

# 广东省生态环境厅

粤环函〔2023〕538号

## 广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物 和氮氧化物减排量核算方法的通知

各地级以上市生态环境局：

《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》和《重点工程氮氧化物减排量核算方法（2023年修订版）》经征求地市生态环境局、厅内部处（室）和直属单位意见，召开专家咨询会议修改完善，并经厅领导专题会研究同意，现印发你们，请认真组织实施。实施过程中遇到的问题，请径向省厅反映。

广东省生态环境厅

2023年11月17日

# 广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 (2023年修订版)

## 1. 范围

本文件规定了广东省工业源挥发性有机物（VOCs）减排量核算方法，适用于现有工业类建设项目开展VOCs综合整治提升时VOCs减排量的核算；工业类建设项目开展环境影响评价时，新建项目、技改、扩建项目及其现有项目的VOCs产生量、排放量、减排量核算优先采用本方法。

广东省石油炼制企业、石油化学工业企业及成品油和化学品储存、分装（配送）企业，按照《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）中《石化行业VOCs污染源排查工作指南》核算VOCs排放量，按照本文件要求核算减排量。

本文件替代《关于指导大气污染防治项目入库工作的通知》（粤环办〔2021〕92号）中附件1《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》。凡是引用文件，其最新版本适用于本文件。

## 2. 一般原则

工业企业VOCs综合整治提升（包括源头替代、工程治理、生产工艺水平提升、清洁生产水平提升等，下同）的VOCs减排

量计算应遵循以下原则。

(1) 遵循排污许可证申请与核发技术规范、污染源源强核算标准以及主要污染物总量减排核算技术指南等文件有关 VOCs 排放量和减排量的核算原则。

(2) 根据工业行业污染源类型确定不同的 VOCs 减排量核算方法，原则上同一行业内所有企业使用相同的 VOCs 减排量核算方法。

(3) 工业企业 VOCs 综合整治提升的 VOCs 减排量不包括临时降低生产负荷产生的减排量。

### 3. 工业源 VOCs 减排量计算方法

#### 3.1 现有企业 VOCs 减排量核算

现有企业 VOCs 减排量是指其基准期排放量与减排期排放量之差。

##### 3.1.1 基准期排放量

指工业企业完成综合整治提升后，以上一自然年度的生产活动水平数据和 VOCs 控制水平为基准核算的 VOCs 排放量。

##### 3.1.2 减排期排放量

指以工业企业完成综合整治提升后一年的生产活动水平数据和 VOCs 控制水平为基准核算的 VOCs 排放量。

##### 3.1.3 企业排放量核算数据选取原则

(1) 生产活动水平数据：包括但不限于 VOCs 物料投用量、废弃 VOCs 溶剂和废弃物的回收量、主要产品产量等。

(2) 基准期年度活动水平数据: 以上一自然年度活动水平数据为基准, 如上一自然年度生产活动水平偏低的, 以过去三年生产活动水平的平均值为基准, 不足三年的, 以实际生产时长取平均值为年平均值。

(3) 减排期年度活动水平数据: 以一个自然年度活动水平数据为基准, 生产活动水平数据不足 12 个月的, 以当年实际生产时长 (不少于 3 个月) 的实际运行台账记录的涉 VOCs 排放原辅材料和产品产量为依据, 按公式 3.1-1 折算减排期年度活动水平数据。

$$\text{减排期年度活动水平数据} = \frac{\text{基准期涉 VOCs 产品产量 (或原辅材料)}}{\text{减排期涉 VOCs 产品产量 (或原辅材料)}} \times \text{减排期实际活动水平数据}$$

(公式 3.1-1)

### 3.2 工业类建设项目 VOCs 排放量与减排量核算

(1) 新建企业以设计产能的活动水平数据核算 VOCs 排放量。

(2) 现有企业涉及新建项目、技改、扩建项目需开展环境影响评价时, 应分别核算现有项目和新建项目、技改、扩建项目的 VOCs 减排量 (如有) 与排放量。其中现有项目的 VOCs 排放量参考现有企业 VOCs 基准期排放量计算方法, 如同时开展 VOCs 整治提升的, 可按现有企业 VOCs 减排量计算方法核算减排量; 新建项目、技改、扩建项目的 VOCs 排放量参考基准期排放量核算方法, 以设计产能的活动水平数据进行核算。

### 3.3 排放量核算方法选择

(1) 印刷、印染、家具制造、制鞋、汽车制造、摩托车制造、自行车制造、机械涂层、易拉罐生产/漆包线生产/汽车维修/工艺品表面涂层等溶剂使用源企业，采用物料衡算法核算 VOCs 排放量。

