

## 2622 磷肥制造行业系数手册

## 1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2622 磷肥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、悬浮物、氟化物、总磷、总氮、氨氮、总砷；废气指标包括：工业废气量、氟化物、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；废固指标包括：磷石膏（干基）、碳酸钙（干基）、镍铁。

## 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

磷肥制造行业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：

实际排放量=计算排放量×（1-废水回用率）

### 2.2 采用多种废气治理设施组合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

①普查过程中，如有传统法粒状磷酸一铵生产工艺的，废水、废气指标可参照 2622 磷肥制造行业传统法磷酸二铵的系数手册。

②普查过程中，如有料浆法重过磷酸钙生产工艺，废水、废气指标可参照 2622 磷肥制造行业化成法重过磷酸钙的系数手册。

③普查过程中，如有电炉法钙镁磷肥生产工艺，废水、废气指标可参照 2622 磷肥制造行业高炉法钙镁磷肥的系数手册。

### 2.4 其他需要说明的问题

①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。

②由于行业内无组织排放情况的基础数据不足、计算方法不统一，因此本手册只给出本行业污染物有组织排放的产污系数。

③磷酸是磷酸一铵、磷酸二铵和重过磷酸钙产品的生产原料，为便于污染物普查，我们同时核算了磷酸生产的产污系数。对于外购磷酸用于生

产磷酸二铵和重过磷酸钙的情形，本手册给出了单独的产污系数，普查时需注意区分。

企业生产的磷酸用于制造磷肥以外的用途时，单独核算该部分磷酸生产的污染物产生量和排放量。磷酸生产的产污系数见 2611 无机酸制造行业系数手册“2611 无机酸制造（磷酸）行业”。

⑤本手册中所涉及的产品计量单位，除磷酸需折 100%  $P_2O_5$  外，其余产品均以实物量计。

### 3. 污染物排放量核算方法

针对企业实际生产情况，本行业在系数制定过程中将企业全生产流程划分或拆分为若干工段（核算环节），在核算企业污染物产排量时，可灵活选择本企业对应的工段进行核算。

#### 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：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

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中，

$G_{产i}$ : 工段  $i$  某污染物的平均产生量；

$P_{产}$ : 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：

$$\begin{aligned} \text{污染物去除量} &= \text{污染物产生量} \times \text{污染物去除率} \\ &= \text{污染物产生量} \times \text{末端治理技术平均去除效率} \\ &\quad \times \text{末端治理设施实际运行率} \end{aligned}$$

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

其中，

$R_{减i}$ : 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 计算污染物排放量

$$\text{污染物排放量} = \text{污染物产生量} - \text{污染物去除量}$$

$$\begin{aligned} &= \text{污染物对应的产物系数} \times \text{产品产量 (原料用量)} - \\ &\quad \text{污染物产生量} \times \text{末端治理技术平均去除效率} \times \text{末端治理设施实际运行率} \end{aligned}$$

### 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。

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

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

### 4. 污染物排放量核算案例

某磷肥企业主要从事料浆法粉状磷酸一铵的生产。该企业涉及的主要污染物为：化学需氧量、悬浮物、氟化物、总磷、总氮、氨氮、总砷、颗粒物、氟化物、二氧化硫、氮氧化物以及磷石膏。以颗粒物为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如表 1 所示。

#### （1）颗粒物产生量计算

##### 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：粉状磷酸一铵，主要原料为：磷矿、硫酸、合成氨，主要工艺为：料浆法，生产规模为：所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 22.60，单位为千克/吨-产品。

表 1 某磷肥企业主要信息

	名称	数量
产品及产量	粉状磷酸一铵	200000 吨
原料	磷矿、硫酸、合成氨	
工艺	料浆法	
规模（产能）	30 万吨	
污染治理工艺	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	
末端治理设施实际运行率	废气治理设施运行时间	7200 小时
	正生产时间	7200 小时

## ②获取企业产品产量

该企业实际情况为：该企业料浆法粉状磷酸一铵 2017 年产量为 200000 吨。

## ③计算颗粒物产生量

由于查询到的组合中，颗粒物产生量产污系数的单位为千克/吨-产品，因此在核算颗粒物产生量时需获取产品产量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品(料浆法粉状磷酸一铵)产量} \\ &= 22.60 \text{ 千克/吨} \times 200000 \text{ 吨} = 4520000 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## (2) 颗粒物去除量计算

