

272 化学药品制剂制造行业系数手册

1. 适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2720 化学药品制剂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：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。

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：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

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。

鉴于化学药品制剂品种繁多，单个产品的重量更是各不相同，计算起来颇为繁琐，计算产品产量时，不仅包含产品有效成分，还包括其他辅料，单位换算成吨。

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、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 的产品产量/原料用量。

3.2 计算污染物去除量

(1) 根据企业对某一污染物所采用的治理技术查找和选择相应的治理技术平均去除效率；

(2) 根据所填报的污染治理设施实际运行率参数及其计算公式得出该企业某一污染物的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（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

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

其中，

$R_{\text{减}i}$ ：工段 i 某污染物的去除量；

η_T ：工段 i 某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率；

k_T ：工段 i 某污染物采用的末端治理设施的实际运行率。

3.3 计算污染物实际排放量

(1) 废水污染物实际排放量计算公式：

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

(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产生（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、规模污染物实际产生（排放）量之和。

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

4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事化学药品制剂制造，主要原料为化学原料药。该企业涉及的主要生产工艺为：液体制剂工艺。其中主要污染物为：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷。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基本信息

	名称	数量
产品及产量	液体制剂	15000 吨
原料及用量	化学原料及化学制品	1721.3 吨
生产工艺	液体制剂工艺	-
规模（产能）	≥5000 吨/年	
污染治理设施	物理化学处理法+好氧生物处理法	
实际运行率参数	污水处理设施运行时间	330 天
	正生产时间	330 天
废水回用率	0%	

（1）化学需氧量产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册中主要产品为：化学药品制剂，主要原料为：化学原料药，主要工艺为：液体制剂，生产规模为：≥5000 吨/年。该组合中化学需氧量的产污系数为 0.51，单位为千克/吨-产品。

②获取企业产品产量

该企业实际填报情况：化学合成工段主要产品化学药品原料药 2017 年产量为 15000 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获取产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（化学药品制剂）产量} \\ &= 0.51 \text{ 千克/吨-产品} \times 15000 \text{ 吨-产品} = 7650 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（2）化学需氧量去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量治理技术采用物理化学处理法+好氧生物处理法工艺，查询相应组合内物理化学处理法+好氧生物处理法工艺的平均去除效率为 90.0%。

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：

$$\text{化学需氧量去除量}=7650\text{千克}\times 90.0\%\times 1=6885\text{千克}$$

(3) 化学需氧量实际排放量计算

该企业无废水治理后末端回用的情况，废水回用率为 0。

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)=(7650 千克-6885 千克)
×1=765 千克。

由于化学药品制剂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.系数表

272 化学药品制剂制造行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标	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}	
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	≥5000 吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	1.70	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.51	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	85.1	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.0	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	95.5				
						氨氮	千克/吨-产品	0.032	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	87.2	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.4	
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	90.6	
					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					
					总磷	千克/吨-产品	0.017	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)	
								物理处理法+好氧生物处理法	82.1		
								物理化学处理法+好氧生物处理法	85.5		
								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					

*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。

272 化学药品制剂制造行业（续表 1）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	≥5000 吨/年	废水	总氮	千克/吨-产品	0.068	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	63.1	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	67.4	
									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-产品	110.32	/	/	/
固体废物	危险废物	千克/吨-产品	0.00015	/	/	/					
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	500~5000 吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	158.63	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	38.071	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)
					物理处理法+好氧生物处理法				86.3		
					物理化学处理法+好氧生物处理法				90.4		
					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										

272 化学药品制剂制造行业（续表 2）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标	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	
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	500~5000吨/年	废水	氨氮	千克/吨-产品	2.70	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	88.1	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.8	
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	91.2	
									物理化学处理法+厌/好氧生物组合处理+物理化学处理法	94.5	
						总磷	千克/吨-产品	2.062	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	83.2	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	98.8	
						总氮	千克/吨-产品	6.82	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	64.2	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
					物理化学处理法+好氧生物处理法				70.1		
					物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理				78.6		
					物理化学处理法+厌/好氧生物组合处理+物理化学处理法	96.5					
					废气	废气量	标立方米/吨-产品	159.21	/	/	/

272 化学药品制剂制造行业（续表 3）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
					固体废弃物	危险废物					
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	500~5000吨/年	固体废弃物	危险废物	千克/吨-产品	0.01	/	/	/
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	<500吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	338.12	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	61.65	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+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)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.4	
									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	5.75	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	88.9	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.8	
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	91.2	
物理化学处理法+厌/好氧生物组合处理+物理化学处理法	94.5										

