

# 1411 糕点、面包制造行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 1411 糕点、面包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的工艺、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、总磷、石油类。

## 2.注意事项

### 2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产排污量核算

废水中化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类：污染物产生量与产品产量有关，根据不同工段工段工段工段计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算排污量。

企业某污染物产生量、排放量为各工段工段工段工段产生量、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。公示如下：

$$\text{实际排放量} = \text{计算排放量} \times (1 - \text{废水回用率})$$

### 2.2 采用多种废水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

系数表中未涉及的产品，按照工艺优先的原则，选用系数表中相同工艺、相同规模的产污系数，当工艺或规模有差异时根据表注说明进行系数调整。如调查企业的末端治理设施与系数表所列的不同，选择系数表中相近治理工艺的污染治理效率计算。

油炸麻花参考《1411 糕点、面包制造行业系数手册》中中式糕点小规模产污系数及污染治理效率。

烤馍片参考《1411 糕点、面包制造行业系数手册》中面包小规模产污系数及污染治理效率。

## 2.4 其他需要说明的问题

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)

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中,

$G_{产i}$ : 工段  $i$  某污染物的平均产生量;

$P_{产}$ : 工段某污染物对应的产污系;

$M_i$ : 工段  $i$  的产品总量/原料总量。

### 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

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

其中，

$R_{\text{减}i}$ ：工段  $i$  某污染物的去除量；

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

$k_T$ ：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。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某面包生产企业以小麦粉为原料生产面包，采用面包生产工艺，企业年生产面包 6000 吨，年生产时间为 250 天，该企业污水处理技术主要为“物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法”，污水处理设施参数为：年运行时间 8760h/年、年耗电量 580000kwh/年、总额定功率 132kw。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明排放量的计算方法。

### （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：面包，主要原料为：小麦粉，主要工艺为：配粉+和面+发酵+成型+烘焙，生产规模为：≥0.3 万吨规模，化学需氧量的产污系数为 1715.66，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量

该企业实际填报情况：主要产品面包 2017 年产量为 6000 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。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（面包）产量} \\ &= 1715.66 \text{ 克/吨-产品} \times 6000 \text{ 吨-产品} = 10293960 \text{ 克} = 10.294 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## （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，查询相应组合内对应治理技术工艺的平均去除效率为 97.86%。

### 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：

$$\begin{aligned} k &= \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})} \\ &= \frac{580000 \text{ 千瓦时}}{(132 \text{ 千瓦} \times 8760 \text{ 小时})} = 0.502 \end{aligned}$$

③计算化学需氧量去除量:

化学需氧量去除量=10.294 吨×97.86%×0.502=5.057 吨

(3) 化学需氧量排放量计算

化学需氧量排放量=污染物产生量-污染物去除量

=10.294 吨 - 5.057 吨 =5.237 吨

**5.系数表**

1411 糕点、面包制造行业系数表

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	系数单位	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	
/	面包	小麦粉	配粉+和面+发酵+成型+烘焙	<0.3万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	1096.29	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95.54	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
							/	0	/		
						氨氮	克/吨-产品	5.73	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	93.88	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
							/	0	/		
						总氮	克/吨-产品	8.28	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	88.49	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
							/	0	/		
						总磷	克/吨-产品	1.30	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85.19	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
							/	0	/		
						石油类	克/吨-产品	9.22	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	81.75	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
							/	0	/		
						工业废水量	吨/吨-产品	1.04	/	0	/
						一般工业固废	千克/吨产品	12.63	综合利用	100	/

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。

1411 糕点、面包制造行业系数表（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	系数单位	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	
/	面包	小麦粉	配粉+和面+发酵+成型+烘焙	≥0.3万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	1715.66	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.86	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+膜分离	98.89	
									好氧生物处理法	99.25	
						氨氮	克/吨-产品	12.80	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	94.04	
									物理处理法+膜分离	99.59	
									好氧生物处理法	87.50	
						总氮	克/吨-产品	20.23	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90.49	
									物理处理法+膜分离	98.75	
									好氧生物处理法	90.13	
						总磷	克/吨-产品	30.60	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	87.54	
									物理处理法+膜分离	91.85	
									好氧生物处理法	88.97	
						石油类	克/吨-产品	26.93	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	96.38	
									物理处理法+膜分离	96.75	
									好氧生物处理法	98.13	
工业废水量	吨/吨-产品	0.68	/	0	/						

