



跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫（後續擴充第1期）
104 年海外培訓成果發表會

**我國如何結合 ICT 及生物科技的優勢
創建穿戴裝置之商業佈局
—由智慧服飾專利分析出發—**

Integrate Taiwan ICT and Biotechnology Strengths
to Create Business Opportunities of the Wearable device
- Start from the Smart Clothing Patent Analysis -

指導教授：盧文祥 博士
 李宗洲 博士
組 長：曾晨威 (欣興電子股份有限公司)
組 員：張為元 (財團法人醫藥品查驗中心)
 周宜衡 (豪客能源科技股份有限公司)
 朱啟文 (資策會科技法律研究所)
 林敬富 (聯華電子股份有限公司)
 王惠民 (高雄醫學大學)

論文撰寫分工說明

章節	作者
第一章	王惠民、林敬富
第二章-第一節、第二節	周宜衡、曾晨威
第二章-第三節、第四節	朱啟文
第三章-第一節、第二節	周宜衡、曾晨威
第三章-第三節、第四節	朱啟文
第四章	張為元
第五章	朱啟文、張為元

摘要

在智慧手機後，穿戴式科技即將成為改變人們生活方式的一個引爆點，但是台灣廠商在面臨這個來襲的洪流，顯得措手不及而且準備不足。要搭上這個時代的巨人，唯有利用原本的產業優勢，配合提前布局，方能找到屬於我們的一席之地。

穿戴科技中的智慧服飾，預計在2016年會出貨達2千6百萬件，在可穿戴式電子健身設備出貨量會超越運動手錶，成為不可小覷的明日之星，加上研究期間，發現智慧服飾專利數目不斷增加，顯現出這個領域的迅速成長和各國大廠的積極布局。此產業匯集了各種行業的學術和專業知識，包括電子、通訊、生物科技、醫藥以及紡織等。因此，它將為以ICT和生物科技為優勢的台灣，提供了一個蓄勢待發的潛在動能。

本研究認為，近年來興起的許多創新產品如穿戴電子裝置、變形顯示技術、智慧終端生態系等，是台廠可以積極切入的領域，尤其是穿戴裝置中的智慧服飾目前仍處於起步階段，如要在低毛利代工中走出一條康莊大道，台灣唯有結合現有ICT上下游整合與生物科技的群聚優勢，加強在應用系統和關鍵技術的跨領域生態體系，方能將產業朝向更高價值的技術轉移。

關鍵字：穿戴裝置、智慧服飾、專利分析、商業布局

Abstract

Wearable technologies will be the next big thing to change our life styles after smart phones emerged. Somehow Taiwanese companies showed panic and unprepared while facing this trend. We will not be left behind only if we make full use of our competitive industries when stepping into the new field.

Smart clothing is predicted to be the most predominate device in the fitness wearable category which will reach 26 million global shipments in 2016 and beat out smart sport watches. In the period while this essay was edited, smart garment-related patent application number skyrocketed, thus shows smart clothing is still in an early stage of development and every nation wants to get involved. It is an chance for Taiwanese industries which are excelled at ICT and biotechnology because this smart clothing industry needs men of different expertise like electronic manufacturing, electrocommunication, biochemistry, medical and textile, etc.

This report is focused on smart clothing rather than many rising products such as other wearing devices, deformation display technology and intelligent terminals. If Taiwanese industries can combine the advantages of ICT and biotechnology, more emphasizing on system application and cross-area field integration, smart clothing is definitely a way out into global community

Key words: wearable devices, smart clothing, patent analysis, business strategy

致謝

本研究在撰寫過程中發生了很多值得開心及令人感傷的事情，從三月份國內班課程學習的驚艷，到九月初國外班中國段至北京大學精實課程的讚嘆，在在都能感受到「跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫（MMOT）」師長及工作人員的用心，及引領台灣學子進行國外課程、參訪，透過比較而生自我警惕、透過學習而擁有國際視野的心意。MMOT 在職學員多肩負著蠟燭二頭燒的重擔，參訓目的是期許透過跨領域的學習，能夠走出屬於自己的一片藍海，未來的路能夠更寬更廣。MMOT 珍貴的資源除了師長的教導外，國內外講座教師及同學、學長姐間的人脈建立、後續互動更是難能可貴的在職同學情誼。

本研究團隊在國內安排了四場訪談，依次分別為旭鼎奈米生技公司、財團法人紡織產業綜合研究所、工業技術研究院（生醫與醫材研究所及技術轉移中心）及愛剋智慧科技股份有限公司；另在北京大學除了緊密的講座課程及參訪活動，也透過磐安智慧財產教育基金會（磐安）的協助安排二場訪談，依次為北京大學產業技術研究院，及中國國際經濟技術合作諮詢公司。藉由訪談讓本研究更直接了解產官學界在智慧服飾領域的商業規劃及未來佈局，進而能夠與國外廠商的發展進行比對而提供建議，感謝受訪單位在訪談過程中的提點、賜教，以及訪談後對於訪談紀錄的回饋意見，使得本研究內容更臻完善，得以略盡對於政府、產業提供現階段參考方向棉薄之力。

感謝中華民國經濟部技術處資助 104 年 MMOT 計畫，也感謝磐安董事長劉江彬教授、執行長沈泰民女士在國內外課程及參訪的調度安排。本研究撰寫期間，承蒙 MMOT 講座教師不藏私傳授智慧財產權相關知識，及論文指導教授盧文祥與李宗洲博士在論文寫作上的諄諄教導，本研究全體學員永遠銘記在心。此外，也感謝 MMOT 同班學員，新源生物科技事業發展部智財組陳昱達先生，在工作繁忙之餘，撥冗提供專利專業知識，在專利檢索方法、圖表呈現技巧及論文寫作上給予相當多寶貴且實用意見，讓本研究能夠完成專利分析的重要任務。最後，感謝本研究學員的最愛「笨笨」及「波卡」在今生的陪伴，雖然日後彼此只能在夢中相見，本研究將作為紀念，把美好的回憶收存在心中。

受訪單位照訪談時間排列如下：

- 2015.06.29 旭鼎奈米生技公司
- 2015.07.01 財團法人紡織產業綜合研究所
- 2015.07.01 工業技術研究院 生醫與醫材研究所
- 2015.07.01 工業技術研究院 技術轉移中心
- 2015.07.18 愛剋智慧科技股份有限公司
- 2015.08.31 北京大學產業技術研究院
- 2015.09.02 中國國際經濟技術合作諮詢公司

目錄

論文撰寫分工說明.....	ii
摘要.....	iii
Abstract.....	iv
致謝.....	v
目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
表目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與背景.....	1
第二節 研究方法與目的.....	10
第三節 研究範圍與限制.....	12
第二章 穿戴裝置技術及產業之發展.....	13
第一節 全球穿戴裝置技術發展趨勢.....	13
第二節 我國ICT及生技產業於穿戴技術發展現況.....	22
第三節 穿戴裝置技術專利布局分析.....	29
第四節 小結.....	44
第三章 智慧服飾穿戴技術之發展.....	45
第一節 全球智慧服飾穿戴技術發展趨勢.....	45
第二節 我國紡織產業於智慧服飾穿戴技術發展現況.....	56
第三節 智慧服飾穿戴技術專利布局分析.....	62
第四節 小結.....	76
第四章 智慧服飾的優劣勢、機會與挑戰.....	80
第一節 我國穿戴裝置的優劣勢比較.....	80
第二節 我國智慧服飾的利基與機會.....	86
第三節 我國智慧服飾的挑戰.....	90
第四節 小結.....	93
第五章 結論與建議.....	95
第一節 研究回顧.....	95
第二節 結論.....	99
第三節 建議.....	102
參考文獻.....	105
附錄（訪談附錄）.....	109

圖目錄

圖 1、中國大陸出口內含進口零件之比重.....	5
圖 2、中國大陸進口及台灣對大陸出口年增率.....	6
圖 3、中國大陸供應鏈崛起對台灣的威脅.....	7
圖 4、2013~2016 年全球穿戴式電子健身裝置銷售預估值.....	8
圖 5、2004~2014 年我國生技產業經營現況統計.....	9
圖 6、研究流程.....	10
圖 7、穿戴式產品主要型態.....	14
圖 8、感測器解決方案.....	17
圖 9、電池解決方案.....	18
圖 10、顯示幕解決方案.....	19
圖 11、完整的醫療概念是除了治療疾病、病後追蹤照護外還注重罹病前的健康、預防醫學.....	25
圖 12、秀傳醫療體系和亞東醫院健康照護試行.....	26
圖 13、智慧終端大廠的穿戴式專利技術布局.....	30
圖 14、穿戴裝置人機互動技術與應用範圍.....	31
圖 15、穿戴式技術產業價值鏈.....	32
圖 16、穿戴式技術使用者採用因素分析.....	33
圖 17、專利技術分類數量累計.....	34
圖 18、穿戴式技術分類比例.....	35
圖 19、1994-2014 年穿戴式技術相關各專利權人公司專利數量.....	36
圖 20、1994-2014 年穿戴式技術相關專利件總數量.....	38
圖 21、各專利權人公司歷年專利數.....	39
圖 22、各公司於穿戴式技術之相對研發能力.....	39
圖 23、技術生命週期分析-申請權人.....	40
圖 24、資訊相關領域 IPC 雷達分析.....	40
圖 25、醫療相關領域 IPC 雷達分析.....	41
圖 26、台灣主要競合公司雷達分析.....	42
圖 27、台灣主要競合公司個別 IPC 雷達分析.....	43
圖 28、2014 年紐約時裝周吹起一股科技風，設計師開始將各種科技元素融入服裝設計.....	49
圖 29、CuteCircuit 將科技融合到設計當中，推出會發光的科技衣服.....	49
圖 30、結合穿戴式科技的 Chromat Adrenaline Dress 晚禮服。.....	50
圖 31、THE POLOTECH SHIRT.....	51

