

# 42 废弃资源综合利用行业系数手册

## （初稿）

2019 年 4 月

# 4210 金属废料和碎屑行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于第二次全国污染源普查工业污染源普查范围中，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 4210 金属废料和碎屑加工处理行业使用产排污系数法核算工业污染物产生量和排放量的普查对象。

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量的一般规律。

废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、汞、镉、铅、铬、砷；废气指标包括：工业废气量、颗粒物。

## 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

矿渣/钢渣/水渣/炉渣/铁矿粉/煅后焦采用破碎+筛分、磁选、磁选-浮选工艺时，化学需氧量、石油类、氨氮、颗粒物：污染物产生量与产品产量有关，根据不同核算环节计算产污量后，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。

其他原料加工处理时，化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、汞、镉、铅、铬、砷、颗粒物：污染物产生量与原料用量有关，根据不同核算环节计算产污量后，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、排放量为各核算环节产生量、排放量之和，某核算环节污染物指标产生量、排放量为该核算环节中各工序污染物产生量、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**

矿渣（粉）/钢渣（微粉）/铁粉/水渣的生产过程中，如果包含破碎+筛分工艺、磁选工艺或磁选-浮选工艺，废水、废气指标可参考 0810 铁矿采选行业“破碎、筛分”工序、“磁选”工序、“磁选-浮选”工序的系数手册。

## **2.4 其他需要说明的问题**

本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

# **3. 污染物排放量核算方法**

## **3.1 计算工段污染物产生量**

(1) 根据原料、产品、生产过程中产污的主导生产工艺、企业规模（企业生产产能）这一个组合查找和确定所对应的某一个污染物

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，调用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调用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）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中，

$G_{产i}$  工段  $i$  某污染物的平均产生量

$P_{产}$  工段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) 根据企业对某一个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

$$R_{减i} = G_{产i} \times \eta_T \times k_T$$

其中： $R_{\text{减}i}$ 工段  $i$  某污染物的去除量

$\eta_T$ 工段  $i$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$ 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  $\times$  产品产量（原料用量）-

污染物产生量  $\times$  治理技术平均去除效率  $\times$  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艺（工段）、产品、原料、规模污染物产生（排放量）之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}i} - R_{\text{减}i}) = \sum [P_{\text{产}} \times M_i (1 - \eta_T \times k_T)]$$

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事废钢加工处理，该企业以废钢为主要原料，产品为钢铁废碎料，生产工艺采用切割，再将切割后废钢进行破碎，年生产规模约 50 万吨。该企业废气采用旋风+布袋处理工艺，涉及的污染物主要为颗粒物。以颗粒物为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如下：

表 1 某废钢铁加工企业主要信息

	核算环节：/	
	名称	数量
产品及产量	钢铁废碎料	498200 吨
原料及用量	废钢铁	496000 吨

工序	剪切		破碎	
规模（产能）	498200 吨		498200 吨	
污染治理设施	无		旋风+布袋	
实际运行率参数	无	-	污水处理设施运行时间	5000 小时
	无	-	正产生产时间	5400 小时

#### 4.1 核算环节中工序 1 计算

##### (1) 颗粒物产生量计算

###### ①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《4210 金属废料和碎屑加工处理行业产污系数表》中主要产品为：钢铁废碎料，主要原料为：废钢铁，主要工艺为：剪切，生产规模为：所有的组合中颗粒物的产污系数为 7.2，单位为克/吨-原料。

###### ②获取企业原料用量

实际填报情况：该工序主要原料废钢铁 2017 年用量为 498200 吨。

###### ③计算颗粒物产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产污系数的单位为 7.2 克/吨-原料，因此在核算产生量时采用原料用量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{原料（废钢铁）用量} \\ &= 7.2 \text{ 克/吨} \times 498200 \text{ 吨} = 3587040 \text{ 克} \end{aligned}$$

