

附件 1

平板玻璃行业 清洁生产评价指标体系

国家发展和改革委员会
环境保护部 发布
工业和信息化部

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	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
5 评价方法.....	5
6 指标解释与数据来源.....	6

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》，指导和推动平板玻璃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，制定平板玻璃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所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。随着技术的不断进步和发展，本指标体系将适时修订。

本指标体系起草单位：福建省环境科学研究院、中国环境科学研究院、中国建筑玻璃与工业玻璃协会。

本指标体系由国家发展和改革委员会、环境保护部会同工业和信息化部负责解释。

1 适用范围

本指标体系规定了平板玻璃工业企业清洁生产的一般要求。本指标体系不适用于 1.1mm 以下的电子行业用超薄玻璃、2mm 以下汽车前挡风用玻璃、采用压延工艺生产的超白盖板玻璃及其他非钠钙硅为主要成分的特种玻璃。本指标体系将清洁生产指标分为六类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标和清洁生产管理指标。

本指标体系适用于平板玻璃企业清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告、环境影响评价、排污许可证、环境领跑者等管理制度。

2 规范性引用文件

本指标体系内容引用了下列文件中的条款。凡不注明日期的引用文件，其有效版本适用于指标体系。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 11614 平板玻璃

GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

GB 11914 水质 化学耗氧量的测定 重铬酸盐法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21340-2013 平板玻璃单位产品能源消耗限额

GB 26453 平板玻璃工业大气污染物排放标准

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 15764 平板玻璃术语

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

HJ 617 企业环境报告书编制导则

《环境信息公开办法（试行）》（国家环境保护总局令 第 35 号）

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部 2013 年第 33 号公告）

3 术语和定义

GB/T 15764、《清洁生产评价指标体系编制通则》(试行稿)所确立的以及下列术语和定义适用于本指标体系。

3.1 清洁生产

不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2 清洁生产评价指标体系

由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产水平评价指标所组成的，用于评价清洁生产水平的指标集合。

3.3 污染物产生指标（末端处理前）

即产污系数，指单位产品的生产（或加工）过程中，产生污染物的量（末端处理前）。

3.4 指标基准值

为评价清洁生产水平所确定的指标对照值。

3.5 指标权重

衡量各评价指标在清洁生产评价指标体系中的重要程度。

3.6 指标分级

根据现实需要，对清洁生产评价指标所划分的级别。

3.7 清洁生产综合评价指数

根据一定的方法和步骤，对清洁生产评价指标进行综合计算得到的数值。

4 评价指标体系

4.1 指标选取说明

本指标体系根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

定量指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。定性指标根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

4.2 指标基准值及其说明

在定量评价指标中，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。本指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求的就执行国家要求的数值；凡国家或行业对该项指标尚无明确要求的，则选用国内大中型平板玻璃企业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况，按“是”或“否”两种选择来评定。

