

ICS 13.020.30

Z 01

DB45

广西壮族自治区地方标准

DB 45/T 1188—2015

甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系

2015-6-1 发布

2015-7-1 实施

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则编写。

本标准由广西壮族自治区环境保护厅提出并归口。

本标准起草单位：广西壮族自治区环境保护科学研究院。

本标准主要起草人：张立宏、赵侣璇、曾广庆、宋红军、覃楠钧、胡永东、庞少静、林华、宋晓薇、张俊、罗栋源。

甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系

1 范围

本标准规定了广西甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系的术语和定义、评价指标体系、评价方法以及指标计算与数据采集。

本标准适用于广西甘蔗制糖企业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度，也适用于甘蔗制糖行业环境影响评价、环保核查等管理需求。

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，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 5468 锅炉烟尘测试方法
- GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
- GB/T 17166 企业能源审计技术通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- 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 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/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
- HJ/T 57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ 617 企业环境报告书编制导则
- HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
- 《清洁生产审核暂行办法》（国家发展和改革委员会、国家环境保护总局令第16号）
- 《环境信息公开办法（试行）》（国家环境保护总局令第35号）
- 《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

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组成，用于评价清洁生产水平的指标集合。

3.2

污染物产生指标（末端处理前）

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）。

3.3

指标基准值

为评价清洁生产水平所确定的指标对照值。

3.4

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。

3.5

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。

3.6

甘蔗制糖

以甘蔗的蔗茎为原料，通过物理和化学的方法，去除杂质、提取出含高纯度蔗糖的食糖成品的过程。

3.7

蔗糖总回收率

一定计量重量的成品糖中所含蔗糖总重量与生产此成品糖所用的甘蔗中蔗糖总重量的百分率。

3.8

水重复利用率

在一定的计量时间内，生产过程中使用的重复利用水量（包括循环利用的水量和直接或经处理后回收再利用的水量）与总用水量的百分率。

3.9

蔗渣

甘蔗经压榨或渗出提汁后残余的物料。

3.10

滤泥

蔗汁或其它含有沉淀物的蔗汁或糖汁经过滤处理后，从过滤机卸出的泥渣。

4 评价指标体系

甘蔗制糖企业清洁生产评价指标体系的各评价指标、权重值和基准值见表1。

表1 甘蔗制糖企业定性和定量评价指标、权重值及基准值

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	0.15	装备要求		0.30	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，并配备烟气除尘、脱硫、脱硝装置		
2			日榨蔗能力	t/d	0.10	≥15 000	≥10 000	≥5 000
3			工艺方案		0.25	采用改进的生产工艺，保证产品质量		
4			主要设备参数		0.20	通过控制系统对设备参数进行实施采集，优化设备参数		
5			自动化控制水平		0.15	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	压榨、澄清、蒸发、成品包装工段及锅炉采用自动化控制	根据实际情况采用自动化控制
6	资源能源消耗指标	0.25	*百吨蔗耗标煤	t/100t	0.35	≤4.0	≤4.5	≤5.0
7			吨蔗耗电量	kW·h/t	0.30	≤28	≤30	≤35
8			*吨蔗耗新鲜水量	m ³ /t	0.35	≤0.1	≤0.3	≤0.5
9	资源综合利用指标	0.15	蔗糖总回收率	%	0.10	≥87.5	≥87.0	≥86.0
10			*水重复利用率	%	0.30	≥99	≥98	≥95
11			滤泥综合利用率	%	0.15	100		
12			蔗渣综合利用率	%	0.15	100		
13			最终糖蜜综合利用率	%	0.15	100		
14			锅炉灰渣综合利用率	%	0.15	100		
15	污染物产生指标	0.25	*吨蔗废水产生量	m ³ /t	0.20	≤0.6	≤0.8	≤1.0
16			*吨蔗 COD 产生量	kg/t	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5
17			吨蔗 SS 产生量	kg/t	0.10	≤0.12	≤0.16	≤0.20
18			*吨蔗烟尘产生量	kg/t	0.20	≤1.2	≤1.5	≤1.7
19			*吨蔗 SO ₂ 产生量	kg/t	0.20	≤0.05	≤0.10	≤0.15
20			吨蔗 NO _x 产生量	kg/t	0.10	≤0.10	≤0.15	≤0.20
21	产品特征指标	0.05	产品包装		0.30	符合 GB 14881 相关要求		
22			色值	IU	0.35	≤100	≤120	≤150
23			SO ₂ 含量	mg/kg	0.35	≤10	≤15	≤30

表1 甘蔗制糖企业定性和定量评价指标、权重值及基准值(续)

