

4610 自来水生产和供应行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 4610 自来水生产和供应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。

2.注意事项

2.1 多种生产工艺或规模并存企业的污染物产排量核算

某些自来水厂（企业内自备自来水厂）所包含多种给水工艺或规模时，对其含有的各个工艺或多种规模的产、排污量分别进行核算统计，然后对所有工艺或多种规模的产、排污量核算统计数据进行累加，即为该自来水厂（企业内自备自来水厂）全部的产、排污量。

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：

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

2.2 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率

当企业采用地下水生产自来水采用采水+消毒工艺时，没有外排废水。因此当自来水生产采用消毒工艺时，其工业废水量(泥水量)、化学需氧量等污染物指标的产污系数均按 0 进行计算。

规模≤5 万吨/日企业，如果沉淀分离处理的，可参考同水源同工艺规模(5~30)万吨/日企业的污染治理效率。

对于微污染水体，采用常规工艺+臭氧、活性炭深度处理工艺，在制订产物系数时考虑了影响因素。

除铁、除锰、除氟工艺应用于本底值高的水体，本次不予考虑。

2.3 其他需要说明的问题

①自来水的生产和供应业，其产品都是自来水，其水源按类型划分有河流水、湖泊水和水库水等，同时地理位置不同时，水源水质存在一些差异。在征求行业专家意见的基础上，将水源划分为地表水和地下水两类，结合地区差异，本手册采用加权平均值的方法计算得到产污系数。

②根据全国河流水源地和湖库水源地水质对比，两种地表水类型的高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮平均值相比较不超过 20%，不再区分河流和湖库两种类型。

③制定本手册时已充分考虑全国的平均水平，使用本手册计算得出的产排污量可能与单个调查企业有一定出入，但总体符合全行业水平。

④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：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：

$$\text{污染物产生量} = \text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量}$$

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$: 某污染物的平均产生量；

$P_{\text{产}}$: 某污染物对应的产污系数；

M : 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×治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率

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

其中， $R_{\text{减}}$ 某污染物的去除量；

η_T : 某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率；

k_T : 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
×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。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}}$$

4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事自来水生产，该企业以地表水为主要原料，生产工艺采用混凝+沉淀+过滤+消毒工艺，设计生产规模 10 万吨/天。该企业废水的污染治理技术采用沉淀分离，涉及的废水污染物主要为废水产生量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷。

本核算示例以废水中氨氮为例，说明该企业氨氮日均排放量的计算方法。

（1）氨氮产生量计算

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自来水，主要原料为地表水，主要工艺为混凝+沉淀+过滤+消毒，生产规模为 5~30 万吨/日。组合中氨氮的产污系数为 0.029，单位为克/吨-产品。

②获取企业产品产量

实际填报情况：该企业主要产品自来水 2017 年产量为 8 万吨/天。

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。

氨氮产生量=氨氮产污系数×产品（自来水）产量

$$=0.029 \text{ 克/吨} \times 80000 \text{ 吨/天} = 2320 \text{ 克/天}$$

(2) 氨氮去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业废水治理技术采用沉淀分离，查询沉淀分离的平均去除效率为 30% 。

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，该组合中氨氮沉淀分离法对应的污染治理设施实际运行参数分别为：处理设施正常运行天数(天/年)、企业正常运转天数（天/年）。

根据查询结果，该组合中氨氮沉淀分离对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{处理设施正常运行天数(天/年)} / \text{企业正常运转天数（天/年）}$$

该企业实际填报情况为：该企业 2017 年处理设施正常运行天数 300 天，企业正常运转天数 365 天。

则，该企业的沉淀分离设备实际运行率为：

$$k = 300/365 = 0.82$$

③计算氨氮去除量：

$$\text{氨氮去除量} = 2320 \times 30\% \times 0.82 = 570.72 \text{ 克/天}$$

(3) 氨氮日排放量计算

$$\text{氨氮日排放量} = 2320 \text{ 克/天} - 570.72 \text{ 克/天} = 1749.28 \text{ 克/天}$$

5.系数表

4610 自来水生产和供应行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
/	自来水	地表水	混凝沉淀(或澄清)过滤消毒工艺	≥30万吨/日	废水	废水量	吨/吨-产品	3.04×10^{-2}	/	0	
									沉淀分离	2	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									膜分离	92	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	克/吨-产品	1.10	/	0	
									沉淀分离	50	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									膜分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						氨氮	克/吨-产品	2.53×10^{-2}	沉淀分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									/	0	

