

# 团 体 标 准

T/GDES XXXX—2021

---

## 塑料行业清洁生产评价指标体系

Assessment indicator system of cleaner production in plastics industry

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

---

广东省节能减排标准化促进会 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。

本文件由广东省节能减排标准化促进会提出。

本文件由广东省节能减排标准化促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

## 引 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》，指导和推动塑料行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，制定塑料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级为国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本指标体系将适时修订。

# 塑料行业清洁生产评价指标体系

## 1 范围

本文件规定了塑料行业企业清洁生产的一般要求。本文件中指标体系将清洁生产指标分成六类，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。

本文件适用于含注塑、挤出工序的生产企业或综合性塑料企业的清洁生产评价工作。

不含塑料表面涂装生产，当塑料表面进行有序涂装生产时，可参考《涂装行业清洁生产评价指标体系》执行。

## 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 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、处置场污染控制标准
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- RB/T 114 能源管理体系 纯碱、焦化、橡塑制品、制药等化工企业认证要求
- GB 22530 橡胶塑料注射成型机安全要求
- GB/T 30200 橡胶塑料注射成型机能耗检测方法
- DB44/T 1461 广东省用水定额
- HJ1122 排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业
- 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）
- 《广东省塑料注塑制品单位产品能源消耗限额》（试行）（粤经信节能〔2015〕461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

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**单位产品综合能耗** Comprehensive energy consumption per unit product

统计期内，用能单位生产产品的综合能耗与合格产品产量的比值，tce/t。

### 3.2

**单位产品取水量** Water intake per unit product

统计期内，用水企业取自任何水源被第一次利用的总水量与合格产品总量之比，m<sup>3</sup>/t。

### 3.3

**水重复利用率** Water reuse rate

用水企业内所有未经处理和处理后重复使用的水量与新鲜取水量之比。

### 3.4

#### 注射成型机电耗 Mechanical and electrical consumption of injection molding

注塑机电耗含以下动作或元件产生的电能消耗：主要的驱动动作（开模/合模、抱闸/开闸、锁模/破模、预塑、注射）；无负载顶针运动；控制器；由制造商提供的内部维护装置，如电气元件冷却系统、润滑系统、液压油冷却系统；机筒加热（包括喷嘴和机筒法兰）；开启喷嘴闭锁装置所需的电气或液压的驱动。不包括以下动作或元件产生的电能消耗：嘴接触力的保持；注射部件的整移；与注射成型机辅机插座相连接的辅助设备的能源消耗，如传送装置、热流道、加料机等；与机器相连的取料和放料设备；其他辅助设备。

### 3.5

#### 注塑工序单位产品电耗 Power consumption per unit product in injection molding process

在统计期内生产每吨合格成品的注塑机电耗。

## 4 评价指标体系

### 4.1 指标选取说明

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行本指标体系的指标选取。根据评价指标的性质，分为定量指标和定性指标两类。

定量指标选取了具有代表性、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水平。

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等选取，用于考核企业执行相关法律法规、标准以及相关政策的情况。

### 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，则选用国内典型塑料企业近年来清洁生产所实际达到的中等以上水平的指标值。

在定性评价指标中，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”两种情况来评定。

### 4.3 指标体系

塑料行业生产企业清洁生产评价指标体系见表1。

表1 塑料行业清洁生产评价指标、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	生产工艺及设备要求	0.25	注塑*	-	0.3	采用伺服电机驱动 节能技术	采用变频节能技术	采用定量泵	
2			挤出*	-	0.3	采用电磁、红外线加热技术		采用电阻加热	
3			混料、供料	-	0.2	采用集中供料系统、 有粉尘处理设备处 理效率≥99%或密闭 混料	采用集中供料系统、 有粉尘处理设备处 理效率≥98%	分散供料，有粉尘 处理设备≥95%	
4			破碎	-	0.2	密闭破碎或有粉尘 处理设备，粉尘处理 效率≥99%	密闭破碎或有粉尘处 理设备，粉尘处理效 率≥98%	密闭破碎或有粉 尘处理设备，粉尘 处理效率≥95%	
5	资源能源 消耗指标	0.2	单位产品原辅材料消耗量	t/t	0.30	≤1.05	≤1.10	≤1.20	
6			单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	0.30	≤5	≤10	≤13	
7			单位产品综 合能耗*	kgce/t	0.20	工艺温度 <200℃	≤39	≤61	≤77
						工艺温度 ≥200℃	≤42	≤85	≤100
8	注塑工序单	工艺温度	kWh/t	0.20	≤250	≤400	≤500		

