

精对苯二甲酸(PTA)行业
清洁生产评价指标体系(试行)

目录

前言	3
1 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价指标体系适用范围	4
2 精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标体系结构	4
3 精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标的其准值和权重值 ...	6
4 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价指标考核评分计算方法 .	8
4.1 定量评价指标的考核评分计算	8
4.2 定性评价的二级指标考核评分计算	10
4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算	10
4.4 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产企业的评定	10
5 指标解释	11
6 监督实施	15

前言

为贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动对苯二甲酸（PTA）企业依法实施清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免生产过程中污染物的产生，保护和改善环境，制定《对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价标准体系（试行）》（以下简称“指标体系”）。

本指标体系用于评价对苯二甲酸（PTA）生产企业的水平，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。

本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，分别为清洁生产先进水平和清洁生产一般水平，随着技术的不断进步和发渡，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。

本指标体系自公布之日起试行。

1 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价指标体系适用范围

本指标体系适用于以对二甲苯(Px)为原料:以醋酸为溶剂,以醋酸钴和醋酸锰为催化剂,以溴化物为促进剂,经氧化、精制生产精对苯二甲酸(PTA)的企业。

2 精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标体系结构

本指标体系选取资源与能源消耗指标、生产技术特征指标、产品特征指标、污染物产生指标、资源综合利用指标、环境管理与劳动安全卫生指标共6个方面的27项指标作为精对苯二甲酸(PTA)行业的清洁生产评价指标。这些指标的高低将反映企业的资源能源消耗水平、生产工艺技术水平、污染物产生水平、资源综合利用水平以及环境管理与劳动安全卫生水平。精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标体系框架见图1。

