

## 废气焚烧/燃烧：一分钟带你了解 RTO、RCO、CO

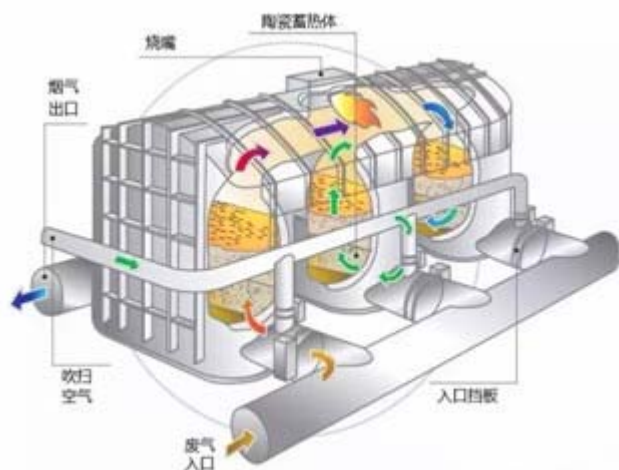
随着《中华人民共和国大气污染防治法》的出台，工业有机废气（VOCs）治理越来越受到重视。本文将给大家介绍工业有机废气治理所主要使用的几种焚烧工艺。

在正文开始前，大家可以先问一下自己真的了解什么叫 VOCs 吗？

在我国，VOCs (volatile organic compounds) 挥发性有机物，是指常温下饱和蒸汽压大于 70 Pa、常压下沸点在 260°C 以下的有机化合物，或在 20°C 条件下蒸汽压大于或者等于 10 Pa 具有相应挥发性的全部有机化合物。

下面进入正文，常见的焚烧工艺主要包括以下几类：

### 一、蓄热式热力焚烧炉(Regenerative Thermal Oxidizers, 简称 RTO)



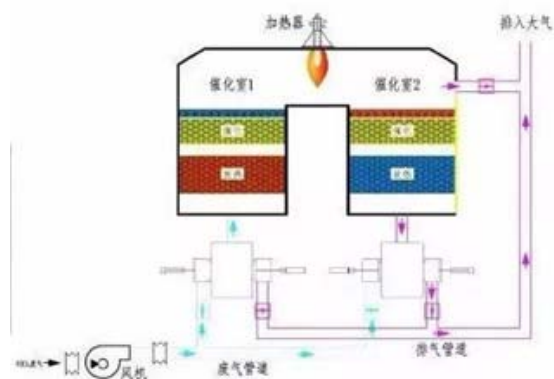
**RTO 工作流程图**

工作原理：在高温下将废气中的有机物(VOCs)氧化成对应的二氧化碳和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量，三室 RTO 废气分解效率达到 99%以上，热回收效率达到 95%以上。RTO 主体结构由燃烧室、蓄热室和切换阀等组成。

氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气。从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热室应分成两个(含两个)以上，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引

入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫(以保证 VOC 去除率在 98%以上), 只有待清扫完成后才能进入“蓄热”程序。否则残留的 VOCS 随烟气排放到烟囱从而降低处理效率。

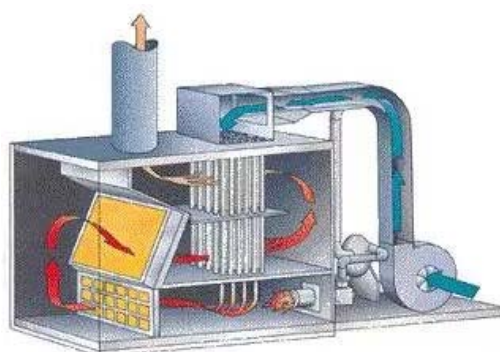
## 二、蓄热式催化氧化焚烧炉(Regenerative Catalytic Oxidation, 简称 RCO)



RCO 工作流程图

工作原理：排放自工艺含 VOCs 的废气进入双槽 RCO，三向切换风阀将此废气导入 RCO 的蓄热槽而预热此废气，含污染的废气被蓄热陶块渐渐地加热后进入催化床，VOCs 在经催化剂分解被氧化而放出热能于第二蓄热槽中之陶块，用以减少辅助燃料的消耗。陶块被加热，燃烧氧化后的干净气体逐渐降低温度，因此出口温度略高于 RCO 入口温度。三向切换风阀切换改变 RCO 出口/入口温度。如果 VOCs 浓度够高，所放出的热能足够时，RCO 即不需燃料。例如 RCO 热回收效率为 95%时，RCO 出口仅较入口温度高 25°C而已。

