筑制品的生命周期评价报告，参见附录 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、采用的文件信息等基本信息。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，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，采用的文件信息应包括文件代号、顺序号及发布年份号以及文件名称。

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的年份的上一年，基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

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、生产工艺流程及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用软件工具。

本文件以 1 吨 (t) 道路用建筑制品为功能单位来表示，参见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参数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以及生命周期评价结果的基础上，提出道路用建筑制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

报告附件中应提供：

- 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) 评价指标要求满足 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道路用建筑制品可按照 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时，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。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

附录 A
(规范性)
评价指标计算公式

A.1 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按公式 (A.1) 计算:

$$E_s = \frac{E}{P} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

E_s ——统计期内单位产品综合能耗, 单位为千克标准煤每吨 (kgce/t);

E ——统计期内产品综合能耗, 单位为千克标准煤 (kgce);

P ——统计期内符合相关标准的合格品产量, 单位为吨 (t)。

A.2 生产过程产生固体废物处置率

生产过程产生固体废物处置率按公式 (A.2) 计算:

$$W = \frac{f_1}{f} \times 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

W ——生产过程产生固体废物处置率, %;

f_1 ——统计期内处置的固体废物 (生产过程产生) 总量, 单位为吨 (t);

f ——统计期内生产过程中产生的固体废物总量, 单位为吨 (t)。

附录 B

(资料性)

道路用建筑制品生命周期评价方法

B.1 总则

依据本文件编制生命周期评价报告时，内容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

通过评价道路用建筑制品生命周期的环境影响，提出绿色设计或绿色化改进方案，从而提升和改善道路用建筑制品的环境友好性，并为其绿色设计提供依据。

B.2.2 范围

B.2.2.1 功能单位

本文件以生产 1 t 道路用建筑制品为功能单位来表示。

B.2.2.2 系统边界

B.2.2.2.1 道路用建筑制品的生命周期评价系统边界见图B.1:

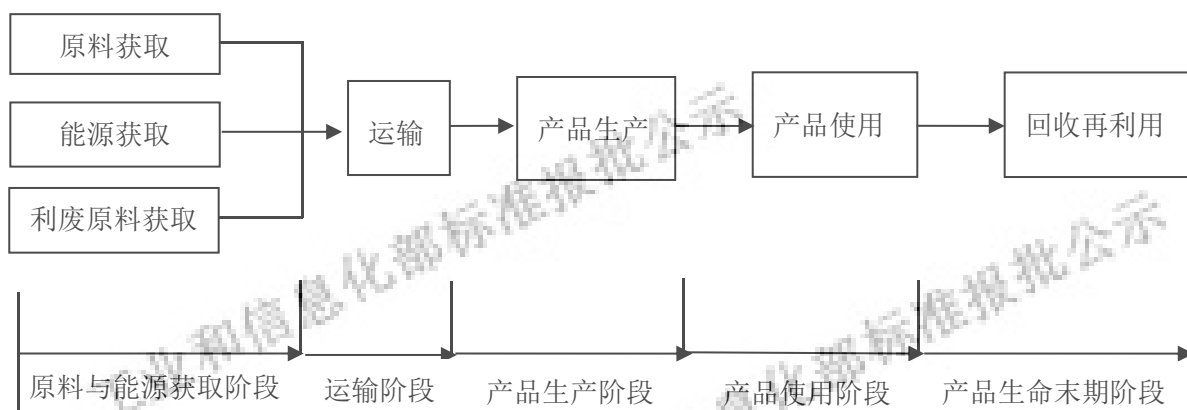


图 B.1 道路用建筑制品生命周期系统边界示意图

B.2.2.2.2 道路用建筑制品生命周期评价系统边界宜包含原料获取、能源获取、利废原料获取、运输、产品生产等单元过程，可包括产品使用、回收再利用等单元过程，其中：

- a) 原料获取：产品生产过程中消耗的主要原料开采及生产过程；
- b) 能源获取：煤、天然气、电力、汽油等能源的开采及生产过程；
- c) 利废原料获取：如建筑垃圾、冶金行业废渣、尾矿渣等的生产过程；
- d) 运输：主要原材料、利废原料及能源的运输过程；
- 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

所涉及物质（能量）数据的取舍遵循以下原则：

- a) 列出所有的能源输入，包括使用的含能废物；
- b) 列出主要的原材料及利废原料输入，符合取舍原则 e) 与 f) 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物必须列出；
- d) 列出所有有毒有害物质；
- 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%，并予以说明。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 数据收集

