

1453 水果、蔬菜罐头制造行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 1453 水果、蔬菜罐头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量的一般规律。

本行业废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、总氮、总磷、氨氮。

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

废水中工业废水量、化学需氧量、总氮、总磷、氨氮：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

本手册已基本涵盖橘子罐头、桃罐头、番茄酱罐头、盐渍菜罐头和食用菌罐头加工活动的产污系数和末端治理技术去除效率。

其中，橘子罐头和黄桃罐头是水果罐头大宗产品，在生产过程中通过酸碱法去皮和去囊衣等生产工艺产生一定的污染，非常具有代表性。不采用酸碱法去皮的水果罐头，如苹果、菠萝、荔枝、草莓、樱桃等产品，通过清洗、预煮、装罐等工艺进行生产，产生污染浓度偏低，可以参照黄桃罐头的污染系数统计其污染物的产生量。

蔬菜类罐头制品中大部分采用清洗和预煮工艺，其中蘑菇是主要产品，在预煮时脱水量最高达 50%~60%，富含较多有机物，产生一定的污染，在蔬菜类罐头制品中具有一定的代表性。

芦笋罐头与食用菌罐头的生产工艺较为接近，污染物产生浓度大致相同，可以参照食用菌罐头的产污系数计算污染物的产生量。

果酱类罐头制品可参照桃罐头的产污系数计算污染物的产生量。

婴幼儿辅助食品类罐头制品中水果蔬菜均可参照相应的水果蔬菜类罐头制品的产污系数计算污染物的产生量。

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。

2.4 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。

果蔬罐头制品中，工业废水量的产生主要是预处理清洗水和杀菌冷却水，出现工业废水排放量偏低时，应考虑到杀菌冷却水循环再利用的因素。

核算果蔬类罐头制品时，应考虑到果蔬类罐头是属于生产周期短，季节性较强的产品，如桃罐头生产一般在 7 月至 9 月；橘子罐头在 10 月底至次年 1 月；蘑菇生产周期在 12 月至 4 月等。

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)

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

其中,

$G_{\text{产}i}$: 工段 i 某污染物的平均产生量;

$P_{\text{产}}$: 工段某污染物对应的产污系数;

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

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

其中,

$R_{\text{减}i}$: 工段 i 某污染物的去除量;

η_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。

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

4. 污染物排放量核算案例

某黄桃罐头企业以黄桃原料生产。全年生产黄桃罐头 20000 吨。污水治理方法为“物理化学处理法+好氧生物处理法”，污水处理设施参数为：年运行时间 8760 小时/年、年耗电量 265000 千瓦时/年、总额定功率 67 千瓦。

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：桃罐头，主要原料为：桃，主要工艺为：洗涤+化学去皮+预煮+装罐+杀菌+罐藏，生产规模为：所有规模。该组合中化学需氧量的产污系数为 17280.000 克/吨-产品。

② 获取企业产品产量

该企业实际情况为：企业规模（每天生产桃罐头能力）为 200 吨-产品/天。

③ 计算化学需氧量产生量

利用污染物产生量计算公式（如下）进行计算：

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（桃罐头）产量} \\ &= 28980.000 \text{ 克/吨-产品} \times 200 \text{ 吨/天} = 5796 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（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“物理化学处理法+好氧生物处理法”，查询相应组合内的末端治理技术去除效率 89.06%。

②计算污染治理技术实际运行率

根据该企业的污染治理设施年运行时间（小时/年）、年耗电量（千瓦时/年）、总额定功率（千瓦）计算实际运行率参数

治理设施实际运行率（k 值）

$$\begin{aligned} k &= \frac{\text{污水处理设施年耗电量}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})} \\ &= 265000 / (67 \times 8760) = 0.6219。 \end{aligned}$$

③计算化学需氧量去除量：

污染物去除量=污染物产生量×治理技术去除效率×治理设施实际运行率

$$= 5796 \text{ 千克} \times 89.06\% \times 0.6219 = 3210 \text{ 千克。}$$

（3）化学需氧量排放量计算

$$\begin{aligned} \text{污染物排放量} &= \text{污染物产生量} - \text{污染物去除量} \\ &= 5796 \text{ 千克/天} - 3210 \text{ 千克/天} = 2586 \text{ 千克/天。} \end{aligned}$$

