

INDUSTRIAL TECHNOLOGY

工業技術與資訊

2008年3月號 197

呼吸也能寫書法 UWB讓故宮墨寶動起來

“Flow of Qi” Meets UWB
The Reappearance of Sung Dynasty Charms

Technology
Review

本刊獨家取得美國麻省理工學院
Technology Review 期刊圖文授權

數位化形塑現代建築新風貌
The Building, Digitally Remastered

仿人皮膚更有觸感
互動技術增添機器「人」味
Artificial Skin Now More Human Than Ever

紅電醫學科技
在市場中創造商機與利基
ACTHERM Inc.
Medical Technology Finds its Niche

行氣

目錄 Contents

編者的話 | Editor's Note

- 3 Old is New | 范碧珍

專欄 | Column

- 4 虛擬城隍廟大門
與全球網絡城市進行歷史對話 | 夏鑄九
Virtual Gods and Virtual Cities-A Historical Discourse

觀念探索 | Trend

- 8 機器人也吹起韓流風 | 白志哲
K-Robot: Korea Takes on the International Robot Market

12 Technology Review

- 數位化形塑現代建築新風貌 | 麥克·吉布森 (Michael P. Gibson)
The Building, Digitally Remastered

創新之鑰 | Innovation

- 20 仿人皮膚更有觸感
互動技術增添機器「人」味 | 魏茂國
Artificial Skin Now More Human Than Ever

封面故事 | Features

- 24 呼吸也能寫書法
UWB讓故宮墨寶動起來 | 凱歌
“Flow of Qi” Meets UWB
The Reappearance of Sung Dynasty Charms
- 31 探尋書法中的精氣神
In Search of Calligraphy's Essence
- 34 國立故宮博物院院長 林曼麗
尋找與當代人對話的能力 | 邱莉玲
National Palace Museum, Director Lin Mun-Lee:
History Conversing With the Contemporary
- 35 UWB超寬頻非接觸監測技術
「無線」創造「無限」可能 | 魏茂國
UWB (Ultra Wide Band): Non-contact Monitor Technology
Wireless Becomes Boundless

產業焦點 | Focus

- 38 紅電醫學科技
在市場中創造商機與利基 | 葉芷嫻
ACTHERM Inc.
Medical Technology Finds its Niche

科技快訊 | Locomotive of ITRI

- 42 中草藥+科學
C肝患者治療新選擇
Chinese Herb Medicine and Science
Fighting Well Hepatitis C

INDUSTRIAL TECHNOLOGY

工業技術與資訊



第197期3月號 出刊日期 2008.03.01

發行人 李鍾熙

編輯顧問 許友耕 趙琰 林佳蓉

總編輯 范碧珍

執行主編 張彥文

後製總監 鄒福生

執行編輯 葉芷嫻

採訪編輯 林佩芬 吳欣儀

電話 886-3-5917703

傳真 886-3-5834977

信箱 itireader@itri.org.tw

美術設計 霍榮齡

美術編輯 霍榮齡設計工作室 吳佳玲 吳盈恩

印刷 永豐紙業股份有限公司

工研院技術服務詢問窗口

電話 0800-458899

傳真 886-3-5834268

網址 <http://newwww.itri.org.tw/contact/080.aspx>

本刊獨家取得美國麻省理工學院

Technology Review期刊授權轉載圖文

An article in this issue reproduced from Technology Review Copyright © 2007, All rights reserved.

Technology Review, Published by MIT

www.technologyreview.com

行政院新聞局出版事業登記證局版台省誌153號

中華郵政中台字第0859號執照登記為雜誌交寄

歡迎線上閱讀並下載本刊

網址 <http://newwww.itri.org.tw/publication/publication.asp?RootNodeId=00J&NodeId=00J1>

免費訂閱 請註明公司、單位、地址、收件人、電話、傳真或E-mail至編輯室

發行所 工業技術研究院

地址 新竹縣竹東鎮310中興路4段195號

著作權所有，本刊圖文非經同意不得轉載

Old is New

對於喜愛麵包的我來說，最近令我震撼的消息，莫過於麵包價格持續飆漲，一個傳統菠蘿麵包竟然要價25元，就連創立超過半個世紀的國際麵包店，也於去年8月分吹起熄燈號。根據糕餅商業同業公會統計，在短短一年時間，全台有六百多家傳統糕餅店倒閉，其中也包含陪伴我度過學生生活的老麵包店。

不禁要問，歷經數十載的老店，終究不敵麵粉的大幅調漲，紛紛宣布倒閉，反觀連鎖超商和量販店所販售的麵包，幾乎吃下逾四成市場，難道這意味著消費者口味一再改變，傳統老店趕不上消費者的善變？還是市場結構版圖正在重整中？

儘管如此，仍舊有一些老字號麵包店堅持了數十年的傳統製法與口味，吸引了一群死忠的消費者，他們又是如何辦到？讓我印象最深刻的是位於台北市開店已59年的明星麵包店，數十年來，店內仍以傳統俄式麵包、蛋糕為招牌商品，沒有炫麗的招牌、門面、櫥窗，因為他強調忠於Homemade的配方做法，這也是讓他屹立於市場不墜的關鍵之一。

誰說傳統菠蘿麵包就一定只有一種味道？傳統老店也可以有新花樣。「珍珠奶茶」菠蘿麵包就是一道創意作品，這是已經年滿58歲的福利麵包所發明的創意麵包，並且每年固定研發兩種新口味，透過不斷的創新，緊緊抓住顧客的味蕾。

從這二家老字號麵包店的案例來看，面對連鎖糕餅業者「高便利性」、「品牌」、「低成本」優勢的壓力，傳統麵包業者與其選擇削價競爭，不如認清自己「老字號」的競爭核心，利用先進者的優勢經營社區，並不斷開發創意與核心商品提高競爭力，才是長久經營之道。

這就是「Old is new」，只要能求新求變，老店也能走出自己的路。如同本期的封面主題「行氣」，透過工研院的高科技產品，與擁有豐富歷史文物的故宮結合，讓「Old is new 行氣」計畫就此展開。

Old is new下的產物「行氣」，在奧地利舉行的第二十八屆電子藝術節中備受矚目，之所以受到矚目，除了工研院提供UWB科技的創新及運用之外，宋代四大名帖呈現出的文化意涵及藝術深度，更是將「行氣」由「科技產品」提升至「媒體藝術」的重要力量。

毋須配戴任何感測元件，卻能讓中華文化書法如行雲流水般書寫著，讓外國友人驚呼不已，直呼不可思議。事實上，說穿了，用簡單的三個互動策略來體驗華人文化中「氣」的不同層次：用自然呼吸觀看自己的內在世界、用控制呼吸的方式去感受不同名帖間的差異（不同書法家的節奏）、以及透過必須與他人合作完成書寫的過程，品味「天人合一」的哲思。

故宮博物院在現任院長林曼麗的創新企圖下，以「Old is New」的願景，期望將故宮文物（舊典藏）帶動新文化藝術發展（新感動）。經營麵包店也是同樣的道理，只要多創新研發新口味，並重視消費者的意見，不只不會消失，還會像百年老店一樣，歷久彌堅。

范碧珍

虛擬城隍廟大門 與全球網絡城市進行歷史對話

文夏鑄九 攝影莊雅婷



或許很難讓人相信，只是一件街頭公共藝術作品，竟然能讓作者接電話接到快破產？（編按：中國的手機受話方需付費）不過，這件事卻真實的發生在中國藝術家何岸的身上。

何岸於2000年在深圳市林蔭道上立著幾個燈箱製成的裝置藝術創作，內容僅是短短的幾個紅字：「想你·請與我聯繫」。

然而，這七個字下方附上的作者電話號碼，居然成了城市裡寂寞人們的溝通管道。短短幾天內，湧入何岸電話裡的各行各業人們，所訴說的寂寞故事全都被轉化成文字，呈現了社會眾生的迷惘。在這個例子裡可以發現：城市空間與公共藝術成了城市故事的載體。

華人城市展現新生命

何岸的《想你·請與我聯繫》讓公共空間裡卻能有社交意義的產生，這對向來缺乏公共空間對話的華人城市（Chinese Cities。編按：此文泛指中國的城市）來說，是一個相當有趣而新鮮的嘗試。

城市，不再是一個硬梆梆的現代化象徵。城市裡的文化展現，可以讓城市的面貌變得更豐富，也能再現城市的新生命。

從文化層面來看，城市文化是一種共享而非同化。隨著全球都市快速發展，為避免當前全球都會區域的城市與社會解組，都會區域裡不同的文化與地方認同，如何能相互共享，是廿一世紀早期的城市正面臨的新問題。

既然過去試圖將都市裡各種次文化同化為「一個」都市文化的樣貌已確定不可行，那麼，如何容納多元文化並展現多樣意義呢？

城市的公共空間，正可做為不同社群主體間傳播意義與建立溝通規則的管道。在這個空間裡來自各群體的自發性互動與意義分享，都將成為市民城市力量與城市發展力量可以相互結合的證明。

簡單來說，以公共空間做為自發性的社會互動基地，是促進社會溝通的重要管道之一。經由參與式的設計，改善公共空間品質，不僅可發揮集體的地方智慧，也直接豐富了城市的文化表現。

同樣地，公共藝術也可以成為個體化的都會城市中，一種社區共同性（communalism）的集體表現，賦予城市更多采多姿的空間表情。

都市的公共空間與公共藝術

帶著社會溝通與對話的意涵，讓建築與藝術有典範轉移的機會，也讓城市的人們有機會充分表達自己的意義。

社會溝通是都市化必修學分

台灣藝術設計師王惠民在上海張江公共藝術節上發表的作品《城隍廟》，正是在虛擬、真實和象徵空間的交錯中，企圖返還城市居民的信仰與寄託，同時對國家漠視城市的文化價值，表達另一種觀點。

為了上海都市化的發展著想，張江的老城隍廟存在與否變得「無足輕重」，政府於是在當地城隍廟之外，強行築上一面水泥牆做為拆除的準備。此粗暴的作為表面上看來僅只是阻隔了居民進入廟內的可能，但實際上是切斷了居民信仰的依靠，也將城市自有的原始文化毀壞殆盡。



夏鑄九：以參與式的設計改善公共空間品質，可以直接豐富城市的文化表現。

夏鑄九小檔案

1947年出生

- 現任
國立台灣大學建築與城鄉研究所專任教授
- 學歷
美國柏克萊加州大學建築博士
美國哈佛大學都市設計碩士
美國耶魯大學建築碩士
逢甲大學建築工程學士
- 研究專長
建築社會學、都市社會學、空間的政治等
(資料來源：國立台灣大學建築與城鄉研究所網站，整理：葉芷嫻)

然而，當王惠民於水泥牆上重繪了城隍廟的外觀後，儘管張江老城居民仍不得其門而入，卻已經可以透過這扇虛擬的城

隍廟大門，重新獲得信仰的連結。王惠民看到了張江老城居民與城隍廟之間的巨大關連，與文化意義的展現。而他用象徵空間的力量撫慰居民的心靈，不僅讓居民感動，也使無心的觀者為之動容。連帶的，也使城隍廟的保存價值，變成眾人重新討論的焦點。

由此可見，都市的公共空間與公共藝術並非是專為藝術家打造的創作舞台。其社會溝通與對話的意涵，除了擴大既有「建築」與「藝術」的領域限制，讓建築與藝術有典範轉移的機會之外，同時也提供一種社交性的公共空間，讓城市的人們有機會充分表達自己的意義，就如同何岸的《想你·請與我聯繫》一樣。

