

0932 稀土金属矿采选行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 0932 稀土金属矿采选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：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、镉、铅、砷；废气指标包括：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

（1）污染物产生量与工艺方法、产品产量等有关，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。

（2）离子稀土矿企业（未划分工段）：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。

（3）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。

（4）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

稀土金属矿采选行业中，以混合型稀土矿为原料，采用露采-磨浮工艺生产混合型稀土精矿的企业，参照铁矿采选行业相关工段的系数手册。

2.4 其他需要说明的问题

(1) 对于“氟碳铈矿石-氟碳铈矿-露采”的组合，目前只有一家样本企业，且处于调试阶段，未正式运行，系数表中数据为依据可研设计和环境影响评价报告的估算数据。系数表修订时，应根据实际情况校核调整。

(2) 本手册离子型稀土矿废水为无组织排放，无法实测，采取物料平衡法估算。离子型稀土矿废水包含采场渗漏废水和采场残留浸矿剂淋溶废水。其中，采场残留浸矿剂淋溶废水，车间级产生量与当地降雨情况直接相关；当采取流域治理措施时，废水量涉及整个小流域，无法估算。本系数表废水量产污系数为采场渗漏废水和采场残留浸矿剂车间级淋溶废水估算数值。

(3) 离子稀土矿山末端治理设施目前处于实验阶段，未正式运行，末端治理设施去除效率为实验估算值。系数表修订时，应根据实际情况校核调整。

(4) 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。

(5) 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获取企业实际产品产量。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)

$$G_{产i} = P_{产i} \times M_i$$

其中,

$G_{产i}$: 工段 i 某污染物的平均产生量;

$P_{产i}$: 工段 i 某污染物对应的产污系数;

M_i : 工段 i 的产品产量/原料用量。

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

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

其中,

$R_{减i}$: 工段 i 某污染物的去除量;

η_{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。

$$E_{\#} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}i} - R_{\text{减}i})$$

$$= \sum [P_{\text{产}i} \times M_i (1 - \eta_{Ti} \times k_{Ti})]$$

4. 污染物排放量核算案例

某氟碳铈稀土企业主要从事氟碳铈精矿的生产。该企业涉及的主要产排污工段为：采矿和选矿两个工段。其中采矿工段主要污染物为：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、铅、砷、镉、颗粒物，选矿工段主要污染物为：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、铅、砷、镉、颗粒物。以化学需氧量、颗粒物为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如表 1 所示：

表 1 某氟碳铈稀土企业基本信息

	工段 1: 采矿		工段 2: 选矿	
	名称	数量	名称	数量
产品及产量	氟碳铈矿石	80000 吨/年	/	/
原料及用量	/	/	氟碳铈矿石	80000 吨/年
工艺	坑采		磨浮	
规模（产能）	15 万吨/年氟碳铈矿石			
废水污染治理设施	/		氧化还原法+化学混凝法	
废水回用率	100%（直接回用于选矿）		96%	

废气污染治理设施	/		袋式除尘	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间	/	污水处理设施运行时间	3600 小时
	废气治理设施运行时间	/	废气治理设施运行时间	3600 小时
	正产生时间	/	正产生时间	3600 小时

4.1 工段 1 的排放量计算

4.1.2 化学需氧量核算

(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：氟碳铈矿石，主要原料为：氟碳铈矿，主要工艺为：坑采，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 38.39，单位为克/吨-产品。

②获取企业产品产量

该企业实际情况为：该工段主要产品氟碳铈矿石 2017 年产量为 80000 吨。

③计算化学需氧量产生量

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，因此在核算化学需氧量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（氟碳铈矿石）产量

$$=38.39 \text{ 克/吨} \times 80000 \text{ 吨} / 1000 = 3071.20 \text{ 千克}$$

(2) 化学需氧量去除量计算

该企业采矿工段废水未采用末端治理设施。

(3) 化学需氧量排放量计算

采矿工段废水回用率 100%，采矿地下涌水全部回用于选矿，则化学需氧量排放量计算：

$$\text{化学需氧量排放量} = (\text{化学需氧量产生量} - \text{化学需氧量去除量}) \times (1 - \text{废水回用率}) = (3071.20 \text{ 千克} - 0 \text{ 千克}) \times (1 - 100\%) = 0 \text{ 千克}$$

