

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工廠行業：油漆製造業
應用技術：以新型技術回收及再利用乳液車間廢丙酮
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目(08D0057)
參考編號：CP-D011
參項目年：份：二零零八
環境技術服務供應商：廣州因蓋得管理顧問有限公司 (xcabin@126.com)

概覽

本文介紹應用於工廠生產塗料過程中回收廢丙酮再用的示範項目。水性木器塗料生產過程所產生含丙酮的廢氣及廢水，若排放到大氣及水環境中，會造成環境污染及資源浪費。

在本個案中，廣東嘉寶莉化工(集團)有限公司(以下簡稱嘉寶莉)是一間生產漆料的企業，獲得資助後為工廠安裝一套丙酮回收系統，從而成功回收廢氣及廢水中的丙酮及減低其排放量。項目投資費用約人民幣703,400元，投資回本期約1年半。

結果顯示，嘉寶莉透過安裝丙酮回收系統以減低排放是具有其成本效益的。

技術問題

以往普遍使用油性塗料，由於塗料生產需要添加大量有機溶劑，而塗用時又會散發溶劑污染環境。因此為配合環保的需求及促進無污染塗料的發展，水性木器塗料的需求快速增長。

在生產水性木器塗料的過程中需要加入有機溶劑如丙酮進行降黏，因此在生產過程中產生丙酮蒸氣。丙酮蒸氣的產生主要有兩部分，即預聚體合成過程及乳液聚合階段，在高溫操作下丙酮會從系統中揮發出來。雖然塗料中的丙酮最終會在後期工序中脫除，但會產生大量的丙酮廢水。丙酮廢水產生來源分別有兩部分，第一部分是在乳液聚合過程中通過高真空將大量的丙酮從乳液中分離出來，其次是通過薄膜蒸發器，採用高真空進行分離。廢氣會排放到大氣中，而廢水則會排入廢水廠進行處理，不僅造成環境污染也浪費資源。

解決方案

本示範項目的丙酮回收系統是在原有的生產設備上經過工藝改造而成，包括增補一些設備如丙酮回收儲存罐、輸送泵、液位變換器、熱交換器、風冷工業冷水機組及控制系統等。排出的丙酮蒸氣經管道輸送到熱交換系統，採用低溫冷凍方式將丙酮蒸氣冷凝下來，經儲存後直接回用於生產過程。而丙酮廢水由乳液聚合過程及薄膜蒸發器脫除溶劑時排出，經過濾由管道輸送至丙酮儲罐中儲存，然後自動補充在乳化過程中供使用。

丙酮回收系統的構造簡易，與原有生產裝置配合故不影響生產操作的連續性；整個系統操作簡便，具有自動操控及遠端監控的功能，能有效提升丙酮回收及回用率。使用丙酮回收系統可回收廢丙酮減少丙酮的消耗量，減少丙酮蒸氣排放到大氣中，以及減少丙酮廢水的處理及排放量，從而節省生產成本及提升企業的環保表現。

示範項目簡介

丙酮回收系統於二零零八年十一月完成設備安裝，然後進行調試及整改。系統於二零零九年一月進行了十天測試後已正式投入使用。



廣東嘉寶莉化工(集團)有限公司外貌



丙酮回收儲存罐



冷凍系統的熱交換器

成效

為了測試丙酮回收系統的成效，嘉寶莉紀錄了七月及八月的丙酮回收量及耗能數據如下表：

統計項目	7月份	8月份	月平均
丙酮廢水回收量(kg)	16,290	15,150	15,720
丙酮蒸氣回收量(kg)	3,430	2,930	3,180
於生產中添加純丙酮量(kg)	412	348	380
改造前需於生產中添加純丙酮量(kg)	3,500	3,000	3,250
節省純丙酮添加量(kg)	3,088	2,652	2,870
回收蒸氣增加耗電(千瓦時)	2,470	2,280	2,375
廢水利用過程中增加的耗電(千瓦時)	2,870	2,660	2,765

透過丙酮回收系統，嘉寶莉可以將整個生產過程中的丙酮蒸氣和廢水回收利用，減少了純丙酮的添加量，但相應地增加了電耗。

財務分析

每月節省的費用計算如下：

丙酮採購價 (人民幣/噸)	廢水處理費 (人民幣/噸)	去離子水費用 (人民幣/噸)	電費 (人民幣/千瓦時)
8,000	1,300	1	0.8

月節省丙酮費用 =

$$2,870 / 1,000 \times 8,000 = 22,960(\text{人民幣})$$

月節省丙酮廢水處理費用 =

$$15,270 / 1,000 \times 1,300 = 19,851(\text{人民幣})$$

月節省的去離子水費用 =

$$15,270 / 1,000 \times 1 = 15.27(\text{人民幣})$$

增加的電費 =

$$5,140 \times 0.8 = 4,112(\text{人民幣})$$

月總節省費用 =

$$22,960 + 19,851 + 15.27 - 4,112 = 38,714.3(\text{人民幣})$$

由於本項目的投資為人民幣 703,400 元，

估算投資回報期約：

$$703,400 \div 38,714.3 = 18.1 \text{ 月 約 1 年半}$$

環境成效

透過回收含丙酮的廢氣及水，既減少生產過程中原材料的消耗，同時又可以減少揮發性有機物(VOC)及廢水的排放；以現時的生產量估算每年減排量如下：

每月減少廢水的排放：15,720公斤

每月減少丙酮廢氣的排放：3,178公斤

每年可減少的丙酮排放量：

$$2,870 / 1,000 \times 12 = 34.44 \text{ 噸/年}$$

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

傳真：(852) 3187 4532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(此文件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。