

附件 6

HJ

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—201□

---

## 污染源源强核算技术指南 石油炼制工业

Technical guidelines of accounting method for pollution source intensity  
Petroleum refining industry

（征求意见稿）

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

---

生态环境部 发布

## 目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 源强核算程序.....	3
5 有组织废气污染源源强核算方法.....	7
6 无组织废气污染源源强核算方法.....	13
7 废水污染源源强核算方法.....	18
8 噪声源强核算方法.....	23
9 固体废物源强核算方法.....	24
10 其他.....	25
附录 A（资料性附录）源强核算结果及相关参数列表形式.....	26
附录 B（资料性附录）石油炼制部分生产装置废气产污系数.....	29
附录 C（资料性附录）石油炼制生产装置主要设备噪声源强参考表.....	30

# 前 言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，完善建设项目环境影响评价技术支撑体系，指导和规范石油炼制工业污染源源强核算工作，制定本标准。

本标准规定了石油炼制工业废气、废水、噪声、固体废物污染源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求。

本标准附录 A~附录 C 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部组织制订。

本标准主要起草单位：环境保护部环境工程评估中心、中国石油大学（华东）。

本标准生态环境部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日实施。

本标准由生态环境部解释。

# 污染源源强核算技术指南 石油炼制工业

## 1 适用范围

本标准规定了石油炼制工业废气、废水、噪声、固体废物污染源源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求。

本标准适用于石油炼制工业建设项目环境影响评价中新（改、扩）建工程污染源和现有工程污染源的源强核算。

本标准适用于石油炼制工业正常和非正常排放情况下污染源的源强核算，不适用于突发泄漏、火灾、爆炸等事故情况下的污染源源强核算。

本标准适用于石油炼制工业主体生产装置、公用和辅助设施的废气、废水、噪声、固体废物污染源的源强核算。执行 GB 13223 的锅炉和燃气轮机组污染源源强按照 HJ 888 核算；执行 GB 13271 的锅炉污染源源强按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 909 2019）核算。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 13223 火电厂大气污染物排放标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定和气态污染物采样方法

GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准

GB 50015 建筑给水排水设计规范

HJ 2.1 建设项目环境影响评价技术导则 总纲

HJ 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境

HJ/T 2.3 环境影响评价技术导则 地面水环境

HJ 2.4 环境影响评价技术导则 声环境

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ 75 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范

HJ 76 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

HJ/T 92 水污染物排放总量监测技术规范

HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）

HJ/T 354 水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）

HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）

HJ/T 356 水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范（试行）

HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ/T 405 建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 853 排污许可证申请与核发技术规范 石化工业

HJ 880 排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业

HJ 884 污染源源强核算技术指南 准则

HJ 888 污染源源强核算技术指南 火电

HJ 2045 石油炼制工业废水治理工程技术规范

HJ □□□ 201□ 污染源源强核算技术指南 锅炉

关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知  
(环办〔2015〕104号)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**含硫含氨酸性水** sour water

石油炼制工业生产过程中产生的含硫 $\geq 50$  mg/L 或含氨氮 $\geq 100$  mg/L 的废水。

#### 3.2

**污染雨水** polluted rainwater

石油炼制工业企业或生产设施区域内地面径流的污染物浓度高于 GB 31570 规定的直接排放限值的雨水。

#### 3.3

**挥发性有机物** volatile organic compounds

指参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。本标准使用非甲烷总烃作为排气筒和厂界挥发性有机物排放的综合控制指标。

#### 3.4

**非甲烷总烃** non-methane hydrocarbon

采用规定的监测方法，检测器有明显响应的除甲烷外的碳氢化合物的总称（以碳计）。

#### 3.5

**非正常排放** abnormal discharge

指生产装置及设施的启动、停车、设备检修及污染治理设施故障状况下的污染物排放。

### 3.6

**标准状态** standard condition

温度为 273.15 K，压力为 101325 Pa 时的状态。本标准规定的大气污染物排放浓度均以标准状态下的干气体为基准。

### 3.7

**含汞原油** hydrargyrate crude oil

本标准特指汞含量大于 5  $\mu\text{g/g}$  的原油。

## 4 源强核算程序

### 4.1 一般原则

污染源源强核算程序包括污染源识别与污染物确定、核算方法及参数选定、源强核算、核算结果汇总等，具体内容见 HJ 884。

### 4.2 污染源识别

石油炼制工业建设项目污染源识别应涵盖所有可能产生废气、废水、噪声、固体废物污染物的场所、设备、装置，源强核算应涵盖各污染源排放的所有污染物，见表 1。

污染源识别应符合 HJ 2.1、HJ 2.2、HJ/T 2.3、HJ 2.4 等环境影响评价技术导则的要求。

### 4.3 污染物确定

石油炼制工业建设项目各污染源污染物的确定应包括根据 GB 31570、GB 14554 等国家排放标准及地方排放标准中包括的污染物，见表 1。若排放标准中没有包括污染源产生或排放的污染物，应根据建设项目原料、辅助原料及燃料，使用和生产的工艺过程，生产的产品、副产品分析确定。

### 4.4 核算方法选取

石油炼制工业建设项目污染源源强核算方法包括物料衡算法、类比法、实测法和产污系数法等，核算方法选取次序见表 1。各核算方法见第 5、6、7、8、9 章。

表 1 石油炼制污染源源强核算方法选取次序表

要素	污染源		污染物	核算方法选取的优先次序	
				新(改、扩)建污染源	现有污染源
有组织废气(正常)	工艺加热炉		二氧化硫	物料衡算法	1.实测法 2.类比法 <sup>b</sup>
			氮氧化物、颗粒物	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	
	催化裂化装置催化剂再生烟气		二氧化硫、镍及其化合物	物料衡算法	
			氮氧化物、颗粒物	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	
	催化裂化汽油吸附脱硫装置催化剂再生尾气		二氧化硫	物料衡算法	
			颗粒物	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	
	离子液法烷基化装置催化剂再生烟气、催化重整装置催化剂再生废气		氯化氢	物料衡算法	
			挥发性有机物	1.类比法 2.产污系数法	
酸性气回收装置尾气		二氧化硫	物料衡算法		
		硫化氢	1.类比法 2.产污系数法		
其他有组织废气		二氧化硫 <sup>a</sup>	物料衡算法		
		氮氧化物 <sup>a</sup> 、颗粒物 <sup>a</sup> 、挥发性有机物	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法		
有组织废气(非正常)	工艺加热炉、催化裂化、酸性气回收装置废气		二氧化硫	物料衡算法	1.实测法 2.物料衡算法 3.类比法 <sup>b</sup>
			氮氧化物、颗粒物	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	1.实测法 2.产污系数法 3.类比法 <sup>b</sup>
无组织废气	延迟焦化装置		苯并(a)芘	1.类比法 2.产污系数法	1.实测法 2.产污系数法 3.类比法 <sup>b</sup>
	生产装置及设施设备与管线组件动静密封点		挥发性有机物	1.物料衡算法 2.产污系数法 3.类比法	1.实测法 2.物料衡算法 3.产污系数法 4.类比法 <sup>b</sup>
	常压挥发性有机液体储罐		挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯		
	挥发性有机液体装载		挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯		
	冷却塔及循环水冷却系统		挥发性有机物		
其他无组织		挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨			
废水	车间或生产设施废水排放口	常减压蒸馏装置电脱盐废水排放口	总汞 <sup>d</sup> 、烷基汞 <sup>d</sup>	物料衡算法	1.实测法 2.类比法 <sup>b</sup>
		催化裂化装置烟气脱硫废水排放口、催化汽油吸附脱硫装置烟气脱硫废水排放口	总镍		
		含硫含氮酸性水汽提装置废水排放口	总砷		

