

核证技术：	回收蒸汽冷凝水余热供应生活用热水的节能成效
应用行业：	各行业
资料来源：	清洁生产伙伴计划核证成效项目 (08V0017, 09V0094, 09V0134, 10V0209)
参考编号：	核证成效选编 CP-V010(第一版)

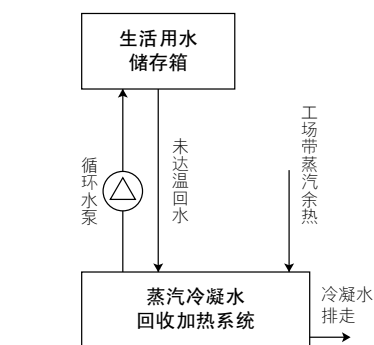
概览

本文介绍工厂回收冷凝水以供应生活热水的节能成效核证结果。核证方法主要是通过实地测量及计算，评估使用冷凝水回收加热系统的节能效果。四间受核证的工厂分别使用不同制造商的蒸汽冷凝水回收加热系统(以下简称回收系统)为宿舍提供热水，包括虎门洪峰、东城科力，以及两台没有注明的制造商。结果显示，安装冷凝水回收加热系统后，四间工厂每月的相关燃料成本均下降。设备投资回本期由0.3年到11.5年。实测时的系统能耗很大程度受到天气等因素影响，所以本篇的测试只反映个别厂商在当时设备装置及生产运作条件下的结果。

技术简介

传统制热水

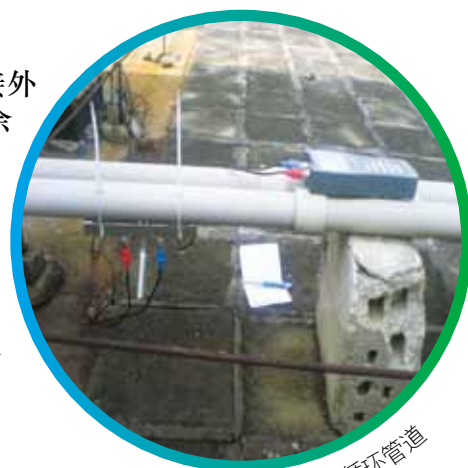
工厂主要使用燃气/油炉、蒸汽锅炉、或电热炉作为加热生活用水的设备，但这三款热水器的能源效益较低，性能系数(COP)一般少于1，说明设备的产出能与输入能并不相乎，有很大的热流失。而且燃烧燃料时的过程中会直接产生废气，及产生废渣等污染问题。柴油成本不断升高，其供应成本受市场波动的影响，而且时常供应不稳定。电热水器的体积庞大，占用空间大，无法长时间持续使用，同时电热水器亦有漏电的风险。此外，有内胆结构的容积式热水器，由于长时间储存热水并重复加热，内层容易结垢，有安全问题及浪费能源。



残余蒸汽及冷凝水回收加热系统示意图

蒸汽冷凝水回收加热系统的基本原理

以往，制衣厂烫衣部门一般将使用蒸汽时所产生的蒸汽冷凝水直接外排，徒然浪费了大量的热能及水资源。透过安装回收系统回收蒸汽余热来制造热水，可取代燃气/油炉、蒸汽锅炉、或电热炉为宿舍供应生活热水。利用喉管将工场残余蒸汽及冷凝水引到回收系统内，以热交换方式把生活用水加热。每当宿舍的生活用水储存箱和回收系统的水温温差达到设定的启动值时，循环水泵会输送生活用水到回收系统吸收热能，然后返回储存箱，此过程不段循环直到水温温差降至设定值才停止。此举能有效回用蒸汽余热，以免流失到空气中而造成浪费，亦能省却使用燃料制造生活热水。



生活水加热循环管道

蒸汽冷凝水回收加热系统的问题

虽然蒸汽冷凝水回收加热系统有以上优点，但仍有待改善的地方。回收系统多数按工厂情况特别制造，若设计或操作控制不好会影响效果。如蒸汽管道可能因管道太长而导致热损失，以及冷凝水累积于管道。有些冷凝水的储存罐容量过少以致出现满溢、没有保温层或出现泄漏现象而做成浪费。

核证方法

评估小组使用多种仪器，包括电力量度仪、超声波水流计以及温度记录仪等，实地测量回收系统的运作数据，以便计算系统的热效率及能耗量。评估小组亦向厂方索取改装前后的能耗资料，计算以往及现时加热系统的耗能量及费用，比对两者的所需的操作费用，以及估算设备投资费用的投资回本期。

核证结果

经过实地核证，工厂使用蒸汽冷凝水回收供应生活用热水的节能及经济成效如下：

热水器	每年节省燃料用量	每年节省燃料成本 (人民币)	投资回收期(年)
核证案例 - 工厂 A (供应宿舍生活热水，水温约 86°C)			
蒸汽冷凝水回收系统	柴油：152,279 公升	806,736	0.3
核证案例 - 工厂 B (供应宿舍生活热水)			
蒸汽冷凝水回收系统	柴油：20,078 公升	103,402	0.7
核证案例 - 工厂 C (供应宿舍生活热水，水温约 90°C)			
蒸汽冷凝水回收系统	电：31,633 度	25,000	0.3
核证案例 - 工厂 D (供应宿舍生活热水，水温约 70°C)			
蒸汽冷凝水回收系统	柴油：568 升	4,260	11.5

经过实地核证，工厂所使用不同型号的蒸汽冷凝水回收加热系统(回收系统)提供宿舍等生活热水，结果全部均达到节能的成效。工厂每月相关燃料成本均下降，每年节省费用分别由人民币4,260至800,000不等。设备投资回本期由最快的0.3年到最长的11.5年。各回收系统的产水温度约为70-90℃，合乎厂方的要求。由核证结果显示，使用回收系统作为水加热设备能有效减少使用燃料，节能效果明显，可降低能源成本及减少空气污染。实测时的蒸气冷凝水回收系统的能耗很大程度受到制衣生产量及操作模式影响，所以本篇的测试只反映个别厂商在当时设备装置及生产运作条件下的结果。



查询

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

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

传真：(852) 3187 4532

网址：www.cleanerproduction.hk

声明

本文中所核证的设备/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/技术并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可。读者应认真评估对该设备/技术的实际需求，以及在采用该设备/技术之前应向有关方进行详细咨询。