

二零一六年十一月二十八日
討論文件

立法會環境事務委員會

建議管制潤版液及印刷機清潔劑的

揮發性有機化合物

目的

為改善空氣質素，政府建議管制輸入香港或在香港生產的潤版液(又稱水斗液、水槽液或潤濕液)及印刷機清潔劑的揮發性有機化合物含量。本文件向委員介紹這項建議。

背景

2. 揮發性有機化合物是在室溫下蒸發的有機化學品，部分具有毒性。大部分揮發性有機化合物均可能導致光化學煙霧的形成，而光化學煙霧是珠江三角洲(珠三角)區域的主要空氣污染問題。解決光化學煙霧問題需要本地的努力和區域合作。

3. 在香港，非燃燒排放源(主要是含揮發性有機化合物的產品，如漆料、消費品、印墨、黏合劑及密封劑)是主要的人為揮發性有機化合物排放源。我們自二零零七年開始透過《空氣污染管制(揮發性有機化合物)規例》(第 311W 章) (《規例》) 規管非燃燒排放源產品的揮發性有機化合物含量。有關的管制已見成效，非燃燒排放源的揮發性有機化合物排放量由二零零七年的 28 210 公噸 (佔總揮發性有機化合物排放量的 68%) 降至二零一四年的 15 600 公噸 (佔總揮發性有機化合物排放量的 58%)。

4. 《規例》禁止進口及在香港生產¹超出訂明揮發性有機化合物含量限值的指定產品。為方便消費者比較和選擇產品，《規例》要求在物料安全資料、商品目錄、包裝或容器上顯示產品資料（包括產品應用、生產日期、生產商建議有關稀釋、調薄或與產品混合及其混合的比例（如適用），以及在處於即用狀態時的揮發性有機化合物的最高含量）。為保持有效的監察，《規例》同時訂明報告及紀錄保存制度，進口商及本地生產商須每年以機密資料形式向監督（即環境保護署署長）提供相關產品的銷售資料，包括進口商／生產商名稱；輸入／生產產品的種類、品牌和全名；所銷售產品的重量或體積，以及在處於即用狀態時的揮發性有機化合物含量。他們亦須備存所提交的紀錄至少三年，並在監督要求查閱時出示該等紀錄。違反進口及生產規定的罰則為 200,000 元及監禁六個月。而違反有關顯示產品資料、報告及保存紀錄的罰則為 50,000 元及監禁三個月。現時受《規例》管制的產品有 170 種。

潤版液及印刷機清潔劑的研究

5. 為進一步減少排放揮發性有機化合物以改善空氣質素，我們一直探討新措施去管制非燃燒源的揮發性有機化合物排放。

6. 潤版液是在平版印刷時使用的溶液，用於圖像印版，以維持非圖像部分的親水特性。潤版液的主要成分是水，內含浸蝕劑、親水膠質及／或潤濕輔助劑。印刷機清潔劑是一種液體，用以清除印刷機及其部件（例如膠布及滾筒）表面的印墨及碎屑。

7. 用於印刷的傳統潤版液和清潔印刷機的揮發性有機化合物平均含量（指處於在即用狀態）²分別為每公升 92 克和每公升 780 克。使用揮發性有機化合物含量較低的潤版液和印刷機清潔劑，可進一步減少印刷業的揮發性有機化合物排放。我們於 2012 年委託香港生產力促進局，與印刷業一起研究減少排放揮發性有機化合物的可行措施，並成立了「減少印刷業的揮發性有機化合物工作小組」³（工作小組）監督有關研究。研究從 2012 年 9 月至 2013 年 2 月間在本地印刷廠

¹《規例》不適用於過境、轉運中及只供出口或再出口的貨品。

² 潤版液一般需要按生產商建議的比例與水和異丙醇混合以達致即用狀態。雖然印刷機清潔劑也可能需要作類似的混合，但並不常見。

³ 「減少印刷業的揮發性有機化合物工作小組」是由香港印刷業商會、香港印藝學會和環境保護署的代表組成。

(包括很多小型工廠) 測試使用含低揮發性有機化合物的潤版液和印刷機清潔劑。測試結果確認使用含低揮發性有機化合物的潤版液和印刷機清潔劑(分別不超於每公升 80 克和每公升 500 克)的表現相當於使用傳統的產品。以印刷 5 000 張標準印刷版的紙張為例(紙張的大小為 71 厘米x 102 厘米), 使用這些潤版液和印刷機清潔劑所增加的額外成本每一張紙少於 0.4 仙。總印刷成本取決於多項因素, 包括租金、設備、工資、紙張質素、數量和紙張的大小、顏色、圖案設計及處理方法。潤版液和印刷機清潔劑的成本只佔總生產成本的很小部分, 我們估計增加的成本少於總生產成本百分之一。有關研究的各項測試及結果摘錄於 *附件 1*。工作小組已在 2014 年 11 月通過有關測試結果。

