

陶瓷行业清洁生产评价指标体系

(行业内部征求意见稿)

国家发展和改革委员会
生态环境部
工业和信息化部

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	1
4 评价指标体系	2
4.1 指标选取说明	2
4.2 指标基准值及其说明	2
4.3 指标体系	3
5 评价方法	16
5.1 指标无量纲化	16
5.2 综合评价指数计算	16
5.3 企业清洁生产水平的评定	17
5.4 引导性指标评价	17
6 指标解释与数据来源	17
6.1 通用指标解释	17
6.1.1 装备设备效率（建筑陶瓷、卫生陶瓷）	17
6.1.2 厂房屋顶光伏覆盖率	17
6.1.3 能源产出率	18
6.1.4 单位产品综合能耗	18
6.1.5 绿色电力使用比例	18
6.1.6 单位产品取水量	18
6.1.7 单位产品石膏使用量（卫生陶瓷、日用陶瓷）	19
6.1.8 一般工业固体废物利用	19
6.1.9 污染物产生排放（卫生陶瓷、日用陶瓷）	20
6.1.10 单位产品二氧化碳排放量	20
6.1.11 单位工业增加值二氧化碳排放量	21
6.2 建筑陶瓷指标解释	21
6.2.1 清洁生产工艺技术及设备	21
6.2.2 生产废水回用	21
6.2.3 单位产品主要原材料消耗量	22
6.2.4 单位产品污染物排放	22
6.2.5 墙砖（板）薄型化	23
6.3 卫生陶瓷指标解释	23
6.3.1 清洁生产技术及装备	23
6.3.2 高压注浆产量（重量）占比	23
6.3.3 机器人喷釉占比	23
6.3.4 节水型便器占比	23
6.4 日用陶瓷指标解释	23
6.4.1 清洁生产工艺技术及设备	23
6.4.2 全员人均劳动生产率	23

6.4.3 原料无害化.....	23
6.5 数据来源.....	24
6.5.1 统计.....	24
6.5.2 采样和监测.....	24
6.5.3 自评估材料和证实性资料.....	24
附录 A 证实性资料清单及现场查验内容	25
参 考 文 献.....	28

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动陶瓷行业企业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，修订陶瓷行业清洁生产评价指标体系（以下简称“指标体系”）。

本指标体系依据综合评价等级划分条件将清洁生产水平划分为三级，I级为清洁生产先进（标杆）水平；II级为清洁生产准入水平；III级为清洁生产一般水平。随着技术的不断进步和发展，本文件将适时修订。

本指标体系起草单位：……。

本指标体系主要起草人：……。

本指标体系由国家发展和改革委员会、生态环境部会同工业和信息化部联合发布。

本指标体系由国家发展和改革委员会、生态环境部会同工业和信息化部负责解释。

本指标体系自××年×月××日起施行。

陶瓷行业清洁生产评价指标体系

1 范围

本文件规定了陶瓷行业清洁生产的一般要求，将清洁生产评价指标分为九类，即生产工艺及装备、能源消耗、水资源消耗、原/辅料消耗、资源综合利用、污染物产生与排放、温室气体排放、产品特征和清洁生产管理。

本文件适用于建筑陶瓷（干压陶瓷砖、陶瓷板、陶瓷瓦（干压）、干挂空心陶瓷板和陶瓷瓦（挤压））、卫生陶瓷、日用陶瓷企业清洁生产审核、清洁生产潜力分析、清洁生产水平认证、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告，也适用于环境影响评价、排污许可、环保领跑者、清洁生产提升改造等环境管理需求。园艺陶瓷企业可参照日用陶瓷行业评价指标体系开展清洁生产评价，其他陶瓷企业可参照本文件开展清洁生产潜力分析。

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
- GB 4806.4 食品安全国家标准 陶瓷制品
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- 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 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 21252 建筑卫生陶瓷和耐磨氧化铝球单位产品能源消耗限额
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 25464 陶瓷工业污染物排放标准
- GB 31604.24 食品安全国家标准食品接触材料及制品 镉迁移量的测定
- GB 31604.34 食品安全国家标准食品接触材料及制品 铅的测定和迁移量的测定
- GB/T 32151.9 碳排放核算与报告要求 第9部分：陶瓷生产企业
- GB 36890 日用陶瓷单位产品能源消耗限额
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB/T 43329 清洁生产评价指标体系编制通则
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

3 术语和定义

GB/T 43329规定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 清洁生产评价指标体系 **assessment indicator system of cleaner production**

由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产评价指标组成的，用于评价清洁生产水平的指标集合，分为限定性指标、一般性指标和引导性指标。

[来源：GB/T 43329—2023，3.1，有修改]

3.2 限定性指标 **mandatory items**

对清洁生产有重大影响或者法律法规明确规定必须严格执行、在对陶瓷企业进行清洁生产水平评价时必须首先满足的先决指标。本文件中，陶瓷企业限定性指标包括清洁生产工艺技术及装备、余热梯级利用装置、能源产出率、环境法律法规标准符合性、节能管理、清洁生产制度管理 6 项指标。日用陶瓷企业限定性指标还包括铅迁移量、镉迁移量。

3.3 引导性指标 **guiding items**

对清洁生产有重大影响、现阶段尚属发展短板，属未来绿色高质量发展的导向性指标，主要用于清洁生产潜力分析，不参与清洁生产水平评定。陶瓷企业引导性指标包括厂房屋顶光伏覆盖率、绿色电力使用比例、新能源和可再生能源使用和单位工业增加值二氧化碳排放量 4 项指标。

3.4 指标基准值 **indicator baseline**

为评价清洁生产水平所确定的指标对照值。

[来源：GB/T 43329—2023，3.2]

3.5 评价期 **period of evaluation**

用以进行清洁生产评价的企业运营时间段，通常为最近的 1 个自然年或 1 个连续生产周期且生产周期内开工时间不少于 8 个月。

注：特殊情况下可根据企业实际运营情况确定评价期，如最近的连续 12 个月。

3.6 绿色电力 **green power**

利用太阳能、生物质能、风能、沼气、地热能等可再生能源转化成的电能。

3.7 取水量 **quantity of water intake**

工业企业直接取自地表水、地下水和城镇供水工程以及企业从市场购得的其他水或水的产品的总量。

4 评价指标体系

4.1 指标选取说明

本评价指标体系选取了有代表性的、能反映节能、降耗、减污、降碳和增效的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况。评价指标分为定量指标和定性指标，以定量指标为主，对一些技术、工艺、管理等指标无法定量时，采用定性指标。