### ①查找末端治理技术平均去除效率

由于该企业颗粒物治理技术采用旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾工艺，查询相应组合内旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾工艺的末端治理技术平均去除效率为 98%。

### ②计算末端治理技术实际运行率

根据产污系数组合查询结果，该组合中颗粒物对应的末端治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}} = \frac{7200}{7200} = 1$$

### ③计算颗粒物的去除量：

$$\text{颗粒物去除量} = 4520000 \text{ 千克} \times 98\% \times 1 = 4429600 \text{ 千克}$$

## (3) 颗粒物排放量计算

$$\text{颗粒物排放量} = 4520000 \text{ 千克} - 4429600 \text{ 千克} = 90400 \text{ 千克}$$

## 5.系数表

2622 磷肥制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式 <sup>*1</sup>	
/	磷酸一铵(粉状)	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.05	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	40.90	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	23.90	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	13.00	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	51.90	物理处理法+化学处理法	99	
						总氮	克/吨-产品	21.50	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨-产品	19.80	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						总砷	克/吨-产品	$1.12 \times 10^{-2}$	物理处理法+化学处理法	79	

<sup>1</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。

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸一铵(粉状)	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$6.70 \times 10^3$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	2.25	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	22.60	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾+电除雾	99.5	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	99.8	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.551 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	52	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.331 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	42	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	45	

					一般工业固废	磷石膏(干基)	吨/吨-产品	2.67	规范堆存		
--	--	--	--	--	--------	---------	--------	------	------	--	--

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸一铵(粒状)	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$4.80 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	39.20	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	23.30	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	13.90	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	49.80	物理处理法+化学处理法	99	
						总氮	克/吨-产品	22.80	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨-产品	21.30	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						总砷	克/吨-产品	$1.12 \times 10^{-2}$	物理处理法+化学处理法	78	

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸一铵(粒状)	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	6.40×10 <sup>3</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	2.18	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	20.10	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾+电除雾	99.5	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	99.8	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.551 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	53	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.331 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	42	
					文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾				45		
一	磷石膏	吨/吨-产	2.67	规范堆存							

					般 工 业 固 废	(干 基)	品				
--	--	--	--	--	-----------------------	----------	---	--	--	--	--

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸一铵(粉状)	磷矿、硫酸、合成氨	传统法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$5.20 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	42.40	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	26.10	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	17.30	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	53.80	物理处理法+化学处理法	99	
						总氮	克/吨-产品	25.0	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨-产品	23.20	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						总砷	克/吨-产品	$1.12 \times 10^{-2}$	物理处理法+化学处理法	79	

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸一铵(粉状)	磷矿、硫酸、合成氨	传统法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	6.00×10 <sup>3</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	2.08	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	19.80	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾+电除雾	99.5	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.277 <sup>③</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	53	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.168 <sup>③</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	42	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	45	
					一般工业	磷石膏(干基)	吨/吨-产品	2.67	规范堆存		

					固 废						
--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸二铵	磷矿、硫酸、磷酸 <sup>①</sup> 、合成氨	传统法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨	$2.33 \times 10^{-2}$ <sup>①</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
							-产品	$4.56 \times 10^{-2}$ <sup>②</sup>			
						化学需氧量	克/吨	27.30 <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
							-产品	35.70 <sup>②</sup>		95	
						悬浮物	克/吨	11.70 <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
							-产品	22.20 <sup>②</sup>		95	
						氟化物	克/吨	9.81 <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	97	
							-产品	14.50 <sup>②</sup>		97	
						总磷	克/吨	21.30 <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	99	
							-产品	47.80 <sup>②</sup>		99	
						总氮	克/吨	20.80	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨	19.40	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
总砷	克/吨	$1.12 \times 10^{-2}$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	79							

注：①企业采用外购磷酸生产；②企业采用自产磷酸生产；

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸二铵	磷矿、硫酸、磷酸 <sup>①</sup> 、合成氨	传统法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$4.80 \times 10^3$ <sup>①</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
							标立方米/吨-产品	$5.80 \times 10^3$ <sup>②</sup>			
						氟化物	千克/吨-产品	$1.200$ <sup>①</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
								$2.040$ <sup>②</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	19.2	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾+电除雾	99.5	
						二氧化硫	千克/吨-产品	$0.269$ <sup>③</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	53	
						氮氧化物	千克/吨-产品	$0.159$ <sup>③</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	42	
文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	45										
				一般工	磷石膏(干基)	吨/吨-产品	$2.34$ <sup>②</sup>	规范堆存			

