

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动 行业系数手册

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册

1 适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)中 1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动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：化学需氧量、石油类、工业废水量；固体废物指标包括：废酸化液、废压裂液、废洗井液、废弃钻井液。

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

化学需氧量、石油类、工业废水量、废酸化液、废压裂液、废洗井液、废弃钻井液：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。

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**

页岩油的生产过程中，如果包含原料制备和干馏工艺，废水、废气指标可参考 2519 其他原油制造行业的系数手册。

2.4 其他需要说明的问题

(1) 钻井井别和类型的不同，对钻井液体系的要求与消耗有差异。经调研与现场实测，对于油井钻井，将探井确定为特殊井，其余井别为普通井；对于气井钻井，将直井定为普通井，其余井别为特殊井。

(2) 由于地层地质条件及设计要求千差万别，本手册所提供的产污系数，从总体上反映了单井作业的平均水平，但不具备典型性；因此，普查员在普查中，如发现某一企业的产污情况与本手册所提供的产污系数相差较大时，应结合具体企业的实际以企业实测数据为准。

(3) 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）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

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/原料总量。

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

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

其中，

$R_{减i}$ ：工段 i 某污染物的去除量

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（原料用量）-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）总量为该企业在同一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

某企业进行非低渗透油井洗井作业，井次为 336，废洗井液密度按 1 吨/立方米计。查表得石油类产污系数为 17645 克/井

则：石油类产生量为：17645 克/井×336=5928720 克

企业处理废水的方式为物理+回注。查表得末端治理技术处理效率为 100%。则石油类排放量为 0。

5 系数表

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数表

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
/	井下作业	压裂液	非低渗透油井加砂压裂	所有规模	固体废物	废压裂液 (压裂返排液)	立方米/井	119.94	无害化处理/处置/利用	/	/
			低渗透油井加砂压裂			废压裂液 (压裂返排液)	立方米/井	153.21	无害化处理/处置/利用	/	/
			气井加砂压裂			废压裂液 (压裂返排液)	立方米/井	263.98	无害化处理/处置/利用	/	/
		酸化液	非低渗透油井酸化压裂	所有规模	固体废物	废酸化液 (酸化返排液)	立方米/井	26.56	无害化处理/处置/利用	/	/
			低渗透油井酸化压裂			废酸化液 (酸化返排液)	立方米/井	150.49	无害化处理/处置/利用	/	/
			气井酸化压裂			废酸化液 (酸化返排液)	立方米/井	82.3	无害化处理/处置/利用	/	/
		洗井液	修井	所有规模	固体废物	废洗井液	吨/井	25.29	无害化处理/处置/利用	/	/

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。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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
/	井下作业	洗井液(水)	非低渗透油井洗井作业	所有规模	废水	化学需氧量	克/井	104525	①物理+化学+回注	100	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+回注	100	
									③过滤分离/上浮分离+生物接触氧化法	88 ^①	
						石油类	克/井	17645	①物理+化学+回注	100	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+回注	100	
									③过滤分离/上浮分离+生物接触氧化法	96 [*]	
									④水力旋流器+脱气除油罐+排放	41 ^②	
									⑤缓冲罐+水力旋流器+排放	41 ^③	
									⑥水力旋流器+过滤器+排放	74 ^③	
		工业废水量	吨/井	76.0	/	/	/				
		洗井液(水)	低渗透油井洗井作业	所有规模	废水	化学需氧量	克/井	34679	①物理+化学+回注	100	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+回注	100	
									③过滤分离/上浮分离+生物接触氧化法	88 [*]	
						石油类	克/井	6122	①物理+化学+回注	100	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+回注	100	
③过滤分离/上浮分离+生物接触氧化法	96 [*]										
④水力旋流器+脱气除油罐+排放	41 ^②										
⑤缓冲罐+水力旋流器+排放	41 ^②										
⑥水力旋流器+过滤器+排放	74 ^③										
工业废水量	吨/井	27.13	/	/	/						

