



喷漆废气处理技术介绍

汇报单位： 广州黑马科技有限公司

汇报人： 马 军 博士



汇报目录

1

治理喷漆废气的意义

2

喷漆废气的特征

3

喷漆废气处理的任务与主流技术

4

喷漆废气过滤技术

5

有机废气氧化技术

6

氧化装置的形式

7

废气浓缩装置

8

浓缩-催化燃烧装置

1. 喷漆废气处理的意义

项目背景之一：

最近国家环保部发布的空气污染数据表明，臭氧已经成为中国第一大污染源。研究发现，工业生产过程中排放的有机废气（VOCs）是大气臭氧浓度增加的元凶，所以，加强工业有机废气治理已经成为必然趋势。

项目背景之二：

财税[2015]71号文件《挥发性有机物排物收费试点办法》开始在石油化工和包装印刷行业实施征收排污费制度。

虽然喷漆废气暂时没有列入收费清单，但是近期，国内由于喷漆废气污染造成的群体事件也不断增加，国家强化喷漆废气排放管制也逐步提到日程上。

2. 喷漆废气的特征

喷漆废气的主要特征：

喷漆场合大量的油漆雾漂浮在空气中，为了防止油漆雾沉降到喷漆工件上，空气流速必须高，由此，喷漆废气多说是大风量、含低浓度的有机溶剂。

另外，喷漆中大约只有50%的油漆喷在工件上，其它漂浮在大气中。喷漆废气另外一个特征就是：含大量的油漆雾。

喷漆废气处理的基本任务

财税[2015]71号文件《挥发性有机物排物收费试点办法》开始在石油化工和包装印刷行业实施征收排污费制度。

虽然喷漆废气暂时没有列入收费清单，但是近期，国内由于喷漆废气污染造成的群体事件也不断增加，国家强化喷漆废气排放管制也逐步提到日程上。

3. 喷漆废气处理的主要任务与主流技术

喷漆废气处理的主要任务：

第一、除去喷漆废气中油漆雾；

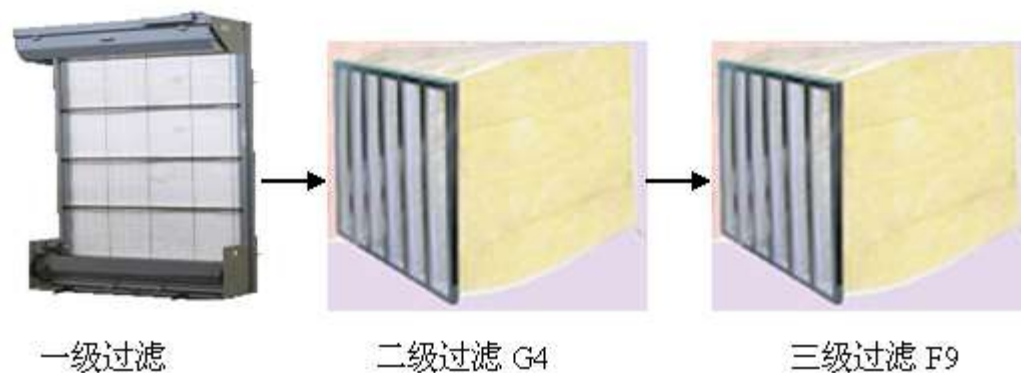
