

# 3215 铋冶炼行业系数手册

## （初稿）

2019 年 4 月

## 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 3215 锑冶炼行业使用产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。

锑冶炼行业废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、汞、镉、铅、砷；废气指标包括：工业废气量、颗粒、二氧化硫、氮氧化物、汞、镉、铅、砷。

## 2. 注意事项

### 2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产污核算

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。

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

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

若存在采用铅冶炼工艺,原料为铅锑精矿,产品为粗铅锑合金的企业,其产污系数参照铅冶炼相应组合的系数。

## 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 计算污染物产生量

(1) 根据产品、原料、生产过程中产污的主导生产工艺、企业规模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,调用企业实际产品产量。

例如某组合内化学需氧量的产污系数单位为:克/吨-产品,则计算产生量时需要调用企业实际产品产量。

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

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中:  $G_{\text{产}}$ : 某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$ : 某污染物对应的产污系数

M: 企业的产品总量/原料总量

### 3.2 计算污染物去除量

(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-污染物去除量  
污染物去除量=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

$$R_{\text{减}} = G_{\text{产}} \times \eta \times k$$

其中:  $R_{\text{减}}$ : 某污染物的去除量

$\eta$ : 某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k$ : 某污染物采用的末端治理设施的实际运行率

### 3.3 计算污染物排放量

污染物排放量=污染物产生量-污染物去除量

### 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。

污染物排放量=污染物产生量-污染物去除量

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

其中： $E_{排}$ ：企业某污染物全年排放量

$G_{产i}$ ：工艺  $i$  对应的污染物产生量

$R_{减i}$ ：工艺  $i$  对应的污染物去除量

$M_i$ ：工艺  $i$  对应的产品总量/原料总量

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。

实际排放量=计算排放量  $\times$  (1-废水回用率)

#### 4. 污染物排放量核算案例

如某锑冶炼厂，采用锑精矿生产精锑，采用挥发熔炼（焙烧）-还原熔炼生产工艺，年产量为 5000 吨。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如下：

表 1 某锑冶炼企业主要信息

产品及产量	名称	产量
	精锑	5000 吨
生产工艺	挥发熔炼（焙烧）-还原熔炼	
污染治理技术	化学沉淀法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间	6312 小时
	企业正常生产时间	6312 小时
废水回用率	80%	

##### (1) 化学需氧量产生量计算

###### ①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《3215 锑冶炼行业产污系数表》中主要产品为：精锑，主要原料为：锑精矿，主要工艺为：挥发熔炼（焙烧）-还原熔炼，生产规模为：所有的组合中化学需氧量的产污系数为 388.76，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量

实际填报情况：该企业主要产品精锑 2017 年产量为 5000 吨。

### ③计算化学需氧量产生量

废水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采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品(精锑)产量} \\ &= 388.76 \text{ 克/吨-产品} \times 5000 \text{ 吨} \div 1000000 = 1.94 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## (2) 化学需氧量去除量计算

### ①查找治理技术平均去除效率

该企业化学需氧量治理技术采用化学沉淀法，查询相应组合内化学沉淀法的平均去除效率为 40%。

### 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：

$$k = \text{废水治理设施年运行时间} / \text{企业年正常生产时间} = 6312 / 6312 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 1.94 \text{ 吨} \times 40\% \times 1 = 0.78 \text{ 吨}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

该企业废水回用率为 80%，则化学需氧量排放量计算如下：

$$\text{化学需氧量排放量} = (1.94 - 0.78) \times (1 - 80\%) = 1.16 \text{ 吨}$$

5. 产污系数及污染治理效率表

3215 锑冶炼行业

核算环节	产品名称	原料名称	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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式	
/	精锑	锑精矿	挥发熔炼 (焙烧) - 还原熔炼	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	7.95	/	/	k=废水治理设施年运行时间 (小时) / 企业年正常生产时间 (小时)
						化学需氧量	克/吨-产品	388.76	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
									电化学法处理法	50	
									化学沉淀+化学混凝法	82	
						氨氮	克/吨-产品	17.66	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
									电化学法处理法	15	
									化学沉淀+化学混凝法	50	
						总氮	克/吨-产品	42.37	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
									电化学法处理法	15	
									化学沉淀+化学混凝法	50	
						汞	克/吨-产品	0.21	化学沉淀法	85	
									化学混凝法	88	
									电化学法处理法	90	
化学沉淀+化学混凝法	96										



核算环节	产品名称	原料名称	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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式
								法		k=废气治理设施年运行时间 (小时) / 企业年正常生产时间 (小时)
					镉	克/吨-产品	0.61	同汞	同汞	
					铅	克/吨-产品	1.39	同汞	同汞	
					砷	克/吨-产品	1.99	同汞	同汞	
				废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	60832	/	/	
					氮氧化物	千克/吨-产品	4.18	/	/	
					二氧化硫	千克/吨-产品	649.90	石灰/石膏法脱硫	90	
								双碱法	94	
								DS 多项反应器脱硫	97	
					颗粒物	千克/吨-产品	260.19	袋式除尘	99	
								旋风除尘	50	
								静电除尘	98	
				汞	千克/吨-产品	0.014	同颗粒物	同颗粒物		
				镉	千克/吨-产品	0.037	同颗粒物	同颗粒物		
				铅	千克/吨-产品	0.29	同颗粒物	同颗粒物		

