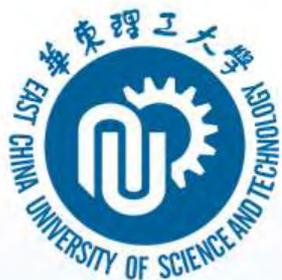
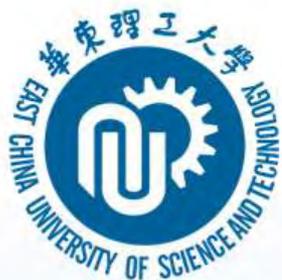


- **国务院《大气污染防治行动计划》**
 - **推进挥发性有机物污染治理。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。**
- **重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130号文）**
 - **加快环境保护法、大气污染防治法等法律法规的修订工作。加快制（修）订石油炼制与石油化工、**化学原料及化学品制造**、装备制造涂装、电子工业、包装印刷以及钢铁、水泥、燃煤工业锅炉等重点行业大气污染物排放标准。**
- **北京、上海、广东、天津……地方大气污染防治条例（办法）**



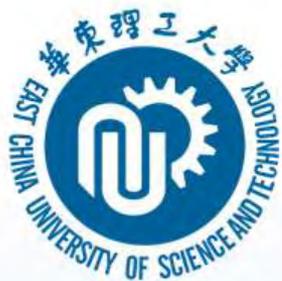
国十条

- 推进挥发性有机物污染治理。在**石化、有机化工、表面涂装、包装印刷**等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“**泄漏检测与修复**”技术改造。限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理，在原油成品油码头积极开展油气回收治理。完善**涂料、胶粘剂等产品挥发性有机物限值标准**，推广使用水性涂料，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。
- 加快制（修）订**重点行业排放标准**以及汽车燃料消耗量标准、油品标准、供热计量标准等，完善行业污染防治技术政策和清洁生产评价指标体系。
- 强化企业施治。**企业是大气污染治理的责任主体**，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保**达标排放**，甚至达到“**零排放**”；要自觉履行环境保护的社会责任，接受社会监督。



重点区域大气污染防治“十二五”规划

- 环发[2012]130号、（国函〔2012〕146号）
- 严格环境准入，强化源头管理
 - 新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污；对于重点控制区和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内**现役源2倍削减量替代**；一般控制区实行**1.5倍削减量替代**。
 - 重点控制区内新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与工业锅炉必须满足**大气污染物排放标准中特别排放限值**要求

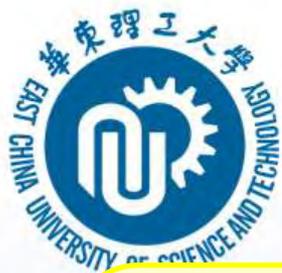


标准建设—达标排放

- 推进挥发性有机物污染治理。在**石化、有机化工、表面涂装、包装印刷**等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“**泄漏检测与修复**”技术改造。限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理，在原油成品油码头积极开展油气回收治理。完善**涂料、胶粘剂等产品挥发性有机物限值标准**，推广使用水性涂料，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。
- 加快制（修）订**重点行业排放标准**以及汽车燃料消耗量标准、油品标准、供热计量标准等，完善行业污染防治技术政策和清洁生产评价指标体系。

来源：国十条

- 重点控制区内新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与工业锅炉必须满足**大气污染物排放标准中特别排放限值**要求。来源：环发[2012]130号（国函〔2012〕146号）



总量控制

新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污；对于重点控制区和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内**现役源2倍削减量替代**；一般控制区实行**1.5倍削减量替代**。

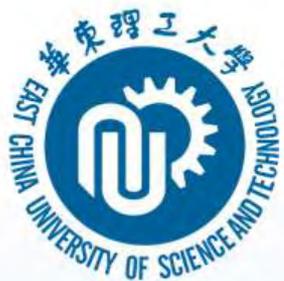
来源：环发[2012]130号（国函〔2012〕146号）

十三五总量控制指标：
二氧化硫+氮氧化物+**颗粒物+VOC**

到2017年，全面推进企业挥发性有机物治理，现役工业源挥发性有机物在2012年基础上**减排30%以上**。

来源：《上海市清洁空气行动计划》

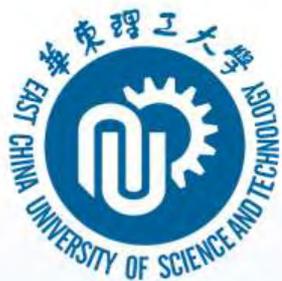
到2017年，全国石化行业，VOCs排放总量较2014年**削减30%以上**。



过程控制

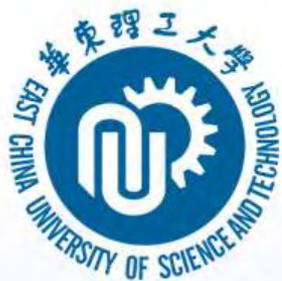
- 减少并逐渐杜绝无组织排放。
- 总体原则：无组织排放 向有组织排放转变。
- 第五十一条市环保部门应当会同市质量技术监督等部门，制定本市重点行业挥发性有机物排放标准、技术规范。相关单位应当按照挥发性有机物排放标准、技术规范的规定，制定操作规程，组织生产管理。……，产生含挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，设置废气收集和处理系统，并保持其正常使用。

来源：《上海市大气污染防治条例》



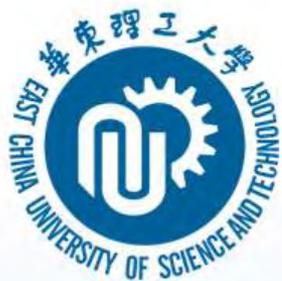
在线监测（污染源+边界）

- 有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气和火炬系统等）排放应逐步安装**在线连续监控系统**。
- **厂界**安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。
 - 关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知
- 环保部门要加快建设工业源VOCs排放信息综合管理系统（简称“**综合管理平台**”），统一监管VOCs治理企业的污染物排放情况和**在线自动监测**数据。
 - 《上海市工业挥发性有机物治理和减排方案》（2015年）



排污收费

- 关于印发《挥发性有机物排污收费试点办法》的通知（财税[2015]71号），2015年6月18日
- 石油化工行业和包装印刷行业（以下简称试点行业）VOCs排污费的征收、使用和管理，适用本办法。
- 各省、自治区、直辖市可以根据本地区实际情况增加VOCs排污收费试点行业，并制定增加试点行业VOCs排污收费办法。

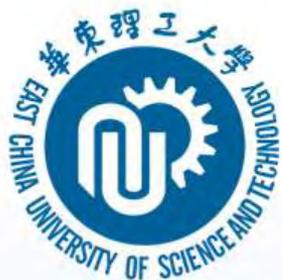


环境风险

- 关于印发《化学品环境风险防控“十二五”规划》的通知

http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201302/t20130220_248271.htm

- 重点防控化学品
- 重点防控行业
- 重点防控区域
- 重点防控企业



重点防控化学品

● 1. 累积风险类

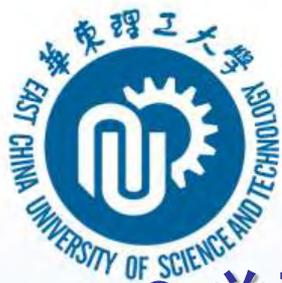
- 对苯二胺、三氯乙酸、环己烷、二环己胺、1,2-二氯乙烷、丙烯醛、丙烯酰胺、环氧乙烷、三氯乙烯、双酚A、壬基酚、邻苯二甲酸二乙酯、1,2,3-三氯苯、2,4,6-三叔丁基苯酚、对氯苯胺、丙二腈、对氨基苯酚、3,4-二氯苯胺、2,3,4-三氯丁烯、六氯-1,3-丁二烯、蒽、八氯苯乙烯、二苯酮、对硝基甲苯、三丁基氯化锡

● 2. 突发环境事件高发类

- 石油类(柴油、原油、汽油、燃油)、酸类(盐酸、硫酸、硝酸、氯磺酸)、苯类(苯、甲苯、二甲苯)、有机胺类(苯胺、甲基苯胺、硝基苯胺、三溴苯胺)、氨气(液氨)、氰化物、氯气、磷类、甲醇、苯酚、四氯化硅、酯类(丙烯酸丁酯、乙酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯)、苯乙烯、环己酮、硫化氢。

● 3. 特征污染物类

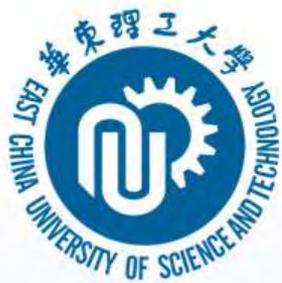
- 水体污染物：石油类、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、苯、甲苯、乙苯、苯胺类、甲醛、硝基苯类、酸类物质、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯、丙烯腈、氯苯、化学农药类、苯酚；
- 大气污染物：甲醛、苯、甲苯、二甲苯、酚类、苯并芘、氟化物、氯气、硫化氢、苯胺类、氯苯类、氯乙烯。



重点环境管理危险化学品---登记

- 关于发布《重点环境管理危险化学品目录》的通知
- [环办\[2014\]33号](#)，2014年4月3日
- 84种化学品

编 号	品 名	别 名	CAS 号
PHC001	1, 2, 3-三氯代苯	1, 2, 3-三氯苯	87-61-6
PHC002	1, 2, 4-三氯代苯	1, 2, 4-三氯苯	120-82-1
PHC003	1, 2, 4, 5-四氯代苯		95-94-3
PHC004	1, 2-二硝基苯	邻二硝基苯	528-29-0
PHC005	1, 3-二硝基苯	间二硝基苯	99-65-0
PHC006	1-氯-2, 4-二硝基苯	2, 4-二硝基氯苯	97-00-7
PHC007	5-叔丁基-2, 4, 6-三硝基间二甲苯	二甲苯麝香; 1-(1, 1-二甲基乙基)-3, 5-二甲基-2, 4, 6-三硝基苯	81-15-2
PHC008	五氯硝基苯	硝基五氯苯	82-68-8



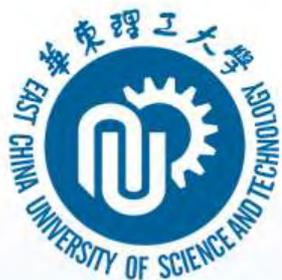
涂料油墨染料行业的贡献

● 工艺过程（涂料、油墨和染料生产过程）

涂料、油墨、颜料及类似产品制造	油墨	50	g/kg 产品
	油漆	15	g/kg 产品
	染料	81.4	g/kg 产品
	炭黑	52	g/kg 产品
	印染	81.4	g/kg 产品

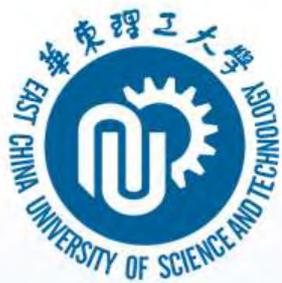
源自2014年《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南》

— 全国1500万吨涂料产量，按照溶剂型占60%计算，按照15g/Kg计算，则生产过程排放量约为13.5万吨/年



结构调整

- **北京市**
- 2014年发布的《北京市工业污染行业、生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2014年版）》规定，有机溶剂型涂料的生产要在2016年年底前退出北京。
- **国家《产业结构调整指导目录》（2011年）**
- **鼓励类：**水性木器、工业、船舶涂料，高固体分、无溶剂、辐射固化、功能性外墙外保温涂料等环境友好、资源节约型涂料生产；单线产能3万吨/年及以上、并以二氧化钛含量不小于90%的富钛料（人造金红石、天然金红石、高钛渣）为原料的氯化法钛白粉生产。
- **限制类：**新建硫酸法钛白粉、铅铬黄、1万吨/年以下氧化铁系颜料、溶剂型涂料（不包括鼓励类的涂料品种和生产工艺）、含异氰脲酸三缩水甘油酯（TGIC）的粉末涂料生产装置



