

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工廠行業：金屬製品業

應用技術：油盅式移印機取代傳統油盤式移印機的減排技術

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目(09D0128)

參考編號：CP-D042

項目年份：二零零九

環境技術服務供應商：香港生產力促進局 (anthonyleung@hkpc.org)

概覽

本文介紹應用於移印工藝的揮發性有機化合物(VOC)減排技術。傳統移印工藝採用油盤式移印機，VOC排量較大，導致工作環境空氣質量較差，同時耗費較多的天那水(溶劑)和油墨。

在本個案中，聯志玩具禮品(東莞)有限公司(以下簡稱聯志)從事塑膠及合金玩具生產，獲清潔生產伙伴計劃資助下，選購了13台油盅式移印機(東莞忠科EASY移印機)替換傳統油盤式移印機。設備投入服務後，估計每年減排VOC約 280 kg，額外投資的回本期約2.2年。結果顯示，移印機油盅是具有環境及經濟效益的。

技術問題

聯志原有的油盤式移印機屬於開放式移印機，其油墨和天那水均擺放於敞開的油盤中。油掃將油墨從油盤中均勻的塗刷在蝕刻板上，然後通過可伸縮的刮刀將多餘的油墨刮去。在整個工作過程中，油掃塗刷油墨與刮刀刮去油墨都是在一個面積很大的敞開鋼板上進行，因此溶劑容易揮發。天那水揮發後使油墨質量降低，增加油墨廢棄量；在額外消耗油墨之餘，亦增加車間空氣中VOC濃度，影響工作環境。

解決方案

聯志在本示範項目中安裝油盅式移印機，減少油墨消耗及降低車間空氣中VOC濃度。油盅式移印機的油墨和調薄水均注入到密封的油盅中，可以直接把油墨準確的塗刷在蝕刻的圖案上，減少了油掃和刮刀的動作，從而降低了油墨和溶劑的揮發。

密封式油杯揉合了油槽及刮刀的功能而發展出來的一種更為完善的移印機刮墨系統。密封式油杯是一內中空，鋒口經仔細研磨的杯狀物體；油墨可存於杯身內並被封存於油杯與印刷板之間，因此油墨中的天那水便不會揮發於空氣中，油墨的濃度便能保持穩定。當油杯向前移時，油墨被帶至蝕刻圖案內，油杯回後如刮刀般把印刷板面的油墨刮清。

使用油杯的優點：

1. 油墨與空氣隔絕，空氣中的塵埃無法沾上油墨
2. 天那水的揮發程度減至最低
3. 免卻天那水揮發時所導致的空氣污染
4. 連續運作四至六小時亦無需添加天那水
5. 解決開放式油盆常有的油墨過稀或過稠的問題
6. 節省四成的油墨，八成的天那水
7. 穩定的油墨濃度保證了印刷質素
8. 使用完的油墨可保存於油杯內，數月後仍可能再用，不像開放式油盆每次使用完都要清洗，浪費油墨

示範項目簡介

聯志於2010年7月完成現場安裝13台油盅移印機，分別為9台 90mm P2/S兩色油盅機、2台 90mm M6/C 六色油盅機及2台 120mm M6/C 六色加大油盅機。經過調試及實際運行後，系統的運行表現符合預期的技術規範要求，整體操作情況及表現亦滿足要求。



傳統油盤式移印機，
敞開的油盤散發VOC



油盅式移印機



油盅式移印機的油墨密封於油盅內

成效

為確實油盅式移印機的VOC減排成效，聯志於2011年1月17日和1月18日在工作崗位(4# & 74#)進行了實測油盤式移印機和油盅式移印機的電能及VOC濃度監測，結果如下：

油盅式移印機和油盤式移印機操作功率的測量結果

移印機	運行功率			
	1月17日	1月17日	平均	差異
4#油盅式移印機	13.4瓦	13.4瓦	13.4瓦	0.7%
7#油盤式移印機	13.9瓦	13.2瓦	13.5瓦	