					业 固 废						
--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--

注：①企业采用外购磷酸生产；②企业采用自产磷酸生产；③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(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	
/	磷酸二铵	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$4.67 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	39.20	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	23.20	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	14.20	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	48.40	物理处理法+化学处理法	99	
						总氮	克/吨-产品	21.80	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨-产品	20.40	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						总砷	克/吨-产品	$1.12 \times 10^{-2}$	物理处理法+化学处理法	79	

2622 磷肥制造行业系数表(续 9)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	磷酸二铵	磷矿、硫酸、合成氨	料浆法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	6.25×10 <sup>3</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	2.14	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	20.80	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾+电除雾	99.5	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.504 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	53	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.292 <sup>®</sup>	文丘里+喷淋塔+除雾	42	
									文丘里+喷淋塔(酸洗)+喷淋塔(水洗)+除雾+电除雾	45	
					一般工	磷石膏(干基)	吨/吨-产品	2.34	规范堆存		

					业 固 废						
--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(续 10)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	重过磷酸钙 (粉状)	硫酸、磷酸、磷矿、磷酸 <sup>①</sup>	化成法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$2.56 \times 10^{-2}$ <sup>①</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
							吨/吨-产品	$4.33 \times 10^{-2}$ <sup>②</sup>			
					化学需氧量	克/吨-产品	$28.70$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95		
							$34.70$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	95		
					悬浮物	克/吨-产品	$10.00$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95		
							$17.50$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	95		
					氟化物	克/吨-产品	$9.57$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	97		
							$12.90$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	97		
					总磷	克/吨-产品	$26.50$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	99		
							$45.50$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	99		
					总砷	克/吨-产品	$8.99 \times 10^{-3}$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	79		
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$2.94 \times 10^3$ <sup>①</sup>	/	0	
								$3.94 \times 10^3$ <sup>②</sup>			
					氟化物	千克/吨-产品	$1.05$ <sup>①</sup>	文丘里+一级喷淋塔	98	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$	
文丘里+两级喷淋塔	98.5										
文丘里+三级喷淋塔	99										

							1.66 <sup>②</sup>	文丘里+一级喷淋塔	98	
								文丘里+两级喷淋塔	98.5	
								文丘里+三级喷淋塔	99	
					颗粒物	千克/吨-产品	5.58	布袋除尘	99	
								旋风除尘+布袋除尘	99.2	
				一般工业固废	磷石膏（干基）	吨/吨-产品	2.09 <sup>②</sup>	规范堆存		

注：①企业采用外购磷酸生产；②企业采用自产磷酸生产；

2622 磷肥制造行业系数表(续 11)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	重过磷酸钙 (粒状)	磷矿、硫酸、磷酸 <sup>①</sup>	化成法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$2.78 \times 10^{-2}$ <sup>①</sup>	/	0	k = $\frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
								$4.56 \times 10^{-2}$ <sup>②</sup>			
						化学需氧量	克/吨-产品	$34.10$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
								$40.20$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	$14.30$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
								$21.80$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	$12.00$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	97	
								$15.40$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	97	
					总磷	克/吨-产品	$28.50$ <sup>①</sup>	物理处理法+化学处理法	99		
							$47.60$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	99		
					总砷	克/吨-产品	$8.99 \times 10^{-3}$ <sup>②</sup>	物理处理法+化学处理法	79		
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$4.70 \times 10^3$ <sup>①</sup>	/	0	
								$5.70 \times 10^3$ <sup>②</sup>			
						氟化物	千克/吨-产品	$1.443$ <sup>①</sup>	文丘里+一级喷淋塔	98	
文丘里+二级喷淋塔	98.5										
文丘里+三级喷淋塔	99										
$2.048$ <sup>②</sup>	文丘里+一级喷淋塔	98									
	文丘里+二级喷淋塔	98.5									

