

附件三:

# 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产 评价指标体系(试行)

# 目 录

前 言 .....	1
1、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系适用范围 .....	2
2、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系结构 .....	2
3、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标的基准值和权重值 .....	4
4、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标的考核评分计算方法 ...	6
4.1 定量评价指标的考核评分计算.....	6
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 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产企业的评定 .....	8
5、指标解释 .....	9

## 前 言

为贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动烧碱/聚氯乙烯生产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，制定烧碱/聚氯乙烯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烧碱/聚氯乙烯生产企业的清洁生产水平，作为创建清洁生产先进企业的主要依据，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。

本指标体系由化工清洁生产中心起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自发布之日起试行。

## 1、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系适用范围

氯碱工业的主要产品为烧碱和聚氯乙烯(PVC)，因此本清洁生产评价指标体系主要采用烧碱和聚氯乙烯的相关指标为评价指标。烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系适用于以盐和电石/乙烯为原料生产烧碱和聚氯乙烯的氯碱生产企业，其中烧碱生产指采用隔膜电解法和/或离子交换膜电解法生产液碱、固碱的生产过程，聚氯乙烯生产指用氯气、氢气、乙烯、电石生产聚氯乙烯的生产过程。

## 2、烧碱/聚氯乙烯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，本评价指标体系分为定量评价和定性评价两大部分（见图 1），凡能量化的指标尽可能采用定量评价，以减少人为的评价差异。

定量评价指标选取了具有共同性、代表性的能反映“节约能源、降低消耗、减轻污染、增加效益”等有关清洁生产最终目标的指标，创建评价模式；通过对比企业各项指标的实际完成值、评价基准值和指标的权重值，经过计算和评分，量化评价企业实施清洁生产的状况和水平。

定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业政策选取，包括产业发展和技术进步、资源利用和环境保护、行业发展规划等，用于定性评价企业对国家、行业政策法规的符合性及清洁生产实施程度。

定量评价指标和定性评价指标分为一级指标和二级指标两个层次。一级指标为普遍性、概括性的指标，包括资源与能源消耗指标、生产技术特征指标、产品特征指标、污染物指标、环境管理与安全卫生指标。二级指标为反映企业清洁生产特点的、具有代表性的、易于评价和考核的具体指标。

烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系结构见图 2、图 3。

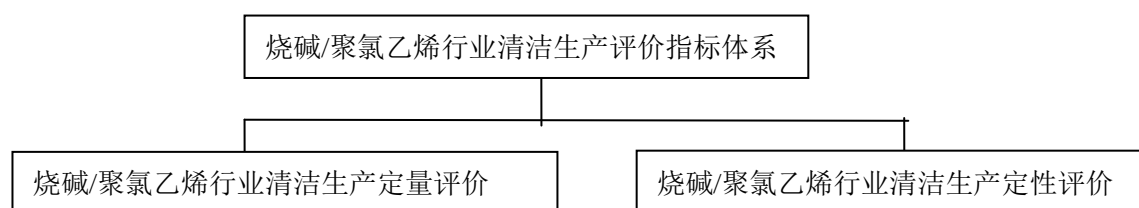


图 1 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系结构

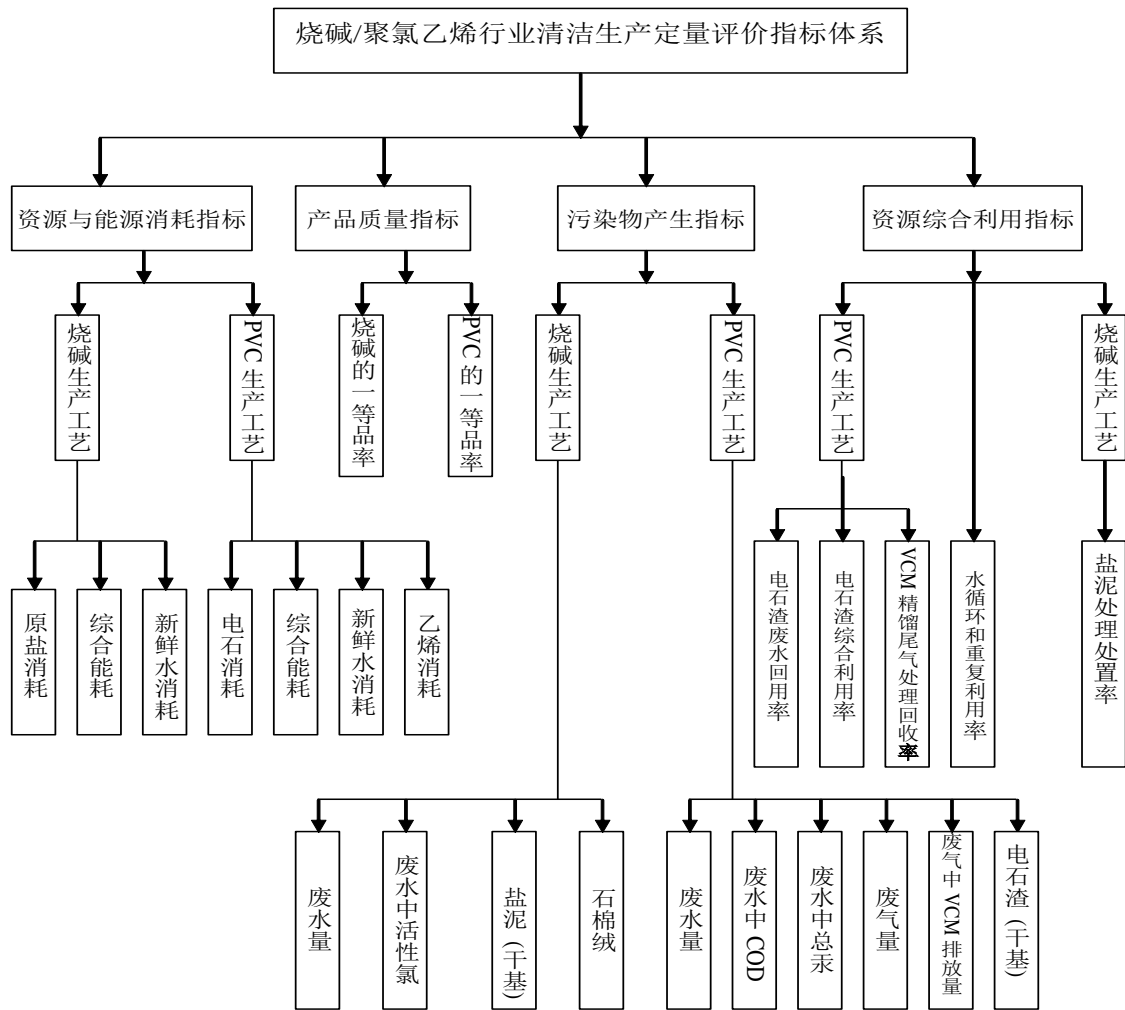


图 2 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定量评价指标体系框架

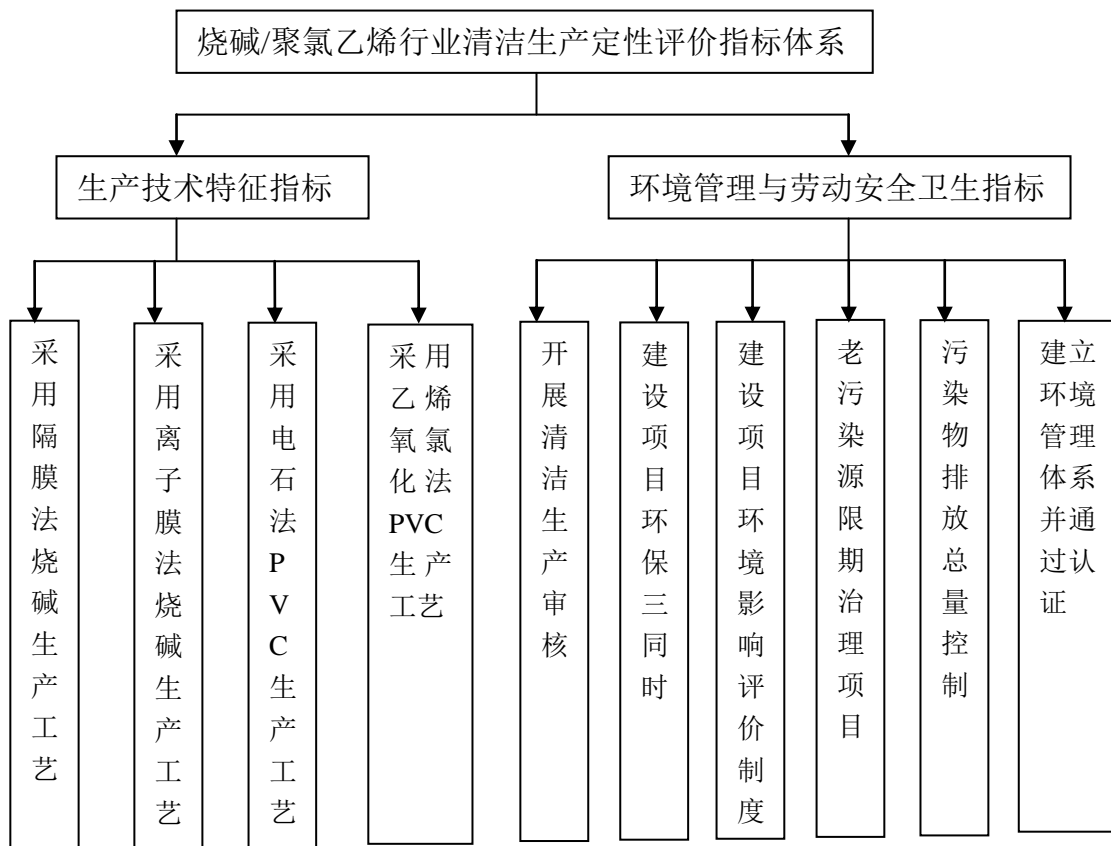


图 3 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定性评价指标体系框

### 3、烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标的基准值和权重值

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，即，对于正向指标，评价基准值采用烧碱/聚氯乙烯能达到的最大值（即行业最优值）。对于逆向指标，评价基准值采用烧碱/聚氯乙烯能达到的最小值（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烧碱/聚氯乙烯生产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。

烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定量评价指标项目、各项指标权重及评价基

准值见表 1。

烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定性评价指标项目、各项指标权重及评价基准值见表 2。

表 1 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定量评价指标项目、权重及基准值

