

清洁生产伙伴计划



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

执行机构：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工厂行业：	印刷及出版业
应用技术：	紫外线光解净化系统以减少印刷工序的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（13D0305）
参考编号：	CPE-DP010
项目年份：	二零一三年
环境技术服务供应商：	广州市冠盛企业管理顾问有限公司

概览

本文介绍印刷厂采用紫外线光解净化系统以减少印刷工序的挥发性有机化合物排放的减排示范项目。工厂现时已使用湿法洗涤和活性炭技术处理含挥发性有机化合物（VOC）的有机废气，但未能彻底及有效地去除，因此需寻找先进技术以减少空气污染物的排放。

在本个案中，广东省博罗县园洲勤达印务有限公司（以下简称勤达）主要从事书刊印刷工作。获清洁生产伙伴计划资助下，勤达安装紫外线光解净化系统（由惠州市旭电科技有限公司提供）取代现有的湿法洗涤和活性炭吸附处理系统，以减少VOC的排放及改善工作环境。项目投入服务后，每年VOC去除量增加2,067 kg。由于本项目主要体现的是环保效益，故没有回本期。结果显示，勤达安装紫外线光解净化系统是具有环境效益的。

技术问题

印刷过程中会产生含有VOC的有机废气，若不收集处理，不但对环境造成一定程度的空气污染，亦会危害工人及厂区周遭居民的健康。工厂目前已安装收集有机废气的设备，并以湿法洗涤和活性炭技术处理后再排出，但仍未能彻底去除废气的刺激性气味，加上随著排放标准越趋严谨，企业有需要寻找更先进技术以提高环保表现以及提升竞争力。

解决方案

本示范项目中，勤达安装紫外线光解净化系统，成功减少VOC的排放及改善车间生产环境。

在紫外线光解净化设备内，高能量紫外线光束与空气在室温下反应而产生臭氧，臭氧对VOC气体进行协同分解氧化反应，同时VOC气体结构较为复杂、体积较大的分子在紫外线作用下链结构断裂，使VOC气体物质转化为危险性较小而且结构较简单、体积较小的分子化合物或者完全氧化，最后变成水和二氧化碳，净化达标后经排风管排出。整个分解氧化过程在1秒内完成。

示范项目简介

勤达已于2014年1月完成紫外线光解净化系统安装工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。



勤达厂房；废气引到天台的UV处理系统



2号UV处理系统



UV处理系统的镇流器



勤达于2014年1月24日至2月28日进行了紫外线光解净化系统的现场实地成效测试，以下为改造前后废气排放的检测结果：

废气排口	污染物	改造前排口浓度 (mg/m ³)	改造后排口浓度 (mg/m ³)	去除率	处理后排放速率 (kg/小时)
#1	非甲烷总烃	69.3	6.26	91.0%	5.09×10^{-2}
	VOC	82.6	7.34	91.1%	5.97×10^{-2}
#2	非甲烷总烃	82.5	7.18	91.3%	5.69×10^{-2}
	VOC	87.9	8.72	90.1%	6.91×10^{-2}
#3	非甲烷总烃	87.2	6.84	92.2%	2.90×10^{-2}
	VOC	118	7.95	93.3%	3.37×10^{-2}

结果显示，系统改造后，总非甲烷总烃排放速率为 13.68×10^{-2} kg/小时，总VOC排放速率为 16.25×10^{-2} kg/小时，两者的平均去除率为90%以上。相比起改造前采用湿法洗涤及活性炭处理系统的VOC去除率约为63.5%，改造后VOC减排量有明显改善。

财务分析

(A) 系统投入后运行成本

动力系统共有风机三台，合计总功率为17.6度，每年用电费用为：

$$17.6 \text{度} \times 16 \text{小时/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 67,584 \text{元}$$

除臭净化系统合计总功率为3.83度，每年用电费用为：

$$3.83 \text{度} \times 16 \text{小时/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 14,707 \text{元}$$

项目投入后全年运行成本为：67,584元 + 14,707元 = 82,300元

(B) 项目运行前的湿法洗涤及活性炭吸附系统运行成本项目运行前共有风机二台及水泵二台，合计总功率为17.7度，每年用电费用为：

$$17.7 \text{度} \times 16 \text{小时/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 67,968 \text{元}$$

活性炭每三个月更换一次，每年4次，每次数量500kg，采用空气净化用椰壳活性炭单价为：11,000元/吨。每年消耗活性炭的费用为：500kg × 4 × 11元/kg = 22,000元。

项目投入前全年运行成本为：67,968元 + 22,000元 = 89,968元。

(C) 项目完成后每年运行总成本节约：89,968元 - 82,300元 = 7,668元

环境成效

系统每年非甲烷总烃去除量： 13.68×10^{-2} kg/小时 ÷ 10% × 16小时 × 300天 × 90%

$$= 5,909.76 \text{kg}$$

系统每年VOC去除量： 16.25×10^{-2} kg/小时 ÷ 10% × 16小时 × 300天 × 90% = 7,020kg

项目完成前每年VOC去除量：4,953kg

项目完成后VOC去除量增加：7,020kg - 4,953kg = 2,067kg



清洁生产伙伴计划秘书处（香港生产力促进局）

香港九龙达之路78号生产力大楼3楼

电话：(852) 2788 5588

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可于清洁生产伙伴计划网站下载：www.cleanerproduction.hk)

传真：(852) 3187 4532

网址：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。