



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	注塑機冷卻系統採用閉環式冷卻技術以節約能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1296)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	廣州創風信息科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

本文介紹模具製造廠注塑機冷卻系統採用閉環式冷卻技術以節約能源的示範項目。

在本個案中，廣東科龍模具有限公司（以下簡稱科龍模具），主要從事各類大中型、精密、複雜的五金、注塑、吸塑、發泡、壓鑄模具的開發、設計與製造等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科龍模具注塑機冷卻系統採用閉環式冷卻技術（由佛山市聚成機械節能設備有限公司提供），以節省能源。項目投入服務後，每年可削減能耗18.3萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.4年。

結果顯示，科龍模具注塑機冷卻系統採用閉環式冷卻技術以節省能源具有環境效益和經濟效益。

技術問題

工廠兩座冷卻塔是在 2017 年投入使用的，後續生產能力提升，購入多臺注 塑機、油壓機和空壓機設備，皆接入此套冷卻循環系統，因冷卻水系統供應設備 多，管道過小，雜質易沉積，導致冷卻效果差，所有接入迴圈水冷卻系統的設備 均出現超溫或壓力不足的問題，目前冷卻系統已經處於超負荷運行狀態，由於開 式冷卻塔處理量不夠，設備基礎及管道老化、水質污染等現象還會隨著時間逐漸 惡化，冷卻效果不良，導致空壓機負荷大，造成能源



閉環式冷卻系統



控制櫃操作介面



浪費。原有的迴圈輸水管道大多都預埋在地
下，現有的保養檢修工作無法有效發現迴圈
水洩漏的現象，空壓站迴圈水已出現漏水現
象，且維修難度過大。

解決方案

本示範項目中，科龍模具注塑機冷卻系統採用1套閉環式冷卻技術取代原有2台舊開式冷
卻塔，以節省電能，同時提高生產效率。

閉式冷卻塔成套設備由主機、水箱、迴圈水泵及電控櫃等組成。主機由殼體、換熱器、
風機、噴淋水泵、收水器、水槽及管路閥門等零部件組成。工作過程中，冷卻介質（軟
水、油或其他液體）由主迴圈泵驅動在換熱器及需冷卻設備之間迴圈流動，噴淋水均勻
地噴灑在換熱器上，在換熱器外表面形成均勻的水膜，冷空氣由塔體下方的進風口進
入塔內，與噴淋水逆流經過換熱器表面，在此過程中有兩種換熱方式，即冷空氣與冷卻
介質之間的熱傳導和噴淋水蒸發吸熱的熱交換，吸收熱量後的飽和熱濕空氣由風機排
至大氣中，其餘的噴淋水流入塔體下部的水槽，由水泵再輸送至噴淋系統。如此往復，
換熱器內的冷卻介質得到降溫冷卻。閉式冷卻塔有兩種運行模式。風冷、風冷+噴淋。
兩種模式的切換由電控系統根據工況要求自動進行，實現節能降耗。

示範項目簡介

科龍模具已於2025年01月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2025年02月15日完
成驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證項目的成效，科龍模具於2025年01月至2025年04月對閉環式冷卻系統的電耗進行了
能耗統計獲得以下統計數據。

項目	模具數量 (套)	能耗 (kWh)	單位能耗 (kWh/套)
改造前	628	606104	965.13
改造後	215	144849.91	673.72
節電率			30.2%

假設年產量不變(模具數量為628套)，則年節省電量： $606104 \times 30.2\% = 183043.41 \text{ kWh}$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電18.3萬千瓦時，每年可節約運作費用約為23.4萬元。
由於本項目的總投資費用為57.1萬元，投資回報期為：



57.1萬元 ÷ 23.4萬元/年 = 2.4年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 18.3 萬千瓦時。從而減少發電廠排放的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數 (公斤/千瓦時)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	147.2 噸	128.1 公斤	146.4 公斤

*生態環境部 《2019 年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

**廣東省政府及香港特別行政區政府 《珠江三角洲火力發電廠排汙交易試驗計劃》

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路 78 號生產力大樓 3 樓

電話：(852) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。