

# **浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物 治理体系建设技术指南（试行）**

**浙江省生态环境厅**

**2021 年 11 月**

# 目 录

前言 .....	1
1 适用范围 .....	2
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 一般要求 .....	3
5 治理体系与模式 .....	4
6 集中再生企业 .....	4
7 活性炭吸附用户基本要求 .....	4
附录 A .....	6
附录 B .....	7

# 前言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《浙江省大气污染防治条例》，防治 VOCs 污染，完善环保技术工作体系，制定本技术指南。

本指南以当前技术发展和应用状况为依据，可作为浙江省分散吸附-集中再生活性炭法 VOCs 治理体系建设的参考技术资料。

本指南由浙江省生态环境厅组织制定。

本指南起草单位：浙江天地环保科技股份有限公司、浙江省生态环境科学设计研究院、台州市污染防治工程技术中心、湖州市生态环境局南浔分局、台州市生态环境局天台分局。

## 1 适用范围

本指南适用于浙江省分散吸附-集中再生活性炭法 VOCs 治理体系的建设。

本指南一般适用于 NMHC 初始排放速率低于 2kg/h 的企业，包括但不限于工业涂装、包装印刷、制鞋、汽修、加油站等行业。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本指南。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB/T 7702.1~22	煤质颗粒活性炭试验方法
GB/T 12496.1~22	木质活性炭试验方法
GB/T 16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
HJ 944	排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）
HJ 2000	大气污染治理工程技术导则
HJ 2026	吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ/T 1	气体参数测量和采样的固定装置
DB33/2146	工业涂装工序大气污染物排放标准
LY/T 3284	工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

### 3.1 挥发性有机物（VOCs）

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物控制项目。

### 3.2 活性炭

以煤、木材（木屑、竹屑、果壳）等为主要原材料，经炭化、活化制成的多孔性吸附剂，一般分为煤质活性炭、木质活性炭。

### 3.3 煤质活性炭

以煤为主要原材料，经炭化、活化制成的多孔性吸附剂。

### 3.4 木质活性炭

以木材、木屑、竹屑、果壳为主要原材料，经炭化、活化制成的多孔性吸附剂。

### 3.5 颗粒活性炭

外观呈定型或不定型颗粒状的吸附剂。

### 3.6 碘吸附值

每克活性炭吸附碘量，单位为 mg/g。

### 3.7 四氯化碳吸附率

当量活性炭吸附的四氯化碳蒸汽质量与活性炭质量的比值，单位为%。

### 3.8 穿透起始点

在吸附剂（如活性炭）吸附过程中，理论上流出气体中出现吸附质（VOCs）浓度的时间点，见附录 B。

### 3.9 失效

吸附剂丧失规定的吸附功能。可通过达到吸附剂穿透点时的吸附容量来判别。

### 3.10 吸附容量

达到吸附平衡时单位质量吸附剂所吸附的吸附质的质量。

### 3.11 吸附平衡

吸附剂达到饱和，吸附速率与脱附速率相等的状态。达到吸附平衡的时间点为吸附饱和点。

### 3.12 再生

在吸附剂本身结构不发生或极少发生变化的情况下，用某种方法将吸附质从吸附剂微孔中脱除，从而使吸附饱和的吸附剂恢复能力得以重复使用的处理过程。

### 3.13 集中再生

在一定区域范围内，为 1 家及以上采用活性炭吸附处理的企业提供活性炭统一再生的方式。

### 3.14 活性炭吸附用户

采用活性炭吸附法处理 VOCs 的企业或单位。

## 4 一般要求

4.1 用于 VOCs 治理的活性炭采用煤质活性炭或木质活性炭，活性炭的结构应为颗粒活性炭。在当前技术经济条件下，不宜采用蜂窝活性炭。

4.2 活性炭技术指标宜符合 LY/T 3284 规定的优级品颗粒活性炭技术要求，集中再生后颗粒活性炭技术指标应至少符合以下要求：碘吸附值不低于 800mg/g 或四氯化碳吸附率不低于 60%。集中再生后颗粒活性炭抽样并经检测的技术指标低于 LY/T 3284 规定颗粒活性炭合格品要求时，该批次为不合格产品，不应再用于 VOCs 治理。

4.3 活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时。

## 5 治理体系与模式

5.1 分散吸附-集中再生活性炭法 VOCs 治理体系由活性炭集中再生企业和活性炭吸附用户组成。

5.2 治理模式可采用建设运营模式、委托运营模式以及活性炭集中再生运维等模式。

5.3 建设运营模式：集中再生企业对活性炭吸附用户的 VOCs 治理工程进行投资、设计、建设、运营和维护管理，并拥有环保设施的所有权。活性炭吸附用户按合同规定支付一定的服务费用，并按合同条款规定承担各自的权利与责任。

