

# 云南省甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系

# 目 录

前言.....	2
1 适用范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 评价指标体系.....	3
3.1 指标选取说明.....	3
3.2 指标基准值、极限值及其说明.....	3
3.3 指标体系.....	4
4 考核评分计算方法.....	7
4.1 定量评价指标的分值计算.....	7
4.2 定性评价指标的分值计算.....	8
4.3 综合评价指数的计算.....	8
4.4 清洁生产企业的评定.....	8
5 指标计算与数据来源.....	9
5.1 指标计算.....	9
5.2 数据来源.....	12

## 前 言

为贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》和《云南省清洁生产促进条例》，指导和推动云南省甘蔗制糖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。2013年，云南省工业和信息化委员会制定发布了《云南省甘蔗制糖（含糖蜜酒精）行业清洁生产评价指标体系（试行）》。近年来，随着经济社会的发展，云南省甘蔗制糖行业技术水平不断提高，部分指标已难以准确评价行业目前的水平。经修订，现发布《云南省甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系》（以下简称“指标体系”）。

本指标体系用于评价云南省甘蔗制糖行业企业的清洁生产水平，并为企业推行清洁生产提供技术指导。

本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，即代表省内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表省内一般水平的“清洁生产企业”。

本指标体系技术起草人：颜芳、孙孝龙、杨运生、邓水琴、李玲、吴春雷、龙杰明

本指标体系由云南省工业和信息化厅负责解释。

本指标体系自2020年4月1日起施行。

## 1 适用范围

本指标体系适用于云南省甘蔗制糖行业企业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本指标体系的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新有效版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 13223 火电厂大气污染物排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备与管理通则
- GB 21909 制糖工业水污染物排放标准
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 32044 糖单位产品能源消耗限额
- GB/T 317 白砂糖
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- HJ 617 企业环境报告书编制导则
- HJ 2303 制糖工业污染防治可行技术指南
- HJ/T 186 清洁生产标准 甘蔗制糖业
- DB45/T1188 广西壮族自治区地方标准 甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系
- DB53/T168 云南省地方标准 用水定额

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

《清洁生产审核办法》（国家发展和改革委员会 环境保护部令第 38 号）

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第 28 号）

《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）

《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔2019〕470 号）

《蔗糖单位产品能耗限额及计算方法（试行）》（云工信节能〔2014〕866 号）

### 3 评价指标体系

#### 3.1 指标选取说明

本评价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，分为定量指标和定性指标两种。

定量评价指标选取了有代表性的，能反映“节能、降耗、减污、增效”有关清洁生产最终目标的指标。综合评价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，用于评价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。

定量指标分为一级指标和二级指标。一级指标为普遍性、概括性的指标；二级指标为反映甘蔗制糖行业企业清洁生产各方面具有代表性的，易于评价考核的指标。

#### 3.2 指标基准值、极限值及其说明

在定量评价指标中，各二级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，正向（逆向）指标高于（低于）基准值，则得权重分值；评价极限值是相关部门或行业内该项指标的最低要求，正向（逆向）指标低于（高于）等于极限值，则为“0”分。

本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：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；国家或行业对该项指标尚无明确要求的，则选用云南省制糖行业近年来清洁生产所实际达到的中上水平的指标值。因此，本评价指标体系的定量指标基准值代表了云南省甘蔗制糖行业的清洁生产先进水平。

定性评价指标衡量是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况。

评价指标中带“▲”的指标为限定性指标；带“\*”的指标为正向指标。

#### 3.3 指标体系

云南省甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系的定量评价指标权重、基准值及极限值见表1，定性评价指标权重、基准值见表2。

表 1 云南省甘蔗制糖行业清洁生产定量评价指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	基准值	极限值
1	生产工艺及装备指标	5	*日榨蔗能力	t/d	5	5000	3000
2	资源能源消耗指标	25	▲吨糖单位产品综合能耗	kgce/t	10	225	420
3			▲吨糖耗新鲜水量	m <sup>3</sup> /t	10	0.25	4
4			*等折白砂糖产率	%	5	13	12.5
5	资源综合利用指标	30	*更正总收回率	%	5	88	86
6			*水重复利用率	%	5	99	95
7			*滤泥综合利用率	%	5	100	
8			*蔗渣综合利用率	%	5	100	
9			*废糖蜜综合利用率	%	5	100	
10			*锅炉灰渣综合利用率	%	5	100	
11	污染物产生指标	25	▲吨糖废水产生量	m <sup>3</sup> /t	4	7.5	10
12			吨糖 COD 产生量	kg/t	3	0.35	1
13			吨糖氨氮产生量	kg/t	3	0.03	0.1
14			吨糖总氮产生量	kg/t	3	0.07	0.15
15			吨糖总磷产生量	kg/t	3	0.002	0.005
16			吨糖烟尘产生量	kg/t	3	0.27	0.4
17			吨糖 SO <sub>2</sub> 产生量	kg/t	3	0.07	0.13
18			吨糖 NO <sub>x</sub> 产生量	kg/t	3	2.15	2.68
19	产品特征指标	15	*产品优一级品率	%	10	100	95
20			*产品合格率	%	5	100	