272 化学药品制剂制造行业（续表 4）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/	化学药品制剂	化学药品原料药	液体制剂	<500 吨/年	废水	总磷	千克/吨-产品	5.072	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	84.1	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	98.8	
						总氮	千克/吨-产品	15.89	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	64.9	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	70.1	
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	78.6	
					废气	废气量	标立方米/吨-产品	180.31	/	/	/
固体废物	危险废物	千克/吨-产品	0.01	/					/	/	

272 化学药品制剂制造行业（续表 5）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/		化学药品	固体制剂	≥1000 吨/年	废水	废水量	立方米吨-产品	36.51	/	/	/

化学药品制剂	原料药					化学需氧量	千克/吨-产品	14.54	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	85.1	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.8	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	96.3	
						氨氮	千克/吨-产品	0.55	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	86.2	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	91.2	
									物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	92.2	
									物理化学处理法+厌/好氧生物组合处理+物理化学处理法	95.4	
						总磷	千克/吨-产品	0.40	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	82.1	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	87.5	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	99.0	

272 化学药品制剂制造业（续表 6）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/		化学药品	固体制剂	≥1000 吨/年	废水	总氮	千克/吨-产品	1.10	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	70.1	

	化学 药品 制剂	原料 药							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/好氧生物组合 处理+物理化学处理法	97.5					
									废气	废气量	标立方米/ 吨-产品	348617 .00	/	/	/
/	化学 药品 制剂	化学 药品 原料 药	固体制剂	200~1000 吨/年	废水	化学需 氧量	千克/吨- 产品	51.067	废水	立方米/吨- 产品	118.70	/	/	/	
													无末端处理设施	0	/
													物理处理法+好氧生物处理法	84.3	k= 治理设施 运行时间 (天)/正常生 产时间(天)
													物理化学处理法+好氧生物处理法	90.3	
													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/好氧生物组合 处理+物理化学处理法	96.5										

272 化学药品制剂制造行业（续表 7）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标	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	
/	化学 药品 制剂	化学 药品 原料 药	固体制剂	200~1000 吨/年	废水	氨氮	千克/吨- 产品	1.90	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	83.2	k= 治理设施 运行时间 (天)/正常生 产时间(天)
									物理化学处理法+好氧生物处理法	90.6	
									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/好氧生物组合 处理+物理化学处理法	94.0	
				总磷		1.54	无末端处理设施	0	/		

						千克/吨-产品		物理处理法+好氧生物处理法	81.3	k= 治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)	
								物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5		
								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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	98.6		
						总氮	千克/吨-产品	3.80	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	67.3	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	70.1	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	95.8	
					废气	废气量	标立方米/吨-产品	360168.56	/	/	/

272 化学药品制剂制造行业（续表 8）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/	化学药品制剂	化学药品原料药	固体制剂	200~1000吨/年	固体废物	危险废物	千克/吨-产品	0.12	/	/	/
/	化学药品制剂	化学药品原料药	固体制剂	<200吨/年	废水	废水量	立方米/吨-产品	318.02	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	105.51	无末端处理设施	0	/
									物理处理法+好氧生物处理法	83.1	

								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+好氧生物处理	95.1			
								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			
					氨氮	千克/吨-产品	5.17	无末端处理设施	0	/		
										物理处理法+好氧生物处理法	81.7	k=治理设施运行时间(天)/正常生产时间(天)
										物理化学处理法+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	91.7	
										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	

272 化学药品制剂制造行业（续表 9）

工段名称	产品	原料	工艺	生产规模	污染物指标		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
/	化学药品制剂	化学药品原料药	固体制剂	<200 吨/年	废水	总磷	千克/吨-产品	4.77	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)
									物理处理法+好氧生物处理法	79.8	
									物理化学处理法+好氧生物处理法	86.5	
									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/好氧生物组合处理+物理化学处理法	99.0	
						总氮	千克/吨-产品	10.49	无末端处理设施	0	k=治理设施运行时间
									物理处理法+好氧生物处理法	65.7	
物理化学处理法+好氧生物处理法	71.3										

								物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理	78.0	(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	废气量	标立方米/吨-产品	404200.70	/	/	/
				固体废物	危险废物	千克/吨-产品	1.58	/	/	/