

清洁生产伙伴计划

执行机构：



工 厂 行 业：印刷和出版业
应 用 技 术：采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水机以节省能源的节能示范项目
资 料 来 源：清洁生产伙伴计划示范项目 (14D0376)
参 考 编 号：CPE-DP071
项 目 年 份：二零一四年
环境技术服务供应商：富藤能源管理有限公司 (info@tomifuji.com.hk)

概览

本文介绍印刷和出版厂采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水系统，以节省能源的示范项目。传统风冷活塞式空调机组的能效低、控制温度偏差大且故障率高，从而造成生产环境不稳定、耗电成本和维修费用亦大为增加。

在本个案中，CPE Direct Consultant Ltd. (以下简称CPE) 主要从事广告设计及其制作。获清洁生产伙伴计划资助下，CPE 安装配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水系统(由富藤环保科技有限公司提供) 取代传统风冷活塞式空调机组，以节省能源及提高生产效益。项目投入服务后，每年可减少用电42,130kWh，投资回本期约为9.89年。

结果显示，CPE 安装配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水系统是具有环境效益的。

技术问题

早期香港的工业车间环境多数使用风冷活塞式空调机组，但由于其能效比较低，控制温度偏差大，故障率高等状况，造成生产环境不稳定，耗电量和维修费用亦大为增加。CPE 现时应用的风冷活塞式空调机组面对同样的问题：

1. 空调机组老化，机组保护系统不足，维修率增加，维修费用高；
2. 空调机组制冷效率较低，用电量较大；
3. 冷凝器脏堵及翅片损坏严重，无法修复；
4. 由于空调机组运转时间长，温度无法精确控制，加上压缩机老化加快等问题导致压缩机损坏率高。

解决方案

本示范项目中，CPE 安装一台配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水系统，替代现有多台小型冷水机，以减少浪费能耗和提高生产效益。

系统采用磁悬浮压缩机技术、变频控制技术、无油润滑等先进技术，产品能效比有了很大的提高，综合能效比最高可达到6。透过使用先进的磁轴承技术，实现机组的无油运行，完全避免常规压缩机轴承的高摩擦损失，亦不需要回油压差，可以做高温出水(18℃) 机组；变频控制技术可按实际制冷量需要把压缩机效率优化；机组采用环保冷媒R134a，对臭氧层损耗值(ODP) 为0，具明显环保效益。压缩机设计寿命长达25年，而且核心组件皆为模块式结构，易于更换和即时抢修，短时间便能恢复系统运行。热交换器皆配置高效板式换热器，节省空间。



磁悬浮离心机



凝水管道



智慧管理系统介面

清洁生产伙伴计划

示范项目简介

CPE已于2015年11月30日完成系统的安装，然后进行设备调试及试运行。经实际运作后，设备基本操作一切正常及符合预期要求，于2016年2月15日完成验收工作。

成效

为验证配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能风冷式冷水系统的成效，CPE于2015年12月15日对更换前后采用的活塞式冷水机和节能风冷式冷水系统分别进行测试，结果如下：

项目	活塞式冷水机	节能风冷式冷水系统
数量(台)	1	1
制冷量(kW)	127	100
用电量(kW)	53.8	24.8
能效比(COP)	2.36	4.03
节电率：	41%	

结果显示，更换冷水系统后，能效比提升，省电率可达到41%，成效显著。系统(80%)，且满足环保要求。

财务分析

原来的活塞式冷水机每年用电量为102,757kWh，省电率为41%，则每年省电量为42,130kWh，电费单价1.46元/kWh，每年节省电费61,500元。

本项目的投资费用为608,000元，投资回本期约为：

$608,000 \text{元} \div 61,500 \text{元/年} = 9.89 \text{年}$

实际上，由于节能风冷式冷水系统寿命长达25年，以及损耗率较低，可减少日后中央空调的维修成本，所以投资回收期应该少以上计算结果。

环境成效

改用节能风冷式冷水系统后，每年可减少耗电量42,130kWh。由于节省用电可减少发电厂的二氧化碳及空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因数 (公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	37.1吨	29.5公斤	33.7公斤

* 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数的公告》

** 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》

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。