核算环节	产品名称	原料名称	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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式
					砷	千克/吨-产品	1.11	同颗粒物	同颗粒物	

3215 锑冶炼行业（续 1）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式	
						单位					
/	精锑	粗铅锑合金	挥吹炉吹炼-反射炉精炼	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	3.96	/	/	k=废水治理设施年运行时间 (小时) / 企业年正常生产时间 (小时)
						化学需氧量	克/吨-产品	78.93	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
									电化学法处理法	50	
									化学沉淀+化学混凝法	82	
						氨氮	克/吨-产品	3.05	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
									电化学法处理法	15	
									化学沉淀+化学混凝法	50	
						总氮	克/吨-产品	7.48	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
									电化学法处理法	15	
									化学沉淀+化学混凝法	50	
						汞	克/吨-产品	1.86×10 <sup>-4</sup>	化学沉淀法	85	
									化学混凝法	88	
									电化学法处理法	90	
化学沉淀+化学混凝法	96										

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式	
						镉	克/吨-产品	0.099	同汞	同汞	k=废气治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						铅	克/吨-产品	0.40	同汞	同汞	
						砷	克/吨-产品	0.59	同汞	同汞	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	48385	/	/	
						氮氧化物	千克/吨-产品	1.26	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	18.06	石灰/石膏法脱硫	90	
									双碱法	94	
									DS 多项反应器脱硫	97	
						颗粒物	千克/吨-产品	60.96	袋式除尘	99	
									旋风除尘	50	
									静电除尘	98	
						汞	千克/吨-产品	0.011	同颗粒物	同颗粒物	
						镉	千克/吨-产品	0.00027	同颗粒物	同颗粒物	
铅	千克/吨-产品	0.00061	同颗粒物	同颗粒物							
砷	千克/吨-产品	0.079	同颗粒物	同颗粒物							

3215 铋冶炼行业（续 2）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式	
/	精铋	铋金精矿	鼓风炉挥发熔炼-选择性氯化提金法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	10.43	/	/	$K = \frac{\text{废水治理设施年运行时间(小时)}}{\text{企业年正常生产时间(小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	324.91	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
									电化学法处理法	50	
									化学沉淀+化学混凝法	82	
						氨氮	克/吨-产品	32.95	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
									电化学法处理法	15	
									化学沉淀+化学混凝法	50	
						汞	克/吨-产品	0.042	化学沉淀法	85	
									化学混凝法	88	
									电化学法处理法	90	
									化学沉淀+化学混凝法	96	
						镉	克/吨-产品	0.10	同汞	同汞	

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
						铅	克/吨-产品	1.04	同汞	同汞	k=废气治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						砷	克/吨-产品	1.46	同汞	同汞	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	60877	/	/	
						氮氧化物	千克/吨-产品	4.11	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	538.89	石灰/石膏法脱硫	90	
									双碱法	94	
									DS 多项反应器脱硫	97	
						颗粒物	千克/吨-产品	242.90	袋式除尘	99	
									旋风除尘	50	
									静电除尘	98	
						汞	千克/吨-产品	0.045	同颗粒物	同颗粒物	
						镉	千克/吨-产品	0.067	同颗粒物	同颗粒物	
					铅	千克/吨-产品	0.31	同颗粒物	同颗粒物		
					砷	千克/吨-产品	1.98	同颗粒物	同颗粒物		

3215 铋冶炼行业（续 3）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
/	粗铋氧	铋精矿	挥发熔炼	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	45258	/	/	k=废气治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						氮氧化物	千克/吨-产品	2.44	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	394.45	石灰/石膏法脱硫	90	
									双碱法	94	
									DS 多项反应器脱硫	97	
						颗粒物	千克/吨-产品	176.92	袋式除尘	99	
									旋风除尘	50	
静电除尘	98										
/	精铋	粗铋氧	还原熔炼	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	15574	/	/	k=废气治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						氮氧化物	千克/吨-产品	1.67	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	21.08	石灰/石膏法脱硫	90	
									双碱法	94	
									DS 多项反应器脱硫	97	
						颗粒物	千克/吨-产品	43.36	袋式除尘	99	
									旋风除尘	50	
静电除尘	98										

3215 铋冶炼行业（续 4）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式	
/	铋白	铋锭	熔化-氧化挥发法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.24	/	/	k=废水治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						化学需氧量	克/吨-产品	37.61	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
									电化学法处理法	50	
					化学沉淀+化学混凝法	82					
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	5499	/	/	k=废气治理设施年运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.88	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.83	石灰/石膏法脱硫	90	
									双碱法	94	
									DS 多项反应器脱硫	97	
						颗粒物	千克/吨-产品	11.68	袋式除尘	99	
									旋风除尘	50	
静电除尘	98										