							文丘里+三级喷淋塔	99	$k = \frac{\text{治理设施运行时间（小时）}}{\text{正常生产时间（小时）}}$
				颗粒物	千克/吨-产品	25.10	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
							旋风除尘+布袋除尘	98	
				二氧化硫	千克/吨-产品	0.456 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	99	
							文丘里+喷淋塔+除雾	49	
				氮氧化物	千克/吨-产品	0.285 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	53	
							文丘里+喷淋塔+除雾	42	
				一般工业固废	磷石膏（干基）	吨/吨-产品	2.09 <sup>②</sup>	规范堆存	

注：①企业采用外购磷酸生产；②企业采用自产磷酸生产；③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(续 12)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	硝酸磷肥、硝酸磷钾肥	磷矿、硝酸、合成氨、硫酸铵、硫酸钾、氯化钾	冷冻法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$2.89 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	36.40	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	15.10	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	13.00	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	26.10	物理处理法+化学处理法	99	
						总氮	克/吨-产品	27.50	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	
						氨氮	克/吨-产品	25.80	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99	

2622 磷肥制造行业系数表(续 13)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		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	
						单位					
/	硝酸磷肥、硝酸磷钾肥	磷矿、硝酸、合成氨、硫酸铵、硫酸钾、氯化钾	冷冻法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	6.00×10 <sup>3</sup>	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	3.16	文丘里+两级喷淋塔	98	
									文丘里+三级喷淋塔	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	28.20	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	
									旋风除尘+布袋除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾	99.2	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.656 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	49	
									文丘里+三级喷淋塔+除雾	52	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.371 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔+除雾	42	
					文丘里+三级喷淋塔+除雾				45		
一般工业固废	碳酸钙(干基)	吨/吨-产品	0.25	规范堆存							

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(续 14)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	过磷酸钙 (粉状)	磷矿、硫酸	稀酸矿粉法/浓酸矿浆法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$2.33 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	26.00	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	9.66	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	9.87	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	21.20	物理处理法+化学处理法	99	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$1.00 \times 10^3$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	0.867	文丘里+一级喷淋塔	97	
									文丘里+两级喷淋塔	98	
									文丘里+三级喷淋塔	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	0.820	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	99	
									旋风除尘+袋式除尘	99	
									文丘里+两级喷淋塔+除雾	99.2	

2622 磷肥制造行业系数表(续 15)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	过磷酸钙 (粒状)	磷矿、硫酸	稀酸矿粉法/浓酸矿浆法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$3.67 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	44.90	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	17.80	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	14.10	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	35.50	物理处理法+化学处理法	99	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$2.20 \times 10^3$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨-产品	0.967	文丘里+一级喷淋塔	97	
									文丘里+两级喷淋塔	98	
									文丘里+三级喷淋塔	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	9.06	旋风除尘+文丘里+喷淋塔+除雾	98	

								旋风除尘+袋式除尘	99	
								文丘里+两级喷淋塔+除雾	99.2	
					二氧化 硫	千克/吨- 产品	0.209 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔	49	
								文丘里+三级喷淋塔	52	
					氮氧化 物	千克/吨- 产品	0.133 <sup>③</sup>	文丘里+两级喷淋塔	42	
								文丘里+三级喷淋塔	45	

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；

2622 磷肥制造行业系数表(续 16)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	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	
/	钙镁磷肥	磷矿、助熔剂、焦炭	高炉法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	$1.22 \times 10^{-2}$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						化学需氧量	克/吨-产品	14.30	物理处理法+化学处理法	95	
						悬浮物	克/吨-产品	5.72	物理处理法+化学处理法	95	
						氟化物	克/吨-产品	5.24	物理处理法+化学处理法	97	
						总磷	克/吨-产品	11.70	物理处理法+化学处理法	99	
					废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	$3.00 \times 10^3$	/	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时)}}{\text{正常生产时间 (小时)}}$
						氟化物	千克/吨产品	0.960	两级喷淋塔	98.5	
									文丘里+两级喷淋塔	99	
						颗粒物	千克/吨-产品	24.0	袋式除尘	99	
									旋风除尘+袋式除尘	99.2	
					二氧化硫	千克/吨-产品	$0.333^{\text{®}}$	喷淋塔	49		

					氮氧化物	千克/吨-产品	0.219 <sup>③</sup>	喷淋塔	42	
				一般工业固废	镍铁	吨/吨-产品	0.017	规范堆存		

注：③企业采用煤为烘干热源燃料；