续表

要素	污染源		污染物	核算方法选取的优先次序	
				新(改、扩)建污染源	现有污染源
废水	车间或生产设施废水排放口	航空汽油调和车间废水排放口、四乙基铅生产装置废水排放口	总铅	物料衡算法	1.实测法 2.类比法 <sup>b</sup>
		延迟焦化装置冷焦水、切焦水排放口	苯并(a)芘	1.类比法 2.产污系数法	
		各装置生产废水	废水量	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	
			化学需氧量、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、总氰化物	1.类比法 2.产污系数法	
		含苯系物废水 <sup>c</sup>	苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯	类比法	
	废水总排放口		废水量	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	1.实测法 2.类比法 <sup>b</sup>
			化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、石油类、总磷、总氮、悬浮物、总有机碳、挥发酚、总氰化物、硫化物、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	
总钒			物料衡算法		
噪声(正常)	各生产装置及设施		主要噪声源的噪声级,单位dB(A)	类比法	1.实测法 2.类比法 <sup>b</sup>
噪声(非正常)	各生产装置及设施		主要噪声源的噪声级,单位dB(A)		
工业固体废物	各生产装置及设施		废催化剂、废干燥剂、废瓷球、废白土等。	1.物料衡算法 2.类比法 3.产污系数法	1.物料衡算法 2.实测法

注：<sup>a</sup> 有组织废气中若含有二氧化硫、颗粒物、氮氧化物，须核算二氧化硫、颗粒物、氮氧化物的源强。  
<sup>b</sup> 同一企业有多个同类型污染源的，可类比本企业同类型污染源的实测数据核算源强。  
<sup>c</sup> 各生产装置排放废水中如含苯系物，须同时核算苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯的源强。  
<sup>d</sup> 加工含汞原油须核算总汞、烷基汞。

#### 4.4.1 废气

##### 4.4.1.1 新(改、扩)建工程污染源

正常和非正常排放时，新(改、扩)建工程有组织废气中二氧化硫、镍及其化合物、氯化氢源强核算采用物料衡算法；挥发性有机物优先采用类比法，其次采用产污系数法；其他污染物优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

无组织废气污染物苯并(a)芘源强核算优先采用类比法，其次采用产污系数法；其他污染物源强核算优先采用物料衡算法，其次采用产污系数法、类比法。

##### 4.4.1.2 现有工程污染源

正常排放时，现有工程有组织废气中污染物源强核算采用实测法。非正常排放时，有组织废气中二氧化硫源强核算优先采用实测法，不具备实测条件时采用物料衡算法；其他污染物源强核算优先采用实

测法，不具备实测条件时采用产污系数法。采用实测法核算源强时，对于 HJ 880 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对于 HJ 880 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。对于同一企业有多个同类型有组织废气污染源的，可类比本企业同类型有组织废气污染源的实测数据核算源强。

无组织废气污染物源强核算优先采用实测法，其次采用物料衡算法、产污系数法。同一企业有多个同类型无组织废气污染源的，可类比本企业同类型无组织废气污染源的实测数据核算源强。

#### 4.4.2 废水

##### 4.4.2.1 新（改、扩）建工程污染源

新（改、扩）建工程车间或生产设施废水排放口、废水总排放口中重金属污染物源强核算采用物料衡算法；其他污染物优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

##### 4.4.2.2 现有工程污染源

现有工程废水总排放口、车间或生产设施废水排放口（如需要）污染物源强采用实测法。采用实测法核算源强时，对于 HJ 880 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对于 HJ 880 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。同一企业有多个同类型车间或生产设施废水污染源的，可类比本企业同类型车间或生产设施废水污染源的实测数据核算源强。

#### 4.4.3 噪声

##### 4.4.3.1 新（改、扩）建工程污染源

新（改、扩）建工程噪声污染源源强核算采用类比法。

##### 4.4.3.2 现有工程污染源

现有工程噪声污染源源强核算优先采用实测法，其次采用类比法。

#### 4.4.4 固体废物

##### 4.4.4.1 新（改、扩）建工程污染源

新（改、扩）建工程固体废物源强核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

##### 4.4.4.2 现有工程污染源

现有工程固体废物源强核算优先采用物料衡算法，其次采用实测法。

#### 4.5 源强核算

废气、废水和固体废物污染物排放量的核算应包括正常和非正常两种情况的产生或排放量，且为所有污染源产生或排放量之和，采用式（1）计算。

$$D = \sum_{i=1}^n (D_i + D_i') \quad (1)$$

式中：D—核算时段内某污染物的产生或排放量，t；

$D_i$ —核算时段内某污染源正常情况下某污染物的产生或排放量，t；

$D_i'$ —核算时段内某污染源非正常情况下某污染物的产生或排放量，t；

$n$ —污染源个数，量纲一。

#### 4.6 核算结果汇总

污染物源强核算结果格式参见附录 A。

### 5 有组织废气污染源源强核算方法

#### 5.1 物料衡算法

##### 5.1.1 一般原则

物料衡算法适用于工艺加热炉和工艺废气污染物的核算。

新（改、扩）建工程污染源源强核算参数可取工程设计数据。现有工程污染源源强核算参数选取核算时段内有效的监测数据。

##### 5.1.2 工艺加热炉污染物产生量

###### 5.1.2.1 燃料消耗量

工艺加热炉燃料的消耗量采用式（2）计算。

$$B = 3.6 \times 10^3 \times \frac{Q_e}{\eta \times Q_d} \quad (2)$$

式中： $B$ —燃料消耗量，kg/h 或 m<sup>3</sup>/h；

$Q_e$ —物料所需吸收热量，即设计有效热负荷，kW；

$\eta$ —加热炉热效率，%；

$Q_d$ —燃料低位发热量，kJ/kg 或 kJ/m<sup>3</sup>。

###### 5.1.2.2 烟气量

a) 工艺加热炉以气体为燃料，排放烟气量采用式（3）计算。

$$V = B \times \left[ \frac{21}{21 - \phi_{O_2}} \times \left( \frac{0.264}{1000} \times Q_d + 0.02 \right) + 0.38 + \frac{0.018}{1000} \times Q_d \right] \quad (3)$$

式中： $V$ —标准状态下，燃料产生烟气量，m<sup>3</sup>/h；

$B$ —燃料消耗量，m<sup>3</sup>/h；

$\phi_{O_2}$ —燃烧烟气中的过剩氧含量，%；

$Q_d$ —燃料低位发热量，kJ/m<sup>3</sup>。

b) 工艺加热炉以液体为燃料，排放烟气量采用式（4）计算。

$$V = B \times \left[ \frac{\phi_{O_2}}{21 - \phi_{O_2}} \times \left( \frac{0.2}{1000} \times Q_d + 2 \right) + \frac{0.27}{1000} \times Q_d \right] \quad (4)$$

式中： $V$ —标准状态下，燃料产生的烟气量，m<sup>3</sup>/h；

$B$ —燃料消耗量，kg/h；

$\phi_{O_2}$ —燃烧烟气中的过剩氧含量，%；

$Q_d$ —燃料低位发热量, kJ/kg。

### 5.1.2.3 二氧化硫产生量

二氧化硫的产生量采用式 (5) 计算。

$$D = 2 \times B \times W_S \quad (5)$$

式中:  $D$ —核算时段内二氧化硫的产生量, t;

$B$ —核算时段内燃料的消耗量, t;

$W_S$ —燃料中的硫含量, %。

### 5.1.2.4 氮氧化物产生量

以液体为燃料工艺加热炉, 氮氧化物的产生量采用式 (6) 计算。

$$D = (2.46 + 12.53 \times W_N) \times B \quad (6)$$

式中:  $D$ —核算时段内氮氧化物的产生量, kg;

$W_N$ —燃料油中的氮含量, %;

$B$ —核算时段内燃料的消耗量,  $m^3$ 。

### 5.1.2.5 颗粒物产生量

以液体为燃料的工艺加热炉, 颗粒物的产生量采用式 (7) 计算。

$$D = (0.39 + 1.10 \times W_S) \times B \quad (7)$$

式中:  $D$ —核算时段内颗粒物的产生量, kg;

$W_S$ —燃料油中硫的含量, %;

