



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	採用油霧回收空氣淨化裝置以減少加工過程中揮發有機化合物的排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1286)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	廣州創風信息科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

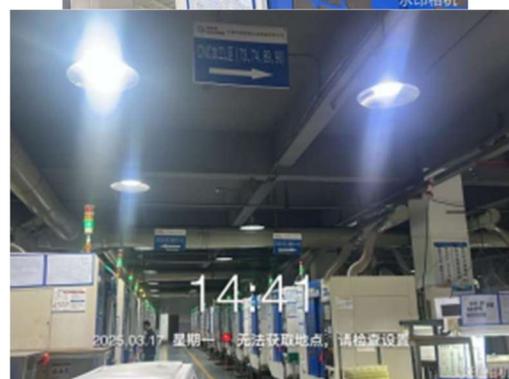
本文介紹五金製品廠採用油霧回收空氣淨化裝置以減少加工過程中揮發有機化合物的排放的示範項目。

在本個案中，東莞均益精密五金製品有限公司(以下簡稱均益精密)，主要從事生產錶帶、錶帶零配件、表殼、表殼零配件、表扣等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，均益精密採用油霧回收空氣淨化裝置(由深圳深亞環保科技有限公司提供)，以減少加工過程中揮發有機化合物的排放。項目投入服務後，每年可減少 0.097 噸 VOCs 排放。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，均益精密採用油霧回收空氣淨化裝置是具有環境效益的。

技術問題

在CNC加工中心進行金屬加工時，切削油被廣泛用於潤滑、冷卻和清洗，這是油霧產生的主要來源。切削油在機床系統內受到固定及旋轉單元的激烈衝擊，被打碎成細小液滴，形成油霧。此外，加工過程中產生的大量熱量使切削油的溫度升高，進而產生蒸汽，這些蒸汽隨後以周圍空氣中的小液滴或其他粒子為核心凝結成油霧。因此，CNC加工中心油霧的產生是機械、物理和化學因素共同作用的結果，主要包括霧化(機械能轉化為液滴



生產車間及收集管道



油霧回收空氣淨化裝置

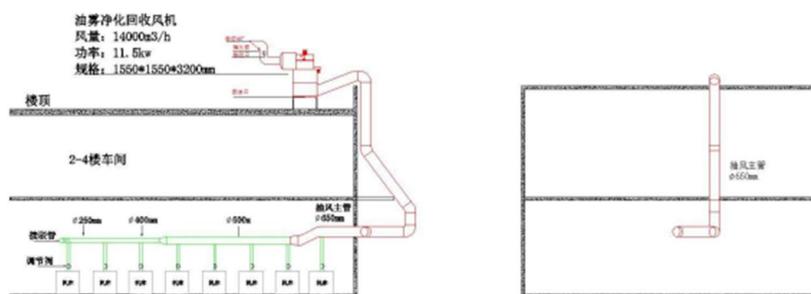


表面能的過程)和蒸發(熱量傳入切削液使其溫度升高,發生沸騰並產生蒸汽,隨後凝結形成油霧)兩種主要機理。因此,本項目旨在對這些機床進行分組油霧集中治理,降低油霧對員工造成的影響,減少環境污染。

解決方案

本示範項目中,均益精密採用3套油霧回收空氣淨化裝置以減少加工過程中揮發有機化合物的排放。

其主要工作原理是基於離心分離理論,採用動態攔截吸附和離心分離的工藝,對工作中產生的油霧分子進行捕捉、分離、回收。當設備啟動後,風扇產生空氣流動,將油霧帶離設備。油霧篩檢程式能有效地捕捉空氣中的油霧顆粒,油水分離器將油和水進行分離,使油返回至集油箱,水則通過排水口排出。集油箱用於收集過濾後殘留的油液,以達到油的回收利用。此外,該系列風機還具備自動清洗功能,無需人工干預,減少了維護成本。其設計還考慮了節能環保,通過回收的油可再利用,實現了資源的有效利用。



工藝流程圖

示範項目簡介

均益精密於2024年10月開始現場安裝,並於2025年03月底完成驗收交接工作。經實際運作後,設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證油霧回收空氣淨化裝置的成效,均益精密已於2025年03月26日對設備進行了監測,評估實際效益,結果如下:

採樣位置	顆粒物	排放速率(kg/h)
廢氣處理1#	處理前	0.053
	處理後	0.019



廢氣處理 2#	處理前	0.046
	處理後	0.022
廢氣處理 3#	處理前	0.062
	處理後	0.012
減排率(%)		67%

處理的油霧可以進行回收倒入機床使用，以每年消耗 25670 噸切削油計算，即每年可以節省切削油： $25670 \times 67\% = 17219.44\text{kg/a}$

根據《第二次全國污染源普查產排汙係數手冊-33 金屬製品業行業係數手冊》，機械加工行業濕式機加工工序揮發性有機物產汙係數為 5.64 kg/噸，

減少 VOCs 排放量 = $17.21944 \times 5.64 \text{ kg/a}$

每年減少 VOCs 排放為 97.117 kg，減排率高達約 67%。

結果顯示，項目實施後，每年 VOC 減排量達到 0.097 噸，減排率高達約 67%，大大減低排放量。

財務分析

由於本項目主要體現環保效益，沒有回本期。每年運作成本為 18.0 萬元港幣。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 0.097 噸，達到了減排和減少 VOC 造成的污染的目的。

查詢

香港生產力促進局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) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：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、技術及服務供應商或可在市場上獲得。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。