

ICS 13.020.20
Z 04

CAGP

团 体 标 准

T/CAGP 0013—2016
T/CAB 0013—2016

绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖

Technical specification for green-design product assessment -ceramic tiles

2016-08-18 发布

2016-08-18 实施

全国工业绿色产品推进联盟 发布
中国产学研合作促进会



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评价要求	2
5 生命周期评价报告编制方法.....	4
6 评价方法	5
附录 A（规范性附录） 陶瓷砖评价指标的检测方法	6
附录 B（资料性附录）陶瓷砖生命周期评价方法.....	7

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009起草。

本标准由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国工业绿色产品推进联盟、中国产学研合作促进会联合归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院、中国建筑材料联合会、阿里巴巴（中国）网络技术有限公司、山东维统科技有限公司、淄博市资源综合利用产业技术创新战略联盟、通标标准技术服务有限公司、北京臻成伟业标准化技术服务有限公司。

本标准主要起草人：王秀腾、袁国梁、Sandor KOSZO，马波伟、袁国栋、周丽玮、潘绍云、陈世伟、乔栓虎、贾佳、张璐、吴丽丽。

CAGP

绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖

1 范围

本标准规定了陶瓷砖绿色设计产品评价的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。
本标准适用于陶瓷砖的绿色设计产品评价。

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 3810 陶瓷砖试验方法
GB/T 4100 陶瓷砖
GB 6566 建筑材料放射性核素限量
GB/T 9195 建筑卫生陶瓷分类及术语
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 18883 室内空气质量标准
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB 21252 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额
GB/T 23331 能源管理体系 要求
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 25464 陶瓷工业污染物排放标准
GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
GB/T 32161 生态设计产品评价通则
GB/T 32162 生态设计产品标识
GBZ/T 192 工作场所空气中粉尘测定
JC/T 2352 建筑陶瓷企业安全生产规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷砖 ceramic tile

由粘土、长石和石英等无机原材料为主要原料制造的用于覆盖墙面和地面的板状或块状建筑陶瓷制品。

[GB/T 9195-2001， 定义3.1.1]

3.2

绿色设计 green-design

生态设计 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。

3.3

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design product

绿色产品 green product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业应符合国家和地方有关环境法律和法规，废水、废气污染物排放达到国家和地方排放标准（GB 8978、GB 16297 等）、总量控制和排污许可证管理要求。

4.1.2 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得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。

4.1.3 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废弃物。

4.1.4 生产企业应按照GB/T 19001和GB/T 24001分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系和环境管理等体系。

4.1.5 生产企业应按照GB 17167配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求(GBZ/T 192、GB 29620)配备污染物监测和在线监控设备。

4.1.6 生产企业三年内无安全环境事故，产品生产符合所属产品种类的清洁生产要求。

4.1.7 陶瓷砖应符合GB/T 4100的规定。

4.1.8 陶瓷砖在进行绿色设计产品评价之前，应确认该陶瓷砖的基本性能是否满足设计、使用的要求，基本性能包括但不限于物理力学性能和耐久性能等。仅在该陶瓷砖满足基本性能要求的前提下，方可对该陶瓷砖进行绿色设计产品评价。

4.1.9 生产企业应符合JCT23 建筑陶瓷安全生产规范。

4.1.10 生产过程应配备粉尘回收装置。

4.2 评价指标要求

陶瓷砖的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。陶瓷砖的评价指标名称、基准值、判定依据（污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表1。

表 1 陶瓷砖评价指标要求

指标名称		单位	指标方向	基准值	判定依据	
原材料本地化程度（300 公里内主要原材料使用率）		%	≥	80	提供原材料使用清单及证明材料	
单位产品综合能耗 ^a	吸水率 $E \leq 0.5\%$	kgce/m ²	≤	7.0 (8.0 ^b)	提供证明材料	
	吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$			4.7	提供证明材料	
	吸水率 $E > 10\%$			4.5	提供证明材料	
厚度值 ^c	表面积 $S \leq 900\text{cm}^2$	mm	≤	9.5	按照对应产品标准检测，并提供检测报告	
	$900\text{cm}^2 < \text{表面积} S \leq 1800\text{cm}^2$			9.5		
	$1800\text{cm}^2 < \text{表面积} S \leq 3600\text{cm}^2$			9.5		
	$3600\text{cm}^2 < \text{表面积} S \leq 6400\text{cm}^2$			10.5		
	表面积 $S > 6400\text{cm}^2$			13.5		
生产过程产生不可回收废料		%	≤	5	提供证明材料（按照 1 年生产为周期计算平均值）	
放射性	内照射	-	≤	0.9	按照对应产品标准及 GB6566 检测，并提供检测报告	
	外照射	-	≤	1.2		
耐污染性	有釉砖	级	-	5	按照对应产品标准检测，并提供检测报告	
	无釉砖	级	≥	4	按照对应产品标准检测，并提供检测报告	
抗化学腐蚀性	耐低浓度酸和碱	有釉砖	级	-	5	按照 GB/T 4100 检测，并提供检测报告
		无釉砖	级	≥	4	
	耐高浓度酸和碱		-	-	制造商应报告耐化学腐蚀性等级	按照 GB/T 4100 检测，并提供检测报告
	耐家庭化学试剂和游泳池盐类	有釉砖	-	-	GA	按照 GB/T 4100 检测，并提供检测报告
无釉砖		-	-	UA		
^a 单位产品综合能耗限定值适用于厚度 $d \geq 13.5\text{mm}$ 的陶瓷地砖产品， $10\text{mm} \leq \text{厚度} d < 13.5\text{mm}$ 的陶瓷地砖单位产品综合能耗限定值乘以 0.85 的系数， $5.5\text{mm} \leq \text{厚度} d < 10\text{mm}$ 的陶瓷地砖单位能耗限定值须乘以 0.75 的系数，厚度 $d < 5.5\text{mm}$ 的地砖单位产品综合能耗限定值须乘以 0.65 的系数。						
^b 二次烧成的吸水率 $E \leq 0.5\%$ 的微晶石产品。						

