

# **28 化学纤维制造业系数手册**

## **(初稿)**

**2019年4月**

## 2811 化学浆粕

### 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 2811 化纤浆粕制造业，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、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、总磷、总氮、石油类。废气指标：无。

### 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、总磷、总氮、石油类等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

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

本手册中系数主要涉及到棉浆粕的生产，不涉及麻浆粕、竹浆粕生产，若调查时涉及到木浆粕生产的企业可参考棉浆粕的污染物产污系数和污染治理效率进行核算。对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的四同组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于化纤浆粕制造企业特点，生产规模往往取决于设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 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。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指化纤浆粕制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的化纤浆粕；

②“原料名称”：指化纤浆粕制造企业在报告期内使用的主要原料，本手册包括棉短绒；

③“工艺名称”：指对应化纤浆粕制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于化纤浆粕制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物。

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”。

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对化纤浆粕制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水治理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的选用吸附+蒸汽解析，采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，采用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法的代替。如果没有近似的废水处理方法的代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物质经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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×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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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×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）总量为该企业在同一年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

#### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事化纤浆粕的生产，该企业以为主要原料为棉短绒，生产工艺采用预浸—蒸煮—水洗—漂白—抄浆，年产量（生产规模）66054 吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	化纤浆粕	66054
原料及用量	棉短绒	81880
工艺	预浸—蒸煮—水洗—漂白—抄浆	
规模（产能）	80000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间（小时）	8760
	正生产时间（小时）	8760

##### （1）化学需氧量产生量计算

###### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品化纤浆粕在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：化纤浆粕 2811。根据报表填报信息，调用《2811 化纤浆粕制造行业产污系数表》中主要产品为：化纤浆粕，主要原料为：棉短绒，主要工艺为：预浸—蒸煮—

水洗—漂白—抄浆，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为  $9.50 \times 10^4$ ，单位为克/吨（产品）。

②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品化纤浆粕 2017 年产量为 66054 吨，主要原料 2017 年消耗量为 81880 吨。

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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（化纤浆粕）产量

$$= (9.50 \times 10^4 \text{ 克/吨} \times 66054 \text{ 吨}) / 1000000 = 6275.13 \text{ 吨}$$

(2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8760 / 8760 = 1$$

③计算化学需氧量去除量

$$\text{化学需氧量去除量} = 6275.13 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 5647.62 \text{ 吨}$$

### (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 6275.13 \text{ 吨} - 5647.62 \text{ 吨} = 627.51 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2811 化纤浆粕制造行业

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	末端治理技术效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式	
/	化纤浆粕	棉短绒	预浸 —蒸 煮— 水洗 —漂 白— 抄浆	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	50.0	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	9.50×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	738	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	97.4	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	1870	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					石油类	克/吨-产品	71.0	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	

## 2812 人造纤维（纤维素纤维）

### 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 2812 人造纤维（纤维素纤维）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、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、总磷、总氮、石油类；不涉及二氧化硫、硫化氢等行业特征污染物。

### 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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类等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

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

本手册中系数主要涉及利用化纤浆粕生产纤维素纤维，利用醋片生产醋酸纤维，如果采用其他工艺，废水、废气指标可参考本系数手册。对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的四同组合产污系数代替。

## 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于人造纤维（纤维素纤维）制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 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。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指人造纤维（纤维素纤维）生产企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的纤维素纤维长丝、纤维素纤维短纤、醋酸纤维丝束。

②“原料名称”：指人造纤维（纤维素纤维）制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括化纤浆粕、醋片。

③“工艺名称”：指对应人造纤维（纤维素纤维）制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于人造纤维（纤维素纤维）制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物。

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”。

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对人造纤维（纤维素纤维）制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水处理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。

如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物质经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  产品总量/原料总量

### 3.2 计算污染物去除量

(4) 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；

(5) 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)。

(6) 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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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) 总量为该企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生 (排放) 量之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}})$$

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

#### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事纤维素纤维的生产，该企业以为主要原料为化纤浆粕，生产工艺为：碱化—老化—黄化—溶解—过滤—纺丝—水洗—烘干，年产量（生产规模）14751吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1: 全厂	
	名称	数量 (吨)
产品及产量	纤维素纤维长丝	14751
原料及用量	化纤浆粕	21446.3
工艺	碱化—老化—黄化—溶解—过滤—纺丝—水洗—烘干	
规模 (产能)	18000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间 (小时)	8760
	正产品生产时间 (小时)	8760

##### (1) 化学需氧量产生量计算

###### ① 查找产污系数及其计量单位

查找产品人造纤维（纤维素纤维）在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：人造纤维（纤维素纤维）2812。根据报表填报信息，调用《2812 人造纤维（纤

纤维素纤维) 制造行业产污系数表》中主要产品为：纤维素纤维长丝，主要原料为：化纤浆粕，主要工艺为：碱化—老化—黄化—溶解—过滤—纺丝—水洗—烘干，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为  $4.81 \times 10^4$ ，单位为克/吨（产品）。

### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品纤维素纤维长丝 2017 年产量 14751 吨，主要原料 2017 年消耗量为 21446.3 吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品纤维素纤维长丝产量

$$= (4.81 \times 10^4 \text{ 克/吨} \times 14751 \text{ 吨}) / 1000000 = 709.52 \text{ 吨}$$

## (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正产生产时间} = 8760 / 8760 = 1$$

③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=709.52 吨×90%×1=638.57 吨

化学需氧量排放量计算

化学需氧量排放量=709.52 吨-638.57 吨=70.95 吨

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）

## 5.产污系数及污染治理效率表

2812 人造纤维（纤维素纤维）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	末端治理技术效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式	
/	纤维素纤维长丝	化纤浆粕	碱化—老化—黄化—溶解—过滤—纺丝—水洗—烘干	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	209	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	4.81×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	5975	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
						总磷	克/吨-产品	36.3	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	

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	末端治理技术效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式				
								6587	生物处理法+物理化学法		k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)				
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85					
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90					
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65					
										石油类	克/吨-产品	156	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
					工业废气量	立方米/吨-产品	31000	/	/	/					
/	纤维素纤	化纤浆粕	碱化一老	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	50.8	/	/	/				

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
	维短纤		化—黄化—溶解—过滤—纺丝拉伸—集束—切断—淋洗—烘干			化学需氧量	克/吨-产品	3.82×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	361	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
						总磷	克/吨-产品	10.2	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	

