

台湾喷涂典型行业 VOCs 排放管控和治理技术应用

赖庆智

台湾工业技术研究院
广东俐峰环保科技有限公司

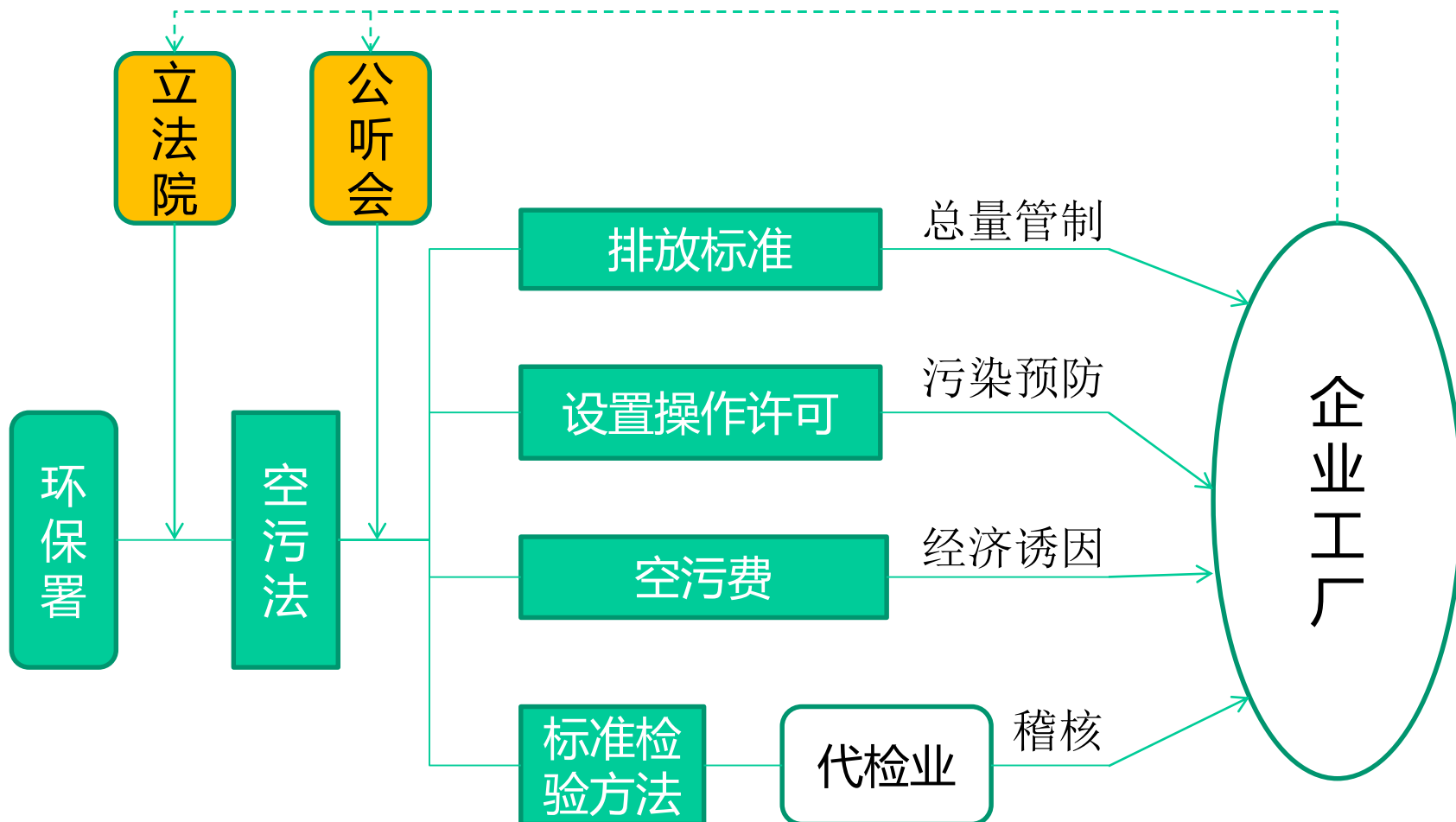
2015年10月14日



报告内容

- 台湾空气污染管制架构
- 汽车制造业表面涂装排放标准
- 喷涂行业治理技术

台湾空气污染管制架构



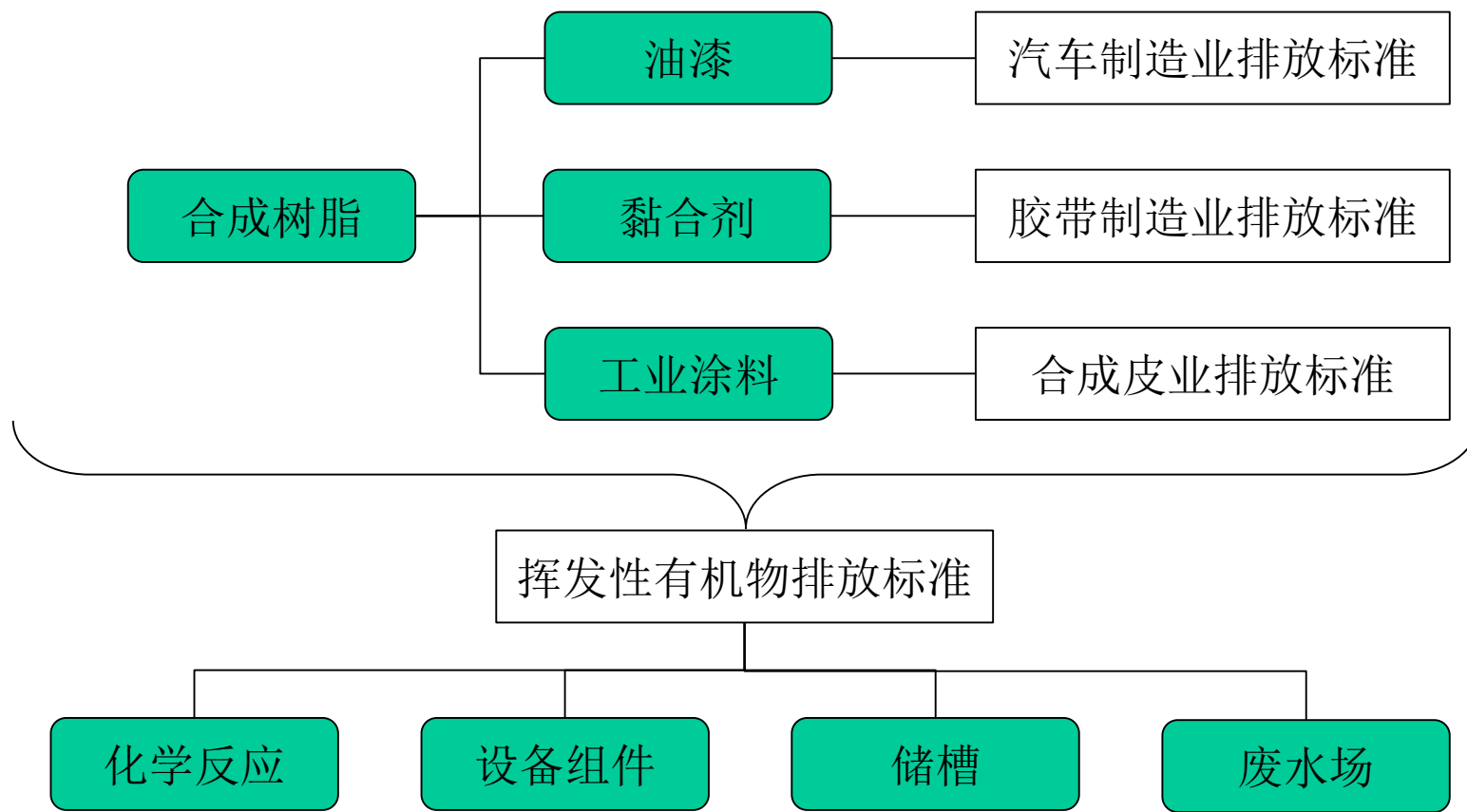
台湾 VOCs 相关的排放标准

- 加油站油气回收设施标准
- 干洗作业空气污染防制设施管制标准
- 半导体制造业空气污染管制及排放标准
- 挥发性有机物空气污染管制及排放标准
- 汽车制造业表面涂装作业空气污染物排放标准
- 光电材料及组件制造业空气污染管制及排放标准
- 胶带制造业挥发性有机物空气污染管制及排放标准
- 聚氨酯甲酸酯合成皮业挥发性有机物空气污染管制及排放标准

