

1513 啤酒制造行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 1513 啤酒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。

2.注意事项

2.1 多种生产工艺或生产多类产品的产排污量核算

工业废水量和废水中化学需氧量、氨氮、总氮、总磷污染物产生量与产品产量有关，根据啤酒生产不同规模计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算排污量。本行业所有末端治理技术、设施和运行情况忽略效率区分，视为同一。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，则选择与系数手册中处理原理或处理效率最相近的技术，视为相同。

企业某污染物指标的产生量、排放量分别为各工段产生量、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 采用多种废气末端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

本系数表中未涉及麦芽为产品制造的产污系数及污染治理效率。单纯麦芽制备企业废水指标产污系数按 1513 啤酒行业系数乘以 1/2 计。

2.4 其他需要说明的问题

除啤酒麦芽制备外，啤酒企业各种啤酒产量均折算为麦芽汁浓度 11 产品计量，忽略原料和工艺差异，无论采取何种末端治理技术，均视为与物理法+厌氧/好氧组合法+化学法工艺相同，按本 1513 啤酒制造行业系数手册中相应规模等级对应的产污系数进行计算。

本使用手册中，污染物主要来源于洗槽水、洗涤水、冷凝水等，不包括麦糟、滤渣和废酵母中的污染物和废水量。所有工艺视为目前技术水平条件下可资源化废弃物已回收。

由于不同企业工业废气量与废水量差异较大，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

针对企业实际生产情况，本行业在系数制定过程中未将企业全生产流程划分或拆分为若干工段（工段），在核算企业污染物产排量时，均视企业为生产工艺全流程进行核算。

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/千升-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）

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末端治理技术查找和选择相应的末端治理技术平均去除效率；

（2）根据所填报的污染末端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末端治理设施实际运行率（ k 值）。当实际 k 值大于 1 时，以 1 计。

(3) 利用污染物去除量计算公式(如下)进行计算:

$$\begin{aligned} \text{污染物去除量} &= \text{污染物产生量} \times \text{污染物去除率} \\ &= \text{污染物产生量} \times \text{末端治理技术平均去除效率} \times \\ &\quad \text{末端治理设施实际运行率} \end{aligned}$$

3.3 计算污染物排放量

$$\begin{aligned} \text{污染物排放量} &= \text{污染物产生量} - \text{污染物去除量} \\ &= \text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量(原料用量)} \\ &\quad - \text{污染物产生量} \times \text{末端治理技术平均去除效率} \times \\ &\quad \text{末端治理设施实际运行率} \end{aligned}$$

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。

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

4. 污染物排放量核算案例

某啤酒企业主要从事啤酒的生产。该企业涉及的主要产排污工段为:糖化、发酵、过滤和灌装4个工段。生产的主要污染物指标为:化学需氧量、氨氮、总氮、总磷。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如表1所示:

表1 某啤酒企业基本信息

	工段: 整体核算
--	----------

	名称	数量
产品及产量	啤酒	31 万千升
原料及用量	大麦芽、大米	3.4 万吨、 1.6 万吨
工艺	发酵法	-
规模（产能）	>10 万千升/年-	
污染末端治理设施	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	
实际运行率参数	污水末端治理设施运行时间	7200 小时
	正常生产时间	6000 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

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：啤酒，主要原料为：大麦芽及其他辅料，主要工艺为：发酵法，生产规模为 ≥ 10 万千升/年规模的组合中化学需氧量的产污系数为 12000，单位为克/千升-产品。

(2) 获取企业产品产量

该企业实际情况为：主要产品啤酒 2017 年产量为 31 万千升。

(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/千升-产品，因此在核算化学需氧量产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned}
 \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（啤酒）产量} \\
 &= 12000 \text{ 克/千升} \times 310000 \text{ 千升} \div 1000 \\
 &= 3720000 \text{ 千克}
 \end{aligned}$$

4.2 化学需氧量去除量计算

(1) 查找末端治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量末端治理技术采用物理法+厌氧/好氧组合法+化学法法，查询相应组合内物理法+厌氧/好氧组合法+化学法工艺的平均去除效率为 97%。

(2) 计算污染末端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末端治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水末端治理设施运行时间} / \text{正常生产时间} = 7200 \text{ 小时} / 6000 \text{ 小时} = 1.2, \text{ 取 } k=1 \text{ 计。}$$

(3) 计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 3720000 \text{ 千克} \times 97\% \times 1 = 3608400 \text{ 千克}$$

4.3 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 3720000 \text{ 千克} - 3608400 \text{ 千克} = 111600 \text{ 千克}$$

5.系数表

1513 啤酒制造行业系数表

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	
/	啤酒	大麦(或加辅料)	发酵法(包括原料粉碎、糖化、过滤、煮沸、冷却、发酵、过滤、灌装等工艺)	≥10 万千升/年	废水	工业废水量	吨/千升-产品	4.00	/	0	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
						化学需氧量	克/千升-产品	1.20×10 ⁴	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	97	
						氨氮	克/千升-产品	200	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	70	
						总氮	克/千升-产品	500	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	64	
						总磷	克/千升-产品	120	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	90	
				<10 万千升/年	废水	工业废水量	吨/千升-产品	5.00	/	0	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
						化学需氧量	克/千升-产品	1.50×10 ⁴	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	97	
						氨氮	克/千升-产品	250	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	70	
						总氮	克/千升-产品	800	物理法+厌氧/好氧组合 法+化学法	72	
						总磷	克/千升-产品	200	物理法+厌氧/好氧组合	93	

*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。

									法+化学法		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--