

194 羽毛（绒）加工及其制品制造行业

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 194 羽毛（绒）加工及其制品制造（1941 羽毛（绒）加工，1942 羽毛（绒）制品加工）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。

1941 行业的废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮；废气指标包括：颗粒物。

1942 行业废气指标包括：颗粒物；不涉及废水指标。

2.注意事项

2.1 企业有多种生产工艺或生产多类产品产排污量核算

1941 羽毛（绒）加工行业的工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、颗粒物等指标：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和运行情况计算排污量。

1942 羽毛（绒）制品加工行业的颗粒物指标：污染物产生量与原料用量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设和运行情况计算排污量。

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。

羽毛（绒）加工及制品制造联合生产企业，水洗生产线和制品生产线分别选取本手册汇总的对应系数，该企业总体排污量为各条生产线之和。

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

1941 行业的粗分企业，如果只包含羽毛（绒）粗分工艺，则不涉及废水指标，废气指标可参考 1941 羽毛（绒）加工行业的颗粒物指标进行计算。

1941 行业中生物接触氧化法是行业目前普遍采用的处理工艺，具有代表性，对表单中未涉及的其他污水处理工艺，参照生物接触氧化法相关系数执行。

2.4 其他需要说明的问题

（1）1941 产品统计范围

1941 小类中复洗工序符合羽毛（绒）产品执行的国家质量标准《羽绒羽毛》（GB/吨 17685-2016），纳入产品产量统计范围内。

初洗工序的半成品统计范围不包括分拣、水洗和粗分过程中产生的下脚料。

(2) 1942 原料包括范围

1942 原料统计范围包括用于制品加工的羽毛（绒）成品，不包括布料等其他原材料。

(3) 产品工艺说明

1941 羽毛（绒）加工的工艺包括初洗、复洗（也称“精洗”）、初洗+复洗整合三类。

表 1 1941 加工工艺说明

工艺	说明
初洗工艺	指将未经水洗的原毛、水毛、冰毛经初步洗涤加工后获得半成品羽毛（绒）产品的过程，清洗次数约为 5-8 次。
复洗工艺	指将初洗获得的半成品羽毛（绒）产品再次洗涤获得羽毛（绒）成品的过程。清洗次数约为 7-15 次；清洗次数越多，水量越大。
初洗+复洗工艺	以上工序的结合。

(4) 企业规模划分方法

羽毛（绒）加工及其制造平均产排污量受规模影响较小，因此不对企业规模进行划分。

(5) 部分初洗、复洗兼有的加工企业，存在以下三种生产情形

- 部分原毛经初洗后的半成品直接外卖
- 部分原毛经初洗、复洗加工为成品
- 直接购买半成品毛进行复洗加工为成品

针对以上三种情形，应分别统计出售的半成品产量、经初洗、复洗获得的成品产量以及直接从半成品毛加工为产品的成品产量，并分别计算三种情形对应的排污量；相应的产污系数和去除率参照对应的生产工序执行；全厂的污染物排放总量为三种情形计算得出的初洗、初洗+复洗、复洗污染物排放量之和。

(6) 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。

3. 污染物排放量核算方法

针对企业实际生产情况，本行业在产污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，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。工段名称即为 G106-1 表中核算环节名称。

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：千克/吨产品，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：千克/吨原料，则计算产生量时需要调用企业原料实际消耗量。

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 计算污染物去除量

(1) 根据企业对某一个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 \times 污染物去除率=污染物产生量 \times 治理技术平均去除效率 \times 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 \times 产品产量 (原料用量) - 污染物产生量 \times 治理技术平均去除效率 \times 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。

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

4. 污染物排放量核算案例

某企业羽毛（绒）加工，该企业以原毛为主要原料，生产工艺包括初洗工艺和复洗工艺。该企业涉及的污染类型包括废水、颗粒物，其废水污染治理技术采用物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法，涉及的废水污染物指标主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷；颗粒物的污染治理技术采用袋式除尘。

本核算示例以该企业为例，说明羽毛（绒）加工企业污染物排放量的计算方法。

（1）查找羽毛（绒）加工在《国民经济行业分类》（GB/吨 4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：羽毛（绒）加工 1941。

（2）在《工业污染源产品、原料、工艺基本信息表》中查找到 1941 羽毛（绒）加工中对应的产品、原料与工艺。

（3）根据该企业填报的产品、原料、工艺、规模信息，查找到对应的产污系数组合，以该组合中各污染物指标为例说明计算过程。

1) 污染物产生量计算

① 查找产污系数及其计量单位

主要产品为：成品羽毛（绒），主要原料为：原毛，主要工艺为：初洗+复洗，生产规模为：年产量 2000 吨的成品羽毛（绒），产污系数手册中各污染物指标的产污系数如下表所示。

表 2 各污染物指标的产污系数查表结果

序号	污染物指标	产污系数	单位
1	工业废水量	497	立方米/吨产品
2	化学需氧量	312598	克/吨产品
3	氨氮	8095	克/吨产品
4	总磷	622	克/吨产品
5	总氮	20521	克/吨产品
6	颗粒物	12.43	千克/吨产品