第二、除去喷漆废气中有机物质；

喷漆废气处理主流技术：

(1) 利用干式过滤技术或者湿式过滤技术除去废气中油漆雾；

(2) 利用热力氧化或者催化氧化技术使废气中有机物质变成水与二氧化碳

4. 喷漆废气过滤技术



可以达到的预期目标：

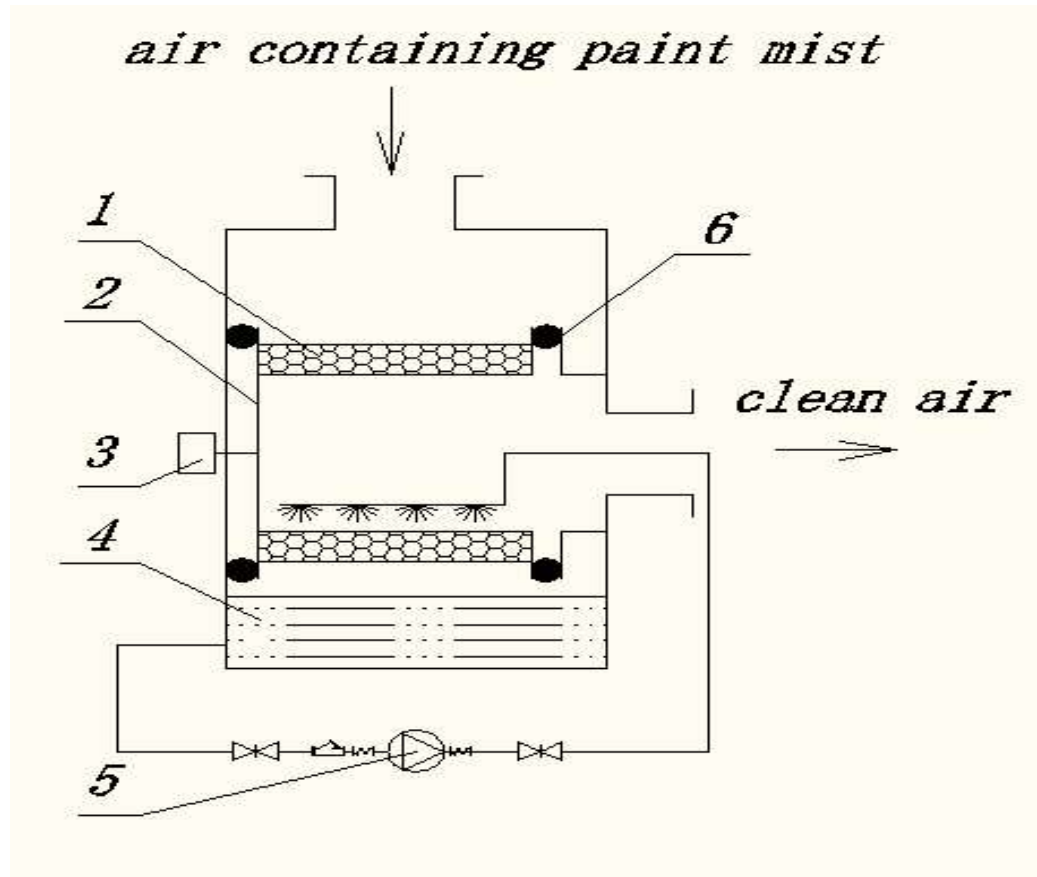
一级过滤效率 > 70%、二级过滤效率 > 90%、经过三级过滤后，总的过滤效率 > 98%

缺陷：

更换过滤器劳动强度大，喷漆量大的场合不合适。

4. 喷漆废气过滤技术

公司开发出了自动清洗油漆过滤装置（参见视频，工作原理图）



5. 有机废气氧化技术

热力氧化技术

有机物质在**750C**左右的温度下，停留很短时间就分解成水与二氧化碳。

催化氧化技术

在催化剂作用下，**300C**左右的温度，有机物质就分解成水与二氧化碳。

优点与缺点比较

热力氧化技术：有机物质转化充分、彻底，设备运行过程理论上没有损耗材料；
但是存在产生NO_x的风险。

催化氧化技术：有机物质转化效率99%以上，催化剂存在使用寿命问题。
世界品牌使用寿命在3年以上，国内通常在1-2年之间。

6. 各种氧化装置的形式

有机废气氧化过程特征：

特征之一：无论催化氧化还是热力氧化，氧化过程都是一定的温度条件下进行。

特征之二：无论是催化氧化还是热力氧化都是热量释放过程。

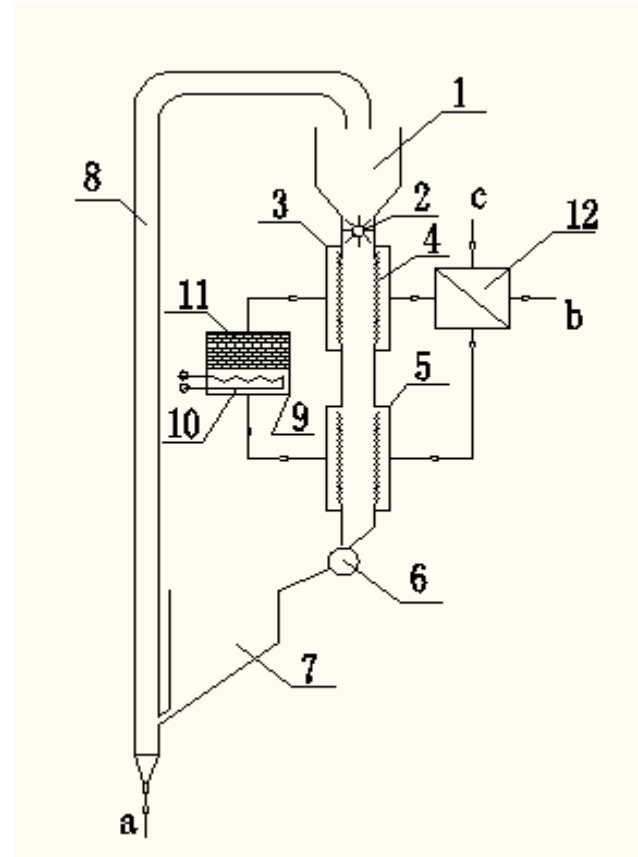
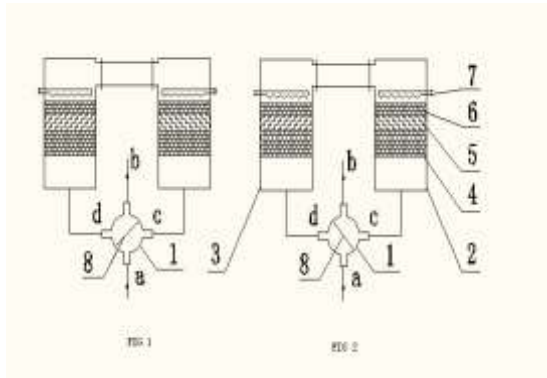
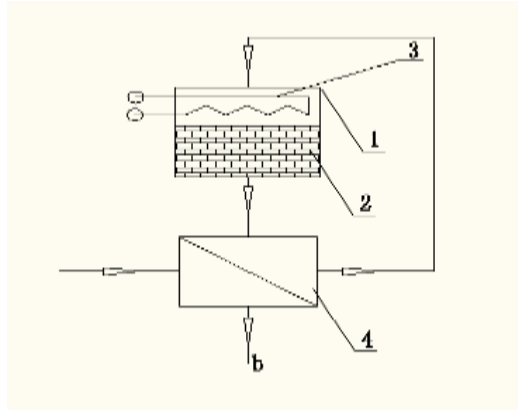
催化氧化装置与热力氧化装置的共同面对的技术