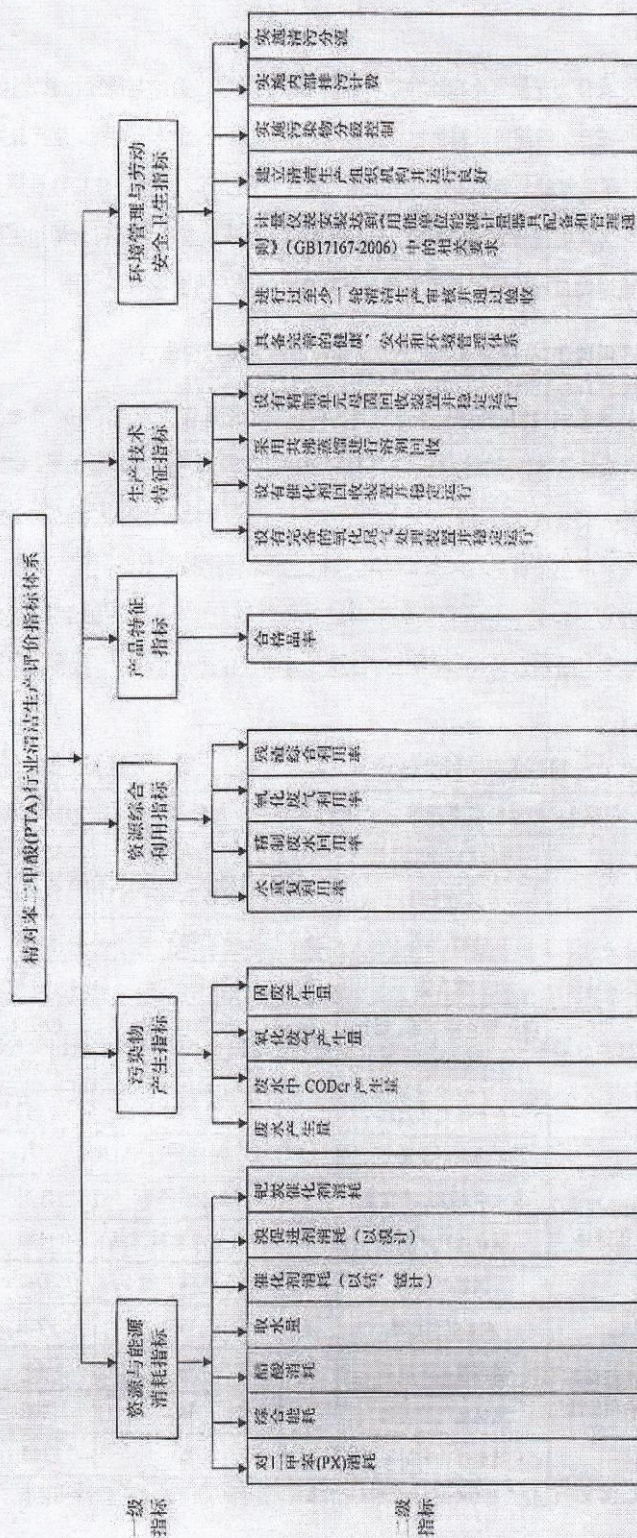


图1 精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标体系框架

评价指标分为定量评价和定性评价指标。其中，资源与能源消耗指标、污染物产生指标、资源综合利用指标为定量评价指标；产品特征指标，生产技术特征指标、环境管理与劳动安全卫生指标为定性评价指标。定量评价根据其特点又可分为正向指标和逆向指标。正向指标的特点是数值越大越符合清洁生产的要求，而逆向指标的特点是数值越小越符合清洁生产的要求。

3 精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产评价指标的其准值和权重值

在指标体系中，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，评价基准值采用精对苯二甲酸(PTA)企业能达到的较大值；对与逆向指标，评价基准值采用精对苯二甲酸(PTA)企业能达到的较小值。

各项指标的权重值采用层次分析法（AHP）来确定，精对苯二甲酸(PTA)行业清洁生产定量评价指标项目，权重及基准值以及定性评价指标项目、权重分别见表1、表2

表1 精对苯二甲酸（PTA）行业定量评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	二级指标	权重	单位	评价基准值
1	资源与能源消耗指标	对二甲苯（PX）消耗	11	千克/吨产品	654.00
2		综合能耗	11	千克标油/吨产品	134.00
3		醋酸消耗	5	千克/吨产品	41.37
4		取水量	5	吨/吨产品	3.77
5		催化剂消耗（以钴、锰计）	2	千克/吨产品	0.258

6		溴促进剂消耗(以溴计)	2	千克/吨产品	0.250
7		钨炭催化剂消耗	1	千克/吨产品	0.017
8	污染物产生指标	废水产生量	12	吨/吨产品	2.35
9		废水中 COD _{Cr} 产生量	7	千克/吨产品	11.01
10		氧化废气产生量	4	标准立方米/吨产品	1650
11		固废产生量	2	千克/吨产品	1.04
12	资源综合利用指标	水重复利用率	6	%	99.01
13		精制废水回用率	3	%	64
14		氧化废气利用率	1	%	100
15		残渣综合利用率	1	%	100

*:指标“对二甲苯(PX)消耗”的考核评分计算方法见“定量评价指标的考核评分计算”部分相关说明

表 2 精对苯二甲酸（PTA）行业定性评价指标项目、权重

序号	一级指标	二级指标	权重	评价方式
1	产品特征指标	合格率=100%	2	达到二级指标项的要求 则单项评价指标为 1， 否则为 0.
2	生产技术特征指标	设没有完备的氧化尾气处理装置并稳定运行	5	
3	生产技术特征指标	设设氧化催化剂回收装置并稳定运行	1	
4		采用共沸蒸馏进行溶剂回收	1	
5		设有精制单元母固回收装置并稳定运行	1	
6	环境管理与劳动安全卫生标准	具备完善的健康，安全和环境	7	
7		进行过至少一轮清洁生产审核并通过验收	4	
8		计量仪表安装达到《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）中的相关要求	2	
9		建立清洁生产组织机构并运行良好	1	
10		实施污染物分级控制	1	
11		实施内部排污计费	1	
12		实施清污分流	1	

4 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价指标考核评分计算方法

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，综合得出该企业定量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注化处理。