			位产品电耗	<200℃				
				工艺温度 ≥200℃			≤270	≤550
9	资源综合利用指标	0.05	水重复利用率	%	1	≥95	≥90	≥80
10	污染物产生指标	0.15	单位产品废水产生量	g/t	0.3	≤6.5	≤10	≤13
11			单位产品 VOC 排放量*	kg/t	0.4	≤0.58	≤1.45	≤2.89
12			单位产品危险废物产生量	kg/t	0.3	≤0.5	≤1	≤2
13	产品特征指标	0.05	产品认证	-	1	符合 HJ/T 226、HJ 209 等环境标志产品认证要求		符合相关国家、地方、行业标准要求
14	清洁生产管理指标	0.3	环境法律法规标准执行情况	-	0.1	符合国家和地方有关法律、法规要求，满足环境影响评价、建设项目环境保护“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。		
15			污染物排放要求	-	0.1	污染物排放应符合排污许可证管理要求。废水、废气、噪声等污染物排放符合国家、地方、行业排放标准。		
16			污染物处理设施运行管理	-	0.1	应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数、污染排放情况等。废水处理设施应记录废水类别、处理能力、运行状态、污染排放情况、药剂名称及使用量、投放时间、电耗、污泥产生量及污泥处理处置去向等。		
17			固体废物的处置	-	0.1	一般工业固体废物贮存按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物的贮存严格按照 GB 18597 相关规定执行，后续应交持有危险废物经		

					营许可证的单位处置		
18		环境应急	-	0.1	制定企业环境风险专项应急预案、应急设施、物资齐备，并定期培训和演练		
19		清洁生产审核情况	-	0.1	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
20		管理体系建设	-	0.1	获得了质量管理体系、环境管理体系和能源管理体系的认证	建立了质量、环境和能源等管理体系，并获得其中两个体系的认证	建立了质量、环境和能源等管理体系
21		能源消耗计量管理	-	0.1	能源管理工作体系化；进出用能单位已配备能源计量器具，并符合 GB 17167 配备要求		
22		用水管理	-	0.1	进出用能单位配备水计量器具，并符合 GB 24789 配备要求		
23		生产现场管理	-	0.1	车间内地面没有积水和杂物；转运车辆排放整齐有序；没有跑冒滴漏现象；生产废气及时排出或处理，车间异味少		



## 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。

$$Y_{g_k}(X_{ij}) = \begin{cases} 100, & X_{ij} \in g_k \\ 0, & X_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad \text{..... (1)}$$

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  $g_k$  的隶属函数。

如公式 (1) 所示，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、逐层收敛得到评价对象在不同级别  $g_k$  的得分  $Y_{g_k}$ ，如公式 (2) 所示：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(X_{ij})) \quad \text{..... (2)}$$

式中：

$w_i$  为第  $i$  个一级指标的权重， $w_{ij}$  为第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标的权重，其中  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ，

$\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， $m$  为一级指标的个数， $n_i$  为第  $i$  个一级指标下二级指标的个数。另外， $Y_{g_1}$  等同于  $Y_I$ ， $Y_{g_2}$  等同于  $Y_{II}$ ， $Y_{g_3}$  等同于  $Y_{III}$ 。

### 5.3 清洁生产企业的评定

本标准采用限定性指标和指标分级加权评价相结合的方法，计算企业的清洁生产综合评价指数。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权的评价方法，计算企业的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。

对塑料生产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 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 级为国内清洁生产基本水平。

### 5.4 综合评价指数计算步骤

第一步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 I 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 I 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分  $Y_I$ ，当综合指数得分  $Y_I \geq 85$  分时，可判定企业清洁生产水平为 I 级。当企业相关指标不满足 I 级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_I < 85$  分时，则进入第 2 步计算。

第二步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 II 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 II 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分，当综合指数得分  $Y_{II} \geq 85$  分时，可判定企业清洁生产水平为 II 级。当企业相关指标不满足  $Y_{II}$  II 级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_{II} < 85$  分时，则进入第 3 步计算。

第三步：将现有企业相关指标与 III 级限定性指标基准值进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 III 级基准值进行逐项对比，计算综合指数得分  $Y_{III}$ ，当综合指数得分  $Y_{III} = 100$  分时，可判定企业

清洁生产水平为Ⅲ级。当企业相关指标不满足Ⅲ级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_{III} < 100$  分时，表明企业未达到清洁生产要求。

根据目前我国塑料企业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表2。

表2 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
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
III级（国内清洁生产基本水平）	同时满足： —— $Y_{III} = 100$ ；

## 6 指标解释与计算过程、数据来源

### 6.1 指标解释

#### 6.1.1 限定性指标

在各评价体系中，带\*项为限定性指标，即要达到某一个等级时该项指标必须达到该等级的要求。

#### 6.1.2 缺项的分值处理

当评价企业中缺少某一项或几项时，缺项的得分参考二级指标的权重分配一级指标中的各项。

### 6.2 指标计算方法及数据来源

#### 6.2.1 单位产品原辅材料消耗量

单位产品原辅材料消耗量指企业生产每吨产品需要从各种原辅材料使用量。

$$m_y = \frac{M_y}{Q} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$m_y$ ——每吨产品的原辅材料消耗量，t/t 产品；