淹沒在發展經濟下的宿命？

然而，以上這些結合公共施作和市民參與的例子，並不常出現在華人城市的都市化過程裡。關於這一點，我們須藉宏觀的歷史角度，來理解華人城市現在與過去面臨的現實與歷史。

站在歷史的角度，我們正處在一個被稱為全球資訊化資本主義的社會中。在這底下與人們有關的各項活動，廣如政治、經濟、文化，細至娛樂、生活風格等等，無不以極快的速度改變著。

人們每日生活所依的城市，同樣也直接面臨當代意義和過往歷史的拉扯與衝突。包含都市化過程、城市和市民都在這場結構性的轉化過程中改變。而大規模人口往城市空間集中的都市化發展態勢，因為已發展國家的都市化過程已臻成熟，因此僅明顯出現於發展性國家（Developmental State）的城市裡。

身為發展性國家的華人城市，面對這種發展轉變極大、歷程極短的戲劇性都市化過程，儘管這些與大都會區緊緊相連的個別城市從未消失，但仍使其存在的意義與依附關係重新被界定，也面臨保留文化與失去特色的糾結。

那麼，難道華人城市就沒有決定自我存在面貌的自主性嗎？

華人城市的歷史特殊性

城市是由具有權利意識的市民所構成，這是西方社會對城市的普遍認知。觀諸社會學家韋伯（Max Weber）的城市理論觀點則不難得知，西方國家的城市絕大部分有「獨立、自主」的意涵，在公共空間配置的

思維上主要受到文化與政治考量影響。

相形之下，華人城市在發展的歷史軌跡上，則主要受政治與經濟力量的直接影響。

簡單來說，華人城市不像西方城市，它缺乏類似廣場的都市公共空間，而且雖以保護農業生產剩餘提供政治、軍事或文化的城牆，卻沒有獨立的自治權。

所以，仔細觀察西方社會都市化發展的老模型後，可以發現它和當前華人城市的急速都市化規模與形貌不相吻合，因此無法提供華人城市相關的都市發展指導規劃或設計實踐架構。

創新氛圍須與歷史對話

在全球資訊化城市的競爭行列中，具有創新氛圍的都會區域，是全球經濟競爭的優勢所在。對於一向習慣國家領導權在城市中直接貫穿執行的華人城市來說，在都市化過程中建立個別城市的主體性，擺脫政治與經濟的唯二限制，將是能否成為創新都會區的關鍵。

我認為，與歷史對話，與全球城市進行對話，建構市民城市將會是一個可行的出路。首先，由於歷史是一面鏡子，與歷史對話可以映射出城市自身的特殊性，從而跳脫認同與民粹政治的陷阱。經由自身的反省，才可能建立主體性。

再者，與全球網絡城市進行歷史對話，則可發現其他全球都市發展正面臨的各項問題，其實是須要以意義傳播、溝通與對話為前提，將不同的城市文化整合。

當代華人城市文化的特殊性如果能與歷史對話，不但可呈現另一番新風貌，還能以參與式實踐的都市發展方式，轉化為市民城市的建構。（葉芷嫻整理）



機器人也吹起韓流風

文 白忠哲 攝影 許育愷



數十年前的科幻小說及電影中，就已存在許多能思考、會說話的機器人。

近年來隨著科技的演進，機器人提供人們愈來愈多的協助，也成為各國集中力量發展的重要項目。我們的鄰國——韓國，為了追上美日等先進國家的水準，也投入了大量的資源，而他們的經驗，值得國內機器人產業借鏡。

韓國政府發展機器人的構想，是想要透過機器人與人類互動，了解人的指令與情感，並以情報通信技術為基礎，提供人們各式各樣的服務。韓國對「智慧型機器人」的定義為：可洞察環境（Perception），自行感知外部狀況（Cognition），並且可自主地移動及操作（Mobility & Manipulation）的機器人。故在此一定義下之機器人不僅在單純的環境中可協助人們工作，還能夠在無人操作的情況下，具有自己認知周邊狀況而行動的能力。

無微不至的伴侶機器人

韓國產業資源部（Ministry of Commerce, Industry, and Energy, MOCIE）於2003年將機器人列為「10項次世代新興成長動力產業」計畫之一；資訊與通訊部（Ministry of Information and Communication, MIC）提出IT839計畫，將機器人列為9項成長引擎（Growth Engines）之一；科學技術部（MOST）在2005年，亦將機器人技術選定為「21項國家未來有望技術」之一，主要篩選

原則為「生活品質、市場潛力、公共安全」三項指標。

2006年產業資源部發布之「2015產業發展願景與策略」中，亦提出為因應全球化、高齡化、技術創新與產業間整合等趨勢，將推動資訊科技（IT）、生物科技（BT）與奈米科技（NT）等新技術之發展與整合，以促成家用機器人普及應用與創新。

韓國智慧型機器人的發展是由產業資源部主導並監督，資訊與通訊部扮演支援角色。另有上、中、下游相關企業約120家參與機器人產品及其零組件的研發。

韓國在發展初期由產業資源部啟動的「個人機器人基礎技術開發計畫」，開發個人機器人基礎技術並促進其產業發展，目的是為正在蘊釀的先進機器人技術市場做好準備。

資訊與通訊部之「IT839策略」，內容包括8項服務、3項基礎建設與9項產品。9項產品中，「智慧型服務機器人（Intelligent Service Robot）」即為一產品要項，近期目標在開發以網路為基礎（Network-based）之服務型機

機器人產業由政府居間協調作適當分工，可發揮相輔相成的效果，並避免重覆投資於相同技術研發。

器人，中長期目標在於將此類網路型機器人商品化。

而資訊與通訊部所提出之「無所不在的機器人伴侶（Ubiquitous Robotic Companion, URC）」計畫，目的在藉由機器人技術與資通訊技術，研發出隨時隨地可提供各式服務的機器人。其應用乃是藉韓國所引以為傲的資訊與通訊基礎建設——無所不在的網路結合網路化家庭與行動寬頻通訊等。

韓國機器人追日趕美

在2003年以前，韓國在機器人技術的研發投資規模較小且流於分散，缺乏與機器人跨領域技術整合的特色，研發效率亦有待提升。反觀美國國防部與日本經濟產業省均推動機器人相關技術之大型研發計畫，產、學、研間緊密地合作。日本積極進行個人、家用與專業服務型機器人的商品化研究，尤其在人型雙足步行機器人



北台科技大學內設有機器人展示館，將各式機器人產品做動態與靜態展示，是立意良好的機器人普及教育方式。

領域占有領先優勢；美國則主導全球機器人技術的基礎研究，如人工智慧與相關之軟體技術。

故韓國自2003年起仿效美日，全力投入機器人技術研究，產業資源部主導產業用、個人用與專業服務機器人等，由產業技術研究院（KITECH）機器人技術應用部（Division for Applied Robot Technology, DART）負責研發。資訊與通訊部轄下之電子通信研究院（ETRI），負責機器人模組技術與基礎環境建構。韓國先進科技研究院（KAIST）則投入福祉機器人（Welfare Robotics）之研發。

上述研發機構在2003年~2007年第一階段執行期間，已陸續發

表機器人技術相關成果及應用。資訊與通訊部（MIC）於其總部大樓設置u-Dream Hall，經常性展示其「無所不在的機器人伴侶（URC）」結合智慧型住宅之概念，免費供民眾預約參訪，並有專人做韓語、英語、華語之介紹。

對台灣產業之啟示

韓國政府體認到其機器人技術發展仍落後歐、美、日的現實狀況，政策規劃並不做正面迎擊，而是充分利用其寬頻基礎建設優勢，配合其「次世代成長動力產業」與「IT839」等策略，建立具有特色之「無所不在機器人伴侶（URC）」發展計畫，將智慧型機器人與數位內容、智慧家電等

結合發展，頗值得台灣發展機器人產業之參考。

整合與分工發展策略：政府於「2015新興產業發展計畫」各項產業所研發之技術，可擇取適當技術，以個人/家用機器人做為展示平台，如「健康照護」結合醫療照護機器人之應用；「數位生活」所發展之資通訊技術、多媒體技術與家庭自動化技術，結合個人與家用機器人之示範應用等。或以個人家用機器人結合「智慧化居住空間」或「數位生活」之配套解決方案，展示相關成果。

反之，將個人/家用機器人相關技術化整為零，併入新興產業計畫發展，深化各產業之應用。以韓國的十大次世代成長動力產

業為例，由政府居間協調作適當分工，可發揮相輔相成的效果，並避免重覆投資於相同技術研發。

相較於韓國政府每年投入相當於新台幣15億元以上的經費，研發機器人技術與推動產業發展，台灣地區目前每年投入約新台幣3億元，規模期待能再擴大。政府推動部門方面，韓國包含產業資源部、資訊通訊部以及科學技術部，主要執行研發機構有產業技術研究院（KITECH）、電子通信研究院（ETRI）。台灣則為經濟部技術處與工業局主導技術研發政策與產業推動，執行之法人研究機構為工研院、精機中心、金工中心、中科院等，投入部會與層級可研擬再提高。

加強教育社會大眾：以促進對個人與家用機器人的認知。在產品上市之前，就先開始為其熱身、造勢。此舉將吸引潛在購買者的興趣，如少部份創新者與玩家的嘗試，接著會促動早期接受者的跟進購買，使得機器人在社會的能見度與接受度提高。

政府可參照韓國之做法，規劃將個人與家用機器人產品於示範家庭中擴大應用，取得第一手的使用者資訊回饋，藉以改進機器人的功能，提升其產品接受度，形成良性的互動循環，亦可達到



為促進社會大眾對個人與家用機器人的認知，可讓創新者與玩家參與嘗試，提高機器人在社會的能見度與接受度。

廣告與宣傳之效果。

目前國內有台中精密機械研發中心（PMC）與北台科技大學內設有機器人展示館，將各式機器人產品做動態與靜態展示，供民眾或團體預約參觀，是立意良好的機器人普及教育

方式。在國際交流方面，日韓目前已有定期的機器人技術論壇，台灣應擴大參與國際間的交流活動，積極地與先進國家接軌，共同為機器人產業的起飛而努力。

（作者為工研院產經中心研究員）

1 + e > 2

彈指 就知科技事

【工研院電子報】

於2008年全面換新裝，給您全新的e感受。

· 科技焦點

提供最熱門科技焦點，快速掌握工研院最新技術與前瞻科技。

· 熱門技術

最新研發成果、技術報導、技術移轉與專利授權之資訊，協助產業快速拓展技術，提升企業競爭力。

· IEK分析報告

由工研院產業經濟與趨勢研究中心 (IEK) 提供當前熱門的產業脈動，以及最精闢的趨勢分析。

· 課程 / 研討會

工研院最新之課程訊息以及研討會活動，輔助企業拓展更多元的產業視野。



<http://www.itri.org.tw>

即日起·歡迎您前往「工業技術研究院」網站·就可以「免費」訂閱【工研院電子報】喔!



