



## 把炭用“活”，用“3W理论”

### 阐述活性炭装置使用方法



活性炭作为当前废气治理的主流工艺之一，工业

企业、汽修企业等涉气污染源普遍都在用，吸附方式主要包括一次性更换式吸附和再生式吸脱-附两大类。



在日常检查中不难发现，部分企业存在活性炭质量低劣、长期不更换、日常运行维护不到位等问题，导致治污设备空转，废气去除效率差等问题，存在环保处罚风险。

3W理论中的3W分别指WHAT(想要的结果)、WHERE(获得结果的渠道)、WAY(相对应的方法)，这一理论同样适用于各类活性炭用户。WHAT（使用活性炭保障废气稳定达标）；WHERE（要使用靠谱的方法、设

备、活性炭、运维等）；WAY（如何做到靠谱的方法、设备、活性炭、运维等？）



## 一、WHAT：活性炭是什么？吸附原理是什么？如何让活性炭保障废气稳定达标？

**活性炭：**根据全国科学技术名词审定委员会的科技名词（林学），活性炭英文为 activated carbon，含碳物质经过炭化、活化等工艺制成的外观呈黑色、内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳。按外观形状，可分为粉状活性炭、颗粒活性炭、成型活性炭和活性炭纤维。

**吸附原理：**活性炭有发达的孔隙结构，有很大的比表面积（包括内表面积和外表面积）和吸附能力，就象磁铁一样，吸住废气不乱跑，像海绵一样，吸住并保持水分。活性炭能够保持活性的要求是：温度适中（40℃以下），湿度不宜过高（小于 70%），酸碱性废气不宜过多（易腐蚀炭体）、粉尘不宜多（易堵塞孔隙）。

**稳定达标：**根据废气排放特征，采用吸附法时应按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026—2013）》设计净化工艺和设备，采用正确的吸附剂，并使废气在活性炭箱中有足够的停留时间。

**二、WHERE：要使用靠谱的方法、设备、活性炭、运维等。**

**靠谱的方法：**根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026—2013）》，在大风量、低浓度的情况下选用活性炭治理废气。这类废气的特点是排风量大，废气中同时存在几种污染物而且每种浓度都较低，一般在  $1\text{g}/\text{m}^3$  以下，这种情况下采用回收、直接燃烧、催化燃烧等方法是不经济的，要补充很多的天然气。使用活性炭治理废气的优点是前期投资低；缺点是实际运行维护成本高，难以稳定达标，值得注意的是污染只是转移而不是消除，存在环保责任风险。

**靠谱的设备：**炭箱应设计合理，连接严密，箱内负压；前端集气罩的控制风速不低于  $0.3$  米/秒，保障废气应收尽收。采用颗粒活性炭时，气体流速宜低于  $0.60\text{m}/\text{s}$ ，装填厚度不得低于  $0.4\text{m}$ 。活性炭应装填齐整，避免气流短路。采用活性炭纤维时，气体流速宜低于  $0.15\text{m}/\text{s}$ 。采用蜂窝活性炭时，气体流速宜低于  $1.20\text{m}/\text{s}$ 。

**靠谱的活性炭：**1. 颗粒炭：碘吸附值  $\geq 800\text{mg}/\text{g}$ ，比表面积  $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ ，灰分  $\leq 15\%$ 。2. 蜂窝炭：横向抗压强度应不低于  $0.9\text{MPa}$ ，纵向强度应不低于  $0.4\text{MPa}$ ，碘吸附值  $\geq 650\text{mg}/\text{g}$ ，比表面积  $\geq 750\text{m}^2/\text{g}$ 。3. 炭纤维：碘吸附值  $\geq 1050\text{mg}/\text{g}$ ，比表面积  $\geq 1100\text{m}^2/\text{g}$ ，灰分  $\leq 5\%$ 。

**靠谱的运维：**运维是为了保障活性炭的“活性”效能发挥。江苏

省生态环境厅印发《关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》要求建立环境管理台账记录制度，按排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录废气治理设施运行情况、活性炭更换情况、废活性炭处置情况；明确废活性炭更换周期计算公式等。

### 三、WAY：如何做到让活性炭保障废气稳定达标？

对于治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺。**温馨提示：废气连续、稳定达标才是硬道理，才是不会被处罚的底气。**

