

## 2643 工业颜料制造行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2643 工业颜料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；废气指标包括：颗粒物、氮氧化物、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污核算

废水中化学需氧量、氨氮、总氮、总磷，除组件生产外其他工段废气中颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物：污染物产生量与产品产量有关；组件生产工段废气中颗粒物、挥发性有机物：污染物产生量与原料用料有关；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

对于其它工业颜料生产，或系数表单中未涉及的处理方法，企业可根据实际情况参考具有相似工艺和相似原料的组合确定产污系数，同时也可以进行现场监测、咨询行业组织或专家。

## 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。

## 3. 污染物排放量核算方法

### 3.1 计算工段污染物产生量

(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，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）

$$G_{\text{产}i} = P_{\text{产}} \times M_i$$

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 计算工段污染物去除量

(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末端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

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

其中，

$R_{\text{减}i}$ : 工段 i 某污染物的去除量;

$\eta_T$ : 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 计算工段污染物排放量

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。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事氧化铁红生产, 该企业以废铁皮, 硫酸, 硝酸为主要原料, 生产工艺采用混酸法, 年产量(生产规模)10万吨。该企业废水中氨氮的污染治理技术采用吹脱+吸收+生化法, 涉及的废水污染物主要为化学需氧量, 氨氮, 总氮。本核算示例以废水中氨氮为例, 说明该企业氨氮排放量的计算方法。

### 4.1 核算环节计算

#### (1) 氨氮产生量计算

### ①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《2643 工业颜料制造行业产污系数表》中主要产品为：氧化铁红。生产规模为：所有规模。所有的组合中氨氮的产污系数为 19800，单位为克/吨-产品。

### ②获取企业产品产量

实际填报情况：该企业主要产品氧化铁红 2017 年产量为 90000 吨。

### ③计算氨氮产生量

由于查询到的组合中，氨氮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。

$$\begin{aligned} \text{氨氮产生量} &= \text{氨氮产污系数} \times \text{产品产量} \\ &= 19800 \text{ 克/吨} \times 90000 \text{ 吨} = 1782000000 \text{ 克} \end{aligned}$$

## （2）氨氮去除量计算

### ①查找末端治理技术平均去除效率

由于该企业氨氮治理技术采用吹脱+吸收工艺，查询相应组合内吹脱+吸收+生化工艺的平均去除效率为 97%。（以主要治理技术为准）

### 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，该组合中氨氮吹脱+吸收+生化法对应的污染治理设施实际运行参数分别为：污水治理设备耗电量、污水治理设备耗额定功率、污水治理设备运行时间。

根据查询结果，该组合中氨氮吹脱+吸收+生化法对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$k = \text{污水处理设备耗电量} / (\text{污水处理设备额定功率} \times \text{污水处理设备运行时间})$

获取企业实际填报情况如下：该企业 2017 年设备耗电量 80000 千瓦时，污水处理设备耗额定功率 12 千瓦，污水处理设备运行时间 7680 小时。

则，该企业的污水处理设备实际运行率为：

$$k = 80000 \text{ 千瓦时} / (12 \text{ 千瓦} \times 7680 \text{ 小时}) = 0.868$$

③计算氨氮去除量：

$$\text{氨氮去除量} = 1782000000 \text{ 克} \times 97\% \times 0.868 = 15000372720 \text{ 克}$$

**(3) 氨氮排放量计算**

$$\begin{aligned} \text{氨氮排放量} &= 1782000000 \text{ 克} - 15000372720 \text{ 克} \\ &= 281627280 \text{ 克} = 281.6 \text{ 吨} \end{aligned}$$

## 5.系数表

2643 工业颜料制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	铁红	废铁皮, 硝酸, 硫酸, 硫酸亚铁	混酸法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	31.00	/	/	/	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
						化学需氧量	克/吨-产品	$5.50 \times 10^3$	中和法	60		
						氨氮	克/吨-产品	$1.98 \times 10^4$	吹脱+吸收+生化法	97		
						总氮	克/吨-产品	$5.43 \times 10^4$	吹脱+吸收+生化法	98		
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$3.48 \times 10^4$	/	/	/	
						氮氧化物	千克/吨-产品	13.00	氧化/吸收法	97	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦	

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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续 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	末端治理技术平均去除效率(%)	参考 k 值计算公式*2
/	铁红	废铁皮, 硝酸, 硫酸, 硫酸亚铁	混酸法	所有规模	废气	颗粒物	千克/吨-产品	1.00	袋式除尘	90	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
					工业固废	一般工业固废	千克/吨-产品	15.00	/	/	
/	铁黄	废铁皮, 硫酸, 液碱, 硫酸亚铁	硫酸盐合成氧化法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	60.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1.80×10 <sup>4</sup>	中和法	80	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.00×10 <sup>4</sup>	/	/	/