4.3 指标体系

平板玻璃清洁生产评价指标体系各评价指标、评价基准值和权重值见表 1。

表 1 平板玻璃清洁生产评价指标体系各评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
1	生产工艺及装备指标	0.2	*平板玻璃制造工艺		0.1	浮法		
2			玻璃生产单线熔化能力	t/d	0.2	900	700	500
3			设计窑龄	a	0.15	12	10	8
4			*所用燃料品种		0.3	天然气		重油、煤制气(热值≥10454 kJ/Nm ³)
5			加热及燃烧方式		0.25	全氧燃烧	采用富氧燃烧、0#小炉氧枪等余氧利用措施及辅助电熔	空气助燃
6	资源能源消耗指标	0.25	*平板玻璃单位产品综合能耗 ^a	kgce/重量箱	0.3	12	13.5	14.0
7			*平板玻璃熔窑热耗 ^a (不折算窑龄系数及燃料等效系数)	kJ/kg 玻璃液	0.3	5650	6400	6700
8			锡耗	g/重量箱	0.1	0.7	1.5	2.0
9			芒硝含率	%	0.1	2.0	3.0	3.5
10			取水量	m ³ /重量箱	0.2	0.002	0.005	0.008
11	资源综合利用指标	0.15	*自产废玻璃回收率	%	0.2	100		
12			工业废水回用率	%	0.2	100	95	90
13			玻璃熔窑烟气余热回收利用		0.2	烟气余热发电技术		烟气余热用于配合料预热、重油加热或设置余热锅炉
14			原料车间粉尘回收利用率	%	0.2	100		
15			镁铬砖回收利用率	%	0.2	100		
16	污染物产生指标	0.2	废水产生量	m ³ /重量箱	0.1	0.001	0.0025	0.004
17			COD _{Cr} 产生量	g/重量箱	0.1	0.04	0.12	0.4
18			SS产生量	g/重量箱	0.05	0.06	0.2	0.4
19			*SO ₂ 产生量	kg/重量箱	0.3	0.1	0.2	0.37
20			*NO _x 产生量	kg/重量箱	0.3	0.1	0.25	0.35

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
21			*颗粒物产生量	kg/重量箱	0.15	0.015	0.025	0.035
22	产品特征指标	0.1	产品质量		0.4	优等品率 80%		达到 GB11614 标准
23			产品应用领域		0.3	制镜及汽车前风挡	深加工	其他用途
24			生产节能及太阳能利用产品		0.3	在线 TCO 或在线 LOW-E 或在线阳光控制镀膜		其他
25	清洁生产管理指标	0.1	*环境法律法规标准执行情况		0.14	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放、固体废物处理处置符合国家和地方排放（控制）标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		
26			*产业政策执行情况		0.14	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		
27			*清洁生产审核情况		0.08	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
28			环境管理体系制度		0.08	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	
29			废气处理设施运行管理		0.08	建立治污设施运行台账		
30			污染物排放监测		0.08	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装烟气污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		
31			能源管理体系		0.08	按照 GB/T 23331 的要求建立并运行能源管理体系，能源计量器具配备符合 GB 17167 要求	能源计量器具配备符合 GB 17167 要求	
32			环境管理制度和机构		0.08	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员		
33			环境应急		0.08	编制系统的突发环境事件应急预案，按规定备案并开展环境应急演练		
34			环境信息公开		0.08	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开环境信息	
35					0.08	按照 HJ 617 编写企业环境报告书		
注 1：对于生产 4mm 以下薄板、12mm 以上厚板的玻璃企业，采用熔窑生产 5mm 透明平板玻璃的数据与本表进行对比。								
注 2：带*的指标为限定性指标。								
^a 参照 GB 21340-2013 相关规定，该指标考核对象不包括全氧燃烧的玻璃熔窑，此类熔窑该项指标视同满足 I 级基准值要求。								

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函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{公式 5-1})$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如公式 5-1 所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 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。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{公式 5-2})$$

式中， w_i 为第 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

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1, m \text{ 为一级指标的个数; } n_i \text{ 为第 } i \text{ 个一级指标下二级指标的个数。另外, } Y_{g_1}$$

等同于 Y ， Y_{g_2} 等同于 Y ， Y_{g_3} 等同于 Y 。

5.3 平板玻璃行业清洁生产企业的评定

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，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对平板玻璃企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国平板玻璃行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 2。

表 2 平板玻璃行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产一般水平）	满足 $Y_{III} = 100$

6 指标解释与数据来源

6.1 指标解释

6.1.1 取水量

企业在一定计量时间内生产单位产品需要从各种水源所取得的水量。工业生产取水量，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），不包括企业自取的海水和苦咸水等以及企业为外供给市场的水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）而取用的水量及生活用水。

按公式 6-1 计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-1})$$

式中： V_{ui} ——单位产品取水量， $\text{m}^3/\text{重量箱}$ ；

V_i ——在一定计量时间内产品生产取水量， m^3 ；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.2 工业废水回用率