4.2 指标基准值及其说明

各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。在行业清洁生产评价指标体系中，评价基准值分为 I 级基准值、II 级基准值和 III 级基准值三个等级。其中 I 级基准值为清洁生产先进(标杆)水平，II 级基准值为清洁生产准入水平，III 级基准值为清洁生产一般水平。

4.3 指标体系

建筑陶瓷清洁生产评价指标、权重及基准值见表 1。

表1 建筑陶瓷企业清洁生产评价指标、权重及基准值

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准	II级清洁生产水平基准	III级清洁生产水平基准
生产工艺及装备	0.25	1	*清洁生产工艺技术及装备	项	0.4	5	4	3
		2	全员人均劳动生产率 ^a	万元工业增加值/人·年	0.1	8	5	2
		3	*余热梯级利用装置	—	0.2	窑头烟气和窑尾余热用于坯体干燥等工艺用热、余热发电、建筑采暖或空调		窑头烟气余热和窑尾余热用于坯体干燥用热
		4	数字化管理系统	—	0.2	采用生产制造执行系统,实现自动化磨边抛光、智能化物流和仓储,实现能源和资源消耗在线监控、统计与分析		燃气窑炉和电窑采用数字化控制和管理系统
		5	生产废水回收净化装置	—	0.1	生产废水经分类收集后处理,其中,抛光废水单独收集处理后回用,脱硫用水封闭循环使用,球磨等其他工序废水集中收集处理后回用		含酚有机废水单独收集后处置,
能源消耗	0.15	6	*能源产出率 ^a	万元工业增加值/tce	0.4	0.5	0.3	0.2
		7	单位产品综合能耗	kgce/单位产品	0.3	不高于 GB 21252 中 1 级能耗限制	较 GB 21252 中 2 级能耗限额值低 10%	较 GB 21252 中 3 级能耗限额低 15%
		8	能源类型(加热) ^b	—	0.3	窑炉和喷雾干燥塔热风炉使用天然气、液化石油气、焦炉煤气、煤层气、电或集中煤制气	窑炉使用天然气、液化石油气、焦炉煤气、煤层气、电或集中煤制气等清洁能源;喷雾干燥塔热风炉使用水煤浆	窑炉使用天然气、液化石油气、焦炉煤气、煤层气、电或集中煤制气;喷雾干燥塔热风炉使用水煤浆
水资源消耗	0.05	9	单位产品取水量	m ³ /m ²	1.0	0.02	0.03	0.05

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
原/辅料消耗	0.05	10	单位产品主要原材料消耗量	t/t	1.0	1.20	1.25	1.30
资源综合利用	0.10	11	废瓷综合利用率	%	0.6	100	98	
		12	废泥综合利用率	%	0.4	100	98	
污染物产生与排放	0.10	13	单位产品颗粒物排放量	g/t	0.25	50	70	100
		14	单位产品二氧化硫排放量	g/t	0.25	100	150	200
		15	单位产品氮氧化物排放量	g/t	0.25	300	500	1000
		16	生产废水外排系数	—	0.25	0		
温室气体排放	0.05	17	单位产品二氧化碳排放量	kg CO ₂ /m ²	0.3	9	12	15
		18	降碳管理	—	0.7	定期开展碳盘查，制定和实施碳中和计划	定期开展碳盘查，制定碳减排计划，实施碳减排举措	定期开展碳盘查
		19	▲厂房屋顶光伏覆盖率	%	—	80	50	20
		20	▲绿色电力使用比例	%	—	30	10	5
		21	▲新能源和可再生能源使用	—	—	采用电烧、电气混烧、氢、氨、甲醇等新能源和生物质其衍生燃料等可再生能源		
		22	▲单位工业增加值二氧化碳排放量	tCO ₂ /万元	—	4	6	10
产品特性	0.05	23	陶瓷砖(板)产品薄型化	%	1.0	60	40	20

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
清洁生产管理	0.20	24	*环境法律法规标准符合性	—	0.1	1. 符合国家和地方有关环境法律法规，满足环境影响评价、环保“三同时”制度和排污许可证管理要求 2. 近三年无重大环境违法违规行；污染物排放符合 GB 8978、GB 12348、GB 16297、GB 25464、GB 37822 等国家标准和地方排放标准要求		
		25	污染物监测	—	0.1	1. 按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作 2. 安排专人对监测数据进行记录、整理、统计和分析 3. 公开自行监测信息，按期编制季度、年度排污许可执行报告		
		26	固体废物处理处置	—	0.1	1. 固体废物采用符合国家和地方规定的废物处理处置方法，一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行，危险废物按照 GB 18597 相关规定执行 2. 含放射性辅料的环境管理满足职业健康相关要求 3. 制定环境应急预案，并向当地环保主管部门备案 4. 根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”，煤气生产过程产生的含酚有机废水、煤焦油和陶瓷喷墨打印墨盒等危险废物按排污许可证和环评要求严格执行，其中，含酚有机废水不得用作原料球磨用水和蒸发排空		
		27	厂内清洁运输方式	—	0.1	1. 厂内道路运输采用国六排放标准车辆或采用新能源车辆 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 50% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 10% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
		28	无组织排放控制	—	0.1	1. 原料、物料和煤炭均为密闭或封闭储存 2. 生产过程所有易产尘工序在车间内封闭作业，产尘点设集尘装置，并配除尘设施 3. 生产车间地面无明显积尘，成形车间无可见烟粉尘外逸	1. 粉状原料、粉状物料和煤炭为封闭或密闭储存，粒状物料为封闭储存，块状物料为封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(煤炭和原料破碎、过筛、卸料、成形、喷釉、磨边等)均在车间内封闭式作业，成形和抛光工序产尘点设集尘装置，并配除尘设施	1. 煤炭、原料和物料封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(煤炭和原料破碎、过筛、卸料、成形、喷釉、磨边等)均在车间内封闭式作业
		29	噪声控制	—	0.1	工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪音结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求；工厂内噪声限制及控制满足 GB/T 50087 的要求，对粉磨车间、磨抛工序和空压机等主要噪声源有隔声控制措施		工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪声结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求
		30	*节能管理	—	0.2	1. 通过第三方机构组织的能源管理体系认证 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置，进行分类计量	1. 建有能源管理制度，依据相关政策法规开展节能管理 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置进行分类计量	

