

光催化氧化除臭设备 UV光解催化氧化技术原理

产品名称	光催化氧化除臭设备 UV光解催化氧化技术原理
公司名称	江苏禄景环保设备有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:禄景环保 处理风量:3000-30000 运行温度:45-55
公司地址	宜兴市高塍镇远东大道66号中国宜兴环保城30幢117室
联系电话	18915391031

产品详情

光催化氧化除臭设备 UV光解催化氧化技术原理

对于低浓度大风量的VOCs处理，目前采用zui多的技术是UV光解催化氧化，应用该技术处理废气的设备简单、性价比高、运营和维护成本低，因此成为了中小企业废气处理的shou选方法。但由于当前工业废气处理设备自动化程度低，工业废气处理设备的废气处理监测也还有漏洞，效果评估都不太理想。

UV光解催化氧化技术原理

UV光解催化净化原理主要是由光解和光催化氧化技术组合而成。

光解技术是利用185nm短波波长紫外光对废气分子进行裂解，打断分子链，同时光解空气中的水和氧气，生成羟基自由基、臭氧等高级氧化剂氧化去除VOCs；光催化氧化技术是在设备中添加纳米级活性材料，在紫外光线的作用下，产生更为强烈的催化降解功能。由于作为催化剂的TiO₂价格低廉，来源广泛，对紫外光吸收率较高，抗光腐蚀稳定性和催化活性高，且没有毒性，对很多有机物有较强的吸附作用，因而成为各类试验研究中zui常用的光催化剂。

光催化反应面临的问题主要有催化剂失活、反应动力学常数较小、不可预测的反应机理等，同时湿度能抑制光催化速率，尤其是有机废气浓度较大时，这种影响更为明显，因此限制了光催化技术在处理湿度较大的废气方面的应用。由于纳米材料本身对有机物具有氧化作用，纳米材料与粘结剂的耐光催化性、载体的催化活性包括失活后的再生问题及膜的牢固性仍然是光催化技术的关键技术难题。

臭氧与甲苯在自然状态下是不发生化学反应的。臭氧协同真空紫外光对甲苯是有降解效果的。254nm的紫外光可以促进臭氧产生氧自由基，从而氧化废气分子，臭氧在真空紫外条件下与空气中的水蒸气可产

生羟基自由基，羟基自由基可氧化甲苯。

以风量10000 m³/h，甲苯200mg/m³的废气为例，要实现60%以上降解率，所需的光解部分配置在40根（150W双波段），光催化部分配置在40根（150W单波段紫外灯）光催化网3-4平米，合计总功率在12KW。未来不排除通过优化风道设计、提高灯管、光催化网性能等途径提高单元降解效率的可能。但以目前的技术水平，12KW应该是目前的基本配置。

在湿度合适条件下，光解配合光催化对甲苯降解率可以达到65%以上。如果只有光解，降解率zui高到40%，再增加配置反而降解率下降。如果只有光催化，降解率zui高到15%，只有光解光催化共同进行反应，才能到65%以上，说明光解和光催化有协同效应。

影响处理效果的主要因素

通过设备改进和实验室试验，主要从影响UV光催化治理VOCs效率的主要因素UV波长，起始温度，初始浓度，相对湿度，停留时间，反应介质等进行研究，找到zui佳反应效率和zui低能耗。

(1) 废气浓度的影响：UV光催化治理VOCs适合的应用范围主要包括喷涂车间、印刷、电子、制药、食品等行业产生的低浓度有机废气，对于20-200ppm以下的浓度效果较好，随着VOCs浓度增高，降解效率也会随之降低。

(2) 低相对湿度的影响：对于一定的湿度条件下，氧气吸收了大部分185nm紫外光，但是随着湿度的进一步增加，一部分是水蒸气与氧气竞争吸收185nm波长的紫外光，水蒸气吸收了更多的185nm紫外光，同时产生更多羟基自由基。水蒸气与活性氧反应生成羟基自由基，羟基自由基的氧化性要强于臭氧和活性氧，从而光解的速度明显加快，促进单位时间内对于废气去除率的增加，试验证明相对湿度在30-65%这个范围，光解效率是上升的，相对湿度超过70%后随之逐渐下降。

(3) 风速的影响：大量实验证明风速越大，水蒸气进出口的jue对湿度差越小，这也就是说风速越大，羟基自由基产生量的jue对值也会越少。因此在风速小的工况下，羟基自由基对挥发性有机物VOCs的贡献大，风速大的工况下，羟基自由基对有机物降解的作用就会变得十分有限。风速也会影响紫外灯的灯管表面温度，灯管表面温度与紫外灯的发光效率有直接关系，灯表温高于某一数值时会直接影响其发光效率。在设备测试中，风速在低于2m/s的时候，反应效果较好。在一定的设备空间内，风速同时影响了停留时间，一般停留时间增加，废气的去除效率有明显增高。原因是停留时间增加，185nm紫外光和有机物碰撞次数一定增加。当停留时间达到10s后，延长停留时间，废气的降解效率增加并不明显。尤其是在低浓度下，延长停留时间并不能等效增加废气的去除效率。

在整个光解光催化箱体中，真正的反应区域只有两个，一个是光解部分的高光功率密度区域，一个是光催化部分的催化网界面。其中光解部分要光功率密度足够高，区域足够大，这样降解能力才足够。但由于光解主要降解机理是光激发分子到激发态导致化学键断裂，而不是主要靠臭氧，因此光解部分要根据污染物成分浓度做相应设计，实际上光解区域的停留时间并不长。

光催化实际反应速度较慢，主要是靠高比表面积形成气-液界面提高反应容量，通过高催化活性形成更多的羟基自由基提高反应效率。

因此，更重要的是提高光催化反应区域的停留时间，而不是简单增加箱体尺寸！

(4) 光源的影响：目前，一般选择185nm和254nm两个波段的真空紫外灯，但市场上的UV灯管质量良莠不齐。

目前，市场上主要的紫外灯都是低压汞灯（液汞或汞齐灯），发出紫外线的机理是利用汞等离子体状态的激发-发射光，其中185nm和254nm是其特征波谱。

通过对比185nm和254nm的透过率，灯管材质一般选合成石英。

(5) 合理的设备空间布局 and 结构：对于净化设备的制造也有一些问题要注意，目前UV光催化治理VOCs设备的自动化程度低，基本还没有自动检测和监控功能，所以对产品的整体效果不能够进行有效的效率评估。要合理的处理好催化剂的布置、数量，要准确处理好透光性和气体的流速，要进行合理的能量匹配和结构优化，否则，很多设备的有效去除率是远远不够的。

不同的灯管排布方式

紫外灯的光功率随距离衰减很快，因此光解部分的紫外灯不能排布太分散，否则光解空间的紫外灯光功率太低，导致降解效率急剧下降。当然太密也不行，一方面温度会太高，另一方面镇流器不好放置。建议光解紫外灯间距不应该大于10厘米，光催化部分紫外灯间距不大于10厘米，灯到光触媒网的间距不大于8厘米较好。