



工厂行业：	纺织业
应用技术：	利用热管蒸汽发生器回收高温烟气余热生产蒸汽，节省能源
数据源：	清洁生产伙伴计划示范项目(23D1099)
项目年份：	二零二三年
环境技术服务供货商：	广东惠智通能源环保发展有限公司(lizaizong@huizhitong.net)

概览

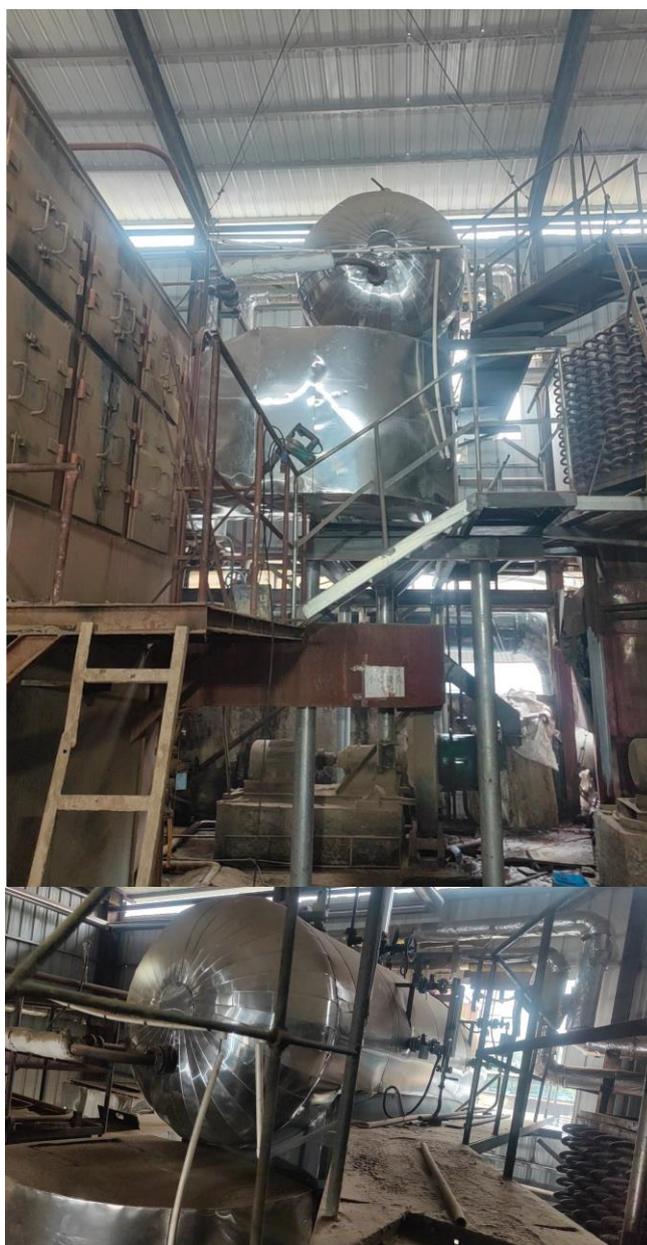
本文介绍纺织染厂利用热管蒸汽发生器回收高温烟气余热生产蒸汽，节省能源的示范项目。

在本个案中，万合纺织染整(惠州)有限公司(以下简称万合纺织)主要从事生产染整各种毛纱线、毛绒制品和各式毛衫服装等业务。获清洁生产伙伴计划资助下，万合纺织利用热管蒸汽发生器(由江苏太湖工业锅炉发展有限公司，惠州市霖泰特种设备安装工程有限公司，博罗县公庄镇东华搬迁服务部有限公司提供)回收高温烟气余热生产蒸汽，节省能源。项目投入服务后，每年可节省生物质用量234吨，并减少因燃烧生物质排放的空气污染物，投资回本期约为2.8年。

