

3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）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 3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）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；废气指标包括：工业废气量、颗粒物、氨气。

## 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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、工业废气量、颗粒物、氨气：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。

### 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 其他需要说明的问题

(1) 本手册仅给出工业废水量、化学需氧量、氨氮、工业废气量、颗粒物、氨气等污染物有组织排放的产污系数，不涉及无组织排放。

(2) 本手册其他稀有金属冶炼（钽铌）过程中废水产污系数适用的产污节点为综合废水处理站进口。

(3) 本手册所提供的工业废气量、工业废水量产污系数仅供校核参考，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（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：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：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）

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

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  $\times$  污染物去除率=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

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

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、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:  $E_{\text{排}}$ : 企业某污染物全年排放量

$G_{\text{产}i}$ : 工艺  $i$  对应的污染物产生量

$R_{\text{减}i}$ : 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

$C_{\text{回用}}$ : 废水回用率

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。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

### 4.1 废水核算案例

某企业从事钽铌冶炼生产，以钽铌精矿为主要原料，采用“氢氟酸分解+萃取分离”工艺，生产氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾。涉及的废水污染物主要为化学需氧量和氨氮。该企业基本信息如下：

表 1 某钽铌冶炼企业主要信息

	名称	数量
产品及产量	氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾	500 吨
原料及用量	钽铌精矿	1000 吨
工艺	氢氟酸分解+萃取分离	
污染治理设施	化学沉淀法	
废水回用率	85%	
实际运行率参数	废水治理设施运行时间	7200 小时
	企业年正常生产时间	7200 小时

下面以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法，主要分为以下三个步骤。

#### (1) 化学需氧量产生量计算

该企业使用“氢氟酸分解+萃取分离”工艺，以钽铌精矿为原料，产品氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾。经查表《3239 其他稀有金属冶炼

（钽铌）行业产排污系数表》，其对应影响因素组合的化学需氧量的产污系数为 33.1 千克/吨-产品。

企业氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾产量为 500 吨，可计算化学需氧量产生量：

$$\begin{aligned} G_{\text{产}} &= P_{\text{产}} \times M \\ &= 33.1 \text{ 千克/吨-产品} \times 500 \text{ 吨-产品} / 1000 \\ &= 16.55 \text{ 吨} \end{aligned}$$

### （2）化学需氧量去除量计算

企业废水末端污染治理措施采用“化学沉淀法”，其平均治理效率查《3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）行业产排污系数表》为 98%，即  $\eta=98\%$ 。

企业废水末端污染治理设施实际运行效率计算公式为：

$$k = \frac{t}{T} = \frac{7200}{7200} = 1$$

化学需氧量去除量计算公式：

$$\begin{aligned} R_{\text{减}} &= G_{\text{产}} \times \eta \times k \\ &= 16.55 \times 98\% \times 1 \\ &= 16.219 \text{ 吨} \end{aligned}$$

### （3）化学需氧量排放量计算

企业废水回用率为 85%，则化学需氧量排放量计算：

$$\begin{aligned} E_{\text{排}} &= (G_{\text{产}} - R_{\text{减}}) \times (1 - C_{\text{回用}}) \\ &= (16.55 \text{ 吨} - 16.219 \text{ 吨}) \times (1 - 85\%) \\ &= 0.0497 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## 4.2 废气核算案例

某企业从事钽铌冶炼生产，以钽铌精矿为主要原料，采用“氢氟酸分解+萃取分离”工艺，生产氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾。涉及的废气污染物主要为颗粒物。该企业基本信息如下：

表 2 某钽铌冶炼企业主要信息

	名称	数量
产品及产量	氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾	500 吨
原料及用量	钽铌精矿	1000 吨
工艺	氢氟酸分解+萃取分离	
污染治理设施	袋式除尘	
实际运行率参数	废气治理设施运行时间	7200 小时
	企业年正常生产时间	7200 小时

下面以废气中颗粒物为例，说明该企业颗粒物排放量的计算方法，主要分为以下三个步骤。

### (1) 颗粒物产生量计算

该企业使用“氢氟酸分解+萃取分离”工艺，以钽铌精矿为原料，产品氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾。经查表《3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）行业产排污系数表》，其对应影响因素组合的颗粒物的产污系数为 176 千克/吨-产品。

企业年生产氧化钽、氧化铌、氟钽酸钾 500 吨，可计算出颗粒物年产生量：

$$\begin{aligned} G_{\text{产}} &= P_{\text{产}} \times M \\ &= 176 \text{ 千克/吨-产品} \times 500 \text{ 吨-产品} / 1000 \\ &= 88 \text{ 吨} \end{aligned}$$

### (2) 颗粒物去除量计算

企业废气末端污染治理措施采用布袋除尘法，其平均治理效率查表《3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）行业产排污系数表》为 99%，即  $\eta=99\%$ 。

企业废气末端污染治理设施实际运行效率计算公式为：

$$k = \frac{t}{T} = \frac{7200}{7200} = 1$$

颗粒物去除量计算公式：

$$\begin{aligned} R_{\text{减}} &= G_{\text{产}} \times \eta \times k \\ &= 88\text{吨} \times 99\% \times 1 \\ &= 87.12\text{吨} \end{aligned}$$

(3) 颗粒物排放量计算

$$\begin{aligned} E_{\text{排}} &= G_{\text{产}} - R_{\text{减}} \\ &= 88\text{吨} - 87.12\text{吨} \\ &= 0.88\text{吨} \end{aligned}$$

## 5. 产污系数及污染治理效率表

3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）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
/	氧化钽/氧化铌/氟钽酸钾	钽铌精矿	氢氟酸分解-萃取分离	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	165	/	/	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	千克/吨-产品	33.1	化学沉淀法	85	
						氨氮	千克/吨-产品	66.3	其他(吹脱法)+离子交换	98	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	6.18×10 <sup>6</sup>	/	/	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)
						颗粒物	千克/吨-产品	176	袋式除尘	99	
						氨气	千克/吨-产品	517	冷凝+喷淋塔	98	

3239 其他稀有金属冶炼（钽铌）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	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	
/	钽粉	氟钽酸钾	钠还原法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	67.4	/	/	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	11.3	化学沉淀法	85	
						氨氮	千克/吨-产品	16.7	其他（吹脱法）+ 离子交换	98	
/	铌粉	五氧化二铌	碳还原法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$0.339 \times 10^6$	/	/	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）
						颗粒物	千克/吨-产品	0.245	袋式除尘	99	