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
清洁生产管理	0.20	31	*清洁生产制度管理	—	0.2	建有清洁生产组织机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和管理办法；制定清洁生产工作规划及年度计划；对生产全流程定期开展清洁生产审核活动；对规划、计划提出的目标、指标及节能改造方案，每年平均至少实施一项中高费项目	建有清洁生产组织机构，具有清洁生产的管理制度；制定清洁生产工作规划及年度计划	
<p>注：带*的指标为限定性指标，带▲的指标为引导性指标；^a 各基准值按照年度全国工业增加值增长率做同比例调整；^b 当同一工序使用不同能源类型时，择优评价。</p>								

表2 卫生陶瓷企业清洁生产评价指标、权重及基准值

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准	II级清洁生产水平基准	III级清洁生产水平基准
生产工艺及装备	0.20	1	*清洁生产工艺技术及装备	项	0.4	6	5	3
		2	全员人均劳动生产率 ^a	万元工业增加值/人·年	—	20	15	10
		3	高压注浆产量（重量）占比	%	0.1	30	20	10
		4	机器人喷釉占比	%	0.1	90	70	50
		5	*余热梯级利用装置	—	0.2	回收窑头烟气余热、窑尾空气余热用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热，以及生产用热水；回收空压机余热、窑炉辐射热等其他热源，或回收热量还用于助燃风加热，或生活用热水、建筑采暖或空调等	回收窑头烟气余热、窑尾空气余热用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热，以及生产用热水	窑尾余热用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热，以及生产用热水
		6	数字化管理系统	—	0.1	采用生产制造执行系统，实现自动化成型、修坯、施釉、智能化物流和仓储，实现能源和资源消耗在线监控、统计与分析	燃气窑炉和电窑采用数字化控制和管理系统	
		7	生产废水回收净化装置	—	0.1	生产废水经沉淀和压滤后进行砂滤或超滤处理	生产废水经沉淀和压滤	
能源消耗	0.15	8	*能源产出率 ^a	万元/tce	0.6	10	7	4
		9	单位产品综合能耗	kgce/t	0.4	GB 21252 中 1 级能耗限制	较 GB 21252 中 2 级能耗限额值低 10%	较 GB 21252 中 3 级能耗限额低 15%

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准	II级清洁生产水平基准	III级清洁生产水平基准
水资源消耗	0.05	10	单位产品取水量	m ³ /t	1.0	6.5	8.0	10.0
原/辅料消耗	0.05	11	单位产品石膏使用量	kg/t	1.0	250	300	350
资源综合利用	0.10	12	废瓷综合利用率	%	0.6	100	98	95
		13	废泥综合利用率	%	0.2	100	60	30
		14	废窑具综合利用率	%	0.2	100	60	30
污染物产生与排放	0.10	15	颗粒物排放浓度	mg/m ³	0.25	10	20	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		16	二氧化硫排放浓度	mg/m ³	0.25	30	30	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		17	氮氧化物排放浓度	mg/m ³	0.25	80	100	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		18	生产废水外排系数	m ³ /m ³	0.20	0	0.10	0.45
		19	外排生产废水悬浮物排放浓度	mg/L	0.05	40		
温室气体排放	0.05	20	单位产品二氧化碳排放量	tCO ₂ /t	0.3	0.6	1.0	1.5
		21	降碳管理	—	0.7	定期开展碳盘查，制定和实施碳中和计划	定期开展碳盘查，制定碳减排计划，实施碳减排举措	定期开展碳盘查
		22	▲厂房屋顶光伏覆盖率	%	—	80	50	20

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准	II级清洁生产水平基准	III级清洁生产水平基准
		23	▲绿色电力使用比例	%	—	30	10	5
		24	▲新能源和可再生能源使用	—	—	采用全电窑、电气混烧；或燃料采用氢、氨、甲醇等新能源和生物质衍生燃料等可再生能源		
		25	▲单位工业增加值二氧化碳排放量	t CO ₂ /万元	—	1.0	1.5	2.0
产品特征	0.05	26	节水型便器占比	%	1	100	80	60
清洁生产管理	0.20	27	*环境法律法规标准符合性	—	0.1	1. 符合国家和地方有关环境法律法规，满足环境影响评价、环保“三同时”制度和排污许可证管理要求 2. 近三年无重大环境违法违规行；污染物排放符合 GB 25464、GB 16297、GB 37822、GB 8978、GB 12348 等国家标准和地方排放标准要求		
		28	污染物监测	—	0.1	1. 按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作 2. 安排专人对监测数据进行记录、整理、统计和分析 3. 公开自行监测信息，按期编制季度、年度排污许可执行报告		
		29	固体废物处理处置	—	0.1	1. 固体废物采用符合国家和地方规定的废物处理处置方法，一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行，危险废物按照 GB 18597 相关规定执行 2. 含放射性辅料的环境管理满足职业健康相关要求 3. 制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案 4. 根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”，危险废物按排污许可证和环评要求严格执行		

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
		30	无组织排放控制	—	0.1	1. 原料、物料均为密闭或封闭储存或主要原料采用袋装进厂 2. 生产过程所有易产尘工序在车间内封闭作业，产尘点设集尘装置，并配除尘设施 3. 生产车间地面无明显积尘，成形车间无可见烟粉尘外逸	1. 粉状原料、粉状物料和煤炭为封闭或密闭储存，粒状物料为封闭储存，块状物料为封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(原料破碎、过筛、装磨、生坯(青坯、白坯)吹扫、喷釉、窑车清扫等)均在车间内封闭式作业，修坯、成品修磨工序产尘点设集尘装置，并配除尘设施	1. 原料和物料封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(原料破碎、过筛、卸料，成形、喷釉、修坯等)均在车间内封闭式作业
		31	厂内清洁运输方式	—	0.1	1. 厂内道路运输采用国六排放标准车辆或采用新能源车辆 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 50% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 10% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械
		32	噪声控制	—	0.1	工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪音结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求；工厂内噪声限制及控制满足 GB/T 50087 的要求，对粉磨车间和空压机等主要噪声源有隔声控制措施	工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪声结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求	工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪声结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求
		33	*节能管理	—	0.2	1. 通过第三方机构组织的能源管理体系认证 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置，进行分类计量	1. 建有能源管理制度，依据相关政策法规开展节能管理 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置进行分类计量	

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
		34	*清洁生产制度管理	—	0.2	建有清洁生产组织机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和管理办法；制定清洁生产工作规划及年度计划；对生产全流程定期开展清洁生产审核活动；对规划、计划提出的目标、指标及节能改造方案，每年平均至少实施一项中高费项目	建有清洁生产组织机构，具有清洁生产的管理制度；制定清洁生产工作规划及年度计划	
注：带*的指标为限定性指标，带▲的指标为引导性指标； ^a 各基准值按照全国工业增加值增长率做同比例调整。								