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	末端治理技术效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
					总氮	克/吨-产品	495	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90		
					石油类	克/吨-产品	33.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85		
废气	工业废气量	立方米/吨-产品	28351.58	/	/	/					
/	醋酸纤维	醋片、	溶解-过	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	20.8	/	/	/

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (k 值) 计算公式
	丝束	丙酮、烧碱	滤-纺丝-卷曲-干燥-摆丝-打包		化学需氧量	克/吨-产品	1.66×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97		
					氨氮	克/吨-产品	294.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78		
					总磷	克/吨-产品	238.2	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90		

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	末端治理技术效率(%)	末端治理设施实际运行率(k值)计算公式
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	726.3	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	217.9	吸收+分流	93

## 2821 锦纶纤维

### 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 2821 锦纶纤维制造行业，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、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、总磷、总氮、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油、工业废气量、挥发性有机物等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

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

本手册已涵盖锦纶纤维制造行业原料、各种工艺及规模的生产的锦纶 6 民用长丝、锦纶 6 工业丝、锦纶 66 民用长丝、锦纶 66 工业丝产品。对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的四同组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于锦纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册的产污系数是指生产单位生产锦纶纤维所产生的污染物量，不涉及锦纶切片生产。

(4) 考虑锦纶 FDY 和 DTY 产品挥发性有机物产生情况，在实际应用过程中要进行相应调整，挥发性有机物产污系数分别按锦纶民用丝挥发性有机物产污系数的 3 倍和 5 倍计算。

(5) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(6) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指锦纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的实物名称，包括锦纶 6 民用长丝、锦纶 6 工业丝、锦纶 66 民用长丝、锦纶 66 工业丝；

②“原料名称”：指锦纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括锦纶 6 切片、锦纶 66 切片；

③“工艺名称”：指对应锦纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于锦纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物。

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；一般工业固体废弃物、危险工业固体废弃物表述为“千克/吨-产品”。

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对锦纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水

治理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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 × 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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$ 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 × 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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事锦纶 6 民用长丝生产，该企业主要原料为锦纶 66 切片，生产工艺采用切片—干燥—熔融—纺丝—牵伸—卷绕，年产量（生产规模）15000 吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮和石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	锦纶 6 民用长丝	15000
原料及用量	锦纶 6 切片	15010

工艺	切片—干燥—熔融—纺丝—牵伸—卷绕	
规模（产能）	20000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间 （小时）	8640
	正生产时间 （小时）	8640

### （1）化学需氧量产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品锦纶长丝在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：锦纶纤维 2821。根据报表填报信息，调用《2821 锦纶纤维行业产污系数表》中主要产品：锦纶 6 民用长丝，主要原料为：锦纶 6 切片，主要工艺为：切片—干燥—熔融—纺丝—牵伸—卷绕，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 1295，单位为克/吨-产品。

#### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品锦纶民用长丝 2017 年产量为 15000 吨，主要原料 2017 年消耗量为 15010 吨。

#### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（锦纶民用长丝）产量=（1295 克/吨×15000 吨）/1000000=19.43 吨

### （2）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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8640 / 8640 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量

$$\text{化学需氧量去除量} = 19.43 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 17.48 \text{ 吨}$$

### (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 19.43 \text{ 吨} - 17.48 \text{ 吨} = 1.59 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2821 锦纶纤维制造行业

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
/	锦纶 6 民用长丝	锦纶 6 切片	切片—干燥—熔融—纺丝—牵伸—卷绕	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.78	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1295	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	15.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	2.17	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	21.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					石油类	克/吨-产品	1.76	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85			
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4.03×10 <sup>4</sup>	/	/		/
					挥发性有机物	克/吨-产品	233	吸附+蒸汽解析	62		k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								吸收+分流	32		
							直接燃烧	62			
/	锦纶	锦纶 6 切	切片—干	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.49	/	/	/

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
	6 工业丝	片	燥—熔融—纺丝—多级牵伸—卷绕		化学需氧量	克/吨-产品	1959	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97		
					氨氮	克/吨-产品	38.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76		k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	11.3	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			
				总氮	克/吨-产品	66.7	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)		
							物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90			

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
					石油类	克/吨-产品	6.30	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85			
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4.12×10 <sup>4</sup>	/		/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	56.16	吸附+蒸气解析		62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
吸收+分流	32											
直接燃烧	62											
/	锦纶	锦纶 66	切片—干	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.18	/	/	/	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
	66 民用长丝	切片	燥—熔融—纺丝—牵伸—卷绕		化学需氧量	克/吨-产品	1943	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97		
					氨氮	克/吨-产品	23.3	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	3.25	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			
					总氮	克/吨-产品	32.3	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					石油类	克/吨-产品	2.64	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85			
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4.03×10 <sup>4</sup>	/	/		/
					挥发性有机物	克/吨-产品	241	吸附+蒸气解析	62		k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								吸收+分流	32		
							直接燃烧法	62			
/	锦纶	锦纶 66	切片—干	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	2.23	/	/	/

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
	66 工业丝	切片	燥— 熔融— 纺丝— 多级 牵伸— 卷绕		化学需氧量	克/吨-产品	2938	物理化学法+ 厌氧生物处 理法+好氧生 物处理法	90	k=污水处理设施运行 时间 (小时) /正 常生产时间 (小 时)	
								物理化学法+ 厌氧生物处 理法+好氧生 物处理法+物 理化学法	97		
					氨氮	克/吨-产品	57.8	物理化学法+ 厌氧生物处 理法+好氧生 物处理法	76		k=污水处理设施运行 时间 (小时) /正 常生产时间 (小 时)
								物理化学法+ 厌氧生物处 理法+好氧生 物处理法+物 理化学法	78		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	16.9	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			
					总氮	克/吨-产品	100	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					石油类	克/吨-产品	9.45	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85			
					工业废气量	立方米/吨-产品	4.12×10 <sup>4</sup>	/	/	/	
					废气	挥发性有机物	56.17	吸附+蒸气解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				吸收+分流				32			
				直接燃烧法				62			

## 2822 涤纶纤维

### 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 2822 涤纶纤维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、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、总磷、总氮、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类；工业废气量、挥发性有机物等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

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

本手册已涵盖涤纶纤维制造行业原料、各种工艺及规模的生产的涤纶长丝、涤纶短纤、再生涤纶长丝、再生涤纶短纤。对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的四同组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 近年来，由于再生涤纶行业的兴起与发展，首次将再生涤纶纤维纳入本手册。