$B$ —核算时段内燃料的消耗量,  $m^3$ 。

## 5.1.3 催化裂化装置催化剂再生烟气污染物产生量

### 5.1.3.1 烟气量

催化裂化装置催化剂再生烟气量采用式 (8) 计算。

$$V = \left( 2 + \varphi - \frac{100 - \phi_1}{1.266 \times \phi_2} \right) \times \frac{V_A}{1 + \varphi} \quad (8)$$

式中:  $V$ —标准状态下, 催化剂的再生烟气量,  $m^3$ ;

$\varphi$ —空气湿度,  $\varphi$ =水蒸气/干空气 (体积比), 基准大气压为 0.1013 MPa, 由表 2 查得;

$\phi_1$ —干烟气中 CO 的体积分数, %;

$\phi_2$ —干烟气中  $N_2$  的体积分数, %;

$V_A$ —标准状态下的湿空气量,  $m^3$ , 通过式 (9) 对主风量校正得到。

表 2 空气湿度  $\phi$  取值

相对湿度, %	$\phi$							
	干球温度/°C							
	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
10							0.00425	0.00733
20						0.00464	0.00844	0.01478
30					0.00355	0.00697	0.01272	0.02233
40				0.00242	0.00487	0.00932	0.01702	0.02999
50			0.00128	0.00302	0.00600	0.01168	0.02138	0.03778
60		0.00061	0.00154	0.00363	0.00712	0.01405	0.02576	0.04567
100	0.00038	0.00102	0.00257	0.00606	0.01826	0.02362	0.04370	0.07850

主风量一般用差压式流量计测量，其节流装置多为文丘里管，按式（9）校正。

$$V_A = \sqrt{\frac{p \times T_0}{p_0 \times T}} \times Q \quad (9)$$

式中： $p$ 、 $T$ —分别为实际操作条件下的气体绝对压力，kPa、温度，K；

$p_0$ 、 $T_0$ —分别为设计条件下的气体绝对压力，kPa、温度，K；

$Q$ —标准状态下，读取流量计的主风量， $m^3/h$ 。

### 5.1.3.2 二氧化硫产生量

催化剂再生烟气中二氧化硫的产生量采用式（10）计算。

$$D = 2 \times \frac{V_1 \times (3.78 + 0.242\phi_1 + 0.313\phi_2 - 0.18\phi_3)}{100 - (\phi_1 + \phi_2 + \phi_3)} \times \left[ 2.03 \times (W_S)^{0.81} \right] \quad (10)$$

式中： $D$ —核算时段内再生烟气中二氧化硫的产生量，t；

$V_1$ —标准状态下，进入烧焦干空气量， $m^3$ ， $V_1 = \frac{V_A}{1 + \phi}$ ， $V_A$ 、 $\phi$  与式（8）相同；

$\phi_1$ —干烟气中  $CO_2$  的体积分数，%；

$\phi_2$ —干烟气中  $CO$  的体积分数，%；

$\phi_3$ —干烟气中  $O_2$  的体积分数，%；

$W_S$ —催化裂化装置原料的硫含量，%。

### 5.1.3.3 氮氧化物产生量

对于单段再生，催化剂再生烟气中氮氧化物的产生量采用式（11）计算。

$$D = 2.05 \times (40 + 0.2 \times W_N + 1.25 \times \phi_{O_2} + 105 \times W_{Pt}) \times V \quad (11)$$

式中： $D$ —核算时段内再生烟气中氮氧化物的产生量， $10^9$  t；

$W_N$ —原料中的总氮含量， $\mu g/g$ 。

$\phi_{O_2}$ —再生干烟气中的过剩氧含量，%；

$W_{Pt}$ —催化剂上 Pt 的浓度， $\mu g/g$ ；

$V$ —核算时段内标准状态下的烟气体积， $m^3$ 。

### 5.1.3.4 颗粒物产生量

催化剂再生烟气中颗粒物的产生量采用式（12）计算。

$$D = (D_{\text{新鲜}} + D_{\text{原料金属}} - D_{\text{油浆}}) \times (1 - \eta) \quad (12)$$

式中： $D$ —核算时段内再生烟气中颗粒物的产生量，t；

$D_{\text{新鲜}}$ —核算时段内催化裂化装置补充的新鲜催化剂量，t；

$D_{\text{原料金属}}$ —核算时段内催化裂化装置原料中的金属镍和钒带摄入量，t；

$D_{\text{油浆}}$ —核算时段内催化油浆中的固体含量，t；

$\eta$ —旋风分离器脱除颗粒物的效率，%。

#### 5.1.3.5 镍及其化合物产生量

催化剂再生烟气中镍及其化合物（换算成镍）的产生量采用式（13）计算。

$$D = D_{\text{颗粒物}} \times \omega \quad (13)$$

式中： $D$ —核算时段内再生烟气中镍及其化合物的产生量，t；

$D_{\text{颗粒物}}$ —核算时段内催化裂化装置再生烟气旋风分离后的废气中颗粒物排放量，t；

$\omega$ —废催化剂中镍及其化合物的质量百分数，%。

#### 5.1.4 催化裂化汽油吸附脱硫装置催化剂再生烟气污染物产生量

催化裂化汽油吸附脱硫装置催化剂再生烟气中二氧化硫的产生量采用式（14）计算。

$$D = 2 \times B \times W_s \times (1 - \eta) \quad (14)$$

式中： $D$ —核算时段内二氧化硫的产生量，t；

$B$ —核算时段内催化汽油的进料量，t；

$W_s$ —催化裂化汽油中的硫含量，%；

$\eta$ —脱硫吸附剂的吸附效率，%。

#### 5.1.5 催化重整装置和离子液法烷基化装置催化剂再生烟气污染物产生量

催化重整装置和离子液法烷基化装置催化剂再生烟气中氯化氢的产生量采用式（15）计算。

$$D = D_{\text{新料}} \quad (15)$$

式中： $D$ —核算时段内再生烟气中 HCl 的产生量，t；

$D_{\text{新料}}$ —核算时段内补充新鲜催化剂的氯含量，t。

#### 5.1.6 酸性气回收装置废气污染物产生量

##### 5.1.6.1 酸性气回收制硫磺装置

酸性气回收制硫磺装置烟气中二氧化硫的产生量采用式（16）计算。

$$D = 2 \times Q \times y \times \frac{32}{22.4} \times (1 - \eta) \quad (16)$$

式中： $D$ —核算时段内  $\text{SO}_2$  的产生量，kg；

$Q$ —核算时段内酸性气体的流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$y$ —酸性气体中  $\text{H}_2\text{S}$  的体积分数，%；

$\eta$ —硫回收率，%。

### 5.1.6.2 酸性气回收制硫酸装置

a) 酸性气回收制硫酸装置烟气中二氧化硫的产生量采用式 (17) 计算。

$$D = 2 \times Q \times y \times \frac{32}{22.4} \times (1 - \eta) \quad (17)$$

式中： $D$ —核算时段内  $\text{SO}_2$  的产生量，kg；

$Q$ —核算时段内酸性气的气体流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$y$ —酸性气体中  $\text{H}_2\text{S}$  的体积分数，%；

$\eta$ — $\text{SO}_2$  转化成  $\text{SO}_3$  的转化率，%。

b) 酸性气回收制硫酸装置烟气中硫酸雾的产生量采用式 (18) 计算。

$$D = \frac{98}{32} \times Q \times y \times \frac{32}{22.4} \times \eta \times (1 - \varphi) \quad (18)$$

式中： $D$ —核算时段内硫酸雾的产生量，kg；

$Q$ —核算时段内酸性气的气体流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$y$ —酸性气体中  $\text{H}_2\text{S}$  的体积分数，%；