仿人皮膚更有觸感 互動技術增添機器「人」味

人類可眼觀四面、耳聽八方，還有鼻子與舌頭可嗅嚐百味，是身體與外界環境連結的重要器官；也是許多研究不斷地發展，希望能仿製於機器人身上的功能。此外還有皮膚觸覺的感知與情緒的辨識，不僅是平時人與人之間不可或缺的互動媒介與機制，更是機器人要成為人類伴侶時的必備工具。

文 魏茂國 攝影 許育愷



新科技的軟性基材人造皮膚，能夠隨著需求，裝在各種不規則形狀的機器人上。

過去國內在開發機器人的研究上，多集中在視覺（人臉辨識）、嗅覺（異味偵測）、聽覺（語音識別）等項目；而由台灣大學機械系、交通大學電機與控制系、工研院機械與系統研究所等團隊共同研發的「仿人皮膚感觸及智慧化系統」計畫，則是國內相關研究的首例，也為機器人的擬人化向前邁進一大步。

這項「仿人皮膚感觸及智慧化系統」，包括了「仿人皮膚感觸系統」與「人臉及表情辨識系統」兩項核心技術，即是針對仿造人體皮膚、並對於外界壓力與溫度的感知，以及藉由聲音與影像辨別人類情緒的功能進行開發，以增進伴侶機器人或服務型機器人與一般人的互動能力，甚至可應用在醫療和工業等不同領域的用途上。

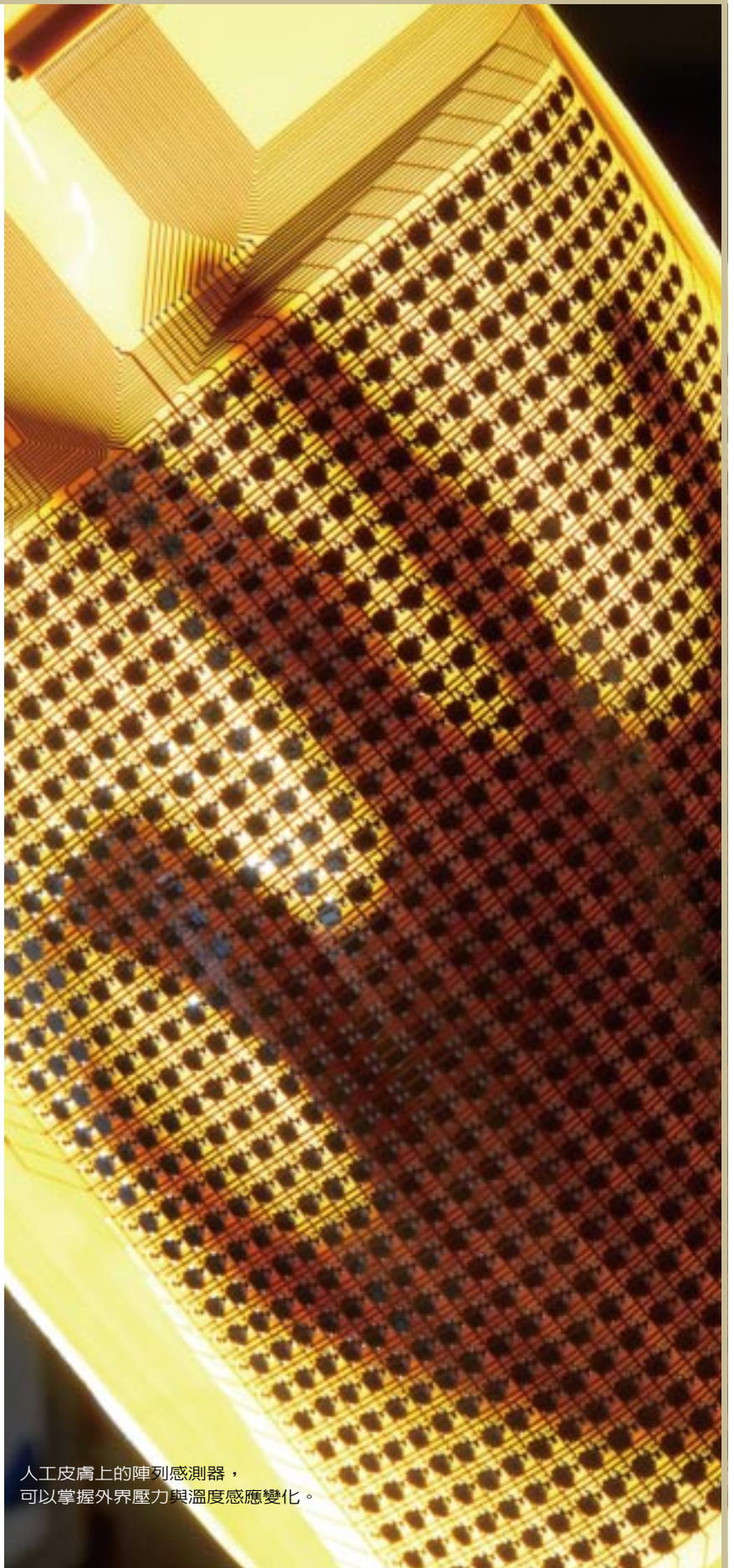
人造皮膚能辨冷熱

拍拍肩、握握手，感受到對方的友善或惡意，都是因為人體皮膚的觸覺感知發生了作用。當手裡握住一顆雞蛋時，就知道要如何施力才不會破；當氣溫下降時，就知道要添加衣物。假使喪失了眼、耳、鼻、舌等器官的功能，人類尚可存活，但要是皮膚無法感受觸覺與溫度，就等同失去了與環境協調的中介，無法判斷正確的環境狀態，也可看出皮膚在日常生活裡的重要性。

因此仿人皮膚感觸系統的目的，就是要能在人工皮膚上設置感測器，達到對外界的壓力與溫度感應變化如同人體般的狀況。

「仿人皮膚感觸及智慧化系統」計畫主持人、台灣大學機械系特聘教授范光照表示，雖然過去國內並沒有相關的投入，但是如日本、韓國、美國等國外的學校或研究機構，皆已對仿人皮膚進行研發，也給了計畫團隊一個較明確的研究指標。

由台大團隊負責的仿人皮膚感觸系統，是以陣列（array）式的感測器為開發方向。首先是軟性基材的人造皮膚，除了觸感要像人的皮膚外，還需要具有可撓性與高柔軟度，才可安裝在不規則的機器人上，同時不影響感測器的功能。



人工皮膚上的陣列感測器，
可以掌握外界壓力與溫度感應變化。

分別裝設在人造皮膚兩側的，則是外側的壓力感測器與內側的溫度感測器。由於感測器是影響感測反應與結果的關鍵，並



范光照：新世代的機器人不但功能更齊全，還會察言觀色。

且因原先所使用的材質效果不良，因此研究團隊特別自行以奈米碳纖及高分子材料混合調製新的壓電感測材料，大幅提升感應的準確率，這是一項重要的突破。另外，目前所開發的感測電路已可達 32×32 的陣列，並符合靈敏度、柔軟度、重複性、可靠度等各項要求。

工研院機械所先進製造核心技术組微奈米結構成型技術部經理張復瑜表示，一般使用在機器人身上的感測器體積較大，解析

度也較差，無法感受到細微的狀況變化；如果要做到正確的感知，就須以密布的方式，使得不同的位置有不同的感應與回饋，才可完整地控制及互動。

陪你哭陪你笑的機器人

生活中總是充滿喜怒哀樂，觀察臉部的表情變化，以了解當時的情緒反應，亦是機器人與人互動時，所須要具備的能力。在人臉及表情辨識系統的部分，范光照指出，一般在機器人的視覺功能上，已可做到尋找人臉及分辨人物，但是在解讀人的情緒上，這項計畫卻也是頭一遭。由交通大學教授宋開泰領導的研究團隊，過去也著重在人臉辨識，這次透過「仿人皮膚感觸及智慧化系統」計畫，更進一步地跨入情緒辨識的領域。

情緒辨識對於伴侶機器人，可說是格外地重要，也是互動的重要基礎之一。張復瑜解釋，以往在機器人身上無法做到情緒辨識，主要是因為沒有建立判斷情緒的方法；而在人臉及表情辨識系統的研發下，先在人的臉部設定14個特徵點，再藉由人的表情改變時，所帶動各特徵點的位移或偏離變化，以運算出目前的情緒狀態，並建立判斷情緒的邏輯與資料庫。

在以CCD或CMOS擷取的影

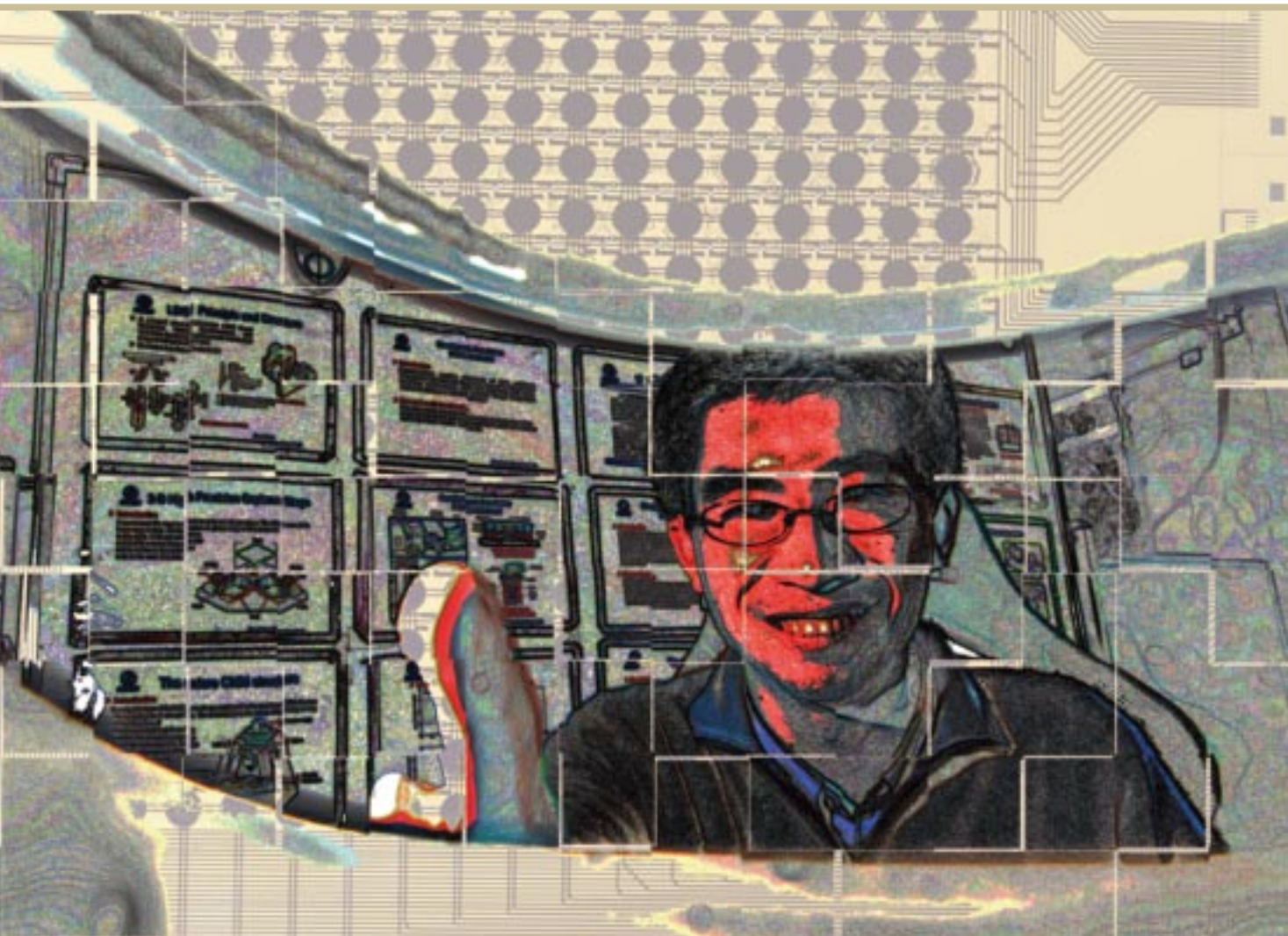
像之外，還可同時結合聲音的辨識，以提高判別的準確度。以計畫的實驗結果來看，合併聲音與影像後的辨識率，可高達87%，可辨別的情緒表情，也可多達生氣(Anger)、高興(Happy)、普通(Neutral)、傷心(Sadness)、驚訝(Surprise)等五種。