圖 32、英特爾 2014 年展示一款智慧 T 恤.....	52
圖 33、緹花計畫中的智慧布.....	52
圖 34、Kolon Sport 已開發 Heatex 系列可主動發熱智慧服飾，用於運動用和軍事用.....	53
圖 35、外骨骼機器衣，主要材料是紡織物.....	54
圖 36、台灣紡織業進軍智慧穿戴.....	58
圖 37、智慧服飾的市場約 15 億美金.....	62
圖 38、智慧服飾適應性及購買決定性的影響指標.....	62
圖 39、Apple 穿戴產品應用與專利技術布局.....	64
圖 40、運動休閒領導廠商之穿戴產品應用與專利技術布局.....	66
圖 41、智慧服飾十大專利權人排名.....	72
圖 42、按國家/地區劃分的專利申請排名.....	73
圖 43、IPC 國際專利分類前 10 項排名.....	74
圖 44、多功能生理量測智慧衣.....	78
圖 45、不銹鋼纖維智慧服飾，能導電與感測人體.....	98

表目錄

表 1、主要國家貿易依存度及 GDP 相對規模(2014 年).....	3
表 2、台灣、南韓與新加坡出口地區別比重(2015 年 Q2).....	5
表 3、台灣、南韓和星加坡主要產品出口比重(2015 年 Q2).....	6
表 4、全球穿戴裝置大廠發展策略.....	20
表 5、穿戴式技術相關專利權人公司譯名與分類.....	36
表 6、MEMS 元件在行動裝置/穿戴式電子應用整理.....	47
表 7、IPC 國際專利分類前 10 項排名	74

第一章 緒論

第一節 研究動機與背景

壹、研究動機

上個世紀電視剛出現時，大家都認為廣播會被取代；在網路普及的 90 年代，經濟學家預測報紙會消失；在電子書崛起的 21 世紀初，紙本書的未來岌岌可危。雖然過去的預言不完全正確，不論是廣播、報紙或是紙本書都沒有全部消失，但不可否認，它們都面臨了不小的衰退，相關產業的就業人數也大幅減少。如今，物聯網時代的來臨，下一個沒落的產業將會是誰？

1980 年代，台灣資通訊(以下簡稱 ICT)產業不斷接到國際大廠訂單，生產規模擴大，從萌芽到茁壯，從模仿到自有品牌，台灣無庸置疑地成為世界資訊產品的主要供應國，ICT 也成為我國的最大產業。但是近年來成長碰到瓶頸，除了熱門終端產品如智慧型手機、平板電腦成長的趨緩使得以 PC 發展為主流的台灣廠商一籌莫展，加上中國品牌業者的迅速成長、南韓的集團化經營、及歐美國家的再工業化等，對本國 ICT 產業的競爭力造成前所未有的嚴峻挑戰。

台灣廠商究竟應該繼續強化原本就具有的關鍵零組件產業，以擴大和後進者的差距來凸顯優勢？還是為了整合感應器和物聯網而以硬體結合軟體發展？或是發展服務導向與社交分享，所以優先進行人才養成？甚至，國際間廠商的結盟已經成為趨勢，應該跟進來降低外在威脅？諸多對於我國產業的疑慮，因為危機的到來一一浮現。因此，本研究對未來仍是藍海的智慧服飾做產業分析，希冀台灣能突破低利代工的窠臼。

貳、研究背景

1960 年代，歐美國家經歷一場科技與產業的變革，發展資本與技術密集產業而將勞力密集工業釋出。台灣當時趕上國際產業分工的列車，充滿活力的中小企業進軍國際、闖蕩接單，迅速發展了紡織、成衣、製鞋、自行車等傳統代工產業，不但跟上國際的發展，也讓台灣的經濟順勢起飛。1990 年代，資訊與網路興起，台灣憑著創新的技術、優良的生產與管理，發展了晶圓、計算機、電子零組件等代工產業，在全球產業供應鏈中，占有重要地位，「Made in Taiwan」招牌更為響亮。但是由於國內市場較小，對外貿易依存度高，使得台灣一直是個小型開放的經濟體，深受國際景氣的影響，如下

跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫（後續擴充第1期）-104年海外培訓成果發表會
我國如何結合ICT及生物科技的優勢創建穿戴裝置之商業佈局—由智慧服飾專利分析出發

表 1。

表 1、主要國家貿易依存度及 GDP 相對規模(2014 年)

	台灣	南韓	新加坡	中國	日本	美國
輸出/GDP	69.8	51.6	187.6	24.0	18.7	13.5
商品輸出/GDP	58.8	44.0	142.0	21.7	15.2	9.4
服務輸出/GDP	10.8	7.6	45.6	2.2	3.5	4.1
輸出入/GDP	129.2	97.2	350.9	45.2	40.2	29.8
GDP 相對台灣(倍)	1.0	2.7	0.6	19.5	8.7	32.9

單位：%

（資料來源：中央銀行、主計總處、IFS、南韓銀行、中國大陸外匯管理局、HIS Global Insight）

2014 年全球景氣溫和復甦，帶動兩岸對外貿易表現。內需方面，臺灣廠商因應海外訂單需求及鞏固產品市占率，投資力道強勁，加上民間消費受惠就業情況改善、股市交易增溫及觀光客來臺人數成長等有利因素，使得臺灣在 2014 年經濟表現相對以往穩健。

2015 年，國際貨幣基金組織 IMF、世界銀行等研究指出，全球景氣下滑加上貿易成長趨緩，受到的影響之一是大陸供應鏈崛起，使得國際分工發生變化¹。中國大陸 2014 年前 11 個月較 2013 年同期貿易成長 5.7%，但進口僅微幅成長 0.8%，統計至 2014 年 11 月，中國大陸生產者物價指數已連續 33 個月負成長，產能過剩問題導致中國大陸原物料進口如煤炭、鋼鐵、橡膠等項目減少。這個現象一方面和官方經濟政策強調「促改革」有關，政府不再推動類似 2008 年的大規模國家投資計畫，而是進行產業調控，逐步緩解產能過剩問題，並搭配微刺激措施穩定經濟發展。另一方面，中國大陸紅色供應鏈產生的進口替代政策效益浮現，製造業自製率逐漸提升，也是進口成長幅度不高的原因。2014 年前 11 個月整體高科技產品進口減少 2.3%，其中面板減少 11.7%，積體電路減少 7.7%。總體而言，大陸出口內含進口零組件的比重，從 1993 年的約 60%大幅下滑至 2012 年的約 35% (圖 1)²。

綜觀 2015 年我國經濟情勢，雖然美國及歐洲的訂單表現都不錯，但來自中國大陸及香港的訂單已出現連續 7 個月的衰退，致 4 月份外銷訂單金額較去年同期下降 4%，寫下 22 個月以來首見負成長；在 4 月份整體出口表現上衰退 11.7%，是連續 3 個月出現衰退現象，尤其占比 39%的中國大陸及香港減少 12.2%³。

由於台灣相比南韓、星加坡，對中國大陸出口比重 38.9%，高於南韓的 30.9%和新加坡的 20.1% (表 2)，所以近幾年大陸配合政策轉變，對外進口需

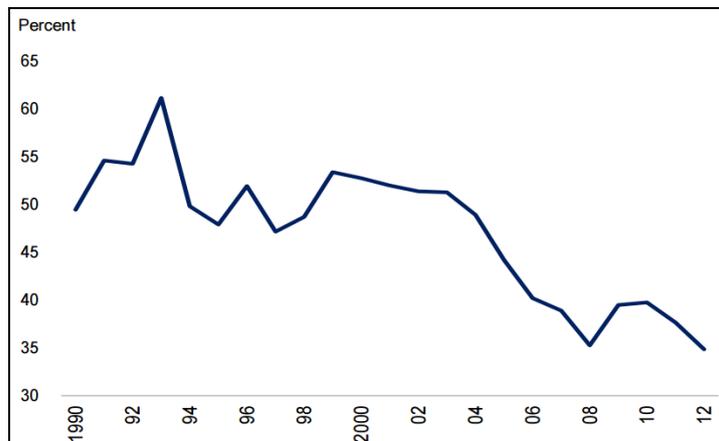
¹ Constantinescu, C, A Mattoo and M Ruta (2015), The Global Trade Slowdown: Cyclical or Structural?. *IMF Working Paper*, Jan..、Flanders, Stephanie (2015), The Warning Signs of Trade Stagnation. *Financial Times*, July 28.

² World Bank. (2015). What Lies Behind the Global Trade Slowdown?. *Global Economic Prospects*, January.