° 微晶石、干挂砖等特殊工艺和特殊要求的砖或有合同规定时，厚度由供需双方协商。

4.3 数据处理和计算方法

各评价指标应按附录A的方法测定。

5 生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及附录编制陶瓷砖的生命周期评价报告，参见附录B。

5.2 报告内容

5.2.1 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。

在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。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。

5.2.2 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。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 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，提供陶瓷砖的原材料组成及主要技术参数表，绘制并说明陶瓷砖的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

本标准以“1吨陶瓷砖”为功能单位来表示。

5.2.3.2 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。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供陶瓷砖生命周期各阶段的不同影响类型的计算值，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。

5.2.3.4 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，提出陶瓷砖绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明该陶瓷砖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陶瓷砖是否为绿色设计产品。

5.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- 产品生产材料清单；
- 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- 各单元过程的数据收集表；
- 其他。

6 评价方法

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，同时满足以下条件，并在 www.green-label.org 按照相关程序要求经过公示无异议后的陶瓷砖可称为绿色设计产品，并可按照 GB/T 32162 要求粘贴标识。

- a) 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；
- b) 按照 5 提供陶瓷砖生命周期评价报告。

按照 GB/T32162 要求粘贴标识的产品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 4.1 和 4.2 的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

附录 A
(规范性附录)
陶瓷砖评价指标的检测方法

A.1 原材料本地化程度

以 300 公里内原材料使用率为计算标准，材料选取主要材料计算，本地化程度按公式(A.1)计算：

$$P_j = \frac{M_j}{M_c} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中： P_j ——原材料本地化程度，%；

M_j ——1 年内使用的 300 公里内主要原材料总量，t；

M_c ——1 年内使用的主要原材料总量，t。

A.2 单位产品能耗

$$E_{DN} = E_{DN}/P \quad (\text{A.2})$$

式中：

E_{DN} ——单位产品耗能，单位为千克标准煤每平方米 (kgce/m²)；

P ——符合 GB 6952、GB/T 4100 的合格产品产量，单位为平方米 (m²)。

A.3 生产过程产生不可回收废料

计算时按照 1 年生产为周期计算平均值，公式按照 (A.3) 计算：

$$P_b = \frac{M_b}{M_c} \times 100\% \quad (\text{A.3})$$

式中： P_b ——生产过程产生不可回收废料百分率 (不含废物综合利用的过程中产生不可利用的废料量)，%；

M_b ——1 年内产生的不可回收废料总量 (不含废物综合利用的过程中产生不可利用的废料量)，t；

M_c ——1 年内使用的材料总量，t (不含废物综合利用的过程中产生不可利用的废料量)。

A.4 是否安装合乎要求的粉尘回收装置并正常运转

现场检查。

A.5 产品质量

按照《陶瓷砖》GB/T 4100 进行检测，提供检测报告。

A.6 放射性

按照 GB 6566 进行测定。

A.7 标示规范

按照《陶瓷砖》GB/T 4100 执行。

附录 B

(资料性附录) 陶瓷砖生命周期评价方法

B.1 目的

陶瓷砖原料的获取、生产、运输、销售、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价陶瓷砖全生命周期的环境影响大小，提出陶瓷砖绿色设计改进方案，从而大幅提升陶瓷砖的生态友好性。

B.2 范围

B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本标准以1吨陶瓷砖为功能单位来表示。同时考虑具体功能、使用寿命、是否包括包装材料等。

B.2.2 系统边界

本标准界定的系统边界包括资源开采、原材料及辅料生产、能源生产、产品生产、产品使用到产品报废、回收、循环利用及处置、主要原材料/产品的运输等生命周期阶段，包括但不限于如下过程：

