

**271 化学药品原料药制造行业  
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 2710 化学药品原料药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、总氮、总磷；  
废气指标包括：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、废气量、挥发性有机物：污染物产生量与产品产量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

企业某污染物指标的产生量、排放量为各核算环节产生量、排放量之和。

在企业实际排放量计算过程中，如果存在废水回用的情况，需要在利用产排污核算公式的基础上扣除废水回用的部分。公式如下：

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

工艺废水未经污水处理设施处理即回用于生产的情况，不予扣除。

废水回用率根据企业实际情况计算，若无废水回用，废水回用率

按 0 计算。

## **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 其他需要说明的问题**

(1) 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。

(2) 当同一企业同时包括发酵工艺、化学合成工艺等不同生产工艺时，需要分别计算企业生产过程中的发酵工艺、化学合成工艺等工艺的产品产量，并分别按照各自的产污系数进行计算，得到该企业的污染物产生总量。

(3) 根据末端治理设施实际运行率（k 值）计算公式计算所得 k 值大于 1 时，按  $k=1$  计算。

(4) 废气中挥发性有机物排放量计算方法与废水污染物相同。

## **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：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。

(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末端治理设施实际运行率（ $k$  值）；

(3) 利用污染物去除量计算公式进行计算：

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

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

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 计算污染物实际排放量

(1) 废水污染物实际排放量计算公式：

$$\begin{aligned} \text{污染物实际排放量} &= \text{污染物计算排放量} \times (1 - \text{废水回用率}) \\ &= (\text{污染物产生量} - \text{污染物去除量}) \times (1 - \text{废水回用率}) \\ &= [\text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量 (原料用量)} - \text{污染物产生量} \times \text{治理技术平均去除效率} \times \text{治理设施实际运行率}] \times \\ &\quad (1 - \text{废水回用率}) \\ &= [\text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量 (原料用量)}] \times (1 - \text{治理技术平均去除效率} \times \text{治理设施实际运行率}) \times (1 - \text{废水回用率}) \end{aligned}$$

(2) 废气污染物实际排放量计算公式：

$$\begin{aligned} \text{污染物实际排放量} &= \text{污染物产生量} - \text{污染物去除量} \\ &= \text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量 (原料用量)} - \text{污染物产生量} \times \text{治理技术平均去除效率} \times \text{治理设施实际运行率} \\ &= [\text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量 (原料用量)}] \times (1 - \text{治理技术平均去除效率} \times \text{治理设施实际运行率}) \end{aligned}$$

### 3.4 计算企业污染物排放总量

同一企业某污染物全年的污染物排放总量为该企业同年实际生产的全部工艺（工段）、产品、原料、规模污染物实际排放量之和。

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

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事化学药品原料药制造，主要原料为化学原料及化学制品。该企业涉及的主要生产工艺为：化学合成工艺。其中主要污染物为：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、挥发性有机物。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如下：

表 1 某化学药品原料药制造企业主要信息

	名称	数量
产品及产量	化学药品原料药	1500 吨
原料及用量	化学原料及化学制品	1721.3 吨
生产工艺	化学合成	-
规模（产能）	≥1000 吨/年	
污染治理设施	物理化学处理+厌氧生物处理+好氧生物处理工艺	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间	330 天
	正生产时间	330 天
废水回用率	10%	

### (1) 化学需氧量产生量计算

#### ① 查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《2710 化学药品原料药制造行业产污系数表》中主要产品为：化学药品原料药，主要原料为：化学原料及化学制品，主要工艺为：化学合成，生产规模为：≥1000 吨/年。该组合中化学需氧量的产污系数为 440，单位为千克/吨-产品。

#### ② 获取企业产品产量

实际填报情况：化学合成工段主要产品化学药品原料药 2017 年产量为 1500 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千克/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（化学药品原料药）产量=440 千克/吨-产品 × 1500 吨-产品=660000 千克

## （2）化学需氧量去除量计算

### 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处理+厌氧生物处理+好氧生物处理工艺，查询相应组合内物理化学处理+厌氧生物处理+好氧生物处理工艺的平均去除效率为 92.5%。

### 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：

$k = \text{污水治理设施运行时间（天）} / \text{正常生产时间（天）} = 330 \text{ 天} / 330 \text{ 天} = 1$

### ③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=660000 千克×92.5%×1=610500 千克

## （3）化学需氧量实际排放量计算

该企业存在废水治理后末端回用的情况，废水回用率 10%。

则化学需氧量实际排放量=化学需氧量计算排放量×（1-废水回用率）=（污染物产生量-污染物去除量）×（1-废水回用率）=（660000 千克-610500 千克）×（1-10%）=44550 千克。