³ 經濟部研究發展委員會，國內外經濟情勢分析，104年8月號

求減少，加上在 FTA 進度落後的情況下，台灣將受到最大的的衝擊。(因為台灣出口高度集中在享有 FTA 免關稅的電子資通訊產品，台灣在電子資通訊產品的出口比重達 39.9%，遠高於韓國的 25.3%和新加坡的 17.0%，如

表 3)。



（資料來源：兩岸經濟統計月報）

圖 1、中國大陸出口內含進口零件之比重

表 2、台灣、南韓與新加坡出口地區別比重(2015 年 Q2)

單位：%

	台灣	南韓	新加坡
中國大陸(含香港)	38.9	30.9	20.1
東協	18.3	14.0	27.3
美國	12.4	13.6	7.3
日本	6.7	5.1	4.0

（資料來源：各國通關統計；World Trade Atlas）

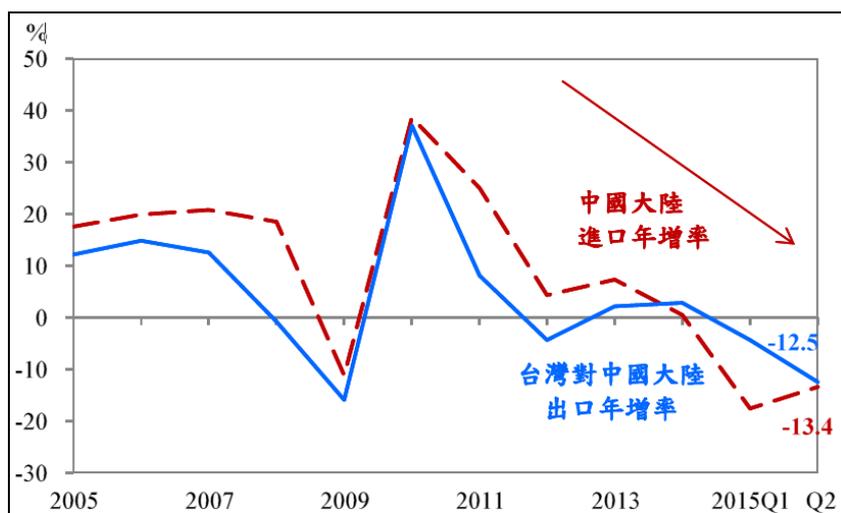
表 3、台灣、南韓和星加坡主要產品出口比重(2015年Q2)

單位：%

	台灣	南韓	新加坡
礦產品	4.7	6.7	22.3
化學品	6.6	6.6	14.9
塑橡膠製品	7.7	6.7	5.7
紡織品	4.1	2.8	0.2
基本金屬	9.1	8.7	1.7
機械	10.5	12.2	13.3
電子資通訊產品	39.9	25.3	17.0
運輸設備	4.1	20.4	1.6
精密儀器(面板)	6.7	6.4	4.9

(資料來源：各國通關統計)

目前台灣以半導體產業最具競爭優勢，晶圓代工和封測產值居全球第一，IC設計為全球第二，且附加價值率接近 50%，對經濟貢獻不小，一旦大陸在其國內需求龐大及資安考量下扶植國內產業力道加大，逐步降低自國外進口零組件(如圖 2)，將對台廠形成嚴峻的挑戰，短期內直接衝擊台灣中間財出口，兩岸競爭加劇，造成台灣人才流失；長期來看，隨著大陸供應鏈益趨完整，配合其「走出去」戰略，將影響台灣在國際分工體系的位置(圖 3)。



(資料來源：台灣及中國大陸通關統計)

圖 2、中國大陸進口及台灣對大陸出口年增率



（資料來源：產業經濟與趨勢研究中心 IEK 2015/08）

圖 3、中國大陸供應鏈崛起對台灣的威脅

無論從進出口或者是外銷訂單都可以看出，臺灣科技業仍偏重於資通訊產品硬體製造，及高度依賴「以中國大陸為工廠」的代工出口模式，然而近年來中國大陸工資及生產成本大幅增加，這種產銷模式面臨到嚴重的瓶頸，而來自中國大陸紅色供應鏈的科技業者快速崛起，對以中國大陸為工廠又為市場的臺商而言，所形成的威脅與日俱增。

現今全球資通訊產業發展加快變化，網路與行動裝置普及、數位匯流時代來臨，整合硬體製造、軟體及服務三方已成為產業主流，臺灣科技業如果能跟上這波產業的大趨勢，跳脫代工製造的傳統思維，自然會在市場拿回應有的競爭力，排除被中國大陸取代的危機。這波「智慧」與「物聯網」的應用趨勢下，除了智慧手機、平板、智慧電視等主流商品，智慧穿戴裝置和行動醫療等新興應用開始萌芽，其中就以智慧穿戴裝置進入的門檻最低，也最快成形。穿戴裝置一般可以分為眼鏡式、手錶式、配戴式和穿著式。以最易入門的健身用穿戴式來說，2015年健身用穿戴式電子裝置銷售量預計將達六千八百一十萬件，整體穿戴式健身裝置銷售規模可望於2016年升至九千一百三十萬件(圖4)。運動手錶和胸部扣帶已經是相當成熟的產品，相較之下，智慧腕帶自2011年Jawbone Up推出後才開始普及。不過，逐漸脫離測試階段的智慧服飾未來極具成長潛力，目前市面上已有針對專業運動員與教練所推出的智慧襯衣(Smart Shirt)，2014年智慧服飾出貨量預估為十萬件，到2016年可望增至二千六百萬件。

近年來在歐美先進國家的高科技服飾研討會所發表的智慧型服飾，以現代人的眼光來看待之，可謂是難得一見的尖端科技產品，不僅演講內容博得滿堂喝采、場場爆滿，且許多廠商洽談未來異業整合結盟的場景到處可見；這些智慧型服裝除了有普通服飾的遮體、禦寒與美化作用外，還具有其他防汗臭、自動變色和傳送資訊等多種功能。以目前智慧服飾的發展，是屬於產業生命周期的萌芽期，尚未對主流市場有所突破，且由於缺乏一個「殺手級應用」，所以在需求上

仍有所侷限。但從長遠來看，可以預見電子產品將和服裝融合為一體，成為日常生活用品的一部分。由於智慧型服飾的市場潛力巨大，全球性大型的化學公司、製衣廠和電子設備製造商已紛紛投入開發，由此可知，這將會是 21 世紀產業的重大革新。

單位：百萬件

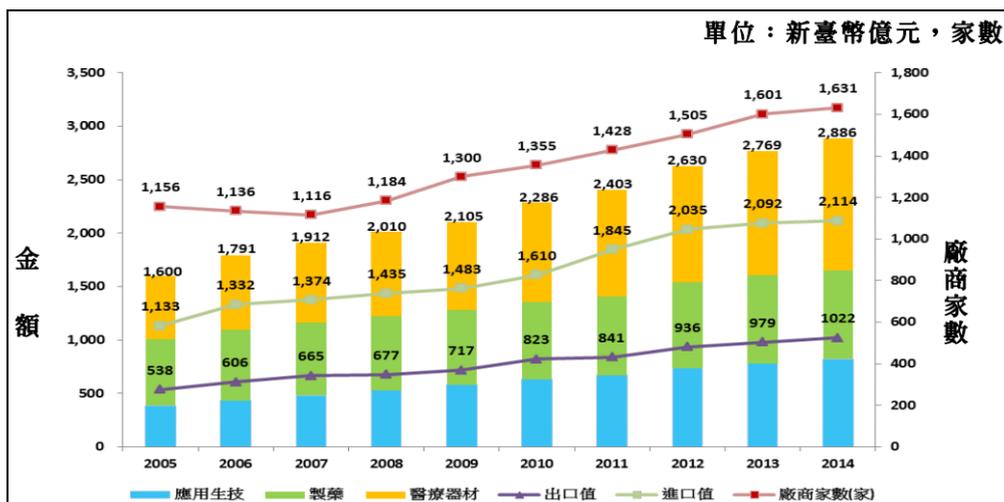
裝置種類	2013	2014	2015	2016
智慧腕帶	30	20	17	19
運動手錶	14	18	21	24
其它健身監測器	18	20	12	15
胸部扣帶	11	12.1	8	7.3
智慧服飾	0.01	0.1	10.1	26
總計	73.01	70.2	68.1	91.3

（資料來源：Gartner 2014/10）

圖 4、2013~2016 年全球穿戴式電子健身裝置銷售預估值

智慧服飾的發展需要應用到各個領域的人才結合，如電子、資訊、通訊、生技、紡織等產業。我國具有長年建立的良好資通訊產業鏈，科技業與製造業具競爭優勢，半導體、光電、資訊、通訊等產品全球市占率超過七成，可同時整合資通訊與服務領域專業知識，結合在地創新，進而創造出各類的商品與服務。另外，台灣紡織產業經歷五十年之發展，已成為一個完整之垂直整合體系，向來為台灣主要創匯產業之一。近年來更提昇產業研發能力，導入節能減碳之環保製程技術，發展差異化之機能性衣著與家飾用高附加價值紡織品、高技術門檻之產業用紡織品、建立商品整合技術之產業價值鏈，以尋求跨異業整合機會，建構新市場需求，以創造更高之產業經濟效益。再者，近年來政府對生技業的大力推動，我國 2014 年生技產業總營額為 2886 億元新台幣，較 2013 年的 2769 億元新台幣，成長了 4% (圖 5)，並且在過去 10 年都有穩定成長，雖然近年成長幅度放緩的現象，但隨著醫療器材和穿戴式產業的成長加速，可望再次有大幅度的逐年成長。

在這個物聯網領軍的資料經濟時代，台灣產業過去的優勢式微，營運模式必須從過去單一產品、與技術導向發展模式跳脫，邁向多元化生活應用、系統整合、與資料分析發展模式，智慧服飾即為一可切入點。



(資料來源：生技產業白皮書，經濟部生技醫藥產業發展推動小組整理，2015年)

圖 5、2004~2014 年我國生技產業經營現況統計

第二節 研究方法與目的

壹、研究方法

本研究先針對「智慧服飾」提出明確的定義，以全球穿戴式產品的應用與發展現況趨勢切入，再針對智慧服飾的相關技術發展作研討。研究架構流程，如下圖 6 所示。大致可分為下列三項：

