



工厂行业：印刷和出版业
应用技术：采用非嵌入式电磁波冷却水塔清除技术以提高冷却水塔热交换效率
资料来源：清洁生产伙伴计划示范项目(17D0580)
项目年份：二零一七年
环境技术服务供应商：盈臻创能有限公司(derek@versatech.com.hk)

概览

本文介绍印刷厂采用非嵌入式电磁波冷却水塔清除技术以提高冷却水塔热交换效率的节能示范项目。由于中央空调系统的上水塔冷却水挥发量大，产生大量水垢长期影响设备热交换效率，导致用电量及设备维护要求偏高。



电磁波技术装置及对应水塔

在本个案中，鸿兴印刷(鹤山)有限公司(以下简称鸿兴)主要生产彩盒和瓦通纸箱。获清洁生产伙伴计划资助下，鸿兴采用非嵌入式电磁波冷却水塔清除技术(以下简称电磁波技术，由盈臻创能有限公司提供)，以提高冷却水塔热交换效率。项目投入服务后，每年节能16.3万kWh，项目投资回本期为2.1年。



电磁波技术装置

结果显示，鸿兴采用非电磁波技术是具有环境及经济效益的。

技术问题

厂家使用5台冷水式中央空调系统，水塔冷却水挥发量大，产生大量水垢长期影响设备热交换效率，令用电量提高及设备维护要求偏高，厂方须长期使用防垢及杀菌化学物处理矿物及细菌，增加成本外更增加污水问题，因此企业计划对空调系统进行升级改造。



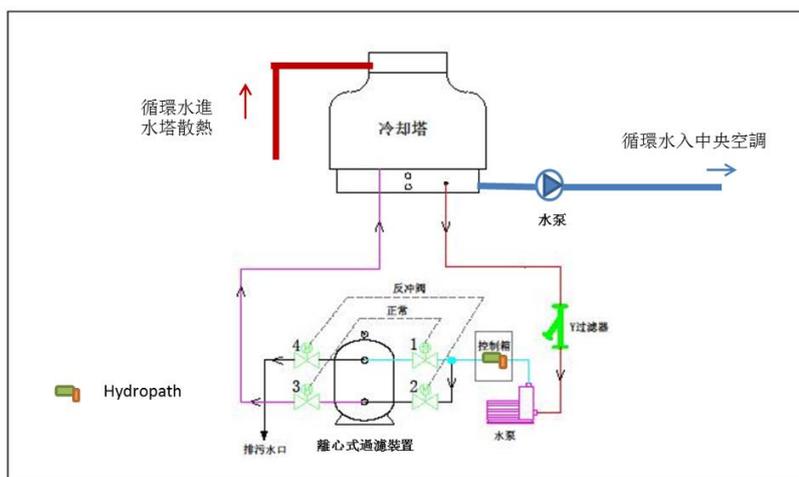
安装后冷却水清澈见底，几乎没有青苔



解决方案

本示范项目中，鸿兴安装四台电磁波技术装置，并辅以离心式过滤装置，以减少水垢于冷却水系统对空调机组散热的影响，同时控制青苔及细菌滋生及阻遏铁锈于冷却水系统的腐蚀影响，从而节省能源。

电磁波技术每秒产生120,000次高频振荡(120-140kHz)电荷。电荷可穿过不同物料的管道系统(金属/PVC/水泥)，并以水中的离子作为导体穿越整个水系统；水中的离子越多(硬度)，电流穿过越容易。同时，利用压差效应，令电流试图从设备的一侧流动到另一侧，从而令电荷传送到整个水系统。电磁波技术有两大主要功能:絮盈作用及消除旧水垢。水垢(碳酸钙)的形成在于水中的钙镁离子，于温度改变或压力影响下产生。絮盈作用下，水中产生大量交流电荷(AC)，水中离子被持续充电而产生极大吸力，将离子及杂质吸附于一起。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(Aragonite)硬水垢，改变为松散容易流散的方解石质(Calcite)软水垢，令隔热性高的硬水垢无法形成，而软水垢则容易被水流冲走。电磁波技术亦能减少旧水垢，当水中的钙与碳酸根离子合成碳酸钙时，同时亦释放出之二氧化碳及水，形成的轻酸则把旧水垢逐步溶解而不损坏设施。



电磁波技术及离心式过滤装置安装示意图

示范项目简介

鸿兴已于2018年4月9日完成安装，并于同日完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为验证电磁波技术的成效，鸿兴分别于安装前后对5台中央空调所连接的冷却水塔内的



冷却回用水进行取样并进行总溶解固体量(TDS)化学分析。结果显示安装后，冷却水塔的总固体溶解量（TDS）减少33.2%至48.6%；中央空调散热器的管道直径扩阔0.20至0.48mm。由于水垢减少，散热效率提升，按检测结果每年可节省16.3万度电。

财务分析

全年节省电费：16.3万度 × 0.85元/度 = 13.8万元

加上每年可节省投药及维护费用支出约3.5万元，每年可节省共17.3万元。

由于本项目的投资费用为 367,051 元，投资回报期为：

367,051 元 ÷ 173,000 元/年 = 2.1 年

环境成效

项目投入后，工厂每年可以节省 16.3 万度电。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/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	135.9 吨	108.15 公斤	123.6 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。