含低揮發性有機化合物的潤版液和印刷機清潔劑的供應

8. 研究完成後, 我們諮詢了數個潤版液和印刷機清潔劑主要供應商有關含低揮發性有機化合物的潤版液(不超於每公升 80 克)和印刷機清潔劑(不超於每公升 500 克)在本地市場的供應情況。我們亦向相關的供應商進行調查, 進一步了解這些產品在本地市場上的供應。諮詢和調查結果確認本地市場上已具備這些產品, 即使要求印刷業使用, 供應也不成問題。

建議

規管架構

9. 我們建議把《規例》應用於潤版液和印刷機清潔劑。簡要而言, 超出訂明的揮發性有機化合物含量限值的潤版液和印刷機清潔劑將不得進口香港或在香港生產。其他規定包括顯示產品資料、報告及紀錄保存等亦同樣適用。有關違反規定和罰則的條款維持不變。

建議訂明的揮發性有機化合物含量限值

10. 根據上文第 7 段所述與業界合作進行的可行性研究結果, 並參照美國加利福尼亞州南海岸(南海岸)空氣質量管理區的限值^{4,5}, 我們

⁴ 南海岸空氣質素管理區所訂定的潤版液和印刷機清潔劑的揮發性有機化合物含量限值是現時國際間其中一個最嚴格的標準, 分別為每公升 50 克和每公升 100 克。

建議採用每公升 80 克及每公升 500 克作為潤版液和印刷機清潔劑的揮發性有機化合物含量限值。

確定揮發性有機化合物含量的方法

11. 與現行的法定安排一樣，《規例》會訂明計算和斷定潤版液和印刷機清潔劑的揮發性有機化合物含量的方法（載列在**附件 2**），以確定是否符合訂明的揮發性有機化合物含量限值。

減少揮發性有機化合物的排放

12. 在二零一四年，香港從印刷使用的潤版液及印刷機清潔劑釋出了 1 500 公噸揮發性有機化合物。推行新的管制建議，預計每年可減少排放約 370 公噸揮發性有機化合物。

公眾諮詢

13. 早在二零一二年開始，我們已與業界保持溝通並合作進行可行性研究。我們在二零一六年一月二十七日發出諮詢文件，並邀請逾 4 000 名相關持份者就建議提出意見。相關持份者包括生產商、供應商、商會、印刷公司、環保團體、政府部門、專業人士及學術機構。我們亦在二零一六年三月及四月舉行兩場簡介會，向業界及持份者闡述建議的詳細內容。

14. 持份者普遍支持第 9 至 11 段所述的建議，而在三個月的諮詢期結束後，我們亦沒有收到任何反對意見。

⁵ 雖然南海岸空氣質量管理區在可行性研究完成後進一步收緊潤版液的揮發性有機化合物含量限值至每公升 50 克，但我們認為採用這個限值並不適合。因為研究發現若在舊印刷機使用低於這個限值的潤版液，未必能達到滿意的印刷效果。至於印刷機清潔劑，研究發現，符合南海岸空氣質素管理區每公升 100 克標準的清潔劑不能有效清除污漬。因此，我們建議參照香港印刷業界的運作需要而設定合適的限值。

立法程序時間表

15. 我們預計在二零一七年第四季把《規例》的修訂提交立法會審議，以期建議的管制可於二零一八年一月一日生效。

徵詢意見

16. 請委員就本文件第 9 至 11 段所載的建議提出意見。

環境保護署

二零一六年十一月

減少印刷業排放揮發性有機化合物措施的可行性研究

環境保護署（環保署）於 2012 年委託香港生產力促進局，與印刷業界一起研究減少排放揮發性有機化合物的可行措施，並成立了「減少印刷業的揮發性有機化合物工作小組」，以監督研究的成果。該工作小組由香港印刷業商會、香港印藝學會和環保署的代表組成。研究確定使用含低揮發性有機化合物的潤版液和印刷機清潔劑（即在即用狀態下分別不超於每公升 80 克和每公升 500 克）是可行的，並且對成本影響輕微。在本地印刷廠試用含低揮發性有機化合物的潤版液和印刷機清潔劑之主要結果在隨後的段落闡明。