(2) 涂料、油墨、颜料及类似产品制造，食品制造业，农副产品加工业，造纸及纸制品业，橡胶板、管、带的制造，再生橡胶制造，泡沫塑料制造，塑料人造革、合成革制造、人造板制造等工艺过程源企业，采用排放系数法核算 VOCs 排放量。

(3) 石油炼制企业、石油化学工业企业及成品油和化学品储存、分装（配送）企业，按照《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）中《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》核算 VOCs 排放量。

(4) 企业存在多种生产工艺时，应针对不同工艺采取合适的核算方法。企业核算方法选取参考表 3.3-1。

表 3.3-1 企业核算方法选取参照表

核算方法	工艺类型	国民经济代码对应情况
物料 衡算法	印刷	书、报刊印刷（C2311）、本册印制（C2312）、包装装潢及其他印刷（C2319），以及从事印刷复制及印前处理、制版，印后加工的装订、表面整饰及包装成型等生产活动的工业企业。
	印染	棉纺织及印染精加工（C171）、毛纺织及染整精加工（C172）、麻纺织及染整精加工（C173）、丝绢纺织及印染精加工（C174）、化纤织造及印染精加工（C175）工业企业。
	家具制造	家具制造（C2110）、竹、藤家具制造（C2120）、金属家具制造（C2130）、塑料家具制造（C2140）、其他家具制造（C2190）工业企业。

核算方法	工艺类型	国民经济代码对应情况
	制鞋	纺织面料鞋制造 (C1951)、皮鞋制造 (C1952)、塑料鞋制造 (C1953)、橡胶鞋制造 (C1954)、其他制鞋业 (C1959) 工业企业。
	汽车制造	汽柴油车整车制造 (C3611)、新能源车整车制造 (C3612) 工业企业。
	摩托车制造	摩托车整车制造 (C3751)、摩托车零部件及配件制造 (C3752) 工业企业。
	自行车制造	自行车制造 (C3761) 工业企业。
	机械涂层	文教、工美、体育和娱乐用品制造业 (C24)、
	易拉罐生产/漆包线生产/汽车维修/工艺品表面涂层	金属制品业 (C33)、通用设备制造业 (C34)、专用设备制造业 (C35)、汽车制造业 (C36) (不包含 C361)、铁路/船舶/航空航天和其他运输设备制造业 (C37) 和计算机、通信和其他电子设备制造业 (C39) 工业企业。
排放系数法	涂料、油墨、颜料及类似产品制造	涂料制造 (C2641)、油墨及类似产品制造 (C2642) 工业企业、专用化学产品制造 (C266)。
	医药制造业	医药制造业 (C27)。
	食品制造业	农副食品加工业 (C13)。
	农副产业加工业	
	造纸及纸制品业	造纸和纸制品业 (C22)。
	再生橡胶制造	橡胶和塑料制品业 (C29)。
	橡胶板、管、带的制造	
	泡沫塑料制造	
	塑料人造革	
	合成革制造	
人造板制造	胶合板制造 (C2021)、纤维板制造 (C2022)、刨花板制造 (C2023) 和其他人造板制造 (C2029) 工业企业。	
备注：其他未列明的行业，可参考同类型生产工艺选取适当的计算方法。		

### 3.3.1 物料衡算法

核算期（减排期或基准期）内 VOCs 排放量采用公式 3.3-1 计算：

$$E_{\text{排放}} = E_{\text{投用}} - E_{\text{回收}} - E_{\text{去除}} \quad (\text{公式 3.3-1})$$

式中：

$E_{\text{排放}}$ —核算期内 VOCs 排放量，吨；

$E_{\text{投用}}$ —核算期内使用物料中 VOCs 量之和，吨；

$E_{\text{回收}}$ —核算期内各种 VOCs 溶剂与废弃物回收物中不用于循环使用的 VOCs 量之和，吨；

$E_{\text{去除}}$ —核算期内污染控制措施 VOCs 去除量，吨。

### (1) VOCs 投用量 $E_{\text{投用}}$

VOCs 投用量为减排期内企业使用的各种 VOCs 物料中 VOCs 量之和，采用公式 3.3-2 计算。VOCs 物料包括但不限于：涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、油墨、胶粘剂等。

$$E_{\text{投用}} = \sum_{i=1}^n (W_i \times WF_i) \quad (\text{公式 3.3-2})$$

式中：

$W_i$ —核算期内含 VOCs 物料  $i$  投用量，吨；

$WF_i$ —核算期内含 VOCs 物料  $i$  的 VOCs 质量百分含量，%。

VOCs 质量百分含量 (%) 取值说明：

①VOCs 物料的投用量以企业原辅材料购入凭证，结合企业原辅料使用台账、领料记录等为依据。原辅材料中 VOCs 含量优先以检测报告作为核定依据，该检测报告必须由取得计量认证合格证书的检测机构出具；无法提供有效检测报告的，可参考原辅材料的化学品安全技术说明书 (MSDS)，对于原辅料 MSDS 中 VOCs 物质占比是确定值时，将质量占比相加即可；对于质量占