此外，這套系統還可利用SVM (Support Vector Machine) 演算法不斷學習、修正，尤其可提高對熟人的辨識率，達九成以上；而AAM (Active Appearance Model) 還可在未取得正面表情或光線條件不同的狀況下，模擬計算出較為正確的表情變化，以進行分析。

在獲得壓力與溫度的感測訊號，或是影像與聲音的資料後，透過嵌入式系統(embedded system)可以有線或無線(RFID)的方式，傳輸至智慧化系統中進行解讀與分析；並依照所設定的內容，指示機器人做出動作或發出聲音，達到最終人機互動的目的。未來甚至透過手機，就可進行傳輸與運算分析。

未來技術可多方應用

范光照表示，經過兩年來三方密集的努力與合作，「仿人皮膚感觸系統」與「人臉及表情辨識系統」這兩項技術，讓機器人的外表可以不再是硬梆梆的，同時還



未來的機器人將可以辨識人物，這個影像就是模擬機器人眼中看到的情形。

能做情境分析、和人互動，並且在技術層次上，也已媲美國外的規格及水準。

像是情緒辨識的部分，就曾受到俄羅斯科學院的注意，或許可用在理解太空人在外太空的狀態上。同樣地，若用在嬰兒身上，藉此獲知嬰兒的身心狀況，也是可能的應用方式之一。

張復瑜以日本曾研發出的小海獅機器人為例，是第一隻宣稱具有療效的機器人，原因即在於可以與人類進行互動，讓老人們

與機器人有行為上的往來，以及心理上的交流，防止身體機能退化。而機器人就好比真的有生命一般，有「人」的感覺，進入到人類的生活中。

除機器人的應用外，張復瑜認為在醫療領域也有很大的發展空間，因「仿人皮膚感觸及智慧化系統」具有互動的機制，因此作為各種復健工具或按摩用品等開發，也是非常適當的，可以知道施力的大小與位置是否恰當。

未來在技術的精進上，除了

感測器還要更小、更快、更省電，以及壓電材質再改良之外，於現在的微感測器基礎上，再增加微致動器，還將會是一項研發的重點。

范光照指出，目前的技術是屬於被動式的感測，如果再加上驅動的功能，就可成為主動式的感測與反應。這項技術在許多需要施加均勻壓力的工業製程中相當適用，當偵測到壓力不均時，就可驅動機器自動調整，也帶來更多的方便。 ■

行氣

呼吸也能寫書法 UWB讓故宮墨寶動起來

所謂的「氣」在華人文化中，一直具有深遠的意涵，不但可以養生健體，甚至在武俠小說中還可以成爲致命武器……

不過對一般人來說，「氣」代表的是一種呼吸的規律性。工研院創意中心

以媒體藝術創作「行氣」，運用超寬頻雷達技術，偵測人類呼吸吐納的韻律，結合故宮博物院典藏的宋代四大名帖，讓我們只要透過呼吸，就可以重現這四大名帖的神韻。

文 凱歌

全球媒體藝術界首屈一指的重要盛會——奧地利林茲電子藝術節 (Ars Electronica Festival)，這次充滿了濃濃的中國風！在「行動數位故宮—台灣館」中，參觀者只要靜靜地坐下，調勻呼吸，就可以化身為宋徽宗、蘇軾等宋代書法名家，在地上的投影幕重現「詩帖」、「花氣薰人」、「丹陽帖」及「寒食帖」宋代四大名帖的筆觸神韻。

此次在奧地利舉行的第二十八屆電子藝術節當中，故宮博物院以「行動數位故宮」計畫，獲邀以專館展出，而其中唯一一件媒體藝術作品「行氣」，即由故宮與工研院創意中心合作完成，成為本屆展覽最受矚目的作品之一！

工研院「行氣」作品，透過尖端科技的運用，表現出華人文化中「氣」的不同層次與內涵；長久以來，在華人文化中，「氣」的觀念建構華人的宇宙觀、醫學，乃至於對人格品評、藝術成就的賞析。「行氣」這項電子藝術作品最特別的地方，在於使用者完全不須要穿戴或拿取任何儀器，只要輕輕地坐在指定的位子上，透過UWB（超寬頻非接觸感測器）的監測系統，以低功率脈衝電波每0.1秒即時偵測參與者的呼吸，再將人體呼吸的變化，以故宮博物院書法名帖為視覺元素以及數位音樂，即時映射出來。參與者可透過自己「氣」的豐富運行，與來自東方宋代大師作品有一個獨特的對話，並與原帖比較，一窺創作者的精氣神。

Ars Electronica——指標性盛會

林茲電子藝術節為全球媒體藝術界最重要的標竿舞台，一向定位不在藝術類活動，而是尊崇藝術、科技、社會的對話，並成功成為此領域的標竿。它每年吸引全球相關的專家、學者、藝術家、科研組織的注意，長期在此觀察世界趨勢與重要發展。

在這裡的得獎作品，也往往為未來的前景開路，如美國動畫片玩具總動員 (Toy Story) 導演約翰拉薩特 (John Lasseter)，就是在這個國際平台上得獎而嶄露頭角！歷史上曾為林茲電子藝術節貢獻的名人，包括：媒體藝術先驅白南準 (Nam June Paik)、日本傑出藝術家阪本龍一，及1999年被英國《泰晤士報》評為「千年最有影響力的三十大人物」之一的人工避孕藥之父傑拉西 (Carl Djerassi) 等等，此平台的受重視，可見一斑。

事實上，媒體藝術是當代迅速興起的藝術形式，短短三十年不到，全球重要的美術館都接受了這個藝術形式。負責本案的概念發展與創意總監，同時也是工研院創意中心新概念推展組組長吳淑敏表示，媒體藝術不僅是藝術家可以表現，科技也同樣具有相當的表現角色。好的文化論述、優秀的藝術表現之外，科技的創新且適切主題的運用，是科技藝術

華人文化裡，「氣」的變化
決定了天人、物我、
虛實、生死的各種面貌。
劉正雅 攝



故宮博物院與工研院
以台灣最重要的文化寶藏結合科技，
創作優秀科技藝術作品
帶動新文化藝術發展。

舒靜琨 攝

受到矚目的重要面向。

依據這樣的評估面向，「行氣」之所以受到矚目，除了UWB科技的創新及運用，宋代四大名帖呈現出的文化意涵及藝術深度，更是將「行氣」由「科技產品」提升至「媒體藝術」的重要力量。因此國立故宮博物院在「行氣」的催生過程中，扮演了關鍵性的角色。

文化創新的企圖

故宮博物院在現任院長林曼麗的創新企圖下，以「Old is New」的願景，期望將故宮文物（舊典藏）帶動新文化藝術發展（新感動），近年來屢有佳作！在本屆林茲電子藝術節共同策展人，台北友意國際藝術公司執行長林書民教授的引介下，故宮博物院——這個台灣最重要的文化寶藏所在，和最重要的工業科技研發單位——工研院，有了這個合作的開始。此項合作，期望透過科技與藝術結合，創作優秀的科技藝術作品，成功以「行動數位故宮」專館，受邀展出。並且希望能為故宮博物院未來在國際邀請展

覽裡，為古文物的展演，創造全新的展品與展出型式。

2007年因故宮博物院提供的珍貴文物的授權，使得工研院創意中心創作的「行氣」作品，占得機先，引起與會者高度的注目與討論。然而，展覽所在地林茲（Linz）並非觀光城市，林茲電子藝術節觀眾均是對科技、藝術、產業高度關注的特殊族群。林茲電子藝術節的觀眾，不論來自媒體、藝術界、學術界、研發機構，多半是長期關注此平台的專業人士，見多識廣，是極不易取悅及獲得肯定的族群。

因此，「我們的作品是不是達到國際水準？是整個計畫團隊最最關心的事！」吳淑敏指出，從華人文化找靈感、有故宮的寶藏與知名度，以及工研院的多元科技，我們似乎是擁有許多先天的優勢；但是事實上，發展出一個好的概念、為故宮文物創新藝術形式與新的感動、且讓科技的應用能既巧妙又切合主題，並且成功整合與實踐，誠屬難事。

還好在為期七天的展覽中，「行氣」在來自全球的一百餘件傑出作品中，仍然吸引了各國專業人士的目光聚焦。「Fantastic、Excellent、Amazing……聽到參觀者這些讚嘆，以及歐洲著名的互動科技或藝術機構甚至提出邀請另地展出之約，我們整個團隊是又驚又喜！」吳淑敏談到參展時的回響仍是興奮不已。

「行氣」技術總監林倉互談到近年來他觀察歐洲媒體藝術的心得，他認為在這幾年互動藝術的發展上，在影像和聲音的操作到了一個極致之後，除了新科技與新材料的探索與應用，作品主題思維的深化也亟思突破。因此，當「行氣」以探索內在世界運行的「氣」，引導觀眾體驗身體內的小宇宙與承載萬物的大宇宙的微妙平衡——不同於其他的互動作品，觀眾的參與仿如是主宰虛擬世界的上帝。行氣的互動設計，不同於一般互動藝術或電玩常見的競爭性或比較，而是透過觀眾的和諧，共同完成體驗，深化表現「天人合一」的文化思維。「這件作品的確會被視為本屆眾多作品中的一股清流，」林倉互很有信心地說道。

科技與藝術的對話空間

前瞻未來，工研院須要發展媒體藝術，和社會學家、藝術家、文化界人士對話嗎？意義何在？科技研發組織參與媒體藝術的創作，除了組織形象的意義，能為科技的研究帶來什麼效益呢？

吳淑敏認為，前瞻科技在發展之初，一個很大的挑戰就是尋找未來的應用場域。「藝術家」可以說是科技的極端使用者，創意中心成立之初，即在主任薛文珍的領導下，從「技術支援」開始與藝術家有不同的合作和激盪。工研院前瞻科技是不是可以運用這樣的計畫型態，作為無疆界想



以工研院UWB技術
偵測書法家李蕭錕教授臨摹名帖時
的生理狀態，
得以一窺書法家創作過程。
侯佩君 攝



蘊藏豐富文化精神的多媒體作品「行氣」，展現藝術+科技的精神，實現媒體藝術創作的最終目標。

朱宇明 攝

像的場域？」文化藝術類型的平台，除了持續拓展國際對話與溝通的舞台，」吳淑敏建議，「對內也可以是工研院院內跨科技領域，前瞻科技的合作與對話平台。」

林書民教授表示，林茲電子藝術節曾提出媒體藝術最理想的遠景是由「藝術」、「科技」兩種人能手牽手一起完成創作。慢慢地，在奧地利未來實驗室（Future Lab）的發展與展現中，這兩種人就似乎融合為一種人，彼此能了解、運用對方的專長。工研院在這個案子的表現上，似乎已證實這樣團隊已然成形。