$\eta$ — $\text{SO}_2$  转化成  $\text{SO}_3$  的转化率，%；

$\varphi$ — $\text{SO}_3$  的吸收率，%。

### 5.1.7 各装置废气污染物排放量

废气污染物的排放量采用式 (19) 计算。

$$D_{\text{排放}} = D \times (1 - \eta_{\text{去除}}) \quad (19)$$

式中： $D_{\text{排放}}$ —废气污染物的排放量，t；

$D$ —废气污染物的产生量，t；

$\eta_{\text{去除}}$ —废气治理设施的去除效率，%。

## 5.2 类比法

### 5.2.1 一般原则

类比法适用于新（改、扩）建生产装置或者公用辅助设施的废气污染源强（硫元素除外）。

### 5.2.2 污染物产生量

新（改、扩）建装置有组织废气污染物产生量，可类比同时符合下列条件的现有装置有组织废气污染物的有效实测数据进行核算。类比条件包括：

- (1) 原料类别相同且污染物排放相关的成分相似（差异不超过 10%）；
- (2) 辅料类型相同；
- (3) 生产工艺相同；
- (4) 产品类型相同；
- (5) 原料或产品生产规模差异不超过 30%。

### 5.2.3 污染物排放量

根据污染物产生量和污染治理设施治理效果核算排放量，采用式（19）计算。

### 5.3 实测法

实测法是通过实际废气排放量及其所对应污染物排放浓度核算污染物的排放量，适用于具有有效自动监测或手工监测数据的现有工程污染源。

#### 5.3.1 采用自动监测系统监测数据核算

采用自动监测数据进行污染物排放量核算时，污染源自动监测系统及数据需符合 HJ 75、HJ 76、HJ/T 373、HJ 630、HJ 853、HJ 880 及企业排污许可证等要求。

核算时段污染物排放量采用式（20）计算。

$$D = \sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i \times 10^{-9}) \quad (20)$$

式中： $D$ —核算时段内某种污染物的排放量，t；

$n$ —核算时段内的小时数，量纲一；

$\rho_i$ —标准状态下，某种污染物第  $i$  小时的排放质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$q_i$ —标准状态下，第  $i$  小时废气的排放量， $\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 5.3.2 采用手工监测数据

采用执法监测、排污单位自行监测等手工监测数据进行污染物排放量核算时，监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等需符合 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 373、HJ 630、HJ 853、HJ 880 及企业排污许可证等要求。除执法监测外，其他所有手工监测时段的生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷，并给出生产负荷对比结果。

核算时段内废气中某种污染物的排放量采用式（21）计算。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i)}{n} \times h \times 10^{-9} \quad (21)$$

式中： $D$ —核算时段内废气中某种污染物的排放量，t；

$n$ —核算时段内有效监测数据的数量，量纲一；

$\rho_i$ —标准状态下，某种污染物第  $i$  次监测小时排放质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$q_i$ —标准状态下，第  $i$  次监测的小时废气量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$h$ —核算时段内污染物的排放时间，h。

### 5.4 产污系数法

#### 5.4.1 各装置有组织废气

各排放废气中颗粒物、氮氧化物等污染因子的排放量采用式（22）计算。

$$D_{\text{排放源}} = \alpha \times \frac{Q}{1000} \times (1 - \eta_{\text{去除}}) \quad (22)$$

式中： $D_{\text{排放源}}$ —核算时段内某污染源的某污染物排放量，t/a；

$\alpha$ —某污染源的某污染物产污系数，kg/t 原（料）油或产品，产污系数参考附录 B.1 选取；

$Q$ —核算时段内原（料）油处理量或产品产量，t/a；其中常减压蒸馏、催化裂化、加氢裂化、连续重整、加氢精制、气体分馏、延迟焦化等装置为原料加工量，氧化沥青、制氢、硫磺回收、烷基化和异构化等装置为产品产量；

$\eta_{\text{去除}}$ —治理设施去除效率，%。

#### 5.4.2 火炬焚烧排放废气

火炬焚烧排放的挥发性有机物、二氧化硫和氮氧化物量，采用式（23）计算。

$$D_{\text{火炬}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & \text{(二氧化硫)} \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & \text{(氮氧化物、挥发性有机物)} \end{cases} \quad (23)$$

式中： $D_{\text{火炬}}$ —火炬排放某种污染物排放量，t/a；

$n$ —火炬个数，量纲一；

$S_i$ —火炬气中的硫含量，kg/m<sup>3</sup>；

$Q_i$ —火炬气流量，m<sup>3</sup>/h；

$t_i$ —火炬系统*i*的年运行时间，h/a；

$\alpha$ —排放系数，kg/m<sup>3</sup>，氮氧化物取 0.054，总烃取 0.002。

### 5.5 非正常排放污染源源强

#### 5.5.1 实测法

非正常排放时，具有有效自动或手工监测数据的，采用式（20）或式（21）计算。

#### 5.5.2 物料衡算法

工艺加热炉、催化裂化、酸性气回收装置非正常排放时的污染源源强采用物料衡算法进行核算，见 6.1 节。

#### 5.5.3 类比法

新（改、扩）建工程的工艺加热炉、催化裂化装置催化剂再生、催化重整装置催化剂再生及硫回收装置等开、停车阶段的非正常排放污染物的产生情况，可类比符合类比条件的现有装置废气污染物有效实测数据进行核算。类比条件见 5.2.2。

#### 5.5.4 产污系数法

污染治理设施发生故障时，去除效率按 0 计算，采用产污系数核算排放量。

### 6 无组织废气污染源源强核算方法

#### 6.1 物料衡算法

物料衡算法适用于无组织排放源中污染物（颗粒物、挥发性有机物、硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲

苯等)源强的确定。

无组织排放过程中废气污染物排放量采用式(24)计算。

$$D_{\text{排放}} = \sum_{i=1}^n D_{\text{输入},i} - \sum_{j=1}^m D_{\text{输出},j} \quad (24)$$

式中： $D_{\text{输入},i}$ —核算期内，输入装置的原辅材料*i*物料量，kg；

$D_{\text{输出},j}$ —核算期内，输出装置的产品、进入废水、有组织排放废气及固体废物中的*j*物料量，kg。

## 6.2 产污系数法

### 6.2.1 一般原则

设备与管线组件密封点泄漏、挥发性有机液体装载过程逸散、常压挥发性有机液体储罐逸散的挥发性有机物产生量以及生产装置或设施无组织排放的苯、甲苯、二甲苯、硫化氢和氨的产生量按照本标准进行核算。废水集输、储存与处理过程逸散、冷却塔与循环水冷却系统的释放及工艺无组织排放过程的挥发性有机物根据产污系数、产品产量核算污染物产生量。

### 6.2.2 挥发性有机物

#### 6.2.2.1 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物

新(改、扩)建工程的生产装置及设施，挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量采用式(25)计算。

$$D_{\text{设备}} = \alpha \times \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right) \quad (25)$$

式中： $D_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物的排放量，kg/a；

$\alpha$ —设备与管线组件的密封点泄漏比例；

$n$ —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，可参考附录B.3进行统计；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点*i*的总有机碳(TOC)排放速率，kg/h，取值见表3；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点*i*的物料中挥发性有机物的设计平均质量分数，%；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点*i*的物料中总有机碳(TOC)的设计平均质量分数，%；

$t_i$ —密封点*i*的设计年运行时间，h/a。

表3 密封点TOC泄漏排放速率 $e_{\text{TOC}}$ 取值

序号	设备类型	排放系数(kg/h/源)
1	连接件	0.028
2	开口阀或开口管线	0.03
3	阀门	0.064
4	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073
5	泵	0.074
6	法兰	0.085
7	其他	0.073

### 6.2.2.2 挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物产生量和排放量

a) 挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量采用式 (26) 计算。

$$D_{\text{产生量}} = \frac{L_L \times Q}{1000} \quad (26)$$

式中： $D_{\text{产生量}}$ —挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量，t/a；

$L_L$ —挥发性有机液体装载过程的排放系数， $\text{kg/m}^3$ ，油轮/远洋驳船装载汽油为  $0.215 \text{ kg/m}^3$ ，

其他驳船装载汽油为  $0.410 \text{ kg/m}^3$ ；

$Q$ —物料装载量， $\text{m}^3/\text{a}$ 。

采用公路和铁路装载挥发性有机液体、船舶装载除汽油和原油以外的挥发性有机液体时，装载过程排放系数  $L_L$  采用式 (27) 计算。

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{\text{vap}}}{273.15 + T} \quad (27)$$

