

**1392 豆制品制造行业系数手册**  
**(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 1392 豆制品制造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的工艺、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、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排污量。

企业某污染物产生量、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，对系数表中未涉及的产品，按照产品优先的原则，选用系数表中相同原料、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。

当调查企业末端治理设施与系数表中不同时，请选取系数表中相近末端治理技术的产污系数和治理设施效率进行计算。

本手册力求简单、清楚，便于普查员使用，制定时充分考虑了全国的平均水平，使用本手册计算得出的产污量可能会与单个调查企业的情况有一定出入。

本手册所提供的工业废水量系数仅供校核参考，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）

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

其中，

$G_{\text{产}i}$ 核算环节  $i$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$ 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×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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

#### 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 某豆腐企业主要信息

	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

根据报表填报信息，调用《1392 豆制品制造行业产污系数表》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： $\geq 5$  吨-原料/天，所有的组合中化学需氧量的产污系数为 130105.395，单位为克/吨-原料。

###### ② 获取企业原料用量

实际填报情况：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，因此在核算产生量时采用原料用量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{原料（大豆）用量} \\ &= 130105.395 \text{ 克/吨} \times 23400 \text{ 吨} = 3044466.24 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## **(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：**

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量去除量} &= 3044466.24 \text{ 千克} \times 98.18\% \times 0.9418 \\ &= 2816093.84 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## **(3) 化学需氧量排放量计算**

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量排放量} &= 3044466.24 \text{ 千克} - 2816093.84 \text{ 千克} \\ &= 229372.40 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## **5.产污系数及污染治理效率表**

1392 豆制品制造行业

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	单位	产污系数	末端治理技术	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	
/	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	26.7	/	0	/
						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>①</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>①</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	

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	单位	产污系数	末端治理技术	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
								物理处理法+好氧生物处理法 <sup>①</sup>	90.64	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$

注：①指生产非单一产品的企业。

1392 豆制品制造行业（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	单位	产污系数	末端治理技术	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	
/	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	21.6	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	$1.72 \times 10^5$	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	$1.64 \times 10^3$	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	$4.67 \times 10^3$	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	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$

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		单位	产污系数	末端治理技术	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	
									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		/
/	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	20.0	/	/	0	/
						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											

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	单位	产污系数	末端治理技术	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	
/	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	21.1	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	$1.32 \times 10^5$	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	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	$3.46 \times 10^3$	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	

1392 豆制品制造行业（续 2）

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	单位	产污系数	末端治理技术	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	
/	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-原料	28.8	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-原料	$3.48 \times 10^5$	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-原料	$3.04 \times 10^3$	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-原料	$8.42 \times 10^3$	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	