需要处理的废气温度基本是常温，从氧化床排出废气都是高温的，所以，利用氧化床排出空气加热需要氧化空气非常必要。

余热利用的几种方式：

传统换热器换热、蓄热式换热、流动颗粒换热，根据换热方式的不同派生出不同类型的氧化装置

6. 各种氧化装置的形式



7. 废气浓缩装置

喷漆废气属于低浓度，大风量的废气，直接利用氧化装置氧化存在设备投资大，运行费用高的缺陷，由此，开发出了废气浓缩技术。

浓缩的目的：

利用吸附方法将废气分离成两个部分，一个部分是洁净空气直接排放，另外，一部分含高浓度有机废气的空气，送氧化装置处理。

常用的浓缩装置

固定床浓度装置：包含活性炭浓缩装置和活性炭纤维浓缩装置。

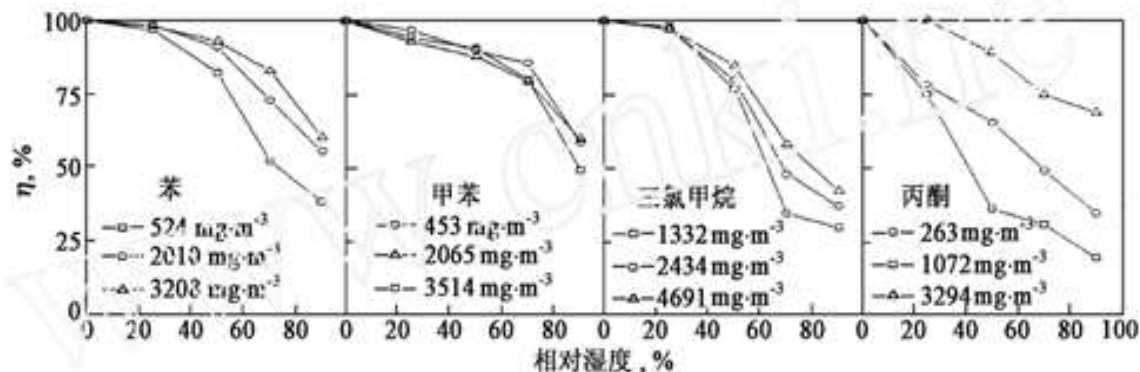
固定床的缺陷在于出口不稳定、体积大。

转轮浓缩装置：出口稳定，属于国际主流技术。重点讲述分子筛浓缩转轮。

7. 废气浓缩装置

有机废气处理基本利用活性炭或者活性炭纤维. 主要存在以下缺陷:

- (1) 可燃烧, 安全性差.
- (2) 使用寿命短.
- (3) 流动阻力大, 通常流动阻力在5000Pa左右, 设备运行时电力消耗高;
- (4) 最大的毛病是高相对湿度条件下吸附能力大幅度下降, 图为不同相对湿度下, 活性炭的吸附能力曲线.