式中： $S$ —饱和系数，无量纲，一般取值 0.6，船舶装载汽油和原油以外的油品时取值 0.5；

$P_T$ —温度  $T$  时装载物料的真实蒸气压，Pa；

$M_{\text{vap}}$ —油气分子量，g/mol；

$T$ —物料装载温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

采用船舶运输原油时，装载过程排放系数  $L_L$  采用式 (28) 计算。

$$L_L = L_A + L_G \quad (28)$$

式中： $L_A$ —已有排放系数，指装载前空舱中已有的蒸气在装载损耗中的贡献，取  $0.040 \text{ kg/m}^3$ ；

$L_G$ —生成排放系数，指在装载过程中气化部分，采用式 (29) 计算。

$$L_G = 0.102 \times (0.064 \times P - 0.42) \times \frac{1.02 \times M}{273.15 + T} \quad (29)$$

式中： $P$ —温度  $T$  时装载原油的饱和蒸气压，kPa；

$M$ —油气分子量，g/mol；

$T$ —原油装载温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

b) 有机液体装载过程中挥发性有机物的排放量

有机液体装载过程中挥发性有机物的排放量采用式 (30) 计算。

$$D_{\text{排放量}} = D_{\text{产生量}} \times (1 - \eta_{\text{收集}} \eta_{\text{去除}}) \quad (30)$$

式中： $D_{\text{排放量}}$ —有机液体装载过程中挥发有机物排放量，t/a；

$D_{\text{产生量}}$ —挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物的产生量，t/a，采用式 (26) 计算；

$\eta_{\text{收集}}$ —集气设施的收集效率，%；

$\eta_{\text{去除}}$ —废气治理设施去除效率，%。

### 6.2.2.3 常压挥发性有机液体储罐

a) 未设置油气回收设施的常压挥发性有机液体储罐的挥发性有机物的排放量  
固定顶罐挥发性有机物的产生量采用式 (31)、(32)、(33) 计算。

$$D_{\text{固定顶罐}} = E_S + E_W \quad (31)$$

$$E_S = 365 \left( \frac{\pi}{4} \times D^2 \right) (H_S - H_L + H_{RO}) W_V K_E K_S \quad (32)$$

$$E_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_V Q K_N K_P \quad (33)$$

浮顶罐挥发性有机物产生量采用式 (34) ~ (38) 计算。

$$D_{\text{浮顶罐}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D \quad (34)$$

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) D P^* M_V K_C \quad (35)$$

$$E_{WD} = \frac{(0.943) Q C_S W_L}{D} \left( 1 + \frac{N_C F_C}{D} \right) \quad (36)$$

$$E_F = F_F P^* M_V K_C \quad (37)$$

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C \quad (38)$$

上述所列式中符号解释见环办〔2015〕104号文中《石化行业VOCs污染源排查工作指南》。对于新增储罐，物料储存温度、液体高度、周转量为设计值。对于现有储罐物料储存温度、液体高度、周转量为实际运行情况。

b) 设置油气回收设施的常压挥发性有机液体储罐的挥发性有机物的排放量

设置油气回收设施的常压挥发性有机液体储罐的挥发性有机物的排放量按照有组织排放源计算，新（改、扩）建工程污染源源强核算参数可取工程设计数据。现有工程污染源源强核算参数选取核算时段内有效的监测数据。

储罐挥发性有机物的排放量采用式 (39) 计算。

$$D_{\text{排放量}} = \rho \times q \times 10^{-6} \quad (39)$$

式中： $D_{\text{排放量}}$ —油气回收设施排放口挥发性有机物排放量，kg/h；

$\rho$ —标准状态下，排放口污染物排放质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$q$ —标准状态下，排放口废气排放量，m<sup>3</sup>/h。

### 6.2.3 各工艺装置及设施苯、甲苯、二甲苯、硫化氢和氨

工艺装置及设施苯、甲苯、二甲苯、硫化氢和氨无组织的产生量采用式 (40) 计算。

$$D = D_{\text{VOCs}} \times \alpha \quad (40)$$

式中： $D$ —污染物（苯、甲苯、二甲苯、硫化氢和氨）的产生量，t；

$D_{\text{VOCs}}$ —工艺装置及设施挥发性有机物的产生量，t；

$\alpha$ —污染物（苯、甲苯、二甲苯、硫化氢和氨）占挥发性有机物的比例，%，按设计或物料组分实际分析数据确定。

#### 6.2.4 废水集输、储存与处理过程逸散

##### 6.2.4.1 废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物产生量

废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物的产生量采用式（41）核算。

$$D_{\text{产生量}} = \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) \quad (41)$$

式中： $D_{\text{产生量}}$ —挥发性有机物的产生量，t；

$n$ —废水处理设施的个数，量纲一；

$Q_i$ —废水处理设施  $i$  的处理量， $\text{m}^3$ ；

$\alpha$ —废水处理设施  $i$  的挥发性有机物的产生系数，见表 4；

$t_i$ —废水处理设施  $i$  的设计运行时间，h。

表 4 废水集输、储存与处理过程挥发性有机物产生系数

排放源	单位	产生系数
油/水分离器	$\text{kg}/\text{m}^3$ 废水	0.6
生物处理设施	$\text{kg}/\text{m}^3$ 废水	0.005

##### 6.2.4.2 废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物排放量

废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物的排放量采用式（42）核算。

$$D_{\text{排放量}} = D_{\text{产生量}} \times (1 - \eta_{\text{收集}} \eta_{\text{去除}}) \quad (42)$$

式中： $D_{\text{排放量}}$ —废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物排放量，t；

$D_{\text{产生量}}$ —废水集输、储存与处理过程的挥发性有机物产生量，t；

$\eta_{\text{收集}}$ —废水集气设施的收集效率，%；

$\eta_{\text{去除}}$ —废气治理设施去除效率，%。

#### 6.2.5 冷却塔与循环水冷却系统释放

冷却塔与循环水冷却系统释放挥发性有机物的排放量采用式（43）核算。

$$D = \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) \quad (43)$$

式中： $D$ —挥发性有机物排放量，t；

$n$ —冷却塔与循环水冷却设施的个数，量纲一；

$\alpha$ —冷却塔与循环水冷却设施释放挥发性有机物的产生系数，见表 5；

$Q_i$ —冷却塔与循环水冷却设施  $i$  的处理水量， $\text{m}^3$ ；

$t_i$ —冷却塔与循环水冷却设施  $i$  的设计运行时间，h。

表 5 冷却塔与循环水冷却系统产生系数

排放源	单位	产生系数
冷却塔与循环水冷却系统	kg/1000 m <sup>3</sup>	0.719

### 6.2.6 工艺无组织排放过程

延迟焦化装置冷焦过程和切焦过程挥发性有机物的产生量采用式（44）核算。

$$D = \sum_{i=1}^n \left( \alpha \times \frac{t}{r} \right) + \beta \times W \quad (44)$$

式中： $D$ —挥发性有机物的产生量，t；

$n$ —单次循环焦炭塔个数，量纲一；

$\alpha$ —冷焦过程挥发性有机物的排放系数，见表 6；

$t$ —延迟焦化装置年运行时间，h；

$r$ —生焦周期，次/小时；

$\beta$ —切焦过程挥发性有机物的排放系数，见表 6；

$W$ —装置进料量，t。

表 6 延迟焦化装置无组织排放挥发性有机物产生系数

无组织排放过程	排放系数
冷焦过程	$2.59 \times 10^{-2}$ t/单塔 每次循环
切焦过程	$1.63 \times 10^{-4}$ t/t 装置进料

## 6.3 类比法

### 6.3.1 污染物产生量

新（改、扩）建装置无组织废气污染物产生量，可类比符合类比条件的现有装置无组织废气污染物有效实测数据进行核算，类比条件见 5.2.2。

### 6.3.2 污染物排放量

根据污染物产生量和污染治理设施治理效果核算排放量，采用式（19）计算。

## 6.4 实测法

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的实测法核算。若生态环境部发布新的挥发性有机物污染源源强计算方法，从其规定。

