

NFLUENCE



工程領域/第二屆國家產學大師
虎尾科技大學動力機械系講座教授洪政豪

在0.01中， 創造億元產值

寒假的校園冷冷清清，只有微奈米磨潤實驗室不時傳來嘈雜聲響，試驗儀器正繁忙測試機械零件，螢幕上的數字持續跳動，研究生比對著測量數值，試圖找出最佳「摩擦係數」，即使當下僅有0.01的細微差距，未來的研發成果都有機會替產業年增上億元產值，這門獨特的學科就稱為「磨潤學」(Tribology)。

虎尾科技大學動力機械系講座教授洪政豪自碩士時期投入磨潤學研究，三十多



年來，歷經磨潤學從冷門學科到蓬勃發展，至今已廣泛應用於機械、半導體、光電、土木、醫療、化工各領域，他的研究也伴隨產學合作的成果，替產業界成功搶佔國際市場。

藉由磨潤科技的應用，洪政豪協助臺灣數

間機械大廠改良設備並耗時八年研發新機臺，生產的高品質金屬零件專攻海外高端市場，面對日本與德國的競爭，仍創下銷售佳績，讓世界見證我國的磨潤科技實力。

修腳踏車 開啓興趣

洪政豪小時候，隔壁鄰居經營一間腳踏車行，他與修車小師傅結為好友，空閒時喜歡和對方一起修腳踏車，研究怎麼加潤滑油才能讓車輪跑得順、跑得快，常常弄得滿手油亮亮地回家，他笑稱，或許當時就注定走上磨潤學這條路。

成功大學造船及船舶機械工程學系（今更名為系統及船舶機電工程學系）畢業的洪政豪進入機械研究所時，磨潤學才剛在國際學術界嶄露頭角，對新科技感興趣的他，便一頭栽進這個世界，「1966年，Tribology 這個字才由英國創造出來，學者與現場工程師發現許多機械的問題不能只靠更換『潤滑油』來處理，必須將固體接觸間的摩擦與磨損考慮進來，才能真正解決問題。」洪政豪說。

「摩擦、磨損、潤滑，三者結合的科學與技術就叫磨潤學。」洪政豪進一步舉例，零件加工時，可選擇搭配不同的潤滑油與研磨工具相互配合，讓摩擦係數變低，減少過程中產生的熱量，進而降低耗電量，延長零件



壽命，長期下來可以提升產能且降低成本，對產業界而言，是非常實用的一門應用科學。

磨潤學要如何應用於產業之中？洪政豪舉2016年出版的《工業大數據－工業4.0時代智慧轉型與價值創新》一書為例，作者指出前三次工業革命的重點在於「解決可量測的問題」，進入工業4.0時代後，要關注的重點則是「預防未見因素問題產生」，所謂的問題包括設備性能下降、零組件磨耗、零件壽命衰退及運轉風險升高等，前兩項都能應用磨潤科技改善。

建立產學最佳摩擦係數

做磨潤學實驗時要考量四大變項，包括進行摩擦的兩個接觸物體、界面間的潤滑劑與

環境；亦即是摩擦物的材質；潤滑劑的品質與用量；環境中的溼度與溫度等。例如光碟機的讀寫頭讀取光碟片時，光碟片即是所謂的物體，讀寫頭與光碟片間的空氣即是所謂的潤滑劑，皆會影響光碟的讀取效率，這些都是磨潤學的一環，研究應用的產業範圍可說是包羅萬象。

秉持著為產業「找尋最佳摩擦與耗損係數」的初衷，洪政豪多年來和產業界維持良好合作關係，研究成果商品化共七件，五年內技轉金額達新臺幣五百萬，十年內產學計畫總金額達新臺幣七千萬，在臺灣及中國、美國、德國、日本共計取得四十四項專利，傑出表現有目共睹。

產學合作對象包括全球規模第二大，位於

臺中的滾珠螺桿製造商，十多年來，洪政豪協助其優化零件製造過程，也和大型機械廠商攜手研發切削零件的高速鋸床工具機，成功製造出三臺新型機械，外銷全球。此外，更多的產學合作是替現有設備「改善性能」，已協助超過三十間企業提升生產效能、降低成本，更有優勢接受國際市場考驗。

易位思考創造雙贏

儘管產學合作成績亮眼，洪政豪坦言，初期推廣磨潤概念時，業界一時間難以接受，歷經數次挫敗後，他發現是自己溝通方式不恰當，「我一直談提升技術與專有名詞，這是他們不熟悉的語言，要直接告訴他們磨潤學有助降低成本、增加營運數字，用業者的角度去溝通。」洪政豪說。

再怎麼努力，偶爾也會失敗收場，洪政豪表示，原本設定要提升 20% 生產效率，結果只增加 15%，就算是失敗，但他總會鼓勵學生正向思考，以平常心面對，透過技術的突破與累積，過幾年再重新檢視，問題有可能迎刃而解，他也建議學生多方吸收資訊，加強跨學科的知識涵養，對從事學術很有幫助。

「想解決產業問題不能鑽牛角尖，不能只鑽研磨潤的專業知識，電機、土木、資通訊、統計、經濟等各方資訊都要去吸收，跨領域去學習，有時採用其他學科的作法，反而能

激出新想法與創意，進而解決問題。」洪政豪說。

提高臺灣能見度

洪政豪是臺灣磨潤科技學會的創立人與第一、二任理事長，現在是臺灣磨潤科技產學聯盟召集人，並身兼國際磨潤總會及亞洲磨潤學會副主席，多年來大力推動臺灣與國際學術交流，舉辦跨國研討會，邀請磨潤學界有力人士來臺，為學術界開闢寬廣多元的視野，近年來更致力於國與國間的深入交流，與日本磨潤協會的雙邊合作已進行至第三屆，和印度、俄羅斯也都談妥合作計畫，洪政豪認為，臺灣磨潤學界實力堅強，只要多和國際交流學習，必定能開創更具前瞻性的未來。

發展磨潤學能協助產業提升競爭力，目的不是讓業者瓜分有限的國內市場，而是讓它們更具優勢，挑戰無垠的高端海外市場，提升臺灣的國際能見度，磨潤科技將成為驅動產業的有力推手，讓我國產業躍上世界舞臺，永續發光發熱。

