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水垢清除技术以减少结垢及提高注塑机冷却系统热交换效率
资料来源:	清洁生产伙伴计划示范项目(17D0578)
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

本文介绍电器厂安装非嵌入式电磁波冷水塔水垢清除技术以减少水垢长期的影响注塑机及冷水机的热交换效率的节能示范项目。注塑过程中须使用冷水机的冷凝器持续降温。 水塔冷却水挥发量大，产生大量水垢长期影响注塑机及冷水机的热交换的问题，亦须投放大量资源进行保养。

电磁波冷水塔水垢清除处理器

在本个案中，新玛基（清远）实业有限公司（以下简称新玛基）主要从事家庭电器生产。获清洁生产伙伴计划资助下，新玛基采用电磁波设备（由盈臻创能有限公司提供），以减少水垢于冷却系统对注塑机及散热的影响，从而节约能源。项目投入服务后，每年可节省用电约4.217万度电，并减少空气污染物排放，投资回本期约为3.68年。

结果显示，新玛基采用电磁波设备是具有环境及经济效益的。

离心式过滤装置

技术问题

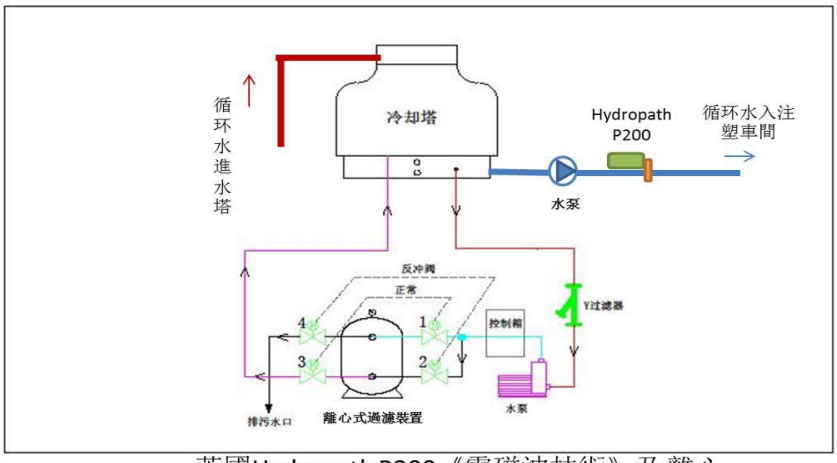
在生产过程中，注塑生产模具都需要利用冷水降温。新玛基现时有两台冷水机长期24小时运作制造冷却水，为注塑机的压缩油及冷水机的冷凝器持续降温，确保不会因为温度过高而导致停机等问题。由于水塔冷却水挥发量大，产生大量水垢影响注塑机及冷水机的热交换效率，令用电量提高、次品率上升，以及停机次数及设备维护需求增加。而厂方需长期使用防垢及杀菌化学物处理矿物及细菌，亦导致成本增加及管道腐蚀产生铁锈问题，因此企业计划对软水系统进行升级改造。

冷水机冷却水塔 (所有注塑机共用)

解决方案

本示范项目中，新玛基安装两台非嵌入式电磁波冷水塔水垢清除处理器及两台离心式过滤装置，为注塑机、冷水机的冷却循环水系统提供水垢、铁锈及青苔细菌控制及过滤处理。

电磁波技术设备安装于冷水塔主回水管上，无须改动冷却水管道设施；反冲离心式过滤设备以旁路处理的安装方式，将水塔水引入系统，利用离心原理将水中较大经处理的杂质过滤后，再送回水塔，无须改动冷却水塔设施。电磁波技术水处理器透过管壁以水为导体，以水管的中心产生环状磁性范围引起电场，将电磁波传遍整个水系统。当水被加热或减压时，水中的矿物盐(主要为钙或镁离子)会被吸附在核子群，形成水垢随水流走，不会附着在加热的表面，防止水垢形成。使用后管道上的生锈层会被电化学反应改变为一层磁铁化合物，防止管道进一步腐蚀。此外，强力磁波会破坏细菌和藻类水分子的渗透平衡，使细菌的细胞膜被破坏，另一方面水分子会使细菌内的液体浓度变淡，影响细菌内的代谢作用令细菌死亡。



英國Hydropath P200《電磁波技術》及離心式過濾裝置安裝示意圖

示范项目简介

新玛基已于 2017 年 12 月 28 日完成系统的现场安装及验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为验证电磁波技术系统的成效，新玛基于2017年12月27日(系统安装前)及2018年5月7日(系统安装后)进行取样及总溶解固体量(TDS)化学分析，以及进行散热管道的管径测量，结果如下：

	2017年12月27日 （安装前）	2018年5月7日 （安装后）	减少百分比/管道直径增加
注塑机冷却水塔－TDS（ppm）	639	686	1.9%
冷水机冷却水塔－TDS（ppm）	1,592	860	50.7%
注塑机#1管径（mm）	9.48 9.54	10.24 10.21	0.76 0.67
注塑机#2管径（mm）	10.26 10.14	10.39 10.30	0.13 0.16
冷水机#1管径（mm）	13.97	14.03	0.06

	13.78	13.91	0.13
冷水机#2管径（mm）	17.29 17.17	17.42 17.34	0.13 0.17

结果显示，电磁波系统安装后，注塑机及冷水机冷却水塔内的冷却回用水的TDS分别下降1.9%及50.7%；管道直径增加，即水垢减少，散热效率提升，达到了预期效果。

财务分析

根据实际记录数据，工厂在使用电磁波系统前年用电量为357,380度电，按照此项目实施后11.8%的节能率及平均电价0.8元/度计算，每年可节省费用约为:

357,380 × 11.8% × 0.8 = 3.4万元人民币

加上每年可节省化学药品支出，预计每年平均可节省支出共11.4万元港币。

本项目的投资成本为33.1万元港币，项目回本期约为：

33.1万元 ÷ 11.4万元/年 = 3.7年。

环境成效

项目投入后，每年可节省 4.217 万度电，相应减少了发电时所排出的空气污染物，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/度电）	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	37.1 吨	29.5 公斤	33.7 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。