##### (2) 颗粒物去除量计算

###### ①查找治理技术平均去除效率

剪切工序为无组织排放，颗粒物无去除。

###### ②计算颗粒物去除量：

颗粒物去除量=0 克

### (3) 颗粒物排放量计算

颗粒物排放量=颗粒物产生量=3587040 克

## 4.2 核算环节中工序 2 计算

### (1) 颗粒物产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《4210 金属废料及碎屑加工处理行业产排污系数表》中主要产品为：钢铁废碎料，主要原料为：废钢铁，主要工艺为：破碎，生产规模为：所有的组合中颗粒物的产污系数为 360，单位为克/吨-原料。

#### ②获取企业原料用量

实际填报情况：该工序主要原料废钢铁 2017 年用量为 498200 吨。

#### ③计算颗粒物产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产污系数的单位为 360 克/吨-原料，因此在核算产生量时采用原料用量。

颗粒物产生量=颗粒物产污系数 × 原料（废钢铁）用量  
=360 克/吨 × 498200 吨=179352000 克

### (2) 颗粒物去除量计算

#### ①查找治理技术平均去除效率

破碎工序颗粒物治理技术采用旋风+布袋工艺，查询相应组合内旋风+布袋工艺工艺的平均去除效率为 99%。

#### 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，破碎工序组合中颗粒物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水处理设施运行时间} / \text{正产生产时间} = 5000 / 5400 = 0.926$$

③计算颗粒物去除量：

$$\text{颗粒物去除量} = 179352000 \text{ 克} \times 99\% \times 0.926 = 164419152.48 \text{ 克}$$

### (3) 颗粒物排放量计算

$$\text{颗粒物排放量} = 179352000 \text{ 克} - 164419152.48 \text{ 克} = 14932847.52 \text{ 克}$$

## 4.3 总排放量计算

$$\begin{aligned} \text{颗粒物总排放量} &= \text{工序 1 中颗粒物排放量} + \text{工序 2 中颗粒物排放量} \\ &= 3587040 \text{ 克} + 14932847.52 \text{ 克} = 18519887.52 \text{ 克} \end{aligned}$$

## 5.产污系数及污染治理效率表

4210 金属废料及碎屑加工处理行业

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
					废气	颗粒物 (无组织)					
/	废钢铁	钢铁废碎料	剪切	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	7.2	/	0	/
			破碎	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2000	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	360	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
			切割	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	1.0	/	0	
/	废钢铁	钢砂/钢丸	破碎	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2000	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	360	袋式除尘	95	k=废气治理设备

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式			
									旋风+布袋	99	运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)			
			除锈筛选	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2100	/	0	/			
						颗粒物	克/吨-原料	252	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)			
									旋风+布袋	99				
	矿渣/钢渣/水渣/炉渣/铁矿粉/煅后焦	矿渣(粉)/钢渣(微粉)/铁粉/水渣	破碎+筛分	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	541	/	0	/			
									颗粒物	克/吨-产品	660	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
													文丘里	
									单筒 (多筒并联) 旋风	80				

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式				
			磁选	所有规模	工业废水量	吨/吨-产品	12.1	/	0	/				
								废水	化学需氧量	克/吨-产品	299	沉淀分离	30	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
					化学混凝法	70								
					石油类	克/吨-产品	24		沉淀分离	45				
									化学混凝法	70				
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1326	/	0	/			
									颗粒物	克/吨-产品	1710	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
												文丘里	90	
							单筒 (多筒并联)	80						

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
									旋风		
			磁选-浮选	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	17.1	/	0	/
		化学需氧量				克/吨-原料	184	沉淀分离	20	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)	
								化学混凝法	70		
		氨氮				克/吨-原料	16.0	沉淀分离	10		
								化学混凝法	50		
		石油类			克/吨-原料	2.9	沉淀分离	30			
			化学混凝法	70							
			废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3090	/	0	/		