工业废水回用率，按公式 6-2 计算：

$$R = V_r/V_c \quad (\text{公式 6-2})$$

式中： V_r ——在一定计量时间内经处理后工业废水回用量， m^3 ；

V_c ——在同一计量时间内各生产环节废水产生量， m^3 。

6.1.3 单位产品综合能耗

平板玻璃产品综合能耗指在统计期内用于平板玻璃生产所消耗的各种能源，折算成标准煤。包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量，不包括基建、技改等项目建设消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。

平板玻璃单位产品综合能耗指在统计期内生产每重量箱平板玻璃的能耗，折算成标准煤，即用合格产品总产量除总综合能耗量，单位为千克标准煤每重量箱。

平板玻璃单位产品综合能耗统计范围包括生产和辅助生产能耗，不包括生活用能耗。生产能耗包括原料、熔化、成型、退火、切裁和成品包装等所消耗的燃料和电力。辅助生产能耗包括机修、动力、氮氢站等部门所消耗的燃料和电力，以及为生产服务的厂内运输工具、照明等所消耗的燃料和电力。不包括冷修从放玻璃水到开始生产出平板玻璃期间所消耗的燃料和电力，不包括冬季采暖、燃料保管、运输过程损失的以及用于生活等如基建、食堂、宿舍等消耗的燃料和电力。

参照 GB/T 2589、GB 21340 计算，但不计算窑龄系数及燃料等效系数，如公式 6-3 所示：

$$E_{ui} = (E_e + E_d)/Q \quad (\text{公式 6-3})$$

式中： E_{ui} ——单位产品综合能耗， $\text{kgce}/\text{重量箱}$ ；

E_e ——总燃料消耗，即在一定计量时间内用于平板玻璃生产所消耗的各种燃料量折算为标准煤， kgce ；

E_d ——总电量消耗，即在一定计量时间内用于平板玻璃生产所消耗的电力折算为标准煤， kgce ；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.4 平板玻璃熔窑热耗

平板玻璃熔窑热耗指在统计期内熔化每千克玻璃液所消耗的热量，单位为千焦每千克。按公式 6-4 计算：

$$E = E_t / L \quad (\text{公式 6-4})$$

式中： E ——熔化每公斤玻璃液的能耗，kJ/kg 玻璃液；

E_t ——在一定计量时间内生产玻璃所需的熔化能耗，kJ；

L ——同一计量时间内生产玻璃液量，kg。

6.1.5 锡耗

成型过程是浮法玻璃生产的关键工序，是将熔化好的均匀的玻璃液浮托在锡液上，使之摊平抛光。所使用的浮托介质是熔融金属锡。锡是浮法玻璃最重要的原材料之一，由于锡是较活泼金属，而在玻璃生产中因锡槽内的气氛（边封或由出口的气封不密闭等因素）影响被氧化，造成锡的消耗。按公式 6-5 计算：

$$Sn_{\text{消耗}} = Sn / Q \quad (\text{公式 6-5})$$

式中： $Sn_{\text{消耗}}$ ——生产每重量箱平板玻璃所消耗的锡量，g/重量箱；

Sn ——在一定计量时间内生产耗锡量，g；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.6 芒硝含率

芒硝含率，按公式 6-6 计算：

$$SCC = (Na_2O_{\text{芒硝}} / Na_2O_{\text{芒硝+纯碱}}) \times 100\% \quad (\text{公式 6-6})$$

式中： SCC ——芒硝引入的氧化钠量与芒硝和纯碱引入的氧化钠总量之比值，%；

$Na_2O_{\text{芒硝}}$ ——在一定计量时间内生产用芒硝引入的氧化钠，kg；

$Na_2O_{\text{芒硝+纯碱}}$ ——同一计量时间内生产用芒硝和纯碱共同引入的氧化钠，kg。

6.1.7 废水产生量

废水产生量，按公式 6-7 计算：

$$V_{ci} = V_c / Q \quad (\text{公式 6-7})$$

式中： V_{ci} ——生产每重量箱平板玻璃的废水产生量。在一定计量时间内，企业生产废水产生总量与玻璃总产量之比值，m³/重量箱；

V_c ——在一定计量时间内各生产环节废水产生量，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.8 COD 产生量