比为范围区间的,计算时 VOCs 含量取上限和下限的算术平均值,超过 100%的取 100%。

②国标等标准中的 VOCs 含量限值的单位为克/升 (g/L) 或者质量占比 (%) 两种,两者的换算公式如下:

$$\text{VOCs 含量}(\%) = \frac{\text{VOCs 含量}(\text{g/L})}{\text{密度}(\text{g/L})} \times 100\% \quad (\text{公式 3.3-3})$$

③涂料应根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)、《船舶涂料中有害物质限量》(GB 38469-2019)、《室内地坪涂料中有害物质限量》(GB 38468-2019)、《工业防护涂料中有害物质限量》(GB 30981-2020)、《车辆涂料中有害物质限量》(GB 24409-2020)、《木器涂料中有害物质限量》(GB 18581-2020)、《家具成品及原辅料中有害物质限量》(SZJG52-2016)、《低挥发性有机物含量涂料技术规范》(SZJG54-2017)等标准要求的采样、分析方法出具的 VOCs 含量检测报告;胶粘剂应根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB 33372-2020)标准要求的采样、分析方法出具的 VOCs 含量检测报告;油墨应根据《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB38507-2020)标准要求的采样、分析方法出具的 VOCs 含量检测报告;清洗剂应根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508-2020)标准要求的采样、分析方法出具的 VOCs 含量检测报告,且检测报告中应说明所参照的产品类型、VOCs 限量值信息,非标准方法的送检方法结果判定为无效检测报告。

不属于涂料、胶粘剂、清洗剂、油墨产品质量标准适用范围内的 VOCs 物料（如脲醛、酚醛、三聚氰胺甲醛胶粘剂等），可视产品用途或者使用工艺情况参照涂料、胶粘剂、清洗剂、油墨产品等标准采样和分析方法出具 VOCs 含量检测报告。

对于新建项目、技改、扩建项目无法提供 VOCs 含量检测报告或 MSDS 的，物料的 VOCs 含量取值可参考同类企业、同类别涂料或相关标准规定的 VOCs 含量限值。

④基准期 VOCs 质量百分含量（%）取值与减排期的取值依据应为同一类型。

## （2）VOCs 回收量 $E_{\text{回收}}$

VOCs 回收量为核算期内各种 VOCs 溶剂与废弃物回收物中 VOCs 量之和，仅统计不回用于生产的量，不包括通过有机废气治理设施实现的回收量。即统计通过外售或委托有资质单位处理等途径，以危废或有机溶剂等形式离开生产系统的 VOCs 量。计算公式如下：

$$E_{\text{回收}} = \sum_{i=1}^n (W_j \times WF_j) \quad (\text{公式 3.3-4})$$

式中：

$E_{\text{回收}}$ —核算期内各种废弃 VOCs 溶剂和废弃物回收物中 VOCs 量之和，吨；

$W_j$ —核算期内各种废弃 VOCs 溶剂和废弃物  $j$  的回收量，吨，以企业委托的有资质危险废物处理单位出具发票等凭证为计算依

据;

$WF_j$ —核算期内各种废弃 VOCs 溶剂和废弃物  $j$  中 VOCs 的含量, %, 以企业委托的具有检测资质的第三方单位提供的分析报告作为依据。

废弃 VOCs 溶剂或废弃物包含废油墨、废油漆、废胶粘剂、废有机溶剂等, 不包括废活性炭、废抹布、废油漆桶、废油漆渣、废油墨桶、废胶桶、废矿物油、废机油、喷淋废水等。

其中, 废油墨、废油漆、废胶粘剂、废有机溶剂在生产过程中不掺杂其他原辅料的情况下, 可用原辅材料 VOCs 含量检测报告作为申报依据; 若是掺杂其他原辅料的情况下(如多种原辅料混合或者掺杂水等), 则回收的有机溶剂 VOCs 含量测定方法可参考《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508-2020)中的相关测定方法进行含量检测, 若企业使用多种不同类别有机溶剂, 应抽取不少于三份样品送检, VOCs 含量取平均值, 有机溶剂 VOCs 回收量必须小于投入量, 具体原则参考原辅料相关规定。

### (3) VOCs 去除量 $E_{\text{去除}}$

#### ① 监测法

根据公式 3.3-5 和公式 3.3-6 计算 VOCs 去除量。

$$E_{\text{去除}} = \sum_{i=1}^n E_{\text{去除}, i} \quad (\text{公式 3.3-5})$$

式中:

$E_{\text{去除}}$ —核算期内污染控制设施的 VOCs 去除总量, 吨;

