

# **电石行业清洁生产**

## **评价指标体系（试行）**

# 目 录

前 言.....	1
1 电石行业清洁生产评价指标体系适用范围.....	2
2 电石行业清洁生产评价指标体系结构.....	2
3 电石行业清洁生产评价指标的基准值和权重分值.....	4
4 电石企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法.....	7
4.1 定量评价指标的考核评分计算.....	7
4.2 定性评价指标的考核评分计算.....	8
4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算.....	8
4.4 电石行业清洁生产企业的评定.....	9
5 指标解释.....	10
6 监督实施.....	12

## 前 言

为贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动电石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，特制定电石行业清洁生产评价指标体系（试行）（以下简称“指标体系”）。

本指标体系适用于评价电石企业的清洁生产水平，为企业推行清洁生产提供技术指导。可用于企业的清洁生产审核，是创建清洁生产先进企业的主要依据。

本指标体系将企业清洁生产等级划分为两级，一级代表国内清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产一般水平。随着技术的不断进步和发展，本指标体系每3~5年修订一次。

本指标体系起草单位：中国石油和化学工业协会、中国化工环保协会、中国电石工业协会。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自发布之日起试行。

## 1 电石行业清洁生产评价指标体系适用范围

本评价指标体系适用于以石灰石、焦炭为原料，电炉法生产电石的企业。

## 2 电石行业清洁生产评价指标体系结构

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，本评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

定量评价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，建立评价模式。通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标的权重值进行计算和评分，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。

定性评价指标主要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，用于定性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。

定量指标和定性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，二级指标为反映电石企业清洁生产各方面具有代表性的、易于评价考核的指标。

本指标体系选用资源与能源消耗指标、产品特征指标、污染物指标、资源综合利用指标及健康安全指标等 5 个方面作为电石行业的清洁生产定量评价指标。选用生产技术特征指标、环境管理体系建立及清洁生产审核和贯彻执行环境保护法规的符合性作为电石行业的清洁生产定性评价指标。