产业结构调整（上海）

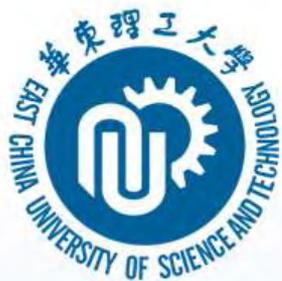
1.2 限制类

序号	行业	名称	关键词	单位	限制值
1	化工	羰基合成法醋酸	产能	万吨/年	<30
2		乙烯氧氯化法聚氯乙烯	产能	万吨/年	<30
3		硫磺制酸	产能	万吨/年	<30
4		对二甲苯生产装置	产能	万吨/年	<60
5		溶剂型涂料生产总装置(鼓励类的涂料品种和生产工艺除外)	产能	吨/年	[500,1000)

1.3 淘汰类

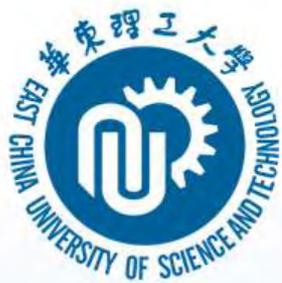
序号	行业	名称	关键词	单位	淘汰值
28		油墨生产企业(水性油墨除外)	产能	吨/年	<3000
29		溶剂型涂料生产总装置(鼓励类的涂料品种和生产工艺除外)	总装置	吨/年	<500

Sources: 《上海产业结构调整负面清单及能效指南（2014）》



上海市（2015）

- 加强产业政策的引导与约束，严格执行国家发展改革委《产业结构调整指导目录》、工业和信息化部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》以及《上海市产业结构调整淘汰类指导目录》等文件要求，**优先将VOCs排放类落后产能纳入本市产业结构调整计划**，加大淘汰力度，优化VOCs排放产业布局调整。



上海市补贴标准

- **重点企业(256家)：**

1. 设备泄漏检测与修复（以下简称LDAR）项目按LDAR系统的实施规模统计，每个密封点补贴10元，单个密封点仅可补贴一次；
2. 末端治理项目按末端治理装置的有效处理规模统计，单位处理规模（以标态立方米/小时计）补贴20元；
3. VOCs在线监测项目按在线监测装置数量统计，每套装置一次性补贴20万元。

- **一般企业（1744家）**

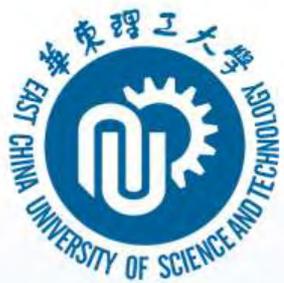
对于1744家一般企业，按照每家企业20万元的定额标准实施补贴。

- **综合管理平台**

建设资金按本市有关规定核定为准。

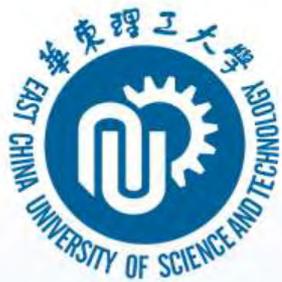


VOC控制设施



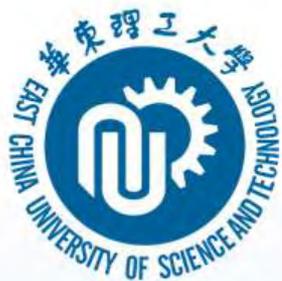
内容

- **过程控制**
- **末端控制**
- **运行和排放监管**



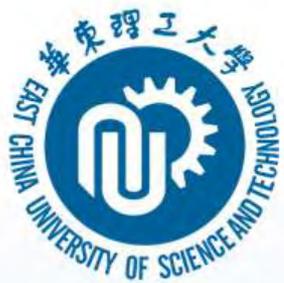
工艺和设备调整

- **产业产品的调整**
 - 持久性、生物累积性、毒性的化学品
 - 有恶臭的、反应活性强的化学品
- **产业的工艺调整**
- **产业的布局调整**
- **产品的设备淘汰**
 - 涂料的研磨机淘汰制度



溶剂替代

- 减少苯等致癌物质的使用
- 优先控制的物质的总量应该逐步削减。
- 优先使用反应活性低（即MIR值小）的溶剂，逐步控制二甲苯、三甲苯、2-硝基丙烷、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯的使用。
- 逐步替代容易引起恶臭影响的溶剂，重要的恶臭类有机物有苯乙烯、乙酸酯类、甲基丙烯酸、环己酮。



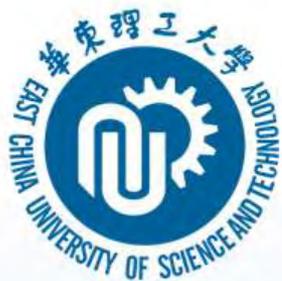
过程控制

● 无组织排放控制措施

- 计量、投料
- 生产设备
- 清洗
- 包装

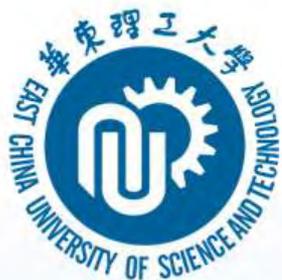
● 趋势

- 自动化、密闭化



生产操作方面

- **一体化全密闭操作系统？**
- **投料和操作应该设置自动化控制系统（DCS）；**
- **设备的更新改造**
 - **调漆锅、分散釜、捏合机等釜体的排空管不得直接排放，须该收集后导入废气处理系统，气体组织应该确保管道可燃气体的浓度不得超过爆炸极限。**
 - **研磨设备优先使用密闭性研磨机，限制使用二辊机，逐步淘汰三辊机。**



清洗环节

- (1) 拉缸的清洗应该设置密闭洗涤系统。
- (2) 针对拉缸搅拌轴、桶泵等其他部件的溶剂清洗过程，应该在专门清洗空间进行，清洗空间应该设置抽风系统，收集后导入到收集或处理系统。
- (3) 主体设备的在线清洗过程需要启动抽风系统，收集后进入处理系统；收集效率需要达到95%以上；反应器内挥发性有机物浓度低于爆炸下限50%。收集后的气体应该经过有效处理后才能排放，排放需要达到相应排放标准。



末端废气排放特征

漆雾颗粒多（后续处理装置易堵塞，导致治理效果不佳）

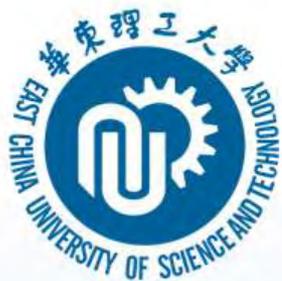
风量大（直接处理装置占地面积大、投资成本高）

浓度低（多数低于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，治理设施运营成本高）

成分复杂（不同产品所含成分各异，需要定制化治理方案）

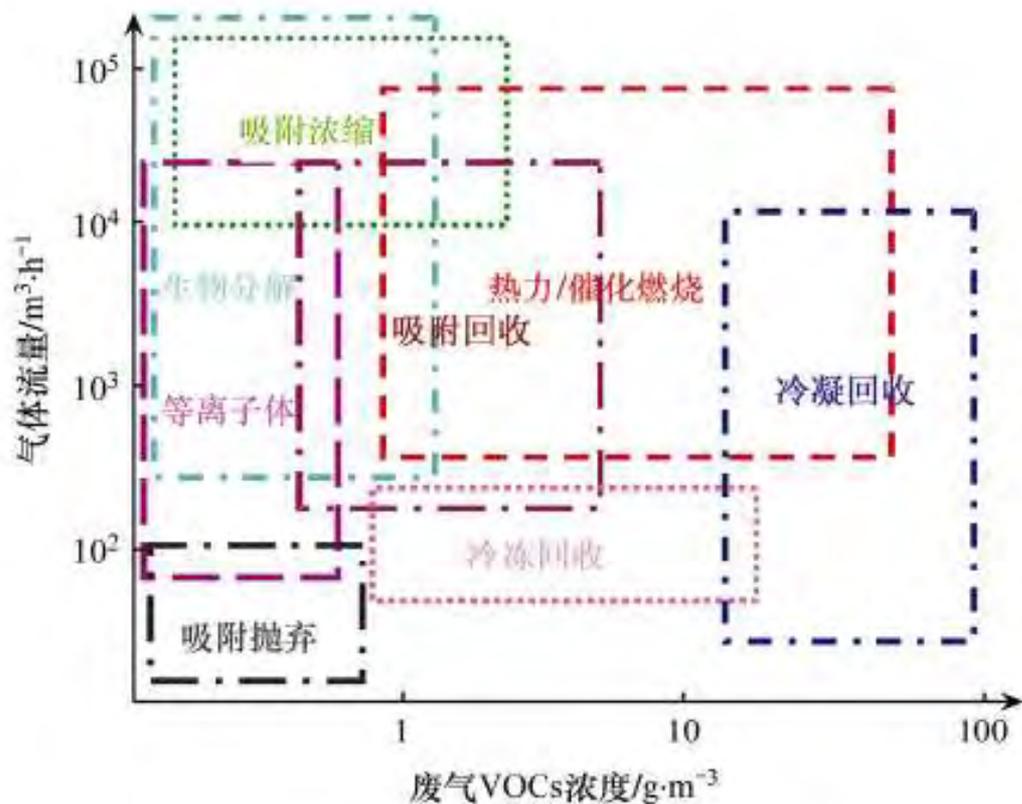


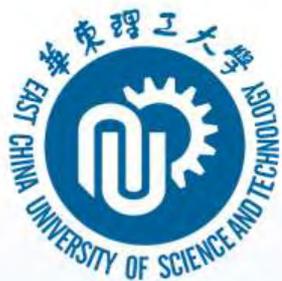
涂料,油墨制造行业有机废气排放具有漆雾颗粒多、风量大、浓度低、成分复杂等特点，给废气治理工程带来挑战！



末端控制技术现状

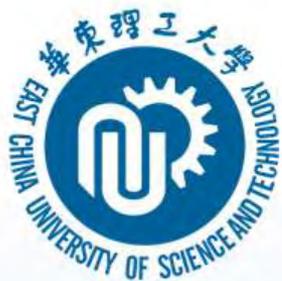
- 90%以上是更换式活性炭吸附装置；
- 无监控手段
- 无更换记录
- 活性炭为危险废物，处置成本高。