4.1.3 颗粒物核算

(1) 颗粒物产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：氟碳铈矿石，主要原料为：氟碳铈矿，主要工艺为：坑采，生产规模为：所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 5.000×10^{-3} ，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：该工段主要产品氟碳铈矿石 2017 年产量为 80000 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，因此在核算颗粒物产生量时需获取产品产量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品（氟碳铈矿石）产量} \\ &= 5.000 \times 10^{-3} \text{ 千克/吨} \times 80000 \text{ 吨} = 400 \text{ 千克} \end{aligned}$$

(2) 颗粒物去除量计算

该企业采矿工段废气未采用末端治理设施。

(3) 颗粒物排放量计算

颗粒物排放量=颗粒物产生量-颗粒物去除量=400 千克 - 0 千克
=400 千克

4.2 工段 2 的排放量计算

4.2.1 化学需氧量核算

(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：氟碳铈精矿，主要原料为：氟碳铈矿石，主要工艺为：磨浮，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 604.37，单位为克/吨-原料。

②获取企业原料用量

该企业实际情况为：该工段主要原料氟碳铈矿石 2017 年用量为 80000 吨。

③计算化学需氧量产生量

由于查询到的组合中，化学需氧量产污系数的单位为克/吨-原料，因此在核算化学需氧量产生量时需获取原料用量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×原料（氟碳铈矿石）
用量

=604.37 克/吨×80000 吨/1000=48.35×10³ 千克

(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氧化还原法+化学混凝法工艺，查询相应组合内氧化还原法+化学混凝法工艺的平均去除效率为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：

$$k=\text{废水治理设施运行时间}/\text{企业正常生产时间}=3600/3600=1$$

③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=化学需氧量产生量×化学需氧量治理技术去除率×化学需氧量治理技术实际运行率=48.35×10³ 千克
×90%×1=43.52×10³ 千克

(3) 化学需氧量排放量计算

选矿工段废水回用率 96%，则化学需氧量排放量计算：

化学需氧量排放量=（化学需氧量产生量-化学需氧量排放量）×
（1-废水回用率）=（48.35×10³ 千克 - 43.52×10³ 千克）×（1 -
96%）=193.2 千克

4.2.2 颗粒物核算

(1) 颗粒物产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：氟碳铈精矿，主要原料为：氟碳铈矿石，主要工艺为：磨浮，生产规模为：所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 1.71，单位为千克/吨-原料。

②获取企业原料用量

该企业实际情况为：该工段主要原料氟碳铈矿石 2017 年用量为 80000 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克/吨-原料，因此核算产生量时需获取原料用量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{原料（氟碳铈矿石）用量} \\ &= 1.71 \text{ 千克/吨} \times 80000 \text{ 吨} = 136.80 \times 10^3 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（2）颗粒物去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业颗粒物治理技术采用袋式除尘工艺，查询相应组合内袋式除尘工艺的平均去除效率为 99.0%。

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，该组合中颗粒物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{废气治理设施运行时间} / \text{企业正常生产时间} = 3600 / 3600 = 1$$

③计算颗粒物去除量：

$$\begin{aligned} \text{颗粒物去除量} &= \text{颗粒物产生量} \times \text{颗粒物治理技术去除率} \times \text{颗粒物} \\ &\text{治理技术实际运行率} = 136.80 \times 10^3 \text{ 千克} \times 99.0\% \times 1 = 135.43 \times 10^3 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（3）颗粒物排放量计算

$$\begin{aligned} \text{颗粒物排放量} &= \text{颗粒物产生量} - \text{颗粒物去除量} = 136.80 \times 10^3 \text{ 千克} - \\ &135.43 \times 10^3 \text{ 千克} = 1.37 \times 10^3 \text{ 千克} \end{aligned}$$

