

**2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业
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 2651 初级形态塑料及合成树脂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、石油类、汞；废气指标包括：工业废气量、颗粒物、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排污核算

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、废水汞、工业废气量、颗粒物、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：

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

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

1、电石法聚氯乙烯

(1) 电石法聚氯乙烯是以电石为原料生产的聚氯乙烯。悬浮法、本体法以及糊状聚氯乙烯，以电石为原料均参照电石法聚氯乙烯计算产污系数。

(2) 废水中总汞的产排污系数的考核点在含汞废水处理装置进口、出口。

2、乙烯氧氯化法聚氯乙烯

(1) 乙烯氧氯化法聚氯乙烯是以乙烯、氯气、氧气为原料生产的聚氯乙烯。

(2) 以商品 VCM、EDC 为原料生产的聚氯乙烯参照乙烯氧氯化法聚氯乙烯计算产污系数。

3、高压法聚乙烯

根据聚合压力，采用高压的聚合压力生产聚乙烯均采用该组合的产污系数进行核算。

4、低压聚乙烯

(1) 根据聚合压力，采用低压的聚合压力生产的高密度聚乙烯和线性低密度聚乙烯采用低压聚乙烯的产污系数进行核算。

(2) 聚合压力为低压，采用淤浆法、溶液法、气相法生产聚乙烯的工艺，均参考低压聚乙烯计算产污系数。

5、气相法聚丙烯

气相法是丙烯在气体状态下聚合，采用气相法生产聚丙烯的工艺参考该组合的产污系数进行计算。

6、本体法聚丙烯

采用液相本体法、液相本体法与气相连用的工艺均参考本体法聚丙烯计算产污系数。

7、其他树脂和工艺

对于未纳入本次制定的其他树脂及生产工艺，根据实际监测值或通过专家咨询进行产排污核算，也可根据生产工艺选择与以下六种组合具有类似工艺的组合进行参考。

2.4 其他需要说明的问题

本手册中，污染物的末端治理技术可以串联使用，污染物总体去除效率以选用的污染物单项末端治理技术处理效率组合而成。

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，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。

(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）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

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 的产品总量。

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；

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 - 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

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业计算示例如下所述，以废气中颗粒物为例。

该企业基本信息如表 1 所示。

表 1 某合成树脂企业基本信息

企业所属行业	2651 初级形态塑料及合成树脂制造	
主要产品	聚丙烯	
主要原料	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝等	
工艺	液相本体法	
产品产量	114859.887 吨/年	
主要废气污染物	颗粒物、挥发性有机物	
废气治理设施	袋式除尘和挥发性有机物火炬焚烧	
实际运行率参数	设备年耗电量	45000 千瓦时/年
	设备设计耗电量	52000 千瓦时/年

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：聚丙烯，主要原料为：丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝，主要工艺为：本体法，生产规模为：所有规模，该组合中颗粒物的产污系数为 2.37，单位为千克/吨-产品。

② 获取企业产品产量

该企业实际情况为：主要产品聚丙烯 2017 年产量为 114859.887 吨。

③ 计算颗粒物产生量

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

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品（聚丙烯）产量} \\ &= 2.37 \text{ 克/吨} \times 114859.887 \text{ 吨} = 272217.93 \text{ 千克} \end{aligned}$$

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袋式除尘，查询袋式除尘的平均去除效率为 99%。

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，该组合中颗粒物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{除尘设备年耗电量} / \text{除尘设备设计耗电量}$$

获取企业实际填报情况如下：该企业 2017 年除尘设备年耗电量 45000 千瓦时/年，除尘设备设计耗电量为 52000 千瓦时/年。

则，该企业的袋式除尘设备实际运行率为：

$$k = 45000 \text{ 千瓦时} / 52000 \text{ 千瓦时} = 0.865$$

③计算颗粒物去除量：

$$\text{颗粒物去除量} = 272217.93 \text{ 千克} \times 99\% \times 0.865 = 233113.82 \text{ 千克}$$

