

2667 动物胶制造行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2667 动物胶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、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：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、铬；废气指标包括：颗粒物、挥发性有机物。

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

化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、铬、颗粒物、挥发性有机物：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施和运行情况计算各污染物的排污量。

企业某污染物指标的产生量、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：

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

2.2 采用多种废气治理设施组合处理企业的排污量核算

企业采用多种废气治理设施组合处理的排污量核算：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

以未脱脂骨料及其他杂骨为原料的产污系数值取“2667 动物胶制造行业产污系数及污染治理效率表”表中脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料的产污系数值乘以 1.2。

以碱法制胶工艺制取皮明胶的产污系数值取“2667 动物胶制造行业产污系数及污染治理效率表”中酸法制胶工艺的产污系数值乘以 1.3。

非明胶的其他胶类产污系数值由“2667 动物胶制造行业产污系数及污染治理效率表”中皮明胶酸法制胶工艺的相应产污系数值乘以 0.8。

2.4 其他需要说明的问题

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、工业废气量系数仅供参考。

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。

本手册中，污染物的末端治理技术可以串联使用，污染物总体去除效率以选用的污染物单项末端治理技术处理效率组合而成。

采用铬鞣革边角料作为原料时，对废水中的铬进行产污系数核算。

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将企业全生产流程划分或拆分为若干工段（核算环节），在核算企业污染物产排量时，可灵活选择本企业对应的工段进行核算。

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：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数；

M_i : 工段 i 的产品总量/原料总量。

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×末端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，

$R_{减i}$: 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×末端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

某企业主要从事骨明胶生产，该企业以脱脂牛骨为主要原料，生产工艺采用酶法制骨明胶生产工艺，年产量（生产规模）3000吨。该企业废水的污染治理技术采用中和+生化处理，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷等。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

（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：骨明胶，主要原料为：脱脂牛骨，主要工艺为：酶法制骨明胶生产工艺，生产规模为年产量（生产规模）3000吨。组合中化学需氧量的产污系数为 191000，单位为克/吨产品。

②获取企业产品产量

该企业实际情况为：主要产品骨明胶 2017 年产量为 3000 吨。

③计算颗粒物产生量

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，因此在核算化学需氧量产生量时需获取产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（骨明胶）产量} \\ &= 191000 \text{ 克/吨} \times 3000 \text{ 吨} = 573000000 \text{ 克} = 573 \text{ 吨} \end{aligned}$$

（2）化学需氧量去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

该企业化学需氧量治理技术采用生物接触氧化法，查询手册平均去除效率为 75%。

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生化处理对应的污染治理设施实际运行参数分别为：设备耗电量、设备额定功率、设备运行时间。

根据查询结果，该组合中化学需氧量生化处理对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{设施年耗电量} / (\text{设备额定功率} \times \text{设备运行时间})$$

获取企业实际填报情况如下：该企业的生产废水通过企业污水总排放口排入园区污水处理站，由园区污水处理站将其与其他企业污水混合调理化性质后，再行共同处理，2017 年运行时间为 7200 小时，远大于该骨明胶生产企业运行时间（约为 1200 小时），因此园区污水处理站年实际耗电量远远大于该企业需要的污水处理设施额定年耗电量。

则该企业的污水生化处理设施实际运行率取值 $k=1$ 。

③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=573 吨 \times 75% \times 1=430 吨

(3) 化学需氧量排放量计算

化学需氧量排放量=573 吨-430 吨=143 吨

5. 污染物去除效率核算案例

以企业总磷总体去除效率计算方法为例，查找本手册化学沉淀法总磷去除效率为 70%，生物接触氧化法去除效率为 40%。若企业采用污水处理工艺包含化学沉淀法和生物接触氧化法，则企业的总磷总体去除效率计算方法为：

总磷总体去除效率=70%+（1-70%） \times 40%=82%

因此企业的总磷总体去除效率为 82%。

6. 系数表

2667 动物胶制造业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式 ^{*1}	
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	≤1500 吨/年	废水	工业废水量	吨/吨-产品	9.00×10 ²	/	/	/	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
						化学需氧量	克/吨-产品	1.00×10 ⁶	A ² /O 工艺	70		
									SBR 类	75		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		
						氨氮	克/吨-产品	2.42×10 ⁴	A ² /O 工艺	70		
									SBR 类	75		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		

*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。

2667 动物胶制造业系数表(续表 1)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式 ^{*1}
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	≤1500 吨/年	废水	总磷	克/吨-产品	1.75×10 ⁴	化学沉淀法	70	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									A ² /O 工艺	40	
									SBR 类	40	
									生物接触氧化法	40	
						厌氧水解类	40				
						总氮	克/吨-产品	3.53×10 ⁴	A ² /O 工艺	70	
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
					厌氧水解类				70		
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.33×10 ⁴	/	/	/