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
						颗粒物	克/吨-产品	1100	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
								文丘里	90		
								单筒 (多筒并联) 旋风	80		
/	报废船舶	钢铁废碎料	拆解+切割	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.03	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	6.4	物理处理法+化学处理法	70	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						石油类	克/吨-原料	0.5		95	
					废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	0.8	/	0	/
/	废电线	废塑料、废有色金属	破碎+水选	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	5.5	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-原料	850	物理处理法+好氧	90	k=废水治理设备运行时间 (小时/

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
									生物处理		年) / 正常生产时间 (小时/年)
					石油类	克/吨-原料	8.2		物理处理方法+好氧生物处理	40	
						镉	毫克/吨-原料	9.6	/	0	/
					铅	毫克/吨-原料	990				
					铬	毫克/吨-原料	18.2				
					砷	毫克/吨-原料	49.1				
			破碎+风选	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	1250	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	247	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
/	废电缆	废塑料、废有色金属	剥皮	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	3.0	/	0	/
/	废铅酸电池	废塑料、含铅再生原料	拆解+分选	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.05	/	0	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						化学需氧量	克/吨-原料	4.1	化学沉淀法+物理处理法	60	
						总磷①	克/吨-原料	0.03		10	
						铅	毫克/吨-原料	0.5		50	
/	大型货车	废钢铁、废电池、废有色金属、废塑料、废玻璃、废轮胎、废纤维	切割	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	0.4	/	0	/

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
					废气	颗粒物 (无组织)					
/	大型客车	废钢铁、废电池、废有色金属、废塑料、废玻璃、废轮胎、废纤维	切割	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	0.4	/	0	/
/	废 CRT 电视机	废塑料、废玻璃、钢铁废碎料、废线路板、废有色金属	切割+拆解	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	22100	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	3500	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
/	废液晶显示器及平板类	废塑料、废玻璃、钢铁废碎料、废线路板、废有色金属	拆解	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	16.8	/	0	/

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
	产品	金属									
/	废空调	钢铁废碎料、废塑料、废有色金属、废线路板	冷媒抽取+拆解	所有规模	废气	颗粒物(无组织)	克/吨-原料	16.8	/	0	/
/	废洗衣机	废塑料、钢铁废碎料、废有色金属	拆解	所有规模	废气	颗粒物(无组织)	克/吨-原料	16.8	/	0	/
/	废电冰箱	钢铁废碎料、废塑料、废玻璃、废	冷媒抽取+拆解+破	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	7460	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	1112	袋式除尘	95	k=废气治理设备

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
		线路板	碎						旋风+布袋	99	运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
/	废手机	废塑料、废线路板	拆解	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	10.8	/	0	/
/	小型消费类电器电子产品	废塑料、废线路板	拆解	所有规模	废气	颗粒物 (无组织)	克/吨-原料	13.4	/	0	/
	废线路板	含贵金属废碎料	破碎	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2859	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	849	旋风+布袋	99	k=废气治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
/	含金废液	再生金、含金再生原料	化学提取	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.7	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	1023	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	99	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						氨氮	克/吨-原料	0.07		20	
						汞	毫克/吨-原料	0.07	物理化学处理法	10	/
						镉	毫克/吨-原料	0.3		30	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						铅	毫克/吨-原料	65.7		50	
						铬	毫克/吨-原料	1101		90	
						砷	毫克/吨-原料	1.5		30	
/	含银废液	再生银、含银再生原料	化学提取	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.26	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	508	物理化学处理法+好氧生物处	94	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
									理法		间 (小时/年)
/	含铜废液	再生铜、含铜再生原料	化学提取	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	1.2	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-原料	144	好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	/
						氨氮	克/吨-原料	4.7		60	k=废水治理设备运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						镉	毫克/吨-原料	1.2	物理化学处理法	10	
						铅	毫克/吨-原料	2.8		10	
						铬	毫克/吨-原料	21.1		50	
						砷	毫克/吨-原料	2.6		10	

