
3222 银冶炼行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 3222 银冶炼行业使用系数法核算工业污染物产生量和排放量的工业企业。

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、氨氮、总氮、镉、铅、砷、石油类；废气指标包括：工业废气量、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物；固废指标包括：一般工业固废、危险废物

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

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。

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

再生银生产过程产污系数可参考《42 废弃资源和废旧材料回收加工业系数手册》。

2.4 其他需要说明的问题

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

本手册所提供的工业废水量已包含脱铜、脱硒工艺过程的废水产生量，不可重复计算。

如企业同时生产其它贵金属产品，应按相应金属产品的产污系数，分别计算污染物的产生量、排放量，各金属产品生产过程产生、排放的污染物质之和为企业产生及排放的污染物总量。

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

3.1 计算污染物产生量

(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，获取企业实际产品产量。

例如某组合内化学需氧量的产污系数单位为：千克/吨-产品，则计算产生量时需要获取企业实际产品产量。

(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

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

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

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

其中：

$R_{减i}$ ：工段*i*某污染物的去除量

η_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)总量为该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。

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

若企业有废水回用,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:

废水污染物实际排放量=计算排放量×(1-废水回用率)

4. 污染物排放量核算案例

某银冶炼企业主要从事电银的生产。该企业采用选冶联合法,主要污染物为:工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、镉、铅、砷、工业废气量、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物。废水以铅为例、废气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 某银冶炼企业基本信息

	名称	数量
产品及年产量	电银	500 吨
原料及年用量	阳极泥	6364 吨
工艺	选冶联合	
规模(产能)	520 吨	
废水污染治理设施	化学混凝法	
废气污染治理设施	二级动力波+湿式除雾	
实际运行参数	废水治理设施年正常运行时间	7200 小时

	废气治理设施年正常运行时间	7200 小时
	企业年正常运行时间	7200 小时
企业废水回用率	80%	

4.1 废水核算案例

(1) 铅产生量计算

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：电银，主要原料为：阳极泥，主要工艺为：选冶联合法，生产规模为：所有规模的组合中废水中铅的产污系数为 1069.14，单位为克/吨-产品。

②获取企业产品产量

该企业实际情况为：该企业主要产品电银 2017 年产量为 500 吨。

③计算铅产生量

查询到的组合中，铅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。

$$\begin{aligned} \text{铅产生量} &= \text{铅产污系数} \times \text{产品（电银）产量} \\ &= 1069.14 \text{ 克/吨-产品} \times 500 \text{ 吨} \div 1000 = 534.57 \text{ 千克} \end{aligned}$$

(2) 铅去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

该企业铅治理技术采用化学混凝法工艺，查询相应组合内化学混凝法工艺的平均去除效率为 95%。

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，该组合中化学混凝法工艺对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$k = \text{废水治理设施年正常运行时间（小时）} / \text{企业年正常生产时间（小时）} = 7200 / 7200 = 1$

③计算铅去除量:

铅去除量=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=534.57 千克×95.0%×1=507.84 千克

(3) 铅排放量计算

①获取企业废水回用率

该企业废水回用率为 80%。

②计算铅排放量

污染物年排放量=(污染物产生量 - 污染物去除量)
=534.57 千克 - 507.84 千克=26.73 千克

铅实际排放量=计算排放量×(1-废水回用率)
=26.73 千克×(1 - 80%)=5.35 千克

4.2 废气核算案例

(1) 颗粒物产生量计算

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：电银，主要原料为：阳极泥，主要工艺为：选冶联合法，生产规模为：所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 479.91，单位为千克/吨-产品。

②获取企业产品产量

该企业实际情况为：该企业主要产品电银 2017 年产量为 500 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千克/吨-产品，因此在核算产生量时需获取产品产量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品（电银）产量} \\ &= 479.91 \text{ 千克/吨-产品} \times 500 \text{ 吨} = 239955.00 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（2）颗粒物去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

该企业颗粒物治理技术采用二级动力波+湿式除雾组合工艺，查询相应组合内颗粒物的平均去除效率为 99.5%。

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，该组合中二级动力波+湿式除雾组合工艺对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$\begin{aligned} k &= \text{废气治理设施年正常运行时间（小时）} / \text{企业年正常生产时间} \\ &\text{（小时）} = 7200 / 7200 = 1 \end{aligned}$$

③计算颗粒物去除量：

颗粒物去除量 = 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 = 239955.00 千克 × 99.5% × 1 = 238755.23 千克

（3）颗粒物排放量计算

$$\text{污染物年排放量} = \text{污染物产生量} - \text{污染物去除量}$$

$$\text{颗粒物排放量} = 239955.00 \text{ 千克} - 238755.23 \text{ 千克} = 1199.78 \text{ 千克}$$