## 7 废水污染源源强核算方法

### 7.1 物料衡算法

#### 7.1.1 一般原则

物料衡算法适用于废水产生量和各项重金属源强核算。

新（改、扩）建工程污染源源强核算参数可采用工程设计数据。现有工程污染源源强核算参数选取核算时段内有效监测数据。

## 7.1.2 废水产生量

### 7.1.2.1 总排口废水产生量

全厂废水产生量采用式（45）计算。

$$d_{\text{总}} = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 \quad (45)$$

式中： $d_{\text{总}}$ —核算时段内全厂废水的产生量， $\text{m}^3$ ；

$d_1$ —各生产装置废水的产生量， $\text{m}^3$ ；

$d_2$ —循环水系统排放的废水量， $\text{m}^3$ ，按设计取值；

$d_3$ —化学水制取排放废水量， $\text{m}^3$ ，按设计取值；

$d_4$ —储运系统排水量， $\text{m}^3$ ；

$d_5$ —生活污水量， $\text{m}^3$ ，可参考 GB 50015 进行取值；

$d_6$ —污染雨水量， $\text{m}^3$ ，根据一次降雨污染雨水总量确定，采用式（46）计算。

$$d_6 = \frac{F_s \times H_s}{1000} \quad (46)$$

式中： $F_s$ —装置及设施污染区面积， $\text{m}^2$ ；

$H_s$ —降雨深度， $\text{mm}$ ，宜取 15~30  $\text{mm}$ 。

### 7.1.2.2 常减压蒸馏装置电脱盐废水产生量

常减压蒸馏装置电脱盐废水产生量采用式（47）计算。

$$d = (\alpha + \beta) \times W \quad (47)$$

式中： $d$ —电脱盐废水的产生量， $\text{m}^3$ ；

$\alpha$ —原油含水率，%；

$\beta$ —注水率，%，一般原油取 5%~8%，对于重质原油可取 10%；

$W$ —进入电脱盐罐原油的加工量， $\text{t}$ 。

### 7.1.2.3 含硫含氮酸性水产生量

含硫含氮酸性水主要来源于常减压、催化裂化、加氢、延迟焦化等装置。

a) 常减压装置初馏塔顶回流罐、常压塔顶回流罐和减压塔顶水封罐含硫含氮废水的产生量采用式（48）计算。

$$d = (\alpha + \beta) \times W_1 + (\gamma \times W_2 + \lambda \times W_3) + (W_4 + W_5 + \kappa \times W_6) \quad (48)$$

式中： $d$ —含硫含氮酸性水产生量， $\text{t}$ ；

$\alpha$ —电脱盐处理后原油的含水率，%；

$\beta$ —初馏塔底汽提蒸汽的注入率，%，一般取 1%~2%；

$W_1$ —初馏塔原油的进料量， $\text{t}$ ；

$\gamma$ —常压塔底汽提蒸汽的注入率，%，一般取 2%；

$W_2$ —常压塔原油的进料量，t；

$\lambda$ —常压塔侧线汽提蒸汽的注入率，%，一般取 1%；

$W_3$ —常压塔侧线的抽出量，t；

$W_4$ —抽真空系统的蒸汽量，t，二级抽真空取 8 kg/t 原油，三级抽真空取 11~12 kg/t 原油；

$W_5$ —减压炉管注的蒸汽量，t；

$\kappa$ —减压塔底汽提蒸汽的注入率，%，一般取 2%；

$W_6$ —减压塔的进料量，t。

b) 催化裂化装置分馏塔顶回流罐、压缩机段间分液罐和压缩机出口油气分离器含硫含氮酸性水的产生量采用式 (49) 计算。

$$d = (W_1 + \alpha \times W_2 + \beta \times W_3 + W_4 + W_5 + W_6) + W_7 + W_8 \quad (49)$$

式中： $d$ —含硫含氮废水的产生量，t；

$W_1$ —雾化蒸汽量，t，当以蜡油进料，雾化蒸汽量为进料量（含回炼油）的 3%，当以重油进料，雾化蒸汽量为新鲜原料的 5% 和回炼油的 2%~4% 二者之和；

$\alpha$ —汽提蒸汽注入率，%，一般取 0.3%；

$W_2$ —催化剂循环量，t；

$\beta$ —分馏塔侧线抽出汽提蒸汽的注入率，%，一般取 2%~3%；

$W_3$ —分馏塔侧线抽出轻柴油产量，t；

$W_4$ —预提升蒸汽量，t；

$W_5$ —防焦蒸汽量，t；

$W_6$ —分馏塔底搅拌蒸汽量，t；

$W_7$ —压缩机段间分液罐含硫含氮酸性水量，t；

$W_8$ —压缩机出口油气分离器含硫含氮酸性水量，t。

c) 加氢装置包括加氢精制和加氢裂化装置，高压分离器、低压分离器和分馏塔顶回流罐含硫含氮酸性水的产生量采用式 (50) 计算。

$$d = W_1 + \alpha \times W_2 \quad (50)$$

式中： $d$ —含硫含氮酸性水产生量，t；

$W_1$ —加氢反应生成水量，t；

$\alpha$ —注水率，%，一般加氢裂化取 6%~10%，加氢精制取 4%~8%；

$W_2$ —加氢装置进料量，t。

d) 延迟焦化装置含硫含氮酸性水主要来源于分馏塔顶油水分离器和焦化富气分液罐排水，产生量采用式 (51) 计算。

$$d = \alpha \times W \quad (51)$$

式中： $d$ —含硫含氮酸性水的产生量，t；

$\alpha$ —注水率，%；

$W$ —延迟焦化装置的循环量，t。

#### 7.1.2.4 其他生产装置废水产生量

石油炼制装置及设施废水的产生量采用式（52）计算。

$$d = d_1 + d_2 + d_3 - d_4 - d_5 - d_6 - d_7 \quad (52)$$

式中： $d$ —核算时段内废水的产生量， $m^3$ ；

$d_1$ —原辅材料带入的水量， $m^3$ ；

$d_2$ —补充的新鲜水量， $m^3$ ；

$d_3$ —反应生成水量， $m^3$ ；

$d_4$ —产品的带出水量， $m^3$ ；

$d_5$ —蒸发损失的水量， $m^3$ ；

$d_6$ —工艺废气带出的水量， $m^3$ ；

$d_7$ —固体废物带出的水量， $m^3$ 。

#### 7.1.3 废水中总铅、总砷、总镍、总汞、烷基汞及总钒等金属含量

废水中总铅、总砷、总镍、总汞、烷基汞及总钒等微量金属采用式（53）计算。

$$D = D_y - D_c - D_g - D_s \quad (53)$$

式中： $D$ —核算时段内废水中微量金属的产生量，t；

$D_y$ —原辅材料带入的微量金属量，t；

$D_c$ —产品带出的微量金属量，t；

$D_g$ —工艺废气带出的微量金属量，t；

$D_s$ —固体废物带出的微量金属量，t。

部分生产装置及排放口废水排放金属含量核算方法见表7。

表7 石油炼制废水中金属含量的计算方法

污染源	污染物	核算方法
常减压蒸馏装置电脱盐废水排放口	总汞、烷基汞	$D = D_y$
废水汽提装置废水排放口	总砷	$D = D_y$
催化裂化装置烟气脱硫废水排放口 催化汽油吸附脱硫装置烟气脱硫废水排放口	总镍	$D = D_y - D_g - D_s$
航空汽油调和车间废水排放口 四乙基铅生产装置废水排放口	总铅	$D = D_y - D_c$
企业废水总排放口	总钒	$D = D_y - D_g - D_s$

