



工厂行业:	化学制品业
应用技术:	采用紫外线降解技术去除塑料制品生产过程所产生的挥发性有机化合物 (VOC)
资料来源:	清洁生产伙伴计划示范项目(16D0460)
项目年份:	二零一六年
环境技术服务供应商:	深圳市友健科技有限公司 (qingwei.zhang@yjkjsz.com)

概览

本文介绍塑料制品厂采用紫外线降解技术以去除塑料制品生产过程所产生的 VOC 的减排示范项目。工厂塑料生产过程中，塑料中的助剂会在高温的条件下产生有机废气。该废气带有刺激性气味、略含毒性，但工厂目前没有任何收集系统和处理措施。

在本个案中，利宾来塑料工业(深圳)有限公司（以下简称利宾来）主要生产吹塑或滚塑制品，涉及到汽车配件、工具箱、水箱、瓶子、容器、玩具和技术性配件等。获清洁生产伙伴计划资助下，利宾来安装有机废气处理系统，采用紫外线降解技术（由深圳市友健科技有限公司提供），处理塑料制品生产工序中排放的有机废气，以达到废气管理整治要求。项目完成后，每年颗粒物(PM)排放减少13.60吨，每年非甲烷总烃(VOC)排放减少7.24吨。由于本项目主要体现环保效益，故没有回本期。

结果显示，利宾来采用紫外线降解技术是具有环境效益的。

技术问题

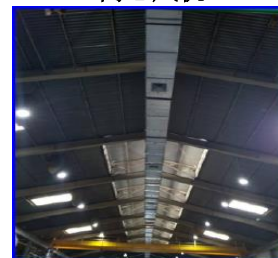
利宾来的塑料件生产过程采用高密度聚乙烯(HDPE)为原料，其性质稳定，在210℃高温下不会产生废气；但塑料中的助剂会在高温下产生有机废气，含有粉尘颗粒物、非甲烷总烃等有害物质，对环境和人体有害。利宾来没有相应的收集系统和处理措施，但为了保护生态环境和员工及周边民众的健康，须寻找高效率的技术及方案，以减少生产过程中VOC的排放量，保证VOC稳定达标排放，提高企业的环保表现。



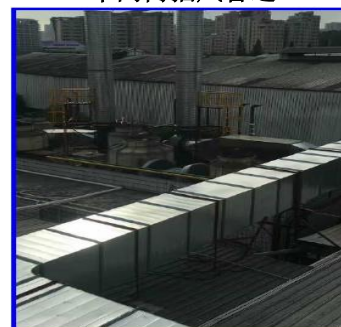
UV 主体设备



离心风机



车间内抽风管道



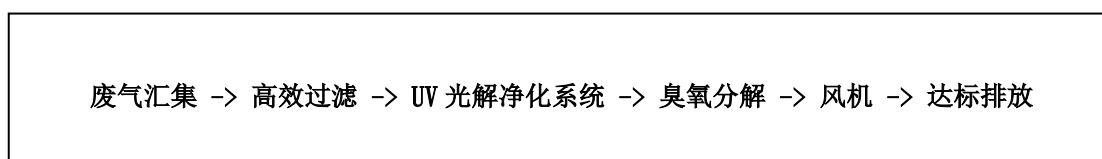
室外排气管道及处理后废气排放管道



解决方案

本示范项目中，利宾来安装三套有机废气处理系统，采用紫外线降解技术，处理塑料制品生产工序中排放的有机废气，以达到废气管理整治要求。

废气经管道收集后会先进入高效过滤器，在此装置中去除废气中固态颗粒粉尘，以减少净化设备的负荷。随后利用排风设备将废气引入 UV 光解系统，运用 UV 紫外线光束分解废气分子，转化成低分子化合物如二氧化碳和水。同时，由 UV 紫外线光束分解空气所产生的臭氧会与有机物进行氧化反应，达到脱臭及杀灭细菌的目的。净化后的废气达到排放标准，经排风管道排出室外。



废气处理工艺流程图

示范项目简介

利宾来已于 2016 年 11 月期间完成系统的现场安装，然后进行设备调试及运行，并于同月对系统进行了全面验收，验收结果符合要求。

成效

为了验证紫外线降解技术的成效，利宾来对系统进行检测，结果如下：

第一套系统：

减排项目	处理前	处理后	减少量 (mg/m ³)	排风量 (万 m ³ /h)	小时减排量 (kg)	年减排量 (t)
	排放浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)				
颗粒物	24.400	3.088	21.312	2.4	0.51	3.19
非甲烷总烃	12.360	4.152	8.208	2.4	0.20	1.23

第二套系统：

减排项目	处理前	处理后	减少量 (mg/m ³)	排风量 (万 m ³ /h)	小时减排量 (kg)	年减排量 (t)
	排放浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)				
颗粒物	24.500	2.992	21.508	4.9	1.05	6.58
非甲烷总烃	13.650	4.135	9.515	4.9	0.47	2.91



第三套系统:

减排项目	处理前	处理后	减少量 (mg/m ³)	排风量 (万 m ³ /h)	小时减排量 (kg)	年减排量 (t)
	排放浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)				
颗粒物	16.800	3.430	13.370	4.6	0.62	3.84
非甲烷总烃	14.020	3.407	10.613	4.6	0.49	3.05

结果显示, 第一套系统安装后, 颗粒物和 非甲烷总烃的排放浓度分别为 3.088 mg/m³ 和 4.152 mg/m³, 处理率分别为:

$$\text{颗粒物: } (24.400 \text{ mg/m}^3 - 3.088 \text{ mg/m}^3) / 24.400 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 87\%$$

$$\text{非甲烷总烃: } (12.360 \text{ mg/m}^3 - 4.152 \text{ mg/m}^3) / 12.360 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 66\%$$

第二套系统安装后, 颗粒物和 非甲烷总烃的排放浓度分别为 2.992 mg/m³ 和 4.135 mg/m³, 处理率分别为:

$$\text{颗粒物: } (24.500 \text{ mg/m}^3 - 2.992 \text{ mg/m}^3) / 24.500 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 88\%$$

$$\text{非甲烷总烃: } (13.650 \text{ mg/m}^3 - 4.135 \text{ mg/m}^3) / 13.650 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 70\%$$

第三套系统安装后, 颗粒物和 非甲烷总烃的排放浓度分别为 3.430 mg/m³ 和 3.407 mg/m³, 处理率分别为:

$$\text{颗粒物: } (16.800 \text{ mg/m}^3 - 3.430 \text{ mg/m}^3) / 16.800 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 80\%$$

$$\text{非甲烷总烃: } (14.020 \text{ mg/m}^3 - 3.407 \text{ mg/m}^3) / 14.020 \text{ mg/m}^3 \times 100\% = 76\%$$

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

按照每天24小时, 每月26个工作日, 每年10个月计算,

每年颗粒物总排放量减少:

$$(0.51 \text{ kg/h} + 1.05 \text{ kg/h} + 0.62 \text{ kg/h}) \times 24 \text{ 小时} \times 26 \text{ 天} \times 10 \text{ 个月} / 1000 \\ = 13.60 \text{ 吨}$$

每年非甲烷总烃总排放量减少:

$$(0.20 \text{ kg/h} + 0.47 \text{ kg/h} + 0.49 \text{ kg/h}) \times 24 \text{ 小时} \times 26 \text{ 天} \times 10 \text{ 个月} / 1000 \\ = 7.24 \text{ 吨}$$



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。