序号	一级评价指标	二级评价指标		权重	单位	评价基准值	
1	资源与能源消耗指标 (40)	烧碱生产工艺	原盐消耗 (折百计算)	8	kg/t 烧碱 <sup>(1)</sup>	1540	
2			综合能耗 (不包括水消耗)	16	tce/t 烧碱	隔膜法 <sup>(2)</sup>	1.5
3			新鲜水消耗	1	t/t 烧碱	离子膜法	1.1
4		聚氯乙烯生产工艺	电石消耗 <sup>(3)</sup>	8	kg/t 聚氯乙烯 <sup>(4)</sup>	1420	
5			综合能耗 (不包括水消耗)	2	tce/t 聚氯乙烯	0.24	
6			新鲜水消耗	1	t/t 聚氯乙烯	10.00	
7			乙烯消耗	4	kg/t 聚氯乙烯	480	
8	产品特征指标 (4)	烧碱生产工艺	烧碱的一等品率	2	%	100%	
9		聚氯乙烯生产工艺	聚氯乙烯的一等品率	2	%	98%	
10	污染物产生指标 (40)	烧碱生产工艺	废水量	1	m <sup>3</sup> /t 烧碱	隔膜法	4.5
11						废水中活性氯	1
			隔膜法	0.1			
12		盐泥 (干基)	1	kg/t 烧碱	60		
13					石棉绒	5	kg/t 烧碱
14		聚氯乙烯生产工艺	废水量	3	m <sup>3</sup> /t 聚氯乙烯	5.5	
15			废水中 COD <sup>(5)</sup>	1	kg/t 聚氯乙烯	1.5	
16			废水中总汞	5	kg/t 聚氯乙烯	2.0×10 <sup>-5</sup>	
17			废气量	10	m <sup>3</sup> /t 聚氯乙烯	1.8×10 <sup>4</sup>	
18			废气中 VCM 排放量	10	kg/t 聚氯乙烯	0.32	
19	电石渣 (干基)		3	t/t 聚氯乙烯	1.63		
20	资源综合利用指标 (16)	烧碱生产工艺	盐泥处理处置率	2	%	100	
21		聚氯乙烯生产工艺	电石渣废水回用率	4	%	100	
22			VCM 精馏尾气处理回收率	8	%	97	
23			电石渣综合利用率	1	%	100	
24		烧碱和聚氯乙烯生产工艺	水循环和重复利用率	1	%	90	

