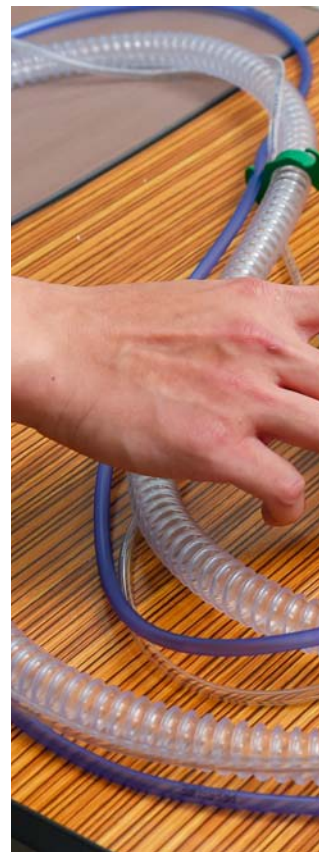




跨域解密 17 天

首台國產醫療級呼吸器誕生

繼口罩國家隊打響名聲後，呼吸器也超前部署成功！工研院匯聚產業界能量，僅用 17 天就完成臺灣製造的第一台醫療級呼吸器原型機且順利運轉，除了展現「Taiwan Helps」的技術實力，也為臺廠開拓通往國際高階醫療器材市場的道路。



工研院在 17 天內從無到有，組裝成功臺灣第一台醫療級呼吸器原型機，讓臺灣從倚賴進口，升級到擁有自主生產能力。

撰文／唐祖湘

新冠肺炎疫情爆發，全球對醫療級呼吸器需求急速增加，然而急重症呼吸器專利設計長期掌握在國際大廠手中，臺灣只能仰賴進口。為了增添國內防疫利器，工研院在經濟部支持下，籌組國家隊自製醫療級呼吸器原型機，並於日前召開線上記者會公開發表。

經濟部技術處處長羅達生表示，臺灣防疫已成全球典範，經濟部先前積極部署防疫物資，包括口罩、防護衣、病毒檢測與開發相關疫苗與藥物等，「如今成功建置首台呼吸器原型機，將為防疫戰線建構更完善的保護網。」

工研院院長劉文雄進一步強調，這台醫療級

呼吸器所代表的重大意義，包括超前部署防疫物資，讓臺灣從倚賴進口，升級到擁有自主生產能力；也提升臺灣產業在國際急重症呼吸器市場的能見度，爭取布局高階醫材的機會，並藉此建立校正與驗證能力。如今國際仍有高達200萬台以上的呼吸器缺口，臺灣因此有餘裕協助其他國家，展現「Taiwan Helps」精神。



成功打造臺灣首台醫療級呼吸器原型機，除超前部署防疫物資外，也協助產業布局高階醫材、建立鑑定與驗證能力，同時展現Taiwan Helps精神。

17天從設計圖到原型機的挑戰

外界普遍好奇，醫療級呼吸器製造難度高，既然國內缺乏製造經驗，且長期向國外進口，工研院如何在短短時間內，完成幾近不可能的艱鉅任務？

工研院生醫與醫材研究所組長李國俊回憶，今

年3月底，美國呼吸器大廠美敦力（Medtronic）為協助防疫，無償釋出一款PB 560型號呼吸器的設計文件與程式碼等資料給全世界參考，短短幾天內就吸引超過9萬次下載。經濟部立即找來工研院，組成一個約30位工程師、平均年齡40歲的跨領域研發團隊，著手重製該呼吸器，力拚兩週完成目標。

然而，光憑設計圖要製造出一模一樣且功能運作正常的設備，談何容易？加上PB 560已是多年前的舊機種，與現今的設計概念與結構相差十萬八千里，團隊認知，要想破解這台呼吸器，勢必先將原型機拿到手，細細拆解研究才行。