B.3.1.1 数据采集要求

数据包括现场数据（参考附录C中表C.1格式采集）和背景数据（参考附录D中表D.1格式采集），并说明数据的获得方式和来源。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，其次选择第三方机构出具的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。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。背景过程宜具有完整的背景数据，并包含系统边界内的所有清单指标参数；
- c) 一致性。同一机构对同类产品背景数据的选择保持一致，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，宜验证数据的有效性，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，替换的数据质量满足B.3.1.2的要求。

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，优先采用质量分配法，若质量分配法不可行，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：同一企业生产的不同规格型号的道路用建筑制品互为共生产品。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 影响类型

道路用建筑制品生命周期影响评价主要环境影响类型包含全球变暖、化石能源稀缺、矿物资源稀缺、颗粒物形成、陆地生态系统酸化、人体毒性-致癌损害和人体毒性-非致癌损害七种。

B.4.2 清单指标参数分类

根据清单指标参数的物理化学性质，将对影响类型有贡献的清单指标参数归类，见表B.1。

表 B.1 道路用建筑制品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、甲烷、一氧化二氮等
化石能源稀缺	原煤、原油、天然气等
矿物资源稀缺	粘土、石灰石等
颗粒物形成	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等
陆地生态系统酸化	氨气、二氧化硫、氮氧化物等
人体毒性-致癌损害	铬、镍、汞等

人体毒性-非致癌损害	锌、汞、镉等
------------	--------

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 道路用建筑制品生命周期影响评价使用的特征化因子

影响类型	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
		甲烷	34	kg CO ₂ eq. /kg
		一氧化二氮	298	kg CO ₂ 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
矿物资源稀缺	kg Cu eq.	粘土	0.0104	kg Cu eq. / kg
		石灰石	0.0202	kg Cu 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
陆地生态系统酸化	kg SO ₂ eq.	氨气	1.96	kg SO ₂ eq. / kg
		二氧化硫	1	kg SO ₂ eq. / kg
		氮氧化物	0.36	kg SO ₂ eq. / kg
人体毒性-致癌影响	kg 1,4-DBC eq.	铬	19900	kg 1,4-DBC eq. /kg
		镍	37300	kg 1,4-DBC eq. /kg
		汞	69.6	kg 1,4-DBC eq. /kg
人体毒性-非致癌影响	kg 1,4-DBC eq.	锌	282000	kg 1,4-DBC eq. /kg
		汞	681000	kg 1,4-DBC eq. /kg
		镉	1190000	kg 1,4-DBC eq. /kg

B.4.4 计算方法

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

式中：

EP_i ——第 i 种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种影响类型中第 j 种清单指标参数的贡献；

Q_j ——第 j 种清单指标参数的消耗量或排放量；

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对结果的影响程度。

用于评价道路用建筑制品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如何受到数据、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 热点问题识别和改进方案确定

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所评价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”摘要和改进方案。

附录 C

(资料性)

现场数据收集信息

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		(产品种类按产品对应标准要求进行分类)					
资源消耗及综合利用	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	
	页岩		t					
	粘土		t					
	水泥		t					
	水		m ³					
	...				说明来源(自来水、河水等):			
能源消耗	种类	消耗量	单位	低位发热量数据来源: 如: 企业自测或供方提供		详细情况说明		
	煤		t			低位发热量:		
	天然气		m ³			低位发热量:		
	汽油		t			低位发热量:		
	...							
污染物排放	种类	排放量	单位	数据来源: 如: 在线监测或定期环境检测报告		详细情况说明		
	大气污染物	颗粒物		t				
		二氧化硫		t				
		氮氧化物		t				
		...						
	水体污染物	悬浮物		kg				
...								

附录 D
(资料性)
背景数据收集信息

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
资源	页岩				
	粘土				
	石灰石				
	水				
	...				
能源	煤				
	天然气				
	...				
运输	公路运输				
	铁路运输				
	...				

附录 E
(资料性)

道路用建筑制品生命周期清单

道路用建筑制品生命周期清单表见表 E.1。

表 E.1 道路用建筑制品生命周期清单表

影响类型		原料获取	能源生产	运输	...	产品生产
资源消耗	粘土					
	石灰石					
	...					
能源消耗	原煤					
	天然气					
	...					
空气排放	颗粒物					
	二氧化硫					
	...					
水体排放	悬浮物					
	化学需氧量					
	...					
土壤排放	铅					
	镉					
	...					