再者，一個成功的作品，未來仍可以持續在國際間推廣形象與技術，而參展的所需經費均由邀請單位支付，借展或作品賣出亦可帶來收入。不論從那個角度觀察，似乎都值得企業界、政府、研發組織來參與。事實上，日本與韓國，均有企業界已關注與投入相當一段時日了，因此，藉由此次「行氣」在國際社會的大放異彩，也期望能夠引起台灣社會更多的關注和啟發。

作品介紹

行氣 Flow of Qi

整個作品發展一開始，即以美感經驗的優先，達成藝術表現的前提下，希望透過科技，創造文物與現代人的新對話關係，創造觀眾與文物間個人化、私密的連結。提供全感官科技體驗，讓觀眾完全不須配戴感測元件，是選擇應用科技的基本要求；接著，就是發展作品的主题，讓藝術與科技，落腳在一個具有啟發與論述的基礎。

概念說明：

氣的觀念，多面貌影響華人的文化，不論雅俗，從宇宙觀、醫學、藝術、乃至人物品評。它是「宇宙觀」的基礎，天地萬物本一氣，「自其變者而觀之，天地曾不能以一瞬；自其不變者而觀之，物與我皆無盡藏」。「氣」的變化，決定了天人、物我、虛實、生死的種種面貌。

「行氣」的中文意義，一方面它是最早的氣功名字，一方面又是書法藝術中常常談論的書法家所留存在書筆間的精神氣度，更生活化的解釋就是：呼吸。

英文名“Flow of Qi”則讓國際的參訪者，用簡單的三個互動策略來體驗華人文化中「氣」的不同層次：用自然呼吸觀看自己的內在世界、用控制呼吸的方式去感受不同名帖間的差異（不同書法家的節奏）、以及透過必須與他人合作完成書寫的過程，品味「天人合一」的哲思。體驗「行氣」，不只是個人生命當下的軌跡，在華人哲學裡，也正是參與、影響天地化育的一部分。

互動設計：

這個作品的互動設計，運用「陰、陽」的觀念，從乾卦的卦辭「自強不息」、坤卦的卦辭「厚德載物」，將複雜、瞬息萬變的呼吸，分析為：呼吸的速度（前進的動能）與呼吸的深度（承載的位能），再將此二個數值，回饋在書法的視覺表現：一位以呼吸的速度來控制書法的行進，另一位以呼吸的深度來影響書法的濃淡；至於在音效的部分，則用「音頻」與「音量」來設計與表現，一貫地呼應陰 / 陽。

本作品必須由兩位觀眾合力完成，目的即在促使觀眾處在「無法主宰一切的狀態」下，促使觀眾對作品背後的哲思進行討論。Ars Electronica 大會主席及奧地利 Future Lab 負責人 Gerfried Stocker 表示，他每天聽到許多重要人士談論「行氣」，都是非常正面的評價。這個作品表現出超凡的美感、敏銳的互動以及人文的深度，更令人讚嘆的是科技與藝術的巧妙結合，使得古老的書法藝術有了新生命，讓這些故宮寶藏帶給歐洲人一種全新的感動。（吳淑敏）



須由兩人共同完成的「行氣」，傳達自強不息和「人無法主宰一切」的調和意涵。
劉正雅 攝

Flow of Qi 讓國際參訪者體驗「氣」的不同層次以及品味「天人合一」的哲思。
劉正雅 攝





「行氣」不只是
個人生命當下的軌跡，
也是參與、影響天地化育
的一部分。

劉正雅 攝

後記

科技與藝術的巧妙結合

目前「行氣」已接獲韓國第五屆首爾國際媒體藝術雙年展「The 5th Seoul International Media Art Biennale (Media _City Seoul 2008)」的邀約，經過第一波策展人的推荐，由70位國際知名藝術家評定為Top 10，正式確認邀請「行氣」作品在2008年九月到韓國首都首爾美術館展出。

SIGGRAPH ASIA 2008的Art Gallery and Emerging Technology的主席Tomoe Moriyama也在林茲的展期間，三次來訪展場，並親自來台，正式提出邀請「行氣」在2008年第一屆SIGGRAPH ASIA當中展出。

SIGGRAPH是ACM SIGGRAPH組織的電腦圖形學年度會議，創始於1974年，一向是電腦圖學與互動技術的重要盛事。過去的SIGGRAPH主要在美國各主要城市舉辦，2008年的SIGGRAPH將首度分成兩塊，除了原有的年度盛會之外，另外增加SIGGRAPH ASIA 2008，預計將於十二月分在新加坡舉行。

SIGGRAPH分為好幾大項，包括Papers（論文發表，幾乎這個領域最頂尖的研究都會在這裡發表）、Art Gallery and Emerging Technology（藝廊與新興技術）、Electrical Theater（電腦動畫的競賽，近年很多好萊塢最新的電影、動畫或廣告都會來參賽）、以及最新技術展覽和專業的課程，目標是針對專業人士及廠商等。

SIGGRAPH ASIA 2008的網站寫著：

科技已經普及於我們的日常生活與經驗中，

SIGGRAPH ASIA 2008將以誘發思考的作品為號召，發掘

開創性的構想，提出當代議題，互動地讓觀者致力於新發現，

並激發他們的智能與創造力。在Art Gallery項目

歡迎各種類別的作品，包括印刷、互動式、網路、裝置性、音樂、數位公眾藝術、教育性題材，以及2D、3D或4D的科學作品。

而Emerging Technologies則是在尋求高度原創的作品，類別包括：

虛擬實境與混合實境、人機互動介面、隨處存在的IT產品、工具、高畫質電視HDTV、機器人，以及

任何把科技應用在新奇與令人驚異的場域的作品。

這段話與此項邀約，有如為「行氣」的成績，下了一個正面的註腳。

此外，東京現代美術館刻正邀請「行氣」以個展方式，於新闢的亞洲焦點區(Asian Feature)展出兩個月。「行氣」的藝術價值，已經受到全世界的矚目！（吳淑敏）



探尋書法中的精·氣·神

華人認為「文如其人」、「畫如其人」，為揣摩書法家當年的創作，這個計畫邀請台灣當代書法家李蕭錕教授臨摹故宮博物院珍藏的書法名帖，並實地全程偵測書法家生理狀態，包括：呼吸、心跳、心跳變異率、膚電及運筆的加速度，加以分析、了解書法家創作的過程。

蘇東坡、黃庭堅、米芾、趙佶(宋徽宗)的曠世傑作，透過當代書法家臨摹及科學分析，「行氣」作品穿越時空，提供當年書法家「精、氣、神」的想像，讓現代人透過自己的呼吸親近、感受不同書法家筆畫間的生命律動。(吳淑敏)

圖 國立故宮博物院提供



寒 | 食 | 帖

人物、作品介紹：

蘇軾(1036—1101)，四川眉山人，字子瞻，號東坡，曾被控以文字訛謗君上，被貶黃州。東坡一生，宦海浮沈，命運偃蹇，於文學藝術卻有不朽之地。

〈黃州寒食詩〉作於1082年，書當在此後。詩是東坡自己明顯有悲奮感情的文詞，字裡行間也就隨著文詞不同的情緒波動，有所節奏變化。就行草書言，字形可大可小，較有自由變化，蘇東坡自謂字體「短長肥脊各有態」，在這卷書法裏字體的大小組合，揖讓進退，乃至於如「年、中、葦、紙」諸字，最後一筆直下成一長豎，在布白與行氣以至於整篇的章法形成一特殊行間布白。蘇書為宋代「尚意」書風的代表人物之一。(王耀庭)

內容摘自

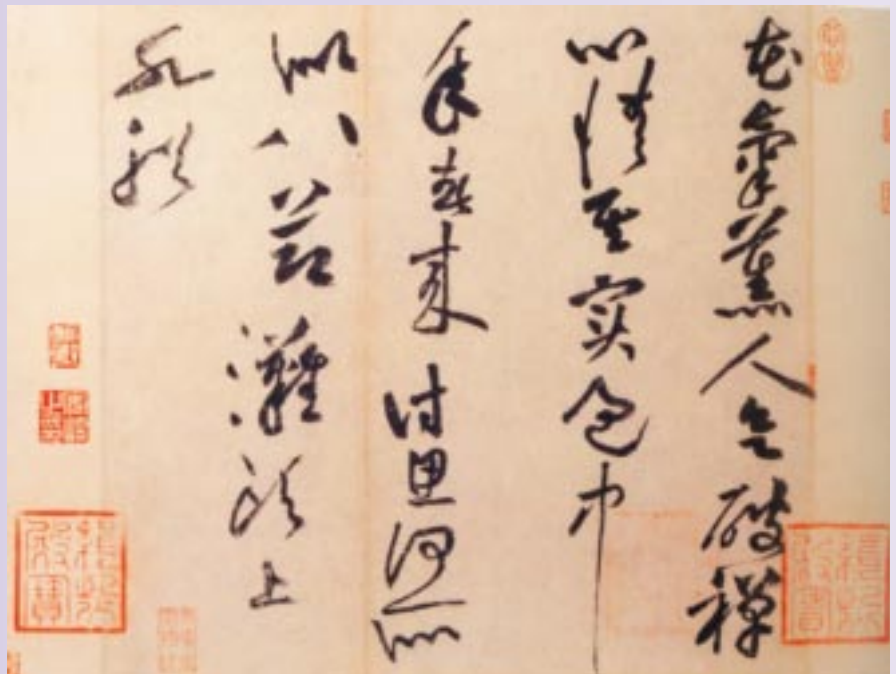
故宮官網——典藏精選(首頁 > 典藏資源 > 典藏精選 > 書法 > 寒食帖)

http://www.npm.gov.tw/zh-tw/collection/selections_02.htm?docno=121&catno=17

花 | 氣 | 薰 | 人

人物、作品介紹：

黃庭堅（1045－1105）字魯直，號涪翁，江西分寧人。與張耒、晁補之、秦觀同游蘇軾門，世稱「蘇門四學士」，尤長於詩，與蘇軾齊名。書法淵源多種，主要受顏真卿、蘇軾和南朝刻石〈瘞鶴銘〉影響，紹聖元年（1094）貶黔中，見懷素草書〈自敘帖〉，受到很多啟發，用筆趨於圓勁，多連綿草勢。這件書蹟無款印，原是附在元祐二年（1087），寄揚州友人王鞏二詩之後，今已單獨成一帖。用筆剛強挺健，墨色有濃潤枯澀的變化，是一件難得的小品。（何傳馨）

