

1511 酒精制造行业系数手册

（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 1511 酒精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、总磷。

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、总磷污染物产生量与产品产量有关，根据不同原料全工段酒精制造计算产污量后，再根据企业末端治理设和运行情况计算排污量。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，则选择处理原理或处理效率最相近的治理技术。

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

酒精制造的生产过程中,如果包含其他原料的发酵酒精请参照原料为糖蜜的数据,按工艺、规模等级选择对应的产污系数进行计算;改性乙醇不在此使用手册范围,另归属化工行业产品类;有其它副产品的酒精企业,产污系数以主产品酒精计。

所有发酵酒精制造废水末端治理技术均视为与本 1511 酒精制造行业系数手册中相同。

2.4 其他需要说明的问题

本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考,不作为企业填报依据。

本使用手册中,酒精企业不划分等级;酒精产品以 96% (v/v) 酒精计,密度为 0.8075 千克/升;原料分为:玉米、薯类、糖蜜、小麦、稻谷等;生产工艺:液态发酵法。

本使用手册中,工业废水量主要包括废醪液、洗灌水、冷凝水、蒸发浓缩水等水量。污染物主要来源于废醪液、洗罐水、冷凝水、蒸发浓缩水中的污染物。计算废醪液污染物量的关键产污节点如下表:

原料名称	产污节点
谷物原料(玉米、小麦、稻米等)	生产 DDGS 之后,进入 IC 之前。包含有蒸发冷凝液,塔底废水,洗罐水等。

薯类	生产沼气之后，进入好氧处理之前。包含有厌氧后经固液分离后的清液（消化液）等。
薯干+小麦	生产沼气之后，进入好氧处理之前。厌氧后经固液分离后的清液（消化液）。
糖蜜	蒸发浓缩生产浓缩液之后，冷凝等废水进入厌氧处理之前。包含有蒸发冷凝液，塔底废水，洗罐水等。

本使用手册中，无论采取何种末端治理技术，均视为与物化法+厌氧/好氧组合法+化学法工艺相同。

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（企业生产产能）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/千升-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）

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)。

(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艺 (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

某酒精企业主要从事酒精的生产。该企业涉及的主要产排污工段为: 发酵、蒸馏、蒸发浓缩工段。生产过程产生的主要污染物为: 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。

该企业基本信息如下：

表 1 某酒精企业主要信息

	核算环节：整体核算	
	名称	数量
产品及产量	燃料乙醇（酒精浓度 99.5%）	130309 千升
原料及用量	木薯干	384865 吨
工艺	粉碎、搅拌、液化、发酵、蒸馏、过滤、蒸发浓缩、冷却、烘干、洗涤、灭菌	-
规模（产能）	150000 千升	
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	8700 小时
	正常生产时间	8760 小时

4.1 核算环节计算

(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《1511 酒精制造行业产污系数手册》中主要产品为：酒精（酒精浓度 96%），主要原料为：薯类，主要工艺为：发酵，生产规模为所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 25000，单位为克/千升-产品。

②获取企业产品产量

实际填报情况：该企业主要产品燃料乙醇（酒精浓度 99.5%）2017 年产量为 130309 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，在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（酒精）产量} \\ &= 25000 \text{ 克/千升} \times 130309 \text{ 千升} \times 99.5\% \div \\ &\quad 96\% \div 1000 \text{ 克/公斤} \\ &= 3376496.22 \text{ 公斤} \end{aligned}$$

(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化法+厌氧/好氧组合法+化学法，查询相应组合内处理工艺的平均去除效率为 84%。

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：

$$k = \text{污水末端治理设施运行时间} / \text{正常生产时间} = 8700 \text{ 小时} / 8760 \text{ 小时} = 0.993$$

③计算化学需氧量去除量：

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量去除量} &= 3376496.22 \text{ 公斤} \times 84\% \times 0.993 = \\ &2816403.03 \text{ 公斤} \end{aligned}$$

(3) 化学需氧量排放量计算

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量排放量} &= 3376496.22 \text{ 公斤} - 2816403.03 \text{ 公斤} \\ &= 560093.19 \text{ 公斤} \end{aligned}$$

5.产污系数及污染治理效率表

1511 酒精制造行业

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	系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式	
/	酒精	玉米	发酵法	所有规模	废水	工业废水量	吨/千升-产品	9	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						化学需氧量	克/千升-产品	20000	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	82	$k = \frac{\text{污水末端治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氨氮	克/千升-产品	200	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						总氮	克/千升-产品	450	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						总磷	克/千升-产品	180	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	85	$k = \frac{\text{污水末端治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
		薯类			废水	工业废水量	吨/千升-产品	10	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						化学需氧量	克/千升-产品	25000	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	84	$k = \frac{\text{污水末端治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$

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		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式
						氨氮	克/千升-产品	2150	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	86	时间(小时)/正常生产时间(小时)
						总氮	克/千升-产品	4500	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	89	
						总磷	克/千升-产品	1125	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	97	
/	酒精	稻谷	发酵法	所有规模	废水	工业废水量	吨/千升-产品	9	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						化学需氧量	克/千升-产品	20000	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	82	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
						氨氮	克/千升-产品	200	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						总氮	克/千升-产品	450	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
						总磷	克/千升-产品	180	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	85	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(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	系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式	
		糖蜜			废水	工业废水量	吨/千升-产品	7	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
			化学需氧量	克/千升-产品		21000	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	87	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)		
			氨氮	克/千升-产品		1400	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	85			
			总氮	克/千升-产品		4200	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	92			
			总磷	克/千升-产品		840	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	98			
/	酒精	小麦	发酵法	所有规模	废水	工业废水量	吨/千升-产品	9	物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/
		化学需氧量	克/千升-产品	20000		物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	82	k=污水末端治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)			
		氨氮	克/千升-产品	200		物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/			
		总氮	克/千升-产品	450		物理法+厌氧/好氧组合法+化学法	0	/			
		总磷	克/千升-产品	180		物理法+厌氧/好氧	85	k=污水末端			

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	末端治理技术去除效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k值) 计算公式
									组合法+化学法		治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
		薯类+小麦			废水	工业废水量	吨/千升-产品	9	物理法+厌氧/好氧 组合法+化学法	0	/
			化学需氧量	克/千升-产品		23000	物理法+厌氧/好氧 组合法+化学法	84	k=污水末端 治理设施运行 时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)		
			氨氮	克/千升-产品		2000	物理法+厌氧/好氧 组合法+化学法	87			
			总氮	克/千升-产品		4000	物理法+厌氧/好氧 组合法+化学法	89			
			总磷	克/千升-产品		1000	物理法+厌氧/好氧 组合法+化学法	97			