①：此处总磷应为氨氮

# 4220 非金属废料和碎屑加工处理行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于第二次全国污染源普查工业污染源普查范围中，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 4220 非金属废料和碎屑加工处理行业使用产排污系数法核算工业污染物产生量和排放量的普查对象。

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量的一般规律。

废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类；废气指标包括：工业废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、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

木材边角料采用破碎工艺时，颗粒物：污染物产生量与产品产量有关，根据不同核算环节计算产污量后，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。

其他工艺中化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物：污染物产生量与原料用量有关，根据不同核算环节计算产污量后，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、排放量为各核算环节产生量、排放量之和，某核算环节污染物指标产生量、排放量为该核算环节中各工序污染物产生量、排放量之和。

挥发性有机污染物的末端治理技术的去除效率已考虑了捕集效率，计算挥发性有机污染物排放量时无需再计算捕集效率。

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**

采用木材边角料生产木屑的过程中，“破碎”工段可参考 201 木材加工行业“下料”工序的系数手册。

## **2.4 其他需要说明的问题**

本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

# **3. 污染物排放量核算方法**

## **3.1 计算工段污染物产生量**

(1) 根据原料、产品、生产过程中产污的主导生产工艺、企业规模（企业生产产能）这一个组合查找和确定所对应的某一个污染物

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，调用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调用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）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中，

$G_{产i}$  工段  $i$  某污染物的平均产生量

$P_{产}$  工段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

(4) 根据企业对某一个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；

(5) 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）。

(6) 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

$$R_{减i} = G_{产i} \times \eta_T \times k_T$$

其中： $R_{\text{减}i}$ 工段  $i$  某污染物的去除量

$\eta_T$ 工段  $i$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$ 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  $\times$  产品产量（原料用量）-

污染物产生量  $\times$  治理技术平均去除效率  $\times$  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）总量为该企业同年实际生产的全部工艺（工段）、产品、原料、规模污染物产生（排放量）之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}i} - R_{\text{减}i}) = \sum [P_{\text{产}} \times M_i (1 - \eta_T \times k_T)]$$

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事废 PET 加工处理，该企业以废 PET 为主要原料，产品为 PET 片料，生产工艺涉及“干法破碎”、“清洗”，年生产规模约 5000 万吨。清洗废水污染治理技术为好氧生物处理法，涉及的污染物主要为 COD、氨氮、总氮、总磷、石油类。以 COD 为例说明排放量的计算过程。

### 4.1 核算环节中工序 1 计算

#### (1) COD 产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《4220 非金属废料和碎屑加工处理行业产排污系数表》中主要产品为：PET 片料，主要原料为：废 PET，主要工艺为：干法破碎，生产规模为：所有的组合中无 COD 产生。

②计算 COD 产生量

COD 产生量=0

(2) COD 排放量计算

COD 排放量=0

#### 4.2 核算环节中工序 2 计算

(1) COD 产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《4220 非金属废料和碎屑加工处理行业产排污系数表》中主要产品为：PET 片料，主要原料为：废 PET，主要工艺为：清洗或湿法破碎+清洗，生产规模为：所有的组合中 COD 的产污系数为 2650，单位为克/吨-原料。

②获取企业产品产原料用量

实际填报情况：该工序主要原料废 PET 2017 年用量为 65360 吨。

③计算 COD 产生量

由于查询到的组合中，COD 产污系数的单位为克/吨-原料，因此在核算产生量时采用原料用量。

$$\begin{aligned} \text{COD 产生量} &= \text{COD 产污系数} \times \text{原料 (废 PET) 用量} \\ &= 2650 \text{ 克/吨} \times 65360 \text{ 吨} = 173204000 \text{ 克} \end{aligned}$$

(2) COD 去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业 COD 治理技术采用物理处理法+好氧生物处理法，  
查询相应组合内物理处理法+好氧生物处理法的平均去除效率为 90%。

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 COD 法对应的污染治理  
设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设备运行时间} / \text{正生产时间} = 4900 / 5400 = 0.907$$