一、文獻回顧

透過蒐集報章雜誌、連線資料庫、網路資訊、出版品等次級資料，分析全球智慧服飾市場規模、國際品牌發展等市場動態。

二、個案研究

針對台灣智慧服飾廠商進行深度訪談，訪談內容主要為台灣廠商切入國際品牌供應鏈之經營現況、策略聯盟之發展、國際品牌採購趨勢等資訊。

三、專家訪談

讓國內智慧服飾相關廠商和兩岸研究機構專家參與，針對本研究撰寫方向及內容提出建議，並藉此修正本研究內文以臻完善。

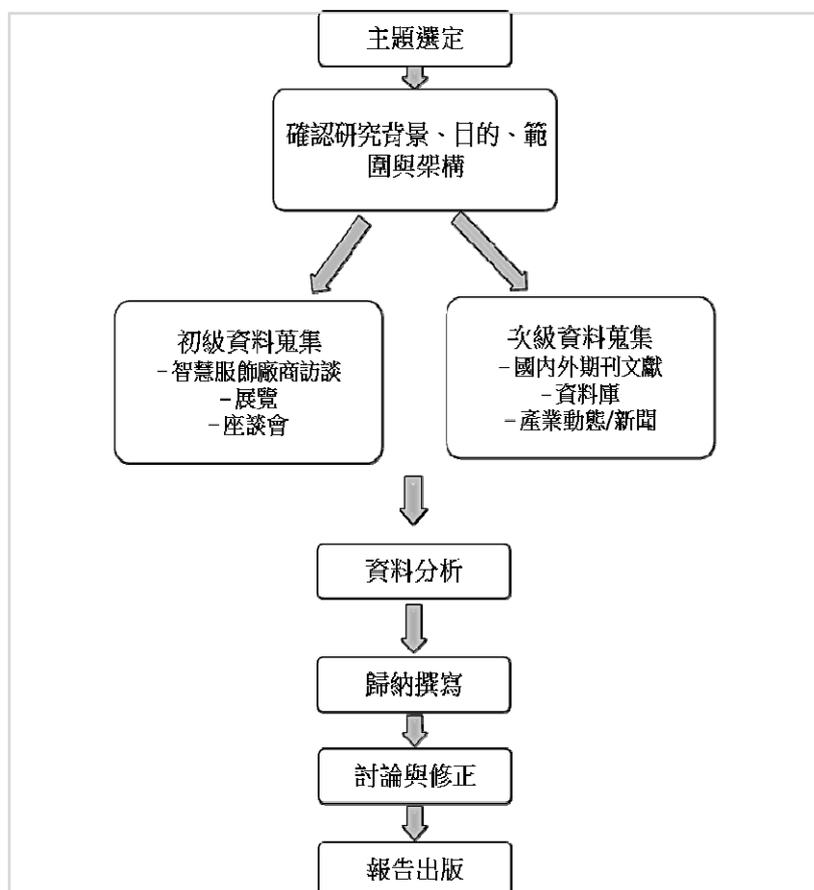


圖 6、研究流程

貳、研究目的

智慧穿戴裝置和行動醫療等新興應用，開始在個人電腦(後簡稱PC)時代的尾巴，衝擊資訊硬體的成長空間。在週遭環境中，PC將要被整合到各式各樣穿戴裝置中，這些「互動式電子穿戴品」尺寸微小、少量多樣，利潤甚至不出在硬體。如此的商業模式與過去多量少樣、賣點在硬體端的產品大相逕庭，導致台灣過去引以為傲的ICT產業規模持續衰退。

然而，智慧型裝置興起後，許許多多的新產品問世，台灣產業如果能乘機抓住時代的潮流，從過往產業成長訴求的技術、成本及資源效率密集，轉變成著重軟體增值、物聯網應用及創新研發，仍可帶動產業典範的轉移，在這樣世界潮流不斷驅使的全球布局思維上，進行調整與轉變，創造公司新的核心價值。

在資料搜尋的過程中發現，智慧服飾屬於起步較晚、後勢看漲的穿戴產品，但是國內智慧型服飾的發展大多停留於研究開發，沒有在市場中占有一席之地，所以本論文為期拋磚引玉，藉此引導企業切入產業藍海，將資料作統合整理分析，重點在於：

- 一、分析智慧服飾穿戴產品的專利布局
- 二、探討台灣ICT廠商的切入優勢機會及挑戰
- 三、提供台灣智慧服飾產業具體方向建議

希望對台灣ICT產業在智慧服飾商業布局提供方向，以促使業界與政府研究單位引發共鳴，更進一步的重視產業的創新與發展，同時運用作為業界及相關科系、研究單位的工具參考資料，並能在政府經建及科學研究計畫中予以輔導重視，領導工業突破傳統，共創新局。

第三節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

穿戴裝置的種類非常複雜，舉凡眼鏡、手錶、手環、紡織品等等，本研究主要研析產業還是藍海的智慧服飾產品，藉此瞭解台灣如何運用過去既有優勢的ICT和生物科技產業切入供應鏈，並透過專利布局分析，克服台灣廠商進入領域可能面臨之瓶頸。

貳、研究限制

雖在各大廠的專利布局可見穿戴裝置將是重要的未來市場，但是台灣在結合ICT和生技的智慧服飾方面，仍屬萌芽初期的產業，商業模式尚未成熟，在文獻探討與資料收集有一定的挑戰，加上本篇屬於在職論文，在時間與篇幅的發揮上，受到不小的限制。

第二章 穿戴裝置技術及產業之發展

第一節 全球穿戴裝置技術發展趨勢

壹、 可穿戴設備簡介

穿戴裝置是指應用穿戴式技術對日常穿戴物品進行智慧化設計，開發出眼鏡、手錶、服飾等新型設備，形態上可直接穿戴在人體上或整合製衣服、配件中；功能在於滿足使用者多重需求的行動應用。智慧穿戴裝置需應用到各種感測器(sensors)、無線通訊技術(e.g. RFID, NFC etc.)、全球定位系統(GPS)等，連結行動上網裝置，達到物與物或物與人隨時隨地的訊息交流。智慧穿戴裝置是伴隨日新月異的通信技術、微電機技術衍生發展出的新形態個人行動智能系統，蘊含人體智慧化延伸的本質。其目的在於探索人和科技全新的互動方式，提供個人專屬、客製化的服務，並實現對使用者自然、持續的輔助及加值服務。

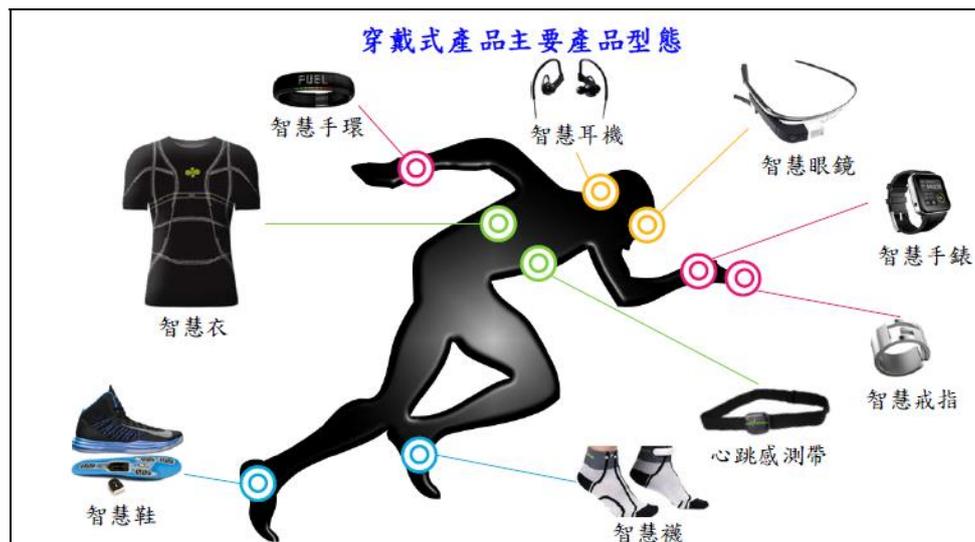
最早的可穿戴設備起源於 20 世紀的 60 年代，開發理由是為增加賭場賭博者的勝率。隨後，在漫長的半個世紀裡，出現了一個又一個異想天開，但得不到市場認可的「可穿戴設備」。無法廣泛直到現在，我們才看到了可穿戴設備曙光⁴。

幾年前，還沒有多少人知道可穿戴設備對於我們究竟有什麼意義。Google 眼鏡在 2012 年的 GoogleI/O 大會首次亮相以來，開啟了可穿戴設備風潮的大門，而 2015 年 Apple Watch 的上市將可穿戴設備的發展推向一個小高潮，但這只是可穿戴設備爆發式增長的一個開始。

穿戴裝置自 2013 年初的美國年度代表性大型展覽 CES 到台北的國際電子展(COMPUTEX)，到處可看到各廠商推出穿戴裝置的身影，相關廠商如 Google、Apple、Samsung、Sony、Fitbit、Garmin、HTC、ASUS、Acer 等，各國學研單位也相繼投入穿戴裝置應用的相關關鍵技術研發及產品開發。MIC 曾指出⁵，推估 2014 年穿戴裝置市場規模約達 3.49 千萬台，約佔智慧手機的 2.9%，預計 2018 年將成長至 1.45 億台，約佔智慧手機的 7.7%。而目前穿戴裝置從頭到腳包含智慧帽、智慧眼鏡、智慧耳機、智慧手錶、智慧手環、智慧戒指、智慧衣著、智慧襪到智慧鞋等(圖 7)，各類創意目不暇給。穿戴裝置一般定義即為可被穿戴在身上的相關電子裝置，為人們提供智慧聯網的各種應用設備。

⁴ 資策會 MIC report, 穿戴裝置應用產業發展趨勢, 2014

⁵ 同上註腳 4



(資料來源：資策會 MIC 2014)

圖 7、穿戴式產品主要型態

穿戴裝置透過通訊介面如藍牙、WiFi 等與手機相連結，透過鏈結手機 APP 與雲端平台運算等，將發揮更大的應用空間。例如市面上目前最常見智慧手錶、智慧手環等，期透過內建加速度與陀螺儀等感測器，結合所蒐集到的感測數據運算分析，進而提供配戴者包含跑步、走路、躺臥或站立不動等資訊統計，甚至利用其作為睡眠偵測使用等，提供使用者有別以往的「量化」體驗，而藉由更實際的數據統計及長期紀錄，進而達到如長期健康管理過程中有一可以跟相關專家討論的實際數據和創新溝通方法。