表3 日用陶瓷企业清洁生产评价指标、权重及基准值

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准	II级清洁生产水平基准	III级清洁生产水平基准
生产工艺及装备	0.25	1	*清洁生产工艺技术及装备	项	0.5	10	7	5
		2	全员劳动生产率 ^a	万元工业增加值/人·年	—	9	6	4
		3	轻量化节能窑具	—	0.1	采用碳化硅、莫来石等轻量化节能窑具		
		4	*余热梯级利用装置	—	0.2	回收窑头烟气余热和窑尾空气余热，用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热及生产用热水，以及助燃风加热或生活用热水、建筑采暖或空调等	回收窑头烟气余热和窑尾空气余热，用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热及生产用热水	窑尾空气余热用于坯体干燥、石膏模具干燥等工艺用热，以及生产用热水
		5	数字化管理系统	—	0.1	采用生产制造执行系统实现柔性生产和订单化生产，实现能源和资源消耗在线监控、统计与分析		燃气窑炉和电窑采用数字化控制和管理系统
		6	生产废水回收净化装置	—	0.1	含釉废水单独收集和净化，生产废水经两次压滤后进行砂滤或超滤处理	含釉废水单独收集和净化，生产废水经重力沉淀和压滤	粉磨废水在粉磨车间经压滤后回用至球磨机
能源消耗	0.15	7	*能源产出率 ^a	万元/tce	0.6	2.5	1.5	1.0
		8	单位产品综合能耗	kgce/t	0.4	GB 36890 能耗限额等级 1 级	比 GB 36890 能耗限额等级 2 级低 10%	比 GB 36890 能耗限额等级 3 级低 15%
水资源消耗	0.05	9	单位产品取水量	m ³ /t	1	12	18	25
原材料消耗	0.05	10	单位产品石膏使用量	kg/t	0.8	100	110	135

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
资源综合利用	0.10		废瓷综合利用率	%	0.6	100	98	95
			废泥综合利用率	%	0.2	100	60	30
			废窑具综合利用率	%	0.2	100	60	30
污染物产生与排放	0.10	14	颗粒物排放浓度	mg/m ³	0.25	10	20	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		15	二氧化硫排放浓度	mg/m ³	0.25	15	20	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		16	氮氧化物排放浓度	mg/m ³	0.25	50	80	比 GB 25464 及其修改单降低 10%
		17	生产废水外排系数	m ³ /m ³	0.20	0	0.10	0.45
		18	外排生产废水悬浮物排放浓度	mg/L	0.05	20	30	40
温室气体排放	0.05	19	降碳管理	—	1.0	定期开展碳盘查，制定和实施碳中和计划	定期开展碳盘查，制定碳减排计划，实施碳减排举措	定期开展碳盘查
		20	▲厂房屋顶光伏覆盖率	%	—	80	50	20
		21	▲绿色电力占比	%	—	30	10	5
		22	▲新能源和可再生能源使用	—	—	采用全电窑，或燃料采用氢、氨、甲醇等新能源和生物质衍生燃料等可再生能源		
		23	▲单位工业增加值二氧化碳排放量	tCO ₂ /万元	—	1.8	3.0	5.0
产品特征	0.05	24	*铅迁移量	—	0.5	GB 4806.4 限量的 10%	GB 4806.4 限量的 50%	GB 4806.4 限量的 75%

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
		25	*搬迁移量	—	0.5	GB 4806.4 限量的 50%	GB 4806.4 限量的 75%	GB 4806.4 限量的 90%
清洁生产管理	0.20	27	*环境法律法规标准符合性	—	0.1	1. 符合国家和地方有关环境法律法规，满足环境影响评价、环保“三同时”制度和排污许可证管理要求 2. 近三年无重大环境违法违规行；污染物排放符合 GB 25464、GB 16297、GB 37822、GB 8978、GB 12348 等国家标准和地方排放标准要求		
		28	污染物监测	—	0.1	1. 按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作 2. 安排专人对监测数据进行记录、整理、统计和分析 3. 公开自行监测信息，按期编制季度、年度排污许可执行报告		
		29	固体废物处理处置	—	0.1	1. 固体废物采用符合国家和地方规定的废物处理处置方法，一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行，危险废物按照 GB 18597 相关规定执行 2. 制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案 3. 根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”，危险废物按排污许可证和环评要求严格执行		
		30	厂内清洁运输方式	—	0.1	1. 厂内道路运输采用国六排放标准车辆或采用新能源车辆 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 50% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械	1. 厂内道路运输采用国五排放标准车辆或采用新能源车辆占比不低于 10% 2. 非道路移动机械采用国三及以上排放标准或使用新能源机械
		31	无组织排放控制	—	0.1	1. 原料、物料均为密闭或封闭储存或主要原料采用袋装进厂 2. 生产过程所有易产尘工序在车间内封闭作业，产尘点设集尘装置，并配除尘设施 3. 生产车间地面无明显积尘，成形车间无可见烟粉尘外逸	1. 粉状原料、粉状物料为封闭或密闭储存，粒状物料为封闭储存，块状物料为封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(原料破碎、过筛、卸料、喷釉、修坯等)均在车间内封闭式作业，喷釉和修坯工序产尘点设集尘装置，并配除尘设施	1. 原料和物料封闭或半封闭储存 2. 易产尘工序(原料破碎、过筛、卸料、喷釉、修坯等)均在车间内封闭式作业

一级指标	一级指标权重	序号	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准	II 级清洁生产水平基准	III 级清洁生产水平基准
		32	噪声控制	—	0.1	工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪音结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求；工厂内噪声限制及控制满足 GB/T 50087 的要求，对粉磨车间和空压机等主要噪声源有隔声控制措施		工厂建立厂界噪声监测方案并定期监测，厂界噪声结果应符合 GB 12348 以及地方标准要求
		33	*节能管理	—	0.2	1. 通过第三方机构组织的能源管理体系认证 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置，进行分类计量	1. 建有能源管理制度，依据相关政策法规开展节能管理 2. 依据 GB 17167、GB 24789 等要求配备、使用和管理能源及资源的计量器具和装置进行分类计量	
		34	*清洁生产制度管理	—	0.2	建有清洁生产组织机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和管理办法；制定清洁生产工作规划及年度计划；对生产全流程定期开展清洁生产审核活动；对规划、计划提出的目标、指标及节能改造方案，每年平均至少实施一项中高费项目	建有清洁生产组织机构，具有清洁生产的管理制度；制定清洁生产工作规划及年度计划	
注：带*的指标为限定性指标，带▲的指标为引导性指标； ^a 各基准值按照全国工业增加值增长率做同比例调整。								