对正向指标，按式（1）计算：

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

对逆向指标，按式（2）计算：

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

式中：

S_i —第 i 项评价指标的单项评价指数

S_{xi} —第 i 项评价指标实际值

S_{oi} —第 i 项评价指标的评价基准值。

本评价指标体系单项评价指数在 0~1.0 之间，如 $S_i > 1.0$ 则 S_i 取用 1.0。

定量评价的二级指标考核总分值按式（3）计算：

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

式中：

P_i —定量评价考核总分值；

n —参与考核的定量化评价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

※：因定量评价指标“对二甲苯（PX）消耗”是衡量精对苯二甲酸（PTA）生产企业清洁生产水平的重要指标，且通过降低对二甲苯（PX）消耗以提高企业的清洁生产水平难度较大，为充分体现对二甲苯（PX）消耗精对苯二甲酸（PTA）生产企业清洁生产水平的影响，采用本评价指标体系计算器单项评价指数 S_i 时取其与理论消耗值 639.00（千克/吨产品）的差值分别计算，即：

$$Si = \frac{Soi - 639}{Sxi - 639}$$

4.2 定性评价的二级指标考核评分计算

定性评价的二级指标考核总分值按式（4）计算：

$$P_2 = \sum_{j=1}^n F_j K_j \quad (4)$$

式中：

P_2 —定性化评价的二级指标考核总分值；

n —参与考核的定性化评价的二级指标的项目总数；

F_j —第 j 项评价指标的单项评价指数；

K_j —第 j 项评价指标的权重值。

4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

综合评价指数按式（5）计算：

$$p = p_1 + p_2 \quad (5)$$

式中：

p —企业清洁生产的综合评价指数；

p_1 —定量评价指标中各二级指标考核总分值；

p_2 —定性评价指标中各二级指标考核总分值。

对于精对本二甲酸（PTA）生产企业，企业的清洁生产综合评价指数 p ，通过其定量评价的二级指标考核总分值 p_1 及定性评价的二级指标考核总分值 p_2 综合反映，即 $p = p_1 + p_2$ ，企业清洁生产综合评价指数值 p 介于 0 至 100 之间。

4.4 精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产企业的评定

本指标体系将对精对苯二甲酸（PTA）生产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，

根据目前我国对精对本二甲酸（PTA）生产企业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 3。

表 3 精对苯二甲酸（PTA）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	$75 \leq p < 80$

考虑到现行环境保护政策法规以及国家产业政策的要求，企业被地方环境保护行政主管部门认定主要污染物排放浓度或排放总量“超标”的企业、违反“三同时”制度和继续采用国家禁止和淘汰的生产工艺和装备的企业、一年内发生国家相关部门认定的重大环境污染事故的企业、一年内发生死亡事故的企业，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 75 分的企业，应比照本行业清洁生产先进企业，积极推行清洁生产，不断改进设计，使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、加强综合利用，从源头削减污染，提高资源利用效率，全面提高清洁生产水平。

5 指标解释

《精对苯二甲酸（PTA）行业清洁生产评价指标体系》部分指标解释与《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，其他指标解释如下：

(1) 综合能耗

指精对苯二甲酸（PTA）生产消耗的各种能源转换为标油之和与考核年度的产品产量之比，其公式为：

$$\text{综合能耗（千克标油/吨产品）} = \frac{\text{年消耗能源总量（千克标油）}}{\text{产品年产量（吨）}}$$

(2) 对二甲苯（PX）消耗

指精对苯二甲酸（PTA）生产消耗的对二甲苯（PX）与考核年度的产品产量之比，其计算公式为：

$$\text{对二甲苯消耗（千克/吨产品）} = \frac{\text{年消耗对二甲苯总量（千克）}}{\text{产品年产量（吨）}}$$

(3) 醋酸消耗

指精对苯二甲酸（PTA）生产消耗的醋酸与考核年度的产品产量之比，其计算公式为：

$$\text{醋酸消耗（千克/吨产品）} = \frac{\text{年消耗醋总量（千克）}}{\text{产品年产量（吨）}}$$

(4) 取水量

指生产每吨产品取自地表水（以净水厂供水计量为准）、地下水、城镇供水工程以及外购的水或水产品（如蒸汽、化学水等）量，不包括海水和苦咸水，并扣除向外提供出的水或水产品（如蒸汽、化学水等）的量，其计算公式为：

$$\text{取水量（吨/吨产品）} = \frac{\text{年取水总量（吨）}}{\text{产品年产量（吨）}}$$

(5) 催化剂消耗（以钴、锰计）

指精对苯二甲酸(PTA)生产消耗的催化剂的量(以钴、锰计)与
本考核年度的产品产量之比,其计算公式为:

$$\begin{aligned} & \text{催化剂消耗(千克/吨产品)} \\ &= \frac{\text{年消耗催化剂总量(以钴、锰计)(千克)}}{\text{产品年产量(吨)}} \end{aligned}$$