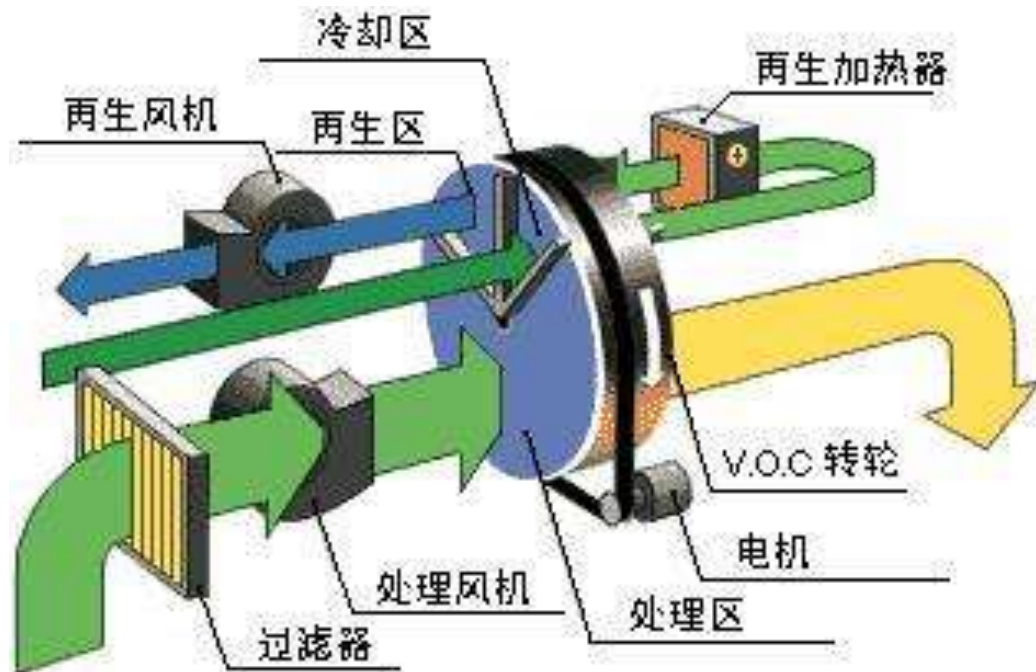


7. 废气浓缩装置

黑马科技研制成功分子筛高效浓缩转轮

蜂窝状转轮的特点：

- 与空气接触的面积大，其比表面积达 $2700\text{m}^2/\text{m}^3$ 以上；
- 风阻力低，一个厚度 400mm 的转轮，在迎风风速 2m/s 时压力降只有 180Pa （国内活性炭纤维吸附装置，厚度 150mm 、迎风速度 0.2m/s 时，阻力 3000Pa ）；
- 传质效率高，与直径 3mm 的球状分子筛相比，传质效率提高1倍以上；
- 与两塔间歇切换的固定床切换相比较，具有净化效率高、出口浓度稳定的特点。



分子筛高效浓缩蜂窝状转轮

7. 废气浓缩装置



分子筛转轮特性主要有以下
三个方面：

- (1) 浓缩特性；
- (2) 选择性吸附特性
- (3) 憎水特性

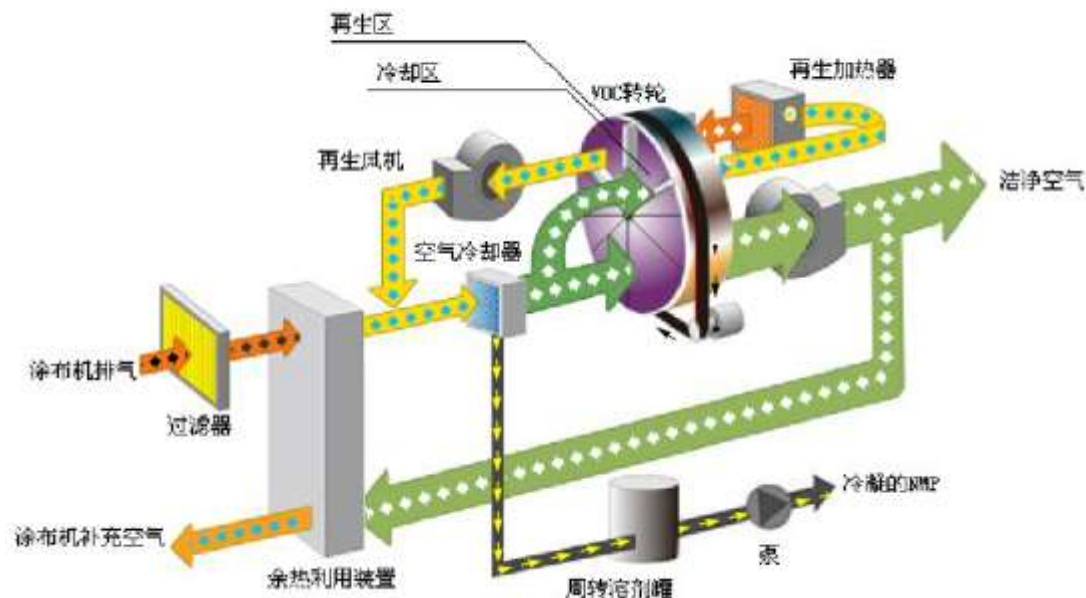
7. 废气浓缩装置

分子筛转轮有很多种用途，随对其认识的深入以及市场开发，其应用方式会越来越多。

公司开发的有机废气处理装置已经在下列行业获得了应用：

- (1) NMP回收装置：解决了锂电池生产有机废气污染，处理后废气排放浓度在24毫克/立方米。
- (2) DMAc回收装置：解决了PI膜生产有机废气污染；
- (3) 200号溶剂油回收装置：解决了有色金属冶炼过程有机废气污染；
- (4) 脱芳溶剂油回收：解决空调换热器制造过程中有机溶剂污染；
- (5) 分子筛转轮浓缩-催化燃烧装置：解决了香精、香料生产企业有机废气污染，饶性线路板制造业有机废气污染。在饶性线路板制造业利用转轮浓缩技术使有机溶剂燃烧产生的能源充分利用，实现催化燃烧废气资源化利用。