$E_{\text{去除},i}$ —核算期内污染控制设施  $i$  的 VOCs 去除量，吨；

$$E_{\text{去除},i} = (C_{\text{入口},i} \times Q_{\text{入口},i} - C_{\text{出口},i} \times Q_{\text{出口},i}) \times t_i \times 10^9 \quad (\text{公式 3.3-6})$$

式中：

$C_{\text{入口},i}$ —核算期内污染控制设施  $i$  入口的 VOCs 排放浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$Q_{\text{入口},i}$ —核算期内污染控制设施  $i$  入口的气体流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$C_{\text{出口},i}$ —核算期内污染控制设施  $i$  出口的 VOCs 排放浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$Q_{\text{出口},i}$ —核算期内污染控制设施  $i$  出口的气体流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$t_i$ —核算期内污染控制设施  $i$  的运行时间，h。

VOCs 的排放浓度以 TVOC 或非甲烷总烃表征（根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），TVOC 指采用规定的监测方法，对废气中的单项 VOCs 物质进行测量，加和得到 VOCs 物质的总量，以单项 VOCs 物质的质量浓度之和，实际工作中，应按预期分析结果，对占总量 90% 以上的单项 VOCs 物质进行测量，加和得出；企业使用的原辅料、生产工艺过程、产品、副产品，涉及《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824-2019）附录 A、B 所述物料的，结合相关环境管理要求，筛选计入 TVOC 的物质）。

监测数据应由取得计量认证合格证书的检测机构出具，或采用有效的自动监测数据。企业自送样品的委托分析结果不能作为

计算依据，具体的监测点位、监测指标与监测频次、监测方法应参照行业排污单位自行监测技术指南（无行业排污单位自行监测技术指南的按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017））以及行业排放标准要求执行。核算周期内有多次手工监测时，可采用算术平均值作为排放量计算依据，监测期间涉 VOCs 排放的工序生产负荷平均值与核算期的生产负荷统计结果基本一致（二者差值不大于 5%）；采用自动监测数据的，应使用核算期内有效数据的平均值。

## ②核定法

企业无法同时提供基准期和减排期的有效监测数据，或涉 VOCs 排放的工序生产负荷平均值与核算期的生产负荷统计结果偏差较大的，应采用核定法计算 VOCs 去除量。

$$E_{\text{去除},i} = (E_{\text{投用},k} - E_{\text{回收},k}) \times \varepsilon_k \times \eta_i \quad (\text{公式 3.3-7})$$

式中：

$E_{\text{投用},k}$ —核算期内污染控制设施  $i$  对应的废气收集工段投用的各种物料中 VOCs 量之和，吨；

$E_{\text{回收},k}$ —核算期内污染控制设施  $i$  对应的废气收集工段各种 VOCs 溶剂与废弃物回收物中 VOCs 量之和，吨；不包括通过有机废气治理设施实现的回收量；

$\varepsilon_k$ —核算期内废气收集工段的废气收集效率，%。废气收集效率可参考下表 3.3-2；

$\eta_i$ —核算期内污染控制设施  $i$  的治理效率，%。根据处理工艺

参考表 3.3-3 取值。

计算去除量时应注意废气实际收集的工段，未收集或已收集但未处理不纳入计算。

3.3-2 废气收集集气效率参考值

废气收集类型	废气收集方式	情况说明	收集效率 (%)
全密封设备/ 空间	单层密闭负压	VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备 (含反应釜)、密闭管道内, 所有开口处, 包括人员或物料进出口处呈负压	90
	单层密闭正压	VOCs 产生源设置在密闭车间内, 所有开口处, 包括人员或物料进出口处呈正压, 且无明显泄漏点	80
	双层密闭空间	内层空间密闭正压, 外层空间密闭负压	98
	设备废气排口直连	设备有固定排放管 (或口) 直接与风管连接, 设备整体密闭只留产品进出口, 且进出口处有废气收集措施, 收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。	95
半密闭型集气 设备 (含排气柜)	污染物产生点 (或生产设施) 四周及上下有围挡设施, 符合以下两种情况: 1. 仅保留 1 个操作工位面; 2. 仅保留物料进出通道, 通道敞开面小于 1 个操作工位面。	敞开面控制风速不小于 0.3m/s	65
		敞开面控制风速小于 0.3m/s	0
包围型集气罩	通过软质垂帘四周围挡 (偶有部分敞开)	敞开面控制风速不小于 0.3m/s;	50
		敞开面控制风速小于 0.3m/s	0
外部集气罩	---	相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s	30
		相应工位存在 VOCs 逸散点控制风速小于 0.3m/s, 或存在强对流干扰	0
无集气设施	---	1、无集气设施; 2、集气设施运行不正常	0
备注: 同一工序具有多种废气收集类型的, 该工序按照废气收集效率最高的类型取值。			