注 1: 带▲的指标为限定性指标; 带\*的指标为正向指标。

表 2 云南省甘蔗制糖行业清洁生产定性评价指标

序号	指标	指标权重	基准值
1	▲环境法律法规标准执行情况	20	符合国家和云南有关法律、法规，污染物排放应达到国家和云南排放标准、总量控制和排污许可证管理要求
2	工艺方案及装备要求	10	采用先进高效的甘蔗破碎设备，提高甘蔗破碎度，降低能耗；采用高效清净技术，降低清汁色值，减少糖分损失；采用高效冷凝装置，降低耗水量；采用高效冷凝水、冷却水循环装置，提高水重复利用率；锅炉升级改造，提高热效率，降低能耗，并配备环保装置；通过控制系统对设备参数进行实施采集，优化设备参数
3	自动化控制水平	5	压榨、澄清、蒸发、煮糖结晶、成品包装工段及锅炉采用自动化控制
4	产业政策执行	5	生产规模符合国家或云南相关产业政策，不使用国家或云南明令淘汰的落后工艺和装备（包括《高耗能淘汰落后机电设备产品目录》中设备）
5	清洁生产审核制度执行	5	按照《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展审核
6	生产工艺过程用能、用水管理	5	进出用能（用水）单位、进出主要次级用能（用水）单位、主要用能（用水）设备的配备和管理均符合 GB 17167、GB 24789 的要求，并建立严格的定量考核制度
7	生产车间卫生管理	5	满足 GBZ 1、GB 14881 卫生要求
8	环保设施运行管理	5	建立环保设施运行管理台账，定期组织对环境保护设施的使用、维护、保养情况进行专业性监督检查
9	排污口管理	5	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求
10	污染物排放监测	5	安装废水污染源自动监控系统并正常运行；安装大气污染源自动监控系统并正常运行
11	环境应急	5	编制完善的环境应急预案，通过预案评估，并完成预案备案，定期开展环境应急演练
12	环境信息公开	5	按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求公开企业环境信息
13	质量管理体系	5	通过认证并有效运行
14	环境管理体系	5	通过认证并有效运行
15	职业健康安全管理体系	5	通过认证并有效运行
16	能源管理体系	5	通过认证并有效运行

注：带▲的指标为限定性指标。

## 4 评价方法

### 4.1 定量评价指标的分值计算

企业清洁生产定量评价指标的评价，以企业在考核周期或有关生产作业过程中各项二级指标实际达到的数值为基础进行计算，综合得出该企业定量评价指标的评价分值。定量评价的指标从其数值情况来看，可分为两类情况：一类是该项指标的数值越高（大）越符合清洁生产评价要求（表 1 中带“\*”指标），即正向指标；另一类是该项的数值越低（小）越符合清洁生产评价要求，即逆向指标。因此，定量评价指标的评价分值，根据其类别采用不同的计算公式。

对正向指标，按公式（4-1）计算：

$$S_i = \frac{S_{xi} - S_{ji}}{S_{oi} - S_{ji}} \quad (4-1)$$

对逆向指标，按公式（4-2）计算：

$$S_i = \frac{S_{ji} - S_{xi}}{S_{ji} - S_{oi}} \quad (4-2)$$

式中：

$S_i$  ——第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$S_{xi}$  ——第  $i$  项评价指标的实际值；

$S_{oi}$  ——第  $i$  项评价指标的评价基准值；

$S_{ji}$  ——第  $i$  项评价指标的评价极限值。

本评价指标体系单项评价指数  $S_i$  取值在 0-1.0 之间：当  $S_i \geq 1$  时取 1；当  $0 < S_i < 1$  时取  $S_i$ ；当  $S_i \leq 0$  时取 0。

定量评价指标的分值按公式（4-3）计算：

$$P_l = \sum_{i=1}^n S_i K_i \quad (4-3)$$

式中：

$P_l$  ——定量评价指标的分值；

$n$  ——参与评价的定量评价指标的项目总数；

$S_i$  ——第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$K_i$  ——第  $i$  项评价指标的权重分值。

### 4.2 定性评价指标的分值计算

定性评价指标的评价分值按公式（4-4）计算：

$$P_2 = \sum_{i=1}^n S_i K_i \quad (4-4)$$

式中：

- $P_2$  ——定性评价指标的评价分值；
- $n$  ——参与评价的定性评价指标的项目总数；
- $S_i$  ——第  $i$  项评价指标的单项评价指数；
- $K_i$  ——第  $i$  项评价指标的权重分值。

