

清洁生产伙伴计划

执行机构：



行业：纺织业
技术来源：定型机油烟净化余热回收系统的减排节能示范项目
清洁生产伙伴计划示范项目（13D0287）
编号：CPE-DP038
年份：二零一三年
环境技术服务供应商：广州金安源节能科技股份有限公司 (caozhijian163@163.com)

概览

本文介绍纺织厂利用油烟净化余热回收系统的减排节能示范项目。印染高温定型机在作业过程中会排出大量含有机物及染料助剂的油烟，不经处理而直接排放会影响操作工人的健康及造成环境污染。同时，在生产过程中亦会排放大量高温气体，直接排放会造成能源浪费。

在本个案中，增城颖海染厂有限公司（以下简称颖海）主要经营网布、蕾丝布、针织布染色定型加工业务。获清洁生产伙伴计划资助下，颖海在印染高温定型机上安装静电式油烟净化余热回收系统（以下简称油烟净化余热回收系统，由张家港市保丽洁环保科技有限公司提供），从而减少烟尘、非甲烷总烃和挥发性有机化合物（VOC）的排放，并将余热进行回用，减少能源浪费。项目投入服务后，预计每年减少VOC排放量0.19吨，节省标煤用量172吨，投资回本期约为1.19年。

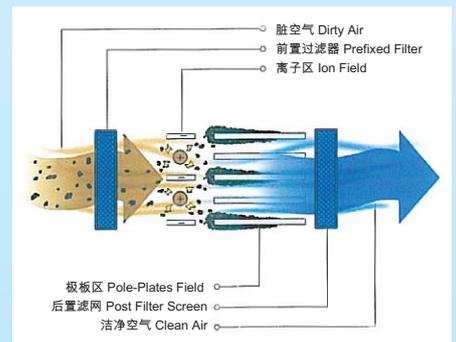
结果显示，颖海安装油烟净化余热回收系统是具有环境及经济效益的。

技术问题

颖海使用的印染高温定型机在作业过程中会排出大量含有机物及染料助剂（含蜡质、溶剂、乳化剂、高分子单体）的油烟，特别是在制作化纤丝的过程中添加了润滑油剂，防水、阻燃等功能性面料的后整理中染料助剂的成分更为复杂，不经处理而直接排放大量VOC废气，因而损害操作工人的健康及造成环境污染。同时，在定型工艺生产过程中，亦会产生大量的高温气体（约180℃）并直接排放，造成能源浪费及影响环境。

解决方案

本示范项目中，颖海的油烟净化余热回收系统采用机械净化和静电净化双重作用。含烟废气被风机吸入管道后，首先进入初级装置——净化整流室，采用重力惯性净化技术，室内的特殊结构逐步对大粒污染物进行分级物理分离，并且均衡整流。分离出的大颗粒油滴在自身重力的作用下流入油槽排出。剩余的小粒污染物进入次级装置——高压静电场，静电场内部分两级，第一级为电离器，强电场使微粒荷电，成为带电微粒，这些带电微粒到达第二级集尘器后立刻被收集电极吸附，且部分碳化。同时，高压静电场有效地降解有害成份，起到消毒、除味作用。最后通过滤网格栅，洁净的空气排出室外。定型机排出的高温废气通过换热器的吸热侧放出热量，该热量经热管快速传递到换热器的放热侧。新鲜空气经过放热侧时吸收热量，被加热后的新鲜空气由定型机烘箱内的负压吸入烘箱内，从而实现节能目的。



油烟净化余热回收系统工作原理



油烟净化余热回收系统



油烟净化余热回收系统的外观



操作屏及操作开关

清洁生产伙伴计划

示范项目简介

颖海已于2014年6月13日完成系统的现场安装，经过两星期的设备测试及系统调试，并于6月28日完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

油烟净化余热回收系统投入服务后，颖海对系统进行检测，结果如下：

按每台定型机排出废气量 $8,500\text{m}^3/\text{小时}$ ；每天工作16小时；每月26天；每年12个月；油烟浓度为 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ；油烟净化余热回收系统去油率73.3%来计算，每年回收的废油量为：

$$8,500\text{m}^3/\text{小时} \times 16\text{小时} \times 26\text{天} \times 12\text{个月} \times 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 0.733 = 1.24\text{吨}$$

按补风量 $6000\text{m}^3/\text{小时}$ ；烟气质量 $1.295\text{kg}/\text{小时}$ ；烟气定压比热容 $1.0918\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ；回收的热风温度 135°C 计算，回收余热量为：

$$6,000\text{m}^3/\text{小时} \times 1.295\text{kg}/\text{小时} \times 1.0918\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times (135-20)^\circ\text{C} = 975,578\text{kJ}/\text{小时} = 24.22\text{万大卡}/\text{小时}$$

按每公斤标煤含7,000大卡热量计算，每年节约标煤用量为：

$$242,200\text{大卡}/\text{小时} \times 4,992\text{小时}/\text{年} \div 7,000\text{大卡} = 172\text{吨标煤}$$

财务分析

按设备总功率为 3.4kW ；负载率85%；以及电费0.7元，加上每年维护成本为2,000元来计算，每年设备运行成本：

$$3.4\text{kW} \times 4,992\text{小时}/\text{年} \times 0.85 \times 0.7\text{元}/\text{kWh} + 2,000\text{元} = 12,098\text{元}$$

按每吨回收废油量约6,000元，每年回收废油的经济效益为：

$$1.24\text{吨} \times 6,000\text{元}/\text{吨} = 0.7\text{万元}$$

按每吨标煤1,000元计算，每年节能效益为：

$$172\text{吨} \times 1,000\text{元}/\text{吨} = 17.2\text{万元}$$

由于本项目的投资费用为人民币20万元，投资回本期为：

$$20\text{万元} \div (17.2 + 0.7 - 1.2)\text{万元}/\text{年} = 1.19\text{年}$$

环境成效

使用定型机废气处理前后的污染物排放量如下：

检测项目	排放浓度 (mg/m^3)		排放速率 ($\text{kg}/\text{小时}$)	
	定型机废气处理前	定型机废气处理后	定型机废气处理前	定型机废气处理后
非甲烷总烃	18.1	17.2	1.54×10^{-1}	1.46×10^{-1}
颗粒物	2.29	2.16	1.95×10^{-2}	1.84×10^{-2}
总VOC _s	0.652	0.174	5.54×10^{-3}	1.48×10^{-3}

每年减排量估算如下：

$$\text{非甲烷总烃} : (1.54 \times 10^{-1} - 1.46 \times 10^{-1}) \text{kg}/\text{小时} \times 4,992\text{小时}/\text{年} = 0.10\text{吨}$$

$$\text{颗粒物} : (1.95 \times 10^{-2} - 1.84 \times 10^{-2}) \text{kg}/\text{小时} \times 4,992\text{小时}/\text{年} = 0.03\text{吨}$$

$$\text{总VOC}_s : (5.54 \times 10^{-3} - 1.48 \times 10^{-3}) \text{kg}/\text{小时} \times 4,992\text{小时}/\text{年} = 0.19\text{吨}$$

查询

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 传真：(852) 3187 4532 电邮：enquiry@cleanerproduction.hk 网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产伙伴计划网站下载：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。

