



---

工廠行業：	紡織業
應用技術：	利用熱管蒸汽發生器回收高溫煙氣餘熱生產蒸汽，節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1099)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	廣東惠智通能源環保發展有限公司(lizaizong@huizhitong.net)

---

### 概覽

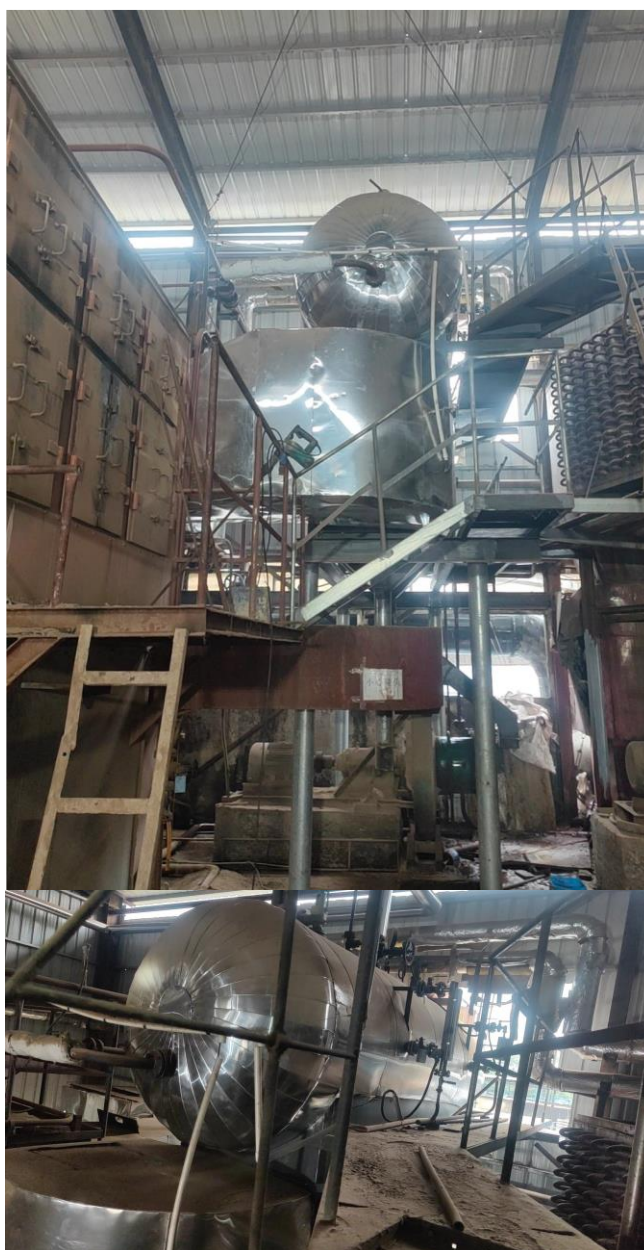
本文介紹紡織染廠利用熱管蒸汽發生器回收高溫煙氣餘熱生產蒸汽，節省能源的示範項目。

在本個案中，萬合紡織染整(惠州)有限公司(以下簡稱萬合紡織)主要從事生產染整各種毛紗線、毛絨製品和各式毛衫服裝等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，萬合紡織利用熱管蒸汽發生器(由江蘇太湖工業鍋爐發展有限公司，惠州市霖泰特種設備安裝工程有限公司，博羅縣公庄鎮東華搬遷服務部有限公司提供)回收高溫煙氣餘熱生產蒸汽，節省能源。項目投入服務後，每年可節省生物質用量234噸，並減少因燃燒生物質排放的空氣污染物，投資回本期約為2.8年。

結果顯示，萬合紡織利用熱管蒸汽發生器回收高溫煙氣餘熱生產蒸汽是具有環境及經濟效益的。

### 技術問題

工廠已較全面使用市電運作，但在生產過程中使用的熱能為蒸汽，燃料為生物質，採用一台 6t/h 燃生物質鍋爐產生蒸汽供給車間生產染色工序、脫水工序和烘乾工序使用。現有蒸汽鍋爐尾部煙道出口高