4.3 总排放量计算

(1) 化学需氧量总排放量计算

化学需氧量总排放量=核算工段 1 排放量+核算工段 2 排放量=0 千克+193.2 千克=193.2 千克

(2) 颗粒物总排放量计算

颗粒物总排放量=核算工段 1 排放量+核算工段 2 排放量=400 千克+1.37×10³ 千克=1.77×10³ 千克

5 系数表

0932 稀土金属矿采选行业系数表

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		
采矿	氟碳铈矿石	氟碳铈矿	坑采	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	4.69* ²	/	/	$k = \text{废水治理设施运行时间 (小时/年)} / \text{正常生产时间 (小时/年)}$	
						化学需氧量	克/吨-产品	38.39	沉淀分离	30		
						氨氮	克/吨-产品	1.92	沉淀分离	30		
						总氮	克/吨-产品	33.27	沉淀分离	30		
						总磷	克/吨-产品	0.28	沉淀分离	30		
						铅	克/吨-产品	0.18	沉淀分离	30		
						砷	克/吨-产品	3.75×10^{-3}	沉淀分离	30		
						镉	克/吨-产品	1.41×10^{-3}	沉淀分离	30		
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	10000* ³	/	/		/
						颗粒物	千克/吨-产品	5.00×10^{-3}	/	/		

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。

2: 氟碳铈矿石-坑采主要位于山东微山区域, 该井下涌水量主要指山东地区数据。

3: 包括井下通风量。

					一般工业固体废物	吨/吨-产品	0.15*4	/	/	/	
采矿	氟碳铈矿石	氟碳铈矿	露采	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.69*5	/	/	k=废水治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	克/吨-产品	2.87	沉淀分离	30	
						总磷	克/吨-产品	0.88	沉淀分离	30	
						氨氮	克/吨-产品	0.48	沉淀分离	30	
						总氮	克/吨-产品	10.66	沉淀分离	30	
					一般工业固体废物	吨/吨-产品	7.04	/	/	/	

0932 稀土金属矿采选行业系数表（续1）

4: 为井下充填后工业固体废物产生量。

5: 氟碳铈矿石-露采主要位于四川冕宁地区，该露天坑涌水量主要指四川地区数据。

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	
选矿	氟碳铈精矿	氟碳铈矿石	磨浮	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	3.62	氧化还原法+化学混凝法	—	$k = \text{废水治理设施运行时间 (小时/年)} / \text{正常生产时间 (小时/年)}$
						化学需氧量	克/吨-原料	604.37		90	
						氨氮	克/吨-原料	28.05		90	
						总氮	克/吨-原料	94.09		60	
						总磷	克/吨-原料	21.57		90	
						铅	克/吨-原料	0.018		90	
						砷	克/吨-原料	0.019		90	
						镉	克/吨-原料	0.006		90	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	1223	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-原料	1.71	袋式除尘	99	$k = \text{废气治理设施运行时间 (小时/年)} / \text{正常生产时间 (小时/年)}$
					一般工业固体废物	吨/吨-原料	0.87	/	/	/	
/	离子稀土精矿	离子稀土矿	原地浸矿	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	0.54* ⁶	/	/	$k = \text{废水治理设施运行时间 (小时/年)} / \text{正常生产时间 (小时/年)}$
						化学需氧量	克/吨-原料	23.07	/	/	
						氨氮	克/吨-原料	333.86	车间治理：清水清洗+膜分离	98	
									流域治理：A/O 工艺	95	
					总氮	克/吨-原料	360.42	车间治理：清水清洗+膜分离	98		

6: 离子稀土矿工业废水量产污系数为采场渗漏废水和采场残留浸矿剂车间级淋溶废水估算数值。

								流域治理：A/O 工艺	95	
					一般工业固体废物	吨/吨-原料	0.10	/	/	/