③计算 COD 去除量

$$\text{COD 去除量} = 173204000 \text{ 克} \times 90\% \times 0.907 = 141386425.2 \text{ 克}$$

**(3) COD 排放量计算**

$$\text{COD 排放量} = 173204000 \text{ 克} - 141386425.2 \text{ 克} = 31817574.8$$

克

**4.3 总排放量计算**

$$\begin{aligned} \text{COD 总排放量} &= \text{工序 1 中 COD 排放量} + \text{工序 2 中 COD 排放量} \\ &= \text{工序 2 中 COD 排放量} \\ &= 31817574.8 \text{ 克} \end{aligned}$$

**5.产污系数及污染治理效率表**

4220 非金属废料和碎屑加工处理行业

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式			
/	废PET	PET片料	破碎①	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/			
						颗粒物	克/吨-原料	375	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)			
									喷淋塔	75				
			清洗②	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	2.6	/	0	/			
						化学需氧量	克/吨-原料	2650	好氧生物处理法③	90	k=废水治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)			
						氨氮	克/吨-原料	10.5		80				
						总氮	克/吨-原料	35.4		50				
						石油类	克/吨-原料	10		55				
						总磷	克/吨-原料	1.3		40				
			/	废PVC	再生塑料	破碎①	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式	
		粒子				颗粒物	克/吨-原料	450	喷淋塔	75	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)	
									袋式除尘	95		
		清洗②	所有规模	废水			工业废水量	吨/吨-原料	1.0	/	0	/
							化学需氧量	克/吨-原料	231	好氧生物处理法③	90	k=废水治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
							氨氮	克/吨-原料	23.2		80	
							总氮	克/吨-原料	35		50	
							石油类	克/吨-原料	35.2		55	
							总磷	克/吨-原料	1.1		40	
		造粒	所有规模	废气			工业废气量	标立方米/吨-原料	4000	/	0	/
							挥发性有机物	克/吨-原料	850	活性炭吸附	55	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小
		光催化	40									

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
									光解	40	时/年)
									低温等离子体	50	
									多级催化+油水分离	80	
									生物膜吸收+除雾+活性炭吸附	80	
/	废PE/PP	再生塑料粒子	破碎①	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	375	喷淋塔	75	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
			袋式除尘	95							
			清洗②	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	1.0	/	0	/
化学需氧量	克/吨-原料	420				好氧生物处	90	k=废水治理设备运			

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式		
						氨氮	克/吨-原料	21.2	理法③	80	行时间(小时/年)/ 正常生产时间(小时/年)		
						总氮	克/吨-原料	32.5		50			
						石油类	克/吨-原料	18.5		55			
						总磷	克/吨-原料	1.2		40			
			造粒	所有规模	废气	工业废气量			标立方米/吨-原料	4000	/	0	/
									挥发性有机物	克/吨-原料	350	活性炭吸附	55
						光催化	40						
						光解	40						
						低温等离子体	50						
						多级催化+油水分离	80						

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
									生物膜吸收+除雾+活性炭吸附	80	
/	废PS/ABS	再生塑料粒子	破碎①	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	425	喷淋塔	75	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
									袋式除尘	95	
			清洗②	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	1.0	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	202	好氧生物处理法③	90	k=废水治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						氨氮	克/吨-原料	15.8		80	
						总氮	克/吨-原料	23.5		50	
						石油类	克/吨-原料	12.4		55	
			总磷	克/吨-原料	0.9	40					

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
			造粒	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	4000	/	0	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						挥发性有机物	克/吨-原料	957	活性炭吸附	55	
					光催化				40		
					光解				40		
					低温等离子体				50		
					多级催化+油水分离				80		
					生物膜吸收+除雾+活性炭吸附	80					
/	塑料薄膜	再生塑料粒子	破碎①	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	475	袋式除尘	95	k=废气治理设备运

