

清洁生产伙伴计划



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

执行机构：

HKPC
Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工厂行业：金属和金属制品业

应用技术：采用非嵌入式电磁波除垢装置的节能示范项目

资料来源：清洁生产伙伴计划示范项目（13D0297）

参考编号：CPE-DP039

项目年份：二零一三年

环境技术服务供应商：盈臻创能有限公司（derek@versatech.com.hk）

概览

本文介绍电子产品制造厂采用非嵌入式电磁波冷水垢清除装置的节能示范项目。冷却水塔经过一段时间运行后会有结垢及长细菌、青苔的问题，减低冷却的效果，增加空调机组的耗电和化学物使用。

在本个案中，美律电子（深圳）有限公司宝安二分厂（以下简称美律）主要从事生产免持听筒、蓝牙耳机、蓝牙车载喇叭、蓝牙车载免提装置等电子产品。获清洁生产伙伴计划资助下，美律安装三组非嵌入式电磁波冷水垢清除装置（以下简称电磁波装置，由盈臻创能有限公司提供），从而控制细菌及青苔在冷却水塔内积垢的问题。项目投入服务后，预计每年节省电能 179,680kWh，节省自来水 8,000 升，并减少化学物的排放，投资回本期约 2.4 年。

结果显示，美律采用电磁波装置是具有环境及经济效益的。

技术问题

电子产品的生产过程对温度、湿度及粉尘控制要求很高，故此厂家须使用空调控制温度及湿度。大多数中央空调机组应用冷却水塔以水冷方式降温，但冷却水塔运行时会有结垢及长青苔的问题，降低冷却效果，因而增加空调机组的耗电，当散热效果差时，可导致过热而停机。另一方面，冷却水塔会滋生细菌，产生臭味及影响工人健康。工厂一般为冷却水塔添加化学品以抑制水垢及青苔生长，但过量化学品则腐蚀设备及管道。此外，冷却水塔须定期清洗保持冷却效果，但需要人力及耗用大量的水资源，对于水垢抑制亦起不到明显的作用。

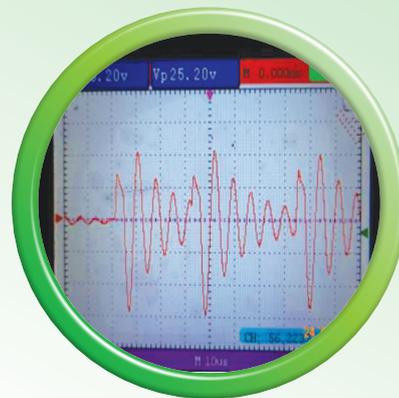
解决方案

本示范项目中，美律利用电磁波装置取代人工添加化学品及清洗冷却水塔的操作方式，以有效抑制水垢、青苔及细菌滋生，同时节省能源。

电磁波装置采用非嵌入式设计（即设于水管外），能每秒产生 12 万次 120-140kHz 的电荷信号，信号由逐渐衰减并按照变化的间隔重复的高频振荡所组成。电荷信号穿过管道系统，并以水中的离子作为导体穿越整个水系统。电磁波装置产生持续不断的高频振荡电荷，令水垢由原来坚硬具隔热特性的霰石质硬水垢，改变为松散容易流散的方解石质软水垢，从而去除管道中水垢，改善冷却效果。在处理青苔和细菌方面，电磁波装置将电荷（正或负电荷）施加给通过设备的铁氧体环的任何颗粒或细菌，电荷将吸引高纯度的水层，在细菌及青苔周围形成一个水层，从而发挥渗透作用，再次强迫水进入青苔孢子及细菌细胞，令细胞爆裂以达到清除青苔及细菌目的。



现场的电磁波装置



电磁波装置的工作信号波形及电压



化学品浓度高及布满青苔的水塔

示范项目简介

美律电子已于2014年1月完成系统的现场安装，然后进行设备调试及试运行，并于2014年7月28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

为了解电磁波装置的成效，美律对系统安装前后进行检测，结果如下：

美律以目测形式检查三台中央空调的散热器铜管的水垢状况（覆盖状况及硬度）及青苔生长状况。相比起安装前，安装六个月后旧水垢减少70-80%；青苔减少达80%-95%，可见新装置有效减少青苔及水垢，因此无需再投入化学品作处理，设备的维护及保养亦可进一步改善。

而在中央空调冷却效果及耗电量方面，美律亦作了监测和比较。

比较项目	120匹中央空调		240匹中央空调 #1		240匹中央空调 #2	
	安装前	安装后	安装前	安装后	安装前	安装后
冷却水塔 — 总固体溶解量 ¹ (ppm)	1,835	233	1,389	189	1,623	236
冷却水进出水温差 ² (°C)	2.5	3.5	2	3	2	3.5
平均每小时耗电量 ³ (kWh)	84.5	73.3	193.2	165.8	182.3	153.5

注：

1. 由于水塔不断投药，加上水分大量蒸发，令水中杂质极多。安装电磁波装置后，水中杂质大幅减少，令水质保持在较佳水平。
2. 由于热交换器及水塔填料的水垢及青苔减少，热交换效能提升，冷却水进出水温差提升，即散热效率提升。
3. 由于热交换效能提升，当温度达到指定要求时，压缩机卸载比例提升，从而达到节能效果，节能率达到13.25%-15.8%。

120匹中央空调主要供冷至一个车间，按每月工作400小时，每年工作10个月计算。另外，240匹中央空调#1及#2则供冷至另一车间，由于按实际需要交替运作，故按60%运行率计算，每年节省用电：

120匹中央空调：(84.5 - 73.3) kWh × 400小时 × 10月 × 100% = 44,800kWh

240匹中央空调#1：27.4kWh × 400小时 × 10月 × 60% = 65,760kWh

240匹中央空调#2：28.8kWh × 400小时 × 10月 × 60% = 69,120kWh

每年总节省电能为179,680kWh。

财务分析

以每度电为人民币1.1元计算，每年可以节省人民币197,648元

由于本项目的投资费用为港币597,940元，按人民币1元兑港币1.26元，投资回本期为：

597,940元 ÷ (197,648 × 1.26)元/年 = 2.4年

环境成效

本项目实施后，每年减少用电量179,680kWh，由节省用电可减少发电所产生的空气污染物的减排量如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物 (PM)
排放因数 (公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**	0.00009**
每年排放减少量	158.08吨	125.78公斤	143.74公斤	16.17公斤

* 参考《2009年中国低碳技术化石燃料并网发电专案区域电网基准线排放因数的公告》内南方区域电网60万千瓦电厂

** 参考《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》实施方案中燃煤发电

另外，项目实施后由原本每月排水一次改为六个月排水一次，每年节省8,000升自来水。

冷却水塔由每月进行一次清洗，安装电磁波装置后，无需再加入化学物清洗，节省化学物使用及减少污染。

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。