

# **1441 液体乳制造行业系数手册**

## **(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 1441 液体乳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 企业有多种生产工艺或生产多类产品产排污量核算

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）

若末端治理技术为物理处理法时，排污量等于产污量。

### 2.2 采用多种治理设施组合的排污量核算

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

本手册已基本涵盖各种原料、工艺及规模的液体乳加工活动的产污系数和末端治理技术去除效率，对系数表单中未涉及的产品，按照工艺优先的原则，选用系数表单中相同工艺、相同规模的产污系数，当原料、工艺或规模有差异时根据表注说明进行系数调整。

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，工业废水量与其它污染物指标的调整系数取值不同。

## 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技术与系数表单中不同时，请选取系数表单中相近末端治理技术的产污系数和末端治理技术运行效率进行计算。

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：克/吨-产品或吨/吨-产品，调用企业实际产品产量。

(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

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

其中，

$G_{\text{产}i}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M_i$  产品总量

### 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：

$R_{\text{减}i}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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-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艺（工段）、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

某液体乳生产企业以生鲜牛乳为原料生产灭菌乳。主要污染物为化学需氧量、氨氮和总氮。

企业基本信息如下：

表 1 某液体乳企业主要信息

项目	名称	数量
产品及产量	灭菌乳	600000 万吨
原料及用量	生鲜牛乳	650000 万吨
工艺	收奶+冷贮+净乳+巴氏杀菌+配料+均质+冷贮+杀菌+灌装	
规模（产能）	700000 万吨	
污染治理设施	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	1200960 千瓦时
	总额定功率	160 千瓦
	年运行时间	8760 小时

#### 4.1 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《1441 液体乳制造行业产污系数表》中主要产品为：液体乳，主要原料为：生鲜牛乳，主要工艺为：收奶+冷贮+净乳+巴氏杀菌+配料+均质+冷贮+杀菌+灌装，生产规模为： $\geq 100$  吨/天，组合中化学需氧量的产污系数为 8300，单位为克/吨-产品。

##### ② 获取企业产品产量

实际填报情况：该企业灭菌乳年产量为 600000 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，因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（灭菌乳）产量} \\ &= 8298.97 \text{ 克/吨} \times 600000 \text{ 吨} / 1000000 = 4979.38 \end{aligned}$$

吨

## 4.2 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厌氧生物处理法+好氧生物处理法组合工艺，查询相应组合内厌氧生物处理法+好氧生物处理法组合工艺的平均去除效率为 97.2%。

### 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，该组合中厌氧生物处理法+好氧生物处理法组合工艺法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水处理设施年耗电量} / (\text{总额定功率} \times \text{年运行时间}) = 1200960 \text{ 千瓦时} / (160 \text{ 千瓦} \times 8760 \text{ 小时}) = 0.857$$

### 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 × 治理技术去除效率 × 治理设施实际运行率 = 4979.38 吨 × 97.20% × 0.857 = 4147.84 吨

## 4.3 化学需氧量排放量计算

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量排放量} &= \text{化学需氧量产生量} - \text{化学需氧量去除量} \\ &= 4979.38 \text{ 吨} - 4147.84 \text{ 吨} = 831.54 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## 5.产污系数及污染治理效率表

1441 液体乳制造行业<sup>①</sup>

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		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	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
					废水排放量	吨/吨-产品					
/	液体乳	生鲜牛乳 <sup>⑥</sup>	收奶+冷贮+净乳+巴氏杀菌+配料+均质+冷贮+杀菌+灌装	≥100吨/天 <sup>③</sup>	废水	废水排放量	吨/吨-产品	5.210	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	8298.970	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.22	k=污水处理设施耗电量 (千瓦时/年) / (总额定功率(千瓦)×年运行时间(小时))
									化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.97	
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	/	
						氨氮	克/吨-产品	114.240	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	71.64	k=污水处理设施耗电量 (千瓦时/年) / (总额定功率(千瓦)×年运行时间(小时))
									化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82.80	
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	/	
						总氮	克/吨-产品	454.060	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76.99	k=污水处理设施耗电量 (千瓦时/年) / (总额定功率(千瓦)×年运行时间(小时))
									化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	81.50	
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	0	

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	系数单位	产污系数	末端治理技术名称	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	
				< 100 吨/天 ③	废水	废水排放量	吨/吨-产品	5.690	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	8474.380	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.83	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{\text{(总额定功率 (千瓦) \times 年运行时间 (小时))}}$
			化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法						98.89		
			物理处理法 <sup>⑦</sup>						0		
						氨氮	克/吨-产品	115.610	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	91.07	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{\text{(总额定功率 (千瓦) \times 年运行时间 (小时))}}$
			化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法						83.64		
			物理处理法 <sup>⑦</sup>						0		
						总氮	克/吨-产品	583.220	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	80.13	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{\text{(总额定功率 (千瓦) \times 年运行时间 (小时))}}$
			化学处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法						82.15		
			物理处理法 <sup>⑦</sup>						0		

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		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	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
					废水排放量	吨/吨-产品					
/	发酵乳 <sup>④</sup>	生鲜牛乳 <sup>⑥</sup> 、白砂糖、奶粉	收奶+冷贮+净乳+配料+预热+均质+杀菌+冷却+接种+发酵+搅拌+冷却+灌装	50~100吨/天 <sup>⑤</sup>	废水	废水排放量	吨/吨-产品	7.460	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	13530.600	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.70	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{(\text{总额定功率 (千瓦)} \times \text{年运行时间 (小时)})}$
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	0	
						氨氮	克/吨-产品	118.300	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	91.30	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{(\text{总额定功率 (千瓦)} \times \text{年运行时间 (小时)})}$
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	0	
						总氮	克/吨-产品	522.720	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	83.76	$k = \frac{\text{污水处理设施耗电量 (千瓦时/年)}}{(\text{总额定功率 (千瓦)} \times \text{年运行时间 (小时)})}$
									物理处理法 <sup>⑦</sup>	0	

注：①如调查企业的产品、原料、工艺、末端治理技术与此系数表有所不同，产污系数调整请参照本手册“2 注意事项”的相关规定。

②液体乳产品泛指发酵乳以外的所有液体乳产品，包装泛指一次性包装。玻璃瓶装液体乳产污系数参照液体乳的产污系数，调整系数为 1.7。

③规模等级指生产企业生产液体乳的规模。

④发酵乳指搅拌型发酵乳产品，包装泛指一次性包装。以玻璃瓶或陶瓷罐为包装容器生产凝固型发酵乳时，调整系数为 1.7。

⑤规模等级指整个企业生产发酵乳的规模。若发酵乳企业规模大于表中给定的范围，产污系数的调整系数为 0.95，若企业规模小于表中给定的范围，产污系数的调整系数为 1.1

⑥以羊乳或马乳等为原料生产液体乳或发酵乳时，参照系数表中同等规模对应产品的产污系数。

⑦指间接排放企业，如排入市政管网。