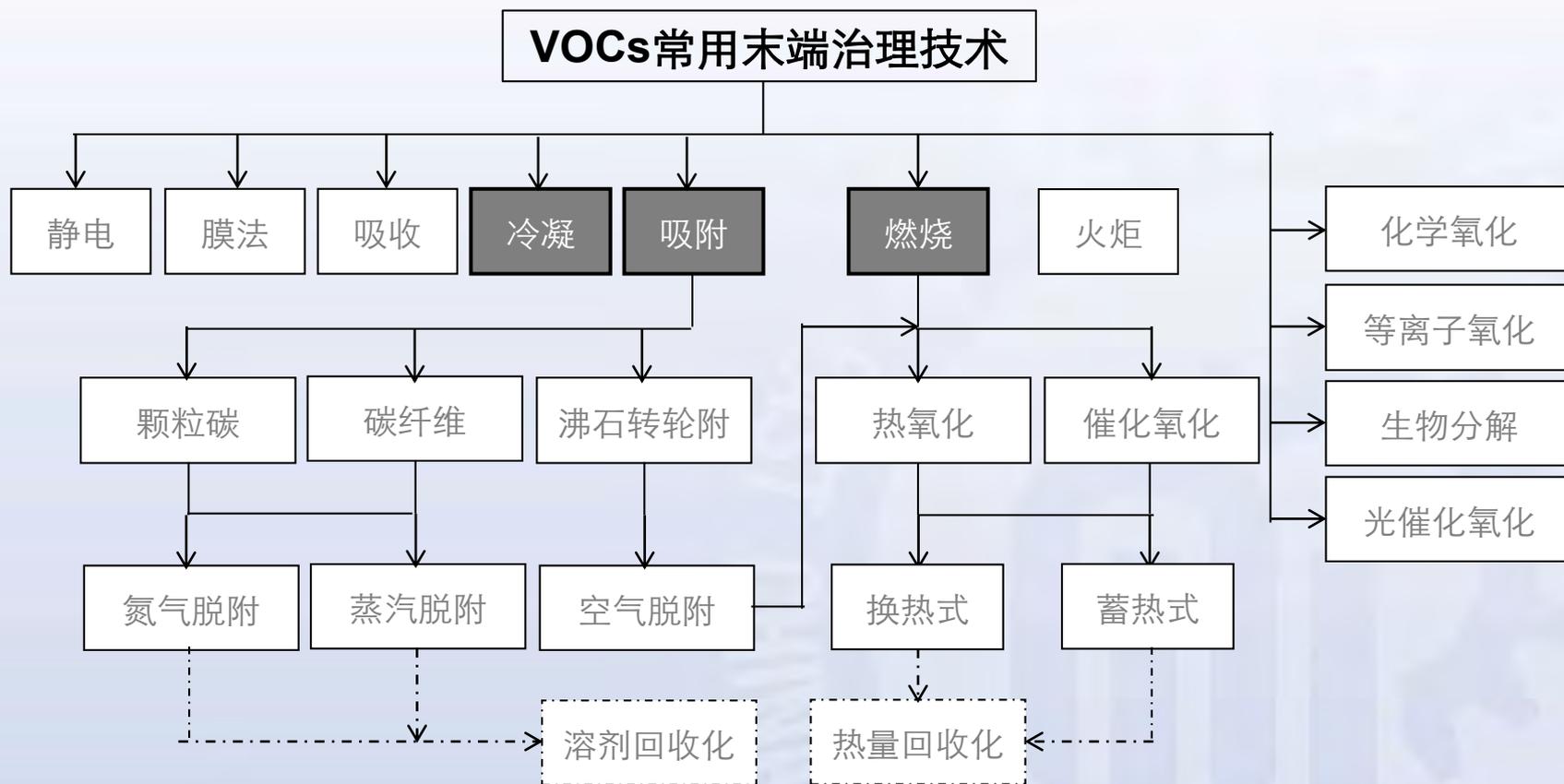


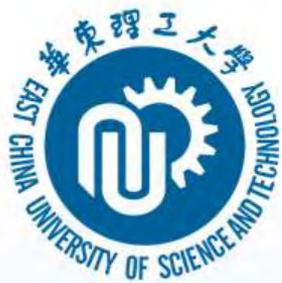
国内控制技术的应用情况

行业（子行业）		不同VOCs控制技术应用案例数							
		吸收	冷凝	吸附	膜分离	催化燃烧	热力燃烧	等离子体	生物处理
化学原料及化学制品制造	合成材料	○	○	◐	◐	●	○	○	◐
	基本化学原料			○		●	○		
	专用化学产品			◐		○	○		
	涂料、油墨、颜料及类似产品			◐		◐	○		○
	日用化学产品			○					○
	其他	○		●	○	○	○		○
医药制造业		●		◐		◐		○	◐
汽车制造业				◐		●	●	○	
印刷和记录媒介复制业		○		◐		◐	◐		◐
通信设备、计算机及其他电子设备制造业				◐		○	◐		○
橡胶和塑料制品业		○		◐		◐	◐		○
石油加工、炼焦和核燃料加工业				○	○	◐			◐
电气机械及器材制造业		○		○		◐			
金属制品业				○		○	○	○	○
食品制造业				○		○		●	◐
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业				◐				○	
废物（污水、垃圾）处理（非标准分类）				○				○	●



末端治理





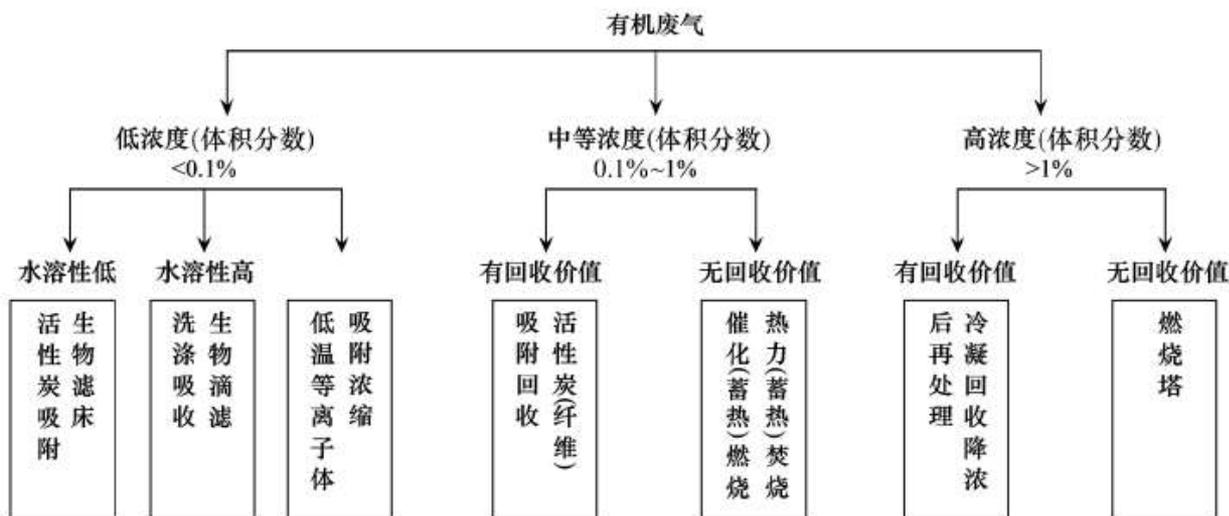
达标技术指南

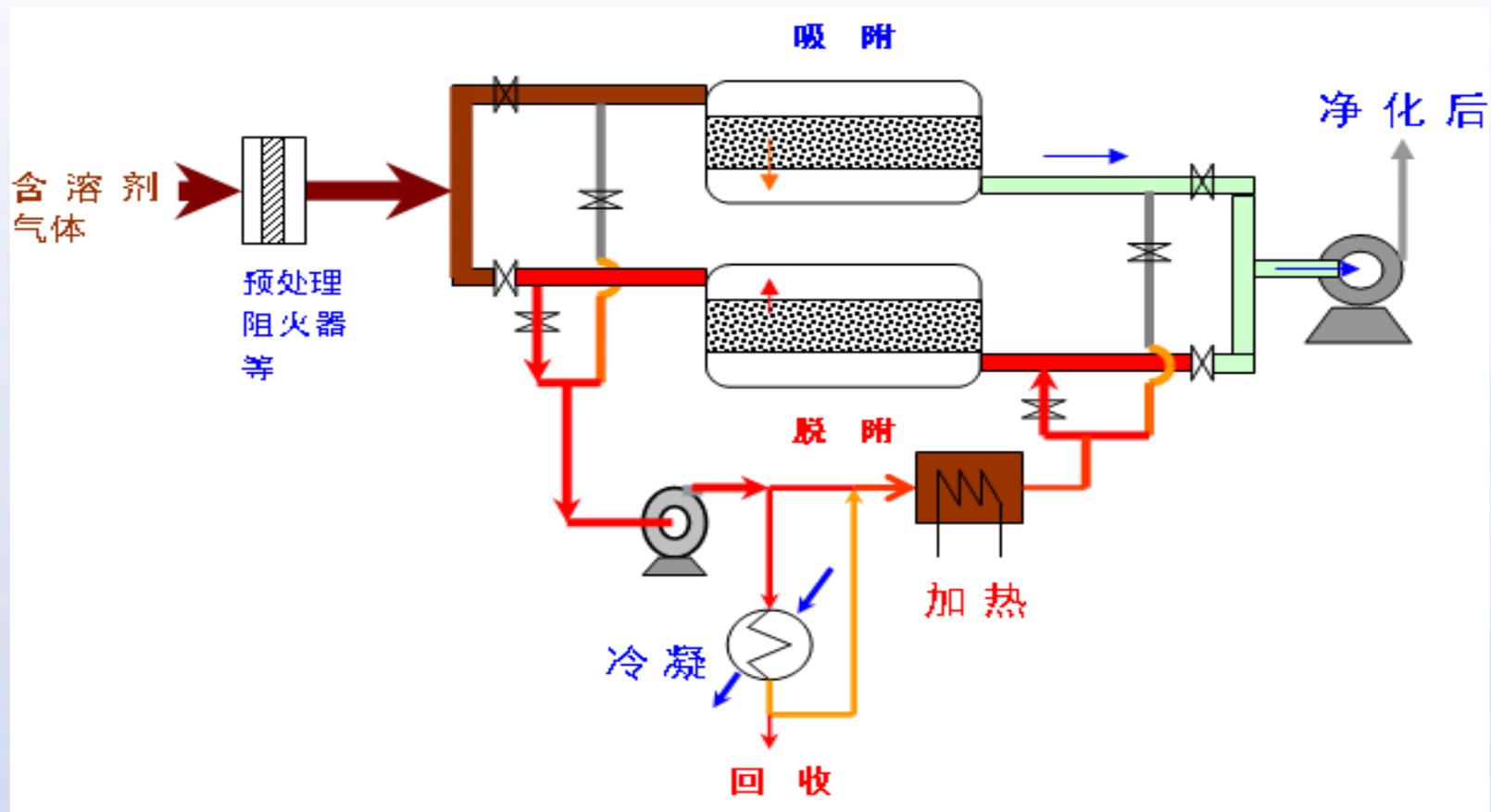
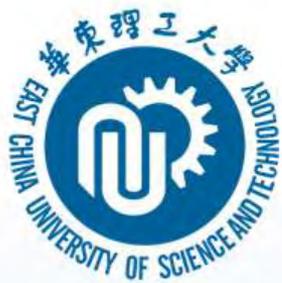
● 分质分别处理