- 1) 原材料开采与生产；
- 2) 高岭土、粉状石英、长石等原料的生产；
- 3) 辅料生产；
- 4) 能源生产（如重油、煤焦油、天然气、石油焦粉、煤气、电力）；
- 5) 原料、能源及产品的运输；
- 6) 产品正常使用过程中的环境影响；
- 7) 产品废弃后的回收、循环利用和处置。



图B.1 陶瓷砖生命周期系统边界示意图

LCA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，应作具体说明。

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。

B.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：

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

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制陶瓷砖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、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

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，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，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，为产品级的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清单：

- 原材料采购和预加工；
- 生产；
- 产品分配和储存；
- 使用阶段；
- 寿命终止。

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。主要数据尽量使用现场数据，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资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量、废物产生量等等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装材料从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及陶瓷砖生产和废弃后回收处理过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。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作为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据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：现场数据应采集完整的生命周期阶段要求数据。
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据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1吨陶瓷砖为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等等。
- 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、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

- 1) 原材料出入库记录；
- 2) 产品原料清单；
- 3) 产品生产过程能源消耗和污染物排放；
- 4) 生产统计报表；
- 5) 设备仪表的计量数据；
- 6) 设备的运行日志；
- 7) 试验测试结果；
- 8) 模拟数据；
- 9) 抽样数据等方面。

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。背景数据可为行业现场数据，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。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。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。

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标准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。

B.3.2.4 原材料采购和预加工 (从摇篮到大门)

该阶段始于从大自然提取资源, 结束于粘土、石英等原料生产, 包括:

- 资源开采和提取;
- 所有材料的加工、生产;
- 材料采购;
- 材料的运输。

B.3.2.5 生产

该阶段始于陶瓷砖的生产, 结束于成品离开生产设施。生产活动包括产品制造、产品包装等。

B.3.2.6 产品分配

该阶段将陶瓷砖分配给各地经销商、超市及商场, 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。

B.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品, 结束于用户终止使用。

B.3.2.8 寿命终止

该阶段始于产品报废, 结束于产品作为废弃物再次进入流通领域或回收渠道。

B.3.3 数据分配

在进行陶瓷砖生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题, 特别是陶瓷砖的生产环节。对于一条流水线上或一个车间里同时生产多种型号陶瓷砖, 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、某条流水线或某个工艺来收集数据, 然后再分配到具体的产品上。针对陶瓷砖生产阶段, 因生产的产品主要材料、功能比较一致, 因此本标准选取“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。

B.3.4 数据计算

B.3.4.1 数据分析

根据表B.1-B.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三年平均统计数据, 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, 采用权威中国生命周期数据库等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陶瓷砖原材料及产品的生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 陶瓷砖所用原材料清单

类别		原料/预制部件名称	规格型号	材料种类	重量 (kg)	数量
产品本体	胚体材料	粘土				
		长石				
		石英				
					
	表面材料	油料				
		其它颜料				
					
	辅料	粘结剂				
		水				
.....						
包装材料		包装箱				

表 B.2 陶瓷砖运输阶段清单

运输对象/产品名称	质量 (公斤/kg)	运输距离 (公里/km)	运输工具	燃料类型
陶瓷砖				
.....				

表 B.3 陶瓷砖生产阶段能源消耗清单

能耗/其他物质消耗量种类	单位	热值	单位产品消耗量
电	千瓦时 (kWh)	—	
燃料	公斤 (kg)		
天然气	立方米 (m ³)		
液化石油气	立方米 (m ³)		
燃油	升 (L)		
.....			

表 B.4 陶瓷砖使用阶段清单

名称	单位	数量
设计使用寿命	年	
.....		

B.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。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B.4.2中附表各个清单因子的量(以t为单位),为分类评价做准备。

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

陶瓷砖绿色设计评价的影响类型采用全球变暖、不可再生资源消耗和人体健康损害3个指标。

B.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。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.5 陶瓷砖生命周期清单因子归类示例

影响类型	清单因子归类
不可再生资源消耗	煤、粘土、石英、石油、天然气
人体健康损害	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
全球变暖	CH ₄ CO ₂

B.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用公式 (B.1) 进行计算。分类评价的结果采用附表中的当量物质表示。

表 B.6 陶瓷砖生命周期影响评价的特征化因子

环境类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
不可再生资源消耗	锑当量 · kg ⁻¹	煤	5.69E-8	采用的当量计算模型 进行计算和评价
		天然石膏	1.90E-7	
		石灰石	3.16E-6	
		石油	1.42E-4	
		天然气	1.18E-7	
全球变暖	CO ₂ 当量 · kg ⁻¹	CO ₂	1	
		CH ₄	25	
人体健康损害	1,4-二氯苯当量 · kg ⁻¹	NO _x	1.2	
		SO _x	0.096	
		颗粒物	0.82	

B.4.4 计算方法

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

式中 EP_i ——第 i 种环境影响类型特征化值；
 EP_{ij} ——第 i 种环境影响类型中第 j 种污染物的贡献；
 Q_j ——第 j 种污染物的排放量；
 EF_{ij} ——第 i 种环境影响类型中第 j 种污染物的特征化因子。