於是工研院透過各界人脈，還跨海到日本醫界探詢，發現不是臨床正在使用中無法釋出，就是現在已找不到同一型號。雖一度得到日方正面答覆，可惜因疫情影響無法出口。為了找到堪用的PB 560，團隊幾乎是「上窮碧落下黃泉」，最後終於皇天不負苦心人，「不只找到了PB 560，還找到了兩台！」李國俊興奮地說。

攜手供應鏈 成功賦予原型機靈魂

尋找機器的同時，團隊另一組成員也展開行動，徹底研究PB 560的基礎設計圖。由於醫療級呼吸器所牽涉的領域知識相當多，以人體器官做比喻，最重要的關鍵模組是「心臟」、「大腦」、「神經」跟「臉」4個部位，涵蓋機械、機電、面板、醫學、電子材料、光學與資通訊領域，各項環節都必須掌握到位。

例如，鼓風爐代表心臟，由於呼吸道重症需24小時使用器材，噪音、穩定度、體積大小都要控制得宜；CPU象徵大腦，控制電路板與被動元件不間斷運作；感測器與管線如同人的神經，將壓力、流量等訊息傳送至CPU處理；面板則是臉部，擔任設備與使用者的溝通介面，除顯示設備狀態，也負責下達操作指令。

接踵而來的是尋找零件的挑戰。PB 560是比較早的機種，代理商所能提供的維修備料有限，絕大部分必須以類似零件替代。「我們不得不說，臺灣



的製造供應鏈絕對是世界級的，」李國俊說，團隊地毯式搜尋熟識的產業供應鏈，大部分都能找到替代品，「團隊中有幾位資深的工程師，他們在找尋零件的過程中，幫了很大的忙！」

實在找不到，就得自己做。工研院與廠商合作燒製電路板，不僅裡面迴路與原型完全相同，外殼也藉用工研院創業育成中心的3D列印機，將殼上的孔洞數量與大小製作得精確無比。

「最具挑戰的就是軟體，」李國俊表示，呼吸器不是精準復刻就好，還要能正常運作。在沒有原廠的指導下，團隊中的軟體工程師自行解讀數萬行程式碼，讓呼吸器不只有「形體」，還具有「靈魂」，經過不斷的調整校正與測試，總算讓這台呼吸器原型機發揮正常功能，工程師還讓面板在開機時顯示「Taiwan Helps」字樣，臺灣第一台國產醫療級呼吸器原型機於焉誕生，更蘊含臺灣自助助人的熱血熱心。

掌握三大關鍵 帶動高階醫材商機

工研院生醫與醫材研究所所長林啟萬分析，工研院能成功開源解碼，打造出實際產品，主要掌握了三大關鍵：第一個關鍵是團隊成功解譯出原型機的軟體程式；第二關鍵是機械元件，由於多數原廠元件缺貨，團隊積極在上中下游產業鏈中，找尋包括微處理器、感測器、電扇馬達、鼓風爐、面罩等零組件，甚至以3D列印方式自製；第三個關鍵是系統驗證，從關鍵零組件的國產化，到最後的軟硬體測試與確效驗證，三者要素缺一不可。

「這台急重症呼吸器的關鍵零組件，總計加起來超過500個，工研院串聯國內上中下游呼吸器廠商，打造醫療級呼吸器供應鏈，掌握所有零組件製造技術，充分展現臺灣供應鏈的彈性與優勢，」林啟萬指出。

國內最早投入新生兒呼吸器領域的昭華慈善基金會執行長李清昭也認為，透過打造國產醫療級呼吸器的經驗，臺灣確實具備高階醫材製造能力，「未來可進一步將醫療級呼吸器與5G、物聯網結

合，」他指出，呼吸器若能串連物聯網，有助於醫護人員密切監控患者病況並給予必要協助，治療師也能減少往返病患家中的辛勞，這個市場可說是相當具有拓展潛力。

在完成第一台原型機後，工研院預計10月底完成10台呼吸器試量產，並進行各項法規符合性驗證，規劃明年6月量產完成100台呼吸器，供國內業者使用，進一步搶進國際市場，展現以科技研發守護臺灣，與全球防疫併肩作戰的決心。■