电石行业清洁生产定量和定性指标评价体系框架分别见图 1 和图 2。

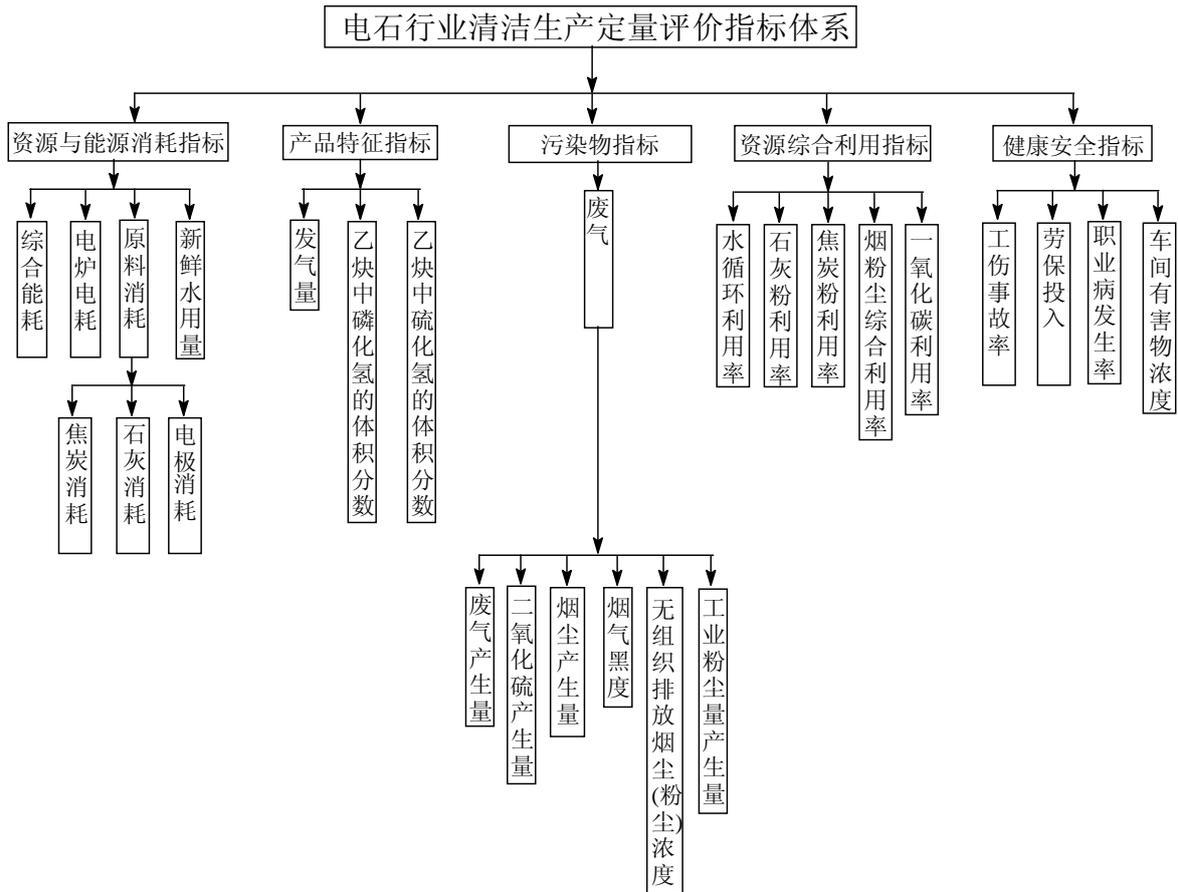


图 1 电石行业清洁生产定量评价指标体系框架

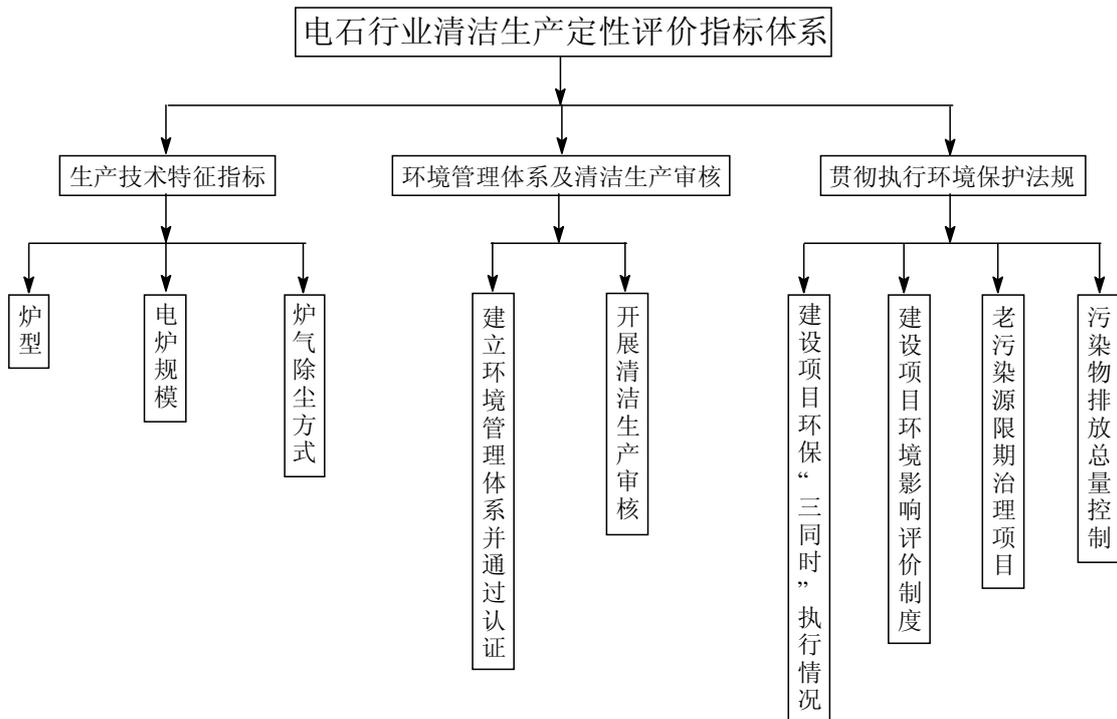


图 2 电石行业清洁生产定性评价指标体系框架

### 3 电石行业清洁生产评价指标的基准值和权重分值

在评价指标体系中，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标准。本定量化评价指标的评价基准值选取行业清洁生产的先进水平，对于正向指标，评价基准值采用电石生产能达到的最大值（即行业最优值）。对于逆向指标，评价基准值采用电石生产能达到的最小值（即行业最优值）。各项指标的权重值采用层次分析法（AHP）来确定。