(2) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(3) 由于涤纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(4) 本手册的产污系数适用于涤纶常规产品，差别化（指有别于普通常规性能的化学纤维，即通过采用化学或物理等手段后，其结构、形态等特性发生改变，从而具有了某种或多种特殊性能的化学纤维。已大量使用的差别化纤维品种主要有异形纤维、变形纤维（卷曲纤维）、复合纤维、细旦与超细旦纤维、粗旦纤维、超短纤

维、高收缩纤维、无染纤维、易染纤维、仿真与超仿真纤维、全消光纤维、半消光纤维、竹节丝等）、功能性涤纶产品的修正产污系数按常规产品产污系数的 1.2 倍计算（修正产污系数=产污系数×1.2）。此外，考虑涤纶 FDY 和 DTY 产品挥发性有机物产生情况，在实际应用过程中要进行相应调整，挥发性有机物产污系数分别按常规产品挥发性有机物产污系数的 3 倍和 5 倍计算。

（5）涤纶工业长丝产污系数参照涤纶长丝产污系数。

（6）再生涤纶纤维的原料为废旧聚酯瓶片，由于其来源和洁净度不同，在进行干燥纺丝之前是否对废旧聚酯瓶片进行清洗对产污系数影响较大，本系数是针对聚酯瓶片进行清洗的情况。若企业对聚酯瓶片未进行清洗，工业废水量、化学需氧量的产污系数需使用修正后产污系数进行核算，修正产污系数=产污系数×0.05。

（7）本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

（8）关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指涤纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的实物名称，包括涤纶长丝、涤纶短纤、再生涤纶长丝、再生涤纶短纤；

②“原料名称”：指涤纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括对苯二甲酸、乙二醇、聚酯切片、废旧聚酯瓶片；

③“工艺名称”：指对应涤纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称；

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于涤纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显的影响，因此本手册不计生产规模的影响；

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物。

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量；

⑧“末端治理技术名称”：针对涤纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水处理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告；

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例；

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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×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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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×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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

#### 4.污染物排放量核算案例

某企业主要从事涤纶纤维长丝生产，该企业以为主要原料为对苯二甲酸、乙二醇，生产工艺采用熔体直纺（熔体—过滤—纺丝—卷绕），年产量（生产规模）477100吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水废水污染物主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表1 某化纤企业主要信息

	核算环节1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	涤纶长丝	477100
原料及用量	对苯二甲酸、乙二醇	568700
工艺	熔体直纺（熔体—过滤—纺丝—卷绕）	
规模（产能）	500000吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间 （小时）	8640
	正生产时间 （小时）	8640

##### (1) 化学需氧量产生量计算

###### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品涤纶长丝在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：涤纶纤维 2822。根据报表填报信息，调用《2822 涤纶长丝行业产污系数表》中主要产品为：涤纶长丝，主要原料为：对苯二甲酸、乙二醇，主要工艺为：熔体直

纺（熔体—过滤—纺丝—卷绕），生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 1525，单位为克/吨-产品。

②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品涤纶长丝 2017 年产量为 477100 吨，主要原料 2017 年消耗量为 568700 吨。

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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（涤纶长丝）产量

$$= (1525 \text{ 克/吨} \times 477100 \text{ 吨}) / 1000000 = 727.57 \text{ 吨}$$

(2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正产生产时间} = 8640 / 8640 = 1$$

③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 727.57 \times 90\% \times 1 = 654.81 \text{ 吨}$$

### (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 727.57 \text{ 吨} - 654.81 \text{ 吨} = 72.76 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5. 产污系数及污染治理效率表

2822 涤纶纤维制造行业

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
/	涤纶长丝	对苯二甲酸、乙二醇	熔体直纺（熔体—过滤—纺丝—卷绕）	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.70			
						化学需氧量	克/吨-产品	1525	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95	k=污水处理设施运行时间（小时）/正常生产时间（小时）
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	5.79	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间（小时）/正常生产时间（小时）
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	0.79	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	8.71	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					石油类	克/吨-产品	0.27	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处				85		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
									理法+好氧生物处理法+物理化学法		
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4831	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	82.21	吸附+蒸气解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								吸收+分流	32		
								直接燃烧法	62		
					工业废水量	吨/吨-产品	1.20	/	/	/	
	涤纶长丝	聚酯切片	切片纺 (切片—干燥—熔融—纺丝—卷绕)	所有规模	废水	化学需氧量	克/吨-产品	1032	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法									97		
氨氮						克/吨-产品	6.48	物理化学法+厌氧生物处	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
								理法+好氧生物处理法		产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
					总磷	克/吨-产品	2.01	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
					总氮	克/吨-产品	15.8	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
								物处理法+物理化学法			
					石油类	克/吨-产品	6.25	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85			
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	5567	/			/
					挥发性有机物	克/吨-产品	8.35	吸附+蒸气解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								吸收+分流	32		
							直接燃烧法	62			
	涤纶短纤	对苯二甲酸、	熔体直纺 (熔体一过滤一纺	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	2.10	/	/	/
/						化学需氧量	克/吨-产品	1952	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95	k=污水处理设施运行时间 (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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
		乙二醇	丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切断)					物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				氨氮	克/吨-产品	13.0	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76		
							物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78		
				总磷	克/吨-产品	1.53	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
							物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总氮	克/吨-产品	14.1	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	
					石油类	克/吨-产品	4.33	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	3925	/	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	65.8	吸附+蒸气解析	62
									吸收+分流	32

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
								直接燃烧	62		
/	涤纶短纤	聚酯切片	切片—干燥—熔融—纺丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切断	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.50	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1720	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	4.05	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
总磷	克/吨-产品	1.26	物理化学法+厌氧生物处	82	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生						