COD 产生量，按公式 6-8 计算：

$$COD_c = \frac{\sum C_i \times V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-8})$$

式中： COD_c ——生产每重量箱平板玻璃的 COD 产生量。在一定计量时间内，企业生产废水中 COD 总量与玻璃总产量之比值，g/重量箱；

C_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口末端治理设施前 COD 排放浓度实测平均值，g/m³；

V_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口排水量实测平均值，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.9 SS 产生量

SS 产生量，按公式 6-9 计算：

$$SS_c = \frac{\sum C_i \times V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-9})$$

式中： SS_c ——生产每重量箱平板玻璃的 SS 产生量。在一定计量时间内，企业生产废水中 SS 总量与玻璃总产量之比值，g/重量箱；

C_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口末端治理设施前 SS 排放浓度实测平均值，g/m³；

V_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口排水量实测平均值，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.10 SO₂ 产生量

SO₂ 产生量，按公式 6-10 计算：

$$SO_{2,c} = \frac{\sum C_i \times V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-10})$$

式中： $SO_{2,c}$ ——生产每重量箱平板玻璃的 SO₂ 产生量。在一定计量时间内，企业生产末端治理设施前的 SO₂ 总量与玻璃总产量之比值，kg/重量箱；

C_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口末端治理设施前 SO₂ 浓度平均值，kg/m³；

V_i ——同一计量时间内各生产环节排放口排放烟气量平均值，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.11 NO_x 产生量

NO_x 产生量，按公式 6-11 计算：

$$NO_{x,c} = \frac{\sum C_i \times V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-11})$$

式中： $NO_{x,c}$ ——生产每重量箱平板玻璃的 NO_x 产生量。在一定计量时间内，企业生产末端治理设施前的 NO_x 总量与玻璃总产量之比值，kg/重量箱；

C_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口末端治理设施前 NO_x 浓度平均值，kg/m³；

V_i ——同一计量时间内各生产环节排放口排放烟气量平均值，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.1.12 颗粒物产生量

颗粒物产生量，按公式 6-12 计算：

$$\text{颗粒物}_c = \frac{\sum C_i \times V_i}{Q} \quad (\text{公式 6-12})$$

式中： 颗粒物_c ——生产每重量箱平板玻璃的颗粒物产生量。在一定计量时间内，企业生产末端治理设施前的颗粒物总量与玻璃总产量之比值，kg/重量箱；

C_i ——在一定计量时间内各生产环节排放口末端治理设施前颗粒物浓度平均值，kg/m³；

V_i ——同一计量时间内各生产环节排放口排放烟气量平均值，m³；

Q ——在同一计量时间内按 GB 11614 生产的合格产品的产量，重量箱。

6.2 数据来源

6.2.1 统计

企业的原材料和新鲜水的消耗量、重复用水量、产品产量、能耗及各种资源的综合利用量等，以年报或考核周期报表为准。

6.2.2 实测

如果统计数据严重短缺，资源综合利用特征指标也可以在考核周期内用实测方法取得，考核周期一般不少于一个月。

6.2.3 采样和监测

本指标体系污染物产生指标的采样和监测按照相关技术规范执行，并采用表 3 所列测定方法。

表 3 污染物项目测定方法标准

监测项目	测定位置	方法标准名称	方法标准编号
化学需氧量 (COD _{Cr})	末端治理设施入口	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法	GB 11914
悬浮物 (SS)	末端治理设施入口	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901
二氧化硫 (SO ₂)	末端治理设施入口	参照 GB 26453 规定的监测方法标准	
氮氧化物 (NO _x)			
颗粒物			