### 4.3 综合评价指数的计算

为了综合评价企业清洁生产总体水平，在进行定量和定性评价分值计算的基础上，将这两类指标的评价得分按不同权重（以定量指标为主，以定性指标为辅）予以综合，得出清洁生产综合评价指数。

综合评价指数（ $P$ ）：综合评价指数是描述和评价被评价企业在考核周期内清洁生产总体水平的一项综合指标。企业之间清洁生产综合评价指数之差可以反映企业之间清洁生产水平的总体差距。综合评价指数按公式（4-5）计算：

$$P = 0.7P_1 + 0.3P_2 \quad (4-5)$$

式中：

- $P$  ——企业清洁生产的综合评价指数；
- $P_1$  ——定量评价指标评价分值；
- $P_2$  ——定性评价指标评价分值。

### 4.4 清洁生产水平的评定

对甘蔗制糖企业清洁生产水平的评定，是以清洁生产综合评价指数为依据的，根据目前云南省甘蔗制糖行业的实际情况，本指标体系对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产先进企业以及清洁生产企业。见表 3。

表 3 甘蔗制糖行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

清洁生产水平等级	清洁生产综合评价指数
清洁生产先进企业	$P \geq 95$
清洁生产企业	$85 \leq P < 95$

同时，按照现行环境保护政策法规以及产业政策要求，凡参评企业被地方环境主管部门认定为主要污染物排放未“达标”（指污染物总量未达到控制指标或主要污染物排放浓度超标）的；近三年内发生国家/地方相关部门认定的重大环境污染事故的；

考核周期内发生死亡事故的；任一限定性指标评价分值为“0”的，不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。

## 5 指标计算与数据来源

### 5.1 指标计算

#### 5.1.1 吨糖单位产品综合能耗

吨糖单位产品综合能耗按公式（5-1）计算：

$$Z_z = \frac{N_z}{M} \quad (5-1)$$

式中：

$Z_z$  ——吨糖单位产品综合能耗（kgce/t）；

$N_z$  ——考核周期内能源消耗量总和（kgce）；

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量（t）。

#### 5.1.2 吨糖耗新鲜水量

吨糖耗新鲜水量按公式（5-2）计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{M} \quad (5-2)$$

式中：

$V_{ui}$  ——吨糖耗新鲜水量（m<sup>3</sup>/t）；

$V_i$  ——考核周期内生产耗新鲜水量（m<sup>3</sup>）；

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量（t）。

#### 5.1.3 更正总收回率

更正总收回率按公式（5-3）计算：

$$\eta_s = \frac{\eta_r \times \eta_i}{100} \quad (5-3)$$

式中：

$\eta_s$  ——更正总收回率（%）；

$\eta_r$  ——考核周期内更正压榨抽出率（%）；

$\eta_i$  ——考核周期内更正煮炼收回率（%）。

#### 5.1.4 等折白砂糖产率

等折白砂糖产率按公式（5-4）计算：

$$\eta_c = \frac{M}{M_g} \times 100 \quad (5-4)$$

式中：

$\eta_c$  ——等折白砂糖产率 (%) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t) ;

$M_g$  ——考核周期内榨蔗量 (t) 。

### 5.1.5 水重复利用率

水重复利用率按公式 (5-5) 计算:

$$R = \frac{V_r}{V} \times 100 \quad (5-5)$$

式中:

$R$  ——水重复利用率 (%) ;

$V_r$  ——考核周期内重复利用水量 (m<sup>3</sup>) ;

$V$  ——考核周期内用水量 (m<sup>3</sup>) 。

### 5.1.6 滤泥综合利用率

滤泥综合利用率按公式 (5-6) 计算:

$$\eta_n = \frac{Q_n}{Q_{nt}} \times 100 \quad (5-6)$$

式中:

$\eta_n$  ——滤泥综合利用率 (%) ;

$Q_n$  ——考核周期内滤泥综合利用量 (t) ;

$Q_{nt}$  ——考核周期内滤泥总产生量 (t) 。

### 5.1.7 蔗渣综合利用率

蔗渣综合利用率按公式 (5-7) 计算:

$$\eta_z = \frac{Q_z}{Q_{zt}} \times 100 \quad (5-7)$$

式中:

$\eta_z$  ——蔗渣综合利用率 (%) ;

$Q_z$  ——考核周期内蔗渣综合利用量 (t) ;