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
								理法+好氧生物处理法		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					总氮	克/吨-产品	9.86	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					石油类	克/吨-产品	3.91	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生	85	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
									物处理法+物理化学法		
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.75×10 <sup>4</sup>	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	41.78	吸附+蒸气解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)	
								吸收+分流	32		
								直接燃烧	62		
					工业废水量	吨/吨-产品	8.91	/	/	/	
/	再生涤纶长丝	废旧聚酯瓶片	清洗—干燥—熔融—过滤—卷绕	所有规模	废水	化学需氧量	克/吨-产品	3.17×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	95	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	176	物理化学法+厌氧生物处	76	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
								理法+好氧生物处理法		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
					总磷	克/吨-产品	19.1	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					总氮	克/吨-产品	266	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
								物处理法+物理化学法		
					石油类	克/吨-产品	8.10	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85		
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	3726	/	/	
					挥发性有机物	克/吨-产品	21.07	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								吸收+分流	32	
							直接燃烧	62		
/	再生涤纶	废旧聚酯	清洗—干燥—熔融	所有规模	工业废水量	克/吨-产品	10.7	/	/	/
					化学需氧量	克/吨-产品	3.31×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处	95	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式		
	短纤	瓶片	—过滤— —纺丝— —集束— —牵伸— —卷曲— —定型— —切断					理法+好氧生物处理法	97	产时间 (小时)		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				
					氨氮	克/吨-产品	54.2	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76		k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78			
					总磷	克/吨-产品	2.54	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82			k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90			

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
								物处理法+物理化学法		
					总氮	克/吨-产品	98.3	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					石油类	克/吨-产品	64.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时)/正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85		
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	7523.89	/	/	/
					挥发性有机物	克/吨-产品	42.28	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时)/正常生

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 效率 (%)	末端治理设施实际运行 率 (K 值) 计算公式
									吸收+分流	32	
											产时间 (小时)

## 2823 腈纶纤维

### 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 2823 腈纶纤维制造业，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、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、总磷、总氮、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

本手册中系数主要涉及到腈纶短纤的生产，主要生产工艺为DMAc湿法二步法、NaSCN湿法一步法、NaSCN湿法二步法，如果采用其它工艺或生产腈纶长丝，废水、废气指标可参考本系数手册进行修正。对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的四同组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于腈纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指腈纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的腈纶短纤；

②“原料名称”：指腈纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括丙烯腈；

③“工艺名称”：指对应腈纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称，本手册包括 DMAc 湿法第二步法、NaSCN 湿法一步法、NaSCN 湿法第二步法；

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于腈纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显的影响，因此本手册不计生产规模的影响；

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量；

⑧“末端治理技术名称”：针对腈纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水处理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查

企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告；

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例；

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  的产品总量/原料总量

### 3.2 计算污染物去除量

(7) 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。

(8) 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)。

(9) 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

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

其中:  $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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）总量为该企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}})$$

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事腈纶短纤的生产，该企业以为主要原料为丙烯腈，生产工艺采用 DMAC 湿法二步法，年产量（生产规模）130000 吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	腈纶短纤	130000
原料及用量	丙烯腈	91603
	醋酸乙烯	7412
工艺	DMAC 湿法二步法	
规模（产能）	150000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间（小时）	8760
	正常生产时间（小时）	8760

## (2) 化学需氧量产生量计算

### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品腈纶纤维在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：腈纶纤维 2823。根据报表填报信息，调用《2823 腈纶纤维制造行业产污系数表》中主要产品为：腈纶短纤，主要原料为：丙烯腈，主要工艺为：DMAc 湿法二步法，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 9793，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品腈纶短纤 2017 年产量为 130000 吨，主要原料 2017 年消耗量为 91603 吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（腈纶短纤）产量=（9793 克/吨×130000 吨）/1000000=1273.09 吨

## (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水处理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8760 / 8760 = 1$$

③计算化学需氧量去除量

$$\text{化学需氧量去除量} = 1273.09 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 1145.78 \text{ 吨}$$

(3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 1273.09 \text{ 吨} - 1145.78 \text{ 吨} = 127.31 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2823 腈纶纤维制造行业

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		
/	腈纶短纤	丙烯腈	DM Ac湿法二步法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	12.44	/	/	/	
						化学需氧量	克/吨-产品	9793	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97		
						氨氮	克/吨-产品	1307	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85		k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好	93		

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
								氧生物处理法+物理化学法		
					总磷	克/吨-产品	4.97	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	1705	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理				90		

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	
									法+物理化学法			
						石油类	克/吨-产品	19.9		物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85		
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.13×10 <sup>4</sup>	/	/	/	
						挥发性有机物	克/吨-产品	192	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
									吸收+分流	32		
					直接燃烧				62			
/	腈纶短纤	丙烯腈	NaS CN	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	24.05	/	/	/	

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
			湿法一步法		化学需氧量	克/吨-产品	2.28×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
					氨氮	克/吨-产品	1441	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	93	

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
					总磷	克/吨-产品	1.68	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	2001	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		

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	
					石油类	克/吨-产品	5.53	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85			
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.13×10 <sup>4</sup>	/		/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	205	吸附+蒸汽解析		62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									吸收+分流		32	
									直接燃烧		62	
/	腈纶短纤	丙烯腈	NaSCN湿法二步法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	21.65	/	/	/	
						化学需氧量	克/吨-产品	3.41×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时	

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
								氧生物处理法		间(小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
					氨氮	克/吨-产品	2161	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	93	
					总磷	克/吨-产品	2.53	物理化学法+厌氧生物处理法+好	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时

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
								氧生物处理法		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					总氮	克/吨-产品	3002	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					石油类	克/吨-产品	8.30	物理化学法+厌氧生物处理法+好	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时

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
									氧生物处理法		
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.13×10 <sup>4</sup>	/	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	216	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									吸收+分流	32	
					直接燃烧				62		

## 2824 维纶纤维

### 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 2824 维纶纤维制造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、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、总磷、总氮和石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

对可能遇到特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于维纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 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。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指维纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的聚乙烯醇水溶性纤维、聚乙烯醇高强高模纤维。

②“原料名称”：指维纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括聚乙烯醇。

③“工艺名称”：指对应维纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于维纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对维纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水处理设施治理后，纳入市政或园区管网的，选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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 × 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

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

其中:  $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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) 总量为该企业在同一年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生 (排放) 量之和。

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

#### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事聚乙烯醇水溶性纤维纤维生产，该企业以聚乙烯醇为主要原料，生产工艺采用原液制备—纺丝—热处理—后处理，年产量（生产规模）18600吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮和石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	聚乙烯醇水溶性纤维	18600
原料及用量	聚乙烯醇、油剂耗量、芒硝	21600
工艺	原液制备—纺丝—热处理—后处理	
规模（产能）	20000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间 (小时)	8640
	正生产时间 (小时)	8640

