

附件二：

# 铬盐行业清洁生产 评价指标体系（试行）

---

国家发展和改革委员会 发布

# 目 录

前 言.....	1
1. 铬盐行业清洁生产评价指标体系适用范围 .....	2
2. 铬盐行业清洁生产评价指标体系结构 .....	2
3. 铬盐行业清洁生产评价指标的基准值和权重值 .....	3
4. 铬盐企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法 .....	5
4.1 评价指标实际数值的标准化处理 .....	5
4.2 产品种类不一致的企业权重值的确定 .....	6
4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算.....	6
4.4 铬盐行业清洁生产企业的评定 .....	6
5 指标解释.....	7

## 前 言

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

本指标体系用于评价铬盐企业的清洁生产水平，作为创建清洁先进生产企业的主要依据，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，即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。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。

本指标体系由中国石油和化学工业协会起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

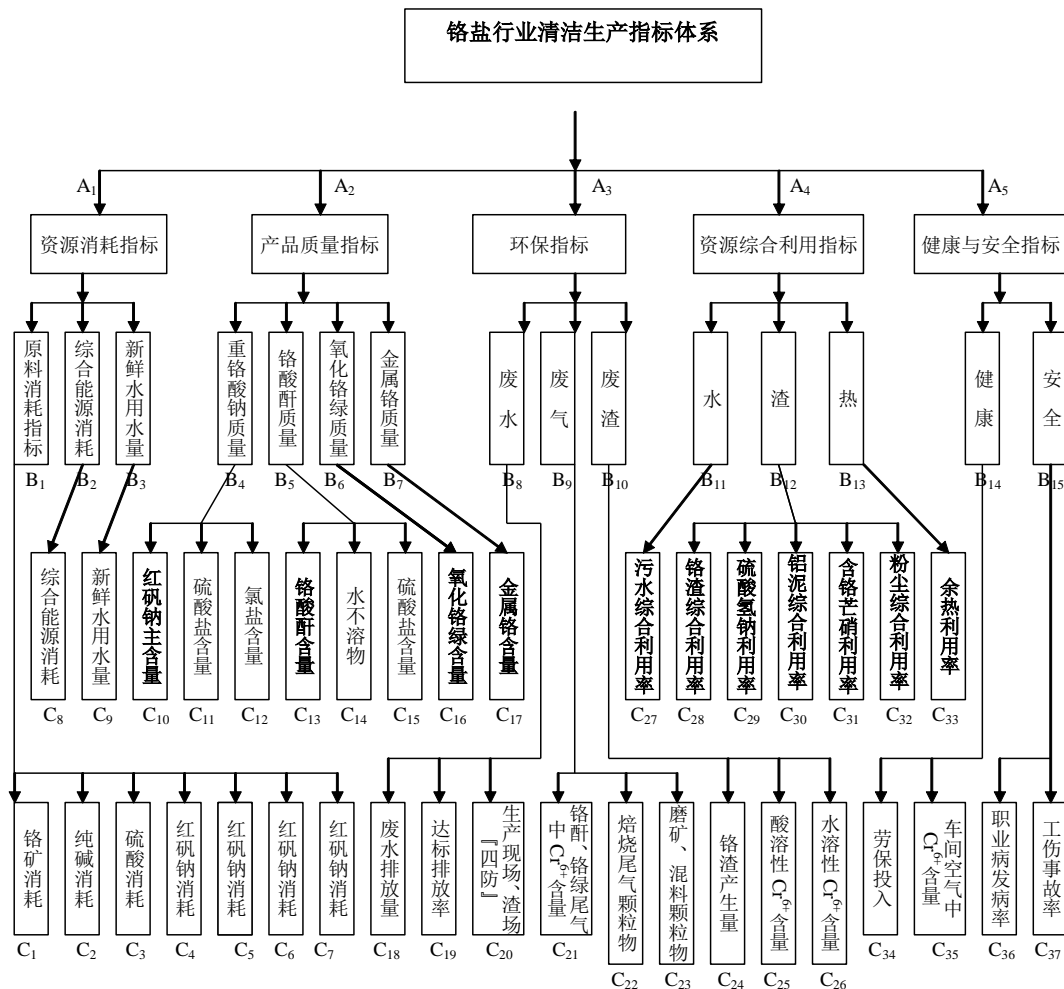
本指标体系自公布之日起试行。

## 1. 铬盐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碱性氧化焙烧法生产铬酸钠，进而生产工业重铬酸钠、工业铬酸酐、碱式硫酸铬、氧化铬绿、工业重铬酸钾、金属铬等铬盐系列产品的企业。

## 2. 铬盐行业清洁生产评价指标体系结构

本指标体系选取资源消耗、产品质量、环保指标、资源综合利用及健康安全等 5 个方面共 37 项指标作为铬盐行业的清洁生产评价指标。这些指标的高低将反映企业的生产工艺水平、资源综合利用水平、环保水平以及健康安全环境管理水平。铬盐行业清洁生产评价指标体系框架见图 1。