- 浓度高的：冷凝回收或者RTO或RCO
- 浓度低的：浓缩-脱附再生冷凝回收或者浓缩-RTO
- 浓度很低的：吸附+监控

● 整体处理

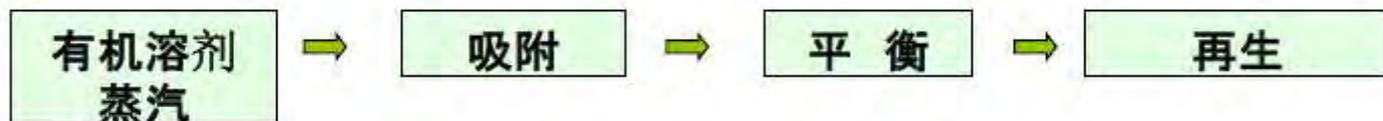
- 收集后：浓缩-RTO；沸石转轮浓缩-RTO技术/RCO





—溶剂回收用活性炭与普通活性炭的区别

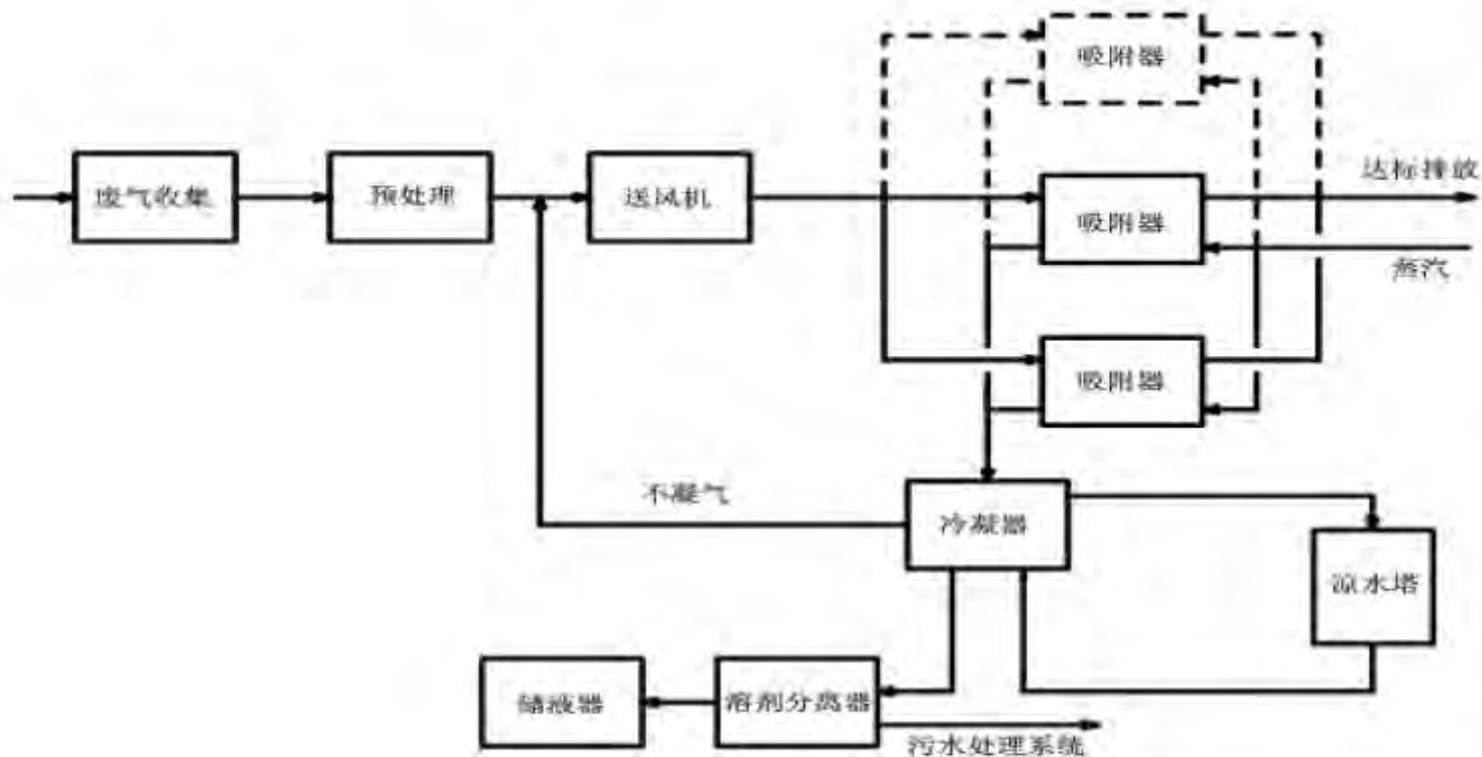
溶剂回收用活性炭



一般用活性炭



低压水蒸气再生-冷凝回收工艺



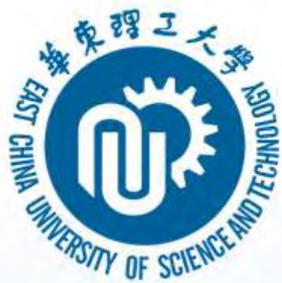
吸附材料：活性炭纤维或颗粒状活性炭

源自：栾志强教授

热气流（废气）再生-冷凝回收工艺



吸附材料：多采用颗粒状活性炭

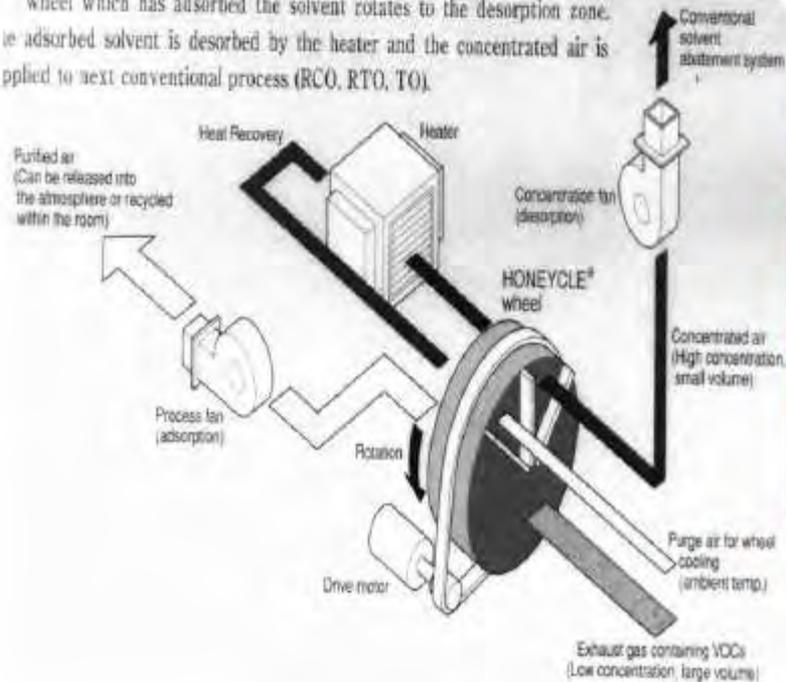


吸附的注意事项

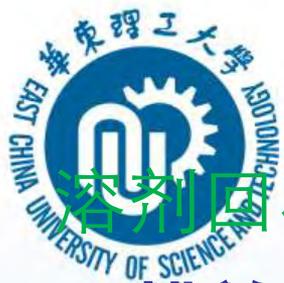
- 含有环己酮等酮类易燃气体时，不得采用热空气再生。脱附后气流中有机物的浓度应该严格控制在其爆炸极限下限的25%以下。
- 丙烯酸、丙烯酸丁酯、丁酸、二丁胺、二乙烯三胺、丙烯酸乙酯、丙烯酸异丁酯、异佛尔酮、环己酮、甲基丙烯酸甲酯废气不宜采用活性炭吸附法。

沸石（分子筛）转轮吸附浓缩工艺

Wheel which has adsorbed the solvent rotates to the desorption zone, where adsorbed solvent is desorbed by the heater and the concentrated air is applied to next conventional process (RCO, RTO, TO).