2667 动物胶制造业系数表(续表 2)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式 ^{*1}		
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	≤1500 吨/年	废气	颗粒物	千克/吨-产品	21.5	袋式除尘	95	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))		
									旋风+布袋	95			
						挥发性有机物	千克/吨-产品	8.00×10 ⁻²	吸附+蒸气解析	36			
									吸附/催化燃烧法	36			
				工业固废	一般工业固废	吨/吨-产品	1.47	/	/	/			
								工业废水量	吨/吨-产品	8.50×10 ²	/	/	/
											化学需氧量	克/吨-产品	8.90×10 ⁵

2667 动物胶制造业系数表(续表 3)

工段名称	产品	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技	末端治理技	参考 k 值计算公式 ^{*1}
------	----	------	------	------	-------	--------	----	------	-------	-------	--------------------------

	名称								术	术平均效率 (%)	
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	>1500 吨/年	废水	化学需氧量	克/吨-产品	8.90×10^5	SBR 类	75	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
						氨氮	克/吨-产品	2.26×10^4	A ² /O 工艺	70	
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
						总磷	克/吨-产品	1.75×10^4	厌氧水解类	70	
									化学沉淀法	70	
									A ² /O 工艺	40	
						SBR 类	40				

2667 动物胶制造业系数表(续表 4)

工段名称	产品	原料名称	工艺	规模等级	污染物	污染物指	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技	参考 k 值计算公式*1
------	----	------	----	------	-----	------	----	------	--------	-------	--------------

名称	名称	名称	名称	类别	标项	单位	产污系数	末端治理技术	技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	>1500 吨/年	废水	总磷	克/吨-产品	1.75×10 ⁴	生物接触氧化法	40	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									厌氧水解类	40	
						总氮	克/吨-产品	2.98×10 ⁴	A ² /O 工艺	70	
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.33×10 ⁴	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	21.50	袋式除尘	95	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
旋风+布袋	95										

2667 动物胶制造业系数表(续表 5)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
------	------	------	------	------	-------	--------	----	------	--------	----------------	--------------

/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	碱法	>1500 吨/年	废气	挥发性有机物	千克/吨-产品	8.00×10^{-2}	吸附+蒸气解析	36	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									吸附/催化燃烧法	36	
									低温等离子体	18	
									光解	24	
					工业固废	一般工业固废	吨/吨-产品	1.47	/	/	/
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	酶法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	3.60×10^2	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1.91×10^5	A ² /O 工艺	70	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	

2667 动物胶制造业系数表(续表 6)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	酶法	所有规模	废水	氨氮	克/吨-产品	1.16×10 ⁴	A ² /O 工艺	70	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
						总磷	克/吨-产品	1.94×10 ⁴	化学沉淀法	70	
									A ² /O 工艺	40	
									SBR 类	40	
									生物接触氧化法	40	
									厌氧水解类	40	

2667 动物胶制造业系数表(续表 7)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	骨明胶	脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料	酶法	所有规模	废水	总氮	克/吨-产品	1.66×10 ⁴	A ² /O 工艺	70	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									SBR 类	75	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.33×10 ⁴	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	15.00	袋式除尘	95	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
					旋风+布袋				95		
工业固废	一般工业固废	吨/吨-产品	0.23	/	/	/					

2667 动物胶制造业系数表(续表 8)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	皮明胶	牛皮、猪皮、羊皮、鱼皮等为原料	酸法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	6.5×10^2	/	/	/	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
						化学需氧量	克/吨-产品	1.09×10^6	A ² /O 工艺	70		
									SBR 类	75		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		
						氨氮	克/吨-产品	2.27×10^4	A ² /O 工艺	70		
									SBR 类	75		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		

2667 动物胶制造业系数表(续表 9)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式 ^{*1}
/	皮明胶	牛皮、猪皮、羊皮、鱼皮等为原料	酸法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	8.03×10^3	化学沉淀法	70	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
									A ² /O 工艺	40	
									SBR 类	40	
									生物接触氧化法	40	
									厌氧水解类	40	
					总氮	克/吨-产品	2.32×10^4	A ² /O 工艺	70		
								SBR 类	75		
								生物接触氧化法	75		
								厌氧水解类	70		
					铬	克/吨-产品	2.10×10^4	化学沉淀法	75		
								氧化还原法	30		

2667 动物胶制造业系数表(续表 10)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	皮明胶	牛皮、猪皮、羊皮、鱼皮等为原料	酸法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.66×10 ⁴	/	/	/	k=设施年耗电量(千瓦时)/(年生产运行小时数(小时)×设备额定功率(千瓦))
						颗粒物	千克/吨-产品	17.20	袋式除尘	95		
									旋风+布袋	95		
						挥发性有机物	千克/吨-产品	8.00×10 ⁻²	吸附+蒸气解析	36		
					吸附/催化燃烧法				36			
					低温等离子体				18			
					光解	24						
工业固废	一般工业固废	吨/吨-产品	1.37	/	/	/						

①以未脱脂骨料及其他杂骨为原料的产排污系数值取脱脂牛骨、猪骨骨粒等为原料的产排污系数值乘以 1.2;

②以碱法制取皮明胶的产排污系数值取酸法制取皮明胶的产排污系数值乘以 1.3。

③非明胶的其他胶类产排污系数由皮明胶酸法制胶工艺的相应产排污系数值乘以 0.8 得到。