注：(1) 以烧碱折 100% 计。

(2) 隔膜法指金属阳极隔膜法。

(3) 电石消耗按折标电石 (300 升/千克) 计算。

(4) 如生产 VCM 则折合成聚氯乙烯的产量计算消耗。

(5) 废水中的 COD 考察进污水处理厂前的数值。

表 2 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产定性评价指标项目及其分值列表

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	40	烧碱生产工艺	采用离子膜法生产烧碱	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。对于既采用离子膜法又采用隔膜法生产烧碱的企业，可根据产量计算其生产技术特征指标，如分值= $\frac{\text{离子膜法烧碱产量}}{\text{烧碱总产量}} \times 20 + \frac{\text{隔膜法烧碱产量}}{\text{烧碱总产量}} \times 10$ 。此法类比于聚氯乙烯的生产工艺。
			采用金属扩张阳极、改性隔膜法生产烧碱	15	
			采用普通隔膜法生产烧碱	10	
		聚氯乙烯生产工艺	采用电石法生产聚氯乙烯	10	
			采用乙烯氧氯化法生产聚氯乙烯	20	
(2) 环境管理与劳动安全卫生指标	60	建立环境管理体系并通过认证		10	
		开展清洁生产审核		20	
		建设项目环保“三同时”执行情况		5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况		5	
		老污染源限期治理项目完成情况		6	
		污染物排放总量控制情况		9	
		建立安全卫生管理体系并通过认证		5	

#### 4、烧碱/聚氯乙烯行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、污染物产生等指标）；另一类是该指标的数值越高（大）越符合清洁生产要求（如产品的一等品率、盐泥处理处置率、电石渣废水回用率、水循环和重复利用率、聚氯乙烯精馏尾气处理回收率、电石渣综合利用率等指标）。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

对指标数值越高（大）越符合清洁生产要求的指标，其计算公式为： $S_i = S_{xi} / S_{oi}$ ，



对指标数值越低(小)越符合清洁生产要求的指标,其计算公式为:  $S_i=S_{oi}/S_{xi}$ ,  
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(考核年度实际达到值);

$S_{oi}$ —第  $i$  项评价指标的评价基准值。

凡是指标计算遇到多种生产工艺的情况,指标计算均按照产量加权平均。

比如,某企业烧碱生产既有隔膜法,也有离子膜法,其废水量的分值计算应为:

$$\begin{aligned} \text{废水量的分值} = & \left[ \frac{\text{隔膜法评价基准值}}{\text{隔膜法生产中废水实际产生值}} \times \frac{\text{隔膜法烧碱产量}}{\text{烧碱总产量}} \right. \\ & \left. + \frac{\text{离子膜法评价基准值}}{\text{离子膜法生产中废水实际产生值}} \times \frac{\text{离子膜法烧碱产量}}{\text{烧碱总产量}} \right] \times \text{烧碱废水量权重值} \end{aligned}$$

本评价指标体系各二级指标的单项评价指数的正常值一般在 0—1.0 之间,但当其实际数值远小于(或远大于)评价基准值时,计算得出的  $S_i$  值就会较大,计算结果就会偏离实际,对其它评价指标的单项评价指数产生较大干扰。为了消除这种不合理影响,应对此进行修正处理。修正的方法是:当  $S_i > 1$  时,取该  $S_i$  值为 1。