②获取企业产品产量

该企业主要产品成品羽毛（绒）2017年产量为1500吨。

③计算污染物产生量

污染物产生量=污染物指标产污系数X产品（成品羽毛（绒））产量

各污染物产生量计算如下：

表3 各污染物指标产生量计算

序号	参数	产污系数		产品产量		污染物产生量	
		A		B		C=A*B 或 C=A*B/1000	
1	工业废水产生量	497	立方米/吨产品	1500	吨	745500	立方米
2	化学需氧量产生量	312598	克/吨产品	1500	吨	468897	千克
3	氨氮产生量	8095	克/吨产品	1500	吨	12143	千克
4	总磷产生量	622	克/吨产品	1500	吨	933	千克
5	总氮产生量	20521	克/吨产品	1500	吨	30782	千克
6	颗粒物产生量	12.43	千克/吨产品	1500	吨	18645	千克

2) 污染物去除量计算

①查找末端治理技术的运行效率

该企业废水的污染治理技术采用物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法,颗粒物的污染治理技术采用袋式除尘,查询产污系数手

册，各污染物对应末端治理技术的运行效率如下表所示。

表 4 各污染物指标的末端治理技术的运行效率查表结果

序号	污染物指标	末端治理技术名称	末端治理技术运行效率 (%)
1	工业废水量	不涉及	
2	化学需氧量	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	93
3	氨氮	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	93
4	总磷	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	92
5	总氮	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	80
6	颗粒物	袋式除尘	97

②计算污染治理技术实际运行率

根据产污系数手册，污染物末端治理技术实际运行率K计算公式为：治理设施运行时间/正常生产时间。

该企业未统计废水和颗粒物末端治理设施耗电量，企业生产时废水和颗粒物末端治理设施同步运行，且全部废水和颗粒物均经过对应设施进行治理，故取 K 值为 1。

③计算污染物去除量：

污染物去除量=污染物产生量×污染物末端治理技术运行效率×设备运行率

各污染物去除量计算如下：

序号	参数	污染物产生量	污染物末端治理技术运行效率	设备运行率	污染物去除量
----	----	--------	---------------	-------	--------

		千克	%	/	千克
		A	B	C	D=A*B*C/100
1	化学需氧量去除量	468897	93	1	436074
2	氨氮去除量	12143	93	1	11293
3	总磷去除量	933	92	1	858
4	总氮去除量	30782	80	1	24626
5	颗粒物去除量	18645	97	1	18086

说明：工业废水量不涉及该参数计算

表 5 各污染物指标去除量计算

3) 污染物排放量计算

根据产污系数手册：

对于废水污染物，污染物排放量=（污染物产生量-污染物去除量）*（1-废水回用率）；

对于颗粒物，颗粒物排放量=颗粒物产生量-颗粒物去除量

该企业废水回用率为 85%，则各污染物排放量计算如下：

表 6 各污染物指标排放量计算

序号	参数	污染物产生量	污染物去除量	废水回用率	污染物排放量
		千克	千克	%	千克
		A	B	C	废水: D= (A-B) * (1-C/100) 颗粒物: D=A-B
1	化学需氧量排放量	468897	436074	85	4923
2	氨氮排放量	12143	11293	85	128
3	总磷排放量	933	858	85	11
4	总氮排放量	30782	24626	85	923
5	颗粒物排放量	18645	18086	/	559

5.产污系数及污染治理效率表

1941 羽毛（绒）加工产污系数表

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	末端治理技术运行效率 (%)	K 值计算公式
/	半成品羽毛（绒）	原毛	初洗	所有规模	工业废水量	立方米/吨产品	293	/	/	$k = \text{治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生产时间 (小时)}$
					化学需氧量	克/吨产品	181725	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	91	
					氨氮	克/吨产品	3046	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	46	
					总磷	克/吨产品	211	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	50	
					总氮	克/吨产品	12308	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	68	
/	成品羽毛（绒）	半成品羽毛（绒）	复洗	所有规模	工业废水量	立方米/吨产品	286	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	/	$k = \text{治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生产时间 (小时)}$
					化学需氧量	克/吨产品	136423	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	84	
					氨氮	克/吨产品	6050	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	90	
					总磷	克/吨产品	646	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	60	
					总氮	克/吨产品	13927	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	73	

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	末端治理技术运行效率 (%)	K 值计算公式
								化法+物理处理法		
/	成品羽毛(绒)	原毛	初洗+复洗	所有规模	工业废水量	立方米/吨产品	497	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	/	k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
					化学需氧量	克/吨产品	312598	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	93	
					氨氮	克/吨产品	8095	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	93	
					总磷	克/吨产品	622	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	92	
					总氮	克/吨产品	20521	物理处理法+生物接触氧化法+物理处理法	80	
/	所有	所有	所有	所有规模	颗粒物	千克/吨产品	12.430	袋式除尘	97	k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)

1942 羽绒制品制造行业产污系数表

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	末端治理技术运行效率(%)	实际运行率参数选择	K 值计算公式
/	所有	所有	所有	所有规模	颗粒物	千克/吨原料毛(绒)	1	袋式除尘	98	生产运行系小时数(小时/年) 处理设施正常运行小时数(小时/年)	$k = \frac{\text{治理设施运行时间(小时)}}{\text{正常生产时间(小时)}}$