

## 241 文教办公用品制造行业系数手册

## 1 适用范围

本手册仅用于，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2411 文具制造、2412 笔的制造、2413 教学用模型及教具制造、2414 墨水、墨汁的制造、2419 其他文教办公用品制造行业使用系数法核算工业污染物产生量和排放量工业企业。

利用本手册进行产排污核算得出的污染物产生量与排放量仅代表了特定行业、工艺、产品、原料在正常工况下污染物产生与排放的一般规律。

本行业废水指标包括：工业废水量、化学需氧量；废气指标包括：工业废气量、挥发性有机物。

## 2 注意事项

### 2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产排污核算

工业废气量：污染物产生量与原料用量有关，根据不同工段计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

挥发性有机物：污染物产生量与原料用量有关，根据不同工段计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

工业废水量：污染物产生量与产品产量有关，根据不同工段计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

化学需氧量：污染物产生量与产品产量有关，根据不同工段计算

产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

企业某污染物指标的产生量、排放量为各工段产生量、排放量之和。

在企业实际排放量计算过程中，如果存在废水回用的情况，需要在利用产排污核算公式的基础上扣除废水回用的部分。公式如下：

$$\text{实际排放量} = \text{计算排放量} \times (1 - \text{废水回用率})$$

## 2.2 采用多种废气治理设施组合处理企业的排污量核算

企业采用多种废气治理设施组合处理的排污量核算：在排污量计算选择末端治理技术时，若没有对应的组合治理技术，以主要治理技术为准。

## 2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率

(1) 行业中存在以塑料（如 PP、ABS 等）为原料通过注塑工艺生产文具产品的，注塑工段的产污系数参照 2927 日用塑料制品制造的废气产污系数。

(2) 行业中存在以金属材料（如铜合金、铝材、不锈钢等）为原料，通过冲压等工艺生产文具产品的，冲压等工段的产污系数参照 3389 其他金属制日用品制造的产污系数。

(3) 行业中存在以金属材料（模具钢等）为原料，通过电脉冲等工艺进行文具模具制造的，模具制造工段的产污系数参照 3525 模具制造的产污系数。

(4) 行业中存在金属类和塑料类文具、教学用模型及教具、金

属类其他文具办公用品电镀工艺的,其电镀工段的产污系数参照 3360 金属表面处理和热处理加工的产污系数。

(5) 行业中存在文具的热转印、移印、丝网印刷等工艺的,其印刷工段的产污系数参照 2319 包装装潢及其他印刷的产污系数。

(6) 行业中存在以环氧树脂漆等为漆料进行金属类文具等喷涂的,或以硝基漆、水性聚氨酯漆等为漆料进行铅笔杆、塑料笔杆喷涂的,喷涂工段的产污系数参照 2422 西乐器的喷漆工段的产污系数。

(7) 行业中存在以 PVC、TBR 等橡塑材料进行橡皮等文具产品制造的,其产污系数参照 2913 橡胶零件制造的产污系数。

(8) 行业中存在铅笔制造中铅笔板软化加工工艺的,或存在以木材为原料生产教学用模型及教具的,其加工工段的产污系数参照 2039 软木制品及其他木制品制造的产污系数。

(9) 行业中存在以白乳胶等为胶黏剂进行铅笔胶粘工段的,胶粘工段的产污系数参照 2437 地毯、挂毯制造背胶胶黏(常温)工段的产污系数。

(10) 行业中存在以石膏材料原料生产教学用模型及教具的,加工工段的产污系数参照 2431 雕塑工艺品制造的产污系数。

(11) 行业中存在制造圆珠笔油墨专用染料的制备工段,该工段的产污系数参照 2645 染料制造的废水产污系数。

(12) 行业中存在以黏土石墨生产铅笔芯的工段,该工段的产污系数参照 3091 石墨及碳素制造行业混捏系数手册。

(13) 行业中存在以树脂、溶剂、助剂混合配制生产墨水墨汁

的废气，建议直接以挥发性溶剂使用量进行物料衡算挥发性有机物排放量。

(14) 行业中存在以焊接工艺生产课桌椅等文教用品行业的废气，该工段的产污系数参照 37 机械行业的 09 焊接工段的产污系数。

(15) 本手册力求简单、清楚，易于使用，制定时充分考虑了全国的平均水平，使用本手册计算得出的产排污量可能会与单个企业的情况有一定出入。

(16) 当企业末端治理设施与系数表中不同时，请选取系数表中相近末端治理技术的处理效率进行计算。

## 2.4 其他需要说明的问题

由于不同企业工业废气量和废水量差异较大，本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供参考。

为体现相同产污水平条件下，采用相同环保治理设施的不同企业对同一污染物去除效果的差异，引入末端治理设施实际运行率 ( $k$ ) 对污染治理技术的实际去除率进行修正。 $k$ 值反映的是污染治理设施运行的状态，越稳定运行， $k$ 值越高；在取值上，若定义连续稳定运行的理想状态为 1，则  $k$  取值在 0-1 之间。