					一般工业固废	千克/吨产品	6.83	综合利用	100	/
--	--	--	--	--	--------	--------	------	------	-----	---

1411 糕点、面包制造行业系数表（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	系数单位	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	
/	西式点心	小麦粉	配粉+和面+烘焙	<0.2万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	895.93	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95.73	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	51.56	
						氨氮	克/吨-产品	5.02	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	93.54	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	59.85	
						总氮	克/吨-产品	10.45	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	88.75	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	45.45	
						总磷	克/吨-产品	2.75	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85.31	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	45.49	
						石油类	克/吨-产品	1.66	物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	62.73	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法	14.62	
						工业废水量	吨/吨-产品	0.93	/	0	/
						一般工业固废	千克/	14.44	综合利用	100	/

					废	吨产品			
--	--	--	--	--	---	-----	--	--	--

1411 糕点、面包制造行业系数表（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	系数单位	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	
/	西式点心	小麦粉	配粉+和面+烘焙	≥0.2万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	5963.79	物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	98.04	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+膜分离	99.46	
						氨氮	克/吨-产品	79.87	物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	93.17	
									物理处理法+膜分离	98.78	
						总氮	克/吨-产品	143.42	物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	91.08	
									物理处理法+膜分离	98.75	
						总磷	克/吨-产品	122.58	物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	88.14	
									物理处理法+膜分离	91.67	
						石油类	克/吨-产品	19.58	物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	93.83	
									物理处理法+膜分离	96.35	

					工业废水量	吨/吨-产品	1.66	/	0	/
					一般工业固废	千克/吨产品	6.10	综合利用	100	/

1411 糕点、面包制造行业系数表（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	系数单位	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	
/	中式糕点	小麦粉	和面+发酵+烘焙	<0.5万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	2036.53	物理处理法+好氧生物处理法	95.76	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	97.39	
									/	0	
						氨氮	克/吨-产品	10.85	物理处理法+好氧生物处理法	79.92	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	80.46	
									/	0	
						总氮	克/吨-产品	33.69	物理处理法+好氧生物处理法	90.72	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	79.42	
									/	0	
						总磷	克/吨-产品	32.86	物理处理法+好氧生物处理法	86.71	k= $\frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
									物理处理法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	88.66	
									/	0	

					石油类	克/吨-产品	12.72	物理处理法+好氧生物处理法	95.72	k= 污水处理设施年耗电量(千瓦时) (总额定功率(千瓦)×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				89.42		
				/				0		
				工业废水量	吨/吨-产品	1.05	/	/	/	
				一般工业固废	千克/吨-产品	12.71	综合利用	100	/	

1411 糕点、面包制造行业系数表 (续 5)

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	系数单位	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	
/	中式糕点	小麦粉	和面+发酵+烘焙	≥0.5万吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	6996.98	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	98.60	k= 污水处理设施年耗电量(千瓦时) (总额定功率(千瓦)×年运行时间(小时))
									物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	99.88	
						氨氮	克/吨-产品	30.34	厌氧生物处理法+活性污泥法	90.60	
									物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	99.75	
						总氮	克/吨-产品	234.95	厌氧生物处理法+活性污泥法	96.42	
									物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	99.89	
						总磷	克/吨-产品	214.97	厌氧生物处理法+活性污泥法	89.54	
									物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	90.86	

					石油类	克/吨-产品	52.13	厌氧生物处理法+好氧生物处理法	96.81	
								物理处理法+生物接触氧化法+好氧生物处理法	98.92	
					工业废水量	吨/吨-产品	1.75	/	0	/
					一般工业固废	千克/吨产品	4.78	综合利用	100	/