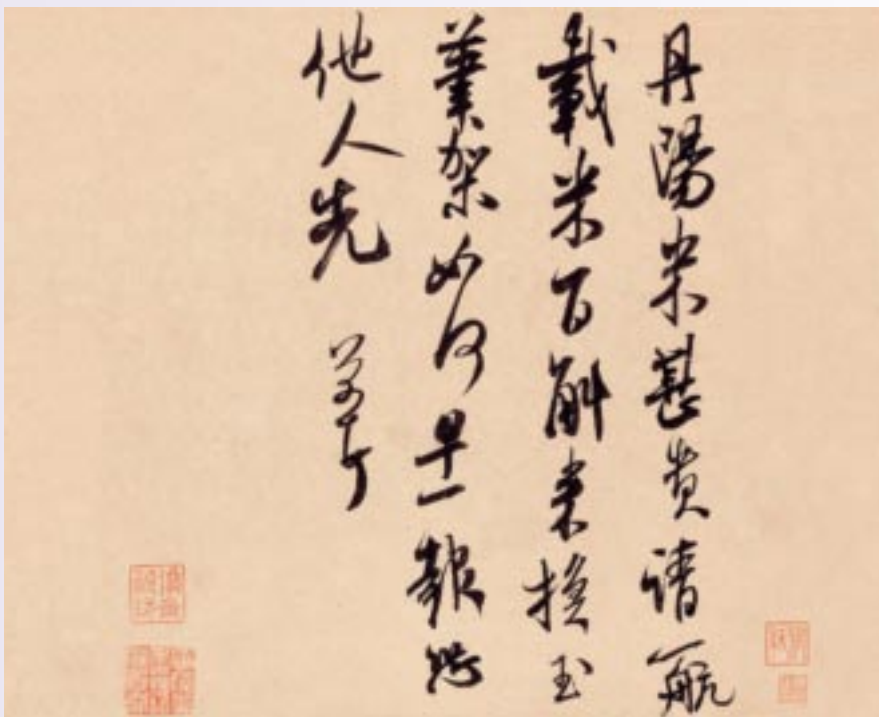


內容摘自
故宮官網——典藏精選
(首頁 > 典藏資源 > 典藏精選 > 書
法 > 花氣薰人帖)
http://www.npm.gov.tw/zh-tw/collection/selections_02.htm?docno=123&catno=17

丹 | 陽 | 帖

人物、作品介紹：

米芾（1051－1107）是北宋後期重要的文人藝術家及鑑賞家。他的出身與前代從科舉進入仕途的士大夫不同，由於母親曾服侍英宗后，以此關係恩蔭入京，補為祕書省校書郎。擔任公職三十七年間，奔波南北各地（桂林、長沙、杭州、揚州、潤州、河南雍丘、江蘇漣水、真州、安徽無為、江蘇淮陽），每個地方任職時間都不長。不過因為宦游廣泛，有機會與當權朝臣、地方官員、皇家宗室、文學家及書畫家交往。他的仕宦經歷中的順、逆境，也與書法繪畫創作緊密結合，建立了新的文人藝術家典型。



內容摘自
 故宮主題網站
 米芾的書畫世界<http://tech2.npm.gov.tw/mifu/>

詩 | 帖

人物、作品介紹：

宋徽宗（1082－1135），姓趙名佶，宋代第八位皇帝，生活奢華，致使成為亡國之君，然性好書畫，且稟賦極高，書畫無不精工，並善體物情，花鳥畫描繪，刻劃入微，尤為擅長。主導北宋晚期畫院，影響中國繪畫至鉅。宋徽宗書法，自號「瘦金書」，特徵是筆畫細瘦，在轉折處，將藏鋒、露鋒、運轉、提頓等痕跡強化並保留下來，那就成為瘦金書的基本筆畫架構。如寫一橫，起筆處是尖，先斜下，而後橫行，收筆留有一頓點，即是特點之一。結體雖楷，而整體運筆，大都直來直往，飄忽快捷，似行如草。（王耀庭）

內容摘自
 故宮官網－典藏精選（首頁 > 典藏資源 > 典藏精選 > 書法 > 詩帖）
http://www.npm.gov.tw/zh-tw/collection/selections_02.htm?docno=125&catno=17&pageno=1





林曼麗希望藉由異業整合的力量，讓80歲的故宮未來能擁有不斷跟當代人對話的能力。
黃菁慧 攝

國立故宮博物院院長 林曼麗

尋找與當代人對話的能力

文 邱莉玲

如果讓二條平行線產生交集，那種 $1+1>2$ 的創新力量，很可能會超乎你的想像！

自上任之後，林曼麗就積極展開所謂的「Old is new時尚故宮」計畫。一開始結合年輕人的創意、美學與古老文物對話，找來設計達人、新銳設計師為故宮設計商品；甚至循國際化腳步，與義大利品牌Alessi合作，把宋代「嬰戲圖」的人物變身為時尚逗趣的公仔；以及企圖拉進與Y世代學子的距離，舉辦「摩登T恤設計大賽」詮釋故宮精神等。一步步讓外界去感覺，故宮也可以跟時尚產生聯想、和設計創意相關，可以穿上身、帶著走，從奢侈品變成大眾生活消費品。

到現在，眼見科技數位化不斷進步，多媒體、數位藝術快速發展，讓故宮結合台灣科技業的優勢創造新生命，往更多不同方向去擴散，自然成了她的下一步。所以當工研院找上門談合作，企圖結合科技和藝術文化，又激發了故宮創造新生命的其他可能。

而對工研院來說，這樁異業合作案有助於把冰冷艱澀的科技轉換為生活快樂的科技，進一步發揮在產業應用上的無限想像，以及為產業探索下一個市場契機時，提供新的觀點和嘗試。

不過有時，要讓科技和藝術文化結合，並非一件容易事。尤其在台灣，過去這二條平行線極少有交集，現在若要緊密地纏繞纏繞，過程中少不了雞同鴨講、各有堅持的衝突或矛盾。

儘管文化加產業屬於高難度的挑戰，林曼麗仍堅持，這是故宮未來會繼續走下去的路。主要理由有二個：一來故宮是國家、公益的資源，有義務成為文化發展的能源和底蘊；二來故宮沒有充沛的資源，如果不引進企業資源，無法做出規模化的作品。以「行氣」來說，便是她向國巨科技公司基金會募款，取得前往奧地利電子藝術節展覽的相關花費。

林曼麗也期待結合更多的多媒體創作藝術家，找到更好的科技軟硬體與途徑。因為「古老的內涵加上前衛先進的科技，可以講出新的故事，」這是林曼麗心頭最大的挑戰之一，借助整合異業、異質，80歲的故宮希望未來能擁有不斷跟當代人對話的能力。

【技術大解密】

UWB超寬頻非接觸監測技術 「無線」創造「無限」可能

無線 (wireless) 科技的發展, 已為人類生活帶來不一樣的風貌; 行動通訊、電腦網路, 或是RFID的利用, 使得資訊的傳遞與溝通更為快速有效, 也為各種產業創造了提升的契機。近年來由工研院領先全球研發的「超寬頻非接觸監測技術」, 更打破頻寬與接觸性上的限制, 未來的廣泛應用前景可期。

文 魏茂國

現今於商業市場上所使用的無線技術, 無論是藍芽或Wi-Fi等, 主要的發展應用還是受制於頻寬, 使得許多量大或質高的資訊及檔案, 無法得以快速地傳輸; 例如在電腦網路或手機上觀賞視訊, 就因為頻寬受限, 使用者無法欣賞到更高畫質與聲音的影片。

若從名稱上來看, 「超寬頻非接觸監測技術」即具備有「超寬頻」與「非接觸」兩種特性。其中「超寬頻」就是解決目前資訊用途短距傳輸的關鍵, 同時也是Intel等國際大廠持續投注資源的重要技術, 以及多數人所了解及認知的應用範圍。

將「超寬頻」導入民生

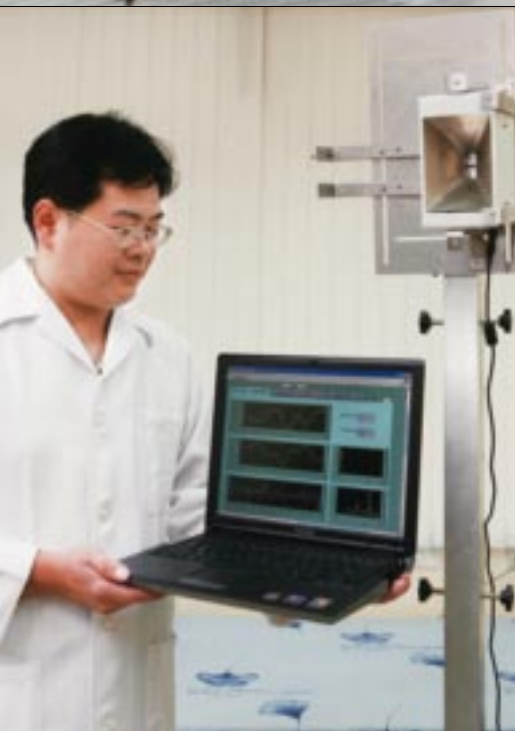
事實上, 超寬頻技術過去在軍事探測等特殊用途中, 已有不短的發展時間。尤其是在軍事方面, 可以用於雷達, 來偵測空中的不明飛行物, 並與防衛系統結合、避免危險侵入; 或者用於探測地底下的不明物體, 如地雷, 以保障人員生命安全。另外, 相同的技術也可探測牆內或是牆壁另一面的狀況; 例如在警用時, 就可藉此觀察隔壁房間內的人數與位置, 以利攻堅等行動。

「超寬頻非接觸監測技術」計畫主持人, 工研院量測技術發展中心陶德和博士解釋說, 雖然超寬頻技術已使用在軍警等特殊用途上, 並且也有相關的產品, 但應用上仍受侷限, 或是不夠普及。因此, 除了資訊的用途之外, 工研院主要的投入及研發方向, 是希望能利用超寬頻的技術, 進行人體參數的監測, 以及更多的民生用途。

若是從技術基礎的來源看, 工研院自2001年起, 便和擁有超寬頻技術

工研院與俄羅斯莫斯科
航太技術大學合作將「超寬頻非接觸
呼吸與心跳監測技術」
帶向新紀元。
蔡鴻謀 攝





超寬頻技術有
體積小、耗電少、成本低等優點，
極適合用於各種民生用途。

蔡鴻謀 攝

與軍事發展背景的俄羅斯莫斯科航太技術大學（MAI，前身為莫斯科航空學院）合作，就是想要將超寬頻的技術，從傳統軍事為主的領域，積極轉為民生方面的開發使用，由工研院提供創新應用的內容與想法，以領先全球、創造商機。

陶德和指出，超寬頻技術具有體積小、耗電少、成本低等優點，因此相當適合用於各種民生用途上，如以可攜式的儀器和電池的供電方式，就有很大的應用及發展潛力。目前工研院的主力開發方向，即著重於居家照顧及主動行車安全領域，例如早產兒心臟及呼吸功能監視設備，車輛駕駛疲勞偵測系統等。

「非接觸」帶來使用便利

目前一般使用於量測身體狀況參數的生理監視儀器，皆須要以有線的方式，將感測器聯結於患者的身體上，或黏或夾，長時間下來對病患而言，其實是相當不舒服的，有時還會造成皮膚過敏潰爛的症狀，深深影響病患的行動與生活。而「超寬頻非接觸監測技術」的另一項特點，就是透過「非接觸」的方式進行監測，因而大幅地增加使用上的方便性及完全免除對於病患之傷害。

陶德和表示，過去工研院也曾與國內廠商合作開發傳統型式的生理監測器材，但是在開發的過程中亦發現，由於其中的關鍵技術皆掌握在國外大廠手中，同時儀器本身的技術發展層次也已經相當成熟，因此僅能做一個技術上的追隨者；對於台灣的產業或廠商來說，市場又被少數國際品牌壟斷。因此便決定尋求突破，引進更新、更能掌握的前瞻技術。

以「超寬頻」的方式，可達到「非接觸」的型態，以便占得市場先機。在多數人對於一般生理感測儀器都會感到不適的狀況下，更不用說是身體功能尚未健全的早產兒。因此，如果能應用「超寬頻非接觸監測技術」在量測早產兒的生理參數上，將可減緩早產兒的不適。即使是用在一般病患的身上，也可以得到很不錯的效果；像是有睡眠問題的患者，就可用這樣的減低身體干擾方式，測量出睡眠時的生理狀態，以供診療依據。

