

# 清潔生產伙伴計劃

執行機構：

**HKPC**<sup>®</sup>  
Hong Kong Productivity Council  
香港生產力促進局



**工業應資參項**：環境技術服務  
**廠用材料**：參考項目  
**行技來編年**：技術來源編年  
**業**：化學製品業  
**術**：以高效離心機減少無組織二氧化硫排放的示範項目  
**源**：清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0301)  
**號**：CPE-DP011  
**份**：二零一三年  
**環境技術服務供應商**：廣州市泓耀環保工程有限公司 (hyljw205@163.com)

## 概覽

本文介紹化工廠以螺旋篩網式卸料過濾離心機替換原有立式刮刀下部卸料離心機，以減少二氧化硫排放的減排示範項目。原有的離心機不能回收二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)，造成原料浪費和令工作環境惡劣。

在本個案中，梅州聯進化工有限公司（以下簡稱聯進）主要生產焦亞硫酸鈉，產品銷往國內外市場。獲清潔生產伙伴計劃資助下，聯進以2台螺旋篩網式卸料過濾離心機（以下簡稱高效離心機，由高郵市日興冶金機械製造有限公司提供）替換原有4台立式刮刀下部卸料離心機，以回用物料脫水時散發的二氧化硫及母液。項目投入服務後，每年可減少9,700.55公斤的二氧化硫 (SO<sub>2</sub>) 無組織排放，每年節省人民幣約43.3萬元，投資回本期約為1年。

結果顯示，聯進改用高效離心機是具有環境及經濟效益的。

## 技術問題

本項目實施前，聯進所使用的離心機不能回收物料在脫水時散發的二氧化硫氣體，形成無組織排放，令工作環境惡劣，而且物料在脫水後的母液容易流失，造成浪費，增加了污水處理的成本。因此，聯進急於尋找有效技術及方案，以減少浪費原料，節省能源及改善工作環境。

## 解決方案

本示範項目中，聯進改用高效離心機，以回用物料脫水時散發二氧化硫及母液。螺旋篩網式卸料過濾離心機的工作原理為：

圓錐轉鼓、螺旋簞筒與驅動的差速器軸連接，伸進機殼內成品料室。兩者以高速及同一方向旋轉，保持一個速度差，懸浮液由進料管道輸入螺旋簞筒內腔，並通過內腔料口，噴鋪在轉鼓內襯篩網板上，在離心力作用下，懸浮液液相通過篩網孔隙、轉鼓孔被收集在機殼內，從濾液出口排出機外。

而固相在篩網板上滯留，在差速器的作用下固相由小直徑處滑向大端。這短暫的瞬間，由於離心力的遞增，固相從初期濕固體到後期幹固體排出篩網，送入機殼成品料室實現固液分離。

## 示範項目簡介

聯進已於2013年6月至7月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於8月進行驗收。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。



現場安裝的高效離心機



高效離心機的正面



舊的離心機

## 成效

為瞭解高效離心機的成效，聯進統計了2014年3月1日至4月30日期間二車間的實際生產情況，並與公司2012年同期的生產情況進行對比，結果如下：

項目	4台舊式離心機 (2012年3-4月)	2台高效離心機 (2014年3-4月)
產量 (噸/2個月)	4,633.105	5,200.75
耗電量 (kWh/2個月)	404,440	437,620
生產用電消耗比 (度/噸)	87.29	84.16
每天清洗次數 (次/台)	18	3
每次用水量 (噸/次)	0.1	0.1
耗水量 (噸/天)	7.2	0.6
年母液流失 (噸/年)	110	0
工人 (名)	7	1
維修費 (元/年)	60,000	32,324

註：1. 2012年3-4月與2014年3-4月的生產情況一致，各設備運行情況一致，只對離心機進行更換。

2. 公司3月-4月30日工作天數為61天，每天工作時間為24小時。

結果顯示，使用高效離心機後，每噸產品的耗電量減少了：

$$87.29 \text{ 度/噸} - 84.16 \text{ 度/噸} = 3.13 \text{ 度/噸}$$

若按照2014年3-4月的產量 (5,200.75噸) 計算，每年約節省用電：

$$3.13 \text{ 度/噸} \times 5,200.75 \text{ 噸} \times 6 = 97,670 \text{ 度/年}$$

工廠每年的生產天數為330天，每年的耗水量減少了：

$$(7.2 \text{ 噸/天} - 0.6 \text{ 噸/天}) \times 330 \text{ 天/年} = 2,178 \text{ 噸/年}$$

## 財務分析

### (a) 電費

按照電費0.6元/度計算，每年節省電費：  
 $97,670 \text{ 度/年} \times 0.6 \text{ 元/度} = 58,602 \text{ 元/年}$

### (b) 水費

按照水費0.9元/噸計算，每年節省水費：  
 $2,178 \text{ 噸/年} \times 0.9 \text{ 元/噸} = 1,960.2 \text{ 元/年}$

### (c) 原料損失費

由於高效離心機的密閉性能良好，故自設備運行至現在脫水後母液全部利用，沒有造成任何流失，則每年節省原料流失費11萬元。

### (d) 人力成本費用

由於高效離心機能夠實現自動進料及卸料，能減少生產員工6人，6名工人每月支出合共為2萬元，每年節省人力成本：  
 $2 \text{ 萬元/月} \times 12 \text{ 個月/年} = 24 \text{ 萬元/年}$

### (e) 維修費用

每年節省維修費：  
 $60,000 \text{ 元/年} - 32,324 \text{ 元/年} = 27,676 \text{ 元/年}$

每年共節省成本：  
 $58,602 \text{ 元/年} + 1,960.2 \text{ 元/年} + 11 \text{ 萬元/年} + 24 \text{ 萬元/年} + 27,676 \text{ 元/年}$   
 $= \text{人民幣 } 438,238.2 \text{ 元/年}$

由於本項目的投資費用為人民幣46萬元，投資回收期為：  
 $46 \text{ 萬元} \div 438,238.2 \text{ 元/年} = \text{約 } 1 \text{ 年}$

## 環境成效

除了經濟效益外，由於排放的SO<sub>2</sub>由旋流吸收塔處理，塔內有不斷進行循環的鹼液與含SO<sub>2</sub>氣體進行充分接觸，反復吸收SO<sub>2</sub>，待過飽和後，放出用作母液，調和原料純鹼使用。因此，SO<sub>2</sub>的無組織排放量相當少。

按2014年的產量計算，無組織SO<sub>2</sub>排放量減少了：  
 $9,816.99 \text{ 公斤/年} - 116.44 \text{ 公斤/年} = 9,700.55 \text{ 公斤/年}$

## 查詢

### 清潔生產伙伴計劃秘書處 (香港生產力促進局)

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

(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、技術及服務供應商或在市場上獲得。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。