監測睡眠品質 搶占睡眠醫學商機

UWB突破應用 抑制睡眠呼吸中止床墊問世

工研院累積多年經驗開發的超寬頻非接觸監測技術（Ultra Wide Band; UWB），因為不需接觸人體即可偵測人體胸腔的微小位移，並同時測量呼吸與心跳等生理參數，在醫療電子產業已廣受矚目。2013 年底，工研院並應用 UWB 生理感測技術，協助業者推出全球第一張可抑制睡眠呼吸中止症（OSA）的智慧床墊。

撰文／張舜芬　攝影／黃笠洋

還記得花博夢想館裡，可以隨著參觀者呼吸長大的樹木嗎？隨著參觀者每一次深呼吸，樹木彷彿就吸飽了二氧化碳一點一點地長大。

真實世界中，這種可以靈敏捕捉人體生理訊號的「超寬頻非接觸監測技術」（UWB），是一種寬頻帶的短暫電磁脈衝波，透過天線測得脈衝至人體器官介面所反彈回來的反射波，再從反射波中理出呼吸、心跳或脈搏數據。相較於傳統生理監測技術，UWB 最大的突破就是毋需配戴任何感應器，即可感測並傳輸生理訊號。

醫療民生應用 UWB 帶動寢具創新

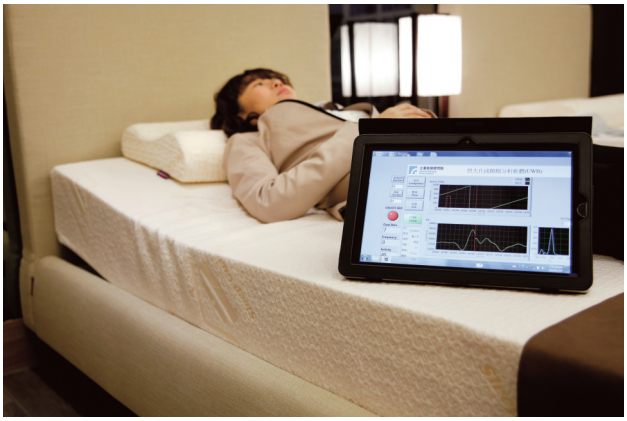
「在花博夢想館一看到工研院的樹木，還有後來的行氣寫書法，我們就覺得可以應用在智慧床墊的開發上，很快就找上工研院量測技術發展中心的林宏墩博士，展開合作開發，」以泡綿代工起家的世大化成董事長王為寬說。自 2000 年推出自有易眠寢具品牌的世大化成公司，藉由工研院的 UWB 技術，再次點亮了創新火花。

應用工研院 UWB 生理感測技術開發的安心床墊，是透過床墊內嵌的感應器，以短暫脈衝電磁波經過天線發射至人體，在體表產生反射波後由天線接收，因此可以偵測到胸腔位移的各項微小變化，算出呼吸的生理參數，再透過演算法辨別睡眠時呼吸的疾病打鼾和睡眠呼吸中止症。

「感測睡眠品質的床墊所在多有，我們除了憑藉工研院的 UWB 生理感測技術監測使用者睡眠品質，還做到讓床墊可以立即反應，」世大化成 UWB 專案經理蘇榮弘博士說。

當打鼾和睡眠呼吸中止症發生時，UWB 生理感測技術一捕捉到訊號，就會透過藍芽傳輸到行動裝置，除了記錄並提出警示，床墊還會自動調整頭部與頸部傾斜角度，讓使用者盡快恢復正常呼吸，同時不會打斷睡眠。

UWB 生理感測技術過去常見於軍警用途，而工研院自 2001 年起，便開始積極將超寬頻技術轉為民生方面的開發使用，尤其著重居家照護領域。這項技術的最大特點，就是不必使用任何有形感測器，而且因為使用短脈衝電波進行偵測，電磁波能量相當低，長時間監測仍然十分方便舒適。



憑藉工研院的 UWB 生理感測技術監測使用者睡眠品質，使床墊可以立即反應，提升使用者的睡眠品質。

工研院技轉 UWB 搶占睡眠醫學商機

走進世大化成的旗艦店，整潔明亮的空間裡，一張張看似平凡的雪白床墊，結合了溫感釋壓材質與睡眠偵測技術，不僅舒適、也增添守護睡眠功能，展現劃時代的科技創新。

「現代寢具不外乎所追求的即是床墊的舒適與美觀，但如此對於未來的寢具市場總有會飽和的一天，」王為寬說。

2011 年全世界床墊產值約為 200 多億美元，而 2002 年至 2011 年，全世界的床墊消費每年平均以 9% 的速率增長，中國大陸已成為全球第二大床墊市場，年消費增長率達 24%。而根據經濟部公布數據顯示，2012 年國內寢具業產值為新臺幣 17.5 億元，相較於 2010 年之新臺幣 12.9 億元，也有顯著成長。

