



工厂行业:	金属和金属制品业
应用技术:	采用活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合工艺处理喷涂有机废气以减少挥发性有机化合物排放的减排示范项目
资料来源:	清洁生产伙伴计划示范项目(17D0558)
项目年份:	二零一七年
环境技术服务供应商:	中山市迦南节能环保科技有限公司(495098968@qq.com)

概览

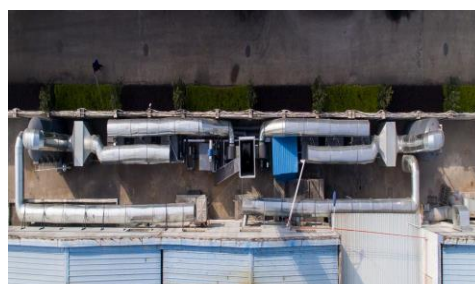
本文介绍电器厂采用活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合工艺以减少喷涂工序挥发性有机化合物(VOC)排放的减排示范项目。工厂原使用单一活性炭治理装置,但处理效率不稳定,活性炭需频繁更换而且价格昂贵,饱和后的活性炭亦带来二次污染问题。

在本个案中,中山基尔电器有限公司(以下简称基尔)主要加工生产电壁炉、电壁炉配木架和壁炉木架等。获清洁生产伙伴计划资助下,基尔安装活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合(由中山市迦南节能环保科技有限公司提供),以处理木工车间的VOC废气,从而减少VOC排放及活性炭使用量。项目实施后,每年可减少VOC排放量4.34吨及废活性炭产生量34.33吨。由于本项目主要体现环保效益,故没有回本期。

结果显示,基尔采用活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合工艺是具有环境效益的。

技术问题

工厂的主要生产工艺可大致分为木工工艺、五金加工、注塑、喷粉及主机安装。工厂原使用单一活性炭治理装置处理喷涂工序产生的有机废气,但装置处理效率不稳定,活性炭更换频率快,而且价格昂贵,饱和和活性炭的更换会产生大量危险废物。有见及此,工厂急于寻找有效技术及方案,以减少生产过程中VOC的排放量,并保证稳定达标排放,以及减少饱和活性炭的更换频率及危险废物的产生和转移。



活性炭吸附浓缩及催化燃烧系统外观



活性炭吸附浓缩及催化燃烧系统操作屏及操作开关



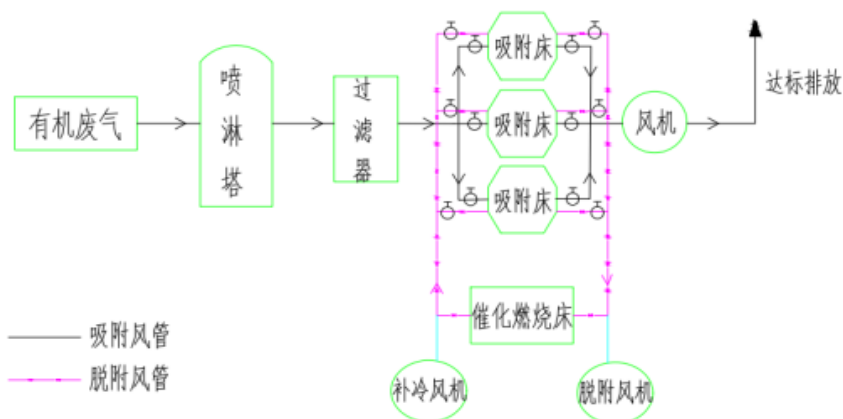
木工车间水帘柜



解决方案

本示范项目中，基尔装设两套活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合系统，以减少VOC排放及活性炭使用量。

两套系统处理木工车间4台水帘柜的废气。系统采用双气路连续工作，一个催化燃烧室供多个吸附床脱附使用。木工车间水帘柜的废气先进行喷淋塔处理，去除废气中大部分的油漆渣。接着进入干式过滤器，去除废气中多余的水分和小部分的油漆渣。于活性炭塔再进行废气的吸附浓缩，吸附后的气体达标排放。催化燃烧床对浓缩在活性炭塔里面的有机废气进行燃烧深度处理，将有机物氧化为二氧化碳和水。燃烧后的热废气经过热交换器，部分排放，部分用于活性炭的脱附再生。



活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合工艺流程图

示范项目简介

基尔已于2017年9月至10月期间完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并于2017年11月完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为了验证有机废气处理系统的成效，基尔于2017年11月对系统进行检测，并对系统安装前后的情况作比较，结果如下：



原有系统 - 单一活性炭处理有机废气

采样位置	检测项目	检测结果				
		第一次	第二次	第三次	平均值	去除率(%)
FQ-16712	标干流量 (m ³ /h)	20,881	21,816	22,036	21,578	77.8
	总 VOCs 排放浓度 (mg/m ³)	45.8	43.4	58.6	49.3	
FQ-12418	标干流量 (m ³ /h)	21,854	22,156	23,612	22,541	79.2
	总 VOCs 排放浓度 (mg/m ³)	46.8	48.7	45.4	47.0	

新系统 - 活性炭吸附浓缩及催化燃烧组合工艺处理有机废气

采样位置	检测项目	检测结果				
		第一	第二	第三	平均值	去除率 (%)
FQ-12418	标干流量 (m ³ /h)	18,538	18,864	18,600	18,667	91.0
	总 VOCs 排放浓度 (mg/m ³)	0.66	3.06	5.56	3.09	
	排放速率 (kg/h)	0.0122	0.0577	0.103	0.0576	
FQ-12418	标干流量 (m ³ /h)	18,213	18,538	17,888	18,213	93.7
	总 VOCs 排放浓度 (mg/m ³)	18.7	8.73	14.3	13.91	
	排放速率 (kg/h)	0.341	0.162	0.256	0.253	

结果显示, 原有系统VOC去除率达78.5%。新系统安装后, VOC去除率达92.35%, 达到预期目标。

财务分析

由于本项目主要体现环保效益, 故没有回本期。

环境成效

原有单一活性炭处理系统处理后, VOC排放量为:

$$(21,578 \text{ m}^3/\text{h} \times 49.3 \text{ mg/m}^3 \times 2,400 \text{ h/a}) + (22,541 \text{ m}^3/\text{h} \times 47.0 \text{ mg/m}^3 \times 2,400 \text{ h/a})$$

$$= 5.10 \text{ t/a}$$

新系统处理后, VOC 排放量为:

$$(18,667 \text{ m}^3/\text{h} \times 3.09 \text{ mg/m}^3 \times 2,400 \text{ h/a}) + (18,213 \text{ m}^3/\text{h} \times 13.91 \text{ mg/m}^3 \times 2,400$$



h/a)
= 0.75 t/a

总 VOCs 排放量减少:
5.09 t/a - 0.75 t/a
= 4.34 t/a

废活性炭产生量减少:
 $(3 \text{ m}^3 \times 0.35 \text{ g/cm}^3 \times 2 \text{ 台} \times 17 \text{ 次/年}) - (1.2 \text{ m}^3 \times 0.38 \text{ g/cm}^3 \times 6 \text{ 台} \times 0.5 \text{ 次/年})$
= 34.33 t/a

查询

香港生产力促进局清洁生产伙伴计划秘书处
香港九龙达之路 78 号生产力大楼 3 楼

电话: (852) 27885588

传真: (852) 31874532

电邮: enquiry@cleanerproduction.hk

网址: www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产网站下载: www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现,并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外,本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可,对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失,香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外,类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求,以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。