



專利強化 產業效益

手持式超音波化身診斷助攻手

輕如鋁箔包飲料，功能卻巧如專業醫療檢驗設備。工研院耗時2年，研發全球第一台「64通道手持式超音波影像掃描儀」，完全不依靠外部電源，現已取得美、中、臺專利，預料這項檢測醫材界的新兵將造福更多病患，打響臺灣智慧醫材名號。



工研院研發全球第一台完全不依靠外部電源的「64通道手持式超音波影像掃描儀」，未來將造福更多病患，打響臺灣智慧醫材名號。

撰文／趙心寧

「阿公，最近覺得怎麼樣？」社區醫療巡迴時，醫師親切地與獨居老人寒暄。一問之下，才知道老人已腹痛多日。醫師從醫療箱拿出輕巧的「手持式超音波掃描儀」替他檢查，並在

平板電腦上查看影像畫面後，這才發現，原來阿公的膽囊發炎了，連忙安排老人家到醫院進行進一步的治療。

行動不便、偏鄉居民往往視就醫為畏途，

因為只要一出門，不是大費周章找復康巴士、就是舟車勞頓跑好幾次醫院，看病一旦變成大工程，就醫意願就變低。現在，工研院讓笨重超音波儀器變小了，甚至不需要任何線路就能操作，超音波檢查在病患家就可以做。這台「真·無線」超音波掃描儀，不僅可以應用在社區居家醫療，急診室裡的醫師也能更有效率的檢測患者身體狀況，把握黃金搶救時間。

裝得進醫師口袋的 專業超音波掃描儀

工研院生醫與醫材研究所醫學影像技術部經理李建儒表示，工研院投入醫療檢查裝置已近8年，在超音波與X光檢驗儀器方面均投入研發能量。由於超音波系統設計相當複雜，通道（Channel）數量與影像解析度有關，裝置也得具備更強大的訊號處理能力，因此早期是以64、128通道的大型機台為研發重點，開發出「超音波系統共同平台」。

「大型超音波診斷設備只能放置在醫療檢驗所，行動不便或偏鄉患者，如果無法常到醫院報到，就可能錯失治療的黃金時間，」李建儒說，隨著臺灣邁入高齡化社會，居家醫療需求升溫，現在的問題是即便醫師願意走出醫院，來到患者的住處診療，但手邊可用的醫療器材還是不足，醫院與居家診療的差距還是非常巨大。

洞察到市場需求，工研院於2年半前，投入



不同於一般大型超音波診斷設備（上），這台「真·無線」超音波掃描儀（下）無需任何線路就能操作，把握黃金治療時間。

手持式超音波設備的開發。細看這台「手持式超音波影像掃描儀」，350公克的輕巧外型，差不多一瓶鋁箔包飲料的重量，徹底擺脫傳統超音波檢測儀器笨重的刻板印象。醫師只需透過Wi-Fi將手機與掃描儀連線，就能隨時隨地、快速替病患進行超音波檢查，並藉由手機上的



APP查看超音波圖像。

目前臺大醫院總院已在內科、整形外科與復健科，採用這台手持式超音波影像掃描儀進行臨床測試。因應不同科別的診察指標、應用頻率、成像方式，相應的掃描儀探頭也不同。例如內科常用的肝、膽、腎臟掃描深度深，需要採用3.5兆赫的弧形探頭，而整形外科與復健科的觀察指標是表淺層肌肉組織，此時就可在超音波掃描儀上使用7.5兆赫的線性探頭。

專利布局 功耗與前端類比電路是關鍵

在工研院超音波系統共同平台的基礎上，轉換探頭並不是最困難的事，對研發團隊而言，真正困難的是：如何縮小體積維持最低功耗，且不影響掃描圖像品質？

「一旦電路體積縮小，就會犧牲通道數，進而影響影像解析度品質，」李建儒解釋，通道數越多，成像越相對清晰，但對手持式超音波系統來說，功耗是重要考量因素，降低功耗雖然可以延長裝置使用時間，但接收訊號數量、輸入參考雜訊、諧波失真等參數也會受到影響。另一方面，愈靈敏的系統、可檢測到愈細緻的訊號，成像品質就越好，從超音波換能器接收到的訊號變化幅度大，前端類比電路（AFE）的設計優劣，也會影響到系統的靈敏度。

近年來，即便飛利浦（PHILIPS）、奇異（GE）等國際大廠相繼投入手持式超音波影像掃描儀的開發，也同樣經歷「魚與熊掌難以兼得」的挑戰，大廠推出的產品仍需接上傳輸線，無法達到真正的「無線」手持裝置。

團隊勇於迎接挑戰，獨立開發前端類比電路晶片，透過獨家軟體演算法，成功突破業界困境，在低功耗下仍能維持高精度成像；此外，裝置內建鋰電池，可在完全不依靠外部電源的情況下，連續使用1至1.5小時，成為全球第一款64通道真無線手持式超音波影像掃描儀。「若產業對此技術有興趣，共同投資開發整合式晶片，產品

體積還能再縮小一點，」李建儒說。

研發過程中，團隊絞盡腦汁為這台超音波診斷裝置延伸出多項功能，如今這套手持式超音波影像掃描技術，已在臺灣、美國與中國大陸擁有6項專利，範圍涵蓋軟體演算法與硬體工程，包括超音波探頭裝置、超音波探頭與超音波探頭控制方法、可調整聚焦深度的高能超音波探頭與調整方法、輸出級電路、信號分析方法、超聲波圖像分析以及超聲波成像系統，將可助這項技術在國際上展翅高飛。

應用廣泛 協助肺炎疫情診斷

相比傳統大型超音波影像掃描儀器動輒百萬元以上，這款由工研院研發的手持式超音波影像掃描儀，估計未來量產後價格可望為大型掃描儀的十分之一，也吸引許多科技大廠的高度興趣，主動上門尋求合作，甚至未來能以消費性電子產品的模式，至海外市場試水溫，「屆時孕婦在家也能看到肚子裡的寶寶。」

李建儒也透露，工研院正積極開發用於檢查心肺功能的相位探頭，預計半年後雛型機將在臺大醫院進行場域驗證，近來肺炎疫情來勢洶洶，居家隔離人數增加，手持超音波或許能在此次防疫戰中派上用場。

今年也將逐步開發更多功能與服務，例如：將手持式超音波影像掃描儀系統與醫院內部資料系統對接、並與臺大整合醫學中心合作，讓這台輕巧的機器實際應用於居家診療領域。此外，也結合工研院資通訊領域優勢，將手持式超音波與雲端、資安技術整合，建立安全、可靠的醫療物聯網解決方案，讓遠距醫療與照護機制變得更加實用。

為加速緊抓商機，工研院現正著手為手持超音波取得醫療器材的電信性安規及生物相容性等相關認證。未來技轉後，可依據實際用途設計機構外型後，預計未來半年至1年內，協助廠商取得醫療器材認證，朝商業化大步邁進。■