5.4 委托运营模式：活性炭吸附用户按合同规定支付一定的服务费用，将 VOCs 治理设施的运行、维护等相关工作委托集中再生企业完成。

5.5 活性炭集中再生运维模式：活性炭吸附用户按合同规定支付一定的服务费用，将吸附饱和后的活性炭委托集中再生企业进行再生处理。

## 6 集中再生企业

### 6.1 基本要求

6.1.1 应采用中高温热再生法等高效活性炭再生工艺，并满足水、大气、固体废物、土壤、噪声等相关环境管理要求。

6.1.2 取得危险废物经营许可证；属于危险废物运输资质单位或委托具备危险废物运输资质单位开展失效活性炭运输。

6.1.3 具备碘吸附值、四氯化碳吸附率等活性炭主要技术指标检测能力。

### 6.2 服务能力要求

6.2.1 能提供标准化的活性炭吸附设备，并应配备对活性炭吸附情况的更换预警技术。

6.2.2 能及时提供活性炭装填、定期更换、再生和运输等服务。

6.2.3 应建立 VOCs 分散吸附-集中再生信息管理平台。相关信息存储时间应保存 5 年以上，且不能随意修改，同时可供生态环境部门实时查阅。相关要求见附录 B。

6.2.4 能为活性炭吸附用户提供 VOCs 收集、治理和运行指导。

## 7 活性炭吸附用户基本要求

7.1 应具备 VOCs 治理设施启动、关停、运行等日常管理能力，配合集中再生企业做好相关活性炭更换、装填、运行等工作。

7.2 熟悉预防使用活性炭吸附设备突发安全事故应对措施。

7.3 熟悉相关活性炭吸附配套预处理设施的日常运行维护。

7.4 做好活性炭吸附日常运行维护台账记录，包括开启时间、关停时间、更换时间和装填数量，以及要求集中再生企业提供活性炭主要技术指标检测合格材料。

7.5 活性炭吸附装置应符合 HJ 2026，废气收集参数和最少活性炭装填量参见附录 A。涉及

需去除废气中颗粒物、油烟（油雾）、水分等物质的，应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量等采取相应的预处理措施。

附录 A 废气收集参数和最少活性炭装填量参考表

序号	风量 (Q) 范围 Nm <sup>3</sup> /h	VOCs 初始浓度范围 mg/Nm <sup>3</sup>	活性炭最少装填量/ 吨 (按 500 小时使用 时间计)
1	Q<5000	0~200	0.5
2		200~300	2
3		300~400	3
4		400~500	4
5	5000≤Q<10000	0~200	1
6		200~300	3
7		300~400	5
8		400~500	7
9	10000≤Q<20000	0~200	1.5
10		200~300	4
11		300~400	7
12		400~500	10

注：1.风量超过 20000Nm<sup>3</sup>/h 的活性炭最少装填量可参照本表进行估算。

2.如以 NMHC 指标表征，VOCs 浓度：NMHC 浓度比可参照按 2:1 进行估算。



## 附录 B 信息管理平台数据采集要求

1.集中再生企业应如实记录基本信息、每日活性炭进出量、用户数量等信息，包括但不限于表 B.1。

2.集中再生企业向活性炭吸附用户获取基本信息，并形成活性炭吸附用户的活性炭更换预警信息；为更好掌握活性炭吸附用户的活性炭更换预警信息，鼓励活性炭吸附用户向集中再生企业提供与活性炭更换预警相关的治理设施运行信息，如运行时间（时长）、风量等。详见表 B.2 和 B.3。

**表 B.1 集中再生企业信息**

序号	数据名称	主要内容
1	基本信息	1.核准再生活性炭量 2.当年已再生活性炭量 3.失效活性炭库存 4.污染物排放情况
2	每日活性炭进出量	1.失效活性炭收入量 2.活性炭再生量 3.再生活性炭出厂量
3	用户数量	1.活性炭吸附用户总数量 2.不同生产类型用户数量

**表 B.2 采集（形成）活性炭吸附用户信息**

序号	数据名称	主要内容
1	基本信息	1.生产类型 2.使用涉 VOCs 原辅材料类型 3.活性炭更换方案（次数和数量） 4.最近 1 次活性炭更换时间 5.当年活性炭累计更换次数
2	活性炭更换预警	1.绿色 2.黄色 3.橙色 4.红色

表 B.3 鼓励活性炭吸附用户提供信息

序号	数据名称	主要内容
1	用户 VOCs 治理设施情况	1.VOCs 治理设施设计风量 2.当日 VOCs 治理设施运行时长（风机启停信号）及运行风量（风机电流信号） 3.当年 VOCs 治理设施累计运行时长

## 2.1 活性炭更换预警

表 B.4 活性炭更换预警参考表

预警信号	活性炭吸附状态	VOCs 治理设施状态	更换信号
绿色	穿透起始点前	正常运行	无需更换
黄色	穿透起始点和预警点之间	正常运行	适时更换
橙色	预警点和饱和点之间	非稳定运行	立即更换
红色	饱和点及以后	非正常运行	立即更换

