



工厂行业:	造纸和纸品制造业
应用技术:	采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能水冷式冷水机以节省能源
资料来源:	清洁生产伙伴计划示范项目(17D0569)
项目年份:	二零一七年
环境技术服务供应商:	深圳市富藤机电设备有限公司(13510303542@139.com)

概览

本文介绍纸品厂采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能水冷式冷水机的节能示范项目。车间内多台水冷风柜式空调机组存有能效低、控制温度偏差大，以及故障率高等问题。

在本个案中，东莞明彩纸品有限公司（以下简称明彩）主要从事纸品印刷及纸品加工业务。获清洁生产伙伴计划资助下，明彩采用配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能水冷式冷水机(以下简称磁浮离心机；由深圳市富藤机电设备有限公司提供)改造现有水冷风柜式空调机组，以减少能源浪费，亦可提升设备寿命及节能维护的相关环保效益。项目投入服务后，每年可减少用电量为66.96万kWh，并减少空气污染物排放，投资回本期约为1.7年。

结果显示，明彩采用磁浮离心机是具有环境及经济效益的。

技术问题

在早期工厂的生产车间多数使用水冷风柜式空调机组，机组存有以下问题：

- 能效比低，耗电量大。
- 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，则会占去机房地大面积，而且管路及电路配置复杂。
- 机组采用涡旋式压缩机，寿命约5-8年，从而造成机组老化速度快，故障率高，维修费用大。
- 涡旋式压缩机需要冷冻油对压缩机润滑，当采用高温或低温出水时，会造成压缩机回油困难，从而造



磁浮离心机



配套冷却水塔



末端风机



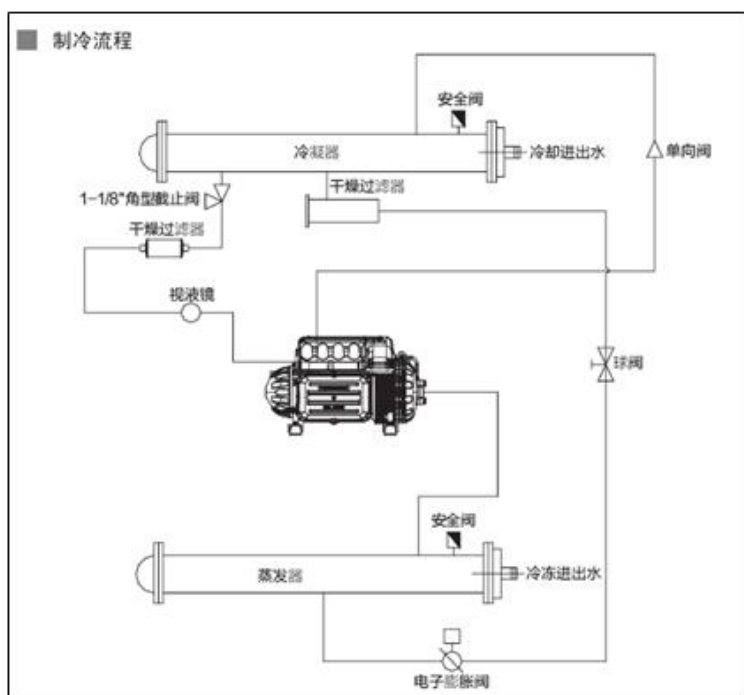
成压缩机损坏。

- 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

本示范项目中，明彩将现有的水冷风柜式空调机组改造为磁浮离心机，成功提高能源效益及降低生产成本。

配备无油磁浮轴承离心式压缩机的节能冷水机的设计寿命长达25年，系统采用磁浮轴承压缩机技术、变频控制技术、无油润滑等先进技术，因此产品能效比有了很大的提高，综合能效比（IPLV）最高可达到11.98，较普通的小型冷水机组节电约50%。磁浮轴承技术可实现机组的无油运行，避免常规压缩机轴承因高摩擦、振动的损失，亦不需要回油压差，可以做高温出水（18℃）机组。变频控制技术使压缩机最高转速高达48,000转/分钟，可变速驱动技术可按实际制冷量需要把压缩机效率优化。加上机组采用环保冷媒HFC-134a，臭氧层损耗值（ODP）为零，具有环保效益。



磁浮离心机原理示意图

示范项目简介

明彩已于2018年3月15日完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并于5月5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

为验证系统成效，明彩于2018年5月3日(安装后)对磁浮离心机能耗进行分析。磁浮离心机投入使用前及后能耗数据比较：

项目	数量(台)	运行总功率(kW)
水冷柜式空调机	7	265
磁浮离心机	1	110

结果显示，磁浮离心机安装后，可节电达到58%，达到预期效果。

财务分析

按照每天运作18小时，每年运作240天，每度电电费0.8元，项目实施后，年节电669,600kWh，年节省电费为53.568万元。

由于本项目的投资成本为91万元，回本期约为：

$$91 \text{ 万元} \div 53.568 \text{ 万元/年} = 1.7 \text{ 年 (20 个月)}$$

环境成效

项目投入后，每年可减少用电量为 669,600kWh，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	589 吨	468 公斤	535 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

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。