7. 废气浓缩装置



广州黑马科技有限公司开发的NMP回收装置的工艺流程图

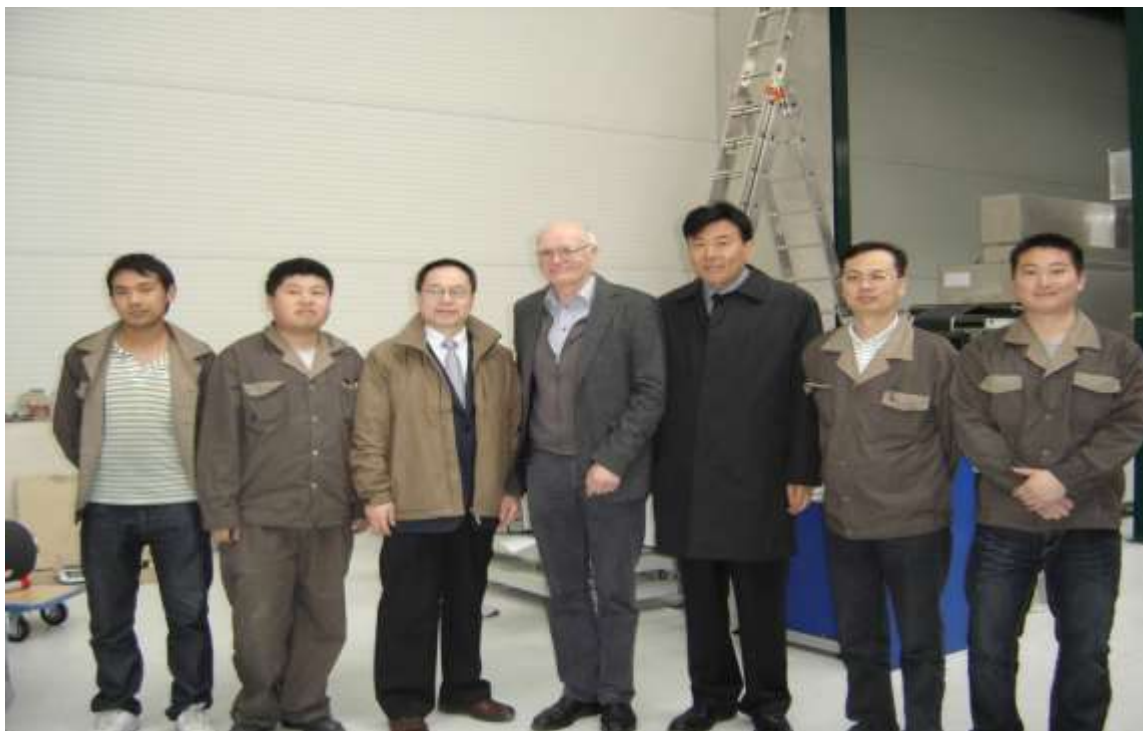
该技术用于电池生产的NMP回收。技术获得国际市场认可。

7. 废气浓缩装置



安装在德国ECC BATTERY 公司的有机溶剂回收装置

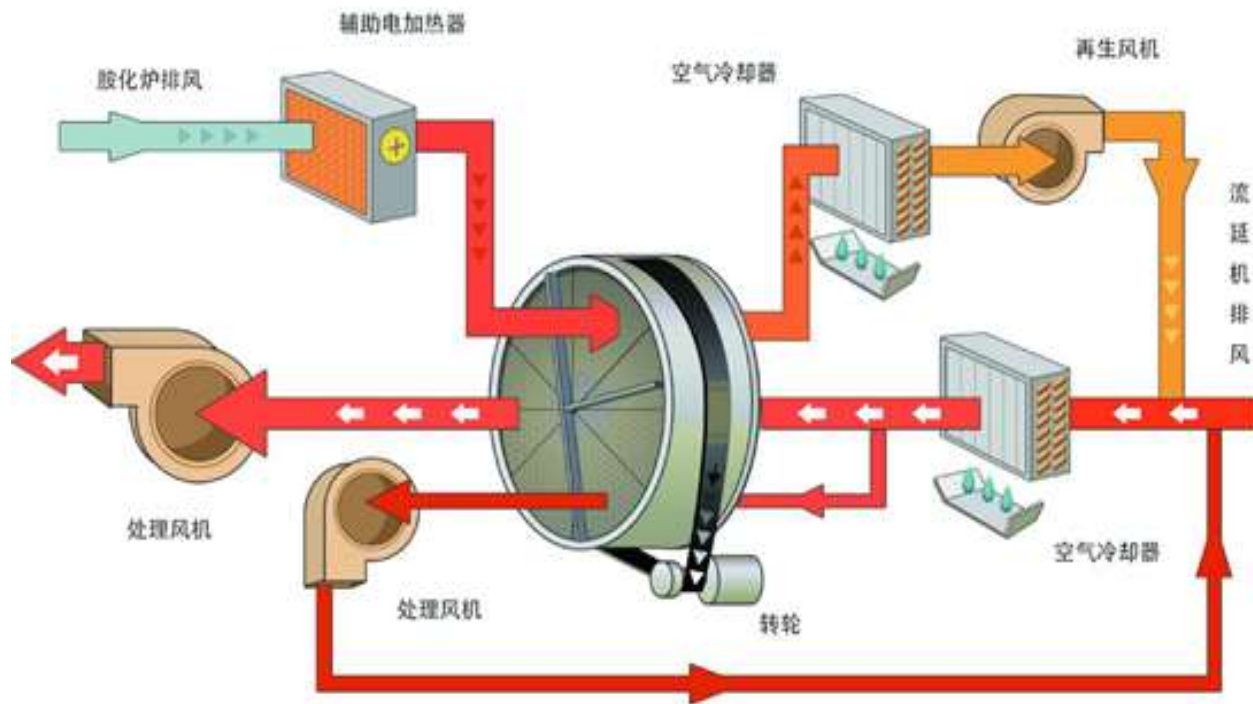
7. 废气浓缩装置



中国在德国使馆人员在德国接见本公司员工

广州黑马科技有限公司的高沸点有机废气处理技术已经出口德国、俄罗斯、台湾与澳门，创造了中国向经济发达出口环保设备的先例。

7. 废气浓缩装置



广州黑马科技有限公司开发氨纶与聚酰亚胺膜生产废气处理装置流程