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，以及企业的生产状况，按“是”或“否”两种选择来评定。选择“是”即得到相应的分值，选择“否”则不得分。

清洁生产评价指标的权重值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它在原则上是根据该项指标对电石企业清洁生产实际效益和水平的影响程度大小及其实施的难易程度来确定的。

电石生产定量评价的各项指标权重与基准值见表 1。定性评价的各项指标权重与基准值见表 2。

表 1 电石企业清洁生产定量评价指标项目、权重以及基准值

序号	评价指标		单位	权重	评价基准值	
1	资源与 能源消 耗指标 (36)	综合能耗	标煤/吨-电石	12	1.10	
2		电炉电耗	千瓦时/吨-电石	12	3250	
3		焦炭消耗	吨/吨-电石	7	0.6	
4		石灰消耗	吨/吨-电石	1	0.9	
5		电极糊消耗	千克/吨-电石	2	30	
6		新鲜水用量	吨/吨-电石	2	1.0	
7	产品特 征指标 (4)	<b>*发气量 (20°C, 101.3kPa)</b>	升/千克-电石	2	300	
8		乙炔中磷化氢的体积分数	%	1	0.06	
9		乙炔中硫化氢的体积分数	%	1	0.10	
10	污染物 指标 (16)	废气产生量	标立方米/吨-电石	3	内燃炉	12000
					密闭炉	400
11		二氧化硫产生量	千克/吨-电石	4	1.5	
12		烟尘产生量	千克/吨-电石	4	内燃炉	74
					密闭炉	31
13		烟气黑度(格林曼级)	无量纲	1	一级	
14		无组织排放烟尘(粉尘)浓度	毫克/标立方米	1	5	
15	工业粉尘产生量	千克/吨-电石	3	12		
16	资源综 合利用 指标 (36)	<b>*水循环利用率</b>	%	4	100	
17		<b>*石灰粉利用率</b>	%	4	100	
18		<b>*焦炭粉利用率</b>	%	4	100	
19		<b>*烟(粉)尘综合利用率</b>	%	12	80	
20		<b>*一氧化碳利用率</b>	%	12	100	
21	健康安 全指标 (8)	工伤事故率	%	2	0.3	
22		<b>*劳保投入</b>	元/人·年	1	2000	
23		职业病发生率	%	2	0.1	
24		车间有害物浓度	无量纲	3	符合 GBZ2-2002	

注：1 带“\*”指标为正向指标，即数值越大越好。其余指标为逆向指标，数值越小越好。

2 电石折成 300L/kg 标量。

3 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

4 内燃炉电石生产企业一氧化碳利用率指标不得分。

表 2 电石企业清洁生产定性评价指标项目、权重及基准值

一级指标	指标分值	二级指标		指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	60	炉型	密闭炉	20	定性评价指标无评价基准值，其考核按对该指标的执行情况给分。 对于具有两种炉型的企业，可根据电石产量计算其生产技术特征指标分值。分值= $\frac{\text{内燃炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times 12 + \frac{\text{密闭炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times 20$
			内燃炉	12	
		电炉规模	$\geq 25000\text{kVA}$	20	
			$\geq 12500 \sim 25000\text{kVA}$	12	
		炉气除尘方式	干法除尘	20	
			湿法除尘	15	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	20	环境管理体系及清洁生产审核	建立环境管理体系并通过认证	8	对于具有多种电炉规模生产电石的的企业，可根据电石产量计算其生产技术特征指标分值。分值= $\frac{\geq 12500-25000\text{KVA电炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times 12 + \frac{\geq 25000\text{KVA电炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times 20$
			开展了清洁生产审核并通过了验收	12	
(3) 贯彻执行环境保护法规的符合性	20	贯彻执行环境保护法规	建设项目环保“三同时”执行情况	4	
			建设项目环境影响评价制度执行情况	4	
			老污染源限期治理项目完成情况	5	
			污染物排放总量控制情况	7	