熱管蒸汽發生器

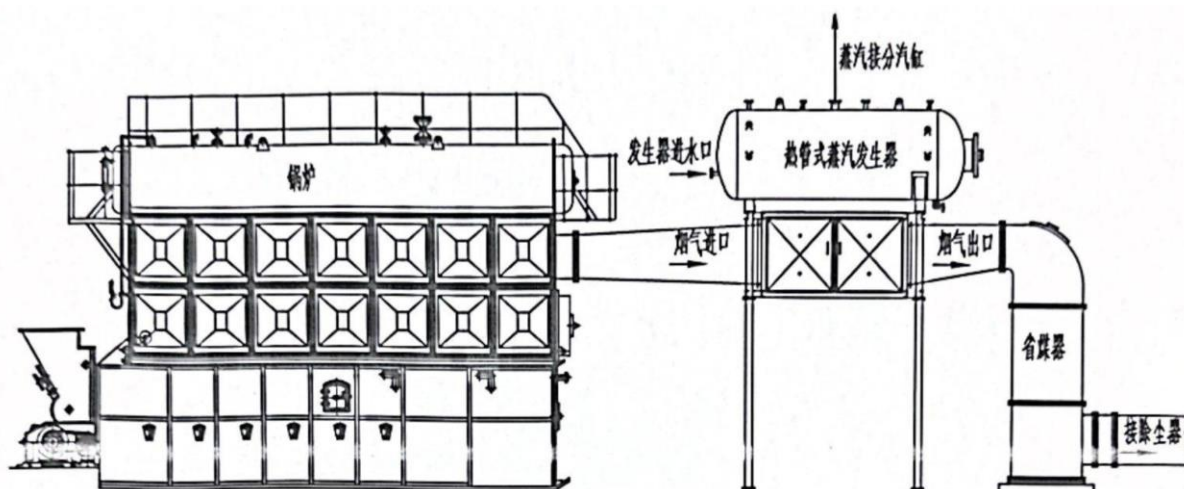


溫煙氣直接排放，未被有效回收利用，造成生物質消耗大，且對周邊環境也有一定污染。

### 解決方案

本示範項目中，萬合紡織利用熱管蒸汽發生器回收高溫煙氣餘熱生產蒸汽，節省能源的目的。

熱管是其關鍵部件，它具有很高的導熱性能。首先，熱量被傳遞到熱管的蒸發段。在這裏，工作介質（通常是一種特殊的液體）吸收熱量並迅速蒸發，從液態變為氣態。氣態的工作介質攜帶熱量沿著熱管流動到冷凝段。在冷凝段，由於溫度相對較低，氣態工作介質釋放出熱量並重新凝結成液態。冷凝後的液體在重力或毛細作用等的影響下，回流到蒸發段，從而完成一個迴圈。這個過程不斷重複，使得大量的熱量能夠快速地從熱源傳遞到水側。水被加熱後產生蒸汽。



工藝及設備流程圖

### 示範項目簡介

萬合紡織於2023年08月開始安裝工作，並於2023年11月完成現場安裝並完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

### 成效

為驗證利用熱管蒸汽發生器的成效，萬合紡織分別記量了改造前（2023年02月~2023年06月）和改造後（2023年09月~2024年05月）的用電資料並分析，結果如下：



改造後7個月蒸汽回收量為542t，平均每月蒸汽回收量為 $542t \div 7 = 77t$ ，則年蒸汽回收量為 $77t \times 12 = 924t$

根據改造前單位蒸汽所需生物質為0.2532 噸生物質/噸蒸汽，則年節約生物質用量 =  $924 \text{ 噸蒸汽} \times 0.2532 \text{ 噸生物質/噸蒸汽} = 234 \text{ 噸生物質}$

生物質年減少用量為 $234 \div 3600 \approx 6.5\%$

結果顯示，項目實施後，節省生物質用量為234噸/年，達到了6.5%。

### 財務分析

根據實際記錄資料，項目投入後，每月可節約費用約為22.0萬元。

由於本項目的總投資費用約為60.0萬元，

投資回報期 =  $60.0 \text{ 萬元} / 22.0 \text{ 萬元/年} = 2.8 \text{ 年}$

### 環境成效

項目投入後，每年可減少生物質用量 234 噸/年，從而減少因燃燒生物質排放的空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
年排放減少量	197.6 噸	75.6 公斤	241.0 公斤

### 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

網址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可于清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。