陶德和進一步指出，「超寬頻非接觸監測技術」應用在生理參數的量測，其量測原理是基於都普勒效應，向待測者發出低功率脈衝電波，從身體器官運動或收縮振動時的頻率取得訊號，可以有效達到精準度，並且不受待測者的姿勢限制。此外，目前工研院也與國內的長庚兒童醫院合作，投入臨床試驗已近三年，同時預計今年即可小規模量產，並推廣到更多的醫院進行測試，以造福更多病患。

由於「非接觸」的創新優點，「超寬頻非接觸監測技術」的民生應用，就

有許多可能與想法如雨後春筍般地出現。

廣泛應用潛藏商機

像在醫療方面，因為具備體積小、可攜帶的特色，因此還可以開發與手機結合之隨身裝置，用來測量記錄心律的變化，對居家照護相當有幫助。或是還可與遠距傳輸技術結合，一方面提供醫院與醫師適當的資訊，另一方面則當有危急狀況時，還可發出警示訊號，以通知相關人士行動處理。

同樣的隨身攜帶優點，還可應用在相關的運動器材上。陶德和說，以目前測量人體運動時的心跳為例，須要將胸帶緊綁在身上，才可有效抓取訊號，既不舒服、又不方便；若是用手錶般的超寬頻非接觸監測儀器繫在手腕上，就可以偵測並顯示及記錄心跳次數，還可適時地警示，以免運動超過身體安全負荷。

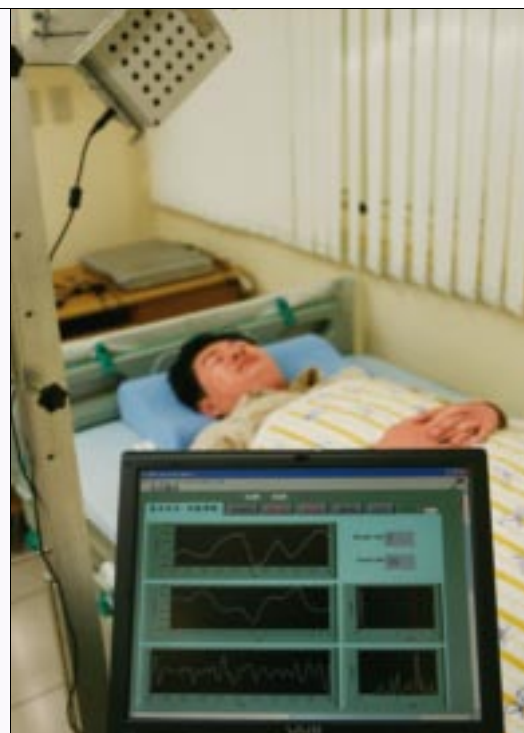
除此之外，應用在汽車電子領域，也是一項相當有利的發展。對於車輛駕駛來說，如何能夠偵測到駕駛者的疲勞狀況，並及時發出警訊、避免車禍的發生，是許多車輛電子設備廠商亟欲突破的技術。陶德和表示，目前市場上尚未有較完備的方式，如用CCD攝影機來觀看駕駛人眼睛的閉合程度，仍有不少障礙與缺點待解決；而「超寬頻非接觸監測技術」則是透過生理狀況來掌握駕駛的疲勞狀態，可在駕駛進入瞌睡狀態前，就先偵測到生理的反應，並提前預警，更有效地防止意外，且不受監測角度的限制。

而在車輛行駛的部分，「超寬頻非接觸監測技術」還可用來進行車距的量測，例如與前後車的間距，或是當超車與變換車道時，若是與側道車輛太過接近，就可提出警告，以避免因後視鏡死角所造成的危險，提供更高的行車安全。

以技術滿足市場需求

不論是醫療或是車用電子的用途，「超寬頻非接觸監測技術」都已得到產業界的認同，甚至與工研院進行開發合作。工研院更與莫斯科航太技術大學及歐洲 Micro Impulse 科技公司等，共同成立了跨國性的「超寬頻生理感測策略聯盟」，積極投入醫療領域的開發應用，估計未來全球電子醫療方面的市場就有600億元。

陶德和說，「超寬頻非接觸監測技術」是以未被滿足的市場需求出發，再以良好的技術基礎支援，因此能創造優勢與區隔，也能布局更多、更廣的專利，為國內產業創造先機。 ■



UWB的非接觸監測，大幅增加使用方便性，也能免除對病患造成的不適。
蔡鴻謀 攝

紅電醫學科技 在市場中創造商機與利基

隨著醫療電子產品在醫療器材的市占率越來越高，醫電市場已然成為全球電子產業新興戰場。在醫材設計開發上經驗豐厚的紅電醫學，挾著洞悉市場需求優勢，以專業醫療的角度投入醫材研發，要改變國內中小企業不擅研發的刻板印象，也要打造台灣醫電產業成為明日之星。

文 葉芷嫻 攝影 鄒福生



紅電醫學總經理謝治緯，期望藉由對市場的熟悉度，創造新一波成長動力。

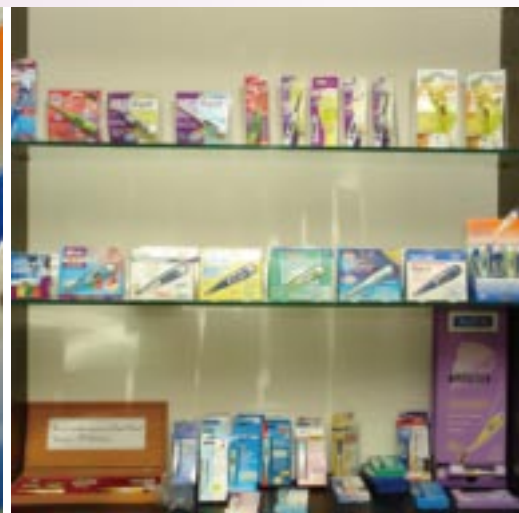
才剛踏進紅電醫學科技公司的會議室，身旁展示櫃裡各種造型可愛、風格獨特的彩色電子體溫計，立刻就讓人眼睛為之一亮：體溫計居然也有這麼多采多姿的面貌。

一掃傳統水銀體溫計予人單調、冰冷的刻板印象；近百支五顏六色的電子體溫計，不僅給人一種輕鬆、活潑的親近感，海綿寶寶和各種迪士尼卡通人物造型的溫度計，更令人忍不住想上前一探究竟。

在這些琳瑯滿目的商品裡，不論是為了讓兒童甘心完成體溫測量，而在體溫測定後提供播放音樂功能的音樂體溫計；或是專為狗狗使用而設計出的動物體溫計，都令人在莞爾一笑的同時，也不禁為其如此貼心的設計感到折服。

「差」之毫釐就是關鍵

紅電醫學多年來一直深耕國際市



和傳統水銀體溫計的冰冷調性不同，色彩繽紛的電子體溫計讓人忍不住就想親近它！

場，並以其主要產品——電子體溫計和各大知名醫療器材公司合作。其設計開發的各式各樣電子體溫計，除了造型多變，在機身與量測裝置上都十分符合安全與精準的基本要求，可說是從內到外一點都不馬虎。

或許很多人會好奇，這樣一支小小的電子體溫計，如何能成為公司的重要販售商品？

其實，越簡單的東西反而才是越不容易做到最好的。紅電醫學科技總經理謝治緯表示，「電子體溫計雖然不是什麼很難的技術，但要做到最好，必須很注意小地方。」因為，勝負的關鍵往往就在零點零幾的細微差距中被決定。

的確，在醫療過程中，高燒的體溫度量僅是相差0.1度，就能影響用藥與否的決定，可見測量對於後續診治行為的影響至為關鍵，而電子醫材產品能否測得精確，自然也成為判斷產品好壞

的分水嶺。

目標：全球市場

事實上，不論是醫療認證或自訂安全測試規格，紅電醫學的目標很清楚，就是全球醫材市場。所以，紅電和其他公司很不一樣，「我們打從開始就是從醫療的角度出發，」謝治緯篤定的說。

紅電醫學深知，醫療器材要行銷世界各地，就得通過最嚴格的醫療認證。也就因為抱持著這個信念，公司的整個品質系統皆通過ISO 13485認證。紅電醫學科技總管理處處長杜文宏強調，「ISO 13485好比是醫材界的ISO 9001，」從材料、研發、管理制度到製造工廠都需符合醫療器材認證的規範。

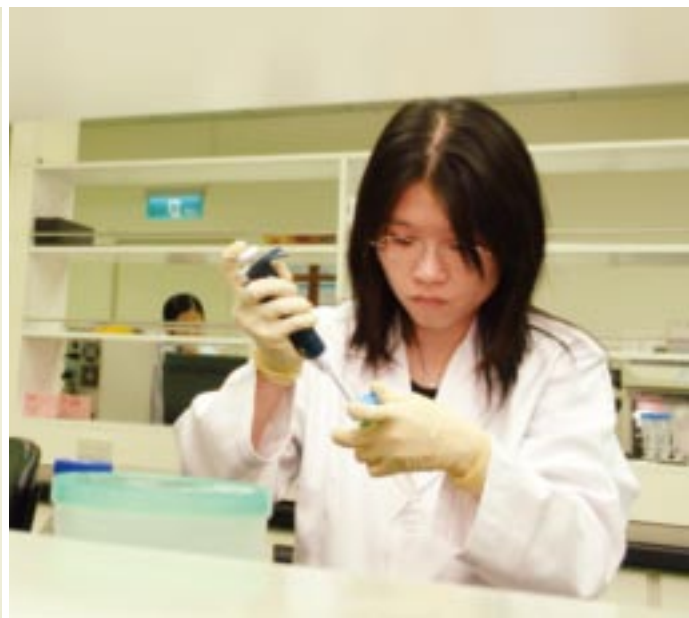
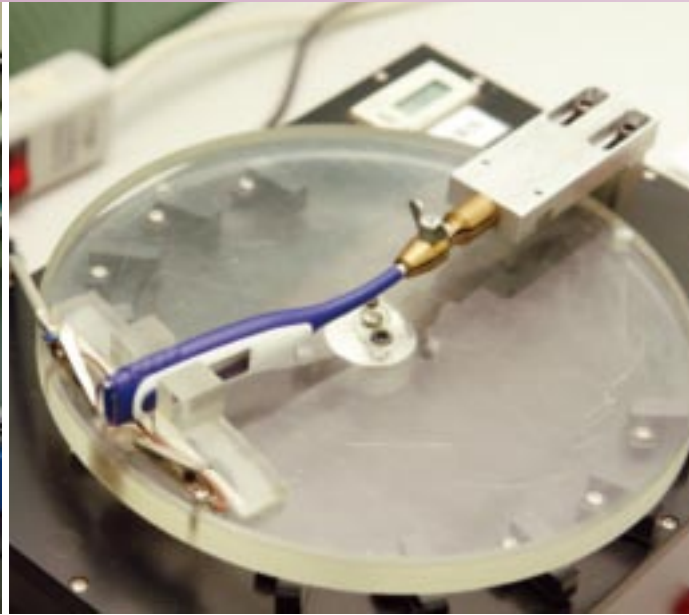
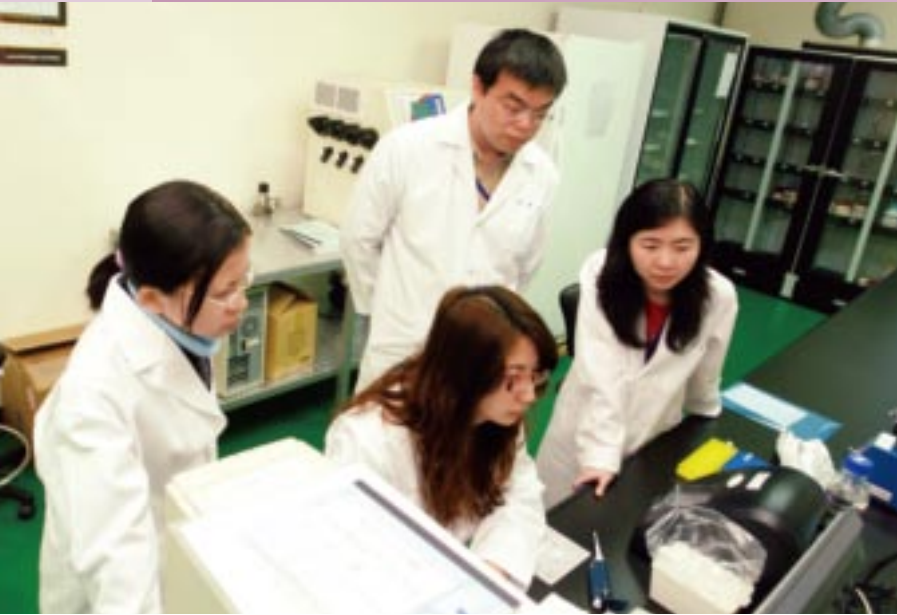
紅電醫學還自訂電子體溫計的安全檢測項目與標準。「像是彎曲度、耐折性、按鍵使用故障率、電力壽命長短等，我們都自己設計測試機台加以估算。」謝