7. 废气浓缩装置

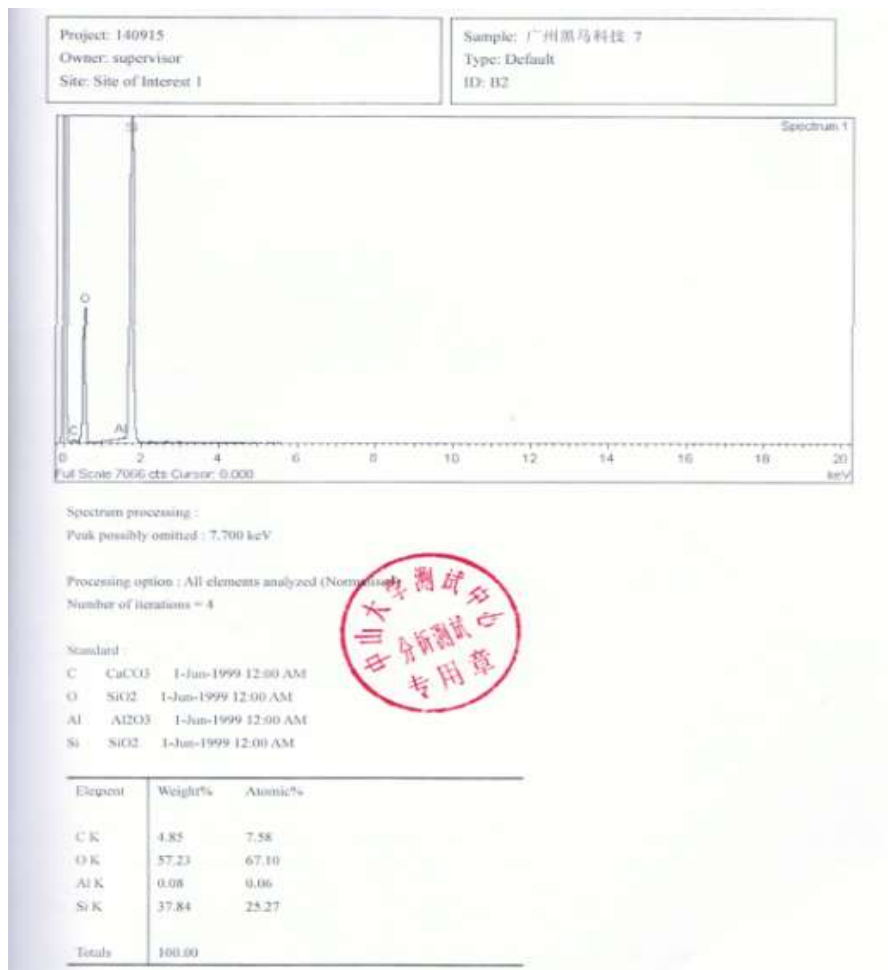


广州黑马科技有限公司开发氨纶与聚酰亚胺膜生产废气处理装置

例如风力发电电机、高铁电机等生产需要使用大量的聚酰亚胺膜，而每生产1吨聚酰亚胺膜就有2吨左右的溶剂排放到大气中。2013年中国聚酰亚胺膜制造业向大气中排放了8000吨有机溶剂，随着高铁、太阳能以及风力发电等行业的发展，聚酰亚胺膜需求量会增加，中国聚酰亚胺膜制造业向大气排放的有机溶剂数量也会增加。针对聚酰亚胺膜生产废气的特点，我们开发出了从聚酰亚胺膜生产废气中回收有机溶剂的装置，测试结果表明：每千瓦时电力消耗可以回收10公斤有机溶剂，设备投资回收期在6个月之内。