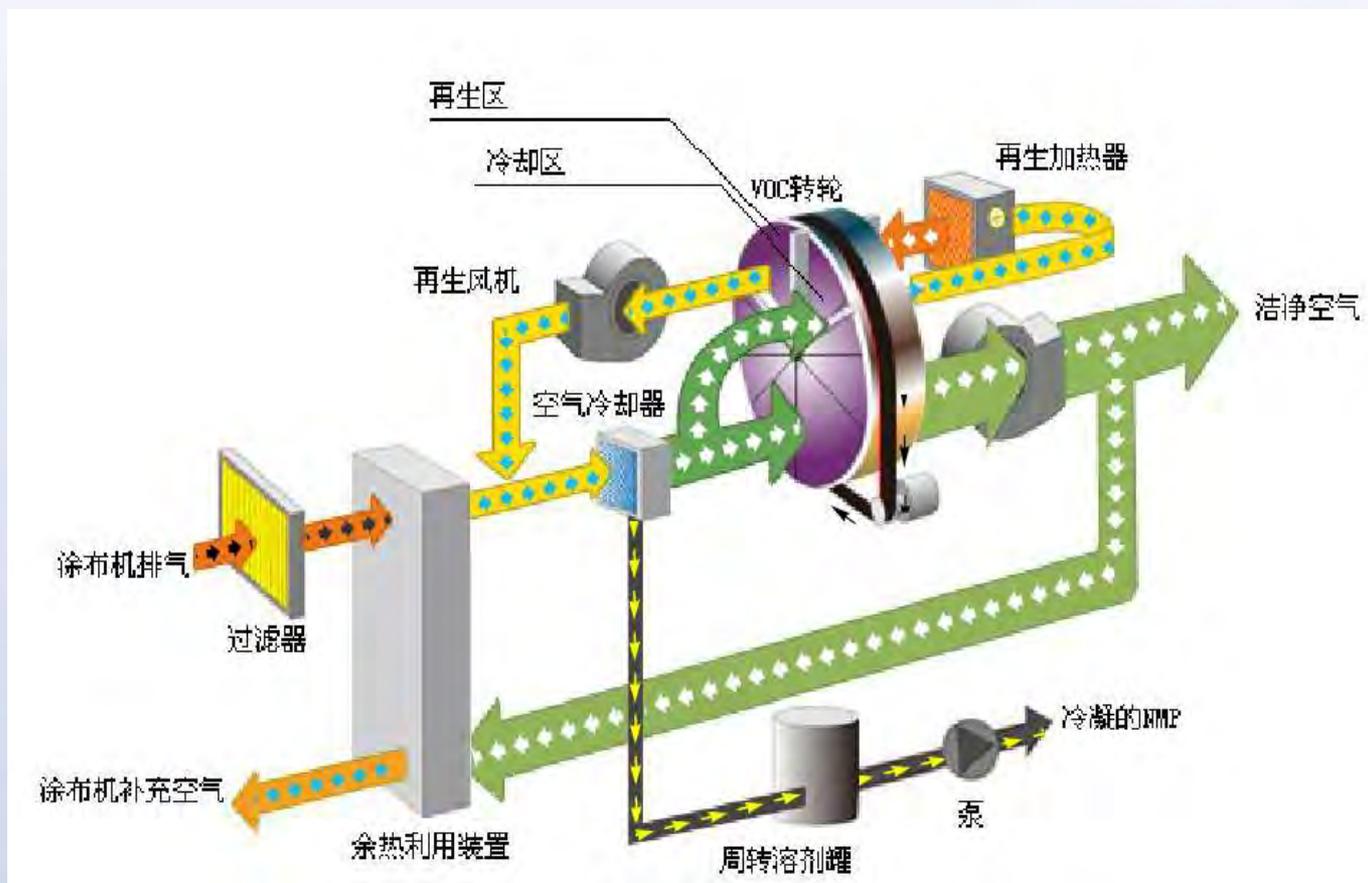


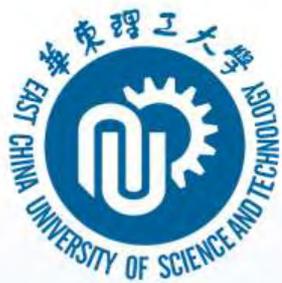
吸附材料——通常为蜂窝状硅铝分子筛



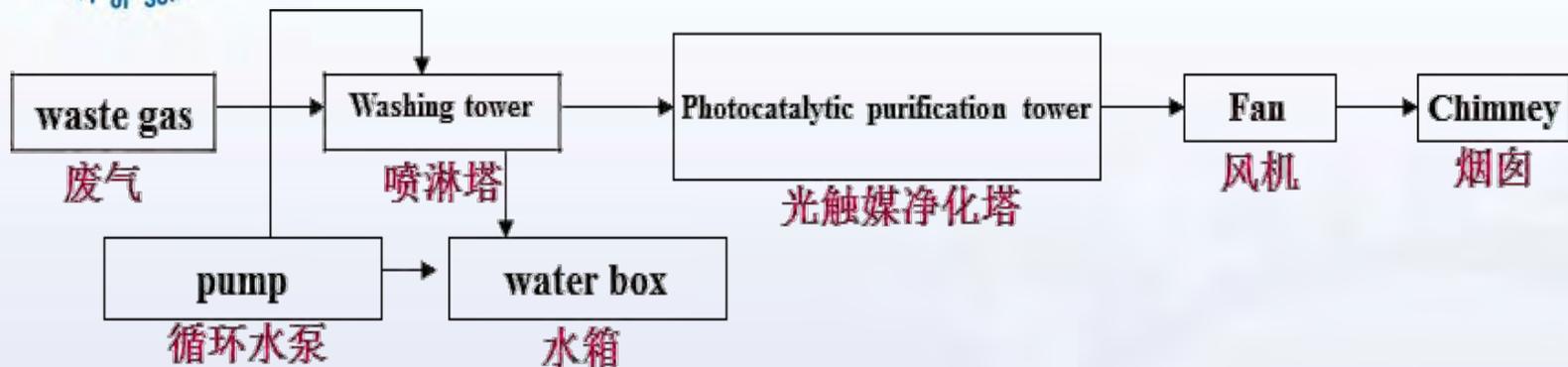
溶剂回收装置：转轮浓缩回收、加热再生处理

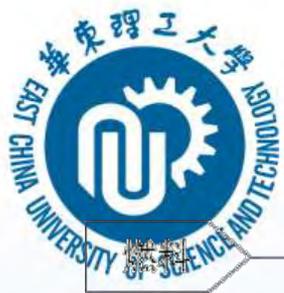
- **排放方式：2个排气筒或者合并1个排气筒排放**



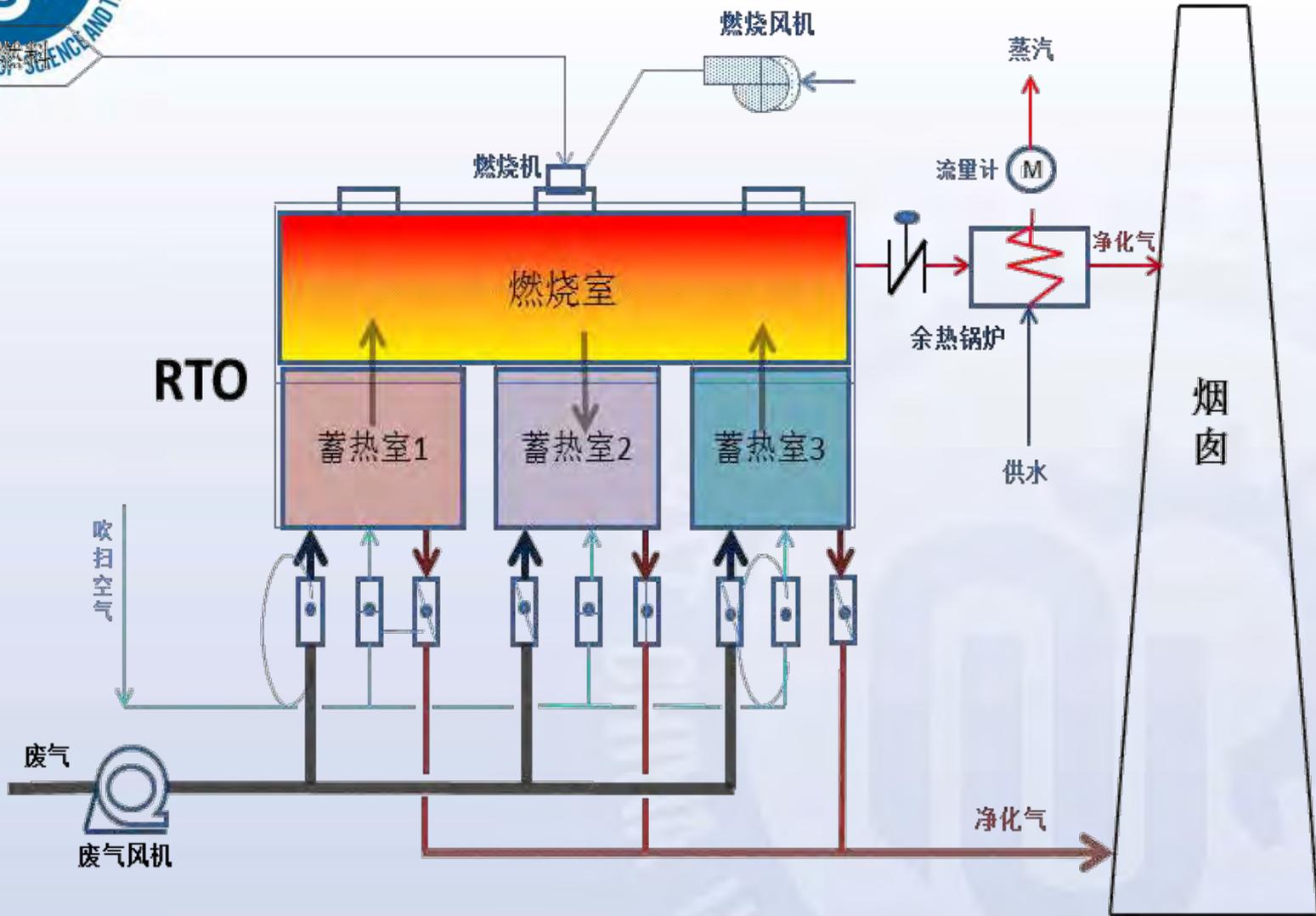


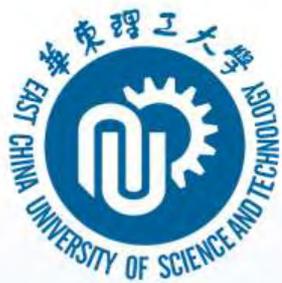
吸收—光催化/光解/等离子体





材料

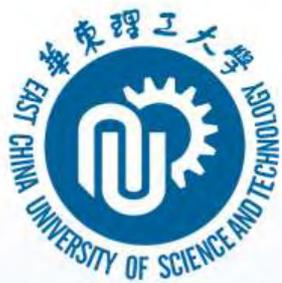




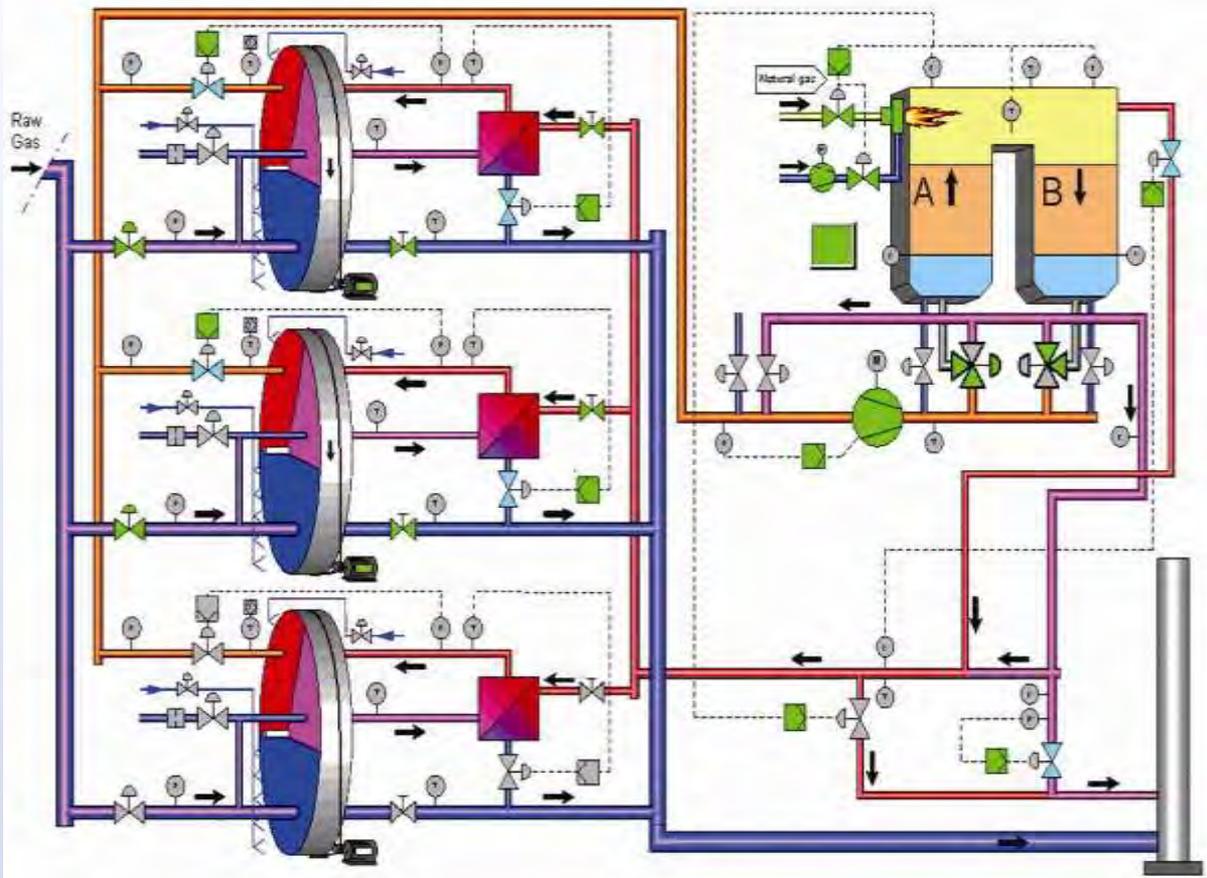
蓄热式热氧化技术（混合收集）

- ◆ 风量 $<10000\text{m}^3/\text{h}$ （只处理高浓度）
 - ◆ 投资：600-700万元；
- ◆ 运行：50-100万元/年（取决于是否连续生产）
 - ◆ 以天然气为燃料