貳、穿戴裝置主要的應用領域

- 一、 行動支付：如迪士尼樂園中使用的智慧手環可支付全區的費用或是北京可用智慧手環支付大眾公交的費用等。
- 二、 健康護理：記錄生理資訊如心跳、血壓、血糖、運動狀況與睡眠資訊等，並與醫療機構或健康管理中心等配合，提供長期重要數據監控和分析，掌握病情並進而改善健康狀況。
- 三、 定位防丟：提供家中老人、幼兒或寵物佩戴，能隨時讓家人掌握其位置避免走失等。
- 四、 時尚娛樂：佩帶在身上的穿戴裝置，時尚的元素還是使用者考量的重點，因此酷炫流行也是重要元素；透過虛擬實境和擴增實境技術的運用，穿戴裝置可讓使用者體會到更升級的娛樂體驗。
- 五、 運動健身：運動時記錄下運動的數據或是拍攝運動的情況，可用於分析運動的狀況，提升運動的效率或是樂趣，還可以用於職業球員練習和比賽狀況的掌握以及檢討。

六、行業運用：如配合工地環境監測、駕駛行為安全提醒、以及進行機械手臂控制等；用於特殊危險工作環境的職業上，如警察、消防員、軍人、礦工等，隨時掌握人員狀況和即時給與建議，可提升人員的工作效率和降低工作的危險性。另外車商開始導入穿戴裝置以操作車內相關資訊娛樂系統，例如 Pebble 與 BenZ 合作，進行遠端解鎖或車內接聽電話以及路線設定等。

穿戴裝置最重要的功能來自於量化數據的蒐集，藉此提供使用者有別於往的量化數據，進而提供各種附加價值應用。而國內工研院等研究單位將其資料分析程度約略分為四個層級：

- 一、紀錄器：穿戴裝置僅進行資料的感測與收集，不會對資料進行任何處理，例如計步器。
- 二、監控器：資料感測同時，當感測到數據異常時可發出警示，達到監控效果。有些數據需透過複雜的演算與分析後才能偵測到異常，並非只是基本的數據異常判斷而已。
- 三、直接應用服務：穿戴裝置在資料蒐集後，能依據資料分析結果，給予專業建議與服務。例如可以分析一整天的心律變化後，進而判斷在某些運動時段心律過高，穿戴裝置可給予警示與建議，避免過度激烈運動。
- 四、其他衍生服務：主要服務為透過資料分析結果，提供衍生出來的新服務。例：透過健康手環感測之資料，除了可提供基礎健康建議外，亦可藉此衍生出健康檢查服務、健身房服務、人壽保險等實體服務。

參、可穿戴設備技術發展瓶頸和相應解決方案

目前的智慧手機功能豐富，但必須要手持操作，因此就約束了在某些場合的使用，而可穿戴設備則為此提供了解決方案。智慧眼鏡可以輸出大畫面，智慧手錶具有合適尺寸的輸入觸控式螢幕，且可以通過人體自然獲得資訊，佩戴更為方便。因此，符合人體工學柔性設計的觸控式螢幕以及能收集人體資訊的感測器就十分重要⁶。

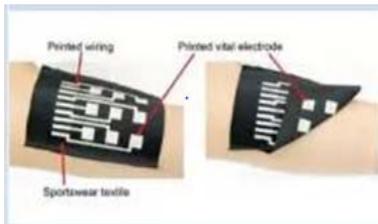
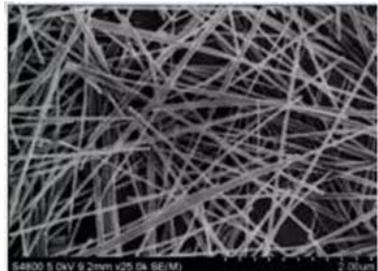
一、感測器

感測器是可穿戴設備技術創新的風向指標。目前可穿戴設備都不完美，在硬體發展方面極待突破，而感測器功能的創新可以帶動可穿戴設備實現功能應用多樣化。

⁶ Seven，最全可穿戴設備解決方案大匯總，新材料在線，2015/8/4，
http://www.weixinyidu.com/n_1955590，(最後瀏覽日:2015/10/23)

生理感測器包括測量心率、血糖、血氧、血壓等。其中心率應用產品較多，主要供應商包括ADI（光照式）和神念（電極式），而其它則需要輔助器件或臨床驗證，技術門檻較高，尤其是無創式監測技術主要集中在國外⁷。

可穿戴感測器和手機中感測器的設計趨勢一致：高集成度、小尺寸和低功耗。感測器作為可穿戴設備對外感知器件，擔負重要角色，要達到良好的體驗效果和監測精確度，難度主要在於演算法。演算法的獲取途徑一般由公司自己開發或通過協力廠商公司授權獲得，如SPI， Hillcrest Labs， Movea， Cywee等。

類型	解決方案	應用實例
導電油墨	<p>一種全新的印刷技術，通過一種導電油墨其能夠將衣服及任何紡織品轉變為柔性可穿戴設備或則傳感器。</p> <p>油墨包含了片狀銀粉、有機溶劑、氟橡膠以及氟表面活性劑，可以用在 Voltera V-One 以及其他电路板打印機上。</p> <p>該片狀銀粉能夠在表面完成自我組裝，讓材料具備高導電性能。</p>	
銀質奈米線	<p>一種新型可穿戴傳感器，使用銀質奈米線來監測電生理想信號，比如心電圖或肌電圖。</p> <p>銀質奈米線傳感器貼合病人皮膚，創造了密切的接觸。研究員說，“因為奈米線是如此的靈活，傳感器即使在病人運動時仍可保持與肌膚的密切接觸。奈米線也具備了高導電性，而這正是高信號質量的關鍵。</p>	
電子皮膚	<p>可穿戴柔軟性仿生觸覺傳感器</p> <p>基底是金色的絲網，通過靜電貼在皮膚上後，這塊電子皮膚能夠通過實時監測脈搏、心跳、體溫、肌肉震動等人體健康生理指標，對人體健康數據變化及時做出反饋甚至實現疾病的前期預防和診斷。因為電子皮膚配備的靈敏度極高的導電納米材料，哪怕是某個肌肉群微微顫動一下的電信號變化，它都能準確地感應到。</p>	
石墨烯	<p>石墨烯-更完美的傳感</p> <p>愛爾蘭科學家利用石墨烯發明了一種新的穿戴傳感器，用於監測血壓、呼吸、能對預警嬰兒猝死，以及睡眠呼吸中止。因為要採集人體狀態訊息原本最值得推崇的是採集人體的生物電，生物電經過導電橡膠傳導橡膠中，能夠增強導電性，使得這種傳感器能任意變形，隨意附著在人體</p>	

⁷ <可穿戴產業鏈分析:如何快速開發出產品?>，物聯網在線，2015/09/24，
<http://wearable.ofweek.com/2015-09/ART-11000-5006-29007824.html> (最後瀏覽日:2015/10/23)

	上，智能和量化所需要的數據採集就不再是艱難的取捨了。	
光學玻璃纖維	<p>能夠追蹤運動的光學玻璃纖維-織物傳感器</p> <p>假設以智能手機作為今後移動訊息中樞設備，將各種傳感器植入到服裝中就可以擺脫被各種穿戴設備[全副武裝]德命運。在大膽地射向一下，服裝製造商完全可以抓住此次大好機會機遇將各種基於光學玻璃纖維的織物傳感無縫整合到今後的服裝產品中。耐克完全可以開發出一款動作感知的運動短褲。</p>	

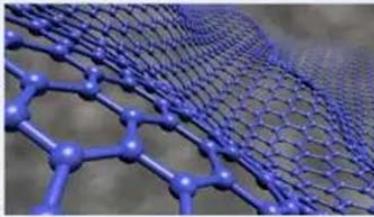
(資料來源:新材料線上，2015/08/04)

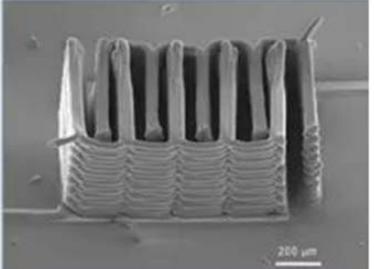
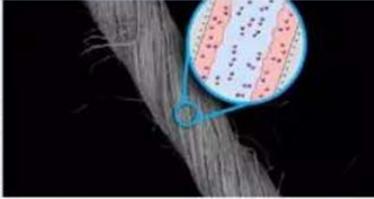
圖 8、感測器解決方案

二、電池

可穿戴設備普及的瓶頸之一是因為續航能力不足，所有可穿戴設備都受到電池技術的限制。

材料類	解決方案	應用實例
碳納米管	<p>將碳納米管應用於鋰離子電池，從而解決可穿戴產品的技術瓶頸</p> <p>基於碳納米管(CNT)的纖維狀全鋰離子電池，其可比靈活地編織成具有高性能的柔性能源紡織品，這種纖維狀電池與用於製衣的聚合物纖維兼容實現了高性能的電池。</p>	
多孔鎳氟化物	<p>柔性儲能原型，其結合了電池和超級電容的雙重優良特性</p> <p>鎳氟電極外麵包覆著固態電解質，這種結構可形成一個高效的能源儲存裝置。被聚合物保護起來之後，這種薄膜儲能裝置甚至能夠在被彎曲 1000 次以後，仍舊保持電池和超級電容的優良特性。</p>	
鋅	<p>3D 打印電池融合了薄膜的樣子，又可以反復充電，而且擁有很高的儲電能力。當現有的柔性電池彎曲 1000 多次的時候就壞掉了，而鋅電池還保持很穩定。由於鋅是一種相當穩定的物質，在產生基於鋅的電池時，不必準備防護性的生產環境，能夠降低生產的成本。</p>	