注：1.集中再生企业可通过建立活性炭吸附后流出气体 VOCs 浓度与穿透起始点、饱和点（吸附平衡）的吸附（穿透）曲线关系，或根据使用涉 VOCs 原辅材料量、收集效率、VOCs 治理设施运行时长等来测算穿透起始点、饱和点，用以显示活性炭更换预警信号。2.在满足 VOCs 稳定达标排放的前提下，建议设置预警点的时间可按穿透起始点至饱和点时长的 80% 确定。3.活性炭更换时间应根据各污染物的吸附（穿透）曲线确定。如缺乏数据的，吸附容量（饱和点）可按每克活性炭吸附 VOCs 量为 0.15 克进行估算确定。

## 2.2 活性炭吸附（穿透）曲线

活性炭对不同的 VOCs 物质和多组分 VOCs 物质吸附能力不一样，形成的穿透曲线也不一样。从理论上讲，一般存在穿透起始点和饱和点，即活性炭层出口处出现 VOCs 浓度时，称为穿透起始点，即所有的活性炭层都已吸附一定量的 VOCs；随着时间的继续推移，部分活性炭层吸附饱和；当所有的活性炭层均吸附饱和，则出现饱和点。在穿透起始点与饱和点之间，根据实际需要设置合理预警点，以及时提醒用户更换活性炭，确保达标排放。

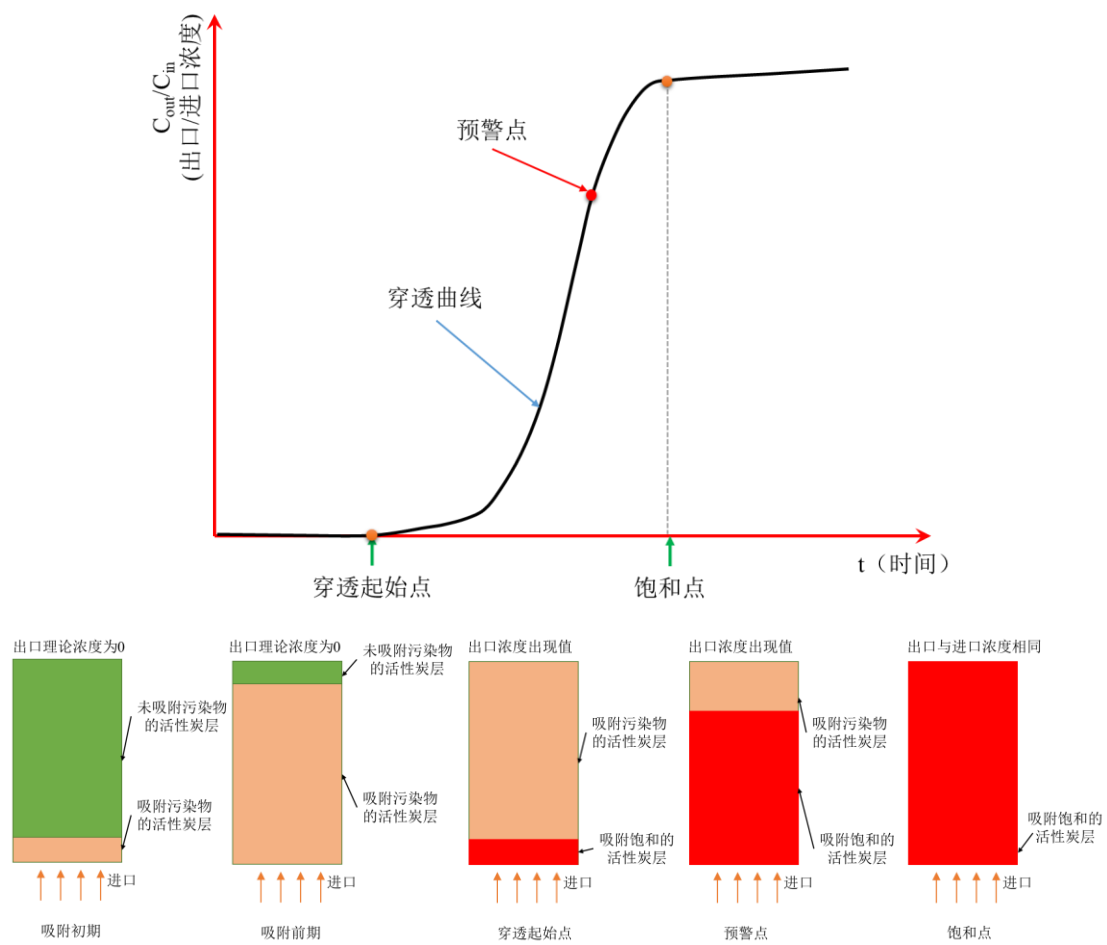


图 B.1 活性炭吸附（穿透）曲线和示例图