$Q_{zt}$  ——考核周期内蔗渣总产生量 (t) 。

### 5.1.8 废糖蜜综合利用率

废糖蜜综合利用率按公式 (5-8) 计算:

$$\eta_m = \frac{Q_m}{Q_{mt}} \times 100 \quad (5-8)$$

式中:

$\eta_m$  ——废糖蜜综合利用率 (%) ;

$Q_m$  ——考核周期内废糖蜜综合利用量 (t) ;

$Q_{mt}$  ——考核周期内废糖蜜总产生量 (t) 。

### 5.1.9 锅炉灰渣综合利用率

锅炉灰渣综合利用率按公式 (5-9) 计算:

$$\eta_r = \frac{Q_r}{Q_{rt}} \times 100 \quad (5-9)$$

式中:

$\eta_r$  ——锅炉灰渣综合利用率 (%) ;

$Q_r$  ——考核周期内锅炉灰渣综合利用量 (kg) ;

$Q_{rt}$  ——考核周期内锅炉灰渣总产生量 (kg) 。

### 5.1.10 吨糖废水产生量

吨糖废水产生量按公式 (5-10) 计算:

$$V_{ci} = \frac{V_c}{M} \quad (5-10)$$

式中:

$V_{ci}$  ——吨糖废水产生量 ( $\text{m}^3/\text{t}$ ) ;

$V_c$  ——考核周期内排放的废水量 ( $\text{m}^3$ ) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t) 。

### 5.1.11 吨糖 COD 产生量

吨糖COD产生量按公式 (5-11) 计算:

$$C_{COD} = \frac{M_{COD}}{M} \quad (5-11)$$

式中:

$C_{COD}$  ——吨糖COD产生量 (kg/t) ;

$M_{COD}$  ——考核周期内的COD排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t) 。

### 5.1.12 吨糖氨氮产生量

吨糖氨氮产生量按公式 (5-12) 计算:

$$C_{\text{氨氮}} = \frac{M_{\text{氨氮}}}{M} \quad (5-12)$$

式中:

$C_{\text{氨氮}}$  ——吨糖氨氮产生量 (kg/t) ;

$M_{\text{氨氮}}$  ——考核周期内的氨氮排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t)。

#### 5.1.13 吨糖总氮产生量

吨糖总氮产生量按公式 (5-13) 计算:

$$C_{\text{总氮}} = \frac{M_{\text{总氮}}}{M} \quad (5-13)$$

式中:

$C_{\text{总氮}}$  ——吨糖总氮产生量 (kg/t) ;

$M_{\text{总氮}}$  ——考核周期内的总氮排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t)。

#### 5.1.14 吨糖总磷产生量

吨糖总磷产生量按公式 (5-14) 计算:

$$C_{\text{总磷}} = \frac{M_{\text{总磷}}}{M} \quad (5-14)$$

式中:

$C_{\text{总磷}}$  ——吨糖总磷产生量 (kg/t) ;

$M_{\text{总磷}}$  ——考核周期内的总磷排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t)。

#### 5.1.15 吨糖烟尘产生量

吨糖烟尘产生量按公式 (5-15) 计算:

$$C_{\text{烟尘}} = \frac{M_{\text{烟尘}}}{M} \quad (5-15)$$

式中:

$C_{\text{烟尘}}$  ——吨糖烟尘产生量 (kg/t) ;

$M_{\text{烟尘}}$  ——考核周期内的锅炉颗粒物排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t)。

#### 5.1.16 吨糖 SO<sub>2</sub> 产生量

吨糖SO<sub>2</sub>产生量按公式 (5-16) 计算:

$$C_{\text{SO}_2} = \frac{M_{\text{SO}_2}}{M} \quad (5-16)$$

式中:

$C_{\text{SO}_2}$  ——吨糖SO<sub>2</sub>产生量 (kg/t) ;

$M_{\text{SO}_2}$  ——考核周期内的SO<sub>2</sub>排放量 (kg) ;

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量 (t)。

### 5.1.17 吨糖 NO<sub>x</sub> 产生量

吨糖NO<sub>x</sub>产生量按公式（5-17）计算：

$$C_{NO_x} = \frac{M_{NO_x}}{M} \quad (5-17)$$

式中：

$C_{NO_x}$  ——吨糖NO<sub>x</sub>产生量（kg/t）；

$M_{NO_x}$  ——考核周期内的NO<sub>x</sub>排放量（kg）；

$M$  ——考核周期内成品糖及在制品等折白砂糖产量（t）。

## 5.2 数据来源

### 5.2.1 统计

指标计算数据主要来源是根据日常生产过程中各工段的生产记录和根据需要测定的数据统计的年报或考核周期报表，数据应存档备查。

### 5.2.2 监测

如果统计数据严重短缺，可采用合法监测机构提供的监测报告数据。各项指标的采样和监测按照国家或行业标准监测方法执行。