## 4 电石企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法

### 4.1 定量评价指标的考核评分计算

企业清洁生产定量评价指标的考核评分，以企业在考核年度（一般以一个生产年度为一个考核周期，并与生产年度同步）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考核的总分值。定量评价的二级指标从其数值情况来看，可分为两类情况：一类是该指标的数值越低（小）越符合清洁生产要求（如资源与能源消耗指标、污染物指标等）；另一类是该指标的数值越高（大）越符合清洁生产要求（如发气量、工业粉尘利用率、劳保投入等指标）。因此，对二级指标的考核评分，根据其类别采用不同的计算模式。

#### 4.1.1 定量评价二级指标的单项评价指数计算

对正向指标，按式（1）计算：

$$S_i = \frac{S_{xi}}{S_{oi}} \dots\dots\dots (1)$$

对逆向指标，按式（2）计算：

$$S_i = \frac{S_{oi}}{S_{xi}} \dots\dots\dots (2)$$

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。

对于废气产生量和烟尘产生量两项指标，其评价指数按式（3）计算：

$$S_i = \frac{\text{内燃炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times \frac{S_{oi}}{S_{xi}} + \frac{\text{密闭炉电石产量}}{\text{电石总产量}} \times \frac{S_{oi}}{S_{xi}} \dots\dots\dots (3)$$

本评价体系单项评价指数  $S_i$  在 0~1.0 之间，若  $S_i$  值大于 1，将其修正为 1。对于车间有害物浓度指标，若企业车间有害物浓度均达标，标准化值  $S_i$  取 1，若有一项或一项以上超标则取 0。

#### 4.1.2 定量评价考核总分值计算

电石企业清洁生产定量评价考核总分值  $P_I$  按式（4）计算：

$$P_1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$P_1$ —定量评价指标考核总分值；

$n$ —参与考核的定量化评价的二级指标的项目总数；

$S_i$ —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。  $\sum_{i=1}^n K_i = 100$ 。

单项指标优于基准值，单项得分等于权重值，企业清洁生产综合评价指数  $P_1$  介于 0~100 之间。

若某项一级指标中实际参与定量评价考核的二级指标项目数少于该一级指标所含全部二级指标项目数（由于该企业没有与某二级指标相关的生产设施所造成的缺项）时，在计算中应将这类一级指标所属各二级指标的权重值均予以相应修正，修正后各相应二级指标的权重值  $K_i'$  按式（5）计算：

$$K_i' = K_i \cdot A_j \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$A_j$ —第  $j$  项一级指标中，各二级指标权重值的修正系数。  $A_j = A_1/A_2$ 。  $A_1$  为第  $j$  项一级指标的权重值；  $A_2$  为实际参与考核的属于该一级指标的各二级指标权重值之和。如由于企业未统计该项指标值而造成缺项，则该项考核分值为零。

#### 4.2 定性评价指标的考核评分计算

定性评价指标的考核总分值  $P_2$  按式（6）计算：

$$P_2 = \sum_{i=1}^{n'} F_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中： $P_2$ —定性评价指标考核总分值；

$F_i$ —定性评价指标体系中第  $i$  项二级指标的得分值；

$n'$ —参与考核的定性评价二级指标的项目总数。

#### 4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核电石企业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评

价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得出该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数是描述和评价被考核企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。国内大中型电石企业清洁生产综合评价指数的高低体现了企业不同的清洁生产水平。综合评价指数的计算公式为：

$$P = 0.7P_1 + 0.3P_2$$

式中： $P$ —企业清洁生产的综合评价指数，其值在 0~100 之间；

$P_1$ 、 $P_2$ —分别为定量评价指标考核总分值和定性评价指标中各考核总分值。

#### 4.4 电石行业清洁生产企业的评定

本评价指标体系将电石企业清洁生产水平划分为两级，即国内清洁生产先进水平和国内清洁生产一般水平。对达到一定综合评价指数值的企业，分别评定为清洁生产先进企业或清洁生产企业。