#### (3) 化学需氧量产生量计算

##### ① 查找产污系数及其计量单位

查找产品聚乙烯醇水溶性纤维在《国民经济行业分类》

(GB/T4754-2017) 中所属的行业类别及代码。查询结果：聚乙烯醇水溶性纤维 2824。根据报表填报信息，调用《2824 涤纶纤维行业产污系数表》中主要产品为：聚乙烯醇水溶性纤维，主要原料为：聚乙烯醇，主要工艺为：原液制备—纺丝—热处理—后处理，生产规

模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为  $3.91 \times 10^4$ ，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要聚乙烯醇水溶性纤维 2017 年产量为 18600 吨，主要原料 2017 年消耗量为 21600 吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（维纶纤维）产量= $(3.91 \times 10^4 \text{ 克/吨} \times 18600 \text{ 吨}) / 1000000 = 726.81 \text{ 吨}$

## (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8640 / 8640 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 726.81 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 654.13 \text{ 吨}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

化学需氧量排放量=726.81 吨-654.13 吨=72.68 吨

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）

## 5.产污系数及污染治理效率表

2824 维纶纤维制造业

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式	
/	聚乙烯醇水溶性纤维	聚乙烯醇	原液制备—纺丝—热处理—后处理	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	28.55	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	3.91×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	49.7	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总磷	克/吨-产品	51.4	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
					总氮	克/吨-产品	93.4	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
					石油类	克/吨-产品	157	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					废气				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	
						工业废气量	立方米/吨-产品	2355	/	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	20.07	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									吸收+分流	32	
直接燃烧	62										
/	聚乙烯醇高强高模纤	聚乙烯醇	原液制备—纺丝—水洗—热处理—后处理	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	55.2	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	6.48×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生	97	

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
	维							物处理法+物理化学法		
					氨氮	克/吨-产品	1635	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				78		
					总磷	克/吨-产品	0.49	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					总氮	克/吨-产品	1966	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90			
				石油类	克/吨-产品	30.8	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)		
							物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85			
				废气	工业废气量	立方米/吨-产品	6.05×10 <sup>4</sup>	/	/		

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	末端治理技术效率 (%)	末端治理设施实际运行率 (K 值) 计算公式
					挥发性有机物	克/吨-产品	90.06	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				吸收+分流				32		
				直接燃烧				62		

## 2825 丙纶纤维

### 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 2825 丙纶纤维制造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、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、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于丙纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指丙纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的丙纶纤维。

②“原料名称”：指丙纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括聚丙烯（切片或粉料）。

③“工艺名称”：指对应丙纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于丙纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对丙纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水治理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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 × 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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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) 总量为企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生 (排放) 量之和。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事丙纶短纤维生产, 该企业以为主要原料为聚丙烯, 生产工艺采用切片—熔融—纺丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切断,

年产量（生产规模）36688 吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1: 全厂	
	名称	数量
产品及产量	丙纶短纤	36688 吨
原料及用量	聚丙烯	36870 吨
工艺	切片—熔融—纺丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切断	
规模（产能）	36700 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间 （小时）	7920
	正生产时间 （小时）	7920

### （1）化学需氧量产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品丙纶纤维在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：丙纶纤维 2825。根据报表填报信息，调用《2825 丙纶短纤维行业产污系数表》中主要产品为：丙纶短纤维，主要原料为：聚丙烯，主要工艺为：切片—熔融—纺丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切断，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 95.9，单位为克/吨-产品。

#### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品丙纶短纤维 2017 年产量为 36688

吨，主要原料 2017 年消耗量为 36870 吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（丙纶短纤维）产量=（95.9 克/吨×36688 吨）/1000000=3.52 吨

## （2）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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k=\text{污水治理设施运行时间}/\text{正生产时间}=7920/7920=1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量}=3.52 \text{ 吨} \times 90\% \times 1=3.17 \text{ 吨}$$

## （3）化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量}=3.52 \text{ 吨}-3.17 \text{ 吨}=0.35 \text{ 吨}$$

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：

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2825 丙纶纤维制造业

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
/	丙纶长丝	聚丙烯	切片—熔融—纺丝—卷绕	所有规模	废气	工业废气量	立方米/吨-产品	9460	/	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	180	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间/正常生产时间
									吸收+分流	32	
									直接燃烧	62	
/	丙纶短纤	聚丙烯	切片—熔融—纺丝—集束—牵伸—卷曲—定型—切	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.08	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	95.9	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	

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
			断		氨氮	克/吨-产品	0.37	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				78		
					总磷	克/吨-产品	0.28	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	0.44	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (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
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					石油类	克/吨-产品	0.13	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				85		
					工业废气量	立方米/吨-产品	4582	/	/	/
				废气				挥发性有机物	克/吨-产品	139
					吸收+分流	32				
					直接燃烧	62				

## 2826 氨纶纤维

### 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 2826 氨纶纤维制造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、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、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。本手册的产污系数核算仅对应于采用干法氨纶生产工艺的企业。

(2) 由于氨纶纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(4) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指氨纶纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的氨纶纤维。

②“原料名称”：指氨纶纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）和聚四亚甲基醚二醇（PTMEG）。

③“工艺名称”：指对应氨纶纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于氨纶纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显的影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对氨纶纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水治理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物质经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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 × 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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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）总量为企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

#### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事氨纶生产，该企业以为主要原料为二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、聚四亚甲基醚二醇（PTMEG），生产工艺采用聚合—纺丝—卷绕，年产量（生产规模）23000吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	氨纶丝	23000
原料及用量	MDI、PTMEG	24300
工艺	干法纺丝（聚合—纺丝—卷绕）	
规模（产能）	23000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间（小时）	8760
	正产生产时间（小时）	8760

##### （1）化学需氧量产生量计算

###### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品氨纶在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：氨纶 2826。根据报表填报信息，调用《2826 氨纶纤维行业产污系数表》中主要产品为：氨纶，主要原料为：MDI、PTMEG，主要工艺为：聚合—纺丝—卷绕，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为  $2.49 \times 10^4$ ，单位为克

/吨-产品。

### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品涤纶长丝 2017 年产量为 2.30 万吨，主要原料 2017 年消耗量为 2.43 万吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（氨纶）产量} \\ &= (2.49 \times 10^4 \text{ 克/吨} \times 23000 \text{ 吨}) / 1000000 = 571.73 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8760 / 8760 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 571.73 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 514.56 \text{ 吨}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 571.73 \text{ 吨} - 514.56 \text{ 吨} = 57.17 \text{ 吨}$$