治緯認為，不論客戶是否要求，企業都該提出這些具體數據，說明產品的品質與特性。甚至，「這些測試項目，往後可能變成新加入者必須依循的基本規範。」紅電醫學相信，企業自己先做這些測試並主動提供資料給客戶，不僅可以讓自家產品深得客戶信賴，也希望可以為後進同業創造好品質的良性競爭。

需求就是市場

除了在電子體溫計上，可觀察到紅電醫學的細心與嚴謹，從洞悉市場需求這一塊，更可以發現紅電醫學因為在每個環節上都十分仔細，因而能讓處處都是商機。

在長期與歐美知名名牌客戶的合作過程中，紅電醫學不只看到客戶需求，更深入看見值得投入開發的產品。電子體溫計的「一次性使用耗材」就是在這種情況下，成為紅電醫學繼電子體溫計之後另一項新開發的商品。



從電子體溫計到體外生化檢測儀器，紅電醫學要投入更多研發再創新商機。

所謂哪裡有需求，哪裡就有市場。「一支電子體溫計，平均一年約可用掉 50 個包覆性的耗材，需求量足足比電子體溫計大了至少 50 倍。」謝治緯強調，一直以來，紅電醫學為了與歐美女大客戶合作，對該區的醫療產品需求調查相當清楚。因此，可以發現市場對於電子體溫計的一次性耗材需求量相當大；而且，市

場上只有來自美國和瑞典的供應商，在僧多粥少的情況下，切入電子體溫計耗材市場確實是相當值得的投資。

突破自動化關鍵技術

然而，在紅電準備進入一次性的耗材製造市場時，卻也立刻面臨到精密化製造的難題。

「只是兩個塑膠片熱熔在一

起，看來很簡單，但以百萬次生產計的基本要求來看，快速、大量還要有穩定的密合度製造能力，難度非常高。」謝治緯說，一次性耗材要不能滲漏、不可以過厚，加上邊緣熔合相當細密，要在自動化量產過程中精確對準，生產的「技術設備」扮演了關鍵的角色。

曾經嘗試購置國外生產設備

未果，紅電醫學經過多方尋覓和評估後，找到了工研院機械與系統研究所，協助他們開發自動化的精密生產設備。

「精密製程有相當的難度，也需要實驗檢測，這些問題工研院都能幫我們解決。」工研院從精密度、製程到模具設備，以及相關的檢測實驗上，都具有相當豐富的研究經驗與技術能力，為一次性耗材的高度自動化製造設備提供了最強的研發後盾。

謝治緯認為，由紅電醫學開出需求規格與工研院一同合作開發，這樣的投資相當划算。因為紅電知道哪裡有需求，也知道客戶在哪裡，問題只在於能不能做出可和歐美競爭的高品質一次性使用耗材。更何況，「好品質的體溫計，還要搭配好的耗材才算完美，」以電子體溫計與一次性使用耗材兩大商品搭配販售，未來能發揮的高商業效益自然不在話下。

看好體外診斷市場

除了在電子體溫計相關產品項目以外，紅電醫學也正在積極拓展另一個產品線——體外生化檢測儀器。

同樣因為掌握市場特性，紅電醫學觀察到歐美中小型醫療診所其實是有檢測病患檢體的需要，因此，能讓診所達到先行檢測目的之體外診斷，是將來一塊

很重要的市場。

紅電醫學決心跨入研發簡易的快速生化檢測平台，預計藉重工研院醫療器材科技中心在體外生化檢測儀器的研發能量，合作開發可測多種指數的快速反應生化檢測器。

另外，考量體外診斷儀器價格稍高，且是新興產品，因此初期的產品定位是以醫療診所為目標對象。「目前的問題其實是因為關鍵零組件取得不易，使得造價成本較高，」紅電醫學評估，待未來關鍵零組件價格降低之後，或許能進一步推入居家照護市場。

從客戶需求找商機，藉此關係平台行銷新產品，是中小企業拓展獲利規模的利基。

醫電產業 根留台灣新選擇

紅電醫學不是一家大型醫材公司，擁有的商品種類也不是最多，但憑著與國際合作伙伴長期培養的行銷業務關係發現商機，並以這些關係平台作為行銷新產品的行銷策略，是紅電醫學奮力研發新產品與拓展獲利規模的最大優勢，值得國內其他中小企業借鏡。

根據日商環球訊息有限公司（Espicom Business Intelligence）

的統計預估，2010年全球醫療器材市場規模將突破2,000億美元，其中全球醫療電子市場將從2005年的639億美元，升高至2010年的825億美元，直逼醫材市場規模的一半。為了迎接這波醫電產業的熱潮，台灣知名電通企業無不積極加入醫電產品的研發行列，希望藉此創造企業下一波的成長契機。

不過，由於醫電產品是醫療器材，除了須向衛生機關登記報備、接受查驗之外；還須通過特定電性安全規範驗證，整體來看，一般企業要進入醫電市場的障礙較多。相較之下，非電子科

技公司出身，以醫材製造公司起家的紅電醫學異軍突起，從過去累積的客戶群裡掌握醫電市場趨勢，積極為自己在醫電市場搶占領先位置。

「歐美國家都能做這些產品，我們也能，醫電其實是很有希望根留台灣的產業。」謝治緯希望，能夠有更多像紅電醫學一樣，堅持從醫療角度出發的企業，重視醫電器材作為準醫療用品的專業與認證，將台灣打造成專業的醫電產業王國。 ■

中草藥+科學 C肝患者治療新選擇



實驗發現，BEL-CATC701可有效抑制C肝病毒細胞模式之活性。 蔡鴻謀 攝

長久以來，亞洲一直是肝病好發頻率相當高的區域，因此，肝病的預防與治療已是亞洲各衛生醫療院所與研究機構最重要的研究課題。工研院在最新研發的「BEL-CATC701」C型肝炎新藥實驗中發現，透過這項新藥可有效抑制C型肝炎病毒細胞模式之活性，可增進動物體內天然干擾素（INF, interferon），及增強動物模式中抗肝纖維化之能力。

此以中藥成功開發之新藥，目前已完成階段性的研究成果，日前並透過公開遴選程序，由工研院專屬授權懷特新藥科技公司，並由懷特公司持續規劃人類臨床試驗與新藥申請工作。期望這項簽約合作案能加速新藥的產品商業化，提供C型肝炎患者治療的新選擇。

工研院生技與醫藥研究所所長留忠正表示，大體而言，感染病毒所引起的疾病治療過程中，可以分成有效殺死病毒及增進病人抵抗力二種方式。其中，在增加抵抗力上，多像是疫苗或相關藥物運用等方式。目前國外所研發之抗C肝新藥開發常以單一機轉為標的，且大多為單一成分物質；以致有些藥物雖已進入新藥

臨床階段，但卻也因病毒的基因多突變性，造成抗藥性或不適用性等問題。

因此，「C型肝炎新藥 BEL-CATC701」藉助古方典籍及中醫師臨床用藥經驗，輔以工研院所建立之中藥複方新藥發展技術驗證，利用中草藥之多樣性，開發出同時具有抗C型肝炎病毒及免疫調控之C肝輔助藥物 BEL-CATC701 組合物。此藥物不但可抑制C型肝炎病毒細胞模式之活性，亦可誘導免疫細胞中Toll-Like Receptor 2、4、7的表現，並具提升干擾素產生之效力；若與現有之干擾素並用可有效增進其抗病毒之作用。

根據世界衛生組織（WHO）2007年統計，全世界C肝患者約1.8億人，每年以300~400萬例的增加速度蔓延。中國大陸約有3,000萬人感染，美國則有390萬人罹患C型肝炎，而在台灣也有50~70萬人罹患C型肝炎；而且，C肝患者每年有十到二十分之一的機率轉為肝癌患者，可見C肝治療的市場不容忽視。懷特公司董事長李成家即預估，國際植物醫藥品市場約有190億美元產值，而全球C型肝炎市場值估



計至2011年將成長到66億美元。為因應目前龐大市場需求，BEL-CATC701之C型肝炎新藥將可望提供C肝患者治療的新希望。

工研院生醫所計畫主持人李連滋指出，亞洲地區肝病發生率相當高，尤其在台灣，對國人的健康影響甚鉅。工研院執行經濟部技術處委託之相關中草藥新藥開發計畫，近年來致力於肝病中草藥新藥之開發已獲優良成果，相繼完成「抗B肝中草藥新藥

BMEC-101」先導藥物之開發和「抗氣喘藥物BMEC-1217B」之研發，同時還建立C肝藥物篩選平台及活性評估模式、關節炎藥物篩選平台及活性評估、藥物製程開發、藥物之活性成分分離確認、中草藥資源庫及代謝探討、以及IND (investigational New Drug) 技術文件等，目的即希望能建立台灣在全球抗病毒及抗發炎之中草藥及小分子藥物之領導地位。

工研院與懷特公司
簽訂C肝新藥技轉合約，未來可望
提供患者治療新選擇。
(左三為工研院院長李鍾熙，左二
為懷特公司總經理江滄炫)

蔡鴻謀 攝

小辭典

干擾素

干擾素(INF, interferon)是一種低分子醣蛋白，當人體在遇到病毒侵入時，會自動產生。它是人體內對抗病毒入侵的最快反應部隊，除了可以抑制病毒蛋白的合成外，亦可促進免疫細胞的活化，在保護人體上扮演非常重要的角色。當體內干擾素製造不足時，會增加疾病感染的嚴重性。

Handwritten Chinese calligraphy in cursive script (caoshu) on a white background. The characters are dark and fluid, arranged in several lines that curve across the page. The text is partially obscured by a watermark and a logo.



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

<http://www.itri.org.tw>