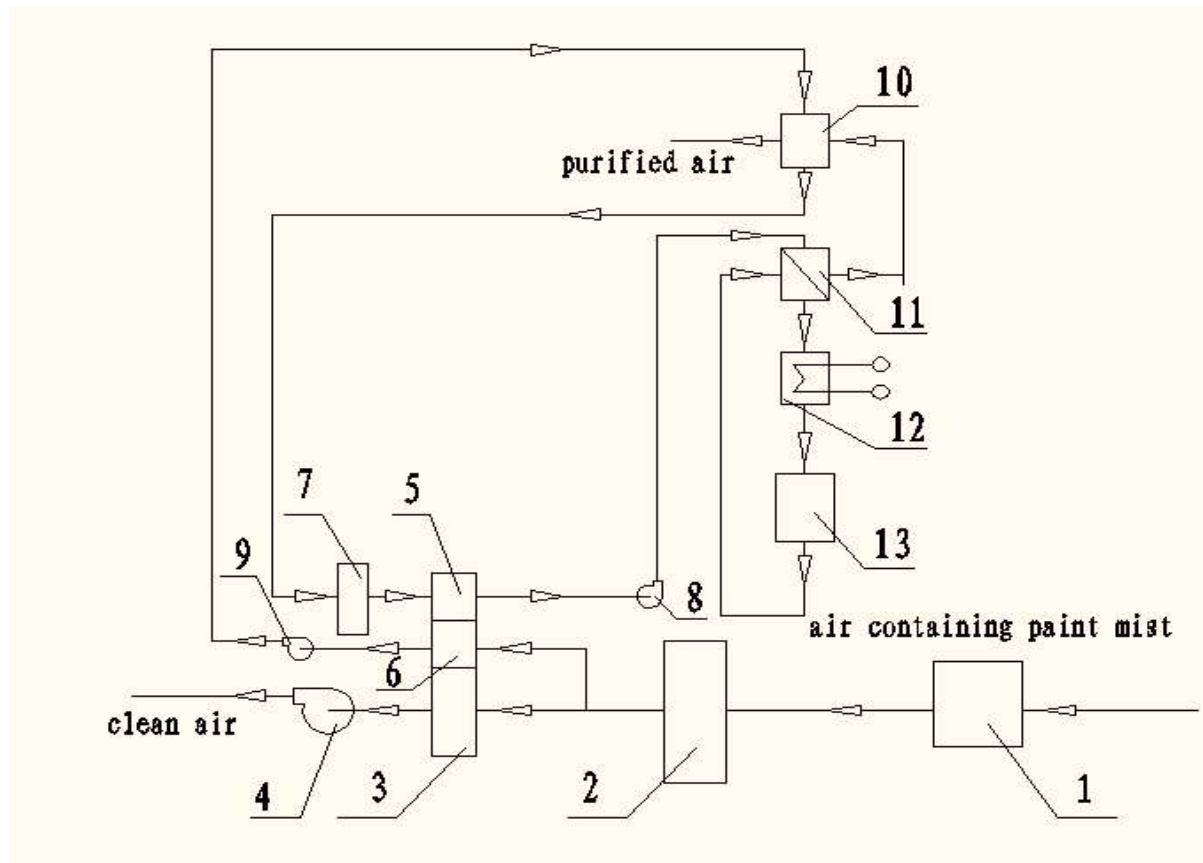
7. 废气浓缩装置

钢琴喷漆废气中含苯乙烯，苯乙烯非常容易聚合，要求吸附材料绝对惰性。



8. 浓缩催化燃烧装置

公司开发出了独特的废气处理流程，国外强调的RTO或者RCO实际不适合用于喷漆废气处理。



8. 浓缩催化燃烧装置

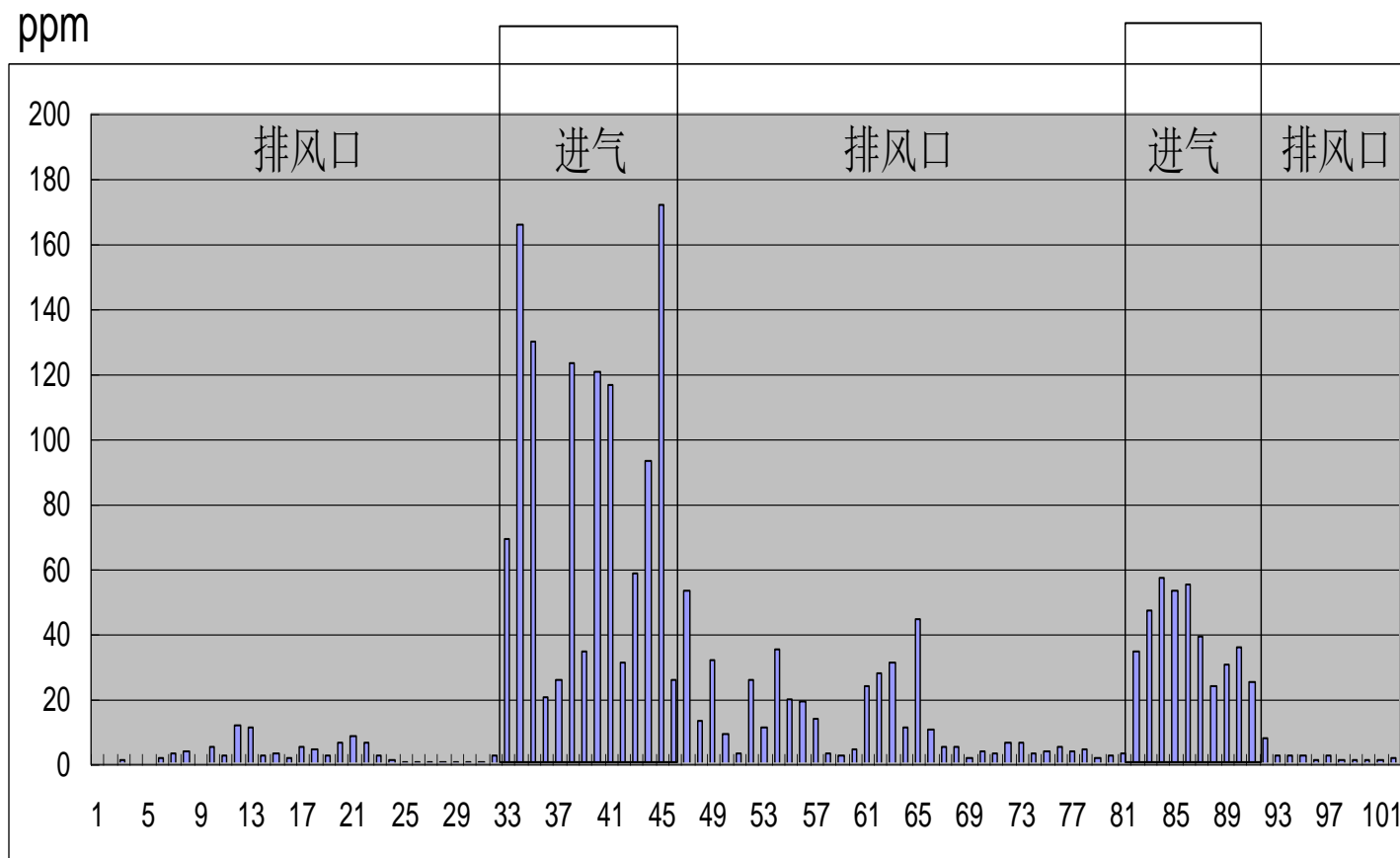