#### 7.1.4 废水污染物排放量

核算时段废水污染物的排放量采用式（54）计算。

$$D = D_0 \times (1 - \eta_{\text{收集}} \eta_{\text{去除}}) \quad (54)$$

式中： $D$ —核算时段内废水中某种污染物的排放量，t；

$D_0$ —核算时段内废水中某种污染物的产生量，t；

$\eta_{\text{收集}}$ —废水收集进污水处理设施的收集效率，%；

$\eta_{\text{去除}}$ —污水处理设施对某种污染物的去除效率，%。

## 7.2 类比法

### 7.2.1 一般原则

类比法适用于新（改、扩）建废水污染源中各污染物（除重金属外）。

### 7.2.2 污染物产生量

新（改、扩）建装置废水污染物产生量，可类比符合类比条件的现有装置废水污染物有效实测数据进行核算，类比条件见 5.2.2。

### 7.2.3 污染物排放量

根据污染物产生量和污染治理设施治理效率核算排放量，采用式（54）计算。

## 7.3 实测法

### 7.3.1 一般原则

实测法适用于具有有效连续自动监测数据或有效手工监测数据的现有污染源。

### 7.3.2 采用自动监测数据核算

采用自动监测数据进行污染物排放量核算时，污染源自动监测系统及数据需符合 HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355、HJ/T 356、HJ/T 373、HJ 630、HJ 853、HJ 880 及企业排污许可证等要求。

核算时段内污染物排放量采用式（55）计算。

$$D = \sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i) \times 10^{-6} \quad (55)$$

式中： $D$ —核算时段内某种污染物排放量，t；

$n$ —核算时段内废水排放时间，d；

$\rho_i$ —第  $i$  次监测废水中某种污染物日均排放质量浓度，mg/L；

$q_i$ —第  $i$  次监测日废水排放量，m<sup>3</sup>/d。

### 7.3.3 采用手工监测数据核算

采用执法监测、排污单位自行监测等手工监测数据进行污染物排放量核算时，监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等需符合 HJ/T 91、HJ/T 92、HJ/T 373、HJ 630、HJ 853、HJ 880 及企业排污许可证等要求。除执法监测外，其他所有手工监测时段的生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷（平均生产负荷即企业该时段内实际生产量/该时段内设计生产量），并给出生产负荷对比结果。

核算时段内废水中某种污染物排放量采用式（56）计算。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i)}{n} \times d \times 10^{-6} \quad (56)$$

式中： $D$ —核算时段内废水中某种污染物的排放量，t；

$n$ —核算时段内有效日监测数据的数量，量纲一；

$\rho_i$ —第  $i$  次监测废水中某种污染物的排放日均质量浓度，mg/L；

$q_i$ —第  $i$  次监测日废水的排放量，m<sup>3</sup>/d；

$d$ —核算时段内污染物的排放时间，d。

## 7.4 产污系数法

### 7.4.1 废水产生量

核算时段内废水产生量采用式（57）计算。

$$d = c \times S \times 10^4 \quad (57)$$

式中： $d$ —核算时段内废水的产生量，t；

$c$ —各装置单位原（料）油或产品工业废水产污系数，t/t 原（料）油或产品，参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》取值（以最新版本为准）；

$S$ —核算时段内原（料）油加工量或产品，10<sup>4</sup> t。

### 7.4.2 污染物产生量

核算时段内废水污染物产生量采用式（58）计算。

$$D_0 = c \times S \times 10^{-2} \quad (58)$$

式中： $D_0$ —核算时段内废水中某种污染物产生量，t；

$c$ —各装置单位原（料）油或产品废水中某种污染物的产污系数，g/t 原（料）油或产品，参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》取值（以最新版本为准）；采用罕见、特殊原料或石油炼制工艺的生产装置，可咨询行业组织或石油炼制专家及技术人员，选取近似的按产品、原料、工艺和规模分类的系数代替；

$S$ —核算时段内原（料）油加工量或产品产量，10<sup>4</sup> t。

### 7.4.3 污染物排放量

核算时段废水污染物排放量采用式（11）计算。

## 8 噪声源强核算方法

### 8.1 类比法

噪声源采用设备商提供的源强数据。类比法采用的类比对象优先顺序为噪声源设备技术协议中确定的源强参数、同型号设备、同类设备。

设备型号未确定时，应根据同类设备噪声水平按保守原则确定噪声源强，或参考附录 C 确定噪声

源强。

## 8.2 实测法

根据相关技术规范，对正常情况下各产噪声设备的噪声源强进行实测。

## 9 固体废物源强核算方法

### 9.1 物料衡算法

#### 9.1.1 一般原则

按照物质守恒定律，参照企业工艺装置投入产出物料平衡计算固体废物产生量。

#### 9.1.2 催化裂化装置废催化剂

催化裂化装置废催化剂的产生量采用式（59）计算。

$$D_{\text{产生量}} = D_{\text{新鲜}} + D_{\text{原料金属}} - D_{\text{颗粒物}} - D_{\text{油浆}} \quad (59)$$

式中： $D_{\text{产生量}}$ —核算时段内催化裂化装置废催化剂的产生量，t；

$D_{\text{新鲜}}$ —核算时段内催化裂化装置补充的新鲜催化剂量，t；

$D_{\text{原料金属}}$ —核算时段内催化裂化装置原料中的金属镍和钒带入量，t；

$D_{\text{颗粒物}}$ —核算时段内催化裂化装置再生烟气旋风分离后废气的排放颗粒物量，t；

$D_{\text{油浆}}$ —核算时段内催化油浆中的固体含量，t。

#### 9.1.3 其他装置废催化剂

其他装置废催化剂产生量采用式（60）计算。

$$D_{\text{产生量}} = D_{\text{新鲜}} \quad (60)$$

式中： $D_{\text{产生量}}$ —核算时段内装置废催化剂的产生量，t；

$D_{\text{新鲜}}$ —核算时段内装置填充的新鲜催化剂量，t。

#### 9.1.4 污水处理过程污泥量

石油炼制工业污水处理过程污泥产生量参照 HJ 2045 确定。

## 9.2 类比法

新（改、扩）建污染源固体废物产生量，可类比符合类比条件的现有装置固废的产生量进行核算。类比条件见 5.2.2。

## 9.3 实测法

通过企业固体废物的类别、产生量、处置、流向等台账记录核算现有工程固体废物产生量。

## 9.4 产污系数法

核算时段内固体废物产生量采用式（61）计算。

$$d=10 \times c \times S \quad (61)$$

式中： $d$ —固体废物的产生量，t；

$c$ —单位产品的产污系数， $t/t$ ，参见《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》取值（以最新版本为准）；采用罕见、特殊原料或石油炼制工艺的生产装置，可咨询行业组织或石油炼制专家及技术人员，选取近似的按产品、原料、工艺、规模分类的核算系数代替。

$S$ —核算时段内原料的产量， $10^4 t$ 。

## 10 其他

10.1 源强核算过程中，工作程序、源强识别、核算方法及参数选取应符合要求。

10.2 如存在其他有效的源强核算方法，也可以用于核算污染物源强。

10.3 对于国内外首次采用的生产工艺、污染治理技术等，可参考中试数据确定污染物源强。

附录 A

(资料性附录)

源强核算结果及相关参数列表形式

表 A.1 生产装置/设施废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

设施	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时 间/(h)	
				核算 方法	废气产生 量/(m <sup>3</sup> /h)	产生质量浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	产生量/ (kg/h)	工艺	效率 /%	核算 方法	废气排放 量/(m <sup>3</sup> /h)	排放质量浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	排放量/ (kg/h)		
主体 装置	生产装 置 1	排气筒 (正 常排放)	颗粒物												
			SO <sub>2</sub>												
			NO <sub>x</sub>												
		排气筒 (非 正常排放)	颗粒物												
			SO <sub>2</sub>												
			NO <sub>x</sub>												
		无组织排放	挥发性有 机物												
			H <sub>2</sub> S												
			.....												
.....															
公用 工程		排气筒 (正 常排放)	颗粒物												
			SO <sub>2</sub>												
			NO <sub>x</sub>												
		排气筒 (非 正常排放)	颗粒物												
			SO <sub>2</sub>												
			NO <sub>x</sub>												
			颗粒物												
.....															

续表

设施	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/(h)
				核算方法	废气产生量/(m <sup>3</sup> /h)	产生质量浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	产生量/(kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/(m <sup>3</sup> /h)	排放质量浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	排放量/(kg/h)	
储运工程	原油罐		挥发性有机物											
	.....													
.....														