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式		
									喷淋塔	75	行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)		
			清洗②	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	5.5	/	0	/		
								化学需氧量	克/吨-原料	520	好氧生物处理法③	90	k=废水治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
								氨氮	克/吨-原料	18.5		80	
								总氮	克/吨-原料	40.2		50	
								石油类	克/吨-原料	25.4		55	
								总磷	克/吨-原料	1.8		40	
			造粒	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	5000	/	0	/		
								挥发性有机	克/吨-原料	205	活性炭吸附	55	k=废气治理设备运

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
						物					
									光催化	40	行时间(小时/年)/ 正常生产时间(小时/年)
									光解	40	
									低温等离子体	50	
									多级催化+油水分离	80	
									生物膜吸收+除雾+活性炭吸附	80	
/	纸塑铝复合材料	纸浆、铝、塑料	破碎+筛选+分离	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	490	喷淋塔	75	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/ 正常生产时间(小时/年)
					废	工业废水量	吨/吨-原料	42.1	/	0	/

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
					水	化学需氧量	克/吨-原料	38926	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98	$k = \frac{\text{废水治理设备运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
废玻璃	玻璃废碎料	破碎+分选+水洗	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	1050	/	0	/	
					颗粒物	克/吨-原料	225	旋风+布袋	99	$k = \frac{\text{废水治理设备运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$	
				废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.02	/	0	/	
					化学需氧量	克/吨-原料	2.3	物理化学处理法	83	$k = \frac{\text{废水治理设备运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$	
					氨氮	克/吨-原料	5.5		28		
		总氮	克/吨-原料		10.4	25					
		总磷	克/吨-原料	0.5	10						
破碎+	所有	废	工业废气量	标立方米/	3273	/	0	/			

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
			分选+无水清洗	规模	气		吨-原料				
						颗粒物	克/吨-原料	2618	旋风+布袋	99	$k = \frac{\text{废水治理设备运行时间(小时/年)}}{\text{正常生产时间(小时/年)}}$
/	废轮胎	胶粉	破胶+筛选	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2160	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	194	袋式除尘	95	$k = \frac{\text{废气治理设备运行时间(小时/年)}}{\text{正常生产时间(小时/年)}}$
									喷淋塔	75	
/	废轮胎/胶粉	热解油、热解气、炭黑	热裂解	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	3600	/	0	/
						颗粒物	克/吨-原料	355	袋式除尘	95	$k = \frac{\text{废气治理设备运行时间(小时/年)}}{\text{正常生产时间(小时/年)}}$
									二氧化硫	克/吨-原料	

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
					氮氧化物	克/吨-原料	263	/	0	/
				活性炭(焦)法				50	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)	
				选择性催化还原法(SCR)				70		
				挥发性有机物	克/吨-原料	348	活性炭吸附	55	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)	
							光催化	40		
							光解	40		
							低温等离子体	50		

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
									多级催化+油水分离	80	
/	废矿物油	再生油	预处理+蒸馏+精制	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2400	/	0	/
						挥发性有机物	克/吨-原料	275	活性炭吸附	55	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
					光催化				40		
					低温等离子体				50		
					热力燃烧法				70		
					多级催化+油水分离				80		
					废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.03	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	2250	厌氧生物处理法+好氧生	99	k=废水治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小
氨氮	克/吨-原料	70.2	95								

核算环节	原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式	
						总氮	克/吨-原料	90.1	物处理法	95	时/年)	
						石油类	克/吨-原料	234		90		
/	废布/废纺织品	碎布料	破碎	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	2500	/	0	/	
							颗粒物	克/吨-原料	375	袋式除尘	95	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
									喷淋塔	75		
/	木材边角料	木屑	破碎	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	600	/	0	/	
							颗粒物	克/立方米-产品	243	/	0	k=废气治理设备运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
										袋式除尘	95	
									单筒(多筒并联)旋风	80	/	

①：此处“破碎”应为“干法破碎”；②：此处“清洗”应为“清洗或湿法破碎+清洗”；③：此处“好氧生物处理法”应为“物理处理法+好氧生物处理法”