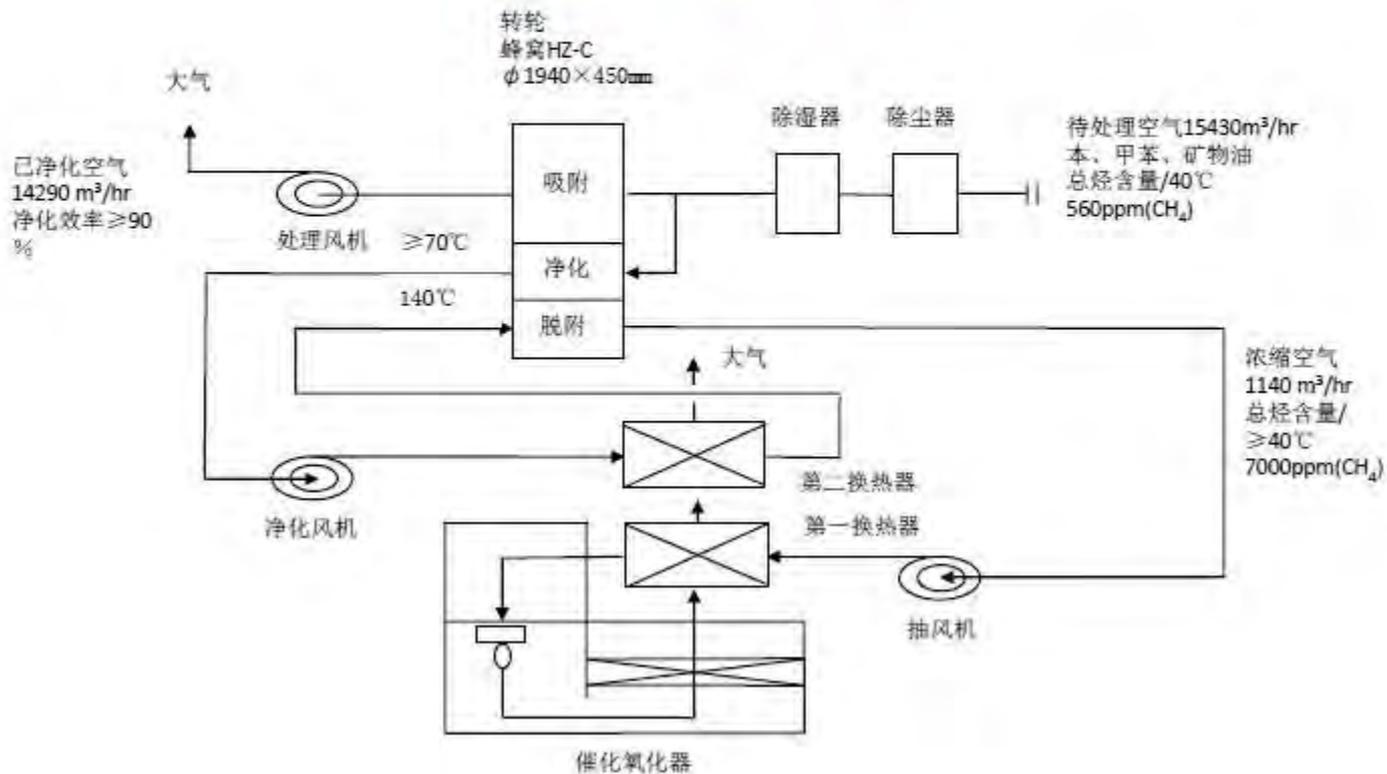


吸附浓缩+RTO蓄热燃烧工艺



可浓缩超过20
倍，降低设备投资。
热能充分利用
极低运行成本。

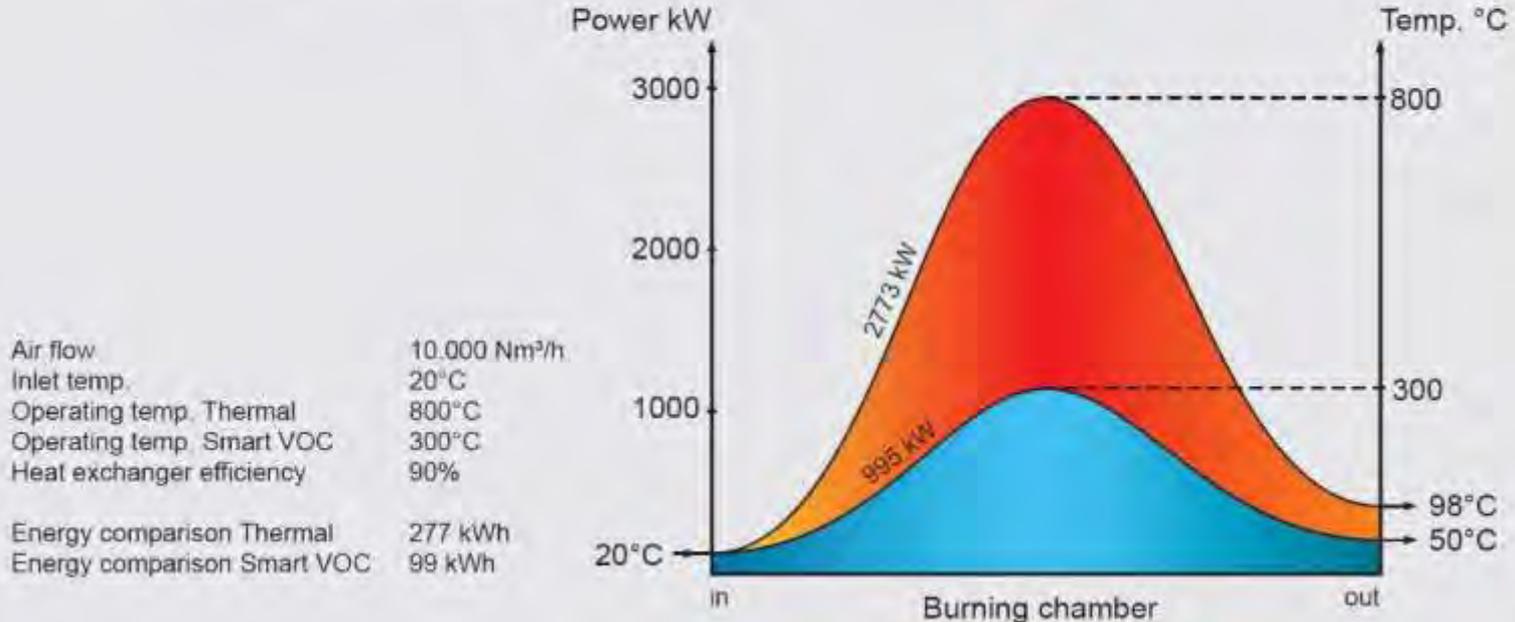
实例一：吸附浓缩+燃烧（催化）工艺 (低浓度废气)



RCO与RTO的比较

	反应温度 °C	反应时间 sec	启动时间 h	自热浓度 g/Nm ³	长×宽×高 m	二次污染
RCO	300	0.07	1	0.5~1	3.5×2.2×2.3	无
3塔RTO	800	1	2	≥ 2	8×4×5	NO _x

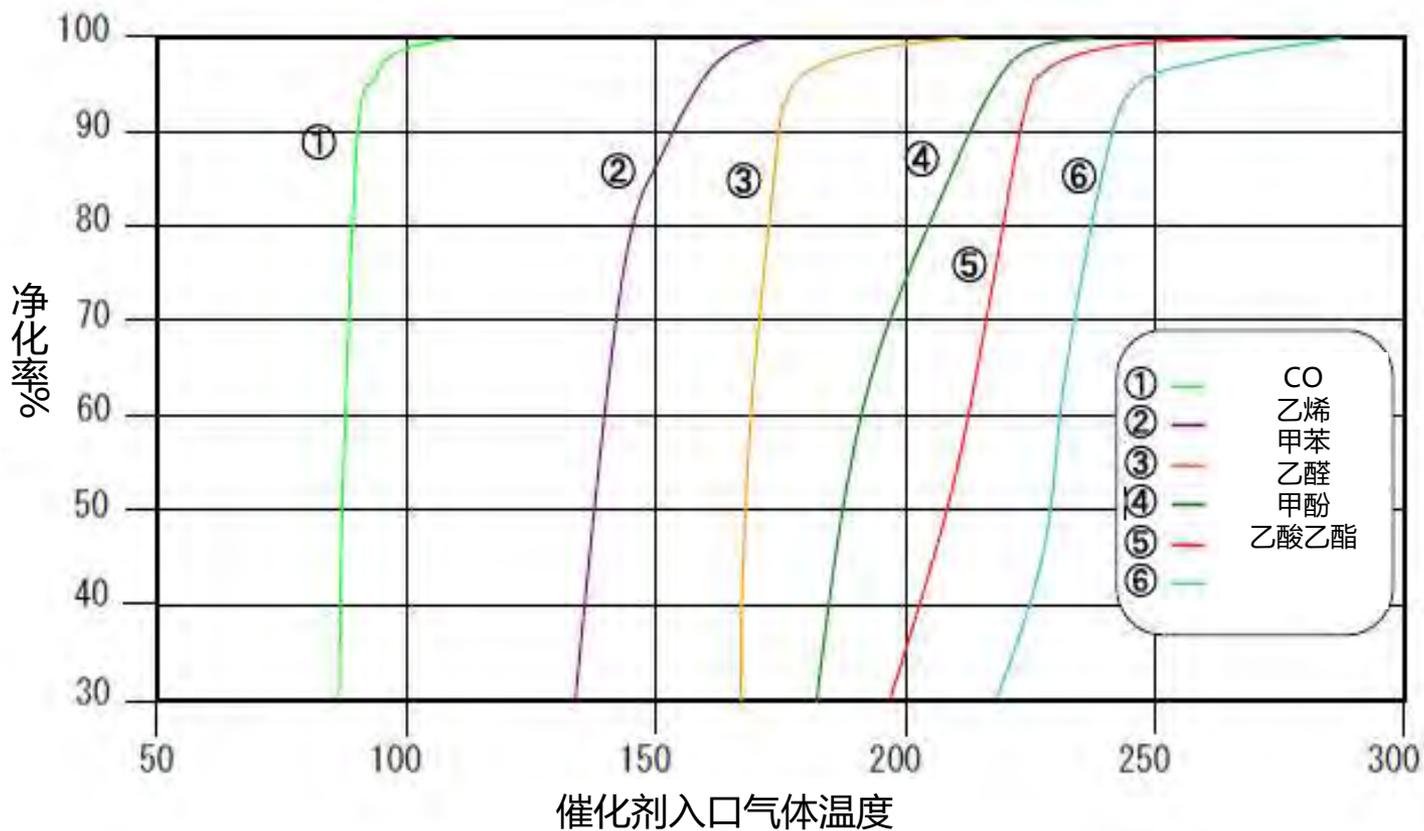
Energy savings: Thermal vs. Smart VOC oxidation



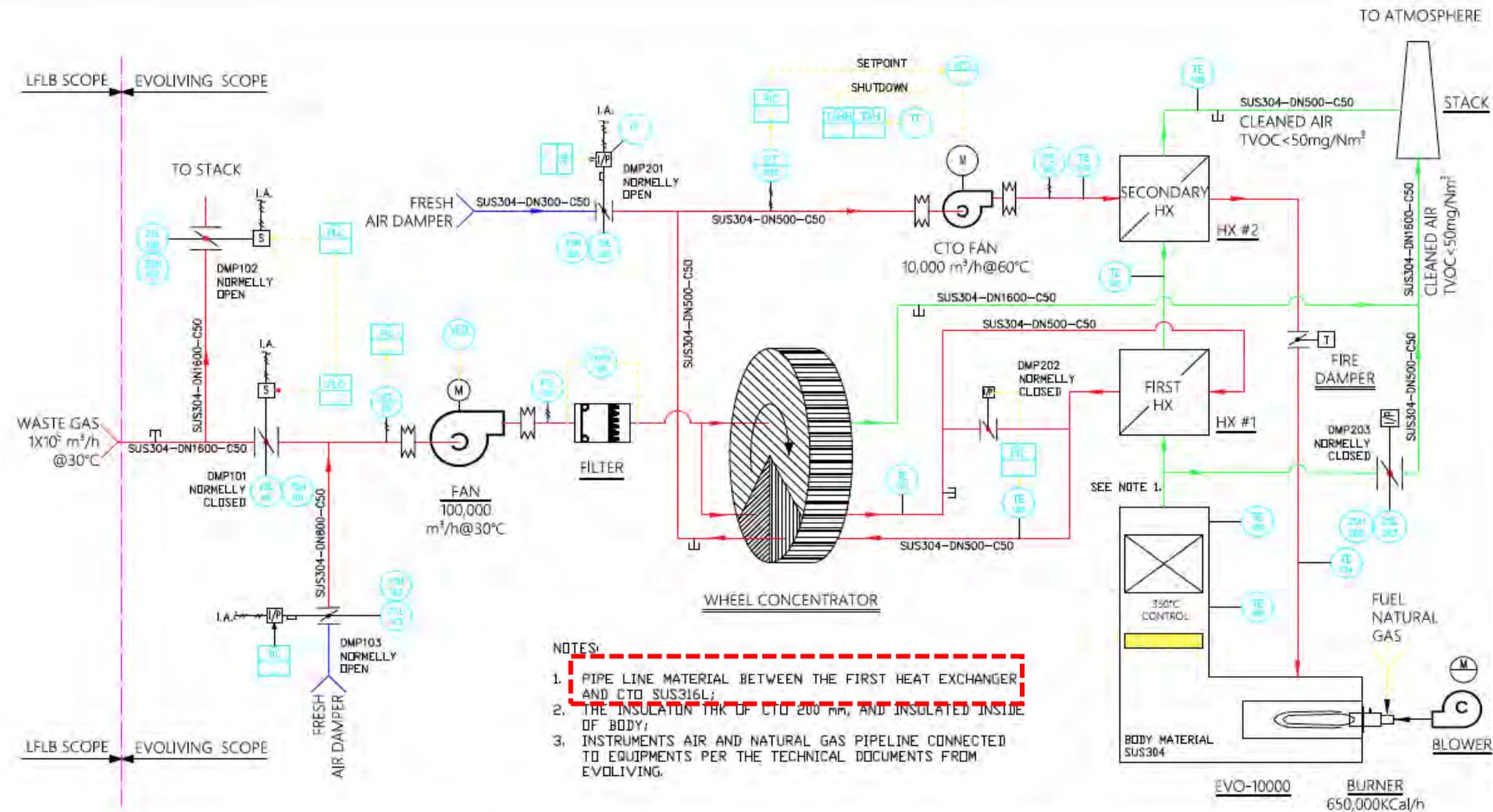
催化氧化装置

➤ 金属蜂窝载体催化剂的净化性能

(金属蜂窝载体催化剂在脱臭方面具有极高的性能)



典型工艺：转轮浓缩+催化氧化



NOTES:

1. PIPE LINE MATERIAL BETWEEN THE FIRST HEAT EXCHANGER AND CTO SUS316L;
2. THE INSULATION THK OF CTO 200 mm, AND INSULATED INSIDE OF BODY;
3. INSTRUMENTS AIR AND NATURAL GAS PIPELINE CONNECTED TO EQUIPMENTS PER THE TECHNICAL DOCUMENTS FROM EVOLVING.