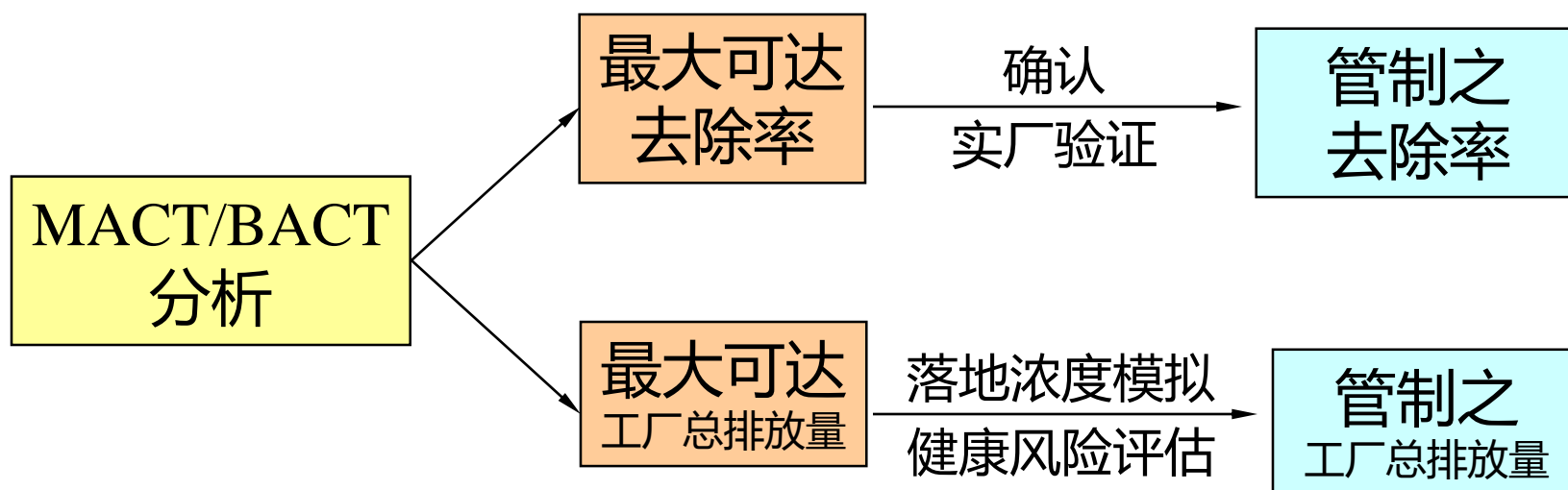
赖庆智小档案

- 干洗、半导体、光电、胶带、合成皮等排放标准的起草人
- “环保署”室内空气质量项目审查委员及专责人员训练讲师
- “环保署”连续自动监测项目审查委员

排放标准以“制程别”为目标



排放标准研订方式



排放标准: \geq 管制之去除率 或 \leq 管制之工厂总排放量

空污费

挥发性有机物收费费率

台币

污染物种类		费率		适用之公私场所
		二级防制区	一、三级防制区	
挥发性有机物		25 元/公斤	30 元/公斤	第一级: 季排放量扣除起征量后 > 49 公吨
		20 元/公斤	25 元/公斤	第二级: 6.5 公吨 < 季排放量扣除起征量后 ≤ 49 公吨
		15 元/公斤	20 元/公斤	第三级: 季排放量扣除起征量后 ≤ 6.5 公吨
个别物种	甲苯、二甲苯	5 元/公斤		排放挥发性有机物中含本项个别物种者，加计本项空气污染防制费
	苯、乙苯、苯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、三氯甲烷(氯仿)、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯	30 元/公斤		

空污费征收方式

- 随油征收
 - 加油站代收
 - 以油漆涂料用量计，企业减量后扣抵
- 参照环保署公告的排放系数
 - 大部分的中小企业
- 自建排放系数
 - 大企业
 - 在线监测设备

汽车制造业表面涂装排放标准



制定沿革与依据

- 1994年十二月七日行政院環境保護署□環署空字第五六四二七號令訂定發布全文十一條
- 1999年三月二十四日行政院環境保護署（八八）環署空字第○○一五八四五號修正發布
- 2002年十月十六日行政院環境保護署環署空字第0九一00六九四0三K號令修正發布第一條條文
- 2005年12月16日行政院環境保護署環署空字第0940100938號令修正發布第二條條文
- 第一條 本標準依**空氣污染防制法**第二十条第二項、第二十二條、第二十三條及第四十四條第三項規定訂定之

排放标准

第七 条 干燥室废气之挥发性有机物应符合总破坏去除效率九〇%及排放管道排放标准未经含氧量校正六〇mg/Nm³。

第八 条 汽车制造程序表面涂装相关作业之挥发性有机物排放标准应符合一一〇g/m²。

前项排放标准之计算系以每月表面涂装相关作业所排放之挥发性有机物总量除以底涂总面积为基准。

记录与申报

第五 条 汽车制造程序使用含挥发性有机物之物质应记录其购置、贮存、使用及处理等数据，纪录应保存二年以上，以供主管机关查验。前项资料应依中央主管机关规定之格式按月做成报告书，于次月十五日前向主管机关申报挥发性有机物之排放量。

第六 条 前条含挥发性有机物之物质，其贮存、使用及处理报告书内容应包括左列项目：

一、一般性项目：

制程型式、污染排放型式说明及平面配置图说。

作业时间说明。

涂料、溶剂及稀释剂中所含挥发性有机物重量百分率、体积百分率之测定及计算方法说明。

各车型底涂面积及计算方法说明。

记录与申报 (续)

二、表面涂装作业项目：

各涂装单元之型式、涂装次数及月涂装量。

干燥方式及设计最低干燥温度。

三、涂料及溶剂之回收方式、处理方式及所含挥发性有机物重量百分率之测定及计算方法说明。

四、挥发性有机物收集系统之型式、收集效率及测定效率之方法说明。

五、后处理单元及废气处理项目：

以热焚化炉为后处理单元者，应记录燃烧温度及燃烧气体滞留时间。

以触媒焚化炉为后处理单元者，应记录触媒种类、气体滞留时间、出口气体温度及触媒床更换日期。

以冷凝器为后处理单元者，应记录冷凝剂进、出口温度。

以吸附器为后处理单元者，应记录吸附剂之种类、使用量、使用期限、更换频率、吸附床数目及进口气体温度。

以其他单元处理者应记录主要操作参数。

记录与申报 (续)

