

工厂行业：	纺织制品业
应用技术：	以新型保温涂料减少高温染缸表面的热损耗
资料来源：	清洁生产伙伴计划示范项目(08D0067)
参考编号：	CP-D007
项目年份：	二零零八
环境技术服务供应商：	广州弘禹环保科技有限公司 (gzhyhb@gdhyhb.com)

概览

本文介绍应用于工厂增加高温染色机保温节能方案的示范项目。染色过程中温度一般超过100°C，染色机表面散热损失可占染色机耗热量的25% - 35%，因而浪费大量热能。

在本个案中，东莞德永佳纺织制衣有限公司(以下简称德永佳)是一间纺织及染整企业，获得资助后为高温染色机涂一种新型保温材料(Mascoat Delta T工业隔热保温涂料)，从而成功提升保温效果及减低蒸气耗用量。保温涂层投入使用六个月内没有任何品质问题发生或因之而需要维修事故。项目投资费用为人民币1,026,640元，回本期约1.3年。

结果显示，德永佳透过为高温染色机涂上新型的保温涂料可减低能耗是具有其成本效益的。

技术问题

纺织企业是国家监控的高耗能行业之一。其中染色过程中必须使用高温蒸气加热，故染色机是纺织行业中的主要耗能设备。染色机是金属结构体，表面散热快，容易造成热能损失。当染色机表面没有保温或隔热措施不良时，会浪费蒸气及增加源耗。

本示范项目使用新型保温涂料作为高温染色机的隔热方法，之前，德永佳并未对高温染色机做任何保温措施。一般纺织厂会使用保温棉作为染色机的外部保温，但隔热效果较差，容易吸水及破损，最后造成设备表面腐蚀。此外，一般染色机外部的温度可超过100°C，对操作员工的安全构成威胁；而热能的散失会导致周围环境的温度升高，容易造成员工脱水休克。为了改善闷热的工作环境，厂商一般会在生产现场加装大型电扇等通风设备，结果加快热能散失，而环境没有得到明显改善。

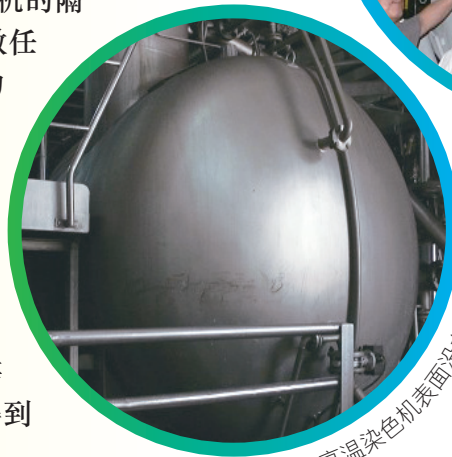
解决方案

本示范项目中使用的Delta T Industrial研制的一种新型保温涂料，由空气压缩的陶瓷颗粒和丙烯酸悬浮液混合所形成，具有明显的隔热性能、阻燃、黏著性佳、防腐、具弹性、不易龟裂、不易燃烧和无毒等特性。对高温染色机来说，采用此类保温涂料是目前最有效的保温方式之一，不仅保温节能效果良好，施工简易，涂层外观整洁不易脱落，而且能够降低染色机周边环境温度。染色机施用保温涂料，缸体内及染色机外表面温差增大，降低热能消耗同时，能加快升温程序及减少操作时间。

保温涂料以喷涂方式覆盖设备表面约3mm厚，能应用在260°C以下任何物质的表面，但事先需要以视油等工业清洗剂清洗表面油污，待保温喷涂表面干燥后才施工。施工时为避免橘皮效果产生，必须配用一台专用的高压喷涂机(型号 TEXSPRAY 7900HD)，以得到平涂及较理想的施工效果。



高温染色机表面涂上节能保温涂层后



高温染色机表面没有任何保温措施



东莞德永佳纺织制衣有限公司外貌



德永佳于二零零八年十一月十一日开始订购保温涂料和高压喷涂机，采购工作需时25天，并于二零零八年十二月五日开始对高温染色机(总面积约2,160m²)进行保温涂料喷涂，施工需时36天。



为了比较喷涂保温涂料后的成效，德永佳对同一个台高温染色机，在喷涂保温涂料的前后，以空缸进行隔热效果测试，高温染色机表面温度的变化如下表：

温染色机状态	缸体内温度(°C)	缸体表面温度(°C)
喷涂保温层前	132	127
	100	95
喷涂保温层后	132	78
	100	53

在喷涂保温涂料前，高温染色机表面温度在100°C - 132°C之间，缸内外温度差5°C；喷涂保温涂料层后，高温染色机内外温度差达到47 - 54°C。结果证明采用本示范项目的技术，可有效减少热量散失，因此降低车间的温度。

由于隔热效果提高，下表显示喷涂保温涂料后能加快升温速度，当进行此工艺时，可节省总操作时间约13%。

状态	喷之前(分钟)	喷之后(分钟)
合计用时	111	97

此外，对两台同型号高温染色机，一台无保温另一台喷涂了保温层，在相同工艺下，测试每批布在染色时所耗用的蒸气量，结果如下表：

染色机	平均染布所耗蒸气量(公斤/公斤)
无保温层	3.0
有保温层	2.4

无保温的高温染色机需耗用蒸气约3.0公斤/公斤，而喷涂保温涂料后的高温染色机耗用蒸气量下降至2.4公斤/公斤，两套设备平均相差耗蒸约0.6公斤/公斤，每公斤布可节省蒸气量约20%。



清洁生产伙伴计划秘书处

香港九龙达之路78号生产力大楼3楼

电话：(852) 2788 5588

传真：(852) 3187 4532

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

网址：www.cleanerproduction.hk

(此文件可于清洁生产伙伴计划网站下载：

www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。

财务分析

本示范项目的高温染色机喷涂新型保温涂料后，共喷涂136条管(每管载布重220公斤/日)，总面积为2,160m²，估算每年因此而节省的蒸气费用如下表：

工作天(日/年)	染缸管数	每管布重(公斤/日)	每公斤布节省气量(公斤/公斤)	蒸气价格(元/吨)
300	136	220	0.6	150

年节约蒸气量约 = 300 × 136 × 220 × 0.6 = 5,385,600公斤

年节约蒸气费用 = 5,385,600公斤/年 × 150元/吨 = 807,840元 或 80.8万元(人民币)

由于本项目的投资为人民币 1,026,640元，估算回本期约：

1,026,640 ÷ 807,840 = 1.27年(约16个月)

环境成效

减少燃煤量相应减少了燃烧煤时所排出的空气污染量，每年减排量估算如下：

按照2009年蒸气标煤单耗目标值为100.01公斤/吨计算，年节约蒸气量折标煤 = 5,385.6吨/年 × 100.01公斤/吨 = 538,614公斤/年

按「全国电力工业统计资料2010-05」(见法改委能源局公告)，每度电折标煤量0.333 kgce/kWh；所以538,614公斤标煤折电量为1,617,459 kWh，估算减排污量：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	一氧化氮
排放因子(公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放减少量(吨/年)	1,423	1.13	1.29

* 国家发展和改革委员会《关于公布2009年中国低碳技术化石燃料并网发电项目区域电网基准线排放因子的公告》。

** 广东省政府及香港特别行政区政府《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》。