LEGEND	
—	FRESH AIR
—	WASTE GAS
—	CLEANED AIR
—	NATURAL GAS

 Evolving (Shanghai) Energy Technology Co., Ltd. <small>BUSINESS CONFIDENTIAL</small> <small>THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN ARE THE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF EVOLVING COMPANY, AND MAY BE USED ONLY FOR AUTHORIZED PURPOSES.</small>	<small>TOLERANCES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED</small> <small>FINISH UNLESS OTHERWISE SPECIFIED</small> <small>FRAC 1/64 DEC 2/60</small> <small>ANGLE ± 0.5°</small> <small>ACTIVE DIMENSIONS 0 mm ± 0.1 50 mm ± 0.2</small> <small>6.3 ALL SURFACES ARE FINISHED</small>		<small>NAME</small> Oscar Yang	<small>DATE</small> 2015/07/10	<small>DESCRIPTION</small> [REDACTED]
	<small>CHECKED</small> [REDACTED]	<small>APPROVED</small> [REDACTED]	<small>PART NUMBER</small> EVO-P&J-15012	<small>REV</small> 0.4	

典型工艺：蓄热式催化氧化

- 成熟的废气处理方案，**即插即用**设计，安装快速、简便；
- 运行费用低，为常规RTO\RCO能耗的1/10；
- 先进的嵌套反应堆设计，占地面积为常规RTO\RCO的1/10；
- 采用最佳的自动控制技术，使有机废气去除率达到99%；
- 系统使用寿命长、
- 全自动控制系统，运行维护简便，可实现远程控制及在线监测；
- 除了标准化产品之外，还可根据客户需求进行私人定制，



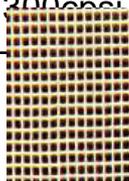
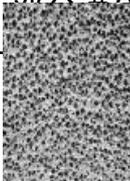
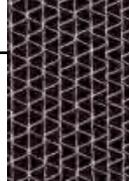
催化剂载体

采用金属蜂窝状结构作为载体

不同载体性能对比表

催化剂基材（载体）有各种各样的类型，但金属蜂窝状具有最好的特性

金属蜂
窝状

材质	γ -Al ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ /MgO	Fe-Ni-Cr	Ni-Cr/Ni	Fe-Cr-Al
规格	Φ1-6mm	200psi	1.4W×0.1 t	部分#0	
形状					
表面积 (m ² /m ³)	—	2400	1050	1000	3300
标准SV值 (/Hr)	20,000	40,000	20,000	30,000	60,000
1.0Nm/min标准催化量	3L	1.5L	3L	2L	1L
压力损失 (mmH ₂ O)					

※在催化剂层的高50毫米，通过气流200℃测量的压力损失

催化剂载体

陶瓷载体和金属蜂窝载体的比较

比较对象	陶瓷蜂窝状催化剂	金属蜂窝状催化剂	金属蜂窝状催化剂优点
载体材料	SiO ₂ /AL ₂ O ₃ /MgO	SUS(Fe-Cr-Al)	可以用水洗冲
表面积 (300cpsi)	2.4m ² /L	3.3m ² /L	反应面积增加50%
设计空速 (SV)	40,000/Hr	60,000/Hr	处理量增加50%
压力损失1Nm/s 200℃			压力损失减少1/3
表面构造			金属蜂窝载体上的催化剂可以全部参与催化反应
处理温度	300℃	270~300℃	VOC净化温度可降低 低 20~30℃
失活物质	Si, P, S等物质	Si, P, S等物	表面积大 要较长才能中毒
	特殊化学品清洗		- 168 - 日中毒

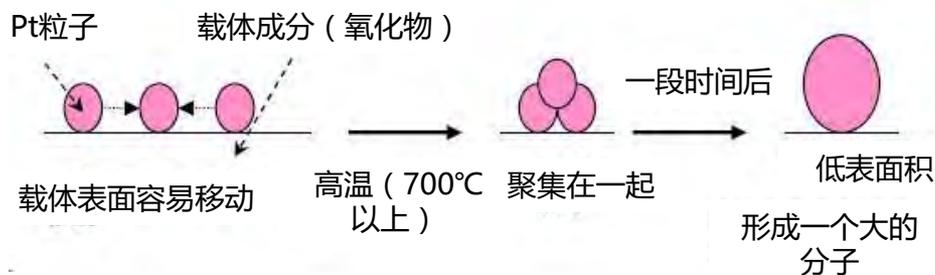
催化剂失效：高温失活

金属蜂窝催化剂的高温措施

正常情况下处理有机物的催化剂主要是铂（Pt），催化剂钯（Pd）具有更高的处理温度范围，在高温情况下更加稳定

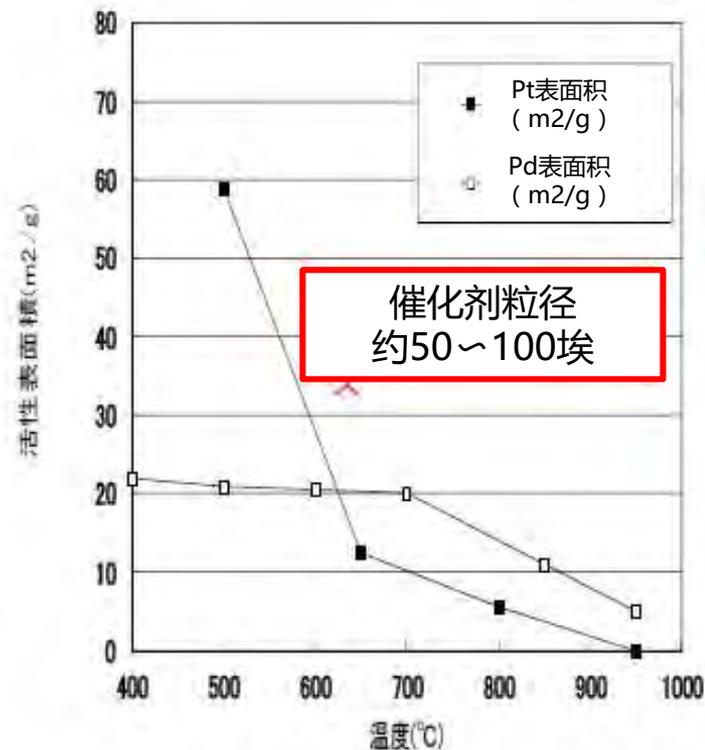
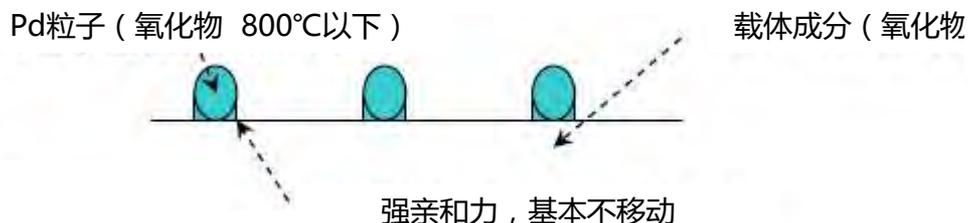
Pt催化剂的凝聚

铂在正常工作情况下，可以保持分散状态，在高温（700℃以上）环境下，由于和载体的较低亲和力，会发生移动凝聚，这种状况下，会降低催化剂的表面积。



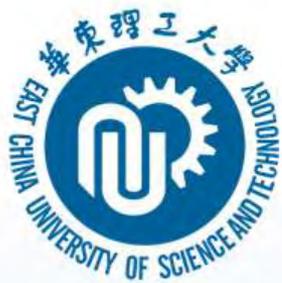
Pd催化剂的凝聚

钯在大约800℃的情况下可以形成可载体类似的氧化物，和载体具有极高的亲和力，不会发生凝聚。所以可以保持较高的表面积。



催化剂失效：中毒及处理办法

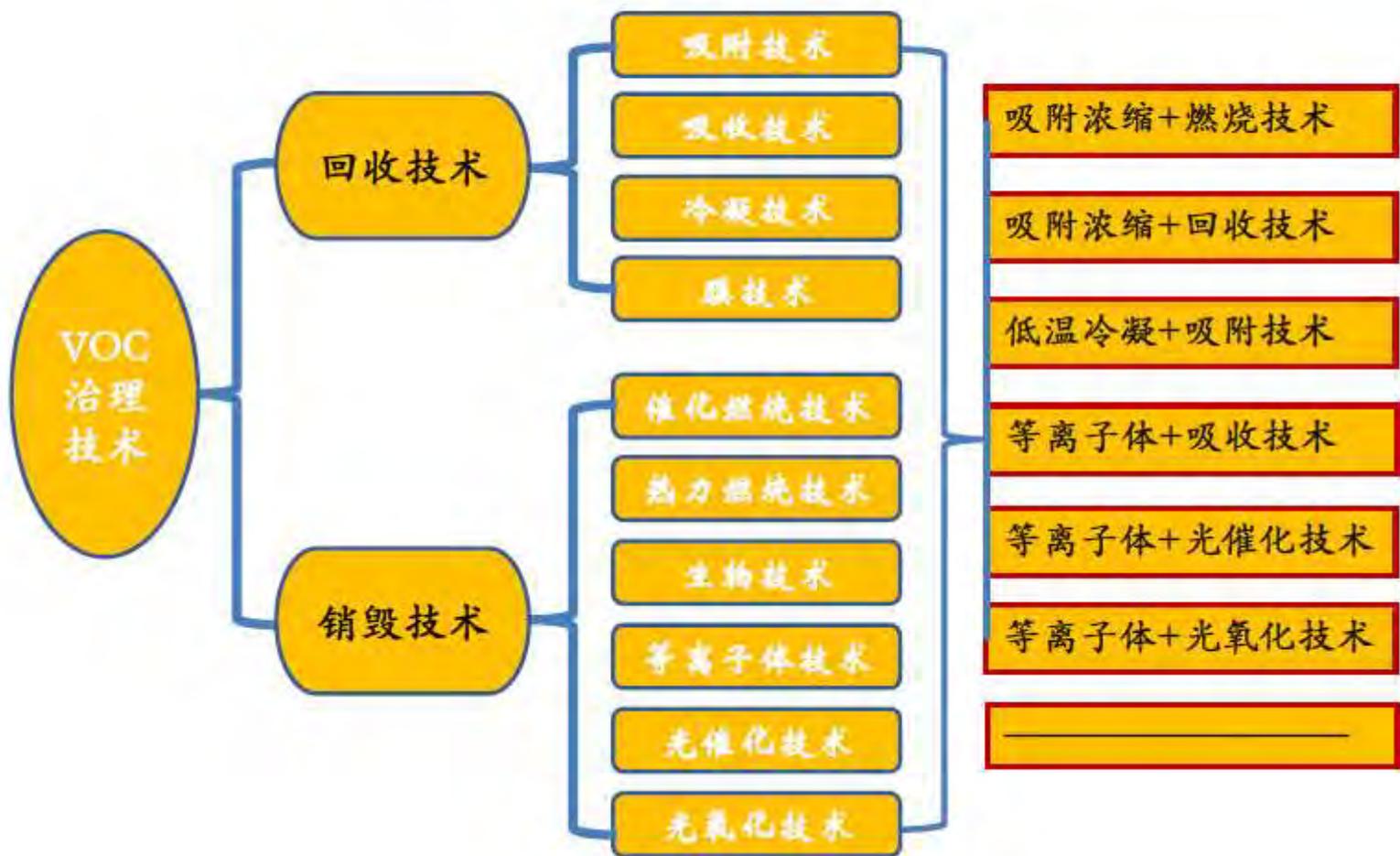
种类	活性影响程度	再生	影响原因	处理办法
有机硅胶化合物	强	可以再生	覆盖在催化剂表面	1. 设置预处理设备 2. 再生处理
有机磷化合物	1. 低浓度下不易失活 2. 高浓度下永久失活	根据浓度情况	生成铂磷化合物	1. 设置预处理设备 2. 更换催化剂
盐酸化合物	1. 低浓度下不易失活 2. 高浓度下永久失活	药剂清洗可以再生	~350°C 被催化剂完全吸附 350°C以上, 对催化剂无影响	提高处理温度
有机金属化合物 (Hg、As、Pb)	非常强	不可再生	与铂金生成合金	1. 设置前处理 2. 更换催化剂
硫磺化合物 (SO ₂ 、H ₂ S等)	1. 低浓度下不易失活 2. 高浓度下永久失活	低浓度可以再生, 高浓度不可再生	~350°C 被催化剂完全吸附 350°C以上, 对催化剂无影响	提高处理温度
黑炭、微粒粉尘等	弱	可以再生	物理中毒	500°C加热处理
粉尘	弱	可以再生	物理中毒	设置过滤网、用空气或水洗涤