六、挥发性有机物质量平衡计算项目：

涂料及溶剂原料月进货量及贮存量。

各涂装单元之涂料、稀释剂及清洗溶剂之月使用量。

涂料及溶剂之月回收量及处理量。

后处理单元之挥发性有机物月处理量。

排放管道挥发性有机物月排放量。

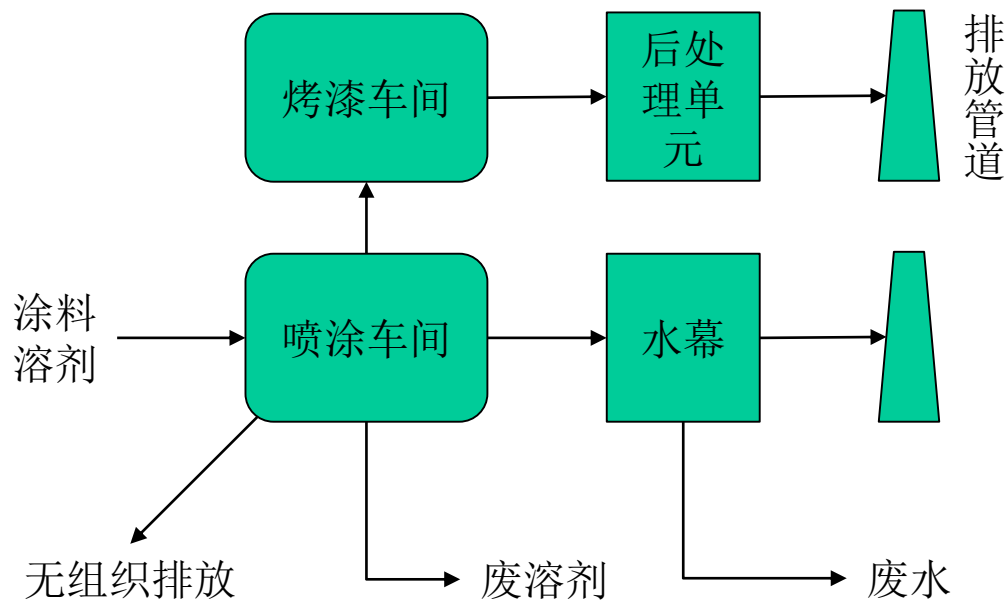
非排放管道之挥发性有机物月排放量。

各车型月生产量及底涂面积计算。

符合排放标准之说明。

七、其他经中央主管机关指定之项目。

挥发性有机物质质量平衡



VOCs 排放量

涂料溶剂输入量
- 后处理削减量
- 废溶剂
- 废水含量

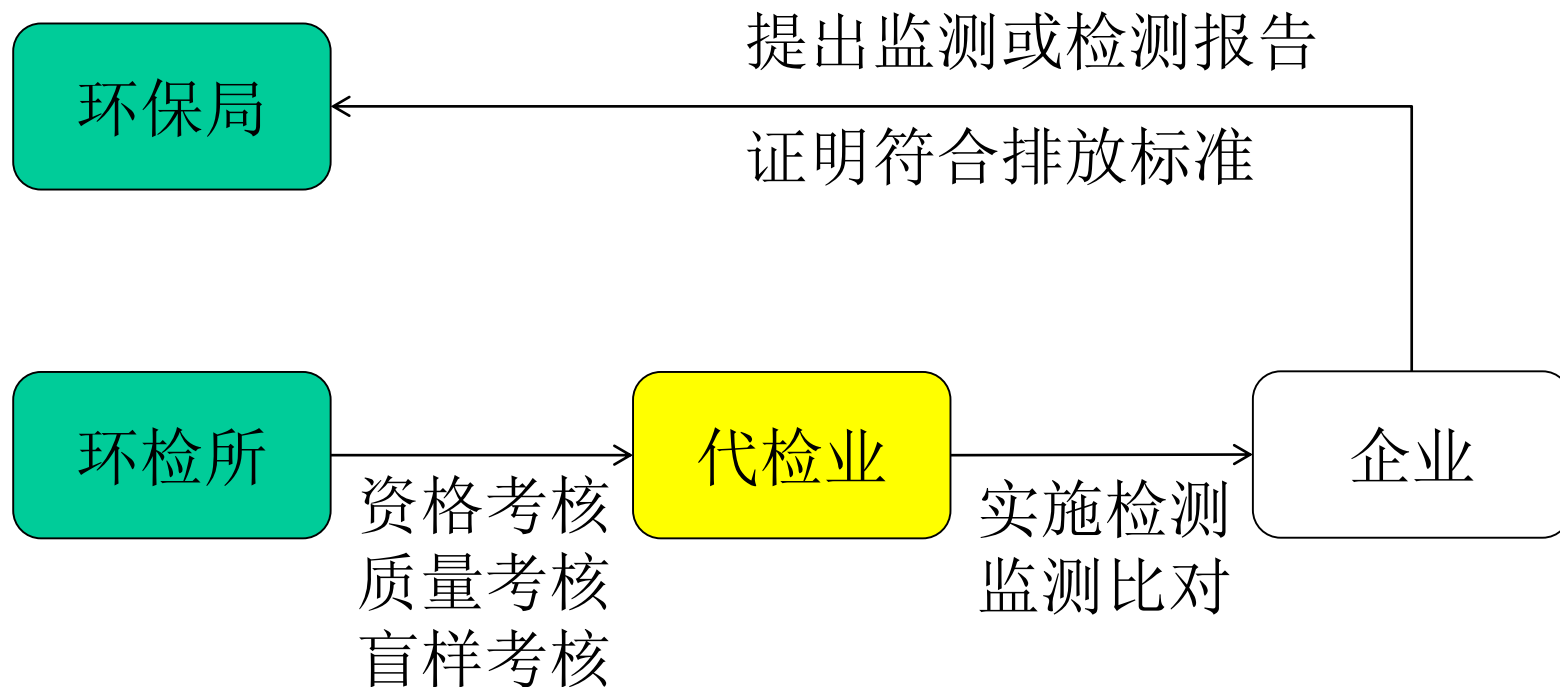
||

管道排放量
+ 无组织排放量

检测方法

第十 条 挥发性有机物测定方法依中央主管机关公告之标准检测方法。

监测与检测管考架构



台湾 NMHC 的标准分析方法

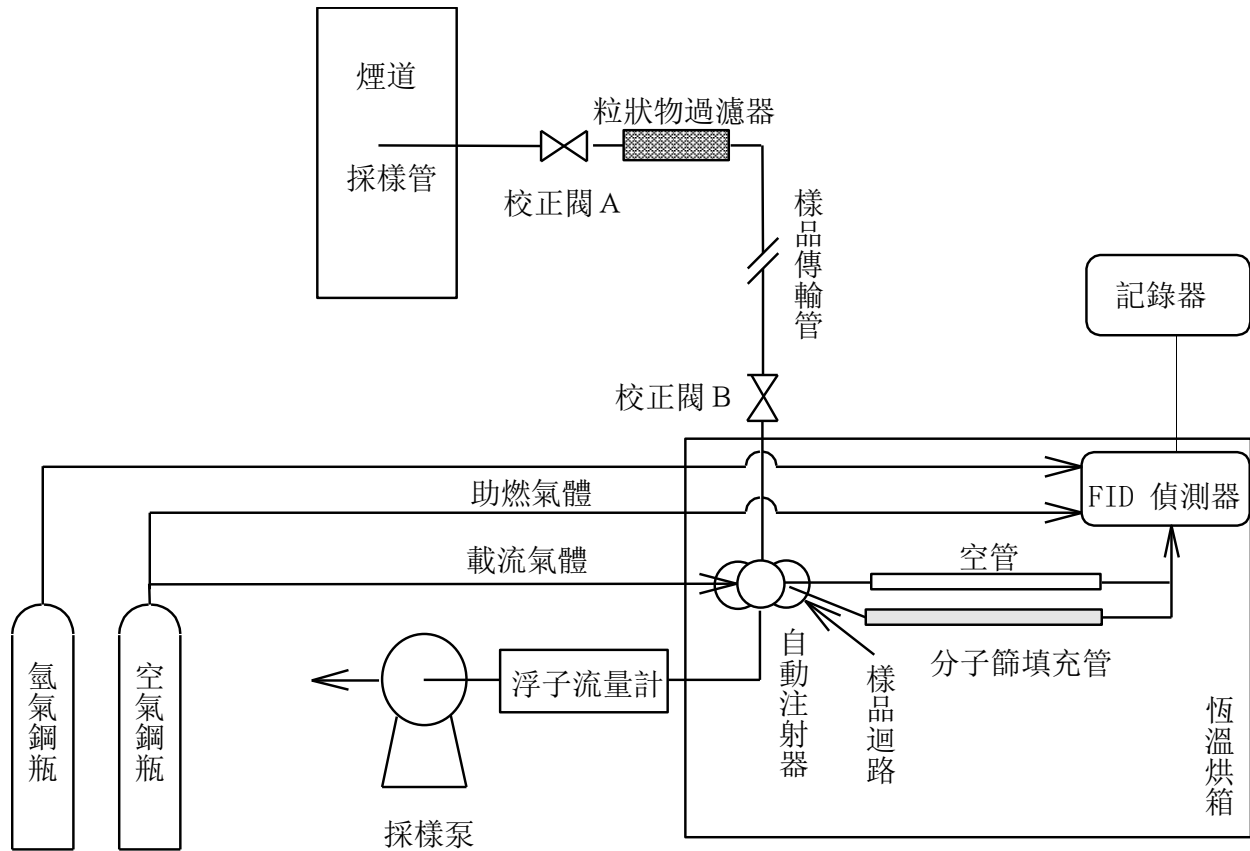
方法名称: 排放管道中总碳氢化合物及非甲烷总碳氢化合物含量自动检测方法 - 在线火焰离子化侦测法

方法编号: NIEA A723.73B

制订日期: 1998年 11 月

适用范围: 排放管道, 侦测极限各为 1 ppm
(as Methane)

非甲烷总碳氢化合物检测方法 -- 检测系统