注：①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油田得出。

②污水排放标准为《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)中“石油类”二级排放浓度限值 45mg/L，使用该治理技术。

③污水排放标准为《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)中“石油类”一级排放浓度限值 20mg/L，使用该治理技术。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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				
/	钻井作业	钻井液	普通气井	≥4 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	244810	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73* ^①	k = 污水治理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
						石油类	克/百米	1072	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74*	k = 污水治理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②				85*						
													⑤水力旋流器+脱气除油罐+开排沉箱排放 ^②	87*	
					工业废水量	吨/百米	52.64	/	/	/					

注：

①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。

②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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				
/	钻井作业	钻井液	普通气井	2-4 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	204602	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73 ^{*①}	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
						石油类	克/百米	928	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74 [*]	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②	85 [*]									
													⑤水力旋流器+脱气除油罐+开排沉箱排放 ^②	87 [*]	
					工业废水量	吨/百米	46.41	/	/	/					

注：

①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。

②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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
/	钻井作业	钻井液	普通气井	≤2 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	241855	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73* ^①	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
						石油类	克/百米	1099	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74*	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②	85*					
					⑤水力旋流器+脱气除油罐+开排沉箱排放 ^②	87*					
					工业废水量	吨/百米	54.94	/	/	/	

注：

①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。

②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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
/	钻井作业	钻井液	特殊气井	≥4 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	252593	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73* ^①	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
						石油类	克/百米	1204	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74*	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②				85*		
								⑤水力旋流器+脱气除油罐+开排沉箱排放 ^②	87*		
					工业废水量	吨/百米	56.68	/	/	/	

注：

①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。

②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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				
/	钻井作业	钻井液	特殊气井	2-4 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	227807	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73* ^①	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
						石油类	克/百米	1082	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74*	k=污水处理设施运行时间/正常生产时间				
									②物理+化学+回注	100					
									③物理+回注	100					
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②				85*						
					工业废水量	吨/百米	51.77	/	/	/					

注：

- ①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。
 ②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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
/	钻井作业	钻井液	特殊气井	≤2 千米进尺	废水	化学需氧量	克/百米	164698	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	73* ^①	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
						石油类	克/百米	804.6	①过滤分离/上浮分离+化学混凝法	74*	k = 污水处理设施运行时间/正常生产时间
									②物理+化学+回注	100	
									③物理+回注	100	
					④紧凑式气体浮选机+开排沉箱排放 ^②	85*					
					⑤水力旋流器+脱气除油罐+开排沉箱排放 ^②	87*					
					工业废水量	吨/百米	37.43	/	/	/	

注：

- ①“*”表示该分类下的油田企业，当前资料没有关于使用该工艺的记录，数据为参考其他类型油气田得出。
 ②该治理技术只见于海上天然气开采。

1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业（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
/	钻井作业	钻井液	普通油井	≥3.5 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	29.73	无害化处理 /处置/利用	/	/
				2.5-3.5 千米进尺		废弃钻井液	吨/百米	19.5	无害化处理 /处置/利用	/	/
				≤2.5 千米进尺		废弃钻井液	吨/百米	18.81	无害化处理 /处置/利用	/	/
			特殊油井	≥3.5 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	37.59	无害化处理 /处置/利用	/	/
				2.5-3.5 千米进尺		废弃钻井液	吨/百米	34.43	无害化处理 /处置/利用	/	/
				≤2.5 千米进尺		废弃钻井液	吨/百米	39.13	无害化处理 /处置/利用	/	/
			普通气井	≥4 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	29.25	无害化处理 /处置/利用	/	/
				2~4 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	17.83	无害化处理 /处置/利用	/	/
				≤2 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	13.77	无害化处理 /处置/利用	/	/
			特殊气井	≥4 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	49.66	无害化处理 /处置/利用	/	/
				2—4 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	23.36	无害化处理 /处置/利用	/	/
				≤2 千米进尺	固体废物	废弃钻井液	吨/百米	14.75	无害化处理 /处置/利用	/	/