表 3.3-3 废气治理效率参考值

治理技术	治理工艺		治理效率
燃烧及其组合技术 <sup>1</sup>	蓄热燃烧(RTO)		90%
	旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热燃烧		85%
	活性炭吸附-脱附-蓄热燃烧		70%
	直接燃烧(TO)		90%
	旋转式分子筛吸附-脱附-直接燃烧		85%
	活性炭吸附-脱附-直接燃烧		70%
	蓄热催化燃烧(RCO)		85%
	旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧		80%
	活性炭吸附-脱附-蓄热催化燃烧		65%
	催化燃烧(CO)		80%
	旋转式分子筛吸附-脱附-催化燃烧		75%
活性炭吸附-脱附-催化燃烧		60%	
吸附技术	建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”(活性炭年更换量优先以危废转移量为依据,吸附比例建议取值15%)作为废气处理设施VOCs削减量		——
回收及其组合技术 <sup>1、2</sup>	冷凝-膜分离-吸附		90%
	冷凝-吸附	非轻烃(碳5及以上) 或深冷(冷凝温度低于-80℃)	70%
		轻烃(碳4及以下)且冷冻水水冷	50%
	吸附-蒸气/氮气/空气等脱附-冷凝		60%
其他技术	喷淋吸收	DMF、DMAC 废气+集中回收	80%
		甲醛、甲醇、乙醇等水溶性物质	30%
		非水溶性VOCs 废气	10%
	生物降解	生物滴滤	30%
		生物过滤	25%
		生物洗涤	20%
	低温等离子体		10%
	光解		10%
	光催化		10%
臭氧氧化		10%	
备注:			
1. 新建项目、技改、扩建项目采用“燃烧及其组合技术”与“回收及其组合技术”处理有机废气的,可采用治理效率设计值参与计算。设计者高于上述参考值的,应提供废气处理设施设计方案进行论证,论证内容包括:废气风量、VOCs 组分与浓度、治理技术适用性、设计参数、同类项目同类技术的实际处理效率等。			
2. 应用于油气回收系统时,能够按照排污许可要求开展自行监测且合格的,治理效率按95%取值。			

企业的废气处理设施应按照《广东省生态环境厅关于印发〈广东省高架火炬挥发性有机物排放控制技术规范〉等 11 个大气污染治理相关技术文件的通知》（粤环函〔2022〕330 号）中《广东省挥发性有机物治理设施运行管理技术规范》运行管理，关键控制指标应满足表 3.3-4 要求。不满足要求的，原则上不计算减排量。

当存在两种或两种以上治理设施组合治理时，治理效率应按公式 3.3-8 计算。

$$\eta = 1 - (1 - \eta_1) \times (1 - \eta_2) \cdots (1 - \eta_i) \quad (\text{公式 3.3-8})$$

式中： $\eta_i$ —污染控制设施 i 的治理效率。

工业企业污染控制设施入口和出口均安装非甲烷总烃连续自动监测系统的，且入口和出口的非甲烷总烃连续自动监测系统符合国家和我省规定的建设及运维规定的，可以使用核算期内入口、出口有效的自动监测数据（排放速率）计算治理效率，代替治理效率参考值。

表 3.3-4 典型处理工艺关键控制指标

处理工艺名称	关键控制指标
蓄热燃烧（RTO）	燃烧温度不低于 760℃；废气停留时间不低于 1s
直接燃烧（TO）	燃烧室起燃温度不低于 700℃；燃烧温度不低于 760℃；废气停留时间>1s
蓄热催化燃烧（RCO）	燃烧室起燃温度不低于 300℃；燃烧温度在 300~400℃ 之间；空速（系指单位时间内单位体积催化剂处理的废气体积流量，也称为空间速度）在 10000h <sup>-1</sup> ~40000 h <sup>-1</sup> 之间
催化燃烧（CO）	燃烧室起燃温度不低于 300℃；燃烧温度在 300~400℃ 之间；空速（系指单位时间内单位体积催化剂处理的废气体积流量，也称为空间速度）在 10000h <sup>-1</sup> ~40000 h <sup>-1</sup> 之间

处理工艺名称	关键控制指标
活性炭吸附技术	活性炭箱体应设计合理，废气相对湿度高于 80% 时不适用；废气中颗粒物含量宜低于 1mg/m <sup>3</sup> ；装置入口废气温度不高于 40℃；颗粒炭过滤风速 < 0.5m/s；纤维状风速 < 0.15m/s；蜂窝状活性炭风速 < 1.2m/s。活性炭层装填厚度不低于 300mm，颗粒活性炭碘值不低于 800 mg/g，蜂窝活性炭碘值不低于 650 mg/g。
活性炭吸附-脱附-催化燃烧	纤维状吸附剂气体流速不高于 0.15m/s，颗粒吸附剂气体流速不高于 0.5m/s，蜂窝吸附剂气体流速不高于 1.2m/s，催化燃烧温度不低于 300℃
低温等离子体	后端至少增加一级吸收装置，清洗电机组件每年不少于 6 次
光催化	后端至少增加一级吸收装置，灯管连续使用不超过 4800h；光强 [系指灯管总功率 (W) 与风量比 (m <sup>3</sup> /h)] 不低于 0.3；废气停留时间不低于 8s；肉眼不能看到灯管表面有明显粉尘覆盖