2008年完成的澳门政府喷漆废气处理



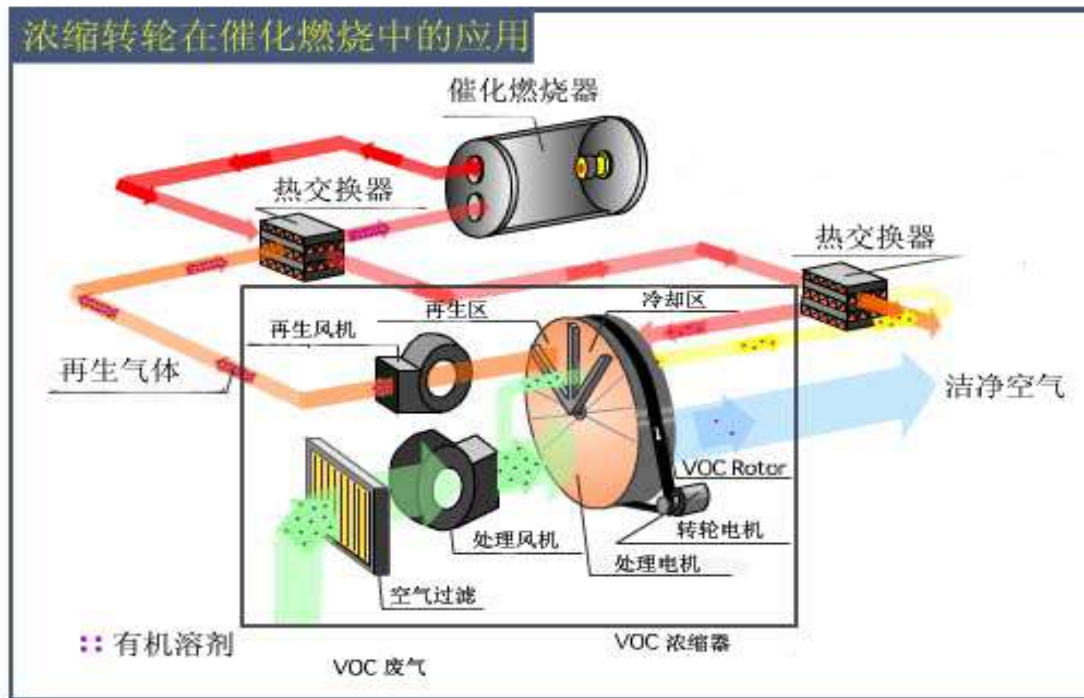
8. 浓缩催化燃烧装置

2008年完成的澳门政府喷漆废气处理项目测试结果



9. 浓缩催化燃烧装置

喷漆废气处理流程



目前位置喷漆废气最经济的流程就是：分子筛浓缩转轮浓缩-催化燃烧。

致谢

感谢主办方安排这个机会和大家交流，
感谢大家的参与、希望有机会为大家服务！

联系方式：13802549183，马 军