

# 清洁生产伙伴计划

执行机构：

**HKPC**<sup>®</sup>  
Hong Kong Productivity Council  
香港生产力促进局



**工 厂 行 业：** 化学制品业  
**应 用 技 术：** 采用封闭式自动化UV丝印机取代传统溶剂性油墨丝印机以节省油墨和溶剂及减少挥发性有机化合物(VOC)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(14D0350)  
**参 考 编 号：** CPE-DP047  
**项 目 年 份：** 二零一四年  
**环境技术服务供应商：** 香港生产力促进局(kclee@hkpc.org)

## 概览

本文介绍塑胶制品厂采用封闭式自动化UV丝印机取代传统溶剂性油墨丝印机以节省油墨和溶剂及减少挥发性有机化合物(VOC)排放的减排示范项目。以往采用的半自动人手操作丝印机工序繁复，引致生产效率低、耗电量大，而使用的油墨和开水水亦产生大量的VOC，影响工人身体健康和空气质素。

在本个案中，林德信(清远)五金塑胶制品有限公司(以下简称清远林德信)是一家五金塑胶制造商和出口商。获清洁生产伙伴计划资助下，清远林德信采用封闭式全自动紫外线(UV)固化丝网印刷机(以下简称全自动丝印机；由东莞生力印刷设备有限公司提供)以取代传统丝印机，从而实现较好的VOC减排效果。项目投入后，每年VOC减排量为1.9吨，每年可节约电费及原料费用约37.4万元，投资回报期约为1.5年。

结果显示，清远林德信采用全自动丝印机是具有环境和经济效益的。

## 技术问题

塑胶制品厂的丝印生产过程一般采用半自动人手操作丝印机，上色后使用隧道式烘乾炉把油墨烘乾，若需在产品上印制多种颜色，则需要重复上述操作过程以达致多色丝印。此外，每次烘乾后的产品都须经过检验，在每次上色前亦须清洁产品的表面。因此，就多色丝印工序而言，以往的生产工艺流程较繁复，生产速度慢，而且使用的电能烘箱数量较多而耗电量大，生产车间所需面积亦较大，同时生产过程中使用的油墨和开水水亦产生大量的VOC，影响工人身体健康和空气质素。

## 解决方案

本示范项目中，清远林德信以1台封闭式全自动紫外线(UV)固化丝网印刷机取代5台使用溶剂性油墨的传统手动丝印机，以节省油墨及溶剂，并减少挥发性有机化合物(VOC)的排放和电力消耗。

全自动丝印机系统以PLC自动控制电机速度及设备运作，确保印刷的高精度和提高生产效率，从而减少油墨及溶剂的使用和电力消耗。由于UV油墨只含有很少甚至完全没有挥发性溶剂，全自动丝印机较传统溶剂型丝印机可以大幅减少VOC的排放。而且整个丝网印刷及紫外线固化的过程会于密闭室里进行，可集中抽气并以废气处理系统进一步将挥发性有机化合物去除。另外，全自动丝印机可以生产连续完成多色丝印工序，减省了在线半成品占用的空间及生产周期时间，亦替代了多个隧道烘乾炉和烤箱，节约了能耗、厂房空间及人力成本。



全自动丝印机外观



全自动丝印机内观



内置的UV灯烤箱

# 清洁生产伙伴计划

## 示范项目简介

清远林德信已于2014年10月完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并于2014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

为了验证全自动丝印机的成效，项目小组对系统进行现场实地测试，结果如下：

	传统半自动人手丝印机+ 炉烘乾机	全自动丝印机
平均耗电功率 (kWh)	29.86	7.51
产量 (件/小时)	1,600	1,600
单位产品耗电量 (kWh/件)	0.019	0.005
油墨用量 (千克)	0.539	0.239
开油水用量 (千克)	0.159	0
良品率	95%	98%
员工 (名)	30	23

结果显示，实测期间，使用全自动丝印机后每单位产品可节省约73.7%能耗。据厂方提供资料，全自动丝印机最高产量为3,500件/小时，提升生产效率及生产效益。使用UV油墨后，用量比普通（风乾）油墨节省约55.7%左右，而且UV油墨不需要使用开油水。

### 财务分析

根据实测数据及厂家提供的资料，使用全自动丝印机后，每年可节约电费人民币50,319.4元、人力成本84,840元和物料成本238,800元，总体经济效益为人民币373,959.4元。

由于本项目的投资成本为人民币550,000元，因此投资回报期约为：

$$550,000 \text{ 元} \div 373,959.4 \text{ 元/年} = 1.5 \text{ 年}$$

### 环境成效

根据实测数据及厂家提供的资料，传统半自动人手丝印机的每年挥发性有机化合物 (VOC) 排放量为2,020千克，而全自动丝印机因减少了普通（风乾）油墨和开油水的用量，每年的VOC排放量为85千克，因此项目投入后，每年VOC减排量为1,935千克；VOC减排率为95.8%

## 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。