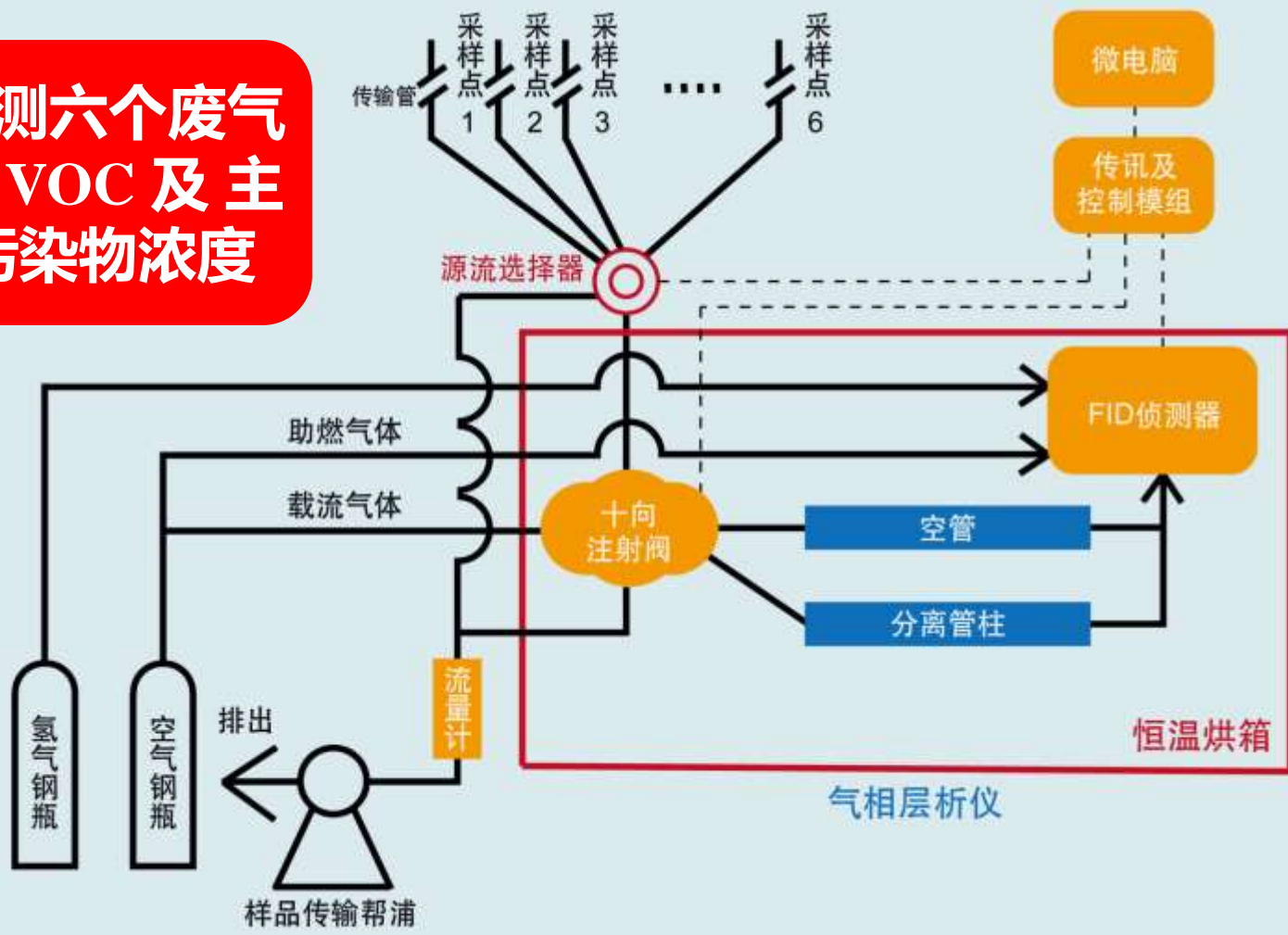
圖一 煙道排氣中總碳氫化合物及甲烷含量自動檢測方法流程示意圖

非甲烷总碳氢化合物检测方法 -- 干扰

- 1、自动监测系统之样品传输管过滤器易受**粒状污染物**堵塞而抽不动样品，若污染源粒状物含量过高则不适用本方法。
- 2、自动监测系统之样品传输管易受**高沸点物质**沉积污染，使用时，需确实进行空白试验以测试系统是否受污染，若无法通过**空白试验**，则需更换或清洗之。
- 3、自动监测系统之样品传输管内不得有**水滴凝结**，若污染源样品中含水率太高，且主要污染物具水溶性时，样品传输管需设有**加热保温**措施；若主要污染物为非水溶性物质，则可增设分流瓶或冷凝器去除冷凝水后监测之。

VOC 自动监测设备

可监测六个废气来源 VOC 及主要污染物浓度



VOCs 自动监测技术发展沿革

年份

发展沿革

1998 台湾专利获证“有机废气自动监测方法”

1998 公告为台湾标准方法“排放管道中总碳氢化合物及非甲烷总碳氢化合物含量自动检测方法 - 在线火焰离子化侦测法”

1999 美国专利获证“Method for automatically detecting total hydrocarbon content and individual volatile organic compounds”

2012 台湾, 大陆专利获证“有机气体监测装置及方法”