注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值。

表 A.2 生产装置/设施产生废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置/设施	废水类别	污染物	污染物产生				预处理措施		污染物排放				排放时间(h)
			核算方法	废水产生量/(m <sup>3</sup> /h)	产生质量浓度/(mg/L)	产生量/(kg/h)	工艺	效率/(%)	核算方法	废水排放量/(m <sup>3</sup> /h)	排放质量浓度/(mg/L)	排放量/(kg/h)	

注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值。

表 A.3 污水处理场废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	进入厂区综合污水处理厂污染物情况			治理措施		污染物排放				排放时间/(h)
		废水产生量/(m <sup>3</sup> /h)	产生质量浓度/(mg/L)	产生量/(kg/h)	工艺	综合处理效率/(%)	核算方法	废水排放量/(m <sup>3</sup> /h)	排放质量浓度/(mg/L)	排放量/(kg/h)	
污水处理场	COD										
	BOD <sub>5</sub>										
	氨氮										
	总氮										
	总磷										
	.....										

注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值。

表 A.4 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	噪声源	声源类型 (频发、偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
			核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
生产装置 1	产噪设备 1								
	产噪设备 2								
	...								
	其他声源								
生产装置 2	产噪设备 1								
	产噪设备 2								
	...								
	其他声源								
...									

注 1: 其他声源主要是指撞击噪声等。  
 注 2: 声源表达量: A 声功率级 ( $L_{Aw}$ ) , 或中心频率为 63~8000 Hz 8 个倍频带的声功率级 ( $L_w$ ) ; 距离声源 r 处的 A 声级 [ $L_{A(r)}$ ] 或中心频率为 63~8000 Hz 8 个倍频带的声压级 [ $L_{p(r)}$ ]。

表 A.5 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
						.		

注: 固体废物属性指第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物、危险废物 (按照《国家危险废物名录》划分) 等。

附录 B

(资料性附录)

石油炼制部分生产装置废气产污系数

表 B.1 石油炼制部分生产装置废气污染物产生系数

污染源		污染物	单位	产污系数
工艺加热炉	燃料气	氮氧化物	kg/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> 燃料	18.71
		颗粒物	kg/t 原料(油)或产品	0.02×N
	燃料油	氮氧化物	kg/t 燃料	3.6
		颗粒物	kg/t 燃料	0.14×N
催化裂化装置催化剂再生烟气		氮氧化物	kg/t 原料	0.204
		颗粒物	kg/t 原料	0.695
催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气		颗粒物	kg/t 原料	0.695
连续重整装置催化剂再生烟气		挥发性有机物	kg/t 原料	0.021
延迟焦化装置工艺废气		苯并(a)芘	kg/t 原料	0.0122

注：N 为单位产品废气排放量，参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》取值（以最新版本为准）或表 B.2 选取。

表 B.2 石油炼制部分生产装置废气产生量

生产装置	设计能力	单位	废气产生量
渣油加氢装置	> 150 万吨/年	立方米/吨原料	65
催化裂化汽油吸附脱硫装置	所有规模	立方米/吨原料	81

表 B.3 生产装置设备与管线组件密封点统计

密封点类型	介质状态	数量(个)
阀门	气体	
	有机液体	
法兰	—	
泵	—	
泄压设备	—	
连接件	—	
压缩机	—	
搅拌器	—	
开口阀或开口管线	—	
其他	—	
合计		

## 附录 C

(资料性附录)

## 石油炼制生产装置主要设备噪声源强参考表

表 C.1 石油炼制生产装置主要设备噪声源强

装置(单元)名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值/dB(A)	室内/室外
常减压蒸馏	常压炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	减压炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	80~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
	压缩机	连续	基础减振	90	室外
渣油加氢	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<90	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减振	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
加氢裂化	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减振	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
煤油加氢	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减振	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
重油催化裂化	主风机	连续	加装消声器	99	室外
	增压机	连续	低噪声电机	95	室外
	气压机	连续	基础减振	95	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~95	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	放空	间断	加装消声器	90	室外
汽油醚化加氢	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	引风机	连续	—	90	室外

续表

装置(单元)名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值/dB(A)	室内/室外
汽油醚化加氢	压缩机	连续	基础减振	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
气体分馏	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
柴油加氢精制	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减振	95	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
直柴改质	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	压缩机	连续	基础减振	95	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
轻烃回收	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
芳烃联合	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
	加热炉	连续	低噪声燃烧器	85~92	室外
	引风机	连续	—	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	再生风机	连续	消声器	93	室外
	压缩机	连续	基础减振	92~96	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
烷基化	放空	间断	消声器	85	室外
	风机	连续	消声器	<85	室外
	压缩机	连续	基础减振	98	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
异构化	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	压缩机	连续	基础减振	98	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
异构脱蜡	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	加热炉	连续	低噪声燃烧器	85~92	室外
	压缩机	连续	基础减振	98	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
MTBE	机泵	连续	隔声罩	85~90	室外
氢气回收	压缩机	连续	基础减振	95	室外
	机泵	连续	基础减振	85	室外

续表

装置(单元)名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值/dB(A)	室内/室外
硫磺回收	焚烧炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	风机	连续	消声器	<85	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	90	室外
凝结水站	闪蒸蒸汽分离器	连续	低噪声设备	90	室外
	凝结水泵	连续	低噪声设备、基础减振	87	室外
	再生水泵	连续	低噪声设备、基础减振	85	室外
余热回收站	热水循环泵	连续	低噪声设备、基础减振	95	室外
	冷水泵	连续	低噪声设备、基础减振	85	室外
空分空压站	空气压缩机	连续	选择低噪声设备	95	室外
循环水场	冷却塔	连续	—	85	室外
	水泵	连续	减振	87	室外
污水处理场	污水总提升泵	连续	减振	93	室外
	不合格水提升泵	连续	减振	93	室外
	压缩机	连续	低噪声叶片	95	室外
	鼓风机	连续	低噪声叶片	95	室外
火炬及燃料气回收系统	火炬头	间断	—	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	93	室外
	螺杆压缩机	连续	—	95	室外
原油罐区	机泵	连续	低噪声电机	95	室外
重油罐区	渣油泵	连续	低噪声电机	90	室外
	蜡油泵	连续	低噪声电机	90	室外
	RDS 重油泵	连续	低噪声电机	90	室外
	轻蜡油泵	连续	低噪声电机	90	室外
中间原料罐区	重整供料泵	连续	低噪声电机	85	室外
	重整汽油泵	连续	低噪声电机	85	室外
	柴油泵	连续	低噪声电机	85	室外
	煤油泵	连续	低噪声电机	85	室外
	汽油泵	连续	低噪声电机	85	室外
	抽余泵	连续	低噪声电机	85	室外
	石脑油泵	连续	低噪声电机	85	室外
	加氢尾油泵	连续	低噪声电机	85	室外
球罐区	液化气供料泵	连续	低噪声电机	85	室外
	液化气装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
	液化气装船泵	间断	低噪声电机	85	室外
	氢气压缩机	连续	低噪声电机	85	室外
	氨液供料泵	连续	低噪声电机	85	室外
	丙烯供料泵	连续	低噪声电机	85	室外
	丙烯装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
	C4 供料泵	连续	低噪声电机	85	室外
原料罐区	甲醇供料泵	连续	低噪声电机	85	室外

续表

装置（单元）名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值/dB(A)	室内/室外
产品罐区	汽油调和泵	间断	低噪声电机	85	室外
	煤油调和泵	间断	低噪声电机	85	室外
	柴油调和泵	间断	低噪声电机	85	室外
	汽油装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
	汽油装船泵	间断	低噪声电机	85	室外
	柴油装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
	柴油装船泵	间断	低噪声电机	85	室外
	石脑油装船泵	间断	低噪声电机	85	室外
	苯装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
	二甲苯装车泵	间断	低噪声电机	85	室外
液体硫磺罐区	液体硫磺泵	间断	低噪声电机	85	室外