根据目前我国电石行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 3。

**表 3 电石不同等级的清洁生产企业综合评价指数**

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指数
国内清洁生产先进企业	$P \geq 90$
国内清洁生产企业	$80 \leq P < 90$

按国家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保主管部门认定为主要污染物排放未“达标”（指总量未达到控制指标或污染源排放超标）或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺和产品进行生产的；一年内发生国家相关部门认定的重大环境污染事故的；一年内发生死亡事故的；有 12500 千伏安以下电石炉及开放式电石炉的；均不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。

清洁生产综合评价指数（分值）低于清洁生产企业综合评价指数（80 分）的企业，应类比本行业清洁生产先进企业，积极推行清洁生产，加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

## 5 指标解释

《电石行业清洁生产评价指标体系》部分指标的指标解释与《中国化学工业统计》和《化工企业环境保护统计》中指标概念一致，其它指标解释如下：

### (1) 综合能耗

电石产品能源消耗的综合计算应符合 HG 29802 中的规定。电石产品综合能耗 ( $E_{cz}$ )，数值以吨标准煤表示，按下式计算：

$$E_{cz} = \sum_{i=1}^n (e_{ic} \cdot K_i) + \sum_{i=1}^n (e_{iff} \cdot K_i) - \sum_{i=1}^n (e_{if} \cdot K_i)$$

式中：

$e_{ic}$  — 电石产品生产消耗的某种能源实物量；

$e_{iff}$  — 电石产品消耗的辅助能源、附属能源和能源损失量；

$e_{if}$  — 电石产品生产过程中副产的某种能源实物量；

$K_i$  — 某种能源折算标准煤系数；

n—能源种数。

单位产品（标量）综合能耗 ( $E_{cd}$ )，数值以吨标煤/吨（标量）表示，按下式计算：

$$E_{cd} = \frac{E_{cz}}{P_b}$$

式中：

$P_b$ —电石产品标准量（折成 300L/kg 标量）：吨。

### (2) 电炉电耗

单位产品（标量）电炉电耗 ( $E_d$ )，数值以千瓦时/吨（标量）表示，按下式计算：

$$E_d = \frac{Q_{cd}}{P_b}$$

式中：

$Q_{cd}$ —电石产品生产过程中消耗的电炉电总量，千瓦时。

### (3) 新鲜水消耗量

系统中锅炉给水量、净化洗涤补水量、循环水损失补充水量等进入系统的新鲜水总量减去系统所有副产蒸汽的冷凝水量与电石年产量之比。

$$\text{新鲜水消耗} = \frac{\text{进入系统新鲜水总量} - \text{副产蒸汽冷凝水量}}{\text{电石年产量}}$$

### (4) 废气产生量

指电石炉废气进入除尘设施之前的废气量与电石产量之比。其计算公式为：

$$\text{废气产生量} = \frac{\text{废气年产生量}}{\text{电石年产量}}$$

### (5) 烟尘产生量

指电石炉废气通过除尘设施之后捕集下来的烟尘量与电石产量之比。其计算公式为：

$$\text{废气产生量} = \frac{\text{废气年产生量}}{\text{电石年产量}}$$

### (5) 烟尘产生量

指原料和成品破碎、筛分、运输过程中产生的粉尘量与电石产量之比。其计算公式为：

$$\text{工业粉尘量} = \frac{\text{工业粉尘年捕集量}}{\text{电石年产量}}$$

### (5) 水循环利用率

指工业企业循环冷却水的循环利用量和废水利用量之和与外补新鲜水量、循环水利用量和废水利用量之和的比值。其计算公式为：

$$\text{水循环利用率} = \frac{\text{循环水利用量} + \text{废水利用量}}{\text{补充水量} + \text{循环水利用量} + \text{废水利用量}} \times 100\%$$

### (6) 烟（粉）尘综合利用率

原料和成品破碎、筛分、运输过程中产生的粉尘以及电石炉废气捕集下的烟尘的综合利用率。

$$\text{烟（粉）尘综合利用率} = \frac{\text{工业粉尘和烟尘利用量}}{\text{工业粉尘和烟尘总量}} \times 100\%$$

## 6 监督实施

本指标体系自发布之日起实施，由国家发展和改革委员会负责监督实施。