### 3.3.2 排放系数法

核算期 VOCs 排放量采用公式 3.3-1 计算，其中 VOCs 产生量使用公式 3.3-9 计算，VOCs 回收量和去除量的计算方法同物料衡算法。

$$E_{\text{产生}} = \sum_i^n (m_i \times \mu) \times 10^{-3} \quad (\text{公式 3.3-9})$$

式中：

$E_{\text{产生}}$ —核算期内 VOCs 产生量，吨；

$m_i$ —含 VOCs 物料用量，吨；

$\mu$ —含 VOCs 物料产污系数，kg/t。

物料的 VOCs 产污系数参考《广东省生态环境厅关于印发〈广东省高架火炬挥发性有机物排放控制技术规范〉等 11 个大气污染防治相关技术文件的通知》（粤环函〔2022〕330 号）中《广东省塑料制品与制造业、人造石制造业、电子元件制造业挥发性有机化合物排放系数使用指南》，广东省未发布产污系数的行业参考生

态环境部《关于发布〈排放源统计调查产排污核算方法和系数手册〉的公告》（公告 2021 年第 24 号）。

#### 4. 工业源 VOCs 减排量核实要求

在核算工业源 VOCs 减排量时，应核实以下信息：

（1）核实企业核算规范性与准确性，重点检查核算方法是否正确，核算数据来源依据是否充分，整治提升工程是否可行，VOCs 含量检测报告和 VOCs 排放监测报告是否规范。

##### （2）现场核实内容

##### ①源头控制

一是 VOCs 物料台账的齐全性，避免漏项；二是结合生产实际，排查企业 VOCs 物料使用台账是否存在异常；三是检查 VOCs 物料的 VOCs 含量及其佐证材料，核实低 VOCs 原辅材料替代情况。

##### ②生产工艺

包括 VOCs 物料储存、转移和输送；挥发性有机液体储罐；泄漏检测与修复；工艺过程及无组织排放管控；废水和循环水系统。

##### ③末端治理

包括 VOCs 密闭和捕集措施；设备、装置、材料、仪表等型号规格；末端治理设施工艺流程与运行状态；排放浓度水平及治理效率；监测监控水平；运行记录、维护保养制度和记录等。

##### ④日常监管

环保档案管理和 VOCs 台账管理应符合排污许可制度、《广东省生态环境厅办公室关于印发挥发性有机物重点监管企业 VOCs 管控台账清单的通知》（粤环办函〔2020〕19 号）和《广东省生态环境厅关于印发〈广东省高架火炬挥发性有机物排放控制技术规范〉等 11 个大气污染防治相关技术文件的通知》（粤环函〔2022〕330 号）中《广东省挥发性有机物治理设施运行管理技术规范》有关要求。

# 重点工程氮氧化物减排量核算方法 (2023年修订版)<sup>1</sup>

## 一、工业 NO<sub>x</sub> 深度治理

工业 NO<sub>x</sub> 深度治理工程的减排量是指钢铁行业超低排放改造，水泥、焦化等行业工业炉窑及燃煤、生物质锅炉深度治理，燃气锅炉低氮燃烧改造形成的 NO<sub>x</sub> 排放量减少。NO<sub>x</sub> 深度治理工程主要包括采用烟气循环工艺、低氮燃烧、分级燃烧、选择性催化还原（SCR）、选择性非催化还原（SNCR）或 SCR+SNCR 组合等成熟高效技术的治理工程，采用其他技术或组合技术的，原则上不计算其减排量。

工业 NO<sub>x</sub> 深度治理工程减排量优先采用浓度法计算。计算公式如下：

$$R_{\text{治理}} = \sum_{i=1}^n R_{\text{治理}i}$$
$$R_{\text{治理}i} = (C_{i\text{前}} \times Q_{i\text{前}} \times T_{i\text{前}} - C_{i\text{后}} \times Q_{i\text{后}} \times T_{i\text{后}}) \times 10^{-9}$$

式中： $R_{\text{治理}}$ —企业实施深度治理形成的 NO<sub>x</sub> 减排量，吨；

$R_{\text{治理}i}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理形成的 NO<sub>x</sub> 减排量，吨；