5.系数表

1453 水果、蔬菜罐头制造行业系数表

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
/	橘子罐头	橘子	蒸汽去皮+去囊衣+漂洗+装罐+杀菌+罐藏	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	34.950	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-产品	32157.205	好氧生物处理法	84.10	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量(千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
						总氮	克/吨-产品	7882.937	好氧生物处理法	64.01	
						总磷	克/吨-产品	364.478	好氧生物处理法	87.42	
						氨氮	克/吨-产品	7340.583	好氧生物处理法	85.38	
					一般工业固废	吨/吨-原料	0.009	/	/	/	

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。

1453 水果、蔬菜罐头制造行业（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		产 污 系 数	末 端 治 理 技 术 名 称	末 端 治 理 技 术 去 除 效 率 (%)	参 考 k 值 计 算 公 式 ¹	
					系 数 单 位	单 位					
/	桃 罐 头	桃	洗 涤 + 化 学 去 皮 + 预 煮 + 装 罐 + 杀 菌 + 罐 藏	所 有 规 模	废 水	工业废 水量	吨/吨-产 品	18.120	/	0	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量 (千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
						化学需 氧量	克/吨-产 品	22561.800	物理化学处理法+好氧生 物处理法	89.06	
						总氮	克/吨-产 品	438.936	物理化学处理法+好氧生 物处理法	58.29	
						总磷	克/吨-产 品	61.114	物理化学处理法+好氧生 物处理法	67.80	
						氨氮	克/吨-产 品	286.372	物理化学处理法+好氧生 物处理法	60.17	
					一般工业固废	吨/吨 -原料	0.010	/	/	/	

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。

1453 水果、蔬菜罐头制造行业（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 ¹	
/	番茄酱罐头	番茄	洗涤+去皮去籽+打浆/浓缩+装罐+杀菌+罐藏	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	9.0	/	0	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量 (千瓦时)}}{(\text{总额定功率(千瓦)} \times \text{年运行时间(小时)})}$
						化学需氧量	克/吨-产品	2052.0	化学处理法+好氧生物处理法	85.00	
						总氮	克/吨-产品	659.700	化学处理法+好氧生物处理法	77.90	
						总磷	克/吨-产品	59.400	化学处理法+好氧生物处理法	72.73	
						氨氮	克/吨-产品	151.200	化学处理法+好氧生物处理法	70.24	
					一般工业固废	吨/吨-原料	0.001	/	/	/	

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。

1453 水果、蔬菜罐头制造行业（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 ¹	
/	盐渍菜罐头	盐渍菜	洗涤+腌制+洗罐+杀菌+罐藏	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	3.250	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-产品	12510.000	好氧生物处理法+厌氧生物处理法	87.65	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量 (千瓦时)}}{(\text{总额定功率 (千瓦)} \times \text{年运行时间 (小时)})}$
						总氮	克/吨-产品	221.750	好氧生物处理法+厌氧生物处理法	74.60	
						总磷	克/吨-产品	66.150	好氧生物处理法+厌氧生物处理法	91.00	
						氨氮	克/吨-产品	160.400	好氧生物处理法+厌氧生物处理法	71.00	
					一般工业固废	吨/吨-原料	0.001	/	/	/	

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。

1453 水果、蔬菜罐头制造行业（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 ¹	
/	食用菌罐头	食用菌	漂洗+预煮+装罐+杀菌+罐藏	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	19.000	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-产品	20360.000	好氧生物处理法	87.65	$k = \frac{\text{污水处理设施年耗电量 (千瓦时)}}{(\text{总额定功率 (千瓦)} \times \text{年运行时间 (小时)})}$
						总氮	克/吨-产品	3792.900	好氧生物处理法	91.01	
						总磷	克/吨-产品	260.100	好氧生物处理法	85.11	
						氨氮	克/吨-产品	3155.700	好氧生物处理法	89.31	
					一般工业固废	吨/吨-原料	0.001	/	/	/	

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。