结果显示，万合纺织利用热管蒸汽发生器回收高温烟气余热生产蒸汽是具有环境及经济效益的。

技术问题

工厂已较全面使用市电运作，但在生产过程中使用的热能为蒸汽，燃料为生物质，采用一台 6t/h 燃生物质锅炉产生蒸汽供给车间生产染色工序、脱水工序和烘干工序使用。现有蒸汽锅炉尾部烟道出口高



热管蒸汽发生器

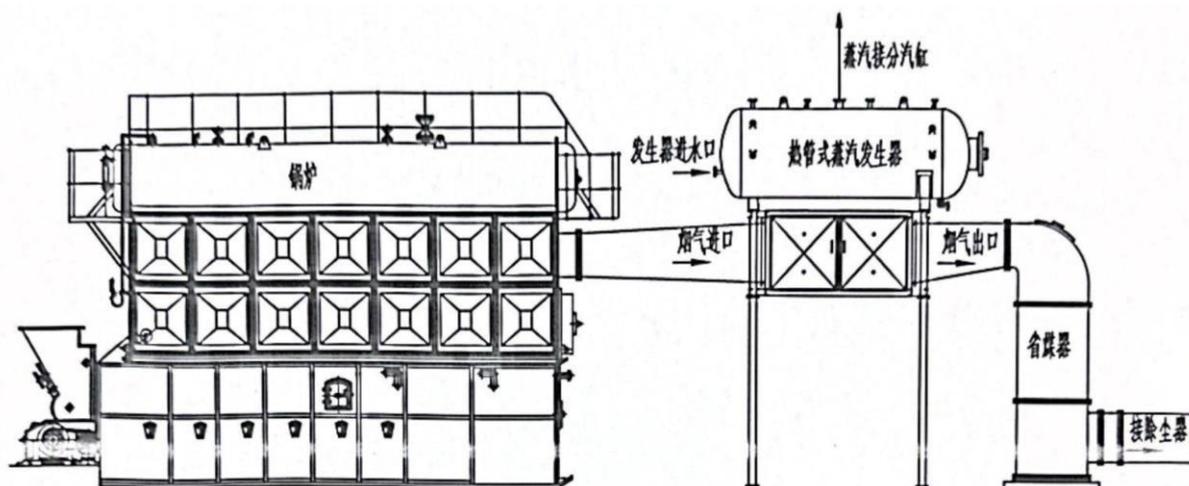


溫煙氣直接排放，未被有效回收利用，造成生物質消耗大，且對周邊環境也有一定污染。

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余熱生產蒸汽，節省能源的目的。

熱管是其關鍵部件，它具有很強的導熱性能。首先，熱量被傳遞到熱管的蒸發段。在這里，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。凝結後的液體在重力或毛細作用等的影響下，回流到蒸發段，從而完成一個循環。這個過程不斷重復，使得大量的熱量能夠快速地从熱源傳遞到水側。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年開始安裝工作，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：



改造后7个月蒸汽回收量为542t，平均每月蒸汽回收量为 $542t \div 7 = 77t$ ，则年蒸汽回收量为 $77t \times 12 = 924t$

根据改造前单位蒸汽所需生物质为0.2532 吨生物质/吨蒸汽，则年节约生物质用量 = $924 \text{ 吨蒸汽} \times 0.2532 \text{ 吨生物质/吨蒸汽} = 234 \text{ 吨生物质}$

生物质年减少用量为 $234 \div 3600 \approx 6.5\%$

结果显示，项目实施后，节省生物质用量为234吨/年，达到了6.5%。

财务分析

根据实际记录数据，项目投入后，每月可节约费用约为22.0万元。

由于本项目的总投资费用约为60.0万元，

投资回收期 = $60.0 \text{ 万元} / 22.0 \text{ 万元/年} = 2.8 \text{ 年}$

环境成效

项目投入后，每年可减少生物质用量 234 吨/年，从而减少因燃烧生物质排放的空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
年排放减少量	197.6 吨	75.6 公斤	241.0 公斤

查询

香港生产力促进局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) 27885588

传真：(852) 31874532

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产网站下载：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货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、技术或服务供货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、技术及服务供货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。