由于化学药品原料药的生产过程不区分工段，因此该排放量即为

企业化学需氧量排放总量。

## 5.产污系数及污染治理效率表

### 271 化学药品原料药制造行业

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	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
/	化学药品原料药	化学原料及化学制品、医药中间体	化学合成	≥1000 吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	237.558	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	439.739	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.0	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	92.5	
									物理化学处理法+厌氧生物组合处理+物理化学处理法	95.5	
						氨氮	千克/吨-产品	20.072	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.3	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	90.5	

								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	93.5		
								无末端处理设施	0	/	
								物理化学处理法+好 氧生物处理法	85.5	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
								物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	90.5		
								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	98.5		
								无末端处理设施	0		/
								物理化学处理法+好 氧生物处理法	67.4	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
								物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	75.6		
								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	95.5		
					废气	废气量	标立方米/吨	17562.0	/	/	/

						-产品	00				
						挥发性 有机物	千克/吨-产 品	32.209	无末端处理设施	0	/
					低温等离子体				30.0	k=治理设施运 行时间(小 时)/正常生 产时间(小时)	
					冷凝法				75.0		
					吸附+蒸气解析				98.8		
					蓄热式催化燃烧法				99.0		
					废水量	吨/吨-产品	413.323	/	/	/	
/	化学 药品 原料 药	化学原料 及化学制 品、医药 中间体	化学 合成	200~1000 吨/年	废水	化学需 氧量	千克/吨-产 品	650.912	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好 氧生物处理法	90.4	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时 间(天)
									物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	93.1	
									物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	95.9	
									氨氮	千克/吨-产 品	24.312
						物理化学处理法+好 氧生物处理法	90.7	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时 间(天)			
						物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	91.1				
						物理化学处理法+厌	94.5				



原料药	品、医药中间体					化学需氧量	千克/吨-产品	1227.32 2	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.8	k=治理设施运行时间(天)/ 正常生产时间(天)
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	93.9	
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	96.3	
						氨氮	千克/吨-产品	34.704	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好氧生物处理法	91.2	k=治理设施运行时间(天)/ 正常生产时间(天)
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	92.1	
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	95.3	
						总磷	千克/吨-产品	2.719	无末端处理设施	0	/
									物理化学处理法+好氧生物处理法	87.5	k=治理设施运行时间(天)/ 正常生产时间(天)
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	92.5	
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	99.0	

						总氮	千克/吨-产品	112.512	无末端处理设施	0	/			
									物理化学处理法+好氧生物处理法	75.1	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)			
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	80.6				
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	97.5				
						废气	挥发性有机物	千克/吨-产品	195.863	标立方米/吨-产品	348617.000	/	/	/
										无末端处理设施	0	/		
										低温等离子体	30.0	k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)		
										冷凝法	75.0			
										吸附+蒸气解析	98.8			
						蓄热式催化燃烧法	99.0							
废水	化学需氧量	千克/吨-产品	986.911 <sup>①</sup> 3620.709 <sup>②</sup>	废水量	235.823 <sup>①</sup> 1157.311 <sup>②</sup>	/	/	/						
				无末端处理设施	0	/								
				物理化学处理法+好氧生物处理法	90.3	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)								
				物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	94.5									
物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	96.5													

								无末端处理设施	0	/
							80.726 <sup>①</sup> 245.716 <sup>②</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法	90.5	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
						物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理		91.0		
						物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法		94.0		
						无末端处理设施		0	/	
							6.817 <sup>①</sup> 9.363 <sup>②</sup>	物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
						物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理		91.5		
						物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法		98.6		
							121.350 <sup>①</sup> 318.521 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	/
						物理化学处理法+好氧生物处理法		70.1	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)	
						物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理		76.7		
						物理化学处理法+厌氧		95.8		

									/好氧生物组合处理 +物理化学处理法		
					废气	废气量	标立方米/吨-产品	300168.560 <sup>①</sup> 427553.410 <sup>②</sup>	/	/	/
				挥发性有机物		千克/吨-产品	6.673 <sup>①</sup> 4.703 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	/	
			低温等离子体					30.0	k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)		
			冷凝法					75.0			
			吸附+蒸气解析					98.8			
				蓄热式催化燃烧法	99.0						
				废水	废水量	立方米/吨-产品	350.120 <sup>①</sup> 1347.753 <sup>②</sup>	/	/	/	
			化学需氧量		千克/吨-产品	1610.324 <sup>①</sup> 4508.231 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	/		
							物理化学处理法+好氧生物处理法	90.9	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)/正常生产时间(天)		
							物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	95.1			
			物理化学处理法+厌氧生物组合处理+物理化学处理法		97.2						
			氨氮	千克/吨-产品	126.476 <sup>①</sup> 325.745 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	/			
						物理化学处理法+好氧生物处理法	90.9	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)			
			物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生	91.7							

