

清洁生产伙伴计划



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

执行机构：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工厂行业：纺织业

应用技术：染整车间污水废热及冷凝水回收的节能减排示范项目

资料来源：清洁生产伙伴计划示范项目（13D0292）

参考编号：CPE-DP030

项目年份：二零一三年

环境技术服务供应商：广州市能源检测研究院 (gtxwnyy@163.com)

概览

本文介绍内衣配件厂以余热回收系统回收染整车间污水余热及冷却水的节能减排示范项目。工厂在印染过程中需消耗大量蒸汽为水加热来满足工艺需求，而染机设备排放的染整废水和冷却染机的冷却水均直接排往污水调节池，故造成能源浪费及污水超标排放。

在本个案中，中山培廉欣姿美内衣配件有限公司（以下简称培廉）主要生产内衣行业量身定制的内衣辅件。获清洁生产伙伴计划资助下，培廉于染整车间安装一套余热回收系统（由无锡市圣同机械设备有限公司提供），以回收染色机排放的余热及冷却水。项目投入服务后，每年约可减少用水量 17.424 吨，每年可节省用电成本约 8 万元，投资回本期约为 2.4 年。

结果显示，培廉安装余热回收系统是具有环境及经济效益的。

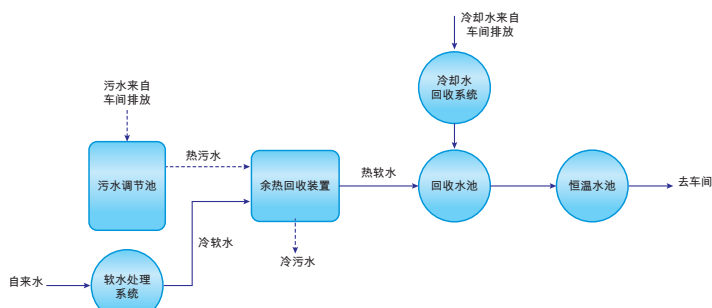
技术问题

培廉的染色机设备原来的染整热废水和冷却水均直接排往污水调节池。由于在印染过程中需消耗大量升温用的蒸汽、高温水来满足工艺需求，而污水温度越高，污水处理使用的生化药剂越多，这样便会造成污水处理设施中生化功能降低而导致污水超标排放，对水质产生负面影响，亦浪费资源。

解决方案

本示范项目中，培廉于染整车间装设一套余热回收系统，可以使等量的常温软水温度升到原排放热污水（约 88 吨）温度的 80% 以上，节约大量升温用的蒸汽，系统亦完全回收日排放量 32 吨的冷却水，除节省能源和减少生化药剂应用外，亦缩减污水处理费用。

余热回收系统利用从染整车间排出的污水余热和冷却水，转化成供染色机使用的常温软水。系统把染色机使用后排出的热污水收集至污水调节池中，用高效率热交换器将污水调节池污水的热量交换至常温软水，并在供给染色机的常温软水管道前增加一个恒温水池，将升温后的软水收集至恒温水池；系统亦把染色机排放的冷却水收集至冷却水池中，冷却水将根据水温要求补给到恒温水池中，由恒温水池集中供水至染色机生产使用。此外，系统中的智慧化电气控制系统具有自我保护和报警功能，保证了系统各元件的运作稳定性，从而做到最大的延长维护保养周期。另外系统亦具备完善的过滤功能，能除去污水中的绝大部分杂质，明显减少了污泥的产生，使排放到下水道的污水不会对通道造成堵塞。



余热回收系统流程图



余热回收系统的外观



热交换器前的过滤器



余热回收系统现场监控面板

示范项目简介

培廉已于2013年6月期间完成系统的现场安装，再经过1个月进行设备调试及运行，并于2013年7月28日完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为了验证余热回收系统的成效，培廉于2013年11月15日对系统进行检测，结果如下：

A. 每月节约蒸汽使用量

检测系统投入使用前后染整车间生产产品产量稳定，根据培廉统计资料表明：

比较项目	余热回收系统投入使用前	余热回收系统投入使用后
月平均蒸汽使用量（吨）	131.99	81.64

结果显示每月平均蒸汽使用量在系统投入后节约了50.35吨。

B. 每天节约水量

测试期间染色机用水的平均给水流量为6.6m³/小时，而冷软水平均流量为4.4m³/小时，由此计算得到，每天节约水量约：

$$(6.6 - 4.4) \text{ m}^3/\text{小时} \times 24 \text{ 小时} = 52.8 \text{ m}^3。$$

财务分析

A. 每年节省蒸气成本：

按测试资料得出每年节约的蒸汽量为525.6吨，以每吨工业用蒸汽市价人民币200元计算，每年节省蒸气成本：
525.6吨/年 × 200元/吨 = 人民币105,120元/年

B. 每年节省整体用电成本：

回收系统设备的总功率为3kWh，按每天24小时、每年运行330日计，每年耗电量：

$$3\text{kWh} \times 330 \text{ 天} \times 24 \text{ 小时} = 23,760 \text{ 度/年}$$

每度电人民币0.9元计，每年运行费用：

$$23,760 \text{ 度/年} \times 0.9 \text{ 元/度} = \text{人民币} 21,384 \text{ 元/年}$$

扣除系统运行成本的实际经济效益：

$$105,120 \text{ 元} - 21,384 \text{ 元} = \text{人民币} 83,736 \text{ 元/年}$$

C. 回本期：

本项目的投资为人民币204,820元，回本期为：

$$204,820 \text{ 元} \div 83,736 \text{ 元/年} = 2.4 \text{ 年}$$

环境成效

A. 每年节省水量

每年按330个工作日计算，则每年节省水量为：

$$52.8 \text{ m}^3 \times 330 \text{ 日} = 17,424 \text{ m}^3$$

B. 空气污染物减排量

按照余热回收系统节能效果分析，每年节省用电量为113,800度（或39.83吨标准煤），根据发改委现行指标计算，估计主要空气污染物每年减少量为：

污染物	碳粉尘	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因数（公斤/度）	0.238	0.872	0.0263	0.0131
年减排量（吨）	27.08	99.23	2.99	1.49

查询

清洁生产伙伴计划秘书处（香港生产力促进局）

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

（本文档可于清洁生产伙伴计划网站下载：www.cleanerproduction.hk）

声明

本文中所示范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。