5.系数表

3222 银冶炼行业系数表

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* ¹	
/	电银	阳极泥	蒸硒+湿法分银+电解	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	162.48	/	/	k=废水治理设施年正常运行时间(小时)/企业年正常生产时间(小时)
						化学需氧量	克/吨-产品	4933.51	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
						氨氮	克/吨-产品	845.45	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						总氮	克/吨-产品	1669.24	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						镉	克/吨-产品	85.57	化学沉淀法	85	
									化学混凝法	95	
						铅	克/吨-产品	1505.94	化学沉淀法	85	
化学混凝法	95										
砷	克/吨-产品	926.69	化学沉淀法	85							
			化学混凝法	95							
石油类	克/吨-产品	737.67	化学沉淀法	50							
			化学混凝法	75							
废	工业	标立方米/	117940	/	/	k=废气治理设施					

¹: 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。

工段名称	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	末端治理技术平均去除效率	参考 k 值计算公式* ¹
					气	废气量	吨-产品			年正常运行时间 (小时) / 企业年 正常生产时间 (小时)
						氮氧化物	千克/吨-产品	3.57	/	
					二氧化硫	千克/吨-产品	37.20	其它(碱喷淋)	90	
								双碱法	90	
								石灰/石膏法	85	
								石灰石/石膏法	80	
					颗粒物	千克/吨-产品	2.27	湿法除尘 (喷淋塔)	90	
								静电除尘 (湿式除雾)	95	
					危险废物	吨/吨-产品	5.24	综合回收	/	

3222 银冶炼行业（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*1	
/	电银	阳极泥	火法熔炼+电解	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	742513	/	/	k=废气治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						氮氧化物	千克/吨-产品	59.41	/	/	
						二氧化硫	千克/吨-产品	144.01	其它（碱喷淋）	90	
									双碱法	90	
									石灰/石膏法	85	
									石灰石/石膏法	80	
						颗粒物	千克/吨-产品	2373.09	袋式除尘	99	
									湿法除尘（喷淋塔）	90	
静电除尘（湿式除雾）	95										
危险废物	吨/吨-产品	8.21									

：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。

3222 银冶炼行业（续 2）

工段名称	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	末端治理技术平均去除效率	参考 k 值计算公式*1	
/	电银	阳极泥	湿法预处理+火法熔炼+电解	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	100.07	/	/	k=污水处理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						化学需氧量	克/吨-产品	3912.61	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
						氨氮	克/吨-产品	678.79	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						总氮	克/吨-产品	1323.88	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						镉	克/吨-产品	48.50	化学沉淀法	85	
					化学混凝法				95		
					铅	克/吨-产品	674.45	化学沉淀法	85		
								化学混凝法	95		
					砷	克/吨-产品	583.39	化学沉淀法	85		
								化学混凝法	95		
废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	180147	/	/	k=废气治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）					
	氮氧化物	千克/吨-产品	10.98	/	/						
	二氧化硫	千克/吨-产	285.45	其它（碱喷淋）	90						

工段名称	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	末端治理技术平均去除效率	参考 k 值计算公式*1
						品		双碱法	90	
								石灰/石膏法	85	
								石灰石/石膏法	80	
					颗粒物	千克/吨-产品	1594.85	湿法除尘 (喷淋塔)	90	
								湿法除尘 (文丘里)	90	
								静电除尘 (湿式除雾)	95	
								湿法除尘 (动力波)	99	
								组合除尘(文丘里+湿式除雾+喷淋塔)	99.5	
								组合除尘(二级动力波+湿式除雾)	99.5	
					危险废物	吨/吨-产品	5.76			

3222 银冶炼行业（续 3）

工段名称	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	末端治理技术平均去除效率	参考 k 值计算公式*1	
/	电银	阳极泥	选冶联合法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	116.93	/	/	k=污水处理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						化学需氧量	克/吨-产品	3359.83	化学沉淀法	40	
									化学混凝法	70	
						氨氮	克/吨-产品	760.06	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						总氮	克/吨-产品	1383.30	化学沉淀法	10	
									化学混凝法	20	
						镉	克/吨-产品	51.84	化学沉淀法	85	
					化学混凝法				95		
					铅	克/吨-产品	1069.14	化学沉淀法	85		
								化学混凝法	95		
					砷	克/吨-产品	937.01	化学沉淀法	85		
								化学混凝法	95		
废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	121426	/	/	k=废气治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）					
	氮氧化物	千克/吨-产品	3.15	/	/						
	二氧化硫	千克/吨-产	40.10	其它（碱喷淋）	90						

工段名称	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	末端治理技术平均去除效率	参考 k 值计算公式*1
						品		双碱法	90	
								石灰/石膏法	85	
								石灰石/石膏法	80	
					颗粒物	千克/吨-产品	479.91	湿法除尘 (喷淋塔)	90	
				湿法除尘 (动力波)				99		
				静电除尘 (湿式除雾)				95		
				组合除尘(二级 动力波+湿式除 雾)				99.5		
					危险废物	吨/吨-产品	5.16			