5 评价方法

5.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数，如公式(5-1)所示：

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \text{ 属于 } g_k \\ 0, & x_{ij} \text{ 不属于 } g_k \end{cases} \dots\dots\dots (5-1)$$

式中：

x_{ij} ——表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k ——二级指标基准值，其中 g_1 为I级水平， g_2 为II级水平， g_3 为III级水平；

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——表示二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数。

若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则隶属函数的值为 100，否则为 0。

5.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如公式(5-2)所示：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m \left[w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}) \right] \dots\dots\dots (5-2)$$

式中：

w_i ——第 i 个一级指标的权重。 ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重。其中：

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1;$$

m ——一级指标的个数；

n_i ——第 i 个一级指标下二级指标的个数。

另外， Y_{g_1} 等同于 Y_1 ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

当企业实际生产过程中某类一级指标项下的二级指标项不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标分权重值进行调整，其中，卫生陶瓷和日用陶瓷企业若无生产废水外排，外排生产废水悬浮物排放浓度指标的权重等额调整到“生产废水外排系数”。调整后的二级指标分权重值计算如公式(5-3)所示。

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} \times \left(1 / \sum_{j=1}^n \omega''_{ij} \right) \dots\dots\dots (5-3)$$

式中：

ω'_{ij} ——表示调整后的二级指标项分权重值， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega'_{ij} = 1$

ω_{ij} ——表示原二级指标分权重值；

ω''_{ij} ——表示实际参与考核的该一级指标项下的二级指标分权重值；

i ——表示一级指标项数；

j ——表示二级指标项数， $j=1 \dots\dots n$ 。

5.3 企业清洁生产水平的评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。

在限定性指标达到III级水平的基础上,采用指标分级加权评价方法,计算清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数,确定企业清洁生产水平等级。判定企业清洁生产水平的等级划分条件见表2。

表4 陶瓷企业清洁生产水平的等级划分条件

清洁生产水平等级	划分条件
I级: 清洁生产先进(标杆)水平	同时满足: —— $Y_I \geq 85$ —— 限定性指标全部满足I级基准值要求 —— 非限定性指标全部满足II级基准值要求
II级: 清洁生产上中水平	同时满足: —— $Y_{II} \geq 85$ —— 限定性指标全部满足II级基准值要求 —— 非限定性指标全部满足III级基准值要求
III级: 清洁生产一般水平	满足: —— $Y_{III} = 100$

5.4 引导性指标评价

引导性指标不参与清洁生产水平等级划分分值评价,单独计入引导性评价,满分为100分,按照表5进行评价。引导性指标宜列入清洁生产潜力分析必选项,为清洁生产改造方案优化提供依据。企业宜对引导性指标建立统计台账,或作为重点改造的方向或目标,纳入清洁生产工作规划和计划中。

表5 引导项评价分数表

企业类型	引导性指标	评价分值		
		I级	II级	III级
建筑陶瓷企业、卫生陶瓷企业	厂房屋顶光伏覆盖率	20	15	10
	新能源和可再生能源使用	20		
	绿色电力使用比例	30	20	10
	单位工业增加值二氧化碳排放量	30	20	10
日用陶瓷企业	全员劳动生产率	20	15	10
	厂房屋顶光伏覆盖率	20	15	10
	新能源和可再生能源使用	20		
	绿色电力使用比例	20	15	10
	单位工业增加值二氧化碳排放量	20	15	10

6 指标解释与数据来源

6.1 陶瓷行业通用指标解释

6.1.1 全员人均劳动生产率

全员人均劳动生产率表征企业生产装备效率、技术水平、经营管理水平、职工技术熟练程度和劳动积极性的综合表现，是陶瓷工业企业的工业增加值除以同一时期全部从业人员的平均人数，考虑经济周期波动，可采用评价期内连续三年算术平均值。按公式（6-1）计算：

$$p = \frac{V}{R} \dots\dots\dots (6-1)$$

式中：

p ——全员人均劳动生产率，单位为万元/人；

V ——评价期内，企业的工业增加值，单位为万元；

R ——评价期内全部从业人员的平均人数，单位为人。

注：工业增加值=劳动者报酬+固定资产折旧+生产税净额+营业盈余。

6.1.2 厂房屋顶光伏覆盖率

厂房屋顶光伏覆盖率是指评价期内厂房屋顶光伏发电系统并网容量占厂区内规划总容量的百分比。

计算公式：厂房屋顶光伏覆盖率=厂房屋顶光伏发电并网容量/厂房屋顶光伏发电规划总装机容量×100%

6.1.3 能源产出率

能源产出率是指评价期内连续三年的工业增加值与所消耗综合能源的比值，单位为万元/吨标准煤。

计算公式：能源产出率=工业增加值(万元)/陶瓷生产综合能源消费量(吨标准煤)

6.1.4 单位产品综合能耗

以单位合格品产量表示的建筑陶瓷产品综合能耗，其中包括生产直接消耗的能源量，以及分摊到该产品的辅助生产系统、附属生产系统的能源消耗量和体系内的能源损失量等间接消耗的能源量，不包括基建、技改等项目建设消耗、生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。

按照 GB/T 2589、GB 21252 或 GB 36890 计算单位产品综合能耗。评价期内企业综合能耗应按公式（6-2）计算：

$$E_{ZN} = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) \dots\dots\dots (6-2)$$

式中：

E_{ZN} ——综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

n ——消耗的能源种类数；

E_i ——实际消耗的第 i 种能源量(含耗能工质消耗的能源量)；

k_i ——第 i 中能源的折标准煤系数。

单位产品综合能耗应按式(6-3)计算：

$$E_{DN} = \frac{E_{ZN}}{P} \dots\dots\dots (6-3)$$

式中：

E_{DN} ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每平方米(kgce/m²)或千克标准煤每吨(kgce/t)；

P ——在评价期内，产品生产总产量，单位为平方米(m²)或吨(t)。

当企业所生产多种产品的能耗限值不同时，应按照实际产品产量份额进行加权平均确定企业级产品综合能耗的各级基准值，再进行评级，各级基准值按（6-4）计算：

$$E_i = \frac{\sum P_j E_{ij}}{P} \dots\dots\dots (6-4)$$

式中：

E_i —— i 级单位产品综合能耗基准值， i 为 I、II、III，单位为千克标准煤每平方米(kgce/m²)或

吨标准煤/吨 (tce/t)；

E_{ij} —— j 类产品的 i 级能耗基准值，单位为千克标准煤每平方米 (kgce/m²) 或吨标准煤/吨 (tce/t)；建筑陶瓷产品类型按照吸水率分为：吸水率 ≤ 0.2%、0.2% < 吸水率 ≤ 0.5%、0.5% < 吸水率 ≤ 10%、吸水率 > 10%；卫生陶瓷产品类型包括吸水率 ≤ 0.3%、吸水率 > 0.3%；日用陶瓷分为日用瓷器（不含骨质瓷器、高石英瓷器）、骨质瓷器、高石英瓷器、日用陶器；