3) 颗粒物排放量计算

$$\text{颗粒物排放量} = 272217.93 \text{ 千克} - 233113.82 \text{ 千克} = 39104.11 \text{ 千克}$$

5.系数表

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业

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*1	
/	聚氯乙烯	电石、氯化氢	电石法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	19.06	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	2.24×10 ⁴	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									生物接触氧化法	75	
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
						氨氮	克/吨-产品	201.02	A2/O 工艺	70	
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
						总磷	克/吨-产品	1.84	生物接触氧化法	75	
									A2/O 工艺	40	
									厌氧水解类	35	
									化学沉淀法	70	
									化学混凝法	70	
						生物接触氧化法	35				

：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。

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	聚氯乙烯	电石、氯化氢	电石法	所有规模	废水	总氮	克/吨-产品	355.28	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)	
									活性污泥法	60		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		
						石油类	克/吨-产品	1.86	上浮分离	70		
						汞	毫克/吨-产品	1.13×10 ³	化学沉淀法	85		
									氧化还原法	85		
					化学混凝法				85			
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.25×10 ⁴	/	/		/
						颗粒物	千克/吨-产品	6.79	静电除尘	99		k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									旋风+布袋	99		
									袋式除尘	99		
						挥发性有机物	千克/吨-产品	3.78	蓄热式热力燃烧法	95		
吸附/催化燃烧法	90											
冷凝法	80											

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	聚氯乙烯	电石、氯化氢	电石法	所有规模	废气	挥发性有机物	千克/吨-产品	3.78	低温等离子体	30	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									直接燃烧法	95	
					工业固废	危险废物	吨/吨-产品	3.00×10 ⁻³	/	/	/
/	聚氯乙烯	乙烯、氯气、氧气	乙烯氧氯化法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	5.65	/	0	/
						化学需氧量	克/吨-产品	1.04×10 ³	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	75	
						氨氮	克/吨-产品	29.10	活性污泥法	60	
									A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
						总磷	克/吨-产品	1.20	生物接触氧化法	35	
A2/O 工艺	40										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	聚氯乙烯	乙烯、氯气、氧气	乙烯氧氯化法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	1.20	化学沉淀法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									化学混凝法	70	
									厌氧水解类	35	
						总氮	克/吨-产品	66.60	A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
					石油类	克/吨-产品	7.90	活性污泥法	60		
								上浮分离	70		
								工业废气量	立方米/吨-产品	1.59×10 ⁴	
					废气	颗粒物	千克/吨-产品	1.08	静电除尘	99	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									旋风+布袋	99	
									袋式除尘	99	
						挥发性有机物	千克/吨-产品	3.78	蓄热式热力燃烧法	95	
吸附/催化燃烧法	90										
冷凝法	80										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	聚氯乙烯	乙烯、氯气、氧气	乙烯氧氯化法	所有规模	废气	挥发性有机物	千克/吨-产品	3.78	低温等离子体	30	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									直接燃烧法	95	
					工业固废	危险废物	吨/吨-产品	5.00×10 ⁻³	/	/	/
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	高压法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.86	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	322.38	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	75	
						氨氮	克/吨-产品	21.92	活性污泥法	60	
									A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
						厌氧水解类	70				
						总磷	克/吨-产品	1.56	生物接触氧化法	35	
A2/O 工艺	40										
化学混凝法	70										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率(%)	参考 k 值计算公式*1	
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	高压法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	1.56	化学沉淀法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)	
									厌氧水解类	35		
						总氮	克/吨-产品	46.02	A2/O 工艺	70		
									生物接触氧化法	75		
									厌氧水解类	70		
								活性污泥法	60			
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	3.14×10 ³	/	/		/
						颗粒物	千克/吨-产品	1.34	旋风+布袋	99		k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									静电除尘	99		
									袋式除尘	99		
挥发性有机物	千克/吨-产品	3.85	冷凝法	80								
			低温等离子体	30								

