

工廠行業：	紡織製品業
應用技術：	以新型保溫塗料減少高溫染缸表面的熱損耗
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(08D0067)
參考編號：	CP-D007
項目年份：	二零零八
環境技術服務供應商：	廣州弘禹環保科技有限公司 (gzhyhb@gdhyhb.com)

概覽

本文介紹應用於工廠增加高溫染色機保溫節能方案的示範項目。染色過程中溫度一般超過100°C，染色機表面散熱損失可佔染色機耗熱量的25% - 35%，因而浪費大量熱能。

在本個案中，東莞德永佳紡織制衣有限公司 (以下簡稱德永佳) 是一間紡織及染整企業，獲得資助後為高溫染色機塗上一種新型保溫材料 (Mascoat Delta T工業隔熱保溫塗料)，從而成功提升保溫效果及減低蒸氣耗用量。保溫塗層投入使用六個月內沒有任何品質問題發生或因之而需要維修事故。項目投資費用為人民幣1,026,640元，回本期約1.3年。

結果顯示，德永佳透過為高溫染色機塗上新型的保溫塗料可減低能耗是具其成本效益的。

技術問題

紡織企業是國家監控的高耗能行業之一。其中染色過程中必須使用高溫蒸氣加熱，故染色機是紡織行業中的主要耗能設備。染色機是金屬結構體，表面散熱快，容易造成熱能損失。當染色機表面沒有保溫或隔熱措施不良時，會浪費蒸氣及增加源耗。

本示範項目使用新型保溫塗料作為高溫染色機的隔熱方法，之前，德永佳並未對高溫染色機做任何保溫措施。一般紡織廠會使用保溫棉作為染色機的外部保溫，但隔熱效果較差，容易吸水及破損，最後造成設備表面腐蝕。此外，一般染色機外部的溫度可超過100°C，對操作員工的安全構成威脅；而熱能的散失會導致周圍環境的溫度升高，容易造成員工脫水休克。為了改善悶熱的工作環境，廠商一般會在生產現場加裝大型電扇等通風設備，結果加快熱能散失，而環境沒得到明顯改善。

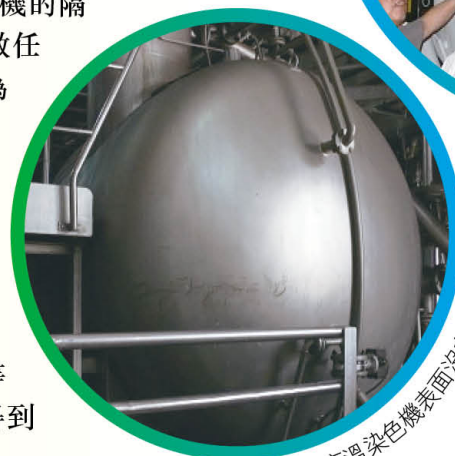
解決方案

本示範項目中使用Delta T Industrial研製的一種新型保溫塗料，由空氣壓縮的陶瓷顆粒和丙烯酸懸浮液混合所形成，具有明顯的隔熱性能、阻燃、黏著性佳、防腐、具彈性、不易龜裂、不易燃燒和無毒等特性。對高溫染色機來說，採用此類保溫塗料是目前最有效的保溫方式之一，不僅保溫節能效果良好，施工簡易，塗層外觀整潔不易脫落，而且能夠降低染色機周邊環境溫度。染色機施用保溫塗料，缸體內及染色機外表面溫差增大，降低熱能消耗同時，能加快升溫程序及減少操作時間。

保溫塗料以噴塗方式覆蓋設備表面約3mm厚，能應用在260°C以下任何物質的表面，但事先需要以梘油等工業清洗劑清洗表面油污，待保溫噴塗表面乾燥後才施工。施工時為避免橘皮效果產生，必須配用一台專用的高壓噴塗機(型號 TEXSPRAY 7900HD)，以得到平塗及較理想的施工效果。



高溫染色機表面塗上節能保溫塗層後



高溫染色機表面沒有任何保溫塗層前



東莞德永佳紡織制衣有限公司外觀

示範項目簡介

德永佳於二零零八年十一月十一日開始訂購保溫塗料和高壓噴塗機，採購工作需時25天，並於二零零八年十二月五日開始對高溫染色機（總面積約2,160m²）進行保溫塗料噴塗，施工需時36天。

成效

為了比較噴塗保溫塗料後的成效，德永佳對同一個台高溫染色機，在噴塗保溫塗料的前後，以空缸進行隔熱效果測試，高溫染色機表面溫度的變化如下表：

溫染色機狀態	缸體內溫度(°C)	缸體表面溫度(°C)
噴塗保溫層前	132	127
	100	95
噴塗保溫層後	132	78
	100	53

在噴塗保溫塗料前，高溫染色機表面溫度在100°C - 132°C之間，缸內外溫度差5°C；噴塗保溫塗料層後，高溫染色機內外溫度差達到47 - 54°C。結果證明採用本示範項目的技術，可有效減少熱量散失，因此降低車間的溫度。

由於隔熱效果提高，下表顯示噴塗保溫塗料後能加快升溫速度，當進行此工藝時，可節省總操作時間約13%。

狀態	噴之前(分鐘)	噴之後(分鐘)
合計用時	111	97

此外，對兩台同型號高溫染色機，一台無保溫另一台噴塗了保溫層，在相同工藝下，測試每批布在染色時所耗用的蒸氣量，結果如下表：

染色機	平均染布所耗蒸氣量(公斤/公斤)
無保溫層	3.0
有保溫層	2.4

無保溫的高溫染色機需耗用蒸氣約3.0公斤/公斤，而噴塗保溫塗料後的高溫染色機耗用蒸氣量下降至2.4公斤/公斤，兩套設備平均相差耗蒸約0.6公斤/公斤，每公斤布可節省蒸氣量約20%。

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。

財務分析

本示範項目的高溫染色機噴塗新型保溫塗料後，共噴塗136條管(每管載布重220公斤/日)，總面積為2,160m²，估算每年因此而節省的蒸氣費用如下表：

工作天(日/年)	染缸管數	每管布重(公斤/日)	每公斤布節氣量(公斤/公斤)	蒸氣價格(元/噸)
300	136	220	0.6	150

年節約蒸氣量約 = 300 × 136 × 220 × 0.6 = 5,385,600公斤

年節約蒸氣費用 = 5,385,600公斤/年 × 150元/噸 = 807,840元 或 80.8萬元(人民幣)

由於本項目的投資為人民幣 1,026,640元，估算回本期約：

1,026,640 ÷ 807,840 = 1.27年 (約16個月)

環境成效

減少燃煤量相應減少了燃燒煤時所排出的空氣污染量，每年減排量估算如下：

按照2009年蒸氣標煤單耗目標值為100.01公斤/噸計算，年節約蒸氣量折標煤 = 5,385.6噸/年 × 100.01公斤/噸 = 538,614公斤/年

按「全國電力工業統計資料2010-05」(見法改委能源局公告)，每度電折標煤量0.333 kgce/kWh；所以538,614公斤標煤折電量為1,617,459 kWh，估算減排污量：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	一氧化氮
排放因子(公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量(噸/年)	1,423	1.13	1.29

* 國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目區域電網基準線排放因子的公告》。

** 廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排污交易試驗計劃》。