



---

工厂行业:	其他行业 (半导体制造业)
应用技术:	采用中央控制及监察系统以提升中央空调系统运作效率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(16D0488)
项目年份:	二零一六年
环境技术服务供应商:	中电能源服务香港有限公司(garychiang@clp.com.hk)

---

### 概览

本文介绍半导体厂采用中央控制及监察系统以提升中央空调系统运作效率及节省能源的节能示范项目。由于工厂的中央空调系统是按负荷最大的情况运作,与实际运行时的较低负荷有耗能的偏差,导致大量不必要的能源浪费。

在本个案中,科广电子(东莞)有限公司(以下简称科广)主要产品为二极管和三极管。获清洁生产伙伴计划资助下,科广安装中央控制及监察系统(由深圳市爱绿地能源环境科技有限公司提供),以提高中央空调系统的运行效率及节能。项目投入后,每年节省用电量1,336,872 kWh,并减少空气污染物排放,投资回本期约为7个月。

结果显示,科广安装中央控制及监察系统是具有环境及经济效益的。

### 技术问题

工厂进行实地评估时,发现空调系统是按天气最热、负荷最大的情况设计,因此与实际运行时的较低负荷状态有耗能的偏差。而且冷冻水泵和冷却水泵不能随负载变化作相应调节,亦造成电力浪费。中央空调以全手动调控,不但难以对实际使用状况作节能策略,亦增加了运行成本及人工管理成本。末端风柜无电动调节阀,造成整个冷冻水系统冷量分配不均,有的地方温度过低,有的地方达不到设定温度,能源效益较低。



主控制柜



末端控制柜



软件中「机房管理」界面



## 解决方案

本示范项目中，科广安装中央控制和监测系统，以全面管控中央空调实时使用情况作出相应节能运行策略，从而提高中央空调系统的运行效率及节能。

系统包括32个输入输出接口（包括传感器和开关），RS485网关，控制系统和主机，以及浏览器/服务器（B/S）结构软件。系统根据末端环境的各种参数调整阀门开度，使末端风柜在环境参数满足要求后可降低运行能耗，同时运用节能管理系统综合分析，将末端的能耗情况反映至机房设备端，提高环境舒适度的同时减少运行费用。系统能对中央空调的冷却水系统作智能控制，通过在冷却水供回水主管路加装温度传感器、流量传感器、压力传感器进行信息采样反馈到控制器，设定各控制参量的最低及最高值，当控制器检测到变化后与其设定值比较，计算出偏差及需要的实际流量，根据现有配置选取设备投入量，进而产生输出信号控制水泵运行频率，从而适应主机冷却水散热量的变化，降低冷却水泵在满足负荷使用的前提下的能耗。

## 示范项目简介

科广已于2016年12月完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

## 成效

为了验证中央控制和监测系统的成效，科广于2016年12月及2017年3月对系统安装前后进行检测，结果如下：

参数	2016年12月		2017年3月	
	安装前	安装后	安装前	安装后
每日总用电量(kWh)	11,111.02	7,665.98	10,807.76	7,890.92
节能率	31.01%		26.99%	

考虑到夏季温度较高，空调系统负荷因此提高，受季节及环境因素的影响，估计夏季期间节能率相对地下降至约23%。根据2016年12月和2017年3月的节能量测试结果及夏季节能率估算，全年平均节能率约为27%，达到预期节能效果。

## 财务分析

科广2016年全年空调用电量为4,951,380 kWh，全年节能量约为：  
 $4,951,380 \text{ kWh} \times 27\% = 1,336,872 \text{ kWh}$



若以每度电价0.9 元人民币计算，每年可节约运行费用约为：

$$0.9 \text{ 元 / kWh} \times 1,336,872 \text{ kWh} = 1,203,185 \text{ 元}$$

由于本项目的投资费用为667,301元，投资回报期约为：

$$667,301 \text{ 元} \div 1,203,185 \text{ 元/年} = 7 \text{ 个月}$$

### 环境成效

项目投入后，每年可节省 1,336,872 kWh 耗电，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/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	1176.2 吨	935.8 公斤	1069.4 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

网址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可于清洁生产网站下载：[www.cleanerproduction.hk](http://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货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、技术或服务供货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、技术及服务供货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。