**（一）补齐短板。**企业要补齐填充不足的活性炭，对不符合要求的活性炭治理设施进行改造提升，常态化选购优质活性炭，健全台账资料，要求供应商务必出具有实验室认证的检测报告，保留好活性炭小样备检。

**（二）日常保障。**企业日常应记录设施的运维和耗材更换情况，如活性炭的更换时间、更换量等；定期运用便携式设备检测进口、出口浓度，记录变化趋势。日常巡检废气收集口风量、压强，装置、管路是否有破坏等。

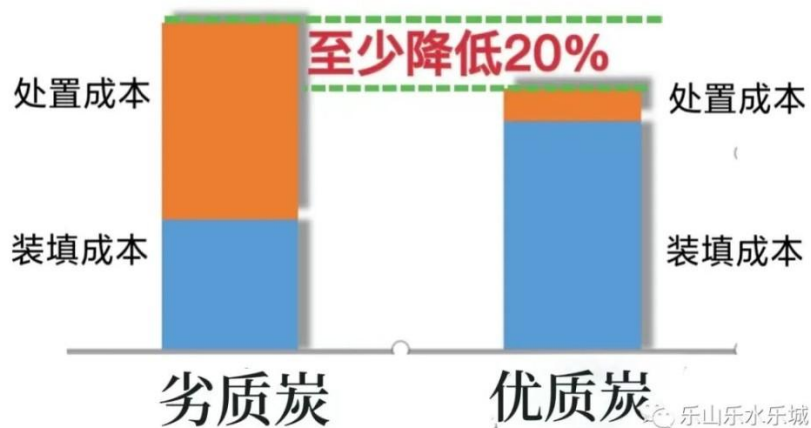
**（三）技术分析。**对于可再生工艺，企业应定期对吸附剂动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80%时宜更换吸附剂。吸附剂的吸附和脱附再生工艺应不产生二次污染。

(四) 外观上判断活性炭是否失活的方法。可以通过观察活性炭表面状态，查看孔隙是否堵塞、活性炭表面是否发白发霉、吸水吸油、破碎解体等“非正常状态”，一旦发现失活要及时更换。



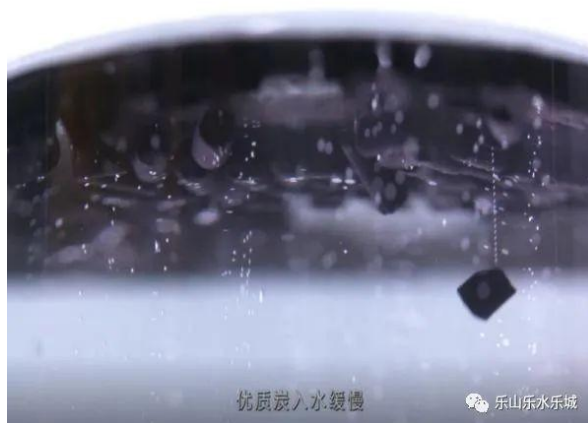
温馨提示：优质炭的废气吸附效率至少是劣质炭的 4 倍。从环境效益和经济效益平衡，劣质活性炭购买支出未必比优质炭便宜很多，此外，废劣质本身炭重量重，更换下来的废活性炭作为危废处置费用更高。





TIPS: 简便易行的活性炭品质识别窍门:

(1) 水杯法。将活性炭丢进水杯中，活性炭越好，水中“嘶嘶”声越明显，气泡越多，说明吸附性能好。



(2) 墨水法。用红墨水方式来鉴别，每 5 毫升的水滴一滴红墨水，放两勺活性炭后搅拌两分钟，用白纸巾来测试，纸巾上没有红色的活性炭为优。

附：适用法律法规（节选）：

## （一）中华人民共和国大气污染防治法，2018年修正版

第一百零八条 违反本法规定，有下列行为之一的，由县级以上人民政府生态环境主管部门责令改正，处二万元以上二十万元以下的罚款；拒不改正的，责令停产整治：

1. 产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，未在密闭空间或者设备中进行，未按照规定安装、使用污染防治设施，或者未采取减少废气排放措施的；
2. 工业涂装企业未使用低挥发性有机物含量涂料或者未建立、保存台账的；

## （二）江苏省大气污染防治条例，2018年修正版

第三十六条 企业应当使用资源利用率高、污染物排放量少的工艺、设备，采用最佳实用大气污染防治技术，减少大气污染物的产生。省生态环境行政主管部门组织发布最佳实用大气污染防治技术名录。

第八十七条 违反本条例第三十九条第一款规定，未在密闭空间或者设备中进行产生挥发性有机物废气的生产经营活动或者未按照规定设置并使用污染防治设施的，由生态环境行政主管部门责令改正，处二万元以上二十万元以下罚款；拒不改正的，责令停产整治。

群聊：新华活性炭知识交流群



有兴趣和学习意向的同学，可以扫右边二维码进知识交流群，方便沟通。