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
									膜分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						总氮	克/吨-产品	0.300	沉淀分离	60	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
					/				0		
						总磷	克/吨-产品	1.97×10^{-2}	膜分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
					/				0		
					沉淀分离				95	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)	
						膜分离			90	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)	
						污泥	克/吨-产品	1.1×10^2	/	/	/
/	自来	地表	混凝沉	(5~	废水	废水量	吨/吨-产品	4.36×10^{-2}	/	0	

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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					
	水	水	淀(或澄清)过滤消毒工艺	30); 万吨 /日					沉淀分离	2	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)					
									膜分离	92	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)					
									沉淀分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)					
									/	0						
						化学需氧量	克/吨-产品	1.12	膜分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)					
											化学需氧量	克/吨-产品	1.12	/	0	
														膜分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
														/	0	
沉淀分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)														
氨氮	克/吨-产品	2.88×10 ⁻²	膜分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)											

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
						总氮	克/吨-产品	0.381	沉淀分离	60	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									/	0	
									膜分离	40	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						总磷	克/吨-产品	2.34×10^{-2}	沉淀分离	95	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									/	0	
									膜分离	90	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
污泥	克/吨-产品	1.18×10^2	/	/	/						
/	自来水	地表水	混凝沉淀(或澄清)过滤消毒工艺	≤ 5 万吨/日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	6.16×10^{-2}	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	1.13	/	0	
						氨氮	克/吨-产品	2.91×10^{-2}	/	0	
						总氮	克/吨-产品	0.383	/	0	
						总磷	克/吨-产品	2.25×10^{-2}	/	0	

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
/	自来水	地表水	气浮 (或沉淀) 过滤消毒工艺	≥30 万吨 /日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	3.90×10^{-2}	/	0	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									沉淀分离	2	
						化学需氧量	克/吨-产品	1.20	沉淀分离	75	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									/	0	
						氨氮	克/吨-产品	3.50×10^{-2}	/	0	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									沉淀分离	30	
						总氮	克/吨-产品	0.380	沉淀分离	60	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									/	0	
						总磷	克/吨-产品	2.00×10^{-2}	/	0	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									沉淀分离	95	

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
						污泥	克/吨-产品	5.02	/	/	/
/	自来水	地表水	气浮 (或沉淀)过滤消毒工艺	(5~30)万吨/日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	3.90×10^{-2}	沉淀分离	2	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	1.20	/	0	
									沉淀分离	75	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						氨氮	克/吨-产品	3.50×10^{-2}	沉淀分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
									/	0	
						总氮	克/吨-产品	0.380	/	0	
									沉淀分离	60	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						总磷	克/吨-产品	2.00×10^{-2}	/	0	
									沉淀分离	95	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
											(小时/年)
/	自来水	地表水	气浮(或沉淀)过滤消毒工艺	≤5万吨/日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	4.20×10^{-2}	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	1.21	/	0	
						氨氮	克/吨-产品	3.90×10^{-2}	/	0	
						总氮	克/吨-产品	0.381	/	0	
						总磷	克/吨-产品	2.40×10^{-2}	/	0	
/	自来水	地下水	曝气沉淀过滤消毒工艺	>5万吨/日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.58×10^{-2}	沉淀分离	2	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	克/吨-产品	0.300	/	0	
						氨氮	克/吨-产品	8.01×10^{-3}	沉淀分离	30	废水治理设施运行时间(小时/年)/企业正常生产时间(小时/年)
						总氮	克/吨-产品	4.01×10^{-2}	/	0	

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模名称	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
									沉淀分离	60	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
						总磷	克/吨-产品	6.71×10^{-3}	沉淀分离	95	废水治理设施运行时间 (小时/年) / 企业正常生产时间 (小时/年)
									/	0	
/	自来水	地下水	曝气沉淀过滤消毒工艺	≤5万吨/日	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.74×10^{-2}	/	0	
						化学需氧量	克/吨-产品	0.330	/	0	
						氨氮	克/吨-产品	8.66×10^{-3}	/	0	
						总氮	克/吨-产品	4.48×10^{-2}	/	0	
						总磷	克/吨-产品	7.50×10^{-3}	/	0	