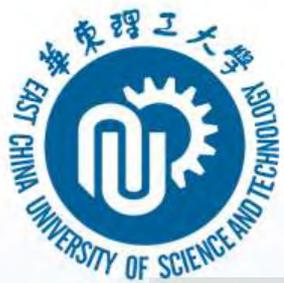


其他技术

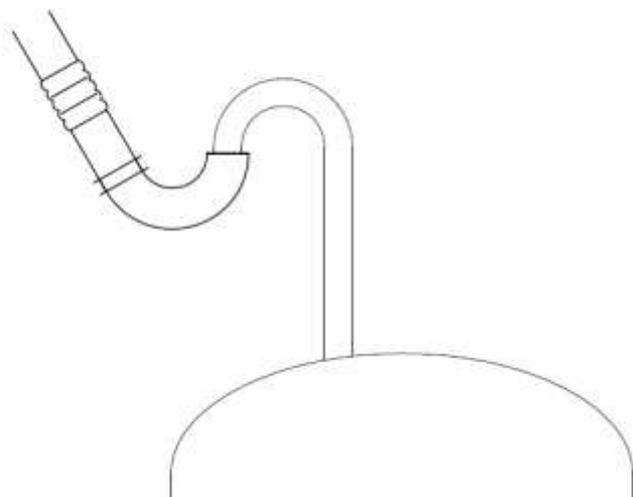
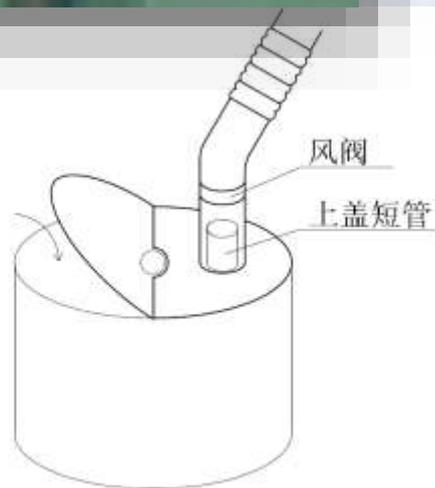
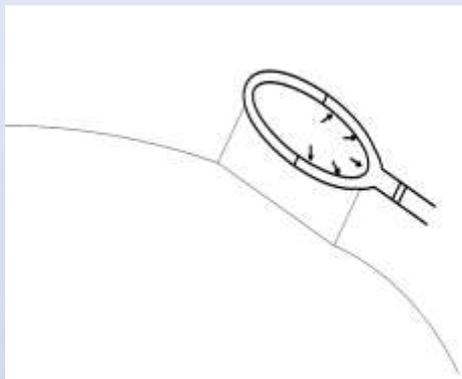
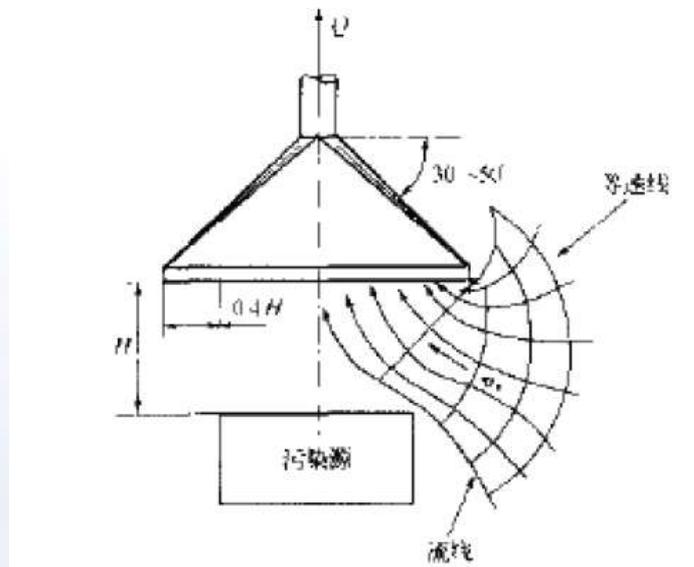
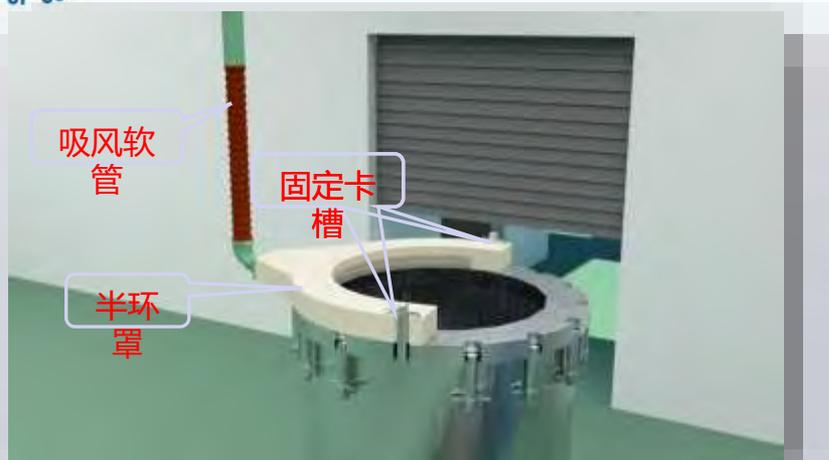
- 吸收技术（氧化）
- 生物法处理技术
 - 生物滤池
- 光解技术（臭氧氧化）
- 光催化技术
- 等离子体技术
- 膜分离技术
- 液氮深冷技术

组合治理技术的发展

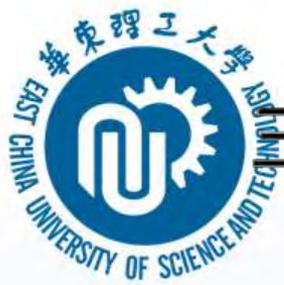




废气收集

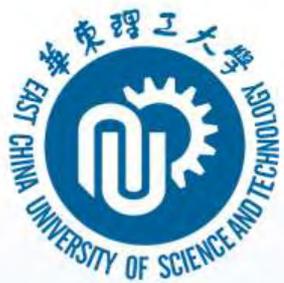


来源：李磊（机电设计研究院）



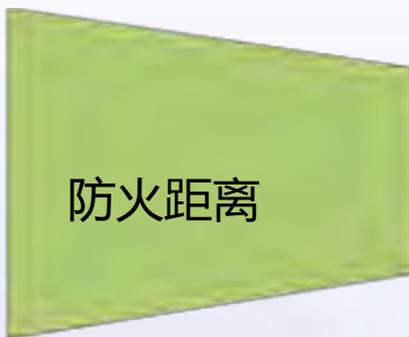
三、设备选型——②关键点





防爆区

避开防爆区



防火距离

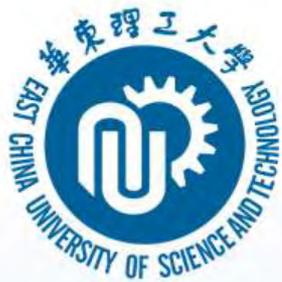


消防系统

《建筑设计防火规范》

甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m，与明火或散发火花点的防火距离不应小于30m。

现有厂区消防系统



VOC在线监测

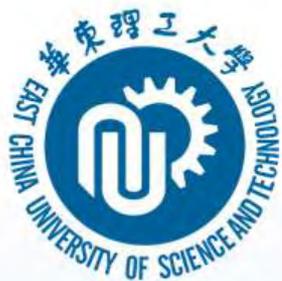
- **NMHC: HJ/T 38-1999**

- 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

- **VOC**

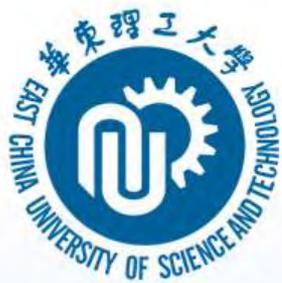
- **HJ 734** 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附 / 气相色谱-质谱法

- **美国的TO-15方法、METHOD 25 (TOC)**



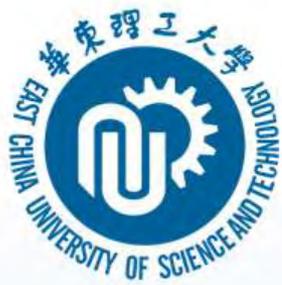
分析测试方法—在线

分析技术	检测对象	技术特点分析
FID	THC, TVOC, NMHTHD	对碳氢化合物响应十分灵敏线性范围宽，稳定性强，而且结构简单，使用维护方便，已经广泛应用于VOC的监测。
PID	THC, TVOC	检测器体积小，无需辅助气体，常用于现场便携仪器使用；主要用于室内环境监测，应监测、危险/泄漏气体预警、污染源追踪中TVOC的含量分析。
NDIR（催化氧化非分散红外）	THC	技术稳定性和灵敏度不高，容易受到共存干扰。催化氧化中还存在催化剂中毒的现象。
GC-MS	THC\TVOC\ NMTHC\组 分	监测灵敏度高，选择性强，可检测TVOC和VOCs两个组分。



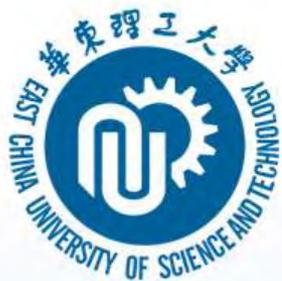
具体应对

- 强化并落实日常管理
- 细节决定成败
- 提高管理的科学性
- 提高管理的信息化



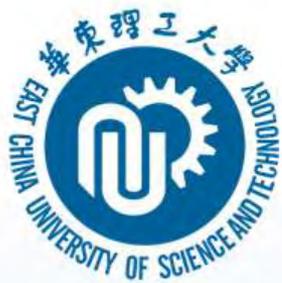
● 挑战与机遇并存!





致谢

- 感谢环保部标准制修订计划支持、上海市环保局科研项目支持。
- 感谢亚洲清洁空气中心的支持
- 感谢中国涂料工业协会、日用化工协会油墨分会、中国染料工业协会、上海市涂料染料行业协会等单位的支持！
- 感谢巴斯夫、立邦、佐敦涂料、华谊集团等相关生产企业、设计单位的支持。



- 非常感谢您的聆听！请多提宝贵意见！欢迎为标准建设提供有益的应用技术案例
- 联系人：修光利
- xiugl@ecust.edu.cn , xiuguangli2013@163.com
- 18019712552, Fax:021-64251927