P_j ——评价期内 j 类产品的产量，单位为平方米 (m²) 或吨 (t)；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为平方米 (m²) 或吨 (t)。

6.1.5 绿色电力使用比例

评价期内使用外购绿色电力和本厂绿色发电装置发电自用量之和占总电耗的比例，按照公式 (6-5) 计算。

$$\varepsilon = \frac{Q_g}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots (6-5)$$

式中：

ε ——绿色电力使用占比，%；

Q_g ——绿色发电装置发电自用量，单位为千瓦时 (kWh)；

Q ——总电耗，是绿色发电装置发电自用量和外购电力的总和，单位为千瓦时 (kWh)。

6.1.6 单位产品取水量

每生产 1t 产品的取水量，按公式 (6-6) 计算：

$$v_b = \frac{V_b}{P} \dots\dots\dots (6-6)$$

式中：

v_b ——单位产品取水量，单位为立方米每平方米或立方米每吨 (m³/m² 或 m³/t)；

V_b ——评价期内生产过程中取水量总和，单位为立方米 (m³)；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为平方米或吨 (m² 或 t)。

6.1.7 单位产品石膏使用量（卫生陶瓷、日用陶瓷）

每生产 1t 陶瓷产品的石膏用量，按公式 (6-7) 计算：

$$K_s = \frac{F_s}{P} \dots\dots\dots (6-7)$$

式中：

K_s ——单位产品石膏使用量，单位为千克/吨 (kg/t)；

F_s ——评价期内石膏用量，单位为千克 (kg)；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为吨 (t)。

6.1.8 一般工业固体废物利用

6.1.8.1 废瓷综合利用率

企业在生产过程中回收使用以及厂外利用（如生产发泡陶瓷、透水砖等）的废瓷总量与产生的废瓷总量之比，按公式 (6-8) 计算：

$$K_C = \frac{F_C}{M_C} \times 100\% \dots\dots\dots (6-8)$$

式中：

K_C ——废瓷综合利用率，%；

F_C ——评价期内废瓷的回收利用量，单位为吨(t)；

M_C ——评价期内产生的废瓷总量，单位为吨(t)。

6.1.8.2 废泥综合利用率

企业在生产过程中回收使用以及厂外利用的废泥总量与产生的废泥总量之比，建筑陶瓷中废泥包括在抛光、磨边工序产生的污水经沉淀过滤产生的废泥，以及原料或釉料车间因清理或冲洗球磨罐、喷雾塔、粉料仓和地面冲洗产生的废水经沉淀过滤形成废水处理站废泥。卫生陶瓷、日用陶瓷的废泥包括砂纸修坯、色釉废坯、下水道回收泥、废水处理站压榨泥，按公式(6-9)计算：

$$K_N = \frac{F_N}{M_N} \times 100\% \dots\dots\dots (6-9)$$

式中：

K_N ——废泥综合利用率，%；

F_N ——评价期内废泥的回收利用量，单位为吨(t)；

M_N ——评价期内产生的废泥总量，单位为吨(t)。

6.1.8.3 废窑具综合利用率（卫生陶瓷、日用陶瓷）

评价期内，采用各种渠道利用的废窑具总量与产生总量之比，按公式（6-10）计算：

$$K_s = \frac{F_s}{M_s} \times 100\% \dots\dots\dots (6-10)$$

式中：

K_s ——废窑具综合利用率，%；

F_s ——评价期内废窑具综合利用量，单位为吨(t)；

M_s ——评价期内废窑具产生总量，单位为吨(t)。

6.1.9 污染物产生排放（卫生陶瓷、日用陶瓷）

6.1.9.1 颗粒物排放浓度

评价期内，主要排放口和一般排放口颗粒物排放浓度，按照 GB 25464 及其修改单进行监测和折算。

6.1.9.2 二氧化硫排放浓度

评价期内，炉窑排放口二氧化硫排放浓度，按照 GB 25464 及其修改单进行监测和折算。

6.1.9.3 氮氧化物排放浓度

评价期内，炉窑排放口氮氧化物，按照 GB 25464 及其修改单进行监测和折算。

6.1.9.4 生产废水外排系数

评价期内外排生产废水量与新鲜水用量的比值，计算公式为：

生产废水外排系数=外排生产废水量 (m³) /新鲜水用量 (m³)

6.1.9.5 外排生产废水悬浮物排放浓度

评价期内，外排废水悬浮物浓度，按照GB 11901方法测试。

6.1.10 单位产品二氧化碳排放量

评价期内，陶瓷产品二氧化碳排放包括燃料燃烧排放、工艺过程排放和外购电力的间接排放。燃料燃烧排放和外购电力的间接排放按照GB/T 32151.9 进行的核算。

工艺过程排放包括原料碳酸盐分解、含炭原料氧化产生的二氧化碳排放量，可按照GB/T 32151.9进行的核算。当原料中氧化钙、氧化镁原料、含炭原料的质量分数等活动数据不足时，生产过程二氧化碳排放量 $E_{\text{过程}}$ 可用缺省值计算，按公式（6-11）计算：

$$E_{\text{过程}} = q \times P \dots\dots\dots (6-11)$$

式中：

q ——工艺过程排放缺省值，单位为千克二氧化碳每吨(kg CO₂/t)，取值见表4；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为吨(t)。

表 6 陶瓷制品生产温室气体排放工艺过程排放缺省值表

产品类别		单位	工艺排放缺省值 q
建筑陶瓷	墙砖、仿古砖、地砖	kg CO ₂ /t	12
	抛光砖	kg CO ₂ /t	8
	瓷片（一次烧）	kg CO ₂ /t	15
	瓷片（二次烧）	kg CO ₂ /t	45
	有釉瓷瓦、有釉陶瓦	kg CO ₂ /t	16
	无釉陶瓦	kg CO ₂ /t	11
	空心陶板	kg CO ₂ /t	9
	发泡陶瓷	kg CO ₂ /t	13
卫生陶瓷		kg CO ₂ /t	13
日用陶瓷	骨质瓷	kg CO ₂ /t	2
	镁质瓷	kg CO ₂ /t	9
	其他细瓷	kg CO ₂ /t	14
	普通瓷	kg CO ₂ /t	19
	炻 瓷	kg CO ₂ /t	20
	白云陶	kg CO ₂ /t	380
	其他陶器	kg CO ₂ /t	16