$C_{i\text{前}}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理前的 NO<sub>x</sub> 设计排放浓度，毫克/立方米；

$Q_{i\text{前}}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理前的设计烟气排放

<sup>1</sup> 摘自《主要污染物总量减排核算技术指南（2022年修订）中附件2《主要大气污染物重点工程减排量核算方法》

量，立方米/小时；

$T_{i前}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理前的设计年生产时间，小时；

$C_{i后}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理后的  $NO_x$  设计排放浓度，毫克/立方米；

$Q_{i后}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理后的设计烟气排放量，立方米/小时；

$T_{i后}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理后的设计年生产时间，小时。

对于无设计排放浓度、设计烟气排放量和设计年生产时间的，采用系数法计算。计算公式如下：

$$R_{治理} = \sum_{i=1}^n R_{治理 i}$$
$$R_{治理 i} = M_i \times p_i \times (\eta_{i后} - \eta_{i前}) \times 10$$

式中： $R_{治理}$ —企业实施深度治理形成的  $NO_x$  减排量，吨；

$R_{治理 i}$ —第  $i$  个生产线或工序实施深度治理形成的  $NO_x$  减排量，吨；

$M_i$ —第  $i$  个实施深度治理的生产线或工序设计生产能力，万单位产品；

$p_i$ —第  $i$  个实施深度治理的生产线或工序的  $NO_x$  产污系数，千克/单位产品；

$\eta_{i后}$ —第  $i$  个实施深度治理的生产线或工序治理后的  $NO_x$  去除率；

$\eta_{i前}$ —第*i*个实施深度治理的生产线或工序治理前的NO<sub>x</sub>去除率。

相关参数选取原则说明如下：

（一）对于设计生产能力、设计排放浓度、设计烟气排放量、设计年运行时间，优先采用项目竣工环境保护验收报告数据；无项目竣工环境保护验收报告或报告中无相关数据的，可采用工程可行性研究报告或设计方案等资料数据。其中，对于治理前的设计生产能力、设计排放浓度、设计烟气排放量、设计年运行时间，可采用项目竣工环境保护验收报告数据，或可行性研究报告、设计方案等对治理前状况有关评估数据，相关数据应来自同一报告。

（二）项目计算时，需同步提供项目竣工环境保护验收报告，或相关职能部门出具的竣工证明材料，或专家验收意见等项目验收证明材料，用以证明减排工程已建成并稳定运行；采用工程可行性研究报告或设计方案中数据计算减排量的，还需提供可行性研究报告或设计方案，环评报告、监测报告等整理备查，根据后续核算工作需要另行补充。证明材料应能够体现改造前NO<sub>x</sub>实际排放浓度，无相关数据的应提供工程改造前至少1个季度的在线监测数据或监测报告。

（三）治理前的NO<sub>x</sub>设计排放浓度不应超过治理前适用的最新排放标准限值，否则按最新排放标准限值取值；治理前实际排放浓度（小时均值）和设计排放浓度相差较大的，仅认可项目在核算年发挥的减排能力。

(四) 采用系数法计算减排量的, 产污系数和去除率参考生态环境部《关于发布〈排放源统计调查产排污核算方法和系数手册〉的公告》(公告 2021 年第 24 号)(以下简称《系数手册》)中相关行业产污系数和去除率取值; 涉及工业锅炉的参考《系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册的工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表取值。

## 二、能源清洁化替代

### (一) 燃煤锅炉淘汰

燃煤锅炉淘汰工程的减排量主要是指企事业单位淘汰工业或民用燃煤锅炉形成的主要大气污染物排放量减少。计算公式如下:

$$R_{\text{淘汰}} = \sum_{i=1}^n R_{\text{淘汰}i}$$

$$R_{\text{淘汰}i} = M_i \times p_i \times (1 - \eta_i) \times 10$$

式中:  $R_{\text{淘汰}}$ —淘汰燃煤锅炉形成的  $\text{NO}_x$  或 VOCs 减排量, 吨;

$R_{\text{淘汰}i}$ —淘汰第  $i$  台燃煤锅炉形成的  $\text{NO}_x$  或 VOCs 减排量, 吨;

$M_i$ —第  $i$  台燃煤锅炉煤炭实际消耗量, 万吨;

$p_i$ —第  $i$  台燃煤锅炉  $\text{NO}_x$  或 VOCs 产污系数, 千克/吨煤;

$\eta_i$ —第  $i$  台燃煤锅炉污染治理设施的  $\text{NO}_x$  或 VOCs 去除率, 无治理设施的取 0。

相关参数选取原则说明如下:

1. 燃气锅炉、燃油锅炉、燃生物质锅炉淘汰形成的减排量, 参照燃煤锅炉淘汰核算方法进行计算。

2. 工业锅炉  $\text{NO}_x$  产污系数和去除率, 参考《系数手册》中

锅炉产排污量核算系数手册的工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表取值；工业锅炉 VOCs 产污系数参考《系数手册》中工业源挥发性有机物通用源项核算系数手册的燃烧烟气锅炉 VOCs 产污系数表取值；民用锅炉及燃煤设施 NO<sub>x</sub>、VOCs 产污系数参考《系数手册》中生活污染源产排污系数手册的生活及其他大气污染物排放系数表取值。

3. 项目计算时，需在同时提供分燃料类型的上一年燃料消耗量信息汇总表、年度自行监测报告、相关职能部门出具的淘汰文件等证明材料。

4. 单个项目形成的 NO<sub>x</sub> 或 VOCs 减排量大于 0.1 吨的，可纳入重点减排工程核算范围；单个锅炉规模小于等于 20 蒸吨/小时的，以地市为单位按国民经济行业分类中燃料类型打包计算。

## （二）清洁能源替代

清洁能源替代工程的减排量是指燃煤、石油焦、渣油、重油、燃料油、柴油的锅炉或工业炉窑改为电、天然气、生物质等清洁能源形成的主要大气污染物排放量减少。计算公式如下：

$$R_{\text{替代}} = \sum_{i=1}^n R_{\text{替代}i}$$

$$R_{\text{替代}i} = [M_{i\text{前}} \times p_{i\text{前}} \times (1 - \eta_{i\text{前}}) - M_{i\text{后}} \times p_{i\text{后}} \times (1 - \eta_{i\text{后}})] \times 10^{-3}$$

式中：R<sub>替代</sub>—锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代形成的 NO<sub>x</sub> 或 VOCs 减排量，吨；

R<sub>替代i</sub>—第 i 个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代形成的 NO<sub>x</sub> 或 VOCs 减排量，吨；

$M_{i前}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑被替代的燃料消耗量或产品产量，采用燃料计算的单位为吨或万立方米，采用产品产量计算的按照行业相应计量单位计；

$p_{i前}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代前的  $NO_x$  或 VOCs 产污系数，采用燃料计算的单位为千克/吨燃料或千克/万立方米燃料，采用产品产量计算的单位为千克/单位产品；

$\eta_{i前}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代前的污染治理设施  $NO_x$  或 VOCs 去除率，无治理设施的取 0；

$M_{i后}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代所用燃料消耗量或产品产量，采用燃料计算的单位为吨或万立方米，采用产品产量计算的按照行业相应计量单位计；

$p_{i后}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代后的  $NO_x$  或 VOCs 产污系数，采用燃料计算的单位为千克/吨燃料或千克/万立方米燃料，电代煤的取 0；采用产品产量计算的单位为千克/单位产品；

$\eta_{i后}$ —第  $i$  个锅炉或工业炉窑实施清洁能源替代后的污染治理设施  $NO_x$  或 VOCs 去除率，无治理设施的取 0。

相关参数选取原则说明如下：

1. 实施清洁能源替代工程以完成替代后复产时间为准。
2. 对于燃料消耗量或产品产量，优先采用项目竣工环境保护验收报告中的设计值，无项目竣工环境保护验收报告或报告中无相关数据的，可采用工程可行性研究报告或设计方案等资料数据；

无法提供设计值的可采用实际值，需在减排系统上传燃料实际消耗量或产品产量信息汇总表。

3. 项目计算时，需同时提供项目竣工环境保护验收报告，或相关职能部门出具的竣工证明材料，或专家验收意见等项目验收证明材料，用以证明减排工程已建成并稳定运行；采用工程可行性研究报告或设计方案中数据计算减排量的，还需提供可行性研究报告或设计方案等资料，环评报告、在线监测数据、自行监测报告等整理备查，根据后续核算工作需要另行补充。

4.  $\text{NO}_x$  产污系数和去除率参考《系数手册》中相关行业燃料有关参数取值；VOCs 产污系数参考《系数手册》中工业源挥发性有机物通用源项核算系数手册的燃烧烟气锅炉 VOCs 产污系数表、燃烧烟气工业炉窑 VOCs 产污系数表（按照燃料分类）和石化企业工艺加热炉 VOCs 产污系数表取值。

5. 单个项目形成的  $\text{NO}_x$  或 VOCs 减排量大于 0.1 吨的，可纳入重点减排工程核算范围；单个项目形成的  $\text{NO}_x$  和 VOCs 减排量均大于 0.1 吨且小于等于 10 吨的，以地市为单位按国民经济行业分类中燃料类型打包计算。

本文件替代《关于指导大气污染治理项目入库工作的通知》（粤环办〔2021〕92号）中附件2《重点工程氮氧化物减排量核算方法》。凡是引用文件，其最新版本适用于本文件。

公开方式：主动公开