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)

## 5.产污系数及污染治理效率表

2826 氨纶纤维制造业

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	
/	氨纶	二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)、聚四亚甲基醚二醇 (PTMEG)	聚合—纺丝—卷绕	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	10.41	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	2.49×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	900	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	93	

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
					总磷	克/吨-产品	22.5	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					总氮	克/吨-产品	1823	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法				90		
					石油类	克/吨-产品	1.90	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(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
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4575	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	192	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
								吸收+分流	32		
					直接燃烧			62			

## 2829 其他合成纤维

### 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 2829 其他合成纤维制造业，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、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、总磷、总氮、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

本手册中系数主要涉及到聚丙烯腈基碳纤维、间位芳纶、对位芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、聚酰亚胺纤维的生产。对可能遇到的其他高性能纤维、特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于其他合成纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(4) 本手册中的聚丙烯腈基碳纤维产污系数包括聚丙烯腈基碳纤维原丝生产和碳化，若企业无原丝生产工序，则仅需参照废气产污系数计算。

(5) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指化学纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的聚丙烯腈基碳纤维、间位芳纶、对位芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、聚酰亚胺纤维。

②“原料名称”：指其他合成纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。考虑聚丙烯腈基碳纤维行业实际情况和生产工艺特殊性，本手册中的原料和生产工艺自碳化工序开始。

③“工艺名称”：指对应其他合成纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于其他合成纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对其他合成纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污水处理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技

术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物量经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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) 污染物产生量按以下公式进行计算：

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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}})$$

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

### 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事间位芳纶的生产，该企业以为主要原料为间苯二甲酰氯、间苯二胺，生产工艺采用聚合—纺丝—凝固浴—牵伸—切断—打包，年产量（生产规模）6000吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	间位芳纶	6000
原料及用量	间苯二甲酰氯	3763.6
	间苯二胺	2009.3
工艺	聚合—纺丝—凝固浴—牵伸—切断—打包	
规模（产能）	7000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	

实际运行率参数	污水处理设施运行时间 (小时)	8760
	正常生产时间 (小时)	8760

### (1) 化学需氧量产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品其他合成纤维在《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中所属的行业类别及代码。查询结果：其他合成纤维 2829。根据报表填报信息，调用《2829 其他合成纤维制造行业产污系数表》中主要产品之一：间位芳纶，主要原料为：间苯二甲酰氯、间苯二胺，主要工艺为：聚合—纺丝—凝固浴—牵伸—切断—打包，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为  $1.40 \times 10^5$ ，单位为克/吨-产品。

#### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品间位芳纶 2017 年产量为 6000 吨，主要原料 2017 年消耗量为 5772.9 吨。

#### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品（间位芳纶）产量

$$= (1.40 \times 10^5 \text{ 克/吨} \times 6000 \text{ 吨}) / 1000000 = 841.78 \text{ 吨}$$

### (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{污水治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 8760 / 8760 = 1$$

### ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 841.78 \text{ 吨} \times 90\% \times 1 = 757.60 \text{ 吨}$$

### (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 841.78 \text{ 吨} - 757.60 \text{ 吨} = 84.18 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2829 其他合成纤维制造行业

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	
/	聚丙烯腈碳纤维	聚丙烯腈碳纤维原丝	原丝—预氧化—碳化—表面处理—上浆—卷绕	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	30.17	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1.16×10 <sup>4</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	97	
						氨氮	克/吨-产品	1900	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
物理化学处理法+好氧	93										

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
								生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法		
					总磷	克/吨-产品	36.4	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
							物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90		
					总氮	克/吨-产品	2161	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(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	
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
					石油类	克/吨-产品	23.0	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65		
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	85		
					废气	工业废气体积	立方米/吨-产品	$2.57 \times 10^5$	/	/	/

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	
					挥发性有机物	克/吨-产品	2299	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
				吸收+分流				32			
				直接燃烧				62			
					工业废水量	吨/吨-产品	61.00	/	/	/	
/	间位芳纶	间苯二甲酰氯、间苯二胺	聚合—纺丝—凝固浴—牵伸—切断—打包	所有规模	废水	化学需氧量	克/吨-产品	1.40×10 <sup>5</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	97	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	76	
					氨氮	克/吨-产品	2117	物理化学处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间(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
									+ 厌氧生物处理法		k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	78	
					总磷	克/吨-产品	12.2		物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90	

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
					总氮	克/吨-产品	6466	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				90			
					石油类	克/吨-产品	62.2	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物				85			

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
									理化学处理法		
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4.59×10 <sup>5</sup>	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	720	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
								吸收+分流	32		
							直接燃烧	62			
					废水	工业废水量	吨/吨-产品	382	/	/	/
/	对位芳纶	对苯二胺、对苯二甲酰氯	聚合—纺丝—牵伸—卷绕	所有规模		化学需氧量	克/吨-产品	1.13×10 <sup>5</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	90	k=污水治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
										物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物	

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
								理化学处理法		
					氨氮	克/吨-产品	81.3	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				78		
					总磷	克/吨-产品	23.2	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法				90		

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
								+ 厌氧生物处理法+ 物理化学处理法		
					总氮	克/吨-产品	1733	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
							物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90		
					石油类	克/吨-产品	20.3	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(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
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	85	
					废气	工业废水量	立方米/吨-产品	208849.5 2	/	/	/
/	超高分子	超高分子	干法: 聚合—	所有规模	废气	工业废水量	立方米/吨-产品	4.80×10 <sup>5</sup>	/	/	/

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				
	量聚乙烯纤维	量聚乙烯纤维树脂	纺丝—牵伸—卷绕	所有规模	废水	挥发性有机物	克/吨-产品	6.18×10 <sup>4</sup>	吸附+蒸汽解析	62	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)				
									吸收+分流	32					
									直接燃烧	62					
										工业废水量	吨/吨-产品	51.89	/	/	/
										化学需氧量	克/吨-产品	8.50×10 <sup>4</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				97	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
										氨氮	克/吨-产品	368	物理化学处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间(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
								+ 厌氧生物处理法		
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	78	$k = \text{污水治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生产时间 (小时)}$
					总磷	克/吨-产品	396	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	$k = \text{污水治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生产时间 (小时)}$
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90	$k = \text{污水治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生产时间 (小时)}$
					总氮	克/吨-产品	214	物理化学处理法+好氧	85	$k = \text{污水治理设施运行时间 (小时)} / \text{正常生}$