2015 大陆及美国专利申请“非甲烷总烃分析设备及方法”

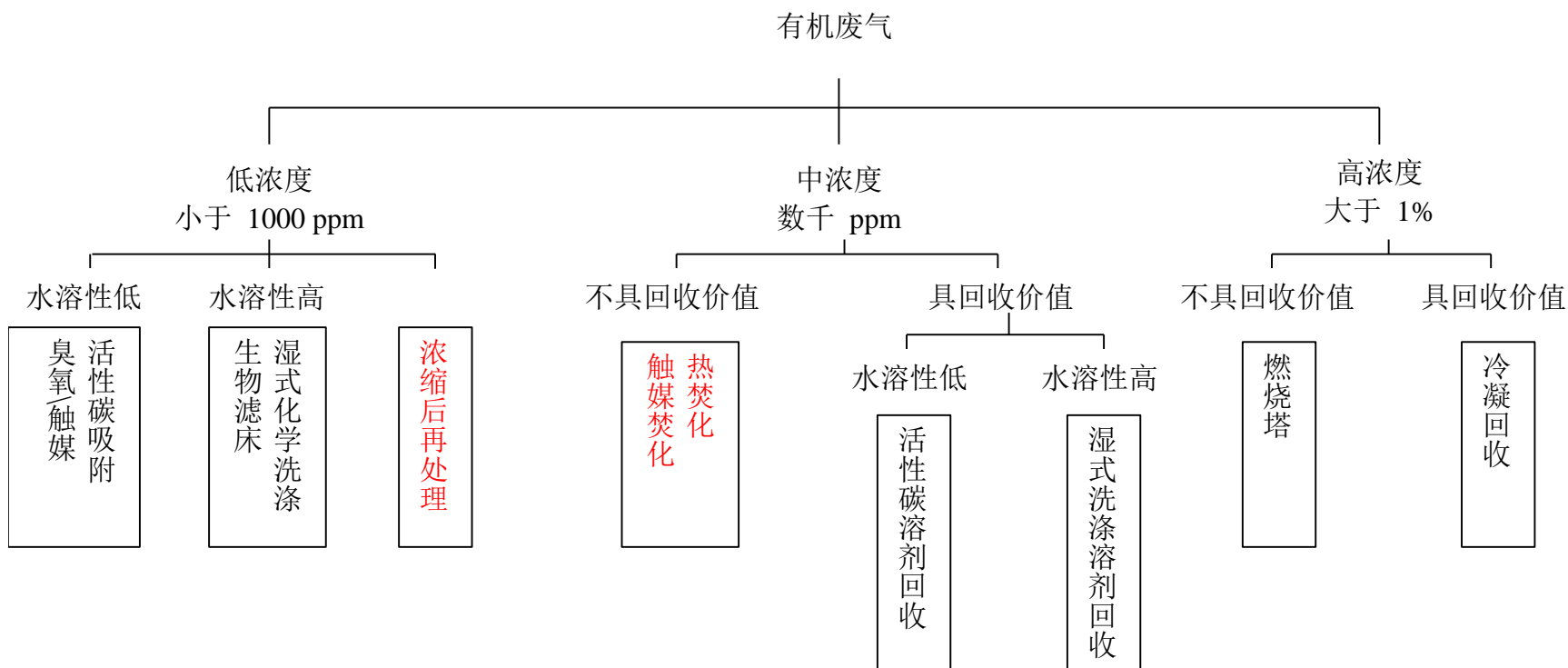
台湾自 2000 年开始要求企业
设置 VOCs 在线监测, 合计
约 300 企业、1000 测点