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	
24	清洁生产管理指标	0.15	*环境法律法规标准执行情况		0.11	符合国家和广西有关环境法律、法规, 污染物排放应达到国家或广西排放标准、总量控制和排污许可证管理要求			
25					0.11	建设项目环评、“三同时”制度执行率达到100%			
26			*产业政策执行情况		0.11	生产规模符合国家和广西相关产业政策, 不使用国家或广西明令淘汰的落后工艺和装备			
27			清洁生产审核制度执行情况		0.09	按照《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产审核暂行办法》要求开展审核			
28			生产工艺过程用水、电、汽管理		0.06	进出用能单位、进出主要次级用能单位、主要用能设备的配备和管理均符合GB 17167的要求, 并建立严格的定量考核制度			
29			能源管理执行情况		0.02	按照GB/T 23331要求进行能源管理, 并按照GB/T 17166的要求开展能源审计工作			
30			环境管理体系制度		0.06	按照GB/T 24001要求建立并运行环境管理体系, 环境管理手册、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		
31			环保设施运行管理		0.06	建立废水、废气处理设施运行控制系统, 有完整的运行数据记录并建档管理			
32			排污口管理		0.06	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			
33			污染物排放监测		0.08	污染源自动监控数据有效传输率达95%; 企业自行监测结果公布率达90%	污染源自动监控数据有效传输率达85%; 企业自行监测结果公布率达85%	污染源自动监控数据有效传输率达75%; 企业自行监测结果公布率达80%	
34			生产车间卫生管理		0.05	满足GBZ 1、GB 14881卫生要求			
35			职业健康安全管理		0.05	按照GB/T 28001要求进行职业健康安全管理, 预防职业病危害, 保护劳动者健康, 增强员工安全生产意识, 确保生产安全			
36			环境应急		0.06	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			
37			环境信息公开		0.04	按照《环境信息公开办法(试行)》要求公开企业环境信息			
38					0.04	按照HJ 617要求编写企业环境报告书			

注1: 带*的指标为限定性指标。
注2: “色值”、“SO₂含量”指标为白砂糖每编号样品的检验结果。

5 评价方法

5.1 清洁生产综合评价指数计算方法

5.1.1 隶属函数建立

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。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

x_{ij} ——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；

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——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。

5.1.2 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} ，公式为：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

w_i ——第 i 个一级指标的权重， $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ；

ω_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ；

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。

5.2 甘蔗制糖企业清洁生产水平的评定

本标准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，计算企业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，将甘蔗制糖企业清洁生产水平等级划分为三级，一级为国际清洁生产先进水平；二级为国内清洁生产先进水平；三级为国内清洁生产基本水平。

根据目前广西区内甘蔗制糖行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 2。

表2 甘蔗制糖不同等级的清洁生产企业的综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
一级	$Y_{g1} \geq 85$, 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
二级	$Y_{g2} \geq 85$, 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
三级	$Y_{g3} = 100$

6 指标计算与数据采集

6.1 指标计算

6.1.1 百吨蔗耗标煤

百吨蔗耗标煤按公式 (3) 至 (6) 计算:

$$E_b = \frac{M_{ij}}{M} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

其中:

$$M_{ij} = M_i + M_j \dots\dots\dots (4)$$

$$M_i = \frac{M_a \times Q_a}{Q} \dots\dots\dots (5)$$

$$M_j = \frac{M_b \times Q_b}{Q} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- E_b ——百吨蔗耗标煤, t/100t;
- M_{ij} ——榨季燃料等折标准煤量, t;
- M ——榨季实际榨蔗量, t;
- M_i ——燃煤等折标准煤量, t;
- M_j ——燃料蔗渣等折标准煤量, t;
- M_a ——燃煤的重量, t;
- M_b ——绝干燃料蔗渣的重量, t;
- Q_a ——燃煤的低位发热量, kJ/kg;
- Q_b ——绝干燃料蔗渣的低位发热量, kJ/kg;
- Q ——标准煤低位发热量, kJ/kg。

6.1.2 吨蔗耗电量

吨蔗耗电量按公式 (7) 计算:

$$E_{ui} = \frac{E_i}{M} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- E_{ui} ——吨蔗耗电量, kW·h/t;
- E_i ——榨季制糖生产总耗电量, kW·h;
- M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.3 吨蔗耗新鲜水量

吨蔗耗新鲜水量按公式 (8) 计算:

$$V_{ui} = \frac{V_i}{M} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- V_{ui} ——吨蔗耗新鲜水, m^3/t ;
 V_i ——榨季生产耗新鲜水量, m^3 ;
 M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.4 蔗糖总回收率

蔗糖总回收率按公式 (9) 计算:

$$\eta_s = \frac{M_r}{M_t} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- η_s ——蔗糖总回收率, %;
 M_r ——成品糖及在制品中可制成糖的蔗糖 (或糖度) 质量;
 M_t ——糖料蔗中的蔗糖 (或糖度) 质量。

6.1.5 水重复利用率

水的重复利用率按公式 (10) 计算:

$$R = \frac{V_r}{V} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- R ——水重复利用率, %;
 V_r ——榨季全生产期重复利用水量, m^3 ;
 V ——榨季全生产期用水总量, m^3 。