\*2: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续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	末端治理技术平均去除效率(%)	参考k值计算公式*3
/	铁黄	废铁皮, 硝酸, 硫酸, 硫酸亚铁	混酸法	所有规模	废气	颗粒物	千克/吨-产品	4.00	袋式除尘	96	$k = \text{设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
					工业固废	一般工业固废	千克/吨-产品	2.30	/	/	/
/	铁黑	氢氧化亚铁, 液碱, 硫酸亚铁	硫酸盐合成氧化法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	27.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	$1.64 \times 10^3$	中和法	80	$k = \text{设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$2.00 \times 10^4$	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	4.00	袋式除尘	96	$k = \text{设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
					工业固废	一般工业固废	千克/吨-产品	2.30	/	/	/

3: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续3）

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	末端治理技术平均去除效率(%)	参考k值计算公式*4
/	金属氧化物无机混相颜料	金属氧化物	固相反应法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	30.00	/	/	/
						六价铬	克/吨-产品	384.00	氧化还原法	99	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
						总铬	克/吨-产品	768.00	氧化还原法	99	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	7.87×10 <sup>3</sup>	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	12.00	袋式除尘	94	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
					工业固废	HW12,HW49 危险废物	千克/吨-产品	48.00	/	/	/

4: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续4）

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	末端治理技术平均去除效率(%)	参考k值计算公式*5
/	铬黄	硝酸铅，重铬酸钠，液碱	合成法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	24.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	$5.02 \times 10^3$	沉淀分离+氧化还原法	62	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
						氨氮	克/吨-产品	102.00	沉淀分离	20	
						总氮	克/吨-产品	$8.50 \times 10^4$	沉淀分离	20	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
						总磷	克/吨-产品	2.00	直排	/	/
						六价铬	克/吨-产品	548.00	化学沉淀法	99	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
						总铅	克/吨-产品	212.00	化学沉淀+吸附	98	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦

5: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续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	末端治理技术平均去除效率（%）	参考k值计算公式*6
/	铬黄	硝酸铅,重铬酸钠,液碱	合成法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.02×10 <sup>4</sup>	/	/	/
						氮氧化物	千克/吨-产品	10.00	氧化/吸收法	95	k=设施年耗电量千瓦时/年 生产运行时间小时数×设备 额定功率千瓦
						颗粒物	千克/吨-产品	17.00	袋式除尘	99	
					工业固废	HW12,HW13,HW49 危险废物	千克/吨-产品	2.70	/	/	/

6: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续 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	末端治理技术平均去除效率(%)	参考 k 值计算公式*7
/	钛白粉	钛铁矿，硫酸	硫酸法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	60.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	$4.00 \times 10^4$	氧化还原法	90	$k = \text{设施年耗电量千瓦时} / \text{年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
						氨氮	克/吨-产品	600.00	直排	/	/
						总氮	克/吨-产品	$2.40 \times 10^3$	直排	/	/
						总磷	克/吨-产品	40.00	直排	/	/

7: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续 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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式* <sup>8</sup>
/	钛白粉	钛铁矿，硫酸	硫酸法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.96×10 <sup>4</sup>	/	/	/
						氮氧化物	千克/吨-产品	6.00	低氮燃烧法	40	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
									氧化/吸收法	70	
						颗粒物	千克/吨-产品	55.00	电袋组合	95	k=设施年耗电量千瓦时/年生产运行时间小时数×设备额定功率千瓦
					二氧化硫	千克/吨-产品	30.00	石灰石/石膏法	93		
工业固废	一般工业固废	吨/吨-产品	6.50	/	/	/					

<sup>8</sup>: 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。

2643 工业颜料制造行业系数表（续 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	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>9</sup>
/	钛白粉	富钛料， 氯气，石 油焦	氯化法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	30.00	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	$3.15 \times 10^3$	氧化还原法	50	$k = \text{设施年耗电量千瓦时} / \text{年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
						氨氮	克/吨-产品	85.00	直排	/	/
						总氮	克/吨-产品	160.00	直排	/	/
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$2.39 \times 10^3$	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	4.00	袋式除尘	70	$k = \text{设施年耗电量千瓦时} / \text{年生产运行时间小时数} \times \text{设备额定功率千瓦}$
					工业固废	HW32 危险废物	吨/吨-产品	1.20	/	/	/

<sup>9</sup>: 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。