本手册给出本行业的  $k$  计算公式仅供参考，使用时，可根据  $k$  值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

## 3 污染物排放量核算方法

针对企业实际生产情况，本行业在系数制定过程中将企业全生产

流程划分或拆分为若干工段（核算环节），在核算企业污染物产排量时，可灵活选择本企业对应的工段进行核算。

### 3.1 计算工段污染物产生量

（1）根据产品、原料、污染物产生的主导生产工艺、企业规模（生产产能）这一组合查找和确定所对应的某一污染物的产污系数。

（2）根据该污染物的产污系数计量单位：单位产品产量或单位原料用量，获取企业实际产品产量或原料用量。

例如某组合内化学需氧量的产污系数单位为：千克/吨-产品，则计算产生量时需要调用企业实际产品产量。如果产污系数单位为：千克/吨-原料，则计算产生量时需要获取企业原料实际消耗量。

（3）污染物产生量按以下公式进行计算：

污染物产生量=污染物对应的产污系数×产品产量（原料用量）

$$G_{\text{产}i} = P_{\text{产}i} \times M_i$$

其中，

$G_{\text{产}i}$ ：工段  $i$  某污染物的平均产生量；

$P_{\text{产}i}$ ：工段  $i$  某污染物对应的产污系数；

$M_i$ ：工段  $i$  的产品总量/原料总量。

### 3.2 计算工段污染物去除量

（1）根据企业对某一污染物所采用的治理技术查找和选择相应的治理技术平均去除效率；

(2) 根据所填报的污染治理设施实际运行率参数及其计算公式得出该企业某一污染物的治理设施实际运行率 ( $k$  值)。

(3) 利用污染物去除量计算公式 (如下) 进行计算:

污染物去除量=污染物产生量 × 污染物去除率=污染物产生量 × 治理技术平均去除效率 × 治理设施实际运行率

$$R_{\text{减}i} = G_{\text{产}i} \times \eta_{Ti} \times k_{Ti}$$

其中  $R_{\text{减}i}$ : 工段  $i$  某污染物的去除量;

$\eta_{Ti}$ : 工段  $i$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率;

$k_{Ti}$ : 工段  $i$  某污染物采用的末端治理设施的实际运行率。

### 3.3 计算工段污染物排放量

污染物排放量=污染物产生量-污染物去除量

=污染物对应的产污系数 × 产品产量 (原料用量) - 污染物产生量 × 治理技术平均去除效率 × 治理设施实际运行率

### 3.4 计算企业污染物排放量

同一企业某污染物全年的污染物产生 (排放) 总量为企业同年实际生产的全部工段、产品、原料、规模污染物产生 (排放) 量之和。

$$\begin{aligned} E_{\text{排}} &= G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}i} - R_{\text{减}i}) \\ &= \sum [P_{\text{产}} \times M_i (1 - \eta_{Ti} \times k_{Ti})] \end{aligned}$$

## 4. 污染物排放量核算案例

案例 1:

某企业主要从事胶黏剂、胶带生产，该企业以丙烯酸丁酯、聚乙烯醇为主要原料，生产工艺采用混合-配制-涂布/复配-灌装，胶带涂布工段丙烯酸丁酯年用量约 30 吨，胶带涂布车间有废气排气筒，经尾气设备净化装置排放。胶带涂布工段主要污染物为：挥发性有机物。以挥发性有机物为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如表 1 所示。

### (1) 挥发性有机物产生量计算

#### ① 查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：粘合类文具，主要原料为：丙烯酸丁酯，主要工艺为：混合-配制-涂布/复配-灌装，生产规模为：所有的组合中挥发性有机物的产污系数为 0.28，单位为千克/吨-原料。

表 1 某企业基本信息

	工段：配置/复配	
	名称	数量
产品及产量	粘合类文具	
原料及用量	丙烯酸丁酯	30 吨
工艺	混合-配制-涂布/复配-灌装	-
规模（产能）		
污染治理设施	活性炭吸附	
实际运行率参数	废气治理设施运行时间	7920h
	正生产时间	7920h