单位产品碳排放量按公式(6-12)计算：

$$e = \frac{E}{P} \dots\dots\dots (6-12)$$

式中：

e ——单位产品碳排放量，单位为千克二氧化碳每平方米或千克二氧化碳每吨((kgCO₂/m² 或 kgCO₂/t)；

E ——评价期内，陶瓷产品生产对应的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳或吨二氧化碳(kgCO₂ 或 tCO₂)；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为平方米(m²)或吨(t)。

6.1.11 单位工业增加值二氧化碳排放量

单位工业增加值二氧化碳排放量按公式(6-13)计算。

$$c = \frac{C}{V} \dots\dots\dots (6-13)$$

式中：

c ——万元产值碳排放量，单位为吨二氧化碳每万元 (tCO_2 /万元)；

C ——评价期内，工厂边界内二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳 ($kgCO_2$)；

V ——评价期内，企业的工业增加值，单位为万元。

注：工业增加值=劳动者报酬+固定资产折旧+生产税净额+营业盈余。

6.2 建筑陶瓷企业专用指标解释

6.2.1 清洁生产工艺技术及设备

指国际先进技术装备、国家和地方政府以及行业协会发布的清洁生产鼓励类和推广类技术装备，其中，列入清洁生产水平评价的建筑陶瓷清洁生产工艺技术及设备包括：干法制粉技术、集中制粉技术、连续球磨技术（使用高铝球石）、电烧气烧多热源窑技术、低温烧成技术（同类同质量等级产品烧成温度比传统技术降低 $20^{\circ}C$ ）、智能化转运仓储技术、自动清洁烟气换热技术、抛光废水智能化净化系统、厂房屋面雨水回收池、多级缓降半干法脱硫除尘一体化装置、循环流化床半干法脱硫除尘一体化装置、石灰/石膏湿法脱硫+湿式电除尘。

6.2.2 单位产品主要原材料消耗量

单位产品主要原材料消耗量是生产单位质量合格产品所需的主要原料（包括粘土类、石英类、长石类等）的质量，按公式（6-14）计算：

$$M = \frac{m}{P_m} \dots\dots\dots (6-14)$$

式中：

M ——单位产品主要原材料消耗量，单位为吨每吨 (t/t)；

m ——评价期内，消耗的干基原料质量，单位为吨 (t)；

P_m ——评价期内合格陶瓷产品质量产量，单位为吨 (t)。

6.2.3 污染物排放强度

6.2.3.1 单位产品颗粒物排放量

评价期内，颗粒物排放浓度达标的基础上，烟气中的颗粒物排放量与产品产量比值，按公式（6-15）计算：

$$F_{e,d} = \frac{Q_{e,d}}{P_m} \dots\dots\dots (6-15)$$

式中：

$F_{e,d}$ ——单位产品颗粒物排放量，单位为毫克每吨 (mg/t)；

$Q_{e,d}$ ——评价期内颗粒物排放量，单位为毫克 (mg)；

P_m ——评价期内合格陶瓷产品质量产量，单位为吨 (t)。

6.2.3.2 单位产品二氧化硫排放量

评价期内，二氧化硫排放浓度达标的基础上，二氧化硫排放量与产品产量比值，按公式（6-16）计算：

$$F_{e,SO_2} = \frac{Q_{e,SO_2}}{P_m} \dots\dots\dots (6-16)$$

式中：

F_{e,SO_2} ——单位产品二氧化硫排放量，单位为毫克每吨 (mg/t)；

Q_{e,SO_2} ——评价期内二氧化硫排放量，单位为毫克(mg)；

P_m ——评价期内合格陶瓷产品质量产量，单位为吨(t)。

6.2.3.3 单位产品氮氧化物排放量

评价期内，氮氧化物排放浓度达标的基础上，氮氧化物排放量与产品产量比值，按式(6-17)计算：

$$F_{e,NO_x} = \frac{Q_{e,NO_x}}{P_m} \dots\dots\dots (6-17)$$

式中：

F_{e,NO_x} ——单位产品氮氧化物排放量，单位为毫克每吨(mg/t)；

Q_{e,NO_x} ——评价期内氮氧化物排放量，单位为毫克(mg)；

P_m ——评价期内合格陶瓷产品质量产量，单位为吨(t)。

6.2.4 陶瓷砖(板)薄型化

评价期内，厚度不大于9mm的产品占全部陶瓷产品比例，按式(6-18)计算：

$$K_B = \frac{P_B}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (6-18)$$

式中：

K_B ——陶瓷砖(板)薄型化率；

P_B ——厚度不大于9mm陶瓷砖(板)产品产量，单位为平方米(m²)；

P ——评价期内合格产品总产量，单位为平方米(m²)；

6.3 卫生陶瓷企业专用指标解释

6.3.1 清洁生产技术及装备

指国际先进技术装备、国家和地方政府以及行业协会发布的清洁生产鼓励类和推广类技术装备，其中，列入清洁生产水平评价的卫生陶瓷清洁生产工艺技术及设备包括：泥浆恒温系统、湿式修坯系统、采用机器人的干坯打磨系统、干燥房自动输送系统、电烧气烧多热源窑技术、智能物流系统(智能存储和运输系统)、机器人搬运或助力装置装卸、喷釉工序塑烧板除尘技术(滤芯)、脱硫采用干法工艺。

6.3.2 高压注浆产量(重量)占比

评价期内，采用高压注浆的产品产量(以重量计)占有产品总重量的比例。

6.3.3 机器人喷釉占比

评价期内，采用机器人喷釉的产品产量(以重量计)占有产品总重量的比例。

6.3.4 节水型便器占比

符合GB 6952-2015要求的节水型便器产品占有便器产品产量的比例，按照公式(6-19)计算：

$$W = \frac{W_m}{P} \dots\dots\dots (6-19)$$

式中：

W ——单位产品一般工业固体废物排放量，单位为百分比(%)；

W_m ——评价期内节水型便器产品产量，单位为件；

P ——评价期内便器产品产量，单位为件。

6.4 日用陶瓷专用指标解释

6.4.1 清洁生产工艺技术及设备

指国际先进技术装备、国家和地方政府以及行业协会发布的清洁生产鼓励类和推广类技术装备，其中，列入清洁生产水平评价的日用陶瓷清洁生产工艺技术及设备包括：标准化泥料进厂、树脂模代替石膏模、自动注浆成型、自动高压注浆成型、自动滚压成型、等静压成型、自动修坯、玲珑瓷和雕刻瓷自动雕刻，自动粘接、自动转印、喷墨打印术、自动贴花、立体库自动转运储存、电烧成窑、电烤花窑、电烧气烧多热源窑技术、富氧助燃、机器人搬运或助力装置、机器人喷釉、机器人装窑和机器人卸窑。