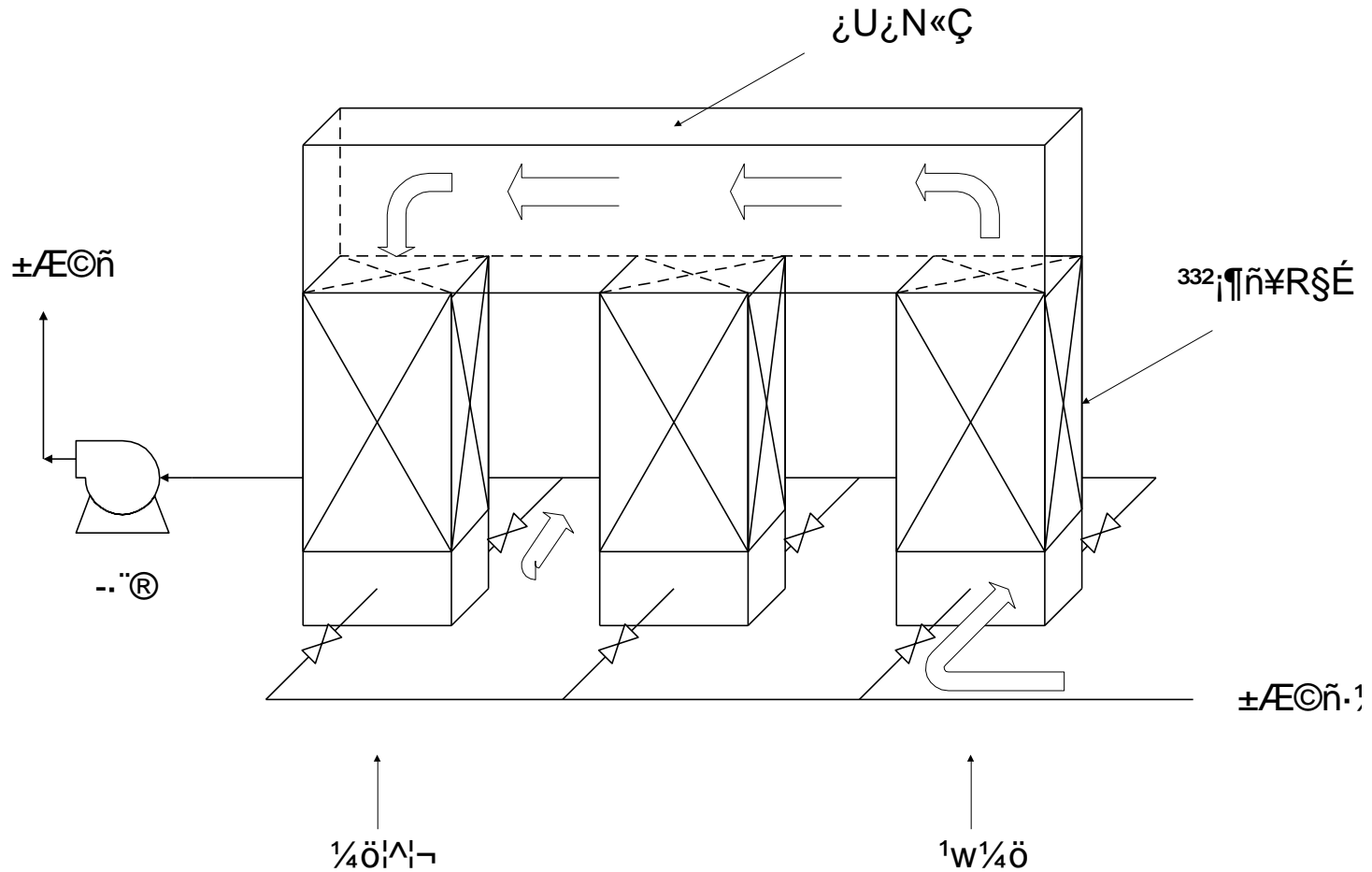
喷涂行业治理技术



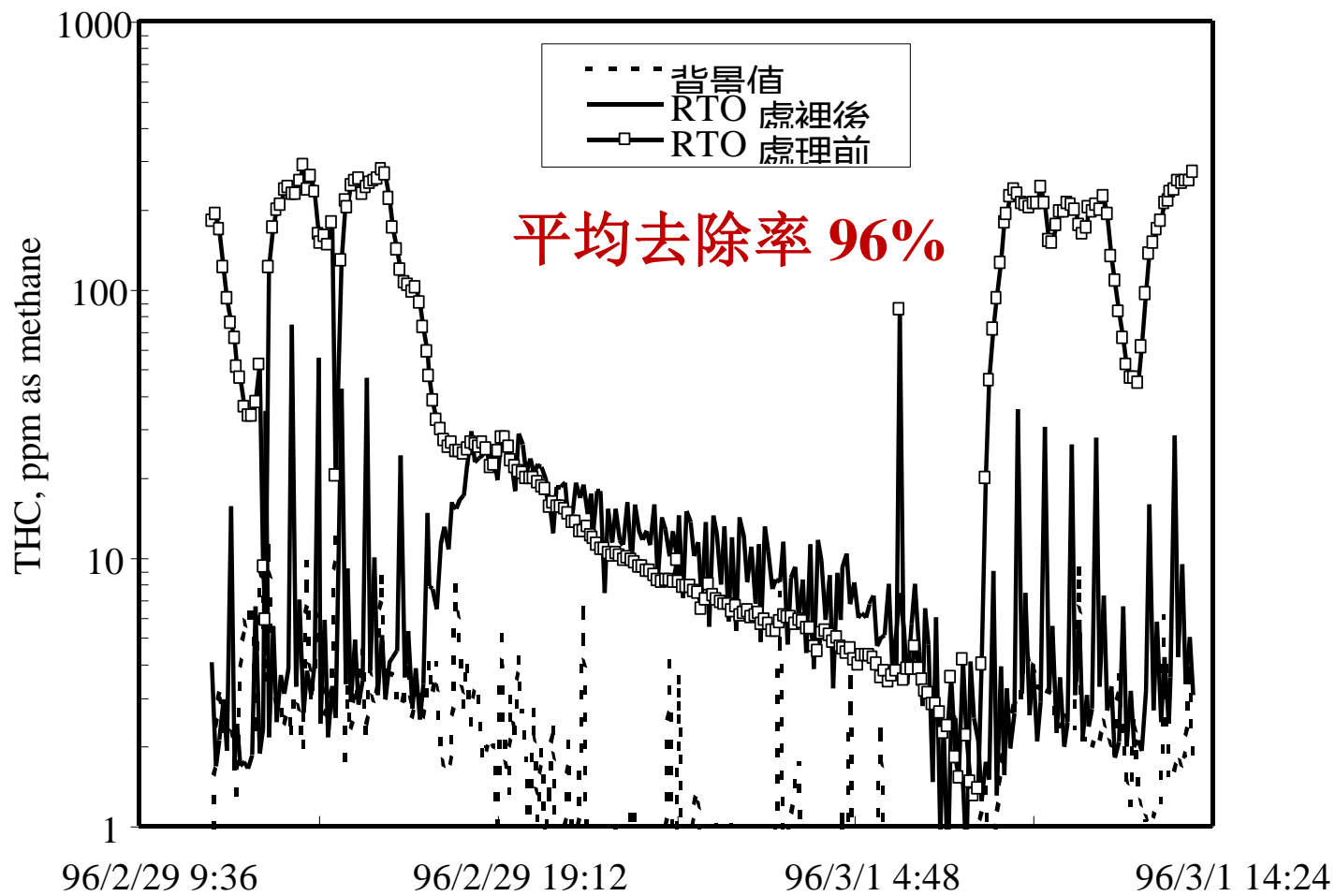
VOCs 污染治理技术



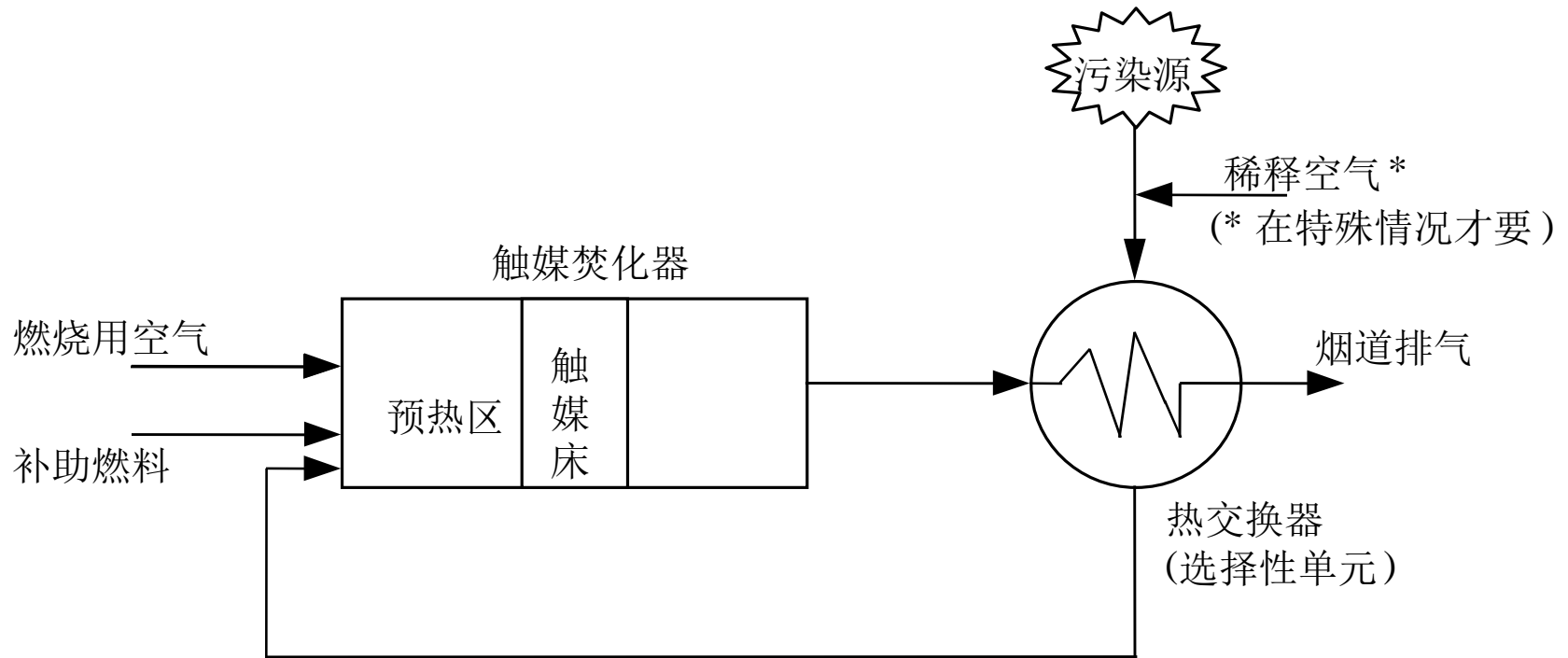
蓄热式焚化技术 (RTO)