<p>石墨烯</p>	<p>石墨烯的強導電性是解決續航問題的出路之一</p> <p>石墨烯實質上是一種透明、良好的導體，也適合用來製造透明觸控屏幕、光板、甚至是太陽能電池，可以說石墨烯具有直接植入到服飾的潛力，或則直接通過新材料服裝來實現電。</p>	
-------------------	--	---

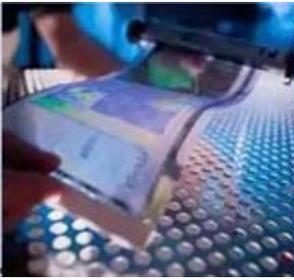
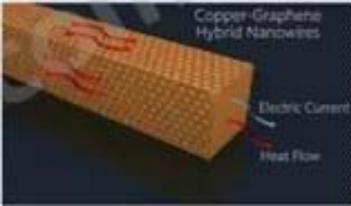
工藝類	解決方案	應用實例
<p>可彎曲電池</p>	<p>一種可伸展可彎曲的電池，可穿戴等電子設備的待機時間也會變得更長。</p> <p>通過應用一種日本能手工折紙的折疊技術使常規的鋰離子電池變得可拉伸和可彎曲，從而從容地放進錶帶，獲得更多的儲能空間。</p>	
<p>3D 打印</p>	<p>3D 打印電池，該電池的體積比一粒沙還小，但面積能量密度和功率密度和手機電池水平相同。科學家需要使用一個擁有 1mm 廣角噴嘴的 3D 打印機來將兩個獨立的鋰金屬氧化物噴在梳狀沉積層上，硬化之後可形成陽極和陰極。假如電解液之後，一個如沙子般細充電放電、壽命以及能量密度與普通商用電池媲美的 3D 電池就此誕生。</p>	
其他類	解決方案	應用實例
<p>新型傳感器</p>	<p>一種具備能量獲取能力的柔性傳感器。當被彎折時，這種特殊傳感器可以產生並儲存能量，並以此對電子設備進行供電。</p> <p>當內置于動作追蹤器和健身腕帶等設備的機身當中，這種傳感器可以從設備工作時所產生的自然移動中獲取能量從而徹底解決這類設備續航能力較弱的問題。</p>	
<p>鈮奈米線電容器</p>	<p>可以穿戴設備供電的新方法，這是一種提供雖然短促，但是具備爆發能量的方法。</p> <p>該方法採用鈮奈米線作為微型超級電容器的電極。新的超級電容器可以減少電池 30% 的體積，也即可穿戴設備可以做得更小。科研人員稱新的超級電容器功率密度高、能量密度中等、成本低。</p>	

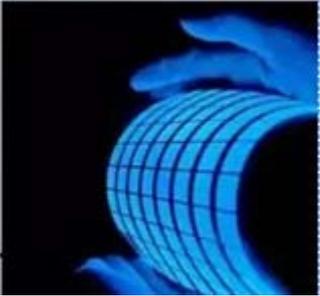
(資料來源:新材料線上，2015/08/04)

圖 9、電池解決方案

三、顯示幕

相較於智慧手機而言，顯示幕在智慧穿戴設備的作用則更顯重要，顯示幕尺寸和柔性是產品的重要限制因素，畢竟智慧腕錶和健康手環的顯示幕都太小了，而人的身體則不是一個木頭樁，每個人都有特定的身形，有的凹凸有致、有的圓潤豐滿，而有的則棱角分明。

材料類	解決方案	應用實例
石墨烯	<p>石墨烯的透明和柔韌是可穿戴設備真正實現可穿戴的途徑。</p> <p>現在可穿戴設備在適配人體結構上存在致命的缺陷，而只有可以任意彎曲，甚至任意變化的石墨烯，才可能真的任意適配我們的人體。</p>	
柔性電子紙	<p>通過簡單的吸濾法，科學家首次研製出一種發光、透明和柔性環保的電子紙材料，使可彎曲的電子產品進上了一個新的台階。</p> <p>一種由木粉制成的輕薄、清晰的納米纖維素，研究人員在其上浸漬生物相容性的量子點，使用鋅和碲制成的小半導體晶體，這種紙在室溫下會發光，並能捲起展開而不開裂。</p>	
納米銀導電墨水	<p>或成無邊框、柔性觸摸屏突破關鍵</p> <p>採用納米銀導電墨水進行噴墨打印可以大幅降低線寬，可印刷的線寬小於 10um 甚至可印亞微米和納米級的線路。此外這種加工法工藝可以大幅降低原料使用量，支持 Roll to Roll 的柔性屏自動化生產，提高了生產效率，降低了綜合成本。</p>	
石墨烯包裹銅納米線	<p>柔性屏中新材料</p> <p>利用等離子體增強化學氣相沉積，將石墨烯包裹在銅納米線上，有效防止銅線被氧化，並顯著提高數據傳輸速度，降低傳導熱，這種材料在液晶和柔性顯示器中的應用前景很好。</p>	

工藝類	解決方案	應用實例
OLED	<p>柔性顯示屏，主要基於 OLED 技術來做，傳統的 TFT 面板無法實現柔性。</p> <p>可分為 PMOLED(無源驅動)和 AMOLED(有源驅動，主要是驅動方式的區別，LCD 本身不發光，所以需要背光板；而 OLED 是自發光的，不需要背光版，所以可以更輕薄，效率也更高。OLED 屏幕對比度很高，顯示效果層次感很好，但是由於發光材料的搭配問題，顏色偏豔麗。</p>	

(資料來源:新材料線上，2015/08/04)

圖 10、顯示幕解決方案

肆、全球穿戴裝置大廠發展策略

目前，全球穿戴裝置代表性大廠包含了 Apple、Google、Nike、Sony、Intel 和 Microsoft 等，目前各公司產品設計方向與發展策略大致如下表所示。

表 4、全球穿戴裝置大廠發展策略

公司	產業	2013 年市價	策略方向
Apple	行動裝置	4,635 億美元	由手機與平板延伸進入穿戴運算市場
Google	雲端服務	3,900 億美元	由平台與行動裝置跨入穿戴運算市場
Nike	運動用品	606 億美元	由運動鞋與服飾結合感測科技進入穿戴運算市場
Meta	電子產品	未公佈	開創擴增實境應用之頭戴式裝置
Sony	消費電子	199 億美元	由手機、遊戲機與家電進入穿戴運算市場
Intel	半導體	1,128 億美元	有晶片與嵌入式系統跨入穿戴運算市場
Microsoft	軟體產業	3,035 億美元	由行動裝置作業系統跨入穿戴運算市場

（資料來源：資策會 MIC，2014）

整體而言，儘管穿戴裝置能夠帶給人們許多創新體驗及功能應用，但目前對於大多數消費者來說可能尚屬於智慧手機的附屬品，尚處於初步萌芽期，與主流市場間存在一道「鴻溝」，故未來穿戴裝置如何進一步推向早期大眾市場階段，獲取更多的接受度，則是目前穿戴裝置的主要挑戰。而資策會 MIC 亦曾指出，目前穿戴裝置可能有五大需求缺口包含有低功耗需求、微型化需求、持續供電需求、時尚外觀需求以及殺手級應用需求等，則為目前相關廠商極力發展的目標。

舉例來說，目前市面上許多穿戴式產品最讓人詬病的就是電池續航力，無論使用 OLED 或是 LCD 等面板皆相當耗電，另外，穿戴式產品又須搭載許多不同感測器（如壓力、氣壓、加速度、陀螺儀、GPS 等）會加快耗電速度，尤其在運動狀態下使用或頻繁使用通訊功能的情況下幾乎是一天就要充一次電。所以，穿戴裝置未來如何降低面板的耗電量或開發下一代的低功耗或電池管理技術將為產業重點。

此外，穿戴裝置另一項重大議題為人機介面的設計。舉例來說，多數消費者常抱怨不知道如何操作智慧手錶與智慧手環。而目前穿戴裝置未來可用的操作技術包括如面板觸控、語音辨識、眼球追蹤、四肢動作、空中手勢、投影觸控、腦波控制等與傳統的鍵盤、滑鼠、大型觸控螢幕有很大的差異，其中主要挑戰除了使用者的習慣外，另外如各項人機介面控制等精準度問題，也是目前急需改善的重點之一。

穿戴裝置主要定位在於資料蒐集器之一，就整體產業而言，屬於物聯網中的一環。未來在穿戴裝置智慧聯網後，透過裝置以最自然方式進行資料蒐集或發出控制指令，控制其他物聯網上裝置如電視、家電、燈光、聯網汽車等。未來可能

原本須在電腦前的行為，只需要腦波控制、揮手、或講話控制即可，也讓人們更邁向智慧科技生活的發展關鍵⁸。

而未來包含各大領域如個人健康、運動競賽、遠端照護、休閒娛樂、以及工作管理等加值應用，穿戴裝置如何更加妥善的發展，相關配套技術的進展、演算法的開發、或結合智慧手持裝置等聯網設備更被實際應用於各個領域中輔助管理及實作。或結合服務供應商如居家照護單位、醫療院所、各種運動健身場所、或旅遊導覽服務站所等，以提供更多消費者有感之創新服務模式，為穿戴裝置未來發展趨勢。

可穿戴設備的市場未來準備擴展到智慧型服飾和身體傳感器，根據美國 Tractica 市場情報公司的報告顯示，無論從使用者端以及價值鏈的角度來看，市場上對智慧型服飾和身體感應器部份都是剛剛起步，初具規模。至 2020 年智慧服飾每年出口貨量將超越 1,020 萬個。研發主管 Aditya Kaul 說，最新可穿戴裝置(wearable computer)可為穿在身上的一件智能成衣或身體感應器，可以追蹤和衡量具體的生命體徵。這兩種設備被設計成與使用者的日常生活緊密結合。這份報告強調如何讓運動愛好者都能優先採用智慧型服飾，就是將感應器結合在襯衫、短褲、運動胸罩、襪子，並提供肌肉活動的生物識別數據，呼吸頻率和心臟跳動區域，目前在健身手環或智能手錶上無法測得所有的追蹤數據。因此可見在未來的幾年中，結合成衣品項的可穿戴式設備在消費者市場將有極大的成長動力。