$M_y$ ——在统计期内生产的各种原辅材料消耗量，t；

$Q$ ——在一定计量时间内生产的合格产品总质量，t。

#### 6.2.2 单位产品取水量

单位产品取水量指企业生产每吨产品需要从各种水源所取得的水量。

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$V_{ui}$ ——每吨产品的取水量， $m^3/t$  产品；

$V_i$ ——在一定计量时间内生产的取水量， $m^3$ ；

$Q$ ——在一定计量时间内生产的合格产品总质量，t。

#### 6.2.3 单位产品综合能耗

综合能耗是指统计报告期内，主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。企业单位重量综合能耗是指在一定计量时间内，生产1吨产品的综合能耗。

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$E_{ui}$ ——生产每吨产品的综合能耗（折标准煤），kgce/t；

$Q$ ——在一定计量时间内总的产品产量（重量），t；

$E_i$ ——在一定计量时间内的综合能耗（折标准煤），可扣除余热回收的耗能，kgce。

#### 6.2.4 注塑工序单位产品电耗

在统计期内生产每吨合格成品的注塑机电耗。

$$e_e = \frac{E_e}{G} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$e_e$ ——注塑工序单位产品电耗，kWh/t；

$E_e$ ——注塑工序电耗（注塑机电耗），kWh；

$G$ ——在一定计量时间内总的产品产量（重量），t。

#### 6.2.5 水重复利用率

水重复利用率可通过以下公式进行计算。

$$\mu_{sc} = \frac{W_c}{W_c + W_o} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$\mu_{sc}$ ——水重复利用率，%；

$W_c$ ——重复利用水量，包括循环水量和串联水量， $m^3$ ；

$W_o$ ——新鲜水用量， $m^3$ 。

#### 6.2.6 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量可用以下公式计算：

$$W_f = \frac{W}{Q} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$W_f$ ——单位产品废水产生量， $m^3/t$ ；

$W$ ——在统计期内生产废水的总产生量， $m^3$ ；

$Q$ ——在统计期内生产的合格产品总质量，t。

#### 6.2.7 单位产品 VOC 排放量

企业在统计期内生产每吨合格成品所产生的VOCs量。

$$VOC_s = \frac{M_{VOCs}}{Q} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

VOCs——每生产1吨产品产生的VOCs量，kg/t；

$M_{VOCs}$ ——在统计期内产生的总的VOCs量，kg；

$Q$ ——在统计期内生产的合格产品总质量，t。

#### 6.2.8 单位产品危险废物产生量

按照《国家危险废物名录》，企业生产每吨产品所产生的危险废物量：

$$M_{ui} = \frac{M_i}{Q} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$M_{ui}$ ——每生产 1 吨产品产生的危险废物量，kg/t；

$M_i$ ——在统计期内产生的危险废物产生量，kg；

$Q$ ——在统计期内生产的合格产品总质量，t。

## 参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令 72 号）
- [2] 《清洁生产审核办法》（发改令，环发 38 号）
- [3] 中华人民共和国环境影响评价法（主席令 24 号）
- [4] GB 17167-2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》
- [5] GB/T 12452-2008 《企业水平衡测试通则》
- [6] 《中华人民共和国环境保护法》（主席令 22 号）
- [7] 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令 31 号）
- [8] 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（1-4）批》（工信部节能与综合利用司）
- [9] 《节能机电设备(产品)推荐目录（工信部 1-7 批 2009 年）》（工信部节能与综合利用司）
- [10] 《国家重点节能低碳推广目录 2017 年本，节能部分》（发改令[2018]3 号）
- [11] 《广东省节能技术设备（产品）推荐目录（1-8 批）》
- [12] 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 48 号）
- [13] 《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》（粤环[2012]18 号）
- [14] 《排污许可证管理暂行规定》（环水体[2016]186 号）
- [15] 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（国务院令 693 号）
- [16] 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）
- [17] 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号）
- [18] 《工业清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T 20106-2006）
- [19] 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）
- [20] 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 57 号）
- [21] 《关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环发[2013]36 号）
- [22] 《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）
- [23] 环境保护部《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54 号）
- [24] 《广东省经济和信息化委 广东省环境保护厅关于印发清洁生产审核及验收工作流程的通知》（粤经信规字[2017]3 号）
- [25] 《广东省经济和信息化委广东省环境保护厅关于做好清洁生产审核相关工作的通知》（粤经信节能函[2010]133 号）
- [26] 《产业结构调整指导目录（2019 年）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）
- [27] 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工产业[2010]122 号）