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
									生物处理法+厌氧生物处理法		产时间(小时)
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90	$k = \text{污水治理设施运行时间(小时)} / \text{正常生产时间(小时)}$
					石油类	克/吨-产品	831		物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	$k = \text{污水治理设施运行时间(小时)} / \text{正常生产时间(小时)}$
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	85	$k = \text{污水治理设施运行时间(小时)} / \text{正常生产时间(小时)}$	

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	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	9.89×10 <sup>5</sup>	/	/	
						挥发性有机物	克/吨-产品	9.23×10 <sup>5</sup>	吸附+蒸汽解析	90	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
/	聚酰胺纤维	ODA(4,4-二氨基二苯醚)、PMDA(均苯四甲酸二酐)	干法:聚合—纺丝—卷绕—环化—牵伸—卷绕	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	25.71	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	4680	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
								物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	97		

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/吨-产品	1224	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				93			
					总磷	克/吨-产品	19.7	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物				90			

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
								理化学处理法		
					总氮	克/吨-产品	2273	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				90		
					石油类	克/吨-产品	2.83	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法				85		

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
									+ 厌氧生物 处理法+ 物 理化学处理 法		
					废气	工业废气 量	立方米/吨- 产品	1.16×10 <sup>5</sup>	/	/	/
				挥发性有 机物		克/吨-产品	1387	吸附+蒸汽 解析	62	k=废气治理设施运行 时间 (小时) / 正常生 产时间 (小时)	
								吸收+分流	32		
							直接燃烧	62			
			湿法： 聚合— 纺丝— 凝固— 环化— 牵伸— 卷绕	所有 规模	废水	工业废水 量	吨/吨-产品	44.21			
						化学需氧 量	克/吨-产品	2.16×10 <sup>4</sup>	物理化学处 理法+好氧 生物处理法 +厌氧生物 处理法	90	k=污水治理设施运行 时间 (小时) / 正常生 产时间 (小时)
									物理化学处 理法+好氧 生物处理法 +厌氧生物	97	

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
								处理法+物理化学处理法		
					氨氮	克/吨-产品	990	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法				93		
					总磷	克/吨-产品	192	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
				物理化学处理法+好氧生物处理法				90		

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
								+ 厌氧生物处理法+ 物理化学处理法		
					总氮	克/吨-产品	1078	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
							物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	90		
					石油类	克/吨-产品	262	物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间(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
									物理化学处理法+好氧生物处理法+厌氧生物处理法+物理化学处理法	85	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	$3.05 \times 10^5$	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	$1.03 \times 10^4$	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
								吸收+分流	32		
							直接燃烧	62			

## 2831 生物基纤维

### 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 2831 生物基纤维制造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、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、石油类；废气指标包括：工业废气量、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、工业废气量、挥发性有机物等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

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

对可能遇到的特殊产品、特殊生产工艺、特殊末端处理工艺，可咨询当地行业组织、专家、其他企业技术人员，选取近似的组合产污系数代替。

### 2.4 其他需要说明的问题

(1) 由于生物基化学纤维产品种类多，生产工艺技术不同，生产过程企业采用不同的污染物排放方式、排放纳管要求和污染物处理工艺，使各企业之间的单位产品产污量、末端治理设施去除效率、运行效率差别较大。本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于生物基化学纤维制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 新溶剂法纤维素纤维的生产，采用环保型 NMMO 溶剂，与传统粘胶工艺相比省去了碱化—老化—黄化过程，使得废水、废气及固废的产生量明显减少。

(4) 聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维、聚乳酸纤维采用切片熔融纺丝，废气的产生主要是生产过程中的油剂挥发，企业收集方式不同，废气的产污计算采用了实测和物料衡算方法。

(5) 本手册提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

(6) 关于系数表格各栏目的说明：

①“产品名称”：指化学纤维制造企业在报告期内生产的，并符合产品质量要求的新溶剂法纤维素纤维、聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维、聚乳酸长丝。

②“原料名称”：指生物基化学纤维制造企业在报告期内使用的主要原料。本手册包括化纤浆粕、聚对苯二甲酸丙二醇酯切片、聚乳酸切片。

③“工艺名称”：指对应生物基化学纤维制造企业生产、加工产品采用的主要生产方法的名称。

④“规模等级”：指产污系数核算所对应的生产规模等级，由于生物基化学纤维制造行业企业其规模对产污系数无明显影响，因此本手册不计生产规模的影响。

⑤“污染物指标”：主要包括废水污染物和废气污染物；

⑥“系数单位”：为产污系数计量单位，工业废水量表述为“吨/吨-产品”，废水污染物表述为“克/吨-产品”；工业废气量表述为标准状态（273.15K，101.325kPa）下“立方米/吨-产品”，废气污染物表述为“克/吨-产品”；

⑦“产污系数”：是指每生产单位重量产品产生污染物的质量。

⑧“末端治理技术名称”：针对生物基化学纤维制造行业内的污染物所采用的处理方法的名称。其中废水末端治理技术中：企业通过污

水治理设施治理后，纳入市政或园区管网的，一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法；直接排放河道的一般选用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法；废气末端治理技术中：采用静电除油、活性炭吸附等方法的，选用吸附+蒸汽解析；采用喷淋、冷凝等方法的选用吸收+分流，选用燃烧等氧化方法的选用直接燃烧法。手册中只涉及常用的末端处理技术，当被调查企业的末端处理方法不在系数表单中，可咨询当地行业组织或环保专家及企业技术人员，在系数表单中选取近似的废水处理方法代替。如果没有近似的废水处理方法代替，首先调查该企业是否有当地环保部门的监测报告。

⑨“末端治理设施去除效率”：指在典型末端治理工艺的条件下，生产单位产品所产生的污染物质经污染治理设施削减比例。

⑩“末端治理设施运行系数（k 值）”：指在典型末端治理设施在正常运行周期内的主要实际运行参数与设计运行参数的比例。

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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 × 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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}})$$

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事聚对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）纤维生产，该企业以为主要原料为 PTT 切片，生产工艺采用切片—熔融—纺丝—牵伸—卷绕，年产量（生产规模）7150 吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1： 全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	PTT 纤维	7150
原料及用量	PTT 切片	7472
工艺	切片—熔融—纺丝—牵伸—卷绕	
规模（产能）	10000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水治理设施运行时间	8256

