

0931 钨钼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 0931 钨钼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：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、镉、铅、砷；废气指标包括：工业废气量、颗粒物；一般工业固废。

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

采矿工段：污染物产生量与产品产量有关；选矿工段：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。

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。

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

生产工段无法拆开的钨钼多金属矿选矿，根据企业的实际情况按产排污量累加方式计算。

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。

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。

选矿生产线中在球磨、破碎、筛分过程中产生的矿粉进入除尘系统中收集后作为原料进入后续选矿流程，此部分粉尘纳入了颗粒物产污系数的计算。

本系数手册中选矿废水的产污节点为尾矿库之后，综合废水处理站之前，主要产污为尾矿库溢流水和渗滤水。

本系数手册中选矿废气的产污节点为废气处理设施进口。

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)

$$G_{\text{产}i} = P_{\text{产}i} \times M_i$$

其中,

$G_{\text{产}i}$: 工段 i 某污染物的平均产生量;

$P_{\text{产}i}$: 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

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

其中，

$R_{\text{减}i}$: 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。

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

若企业有废水回用，则废水污染物排放量计算：

$$E_{\text{排}} = (G_{\text{产}} - R_{\text{减}}) \times (1 - C_{\text{回用}})$$

其中， $C_{\text{回用}}$ ：废水回用率

4. 污染物排放量核算案例

如某钨钼采选企业，主要从事钨钼矿的采矿和钼的选矿、钨的选矿。涉及的主要产排污工段为露采、钨磨浮和钼磨浮三个工段。其中露采的主要污染物为：工业废水量、化学需氧量、氨氮、镉、铅、砷，钨、钼磨浮的工段的主要污染物为：工业废水量、化学需氧量、氨氮、镉、铅、砷、工业废气量、颗粒物。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 某钨钼采选企业基本信息

工段 1：采矿	产品及产量	名称	产量
		钨钼矿石	9900000 吨
	污染治理技术	循环利用	
	废水回用率	100%	
	实际运行率参数	污水处理设施运行时间	7920 小时
企业正常生产时间		7920 小时	
工段 2：选钼	原料及使用量	名称	年使用量
		钨钼矿石	4200000 吨
	污染治理技术	循环利用	
	废水回用率	100%	
	实际运行率参数	污水处理设施运行时间	7200 小时
企业正常生产时间		7200 小时	
工段 3：选钨	原料及使用量	名称	年使用量
		钨钼矿石	990000 吨
	污染治理技术	沉淀分离	
	废水回用率	77%	
	实际运行率参数	污水处理设施运行时间	7920 小时
企业正常生产时间		7920 小时	

4.1 工段 1 的排放量计算

(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：钨钼矿石，主要原料为：钨钼原矿，主要工艺为：露采，规模等级为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 0.56，单位为克/吨-产品。

②获取企业产品产量

该企业实际情况为：该工段主要产品钨钼矿石 2017 年产量为 9900000 吨。

③计算化学需氧量产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产污系数的单位为克/吨-产品，因此在核算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（钨钼矿石）产量=0.56 克/吨-产品×9900000 吨/1000000=5.54 吨

(2) 化学需氧量去除量计算

由于该企业采矿工段废水循环利用无外排，无须计算去除量。

(3) 化学需氧量排放量计算

由于该企业采矿工段废水循环利用无外排，则化学需氧量排放量为 0。

4.2 工段 2 的排放量计算

(1) 化学需氧量产生量计算

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：钼精矿，主要原料为：钨钼矿石，主要工艺为：磨浮，规模等级为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 160.55，单位为克/吨-原料。

②获取企业原料用量

实际填报情况：该工段主要产品钨钼矿石 2017 年使用量为 4200000 吨。

③计算化学需氧量产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产污系数的单位为克/吨-原料，因此在核算产生量时需获取原料使用量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×原料（钨钼矿石）使用量

$$=160.55 \text{ 克/吨-原料} \times 4200000 \text{ 吨} / 1000000 = 674.31 \text{ 吨}$$

（2）化学需氧量去除量计算

由于该企业采矿工段废水循环利用无外排，无须计算去除量。

（3）化学需氧量排放量计算

由于该企业采矿工段废水循环利用无外排，则化学需氧量排放量为 0。

4.3 工段 3 的排放量计算

（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：钨精矿，主要原料为：钨矿石，主要工艺为：磨浮，规模等级为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 34.97，单位为克/吨-原料。

②获取企业原料用量

该企业实际情况为：该工段主要产品钨矿石 2017 年使用量为 990000 吨。

③计算化学需氧量产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产污系数的单位为克/吨-原料，因此在核算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（钨矿石）使用量=34.97 克/吨-原料×990000 吨/1000000=34.62 吨