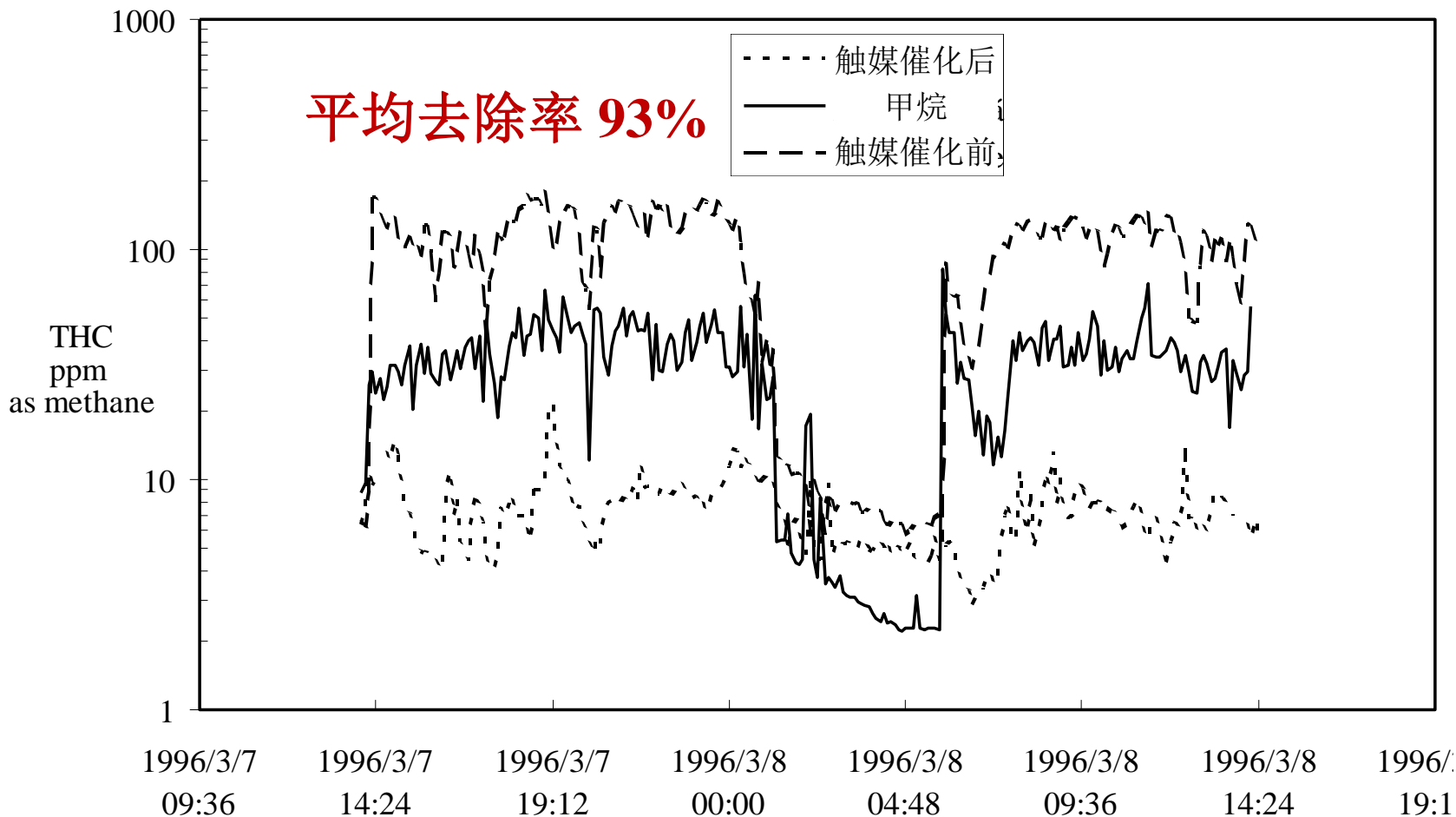
汽车厂烤漆房废气处理案例 -- RTO



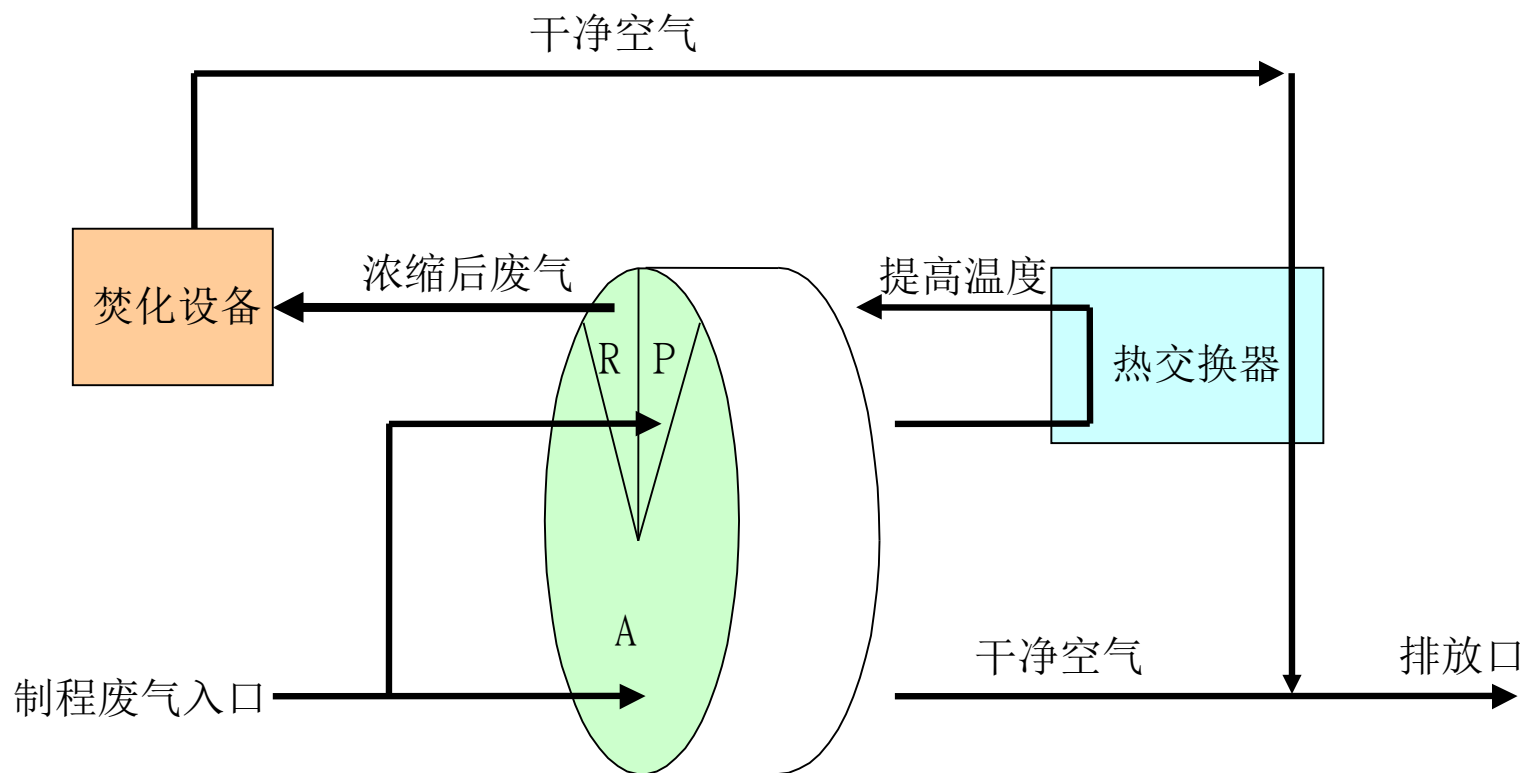
触媒焚化技术



汽车厂烤漆房废气处理案例 -- 触媒焚化



沸石转轮浓缩后焚化技术

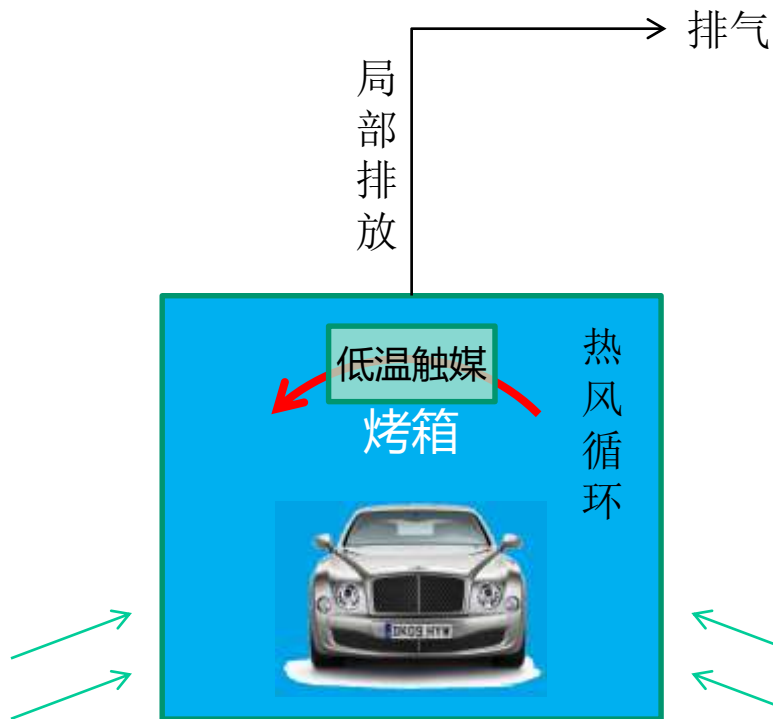


A : 吸附区 ; R : 再生区 ; P : 冷却区

发展中的处理技术



内置式低温催化技术



优点：

- 机构简单，不需加装热交换器及加热器
- 直接分解烤漆房内的 VOCs，燃烧热回用于烤漆房
- 排气量可以缩减 80% 以上，进一步降低制程能源成本

处理技术能源成本比较

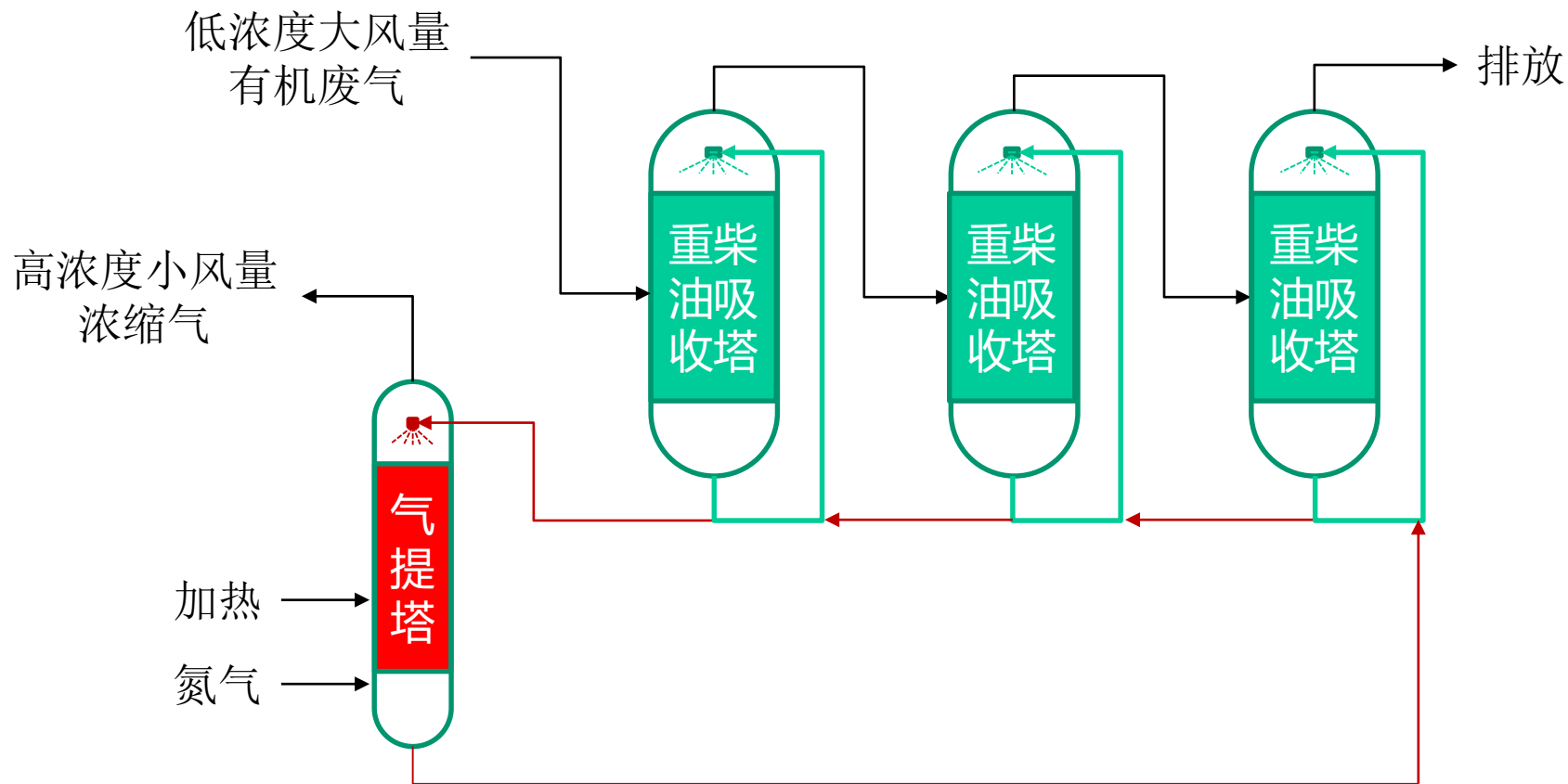
排气浓度 250 mg/Nm³

排气量 30,000 CMH, 排气温度 140°C

	RTO	外置式 低温触媒	内置式 低温触媒	烤漆房 能耗
起燃温度, °C	750	230	200	140°C
热回收效率	90%	60%	--	--
加热功率, kW	380	180	--	1140
能源成本, RMB/hr	152	72	--	456
触媒成本, RMB/hr	--	25	50	--
处理效率	> 90%	> 90%	> 90%	--

采用内置式低温触媒处理技术, 几乎不需要额外的能源成本而且能节省烤漆房本身能耗 80%, 或 365 元/hr

重柴油吸收式浓缩技术



浓缩技术优缺点比较

	沸石转轮	活性炭吸脱附	重柴油吸收
优点	<ul style="list-style-type: none"> • 体积小 • 无着火风险 • 光电半导体厂实绩多 	<ul style="list-style-type: none"> • 活性炭便宜(20 元/kg) • 多数企业采用活性炭吸附 	<ul style="list-style-type: none"> • 重柴油更便宜(6 元/kg) • 石化业较常见 • 重柴油闪点较高(87°C) • 反应性、聚合性气体均适用
缺点	<ul style="list-style-type: none"> • 较昂贵 (150 元/kg) • 易受高沸点物质影响 • 聚合性气体，如苯乙烯等不适用 	<ul style="list-style-type: none"> • 体积大 • 反应性、聚合性气体，如丁酮、苯乙烯等不适用 • 再生温度小于 120°C，浓缩倍率受限 	<ul style="list-style-type: none"> • 体积大 • 民生化工业无实绩 • 发展中技术

联系信息

- 赖庆智
- 139 2515 9233
- ccLai@LiveFreshTech.com