

## 1392 豆制品制造行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 1392 豆制品制造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。

## 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、总氮：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：

实际排放量=计算排放量×（1-废水回用率）

### 2.2 采用多种废水处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。

若某些企业采用的末端治理技术在系数手册中没有对应的，则选择处理原理或处理效率最相近的治理技术。

### 2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率

本手册已基本涵盖各种原料、工艺及规模的豆制品产品，对系数表单中未涉及的产品，按照产品优先的原则，选用系数表单中相同原料、工艺、规模的产污系数，根据产污系数调整表选择调整系数进行调整。

调整后的产污系数=系数表单中选取的产污系数×调整系数

无需调整时调整系数取值为 1。同时需要注意，在某些情况下，工业废水量与其他污染物指标的调整系数取值不同。

**表 1 豆制品制造行业产污系数调整表**

序号	产品	对应的系数表 单值	调整系数	
			工业废水量	其他污染物指标
1	油炸、卤制豆腐制品 及干豆腐制品等	豆腐	1.0	1.0
2	充填豆腐、豆浆、豆 浆粉、腐竹、豆豉、 纳豆及豆芽等	豆腐	0.5	0.3
3	大豆浓缩蛋白等	大豆分离蛋白	0.7	0.7

### 2.4 其他需要说明的问题

当同一企业生产多个产品时，普查时以产品为依据，分别核算统计。

由于不同企业工业废水量差异较大，本手册所提供的工业废水量系数仅供参考。

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。

### 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：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：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）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中，

$G_{产i}$ ：核算环节  $i$  某污染物的平均产生量；

$P_{产}$ ：核算环节某污染物对应的产污系数；

$M_i$ : 核算环节  $i$  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

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

其中,

$R_{\text{减}i}$ : 核算环节  $i$  某污染物的去除量;

$\eta_T$ : 核算环节  $i$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率;

$k_T$ : 核算环节  $i$  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。

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

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M_i (1 - \eta_T \times k_T)]$$

#### 4. 污染物排放量核算案例

某企业以大豆为原料从事豆腐的生产。主要污染物为：化学需氧量、氨氮、总氮、工业废水量。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 2 某豆腐企业基本信息

	名称	数量
产品及产量	豆腐	45360 吨
原料及用量	大豆	23400 吨
工艺	预处理+制浆+凝固+压制+包装	-
规模（产能）	50000 吨	
污染治理设施	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施年耗电量	1485000 千瓦时
	污水处理设施总额定功率	180 千瓦
	污水处理设施年运行时间	8760 小时

##### (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：豆腐，主要原料为：大豆，主要工艺为：预处理+制浆+凝固+压制+包装，生产规模为：≥5 吨-原料/天，组合中化学需氧量的产污系数为  $1.30 \times 10^5$ ，单位为克/吨-原料。

###### ② 获取企业原料用量

该企业实际情况为：大豆 2017 年用量为 23400 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要获取原料用量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{原料（大豆）用量} \\ &= 1.30 \times 10^5 \text{ 克/吨} \times 23400 \text{ 吨} = 3042000 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## (2) 化学需氧量去除量计算

### ①查找治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量治理技术采用物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 98.18%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$\begin{aligned} k &= \text{污水治理设施年耗电量} / (\text{总额定功率} \times \text{年运行时间}) \\ &= 1485000 / (180 \times 8760) = 0.9418 \end{aligned}$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量去除量} &= 3042000 \text{ 千克} \times 98.18\% \times 0.9418 \\ &= 2812813.41 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量排放量} &= 3042000 \text{ 千克} - 2812813.41 \text{ 千克} \\ &= 229186.59 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## 5.系数表

1392 豆制品制造行业系数表

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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>①</sup>	
/	豆腐	大豆	预处理+制浆+凝固+压制+包装	≥5 吨-原料/天	废水	工业废水量	吨/吨-原料	26.70	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-原料	1.30×10 <sup>5</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.87	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.18	
									物理处理法+好氧生物处理法 <sup>②</sup>	96.21	
						氨氮	克/吨-原料	2.07×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	92.32	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	91.94	
									物理处理法+好氧生物处理法 <sup>②</sup>	90.33	
						总氮	克/吨-原料	4.31×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	91.08	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90.97	
									物理处理法+好氧生物处理法 <sup>②</sup>	90.64	
						一般工业固废	吨/吨-原料	0.0025	/	/	

注：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指生产非单一产品的企业。

1392 豆制品制造行业系数表（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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>①</sup>		
/	豆腐	大豆	预处理+制浆+凝固+压制+包装	<5 吨-原料/天	废水	工业废水量	吨/吨-原料	21.60	/	/	/	
						化学需氧量	克/吨-原料	1.72×10 <sup>5</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.01	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.78		
									物理处理法	0		/
						氨氮	克/吨-原料	1.64×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	92.99	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	92.68		
									物理处理法	0		/
						总氮	克/吨-原料	4.67×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	93.45	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	93.05		k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	0		
						一般工业固废	吨/吨-原料	0.0013	/	/	/	

注：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。

1392 豆制品制造行业系数表（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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>①</sup>	
/	腐乳	大豆	预处理+制浆+凝固+压制+切块+发酵+包装	≥5 吨-原料/天	废水	工业废水量	吨/吨-原料	20.10	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-原料	1.46×10 <sup>5</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.89	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.35	
						氨氮	克/吨-原料	1.14×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	84.30	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	83.10	
						总氮	克/吨-原料	4.39×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	88.78	
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	87.08	
						一般工业固废 <sup>②</sup>	吨/吨-原料	0.0065	/	/	

注：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指使用玻璃包装容器的企业，不使用玻璃包装容器的企业需使用调整系数 0.3。

1392 豆制品制造行业系数表（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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>①</sup>	
/	腐乳	大豆	预处理+制浆+凝固+压制+切块+发酵+包装	<5 吨-原料/天	废水	工业废水量	吨/吨-原料	21.10	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-原料	1.32×10 <sup>5</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.03	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.82	
									物理处理法	0	
						氨氮	克/吨-原料	927.00	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	78.2	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	74.67	
									物理处理法	0	
						总氮	克/吨-原料	3.46×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85.33	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	83.92	
									物理处理法	0	
						一般工业固废 <sup>②</sup>	吨/吨-原料	0.0045	/	/	/

注：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指使用玻璃包装容器的企业，不使用玻璃包装容器的企业需使用调整系数 0.3。

1392 豆制品制造行业系数表（续 4）

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	末端治理技术平均去除效率（%）	参考 k 值计算公式 <sup>①</sup>	
/	大豆分离蛋白	豆粕	碱溶酸沉法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	28.90	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	3.48×10 <sup>5</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.21	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧处理法+好氧处理法	97.11	
						氨氮	克/吨-产品	3.04×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	93.40	
									物理处理法+厌氧处理法+好氧处理法	93.18	
						总氮	克/吨-产品	8.42×10 <sup>3</sup>	物理处理法+化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	92.17	
					物理处理法+厌氧处理法+好氧处理法				91.89		
					一般工业固废	克/吨-原料	7.50	/	/	/	

注：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。