2. 含低揮發性有機化合物的潤版液

2.1 三次測試在本地三間不同工廠進行，以試驗使用含低揮發性有機化合物的潤版液。在第一次測試中，使用了一部機齡 20 年的印刷機，印刷四批各 5 000 張標準印刷版（紙張的大小為 71 厘米 x 102 厘米）。三款不同牌子的潤版液分別用作印刷其中三批，該三款潤版液均符合當時南海岸空氣質素管理區所訂定的揮發性有機化合物含量限值（即每公升 80 克）。其餘一批則使用揮發性有機化合物含量高於每公升 80 克的傳統潤版液。該三款潤版液在處於即用狀態下的揮發性有機化合物含量應是低於每公升 50 克。然而，其中兩款潤版液需要把揮發性有機化合物的含量調高至每公升 54 克和每公升 68 克才能達致滿意的印刷效果。只有一款潤版液可在揮發性有機化合物含量低於每公升 50 克的情況下有令人滿意的印刷效果。

2.2 上述測試在另一間印刷廠使用一部機齡六年的印刷機重複進行。測試證實使用揮發性有機化合物含量低於每公升 50 克的潤版液效果令人滿意。

2.3 第三次測試在另一部新印刷機進行，測試含低揮發性有機化合物的潤版液用於香港各種常用於印刷紙張的表現。測試使用一款揮發性有機化合物含量低於每公升 50 克的潤版液與傳統潤版液比較其表現，並以多批每批各 5 000 張的海報大小的光粉紙、啞面紙及書紙進行測試，結果發現在全部三種紙張中，含低揮發性有機化合物的潤版液的各项技術表現參數，均與傳統潤版液相若。

2.4 該三次測試證實，在本地印刷廠使用揮發性有機化合物含量低於每公升 80 克的潤版液，不但可行而且表現令人滿意。測試結果並不支持採用南海岸空氣質量管理區的最新標準（即揮發性有機化合物含量限值為每公升 50 克），因為會影響舊印刷機的印刷效果。含低揮發性有機化合物的潤版液成本稍高於傳統潤版液。平均增加的成本為每 5 000 張港幣 3 元。

3 含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑

3.1 生產力促進局測試了三款不同牌子含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑，該三款清潔劑均符合南海岸空氣質素管理區訂定的排放限值(即每公升 100 克)。此外，生產力促進局亦測試了一款含百分百揮發性有機化合物的傳統印刷機清潔劑。有關測試是與上文第 2.1 段中第一次測試含低揮發性有機化合物的潤版液一併進行。在每批印刷工作完成後，均使用印刷機清潔劑清潔有關機器。測試將該等含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑的技術參數(如清潔能力、乾燥速度、氣味和可燃性)與傳統印刷機清潔劑比對作出評估。由於全部三種含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑經過 10 次擦拭後，仍未能有效清除有關污漬，因此它們的清潔能力均被認為**不能接受**。

3.2 上述測試以另外三款揮發性有機化合物含量為每公升 300 克至每公升 500 克的印刷機清潔劑重複進行，作為上文第 2.2 段中第二次測試含低揮發性有機化合物的潤版液的一部分。使用該三款印刷機清潔劑擦拭 3 至 4 次後，有關污漬已被清除，而如果使用傳統印刷機清潔

劑，則只需擦拭 1 至 2 次。雖然乾燥時間需要多 1 至 2 分鐘，但研究認為該三款印刷機清潔劑的清潔能力可以接受。使用含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑與傳統印刷機清潔劑相比氣味較小和可燃性較低，其清潔效能令人滿意。研究認為本地印刷廠使用該等清潔劑是可行的，可在乾燥時間和容易清潔之間取得合理平衡。

3.3 含低揮發性有機化合物的印刷機清潔劑的成本稍高於傳統印刷機清潔劑。平均增加的成本為每 5 000 張紙 16 元。

確定揮發性有機化合物含量的方法

- (1) 「揮發性有機化合物含量」指處於即用狀態下揮發性有機化合物含量須按以下公式計算：

$$\frac{W_a - W_b - W_c}{V_d}$$

公式中：

- W_a 代表按 方法 24 斷定的揮發性物質重量(以克計)；
- W_b 代表按 方法 24 斷定的水分重量(以克計)；
- W_c 代表按 方法 303 斷定的豁免化合物重量(以克計)；
- V_d 代表按 方法 24 斷定的物料體積(以公升計)。

- (2) 「即用狀態」指如生產商建議對產品用溶劑或稀釋劑作稀釋，或建議將組分混合，該產品根據產品建議按稀釋比例或混合比例作稀釋或混合之後，有關產品含最高的揮發性有機化合物含量的狀態；否則指以有關包裝或容器供應某產品時，該產品所處的狀態。