世大化成跨足寢具並非偶然，導入工研院的技術，成功推升了床墊附加價值，也帶動世大化成朝向醫療電子的快速轉型。

「在研發過程中經常遇到軟體、韌體、硬體上的問題，工研院不只是將技術技轉給我們，也提供了他們的專業技術與研究能力，一同替我們找出問題，並設法解決，加速產品化的可能。」蘇榮弘博士說。

除了看準目前全臺約 45 萬名睡眠呼吸中止症患者，以智慧床墊對症下藥，世大化成也著眼 600 萬名睡眠品

質不良的青壯年人口，以科技改善睡眠品質，及早防範睡眠障礙疾病的發生，期許以創新智慧床墊搶占睡眠醫學商機。

「以睡眠呼吸中止症患者為例，過去他們必須配戴牙套、支架、CPAP 連續式正壓呼吸輔助器，才能安心入眠，因為傳統技術只能以聲音偵測來辨識打鼾，無法偵測到無聲無息的睡眠呼吸中止症，」世大化成蘇榮弘博士說。在臨床實驗初步結果顯示，還可減緩睡眠呼吸中止症發生次數。

UWB 打破傳統感測技術僵局

感測技術和無線網路傳輸功能愈趨多元，醫療電子也開始受到社會大眾的重視。網路通訊標準推陳出新，若要展現「智慧」，在蒐集資訊之外也必須要能理解使用者行為，甚至予以分析、找出洞見。

在此技術升級的過程中，感測元件扮演關鍵角色。感測器要宛如人體五官，採集環境資訊，再經由運算做出正確的因應判斷。

一般傳統生理監視器，因為必須要在皮膚上黏貼電線與電極，不僅不方便，也不適合長期檢測。UWB 生理感測技術做為新興睡眠生理感測技術，是以非接觸式的量測方法，達到可即時、非接觸式、長時間、連續的監測，而且發射能量很低，不會傷害人體，並整合感測、訊號處理、資料傳輸等功能，讓使用者能自行操作。

UWB 技術也讓工研院能帶領產業界突破創新。過去，由於傳統生理監測器材的關鍵技術多半仍由國外大廠掌握，而相關儀器的技術發展也已相當成熟。也因此，對臺灣的產業或廠商來說，傳統生理監測器材的市場仍是由少數國際品牌壟斷。如果要尋求突破，就一定要引進新穎、更能掌握的前瞻技術，例如 UWB 生理感測技術。

UWB 廣泛應用 結合 App 達成遠端照護

UWB 技術之所以能在生理參數的量測方面有效達到精準度，並且不受待測者的姿勢限制，是因為它以都普勒效應原理：以低功率脈衝電波，從身體器官運動或收

未來 UWB 生理感測技術在睡眠醫學上的應用，可搭配手機 App 擷取睡眠品質資訊，做到睡眠品質快篩，提供每日健康紀錄及就醫參考資料。

縮振動時的頻率取得訊號。另外，因為體積小、易攜帶，極適合醫療方面應用，可與手機結合開發隨身感應傳輸裝置，也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，危急時也可發出警示訊號，及時通知相關人士。

以世大化成的床墊為例，未來 UWB 生理感測技術在睡眠醫學上的應用，也可搭配手機 App 擷取睡眠品質資訊，包括臥／離床狀況、呼吸頻率、活動力（翻身）、臥床時間、呼吸中止總次數，做到睡眠品質快篩，提供每日健康紀錄及就醫參考資料。感測到的資訊若透過網路、手機立即傳輸，還能做到親子關懷、遠端居家照護或急救等服務。

因為引進了工研院的 UWB 技術，世大化成也特別成立電子事業部門，全力投入研發，並在推出安心床墊後，持續琢磨可能的應用與發展。例如睡眠呼吸中止症也常見於新生兒，未來 UWB 生理感測技術也可用於開發新生兒睡眠呼吸中止症快篩床，以防範未然，為珍貴脆弱的小生命提供多一層防護。

未來 UWB 生理感測技術，將應用在各式睡眠醫學上。

「新世代睡眠產業的發展潛力無窮，工研院看到他們的創意可以落實在實際可用的產品裡，也很高興，」蘇榮弘博士說。「與工研院合作歷時 3 年之久，不只是技轉了 UWB 技術，對於未來，工研院也刺激我們發想更多可能的應用，像是睡眠深淺度的研究、情緒監測、心律監測、血壓監測等。」

下一步世大化成也將持續與工研院合作開發例如情緒座椅、嬰兒生理訊號監控床，朝向資訊醫療產業發展，期望對國內睡眠產業注入新的技術創新與應用。

世大化成董事長王為寬認為應用 UWB 生理感測技術床墊，不僅舒適也增添守護睡眠功能，展現劃時代的科技創新。