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	高压法	所有规模	废气	挥发性有机物	千克/吨-产品	3.85	吸附/催化燃烧法	90	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									蓄热式热力燃烧法	95	
									直接燃烧法	95	
					工业固废	危险废物	吨/吨-产品	1.00×10 ⁻³	/	/	/
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	低压法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.21	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	320.71	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	75	
						氨氮	克/吨-产品	21.87	活性污泥法	60	
									A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
						总磷	克/吨-产品	1.55	厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	35	
A2/O 工艺	40										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	低压法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	1.55	化学混凝法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									化学沉淀法	70	
									厌氧水解类	35	
						总氮	克/吨-产品	45.87	A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
					活性污泥法	60					
					废气	工业废气量	立方米/吨-产品	1.49×10 ³	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	2.09	袋式除尘	99	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									旋风+布袋	99	
									静电除尘	99	
						挥发性有机物	千克/吨-产品	3.63	冷凝法	80	
吸附/催化燃烧法	90										
低温等离子体	30										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
					废气	挥发性有机物					
/	聚乙烯	乙烯、丙烯、丁烯、己烯、醋酸乙烯酯	低压法	所有规模	工业固废	危险废物	吨/吨-产品	7.00×10 ⁻⁵	/	/	/
						挥发性有机物	千克/吨-产品	3.63	蓄热式热力燃烧法	95	
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	废水	工业废水量	吨/吨-产品	0.21	/	/	/
						化学需氧量	克/吨-产品	166.40	A2/O 工艺	70	
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	废水	氨氮	克/吨-产品	12.36	生物接触氧化法	75	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									活性污泥法	60	
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	4.20×10 ⁻²	生物接触氧化法	35	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									A2/O 工艺	40	
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	4.20×10 ⁻²	化学沉淀法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									厌氧水解类	70	

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	4.20×10 ⁻²	化学混凝法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									厌氧水解类	35	
						总氮	克/吨-产品	45.25	A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
									活性污泥法	60	
					工业废气体量	立方米/吨-产品	1.85×10 ³	/	/	/	
					废气	颗粒物	千克/吨-产品	1.67	袋式除尘	99	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									静电除尘	99	
									旋风+布袋	99	
						挥发性有机物	千克/吨-产品	0.35	吸附/催化燃烧法	90	
蓄热式热力燃烧法	95										
低温等离子体	30										
冷凝法	80										

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
					废气	挥发性有机物					
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	气相法	所有规模	工业固废	危险废物	吨/吨-产品	1.00×10 ⁻⁴	/	/	/
					工业废水量	吨/吨-产品	0.58	/	/	/	
/	聚丙烯	丙烯、乙烯、氢气、三乙基铝	本体法	所有规模	废水	化学需氧量	克/吨-产品	185.00	A2/O 工艺	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									活性污泥法	60	
									厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	75	
						氨氮	克/吨-产品	17.32	活性污泥法	60	
									A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
						总磷	克/吨-产品	0.11	厌氧水解类	70	
									生物接触氧化法	35	
									A2/O 工艺	40	

2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业（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	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1	
/	聚丙烯	丙烯、乙炔、氢气、三乙基铝	本体法	所有规模	废水	总磷	克/吨-产品	0.11	化学沉淀法	70	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)
									化学混凝法	70	
									厌氧水解类	35	
						总氮	克/吨-产品	63.41	A2/O 工艺	70	
									生物接触氧化法	75	
									厌氧水解类	70	
					活性污泥法	60					
					工业废气量	立方米/吨-产品	577.74	/	/	/	
								颗粒物	千克/吨-产品	2.37	静电除尘
					袋式除尘	99					
					旋风+布袋	99					
					挥发性有机物	千克/吨-产品	0.35	低温等离子体	30	k=设备年耗电量(千瓦时/年)/ 设备设计耗电量(千瓦时/年)	
								冷凝法	80		
								吸附/催化燃烧法	90		
蓄热式热力燃烧法	95										
直接燃烧法	95										
工业固废	危险废物	吨/吨-产品	2.00×10 ⁻⁴	/	/	/					