⁸唐建發，由 CES 2015 國際消費電子展看穿戴紡織品發展趨勢，紡織刊物，2015/05/27
<http://www.tnet.org.tw/Article/Detail/17731?type=%E6%9C%80%E6%96%B0%E6%96%87%E7%A B%A0&species=NewsArticle&backPath=.%2F.%2FArticle%2FArticleNewSlave>(最後瀏覽日:2015/10/23)

第二節 我國 ICT 及生技產業於穿戴技術發展現況

壹、台灣 ICT 產業優勢

台灣資訊服務業營收持續成長，2013年台灣資訊服務業營收達新台幣3,109億元。此外，資訊服務業的營業家數也呈成長趨勢，從2009年的8,271家增加至2013年的9,259家，成長11.9%。台灣科技業與製造業具競爭優勢，是全球第二大資訊硬體生產國。半導體、光電、資訊、通訊等產品全球市占率超過七成，外商可運用結合台灣「世界第一級」零件供應商之能力，在台灣設立市場開發與研發中心，藉以發展各類創新商品與服務。廠商可同時整合資通訊與服務領域專業知識，結合台灣的優勢進行在地創新實驗，進而將成功經驗複製為跨境服務，以台灣為基地創造出各類的商品與服務，行銷拓展拓華人市場。

貳、台灣 ICT 產業發展動向

在穿戴式科技的研發，台灣連接器、NB代工廠皆摩拳擦掌積極投入。正崙看好穿戴式科技為未來趨勢，結合雲端可讓產品更多元化，正崙也與多家品牌廠合作，並與成大攜手布局健康醫療雲端，預期穿戴裝置產品未來將占公司業績達100億元水準，展現積極企圖心。

英業達旗下英華達除了小米機訂單外，相關智慧手錶布局也開始小量出貨，在穿戴式發展上，若不朝此布局就會失去先機，手機是穿戴式的主機，廠商若沒有在手機發展，就會失去支撐點，具備手機開發經驗及技術相對會較有優勢。廣達總裁林百里也認為，穿戴式科技很熱門，但要發展仍需要時間，現在市場量雖仍不大，但廣達在這領域的發展上正持續佈局。

廣達⁹遠距健康照護系統，以居家照護為主。廣達研究院技術長張嘉淵表示，該系統硬體包括控制用的平板等，都是由廣達自行生產，除了基本的設備串聯功能，更提供虛擬會診室讓多方會診，可進行包括病患、病患家屬、醫護人員及系統人員的四方通訊。廣達也與麻省理工學院電腦科學暨人工智慧實驗室，共同研發動態影像顯微軟體，像是新生兒常出現的嬰兒猝死症，透過專用的攝影機拍攝嬰兒睡眠時，是否正常呼吸律動，以避免意外發生。使用者可將需要的影像範圍進行放大，將細微動作辨識度提高到肉眼可識別的程度。

神達目前創立邁入第4個十年。神達擬定方向為全力向「雲」、「端」衝刺，神達「穿戴裝置」的部分，將以自有品牌、代工產品陸續推出上市，旗下自有品牌Magellan推Echo Smart跑步智慧錶，並可望接下新穿戴裝置代工客戶。

⁹李宜儒，財訊雙周刊第469期，2015/02/04，
http://www.wealth.com.tw/article_in.aspx?nid=3876&pg=1(最後瀏覽日:2015/10/23)

在台灣強項半導體產業，聯發科技也發表支援 Google Android Wear 的系統單晶片解決方案(SoC)MT2601。此顆晶片的推出讓聯發科技為產品設計及製造廠商提供更加完整的穿戴裝置解決方案。產品開發者可將多種軟、硬體整合於穿戴裝置上，實現基於 Android Wear 系統各式各樣穿戴裝置的可能性，同時加快開發速度，提供終端產品給予全球持續擴大的穿戴裝置消費族群。

原相主要產品為 CMOS 的影像感測 IC，原相在應用型 CIS (CMOS Image Sensor)方面，累積了非常多相關的經驗，也被許多國際品牌大廠採用，是國內少數 CMOS 的 IC 設計廠。近年來在人機互動介面¹⁰的開發上，也投注了許多的研發資源。近年來 CMOS Image Sensor(CIS)的技術快速進步，應用範圍也愈來愈廣泛，我們的日常生活息息相關，例如大家常用的手機照相功能、操作電腦用的滑鼠、安全監控用的攝影機等等，CIS 目前已普遍應用在智慧型手機、PC/NB Camera、滑鼠、數位相機、家電、視訊會議、安防監控、汽車倒車雷達、行車記錄器、遊戲機、玩具等產品上，未來也有機會朝物聯網或穿戴式的產品發展，應用範圍愈來愈廣，提供廠商更多的發展機會。

近年智慧手機市場競爭愈發激烈，產品市場正邁向低成長的高原期。宏達電面對國際大廠蘋果、三星、LG 的競爭外，近年來中國品牌華為、小米、中興更是快速崛起，為了衝出手機紅海，宏達電加快在虛擬實境、穿戴裝置領域的佈局。宏達電在 2015 年報中，特別花了很大篇幅在介紹虛擬實境、穿戴裝置領域的觀察與目前的發展情況，宏達電指出，智慧型手機與平板電腦的戰爭如火如荼，隨著成長率逐年下降，前幾大廠商都著眼次相似市場的商機，例如穿戴裝置，虛擬實境，智慧家庭(尤其是智慧客廳)及物聯網帶來的廣大商機，Gartner 預估，2020 年間將會售出超過 2 億台穿戴式健康管理電子裝置，產生 158 億的收益。

宏達電表示，智慧手環 HTC Grip 是 HTC 踏足穿戴裝置的第一項嘗試，HTC Grip 與全世界成長最快速的現全球第二大運動品牌 Under Armour 共同研發全新健皮管理手環，搭載多種感應器，包含 GPS，能記錄特定體育活動像是跑步、自行車、重訓、或室內體適能等，HTC Grip 與 Under Armour 的互動網站或應用程式連線，為運動愛好者社群提供運動成果與數據。2015 年 9 月，一年一度由美國無線電公會 (CTIA -The Wireless Association) 所舉辦的北美最大電信暨資訊展 CTIA-Wireless 2015 上，Under Armour 數位長羅賓-索斯特 (Robin Thurston) 表示，未來一切事物都會智慧化，為了趕上這個潮流，未來數年內，Under Armour¹¹ 的所有產品，都將或多或少內建智慧功能，可能是具備偵測生理資訊如心跳、血氧之類的感測器，或是有智慧控制散熱而能調節溫度的功能，甚至可能具有照明功能。另一合作商 Valve 擁有全世界最佳的遊戲平台，也是 Portal、Half-Life 等

¹⁰人機互動介面 (Human-Machine Interaction, HMI) 是一門研究系統與使用者之間的互動關係的學問。

¹¹藍戈丰，TechNews，2015/09/16，

<http://technews.tw/2015/09/16/under-armour-in-the-next-few-years-all-our-products-will-be-smart/>，
(最後瀏覽日:2015/10/23)

大作的開發商，相較於現有的虛擬實境(Virtual Reality, VR)系統，與 Valve 共同研發的 HTC Vive 被譽為世界上能提供最佳身歷其境體驗的虛擬實境系統，與傳統 VR 系統不同，HTC Vive 的 VR 體驗含蓋視覺與聽覺，且擴展至手腳等身體部位。

台灣的電子大廠華碩 (ASUS) 也在 2015-09-02 舉行了 IFA 2015 的展前記者會，由董事長施崇棠親自領軍，為大家介紹華碩一系列的產品，除了先前已經在台灣發表過的新一代穿戴裝置 ZenWatch 2、主打光學變焦鏡頭的智慧型手機 ZenFone Zoom、Zen 系列平板 ZenPad...等產品之外，更有主打電競用戶的高速無線基地台 RT-AC5300、電競筆電與桌上型電腦...等。

其中比較受到矚目的應該還是先前已經在台灣 Computex 2015 上亮相的新一代智慧型穿戴裝置 ZenWatch 2，除了主打長達兩日使用的電池續航力，更具備 49mm 與 45mm 兩種錶盤尺寸，三種不同色彩，以及多達 18 種顏色的錶帶可選擇，並且在錶面的款式上，也有超過 50 個以上由專業設計師所打造的樣式可供選擇，可同時支援 Android 與 iOS 雙系統，提供所有使用者幾乎都能相容於搭配的手機使用。

而隨著 CIS 技術的進步，這類型產品應用的範圍也愈來愈廣，除了目前常見的滑鼠、遊戲機、玩具之外，近年來也往觸控、人臉辨識、距離偵測、手勢控制、指紋辨識、健康照護(Healthcare)等方面的技術發展，並且應用在手機、電腦、汽車、電視等各式的產品上。另外，因為 Sensor 應用趨於多元化，客戶訂製型業務也是未來營運的重點之一。

參、結合我國 ICT 及生技產業優勢創造產業新能量

2002 至 2012 年，台灣生技醫藥產業總產值十年來倍增，到 2012 年已達新台幣二千六百三十億元，跟 2002 年的一千一百零九億元來比的話，大概成長到 2.5 倍。尤其生技醫藥產業不太會受景氣影響，它是一個很穩定成長的產業，十年來的平均年成長率達百分之九，遠超過我國近十年 GDP 的成長率。