(6) 溴促进剂消耗(以溴计)

指精对苯二甲酸(PTA)生产消耗的溴促进剂(以溴计)的量与
考核年度的产品产量之比,其计算公式为:

$$\begin{aligned} & \text{催化剂消耗(千克/吨产品)} \\ &= \frac{\text{年消耗溴促进剂总量(以溴计)(千克)}}{\text{产品年产量(吨)}} \end{aligned}$$

(7) 钨炭催化剂消耗

指精对苯二甲酸(PTA)生产消耗的钨炭催化剂的量与考核年
度的产品产量之比,其计算公式为:

$$\text{钨炭催化剂消耗(千克/吨产品)} = \frac{\text{年消耗钨炭催化剂总量(千克)}}{\text{产品年产量(吨)}}$$

(8) 废水产生量

指精对苯二甲酸(PTA)生产中产生的废水,进入污水处理
装置前的水量与考核年度的产品产量之比,其计算公式为:

$$\text{废水产生量(吨/吨产品)} = \frac{\text{年废水产生总量(吨)}}{\text{产品年产量(吨)}}$$

(9) 废水中 COD_{Cr} 产生量

指精对苯二甲酸(PTA)生产中产生的废水,进入污水处理
装置前的 COD_{Cr} 量与考核年度的产品产量之比,其计算公式为:

$$\text{废水中 CODcr 产生量 (吨/吨产品)} = \frac{\text{年CODcr产生量 (吨)}}{\text{产品年产量 (吨)}}$$

(10) 氧化废气产生量

指精对苯二甲酸 (PTA) 生产中氧化反应产生的废气, 进入废气处理装置前的废气量与考核年度的产品产量之比, 其计算公式为:

$$\text{氧化废气产生量 (吨/吨产品)} = \frac{\text{年氧化废气产生总量 (吨)}}{\text{产品年产量 (吨)}}$$

(11) 固废产生量

指精对苯二甲酸 (PTA) 生产中产生的固体废弃物 (氧化残渣以及废催化剂) 的量与考核年度的产品产量之比, 其计算公式为:

$$\text{固废产生量 (吨/吨产品)} = \frac{\text{年固废产生总量 (吨)}}{\text{产品年产量 (吨)}}$$

(12) 水重复利用率

指精对苯二甲酸 (PTA) 生产企业重复利用的水量与考核年度总用水量之比, 以百分比计, 其计算公式为:

$$\text{水重复利用率 (\%)} = \frac{\text{重复利用的水量 (吨)}}{\text{总用水量 (吨)}}$$

(13) 精制废水回用率

指精对苯二甲酸 (PTA) 生产中精制单元产生的废水作为工艺水回用的量与考核年度精制单元产生废水的总量之比, 以百分比计, 其计算公式为:

$$\text{精制废水回用率 (\%)} = \frac{\text{回用的精制废水量 (吨)}}{\text{精制废水总量 (吨)}}$$

(14) 氧化废气利用率

指精对苯二甲酸 (PTA) 生产中氧化单元废气的利用量 (包括回

收能量或作为输送气)与考核年度氧化单元产生的废气总量之比,以百分比计,其计算公式为:

$$\text{氧化废气利用率}(\%) = \frac{\text{利用的氧化废气水量(吨)}}{\text{氧化废气总量(吨)}} \times 100$$

(15) 残渣综合利用率

指精对苯二甲酸(PTA)生产中产生残渣(氧化残渣及废催化剂)的利用量与考核年度残渣(氧化残渣及废催化剂)总量之比,以百分比计,其计算公式为:

$$\text{残渣综合利用率}(\%) = \frac{\text{利用的残渣量(吨)}}{\text{残渣总量(吨)}} \times 100$$

(16) 具备完善的健康、安全和环境管理体系

指具备以戴明环即 PDCA 循环为基本方法运转的健康、安全和环境管理体系,如 HSE、ISO14000、ISO18000 等。

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。