	(小时)	
	正生产时间 (小时)	8256

### (1) 化学需氧量产生量计算

#### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品生物基纤维在《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中所属的行业类别及代码。查询结果：生物基纤维 2831。根据报表填报信息，调用《2831 生物基纤维行业产污系数表》中主要产品为：PTT 纤维，主要原料为：PTT 切片，主要工艺为：切片—熔融—纺丝—牵伸—卷绕，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 1233，单位为克/吨-产品。

#### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品涤纶长丝 2017 年产量为 7150 吨，主要原料 2017 年消耗量为 7472 吨。

#### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数×产品(聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维)产量

$$= (1233 \text{ 克/吨} \times 7150 \text{ 吨}) / 1000000 = 8.81 \text{ 吨}$$

### (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺,查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

### 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为:

$$k=\text{污水治理设施运行时间}/\text{正生产时间}=8256/8256=1$$

### ③计算化学需氧量去除量:

$$\text{化学需氧量去除量}=8.81 \text{ 吨} \times 90\% \times 1=7.93 \text{ 吨}$$

### (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量}=8.81 \text{ 吨}-7.93 \text{ 吨}=0.88 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2831 生物基纤维制造业

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		
/	聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维	聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维切片	切片—熔融—纺丝—牵伸—卷绕	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.96	/	/	/	
						化学需氧量	克/吨-产品	1233	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97		
						氨氮	克/吨-产品	15.6	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76		k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78		

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
					总磷	克/吨-产品	1.38	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	82	k=污水处理设施运行时间 (小时) /正常生产时间 (小时)
					总氮	克/吨-产品	16.9	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) /正常生产时间 (小时)
					石油类	克/吨-产品	挥发性有机物 <sub>s3</sub>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (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
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	9243.3	/	/	/
				废气		挥发性有机物	克/吨-产品	122.9	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									吸收+分流	32	
					直接燃烧				62		
/	聚乳酸长丝	聚乳酸切片	切片—熔融—纺丝—牵伸—卷绕	所有规模	废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.04×10 <sup>4</sup>	/	/	/
						挥发性有机物	克/吨-产品	198	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									吸收+分流	32	
直接燃烧	62										

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	
/	新溶剂法纤维素纤维	化纤浆粕	溶解—过滤—纺丝—水洗—烘干—卷曲—切断	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	22.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1.98×10 <sup>4</sup>	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	
						氨氮	克/吨-产品	120	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	76	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	78	
						总磷	克/吨-产品	50.2	物理化学法+厌氧生物处	82	k=污水处理设施运行时间(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
								理法+好氧生物处理法		
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					总氮	克/吨-产品	1338	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	85	k=污水处理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)
								物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	90	
					石油类	克/吨-产品	7.48	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	65	k=污水处理设施运行时间 (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
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	85	
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.68×10 <sup>4</sup>	/	/	/
				挥发性有机物		克/吨-产品	181	吸附+蒸汽解析	62	k=废气治理设施运行时间 (小时) / 正常生产时间 (小时)	
								吸收+分流	32		
					直接燃烧			62			

## 2832 生物基、淀粉基新材料

### 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 2832 生物基、淀粉基新材料制造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、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。废气指标：无。

### 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、化学需氧量等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

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 其他需要说明的问题

(1) 由于生物基、淀粉基类新材料产品种类多，生产工艺技术不同，生产过程企业采用不同的污染物排放方式、排放纳管要求和污染物处理工艺，使各企业之间的单位产品产污量、末端治理设施去除效率、运行效率差别较大。本手册的制定过程中，通过对相关企业实测和历史数据的统计，制定出适合国内典型生产工艺、符合国内平均水平的产污系数和末端治理设施去除效率、运行效率。使用本手册计算排污量时与单个企业的实际情况可能有差异，但总体上符合行业水平。

(2) 由于生物基、淀粉基类新材料制造企业特点，其规模往往取决于生产设备套数，因此多数情况下产污系数与规模大小关系不大，而与产品种类、生产工艺、设备的先进性和企业管理水平有关。

(3) 本手册提供的工业废水量、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

### 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/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：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）

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$  某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$  某污染物对应的产污系数

$M$  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) 污染物产生量按以下公式进行计算：

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

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

其中： $R_{\text{减}}$  某污染物的去除量

$\eta_T$  某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

$k_T$  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 × 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艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事聚乳酸生产，该企业以为主要原料为淀粉，生产工艺采用糖化—发酵—聚合，年产量（生产规模）10000吨。该企业废水的污染治理技术采用物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法，涉及的废水污染物主要为化学需氧量。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

表 1 某化纤企业主要信息

	核算环节 1：全厂	
	名称	数量（吨）
产品及产量	聚乳酸	10000
原料及用量	淀粉	18200
工艺	熔体直纺（熔体—过滤—纺丝—卷绕）	
规模（产能）	10000 吨	
污染治理设施	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间（小时）	7200

	正生产时间 (小时)	7200
--	---------------	------

## (1) 化学需氧量产生量计算

### ①查找产污系数及其计量单位

查找产品聚乳酸在《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中所属的行业类别及代码。查询结果：生物基、淀粉基新材料 2832。根据报表填报信息，调用《2832 生物基、淀粉基新材料制造业产污系数表》中主要产品为：聚乳酸，主要原料为：淀粉，主要工艺为：糖化—发酵—聚合，生产规模为：所有规模的组合中化学需氧量的产污系数为 72.0，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品涤纶长丝 2017 年产量为 10000 吨，主要原料 2017 年消耗量为 18200 万吨。

### 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/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（聚乳酸）产量} \\ &= (72.0 \text{ 克/吨} \times 10000 \text{ 吨}) / 1000000 = 0.72 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## (2) 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法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90%。

## 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法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k=\text{污水处理设施运行时间}/\text{正产生生产时间}=7200/7200=1$$

## ③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量}=0.72 \text{ 吨}\times 90\%\times 1=0.65 \text{ 吨}$$

## (3) 化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量}=0.72 \text{ 吨}-0.65 \text{ 吨}=0.07 \text{ 吨}$$

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。

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

## 5.产污系数及污染治理效率表

2832 生物基、淀粉基新材料制造业

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
/	聚乳酸	淀粉	糖化—发酵—聚合	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.40	/	0	k=污水处理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)
						化学需氧量	克/吨-产品	72.0	物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法	90	
									物理化学法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+物理化学法	97	