							物处理			
							物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	95.1		
							无末端处理设施	0	/	
							物理化学处理法+好 氧生物处理法	86.5		
						11.153 <sup>①</sup> 16.461 <sup>②</sup>	物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	91.5	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
							物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	99.0		
							无末端处理设施	0	/	
							物理化学处理法+好 氧生物处理法	71.3		
						187.184 <sup>①</sup> 403.922 <sup>②</sup>	物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	78.0	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
							物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	97.2		
							废气量	标立方米/吨 -产品	404200. 711 <sup>①</sup> 516479. 134 <sup>②</sup>	/
							挥发性 有机物	千克/吨-产 品	10.655 <sup>①</sup> 7.139 <sup>②</sup>	无末端处理设施
										低温等离子体
										0
										30.0
										k=治理设施运

									冷凝法	75.0	行时间(小时)/正常生产时间(小时) k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)	
									吸附+蒸气解析	98.8		
									蓄热式催化燃烧法	99.0		
/	化学药品原料药	发酵培养基(玉米、蛋白粉(浆)、淀粉、葡萄糖等)	发酵	<200吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	400.120 <sup>①</sup>	/	/	/	
								1679.964 <sup>②</sup>				
						化学需氧量	千克/吨-产品	1890.291 <sup>①</sup> 5987.680 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	91.3		
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	96.1		
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	98.1		
						氨氮	千克/吨-产品	157.297 <sup>①</sup> 447.233 <sup>②</sup>	无末端处理设施	0	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	91.9		
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	92.7		

								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	96.2		
								无末端处理设施	0	/	
								物理化学处理法+好 氧生物处理法	87.1	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
						14.057 <sup>①</sup> 24.986 <sup>②</sup>		物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	92.7		
								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	99.1		
								无末端处理设施	0		/
								物理化学处理法+好 氧生物处理法	73.3	k=治理设施运 行时间(天)/ 正常生产时间 (天)	
						232.799 <sup>①</sup> 554.569 <sup>②</sup>		物理化学处理法+厌 氧生物处理+好氧生 物处理	79.0		
								物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	98.1		
					废气	废气量	标立方米/吨 -产品	503215. 100 <sup>①</sup> 621624. 021 <sup>②</sup>	/	/	/

									无末端处理设施	0	/			
								14.656 <sup>①</sup> 10.645 <sup>②</sup>	低温等离子体	30.0	k=治理设施运行时间(小时)/正常生产时间(小时)			
							挥发性有机物		千克/吨-产品	冷凝法		75.0		
										吸附+蒸气解析		98.8		
										蓄热式催化燃烧法		99.0		
									废水量	立方米/吨-产品	332.212	/	/	/
								545.909	无末端处理设施	0	/			
									化学需氧量	千克/吨-产品	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)			
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.9				
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	95.1				
									物理化学处理法+厌氧/好氧生物组合处理+物理化学处理法	97.2				
									氨氮	千克/吨-产品	54.052			
									无末端处理设施	0	/			
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.9	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间			

								物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	91.7	(天)		
								物理化学处理法+厌氧生物组合处理+物理化学处理法	95.1			
						总磷	千克/吨-产品	1.523	无末端处理设施	0	/	
										物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
										物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	91.5	
										物理化学处理法+厌氧生物组合处理+物理化学处理法	99.0	
						总氮	千克/吨-产品	82.512	无末端处理设施	0	/	
										物理化学处理法+好氧生物处理法	71.3	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
										物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	78.0	

									物理化学处理法+厌 /好氧生物组合处理 +物理化学处理法	97.2	
					废气	废气量	标立方米/吨- 产品	109630. 800	/	/	/
						挥发性 有机物	千克/吨-产 品	10.231	无末端处理设施	0	/
					低温等离子体				30.0	k=治理设施运 行时间(小 时)/正常生产 时间(小时)	
					冷凝法				75.0		
					吸附+蒸气解析				98.8		
					蓄热式催化燃烧法				99.0		

注：①发酵工艺中采用非树脂提取工艺  
②发酵工艺中采用树脂提取工艺