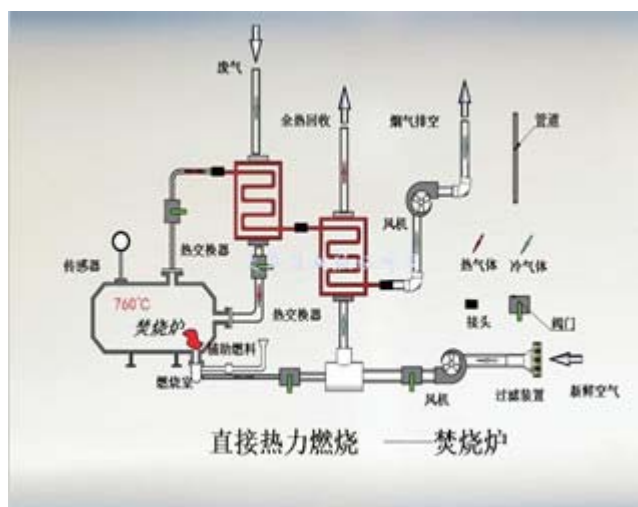
## 三、催化氧化炉(Catalytic Oxidizer)



CO 工作流程图

工作原理：催化剂焚烧炉的设计是依废气风量，VOCs 浓度及所需知破坏去除效率而定。操作时含 VOCs 的废气用系统风机导入系统内的换热器，废气经由换热器管侧而被加热后，再通过燃烧器，这时废气已被加热至催化分解温度，再通过催化剂床，催化分解会释放热能，而 VOCs 被分解为二氧化碳及水气。之后此一热且经净化气体进入换热器之壳侧将管侧未经处理的 VOC 废气加热，此换热器会减少能源的消耗，最后，净化后的气体从烟囱排到大气中。

#### 四、直接热力焚烧炉(Direct Fired Thermal Oxidizer，简称 DFTO)



DFTO 工作流程图

工作原理：直接燃烧式焚烧炉，将废气、废液焚烧直接通入炉膛内进行彻底焚烧，燃烧温度控制在 1000~1150°C 左右，至高不能超过 1200°C，至低不能低于 900°C。焚烧后烟气温度可通过余热锅炉进行再利用产生蒸汽，烟气温度经过再利用后温度从 1100°C 降到 300°C 左右，至低不能低于 280°C。废气进口温度通常为常温，经过焚烧余热利用后温度 300°C，即废气温升约 280°C 左右。焚烧炉内氧含量控制范围 10%~16%。对进入焚烧炉的废气浓度理论上没有限制，而且浓度越高越经济，但要保证输送过程安全。因为燃烧焚烧高，故焚烧效率比 RTO 更高，但是运行费用和投资成本也更高。

最后给大家简单的对比一下以上几种工艺的优缺点，如下表：

	直接燃烧法	蓄热燃烧法	催化燃烧法
工作温度	600~800℃	600~800℃	200~320℃
燃烧状态	在高温火焰下燃烧	高温无火焰燃烧	无火焰燃烧
优点	1.灰尘影响少 2、操作简单	1.燃料费低 2.无二次污染	1.燃料费低 2.无二次污染
缺点	1、燃料费用高 2、有二次污染 3、需要高温耐火结构	1、对蓄热体堵塞或腐蚀应充分注意 2、需要有前处理工序 3、投资成本大	1、对催化剂中毒应充分注意 2、需要有前处理工序 3、投资成本大

BME 对传统 VOCs 治理技术进行革新，优化了蓄热燃烧技术（RTO）、蓄热催化燃烧技术（RCO）、干法脱附冷凝回收技术等。在治理模式上，BME 通过定制，先后推出了针对家具、涂覆、涂料、印刷、化工等不同行业的解决方案。另外，针对工业园区的集约式污染，BME 推出了工业园区网格化监测及 VOCs 污染预警溯源与治理方案 and 解决系统，大大降低了园区内单个企业的治理成本和治理难度。