

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冷水机的节能示范项目
资 料 来 源：清洁生产伙伴计划示范项目（13D0340）
参 考 编 号：CPE-DP056
项 目 年 份：二零一三年
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

本文介绍印刷厂安装采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能冷水机的节能示范项目。早期工业的生产车间环境控制多数使用多台的水冷风柜式空调机组，但由于其能效比较低，控制温度偏差大，故障率高等因素，从而造成产品质量无法得以保证，耗电量和维修费用亦大为增加。

在本个案中，东莞昌明印刷有限公司（以下简称昌明）是一家专门从事印刷书刊及礼品等的工厂。获得清洁生产伙伴计划资助下，昌明安装1台无油磁浮轴承离心式压缩机的节能冷水机（以下简称磁浮离心机；由富藤能源管理有限公司提供）以改善生产车间的环境控制及节省电力。磁浮离心机投入使用后，每年可节省电量346,500kWh，并减少空气污染物排放量，投资回本期约为2.03年。

结果显示，昌明安装磁浮离心机具有环保及经济效益的。

技术问题

采用水冷风柜式空调机组能效比低，耗电量大，它容量小，仅适合小型设备配套单台使用，如需要多台配合使用，则会造成机房占地面积大，机房内管路及电路配置复杂，而单台独立控制，更易造成环境温度控制无法满足精确控制要求。这机组设计寿命短，因其采用涡旋式压缩机，单台压缩机的功率约为5至15Hp左右，其寿命约为5至8年，因此机组老化速度快及故障率高。涡旋式压缩机须用冷冻油润滑压缩机，当采用高温或低温出水时，会令压缩机回油困难，从而造成压缩机损坏。传统水冷风柜式空调机组易损件较多，且多为无法修复型，唯有在老化或损耗后直接更换。

解决方案

在本示范项目中，昌明使用磁浮离心机取代现有的8台水冷风柜式空调机组，以协助节省能源及改善生产环境控制，从而降低生产成本和提高产品质量。

磁浮离心机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8。系统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；磁悬浮机组不使用任何润滑油，所以不需要回油压差，可以做高温出水（18℃）机组；可变速驱动技术可按实际制冷量需要把压缩机效率优化，提高能源利用率；机组采用环保冷媒R134a，其臭氧层损耗值（ODP）为0，具有环保效益；磁悬浮压缩机的设计寿命达25年，更为耐用。



磁浮离心机



配套水泵及管道安装



末端风柜安装

清洁生产伙伴计划

示范项目简介

昌明于2014年7月15日完成磁浮离心机的现场安装，再经过两星期的设备测试及系统调试，于9月30日完成验收。磁浮离心机自投入使用后，整体机组运行正常，成效达到预期目标。

成效

为验证磁浮离心机的成效，项目小组在2014年6月16至20日对8台不同型号的水冷柜式空调，以及在2014年9月15至19日对磁浮离心机进行监测，累计用电量统计如下：

机组类型	水冷柜式空调	磁浮离心机
每天平均用电量 (kWh)	3,016	1,366
年运行时间 (天)	300	300
年平均负载量 (%)	70	70
年平均用电量 (kWh)	633,360	286,860

注：厂方表示在实测期间车间内空气温度维持不变，所以两段实测期间所收集的数据可以直接作出比较。

由实测结果显示，每年可节省用电量：

$$633,360\text{kWh} - 286,860\text{kWh} = 346,500\text{kWh}$$

财务分析

按每度电的电费为人民币1元计算，每年可节省电费：

$$346,500\text{度/年} \times 1\text{元/度} = \text{港币}433,125\text{元/年} (\text{港币}:\text{人民币} = 1:0.8)$$

由于本项目的投资费用为880,000元，投资回收期约为：

$$880,000\text{元} \div 433,125\text{元/年} = 2.03\text{年}$$

环境成效

改用磁浮离心机后，每年可减少耗电量346,500kWh。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	304.9吨	242.6公斤	277.2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。