由以上結果可以看出，油盅式移印機和油盤式移印的平均功率相差不大，平均功率差異只有0.7%。可見兩種設備運行功率基本相同，故在成本減省及回本期計算並不計算此部分。

於2011年1月17日實測油盤式移印機和油盅式移印機的工作VOC平均濃度

測試日期	4#油盅式移印機			74#油盤式移印機		
	時間	產量	VOC(ppm)*	時間	產量	VOC(ppm)*
2011-1-17	14:53	122	2.7	15:26	97	7.1
2011-1-17	14:54	149	5.3	15:27	117	10.8
2011-1-17	14:55	166	3.9	15:28	126	14.6
2011-1-17	14:56	192	3.6	15:29	143	16.3
2011-1-17	14:57	213	5.3	15:30	163	13.8
2011-1-17	14:58	234	1.8	15:31	182	21
2011-1-17	14:59	251	2.2	15:32	197	11.4
2011-1-17	15:00	267	3.4	15:33	205	10.7
2011-1-17	15:01	289	3.5	15:34	223	19.5
2011-1-17	15:02	307	3.6	15:35	242	20.4
2011-1-17	15:03	325	7.4	15:36	260	13.4
2011-1-17	15:04	342	3.2	15:37	279	13.5
2011-1-17	15:05	360	4.6	15:38	287	15.3
2011-1-17	15:06	377	3.1	15:39	303	10.4
2011-1-17	15:07	400	4.5	15:40	324	11.6
VOC平均值(ppm)			3.9	14.0		

註*：該VOC濃度是以當量異丁烯濃度表示

實測油盤式移印機和油盅式移印機的VOC平均減排量

設備	工作崗位的VOC平均濃度(ppm)				VOC濃度* mg/m ³	VOC減排量 mg/m ³	VOC減排率(%)
	值1 (2011-1-17)	值2 (2011-1-18)	值3 (2011-1-18)	平均值			
油盤式移印機	14	12.7	12.9	13.2	30.2	23.1	76.5%
油盅式移印機	3.9	2.8	2.7	3.1	7.1		

註*：VOC濃度的ppm值換算成mg/m³單位是以當量異丁烯濃度計算

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。

油盅式移印機及油盤式移印機工作崗位的VOC平均濃度分別為7.1mg/m³及30.2 mg/m³，VOC的平均減排量為23.1 mg/m³，減排率為76.5%。這表明油盅式移印機的VOC減排效果較顯著。

此外，按物料消耗記錄，油盤式移印機和油盅式移印機在1天或10小時運行，單移印頭的產量均為6,300件(產品編號MB390)，各自的油墨和天那水用量如下表：

機號	油漆(g/天)	天那水(g/天)
04#油盅機用量(90mm單頭操作)	19.6	35
74#油盤機用量(90mm單頭操作)	32.2	53.6
90mm油盅機單移印頭的節省量	12.6	18.6
9台90mm兩色油盅機(共2移印頭)的節省量	226.8	334.8
2台90mm六色油盅機(共6移印頭)的節省量	151.2	223.2
2台120mm六色油盅機(共6移印頭)的節省量*	201.6	297.6
總節省量	579.6	855.6

註：* 假設120mm油盅機的用油/水量約90mm油盅機的1.333倍 (120/90)

以工廠每年運行295天計算，油漆及天那水的節省量為：

油漆節省量 = 579.6 g/天 x 295 天/年 = 171 kg/年

天那水節省量 = 855.6 g/天 x 295 天/年 = 252.4 kg/年

財務分析

按油墨的密度950kg/m³及單價人民幣 510元/卡(4升/卡，即每升油墨的價格為127.5元)計算，每年節省油漆費用：

171 kg/年 ÷ 950kg/m³ x 127.5元/升 x 1,000升/m³
= 22,950元

按天那水的密度875kg/m³及單價RMB17元/升計算，每年節省油漆費用：

252.4 kg/年 ÷ 875kg/m³ x 17元/升 x 1,000升/m³
= 4,904元

所以總節省費用 = 22,950元 + 4,904元 = 人民幣27,854元

按13台油盅式移印機的合同價格為328,700元，而13台油盤式移印機價格為268,000元，差價為60,700元，故差價的回本期：

60,700 ÷ 27,854 = 約2.2年。

環境成效

按PP 移印油墨及天那水中分別含有16% 及 100% 揮發性成分計算，聯志使用油盅式移印機後可減少VOC的排放：

171 kg/年 x 0.16 + 252.4 kg/年 = 279.8 kg/年