评价指标分为正向指标和逆向指标。其中，资源消耗、环保指标均为逆向指标，数值越小越符合清洁生产的要求；资源综合利用方面的指标均为正向指标，

数值越大越符合清洁生产的要求。产品质量、健康安全指标中既有正向指标，也有逆向指标。

### 3. 铬盐行业清洁生产评价指标的基准值和权重值

铬盐行业清洁生产评价指标的基准值为各项指标的最小值和最大值。对于正向指标，其最小值采用铬盐行业平均水平，最大值采用铬盐行业能达到的最大值（即行业最优值）。对于逆向指标，其最小值采用行业能达到的最低水平值（即行业最优值），最大值采用铬盐行业平均水平，或者根据国家法律、法规和标准取值，部分指标参考了国际先进水平。

资源消耗指标中各项指标为逆向指标，其最小值取行业能达到的最小值，最大值取行业的平均水平。产品质量指标中各项指标值根据产品质量标准和行业水平确定进行确定。环保指标中各项指标为逆向指标，其最小值取行业能达到的最好水平值，最大值取国家相关环保标准的最大限值。资源综合利用指标中各项指标为正向指标，其最大值和最小值根据行业能达到的最好水平值和行业平均值确定。健康安全指标中各项指标根据国家法律、法规和标准要求取值。

各项指标的权重值采用层次分析法(AHP)来确定。

各项指标权重、基准值（最大值和最小值）见表 1。

表 1 以碱性氧化焙烧法生产铬酸钠，进而生产工业重铬酸钠、工业铬酸酐、碱式硫酸铬、氧化铬绿、工业重铬酸钾、金属铬等铬盐系列产品企业的评价指标项目、权重及基准值

序号	评价指标		权重	单位	最小值	最大值	
1.	资源消耗指标	铬矿消耗	4.72	t/t 红矾钠	1.10	1.25	
2.		纯碱消耗	1.56	t/t 红矾钠	0.86	0.95	
3.		硫酸消耗	1.56	t/t 红矾钠	0.20	0.46	
4.		红矾钠消耗	铬酐生产	3.01	t/t 铬酐	1.580	1.620
5.			碱式硫酸铬生产	0.54	t/t 碱式硫酸铬	0.49	0.50
6.			氧化铬绿生产	0.54	t/t 氧化铬绿	2.09	2.19
7.			金属铬生产	0.54	t/t 金属铬	3.05	3.23
8.		综合能源消耗		7.17	GJ/万元产值	42	54
9.		新鲜水消耗量		1.52	t/t 红矾钠	4	5

10.	产品质量指标	<b>重铬酸钠含量</b>	1.52	%	98.50	99.50
11.		硫酸盐含量	0.30	%	0.20	0.25
12.		氯盐含量	0.30	%	0.02	0.05
13.		<b>铬酸酐含量</b>	1.52	%	99.60	99.90
14.		水不溶物含量	0.30	%	0.01	0.02
15.		硫酸盐含量	0.30	%	0.04	0.08
16.		<b>三氧化二铬含量</b>	1.52	%	97.00	99.00
17.		<b>金属铬含量</b>	1.52	%	98.00	99.00
18.	环保指标	工业废水排放量	5.80	t/t 红矾钠	0	2.00
19.		废水达标排放率	5.80	%	100	100
20.		<b>生产现场、渣场“四防”措施</b>	5.80	%	4	4
21.		铬酐、氧化铬绿生产尾气中六价铬含量	1.18	mg/m <sup>3</sup>	0.20	2.00
22.		焙烧尾气中的颗粒物	1.18	mg/m <sup>3</sup>	100	300
23.		磨矿、混料过程中的颗粒物	1.18	mg/m <sup>3</sup>	0	5
24.		铬渣产生量	10.57	t/t 红矾钠	0.80	1.50
25.		铬渣中酸溶六价铬含量	5.80	%	0.10	1.30
26.		铬渣中水溶六价铬含量	5.80	%	0.30	0.80
27.	资源综合利用率	<b>污水综合利用率</b>	1.69	%	40	80
28.		<b>铬渣综合利用率</b>	9.70	%	100	100
29.		<b>硫酸氢钠综合利用率</b>	4.11	%	100	100
30.		<b>铝泥综合利用率</b>	1.69	%	100	100
31.		<b>含铬芒硝综合利用率</b>	1.69	%	100	100
32.		<b>粉尘综合利用率</b>	0.60	%	100	100
33.		<b>余热利用率</b>	1.69	%	30	70
34.	健康安全指标	劳保投入	0.91	元/人	100	400
35.		车间内空气六价铬含量	2.73	mg/m <sup>3</sup>	0	0.080
36.		职业病新增发病率	2.73	% <sub>0</sub>	0	3
37.		工伤事故率	0.91	% <sub>0</sub>	0	3