#### ② 获取企业原料用量

该企业实际情况为：该工段主要原料丙烯酸丁酯 2017 年用量为

30 吨。

### ③计算挥发性有机物产生量

由于查询到的组合中，挥发性有机物产污系数的单位为千克/吨-原料，因此在核算产生量时需获取产品产量。

挥发性有机物产生量=挥发性有机物产污系数×原料（丙烯酸丁酯）产量=0.28 千克/吨-原料×30 吨=8.4 千克

## （2）挥发性有机物去除量计算

### ①查找治理技术平均去除效率

由于该企业挥发性有机物治理技术采用活性炭去除工艺，查询相应组合内活性炭的平均去除效率为 21%。

### ②计算污染治理技术实际运行率

根据产污系数组合查询结果，该组合中挥发性有机物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$k = \text{废气治理设施运行时间} / \text{废气产污工段正常生产时间} = 7920 / 7920 = 1$

### ③计算挥发性有机物去除量：

挥发性有机物去除量=8.4 千克×21%×1=1.764 千克

## （3）挥发性有机物排放量计算

挥发性有机物排放量=8.4 千克-1.764 千克=6.636 千克

## 案例 2

某企业主要从事墨水、墨汁生产，该企业以着色剂、溶剂、助剂为主要原料，生产工艺采用配料、研磨、混合、过滤、包装生产墨水、

墨汁，其中清洗工段主要污染物为：化学需氧量。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如表 2 所示。

### (1) 化学需氧量产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：墨水、墨汁，主要原料为：着色剂、溶剂、助剂，主要工艺为：配料、研磨、混合、过滤、包装生产墨水、墨汁，生产规模为：所有的组合中化学需氧量产污系数为 10.9，单位为克/吨-产品。

表 2 某企业基本信息

	工段：淘洗	
	名称	数量
产品及产量	墨水、墨汁	30 吨
原料及用量	着色剂、溶剂、助剂	
工艺	配料、研磨、混合、过滤、包装生产墨水、墨汁	-
污染治理设施	物理化学法	
实际运行率参数	废气治理设施运行时间	4800h
	正产生生产时间	4800h

#### ②获取企业原料用量

该企业实际情况为：该工段主要产品墨水、墨汁 2017 年产量为 30 吨。

#### ③计算挥发性有机物产生量

由于查询到的组合中，化学需氧量产污系数的单位为克/吨-产品，因此在核算产生量时需获取产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（墨水、墨汁）  
产量=10.9 克/吨×30 吨=327 克

## (2) 化学需氧量去除量计算

### ①查找治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量治理技术采用物理化学法去除工艺，查询相应组合内物理化学法的平均去除效率为 50%。

### ②计算污染治理技术实际运行率

根据产污系数组合查询结果，该组合中化学需氧量对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正常生产时间} = 4800 / 4800 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 327 \text{ 克} \times 50\% \times 1 = 163.5 \text{ 克}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 327 \text{ 克} - 163.5 \text{ 克} = 163.5 \text{ 克}$$

## 5.系数表

2411 文具制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%) <sup>①</sup>	参考 k 值计算公式
配置/复配	粘合类文具	丙烯酸丁酯、聚乙烯醇	混合-配制-涂布/复配-灌装	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2.79×10 <sup>4</sup>	/	/	k=废气治理设施运行时间(小时/年)/废气产污工段正常生产时间(小时/年)
						挥发性有机物	千克/吨-原料	0.28	活性炭吸附	21	
					低温等离子体				17		
					光解				12		
					光催化	12					

① 已考虑行业废气平均收集效率

2412 笔的制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>1</sup>
铅芯加工	铅笔芯	色料, 黏土	淘洗-混料-捏炼-压芯-烧芯-(油芯)-成品	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.05	/	/	$k = \frac{\text{污水处理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	9.10	物理化学法	50	

<sup>1</sup>该公式仅供参考，使用时，可根据 K 值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

2412 笔的制造行业系数表（续 1）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%) <sup>①</sup>	参考 k 值计算公式 <sup>1</sup>
笔头加工	高分子笔头	二氯甲烷、乙酸乙酯、胶黏剂	合股-浸胶-成型-磨削-清洗-烘干	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	5.16×10 <sup>5</sup>	/	/	k=废气治理设施运行时间（小时/年）/废气产污工段正常生产时间（小时/年）
						挥发性有机物	千克/吨-原料	16.40	低温等离子体	17	
					光解				12		
					光催化				12		
活性炭吸附	21										

① 已考虑行业废气平均收集效率

<sup>1</sup>该公式仅供参考，使用时，可根据 K 值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

2414 墨水、墨汁的制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>1</sup>
墨水	墨水, 墨汁及类似品	色料, 溶剂, 树脂	配料-研磨-混合-过滤-包装	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.06	/	/	
						化学需氧量	克/吨-产品	10.90	物理化学法-	50	$k = \frac{\text{污水处理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$

<sup>1</sup>该公式仅供参考, 使用时, 可根据 K 值定义, 选取更适合企业实际情况的表达方式。