



工厂行业:	金属和金属制品业
应用技术:	钻机冷却系统由独立分布式改为中央冷却系统并采用变频器及自动监控系统以提升能效及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 (15D0430)
项目年份:	二零一五年
环境技术服务供应商:	广东工信科技服务有限公司 (gdgskj@163.com)

概览

本文介绍电路板厂的钻机冷却系统由独立分散式改为中央冷却系统并采用变频器及自动监控系统以提升能效及节省能源的节能示范项目。工厂沿用的钻机冷却系统是单台配备，能效低，耗电量大，发热情况严重造成车间空调负荷庞大，设备故障率亦较高。

在本个案中，建业科技电子（惠州）有限公司（以下简称建业）主要生产银油贯孔线路板、双面及多层线路板。获清洁生产伙伴计划资助下，建业安装具有变频变速技术和自动控制的中央冷却系统（以下简称中央冷却系统；由深圳市祥顺制冷节能发展有限公司提供），取代独立冷却系统，以达到最佳运作效率及节省能源。项目投入后，每年节电量37.75万千瓦时，并减少空气污染物排放，投资回收期约为2.6年。

结果显示，建业安装中央冷却系统是具有环境及经济效益的。

技術問題

機械鑽機為線路板行業中廣泛應用的大型設備，燃料主要為電、氣，由於設備數量多，有相當的綜合能耗。工廠原有鑽機的主軸冷卻系統是單台配備冷卻單元方式進行主軸冷卻，能效較低，冷卻系統耗電量大，會造成能耗的驟增，同時冷卻系統壓縮機採用風冷降溫，在運行過程中發熱情況嚴重，造成車間空調負荷龐大，設備故障率亦較高。



原有的独立冷却系统



中央冷却系统的外观及管道



中央冷却系统



解决方案

本示范项目中，建业安装具有变频变速技术和自动控制的中央冷却系统，取代现时安装在38台压铸机的独立冷却系统，以达到最佳运作效率及节省能源。

中央冷却系统主要由模块式水源冷水（热泵）机组、冷却塔和电机组成，集中对38台钻机进行冷却。中央系统会按实际负载需求自动控制一台冷水机和四台冷水泵，无需使用热交换器，不但可减少热损耗及保证钻机的冷却温度，而且通过冷却塔散发到室外，降低了室内空调负荷，使室内温湿度保持较舒适的环境，同时空调主机能以低负荷运行，进一步降低空调运作成本。此外，系统采用PVC管道，所耐压级别达到PN10，并且配有比例的控制阀，可减少系统压力波动造成相互间的影响和管道污垢。

示范项目简介

建业已于2016年3月完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并于7月26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

为了验证中央冷却系统的成效，建业对系统安装前后进行检测，结果如下：

参数	独立冷却系统	中央冷却系统
温度设定	15-20℃	
每小时钻孔数	按年平均每小时钻孔数6.6百万孔	
开机数量	38台	
测试时间	8小时	
每小时耗电量	64 kW	12 kW

根据以上数据，系统安装后，节电率达81%，达到预期节电的目标。

财务分析

按工厂每天运行22小时，每年运行330天计算，改造后每年节省电力：

$$(64 - 12 \text{ kW}) \times 22 \text{ 小时} \times 330 \text{ 天} = 377,520 \text{ kWh}$$

即每年节省电费约30.2万元。

由于本项目的投资费用为785,000元，投资回报期约为：

$$78.5 \text{ 万元} \div 30.2 \text{ 万元/年} = 2.6 \text{ 年}$$

此外，中央冷却系统还可以一定程度上降低室内空调负荷，进一步节约用电。



环境成效

改用中央冷却系统后，每年可减少耗电量 377,520 kWh。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	322.1 吨	264.3 公斤	302 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 区域电网基线排放因子的公告》。

**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

(本文件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。