注：1、黑体指标为正向指标，即数值越大越好。其余指标为逆向指标，数值越小越好。

2、铬矿消耗，按折标 50% 计算。

- 3、纯碱消耗，按折标 100% 计算。
- 4、用作原料的红矾钠均以含量折标 100% 计算。
- 5、铬粉生产红矾钠消耗指标按铬粉含量 25% 折标计算。
- 6、综合能耗消耗包括燃料煤、气、油及电消耗。
- 7、铬渣产生量、铬渣中酸溶性六价铬含量、铬渣中水溶性六价铬含量均指铬渣干基。
- 8、生产现场、渣场的“四防”是指：防渗、防淋、防洪、防飞扬。
- 9、污水综合利用主要指工业含铬废水，包括渣场水的收集与使用、生产区废水的清污分流、地下水的截流与回收使用。
- 10、粉尘综合利用主要指磨矿、配料工段及窑尾粉尘的回收与利用。
- 11、余热利用主要指焙烧尾气的利用，计算方法暂采用：余热利用率=（余热锅炉进口温度-出口温度）/ 进口温度，未安装余热锅炉则该台旋窑余热利用率为 0。
- 12、职业病的统计以卫生监督部门的体检结果为准。
- 13、劳保投入包括劳保用品，以及为改善职工健康投入的设施、物资，如：生产区内的职工餐厅、发放的牛奶等。
- 14、考虑到现行环境保护政策法规要求，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）的，或发生重大污染事故，该企业不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。
- 15、企业发生因工死亡事故，该企业不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。
- 16、部分指标涉及的工业总产值的统计均采用 1990 不变价。
- 17、部分指标的最大、最小值确定，考虑了鼓励无钙焙烧等先进工艺的采用，以体现清洁生产污染预防的宗旨。

## 4. 铬盐企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法

### 4.1 评价指标实际数值的标准化处理

企业清洁生产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）内各项指标实际数值为基础进行计算，综合得出该企业评价指标的考核总分值。考虑到正向指标与逆向指标的差别，对各项评价指标的实际数值根据其类别和不同情况分别进行标准化处理。

当某一指标实际数值介于基准值（最小值和最大值）之间时，采用线性插值方法进行处理。其计算公式如下：

$$\text{正向指标: } C_i = (X_i - X_{\min(i)}) / (X_{\max(i)} - X_{\min(i)})$$

$$\text{逆向指标: } C_i = (X_{\max(i)} - X_i) / (X_{\max(i)} - X_{\min(i)})$$

式中： $C_i$  为该企业第  $i$  项指标的标准化值；  
 $X_i$  为企业第  $i$  项评价指标的实际数值；  
 $X_{\max(i)}$  为第  $i$  项指标的最大值；  
 $X_{\min(i)}$  为第  $i$  项指标的最小值。

当企业某一正向指标实际数值小于或等于最小值时，该指标的标准化值取 0；当企业的逆向指标实际数值大于或等于最大值的时，该指标的标准化值取 0。

当企业某一正向指标实际数值大于或等于最大值时，该指标的标准化值取 1；当企业的逆向指标实际数值的小于或等于最小值时，该指标的标准化值取 1。

#### 4.2 产品种类不一致的企业权重值的确定

本指标体系涵盖的产品范围包括重铬酸钠、铬酸酐、碱式硫酸铬、氧化铬绿、金属铬等，若某企业除重铬酸钠外其它的产品未包括完，则在计算时应取消未生产产品涉及的项目，并调整相应的权重值，调整方法为：各大项的总权重值不变，只按比例调整相应大项中小项的权重值。

例如：某企业未生产氧化铬绿，则产品质量指标这个大项中“三氧化二铬含量”应在计算时取消，并调整重铬酸钠含量等其它六个小项的权重值。计算如下：产品质量指标 8 个小项总权重值为 7.28，三氧化二铬含量的权重值为 1.52，重铬酸钠含量的权重值为 1.52，则重铬酸钠含量的权重值调整为  $=7.28 / (7.28 - 1.52) \times 1.52 = 1.92$ ，其他各项权重依此类推进行调整。

#### 4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

综合评价指数计算公式为：

$$P = \left\{ \sum_{i=1}^n (C_i \times W_i) \right\} / 2 + 50$$

式中： $P$  企业的清洁生产综合评价指数；

$C_i$  第  $i$  项指标的标准化值；

$W_i$  第  $i$  项指标的权重， $\sum_{i=1}^n W_i = 100$ 。

企业的清洁生产综合评价指数  $P$  值介于 50 至 100 之间。

#### 4.4 铬盐行业清洁生产企业的评定

本评价指标体系将铬盐行业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。

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

表 2 铬盐行业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
清洁生产先进企业	$P \geq 80$
清洁生产企业	$70 \leq P < 80$

## 5 指标解释

《铬盐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

是指企业铬盐生产消耗的各种能源转换为 GJ（吉焦耳）之和与报告期的工业总产值之比。其计算公式为：

$$\text{综合能耗(GJ/万元产值)} = \frac{\text{企业年耗能总和(GJ)}}{\text{年工业总产值(万元)}}$$

### (2) 新鲜水消耗量

生产每吨重铬酸钠所消耗的生产用新鲜水量。其计算公式为：

$$\text{新鲜水消耗量 (t/t)} = \frac{\text{企业年新鲜水用量(t)}}{\text{重铬酸钠年产量 (t)}}$$