- (3) 「豁免化合物」指以下任何一種化合物⁶—

- (a) 丙酮；
- (b) 1-氯-1,1-二氟乙烷(HCFC-142b)；
- (c) 氯二氟甲烷(HCFC-22)；
- (d) 1-氯-1-氟乙烷(HCFC-151a)；
- (e) 氯氟甲烷(HCFC-31)；
- (f) 氯五氟乙烷(CFC-115)；
- (g) 2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷(HCFC-124)；
- (h) 環狀、支鏈或直鏈全氟化烷；

⁶ 參考南海岸空氣質量管理區潤版液和印刷機清潔劑的豁免化合物清單。

- (i) 無不飽和現象的環狀、支鏈或直鏈全氟化乙醚；
- (j) 無不飽和現象的環狀、支鏈或直鏈全氟化三級胺；
- (k) 環狀、支鏈或直鏈全甲基硅氧烷(VMS)；
- (l) 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-十氟戊烷(HFC-43-10mee)；
- (m) 二氯二氟甲烷(CFC-12)；
- (n) 1,1-二氯-1-氟乙烷(HCFC-141b)；
- (o) 3,3-二氯-1,1,1,2,2-五氟丙烷(HCFC-225ca)；
- (p) 1,3-二氯-1,1,2,2,3-五氟丙烷(HCFC-225cb)；
- (q) 1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷(CFC-114)；
- (r) 2,2-二氯-1,1,1-三氟乙烷(HCFC-123)；
- (s) 1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷(HCFC-123a)；
- (t) 1,1-二氟乙烷(HFC-152a)；
- (u) 二氟甲烷(HFC-32)；
- (v) 2-(二氟甲氧基甲基)-1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷
[(CF₃)₂CF₂CF₂OCH₃]；
- (w) 乙烷；
- (x) 2-(乙氧基二氟甲基)-1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷
[(CF₃)₂CF₂CF₂OC₂H₅]；
- (y) 1-乙氧基-1,1,2,2,3,3,4,4,4-九氟丁烷(C₄F₉OC₂H₅)；
- (z) 一氟乙烷(HFC-161)；
- (za) 1,1,1,2,3,3-六氟丙烷(HFC-236ea)；
- (zb) 1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFC-236fa)；
- (zc) 乙酸甲酯；
- (zd) 亞甲基二氯(二氯甲烷)；
- (ze) 1,1,1,2,2,3,3,4,4-九氟-4-甲氧基-丁烷(C₄F₉OCH₃)；
- (zf) 對氯三氟苯(PCBTF)；
- (zg) 1,1,1,3,3-五氟丁烷(HFC-365mfc)；
- (zh) 五氟乙烷(HFC-125)；
- (zi) 1,1,2,2,3-五氟丙烷(HFC-245ca)；
- (zj) 1,1,2,3,3-五氟丙烷(HFC-245ea)；
- (zk) 1,1,1,2,3-五氟丙烷(HFC-245eb)；
- (zl) 1,1,1,3,3-五氟丙烷(HFC-245fa)；
- (zm) 全氯乙烯(四氯乙烯)；
- (zn) 無不飽和現象而硫只鍵於碳及氟的含硫全氟化碳；
- (zo) 1,1,2,2-四氟乙烷(HFC-134)；
- (zp) 1,1,1,2-四氟乙烷(HFC-134a)；
- (zq) 1,1,1-三氯乙烷(甲基氯仿)；
- (zr) 三氯氟甲烷(CFC-11)；
- (zs) 1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷(CFC-113)；
- (zt) 1,1,1-三氟乙烷(HFC-143a)；

- (zu) 三氟甲烷(HFC-23)；
- (zv) 甲酸甲酯；
- (zw) 碳酸丙烯酯；
- (zx) 1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷(HFC-227ea)；
- (zy) 反-1,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234ze)；
- (zz) 反-1-氬-3,3,3-三氟丙烯(HFO-1233zd)。

註：建議的測試方法為美國環境保護局方法 24「斷定表面塗料的揮發性物質含量、水分含量、密度、固體體積及固體重量」⁷（“*Determination of Volatile Matter Content, Water Content, Density, Volume Solids, and Weight Solids of Surface Coatings*”）用以測定潤版液和印刷機清潔劑的揮發性有機化合物含量，以及南海岸空氣質素管理區方法 303「斷定豁免化合物」⁸（“*Determination of Exempt of Compounds*”）用以測定豁免化合物含量，並以有關當局最新核准的版本為準。

⁷ <http://www.epa.gov/ttn/emc/promgate/m-24.pdf>

⁸ <http://www.aqmd.gov/docs/default-source/laboratory-procedures/methods-procedures/303-91.pdf?sfvrsn=2>