6.1.6 滤泥综合利用率

滤泥综合利用率按公式 (11) 计算:

$$\eta_n = \frac{Q_n}{Q_{nt}} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- η_n ——滤泥综合利用率, %;
 Q_n ——榨季滤泥综合利用量, t;
 Q_{nt} ——榨季滤泥总产生量, t。

6.1.7 蔗渣综合利用率

蔗渣综合利用率按公式 (12) 计算:

$$\eta_z = \frac{Q_z}{Q_{zt}} \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

式中:

- η_z ——蔗渣综合利用率, %;
 Q_z ——榨季蔗渣综合利用量, t;

Q_{et} ——榨季蔗渣总产生量, t。

6.1.8 最终糖蜜综合利用率

最终糖蜜综合利用率按公式 (13) 计算:

$$\eta_m = \frac{Q_m}{Q_{mt}} \times 100 \dots\dots\dots (13)$$

式中:

- η_m ——最终糖蜜综合利用率, %;
- Q_m ——榨季最终糖蜜综合利用量, t;
- Q_{mt} ——榨季最终糖蜜总产生量, t。

6.1.9 锅炉灰渣综合利用率

锅炉灰渣综合利用率按公式 (14) 计算:

$$\eta_a = \frac{Q_r}{Q_t} \times 100 \dots\dots\dots (14)$$

式中:

- η_a ——锅炉灰渣综合利用率, %;
- Q_r ——榨季锅炉灰渣综合利用量, kg;
- Q_t ——榨季锅炉灰渣总产生量, kg。

6.1.10 吨蔗废水产生量

吨蔗废水产生量按公式 (15) 计算:

$$V_{ci} = \frac{V_c}{M} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

- V_{ci} ——吨蔗废水产生量, m³/t;
- V_c ——榨季全生产期产生的废水量, m³;
- M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.11 吨蔗 COD 产生量

吨蔗 COD 产生量按公式 (16) 计算:

$$C_{cod} = \frac{\overline{C_{COD}} \times V_c}{M} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

- C_{cod} ——吨蔗 COD 的产生量, kg/t;
- $\overline{C_{COD}}$ ——榨季全生产期产生的废水中COD浓度算术平均值, mg/L;
- V_c ——榨季全生产期产生的废水量, m³;
- M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.12 吨蔗 SS 产生量

吨蔗 SS 产生量按公式 (17) 计算:

$$C_{SS} = \frac{\overline{C_{SS}} \times V_c}{M} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

C_{SS} ——吨蔗 SS 的产生量, kg/t;

$\overline{C_{SS}}$ ——榨季全生产期产生的废水中SS浓度算术平均值, mg/L;

V_c ——榨季全生产期产生的废水量, m^3 ;

M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.13 吨蔗烟尘产生量

吨蔗烟尘产生量按公式 (18) 计算:

$$C_{\text{烟尘}} = \frac{\overline{C_{\text{烟尘}}} \times V_g}{M} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$C_{\text{烟尘}}$ ——吨蔗烟尘的产生量, kg/t;

$\overline{C_{\text{烟尘}}}$ ——榨季全生产期产生的废气中烟尘浓度算术平均值, mg/m^3 ;

V_g ——榨季全生产期产生的废气量, m^3 ;

M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.14 吨蔗 SO₂ 产生量

吨蔗SO₂产生量按公式 (19) 计算:

$$C_{SO_2} = \frac{\overline{C_{SO_2}} \times V_g}{M} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (19)$$

式中:

C_{SO_2} ——吨蔗 SO₂ 的产生量, kg/t;

$\overline{C_{SO_2}}$ ——榨季全生产期产生的废气中SO₂浓度算术平均值, mg/m^3 ;

V_g ——榨季全生产期产生的废气量, m^3 ;

M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.1.15 吨蔗 NO_x 产生量

吨蔗NO_x产生量按公式 (20) 计算:

$$C_{NO_x} = \frac{\overline{C_{NO_x}} \times V_g}{M} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (20)$$

式中:

C_{NO_x} ——吨蔗 NO_x 的产生量, kg/t;

$\overline{C_{NO_x}}$ ——榨季全生产期产生的废气中 NO_x 浓度算术平均值, mg/m^3 ;

V_g ——榨季全生产期产生的废气量, m^3 ;

M ——榨季实际榨蔗量, t。

6.2 数据的采集方法

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,并采用国家或行业标准监测分析方法,详见表3。

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 重铬酸盐法	GB/T 11914
悬浮物 (SS)		水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901
烟尘	废气处理设施前	锅炉烟尘测试方法	GB 5468
二氧化硫 (SO_2)		固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法	HJ/T 56
		固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ/T 57
氮氧化物 (NO_x)		固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43
	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693	

中华人民共和国广西地方标准

甘蔗制糖行业清洁生产评价指标体系

DB45/T 1188—2015

广西壮族自治区质量技术监督局统一印刷

版权专有 侵权必究