（2）化学需氧量去除量计算

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沉淀分离，查询相应组合内沉淀分离的平均去除效率为 30%。

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：

$$k=\text{污水治理设施运行时间}/\text{正生产时间}=7920/7920=1$$

③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=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=34.62 吨×30%×1=10.39 吨

(4) 化学需氧量排放量计算

企业废水回用率 77%，则化学需氧量排放量计算：

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量排放量} &= (\text{化学需氧量产生量} - \text{化学需氧量排放量}) \times \\ & (1 - \text{废水回用率}) \\ &= (34.62 \text{ 吨} - 10.39 \text{ 吨}) \times (1 - 77\%) = 5.57 \text{ 吨} \end{aligned}$$

4.4 化学需氧量总排放量计算

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量总排放量} &= \text{工段 1 排放量} + \text{工段 2 排放量} + \text{工段 3 排放量} \\ &= 0 + 0 + 5.57 \text{ 吨} = 5.57 \text{ 吨} \end{aligned}$$

5.系数表

0931 钨钼矿采选行业系数表

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	钨矿石、钼矿石、钨钼矿石	钨原矿、钼原矿、钨钼原矿	露采	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.036	循环利用	/	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	0.56	循环利用	/	
						氨氮	克/吨-产品	0.0065	循环利用	/	
						总氮	克/吨-产品	0.029	循环利用	/	
						镉	克/吨-产品	0.0019	循环利用	/	
						铅	克/吨-产品	0.0019	循环利用	/	
						砷	克/吨-产品	2.13×10^{-5}	循环利用	/	
					一般工业固废(废石)	吨/吨-矿石	0.33	贮存/综合利用	/		

*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。

0931 钨钼矿采选行业（续表 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 (%)	k 值计算公式	
采矿	钨矿石、钼矿石、钨钼矿石	钨原矿、钼原矿、钨钼原矿	坑采	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	2.01	循环利用	/	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	27.63	沉淀分离	38	
									循环利用	/	
						氨氮	克/吨-产品	0.24	沉淀分离	10	
									循环利用	/	
						总氮	克/吨-产品	2.68	沉淀分离	10	
									循环利用	/	
						镉	克/吨-产品	0.067	沉淀分离	70	
									循环利用	/	
						铅	克/吨-产品	0.28	沉淀分离	62	
									循环利用	/	
						砷	克/吨-产品	0.054	沉淀分离	63	
					循环利用				/		
废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4561	/	/	k=废气治理设施运行时间					

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 (%)	k 值计算公式
					颗粒物	千克/吨-产品	0.026	湿法除尘(喷淋)	60	(小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
					一般工业固废(废石)	吨/吨-矿石	0.61	综合利用	/	/

0931 钨钼矿采选行业（续表 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(%)	k 值计算公式	
选矿	钨精矿	钨矿石	磨浮	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	4.40	循环利用	/	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-原料	34.97	化学混凝法	70	
									沉淀分离	30	
									化学混凝+沉淀分离	76	
						氨氮	克/吨-原料	5.65	化学混凝法	35	
									沉淀分离	10	
									化学混凝+沉淀分离	40	
						总氮	克/吨-原料	14.69	化学混凝法	35	
									沉淀分离	10	
									化学混凝+沉淀分离	40	
						镉	克/吨-原料	0.057	化学混凝法	88	
									沉淀分离	70	
									化学混凝+沉淀分离	92	
						铅	克/吨-原料	0.27	化学混凝法	88	
沉淀分离	62										
化学混凝+沉淀分离	92										
砷	克/吨-原料	0.056	化学混凝法	88							
			沉淀分离	63							
			化学混凝+沉淀分离	92							
废气	工业废气量	标立方米/吨	86	/	/	k=废气治理设施运					

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(%)	k 值计算公式
						-原料				行时间(小时/年)/ 正常生产时间(小时/年)
					颗粒物	千克/吨-原料	0.58	袋式除尘	99	
					一般工业固废(尾矿)	吨/吨-矿石	0.77	贮存	/	/

0931 钨钼矿采选行业（续表 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 (%)	k 值计算公式	
选矿	钨精矿	钨矿石、钨钼矿石	磨浮	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-原料	3.69	循环利用	/	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-原料	160.55	循环利用	/	
						氨氮	克/吨-原料	5.64	循环利用	/	
						总氮	克/吨-原料	17.48	循环利用	/	
						镉	克/吨-原料	0.092	循环利用	/	
						铅	克/吨-原料	0.37	循环利用	/	
						砷	克/吨-原料	0.060	循环利用	/	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-原料	170	/	/	k=废气治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						颗粒物	千克/吨-原料	0.46	袋式除尘	99	
水膜除尘	65										

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 (%)	k 值计算公式
					一般工业固废 (尾矿)	吨/吨-矿石	0.98	贮存	/	/