6.4.2 产品特性

6.4.2.1 铅迁移量

评价期内，日用瓷器铅迁移量，按照GB 31604.34规定的方法进行测试。

6.4.2.2 镉迁移量

评价期内，日用瓷器镉迁移量，按照GB 31604.24规定方法进行测试。

6.5 数据来源

6.5.1 统计

资源、能源消耗指标以及资源综合利用等指标，以年报或生产周期报表为准。收集企业审核考察期生产年报或报表。评价期内企业生产两种以上吸水率规格的建筑陶瓷产品时，能耗指标应分别统计。

污染物产生和排放指标计算所需参数应以实测为主。无害化处理量、综合利用量、危险废物产生量、应有计量和记录台账。

6.5.2 采样和监测

本指标体系中污染物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进行检测。

6.5.3 自评估材料和证实性资料

企业提供的有效自评估材料和证实性资料可作为清洁生产评价的数据来源，证实性资料清单参见附录A。对被评价企业的自评估材料(含调查表)和证实性资料应开展技术审核，审核内容包括：

- a) 文件资料的完整性、适应性、有效性审查。文件内容应能完整覆盖清洁生产评价所需的数据和资料，避免缺项情况发生。文件内容所代表的相关合格评定结果的状态应为有效，如认证证书应在有效期内。
- b) 现场查验。对照自评估材料和证实性资料，现场查验相应工艺及装备符合性，现场核验内容见附录A。

附 录 A
证实性资料清单及现场查验内容

表 A.1 证实性资料清单及现场查验内容

一级指标	二级指标	现场查验内容	证实性资料清单
生产工艺及装备	清洁生产工艺技术及装备	工艺及装备	主要设备清单
	人均劳动生产率	—	生产统计等有效证明文件
	高压注浆产量（重量）占比	工艺及装备	设备清单、生产统计等有效证明文件
	余热梯级利用装置	工艺及装备	设备清单、余热回收流程图、能源统计等有效证明文件
	生产废水回收净化装置	工艺及装备	设备清单、水处理工艺流程图等有效证明文件
	数字化管理系统	工艺及装备	生产制造系统、企业资源管理系统等有效证明文件
	厂房屋顶光伏覆盖率	—	光伏并网验收文件、企业规划等有效证明文件
能源消耗	能源产出率	—	能源统计及经济统计等有效证明文件
	绿色电力使用比例	—	电力采供与供应等有效证明文件
	能源类型（加热）	工艺及装备	能源统计等有效证明文件
	单位产品综合能耗	—	生产统计和能源消耗等有效证明文件
	新能源和可再生能源使用	—	能源统计等有效证明文件
水资源消耗	单位产品取水量	—	生产统计及取水量等有效证明文件
原/辅料消耗	原料替代率	—	产品配料等有效证明文件
	单位产品石膏使用量	—	生产统计、石膏采购记录等有效证明文件
	原料无害化	原料车间	原料、釉料、熔块和贴花纸成分检测报告；无铅熔块采购记录等有效证明文件
资源综合利用	生产废水回用	工艺及装备	水煤浆或热风炉酚水焚烧装置
	废瓷、废泥综合利用率	工艺及装备	生产工艺技术文件等有效证明文件
	废窑具综合利用率	—	废窑具外运记录等有效证明文件
污染物产生与排放	颗粒物排放强度、排放浓度	—	生产统计、排污许可评估年度报告等有效证明文件
	二氧化硫排强度、排放浓度	—	生产统计、排污许可评估年度报告等有效证明文件
	氮氧化物排强度、排放浓度	—	生产统计、排污许可评估年度报告等有效证明文件
	生产废水外排率和悬浮物浓度	—	生产统计等有效证明文件
温室气体排放	单位产品二氧化碳排放量	—	生产统计、碳排放核算、能源统计等有效文件
	碳减排管理	—	查看碳排放管理制度、碳排放核算等有效文件
	万元工业增加值二氧化碳排放量	—	生产统计、碳排放核算、能源统计等有效文件
产品特征	陶瓷砖产品薄型化	—	生产统计、产品标准等有效文件

一级指标	二级指标	现场查验内容	证实性资料清单
	节水型便器占比	—	生产统计、产品标准等有效文件
	铅迁移量	—	生产统计、型式检验报告
	镉迁移量	—	生产统计、型式检验报告
清洁生产 管理	环境法律法规标准符合性	—	1. 生产厂近三年无重大环境污染事件和重大安全事故声明(如果公司成立不足三年,按公司成立之日起至申请日进行提供)或其他符合性证明材料 2. 生产厂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、装备及相关物质的声明或其他符合性证明材料
	污染物监测	监测机房	排污许可证、检验报告等有效证明文件;
	固体废物处理处置	固废库房	1. 生产厂关于固体废物收集、贮存、处置符合 GB 18599 相关规定的声明或其他符合性证明材料 2. 生产厂关于危险废物贮存符合 GB 18597 相关规定的声明、危险废物处置协议、危险废物处置方的经营许可证
	厂内清洁运输方式	工艺及装备	有效证明文件
	无组织排放控制	工艺及装备	现场查看
	*节能管理	计量器具	生产厂按照 GB/T 23331 建立并运行能源管理体系的有效证明文件(如计量器具台账)
	*清洁生产制度管理	—	生产厂按清洁生产管理要求建立并运行清洁生产管理体系的有效证明文件

参 考 文 献

- GB/T 3532 日用瓷器
- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB/T 4100 陶瓷砖
- GB/T 6952 卫生陶瓷
- GB/T 10815 日用精陶器
- GB/T 13522 骨质瓷器
- GB/T 21534—2021 节约用水 术语
- GB/T 23266 陶瓷板
- 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
- HJ 2304—2018 陶瓷工业污染防治可行技术指南
- JC/T 2195 薄型陶瓷砖
- ISO 17889-1-2021 Ceramic tiling systems — Sustainability for ceramic tiles and installation materials —Part 1: Specification for ceramic tiles
-