对于只生产烧碱不生产聚氯乙烯的企业,其与聚氯乙烯生产工艺相关指标的标准化值  $S_i$  均取 0,然后再将烧碱部分的得分值折百{(烧碱定量计算分值 $\times$ 100)/38},计算出该企业的清洁生产评价定量指标的最终得分。

对于只生产聚氯乙烯不生产烧碱的企业,其与烧碱生产工艺相关指标的标准化值  $S_i$  均取 0,然后再将聚氯乙烯部分的得分值折百{(烧碱定量计算分值 $\times$ 100)/63},计算出该企业的清洁生产评价定量指标的最终得分。

在聚氯乙烯生产中对于只采用电石法或只采用乙烯法生产的,其乙烯消耗指标或电石消耗指标的标准化值  $S_i$  取 0,然后再将其定量评价指标得分值折百(方法同上)。

#### 4.1.2 定量评价考核总分值计算

定量评价考核总分值的计算公式为:

$$P_1 = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot k_i)$$

式中：

$P_1$ —定量评价指标考核总分值；

$n$ —参与定量评价考核的二级指标项目总数， $n=24$ ；

$S_i$ —第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$K_i$ —第  $i$  项评价指标的权重值。

#### 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的计算公式为：

$$P_2 = \sum_{i=1}^{n'} F_i$$

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， $n'=8$ 。

#### 4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核烧碱/聚氯乙烯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。

##### 4.3.1 综合评价指数（P）

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。国内大中型烧碱/聚氯乙烯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，其值一般在 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 烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产企业的评定

对于烧碱/聚氯乙烯生产企业，企业清洁生产综合评价指数  $P$  可全面反映企业的清洁生产状况和水平。该综合评价指数  $P$  的数值介于 0 至 100 之间。

本评价指标体系将烧碱/聚氯乙烯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。

根据目前我国烧碱/聚氯乙烯行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 3。

表 3 烧碱/聚氯乙烯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
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主要污染物排放超标），生产淘汰类产品或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺进行生产的，则该企业不能被评定为“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

《烧碱/聚氯乙烯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，部分指标解释如下：

### （1）综合能耗

是指工艺消耗的各种能源转换为 MJ 之和与报告期的烧碱或者聚氯乙烯产量之比。其计算公式为：

$$\text{综合能耗 (标煤 / t产品)} = \frac{\text{企业年耗能总和 (标煤)}}{\text{产品年产量 (t)}}$$

### （2）新鲜水消耗量

生产每吨产品所消耗的生产用新鲜水量。其计算公式为：

$$\text{新鲜水消耗量 (t / t产品)} = \frac{\text{企业年新鲜水用量 (t)}}{\text{产品年产量 (t)}}$$

### （3）盐泥处理处置率

指盐泥进行压滤脱水后，将盐泥滤饼（渣）安全填埋或对其进行综合利用的百分比。

### （4）电石渣废水回用率

指电石渣经压滤脱水后，滤液（通称电石渣上清液）的回用率。

（5）VCM 精馏尾气处理回用率

指在 VCM 精制及回收过程中产生的精馏尾气经采用变温变压吸附等方法处理后的回收利用率。

（6）电石渣综合利用率

指用于生产水泥、砖，或将其用于锅炉烟气脱硫、酸性水综合处理等方面的电石渣的量与电石渣产生总量的百分比。

（7）水循环和重复利用率

指工业企业循环和重复利用水量与外补新鲜水量和循环和重复利用水量之和的比值，以百分比计。其计算公式为：

$$\text{水循环和重复利用率 (\%)} = \frac{\text{循环和重复利用水量}}{\text{外补新鲜水量} + \text{循环和重复利用水量}} \times 100\%$$

（8）污染物产生指标

包括废水污染物产生指标、废气污染物产生指标和固体废弃物产生指标。废水污染物产生指标是污水处理装置入口的污水量和污染物种类、单排量或浓度。废气污染物产生指标是指废气处理装置入口的废气量和污染物种类、单排量或浓度。固体废弃物产生指标是指生产末端的废弃物量和废弃物物种类。其计算公式：

$$\text{污染物排放量 (kg/t产品)} = \frac{\text{年排放污染物量 (kg)}}{\text{产品年产量 (t)}}$$