在生技醫藥條例的催生、PIC/S 等的推動下，2013 年投資額已達到四百二十億，過往十多年平均則在兩百億上下。近五年上市公司平均一年有三家，上櫃大約九到十家，反應出資本市場及投資人對研發型生技公司的青睞。

統計台灣生技醫藥產業總市值到 2014-03-27 為止，已超過六千六百八十億，其中上櫃公司四千三百億，上市公司兩千三百億。跟五年前 2008 年底的總市值來比，已經成長了八倍多，縱使從全球的資本市場而言，臺灣的生技醫藥產業在資本市場市值的成長也是名列前茅，非常受資本市場的肯定與支持，統計台灣現有十六家公司市值已超過一百億。

台灣可以善用資通訊供應鏈硬體製造優勢現況以及台灣擁有全球華人地區最先進的健康醫療服務文化，整合出軟、硬體結合的應用服務系統，從華人內需市場出發，建立典範場域，從中優化軟體、硬體以及服務流程，打造出一套成熟

的健康照護應用領域。

台灣擁有全球華人地區最先進的健康醫療服務文化，國內不少醫療院所在科技化導入與應用上都走的非常快，因此科技廠商與醫療院所之間的合作如果更緊密，勢必可以發展出具備價值創造的醫療健康與照護物聯網相關應用，除贏得推動服務的商機之外，同時也為硬體製造帶來商機。

放眼全球，全世界共同面臨人口結構老化的挑戰，尤其2025年後台灣跟大陸超過65歲以上人口都將佔全體人口總量的20%而邁入「超高齡社會」，全球各國健保必不堪負荷而且人們都想要選擇過健康的晚年生活，「預防醫學」因此興起，期待透過預防疾病的發生來代替疾病的治療，希望能阻止沉重病痛，同時也解決各國的財務問題¹²。完整的醫療概念是除了治療疾病、病後追蹤照顧外還有罹病前的健康、預防醫學(如圖11)。台灣已有許多ICT大廠在開發可監測生理數據的穿戴裝置，只要台灣結合ICT和生技產業能拿得出一套創新好用的健康照護應用解決方案與服務，就有機會乘著國際之勢，以整案輸出或服務化產品(product as a service)的商業模式，搭上全球健康照護大餅的列車。

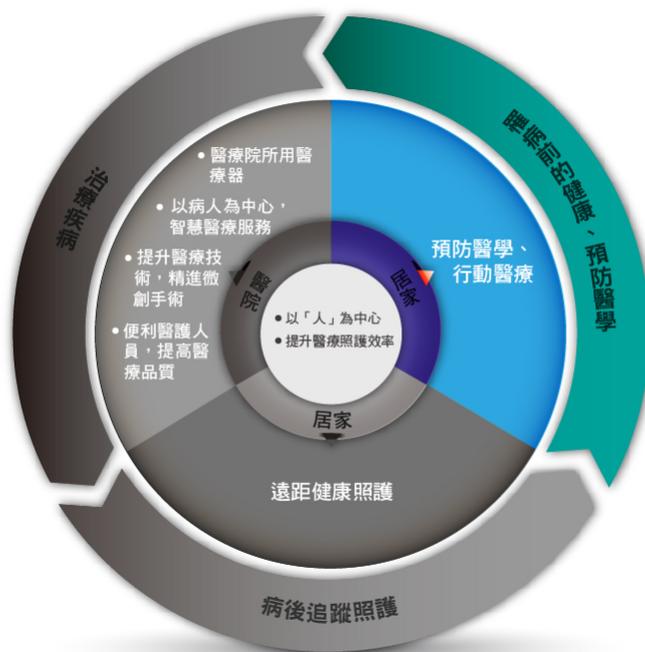


圖 11、完整的醫療概念是除了治療疾病、病後追蹤照顧外還注重罹病前的健康、預防醫學
(資料來源: 股感知識庫, 2015 / 02/14)

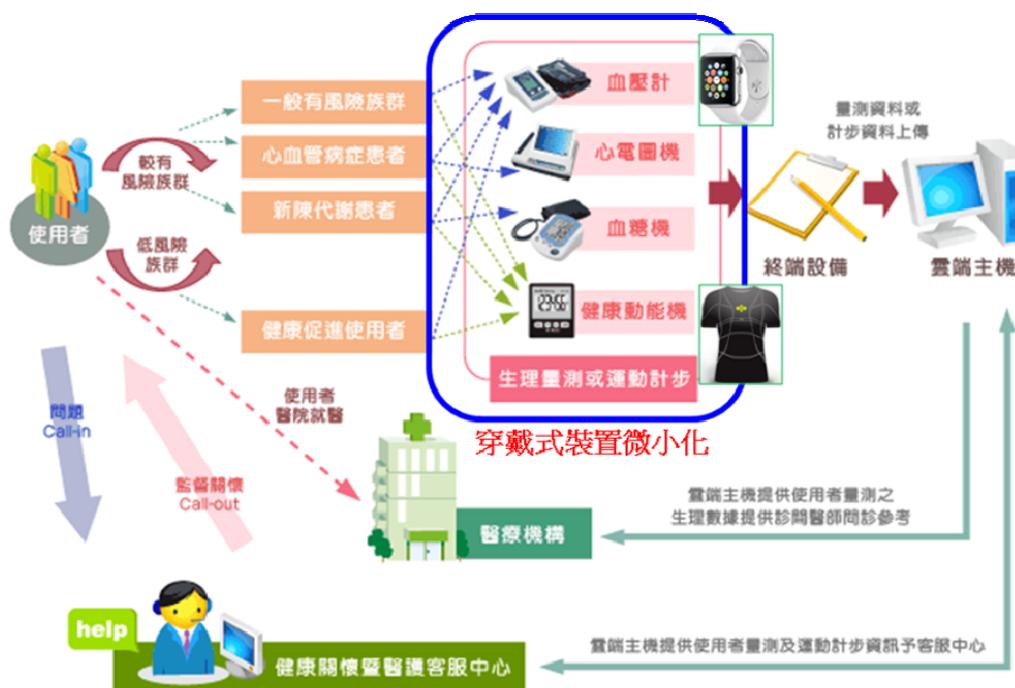
醫療級的穿戴式產品必須經過臨床試驗及通過醫療器材法規的檢驗，產品的

¹² Ein & Cheryl & Joseph, 預防醫學興起 行動醫療夯, 股感知識庫, 2015 / 02/14, <http://www.stockfeel.com.tw/%E9%A0%90%E9%98%B2%E9%86%AB%E5%AD%B8%E8%88%88%E8%B5%B7%E2%80%A7%E8%A1%8C%E5%8B%95%E9%86%AB%E7%99%82%E5%A4%AF/>(最後瀏覽日:2015/10/23)

開發週期因此較長，阻礙了市場成長的動力。但近年來預防醫學興起，行動醫療備受重視，帶動了醫療級智慧型穿戴裝置的商機。在醫療功能上，主要鎖定心律、體脂及血壓等基本生理監測功能，在這之外穿戴裝置元件朝高整合邁進，工研院更在2014年五月發表了七項行動穿戴裝置，糖尿病患者之外傷照護「穿戴式負壓創傷照護」、過敏氣喘兒所需的「哮喘偵測器」、「嬰幼兒生理監測 BabyCare」及成人生理監測的「體感手環」、「安心床墊」、「雲端健身教練系統 vCoach」、「動態心電貼片」等，期望能帶動台灣產業再次升級。

對於積極施行健康管理的族群推出以健康、飲食、體適能為主的「行動健康APP」，像是卡路里計算、健步器功能，甚至對於口吃者還推出了提升口語能力的課程APP；而針對居家照護的患者推出了下載APP系統即可量測血壓、監測心律不整、手機結合超音波掃描出即時3D立體影像。iphone手機鏡頭結合特製漏斗狀的裝置，再下載APP即可成為醫師用來觀看耳朵內部的「耳鏡」，上述這種涉及醫療及診斷用途的程式，就需要以醫療器材的分級來管理，統稱為「行動醫療APP」，這樣的應用程式供有需要的人們在家裡即可監測疾病狀況。國內知名的秀傳醫療體系、遠東集團下的亞東醫院體系，還發展與醫院雲端結合，則可讓醫師即時「遠距」診斷患者的即時病況(如(資料來源:資拓宏宇國際股份有限公司)

圖 12)。



(資料來源:資拓宏宇國際股份有限公司)

圖 12、秀傳醫療體系和亞東醫院健康照護試行

利用智慧型手機結合穿戴裝置進行健康管理方便可親，成本也較大型醫療儀

器便宜，業者們莫不引頸期待未來市場的可看度。但目前因行動醫療的法規門檻還具不確定性，因此大部分廠商還是著眼於行動健康APP市場的研發，與整合平台的佈局。值得注意的是，廠商若想在醫療應用或訴求醫療用途的表式或腕帶式穿戴產品分得一杯羹，就得注意醫療器材相關安規測試標準及法規的要求。

以工研院所發展的「遠端運動促進健康服務系統」解決方案為例，結合穿戴裝置（例如智慧手表、心跳帶）、運動指引技術及相關專業領域知識，有效應用於心臟病患居家自我復健、慢性關節炎居家運動復健，及高血壓前期患者之體適能促進等服務。於研發過程中，除了曾於基隆長庚醫院心臟強健中心進行臨床實驗之外，也在新竹香山區完成社區場域驗證。本系統結合台灣產業優勢與優異的華人醫療領域專業知識，為工研院開發健康照護物聯網應用服務之典範案例。目前已育成兩家新創事業，並促成ICT產業從製造業升級或轉型為解決方案提供者，擴大台灣業者在市場的影響力。

交通大學EMBA執行長鍾惠民教授分析，台灣具備健全的醫療體系及豐沛的一流醫療人才、政府政策長期支持與熱絡的資本市場。除了外在環境的助力，許多企業也憑藉著台商的精實創業創新與動態敏捷的精神，開創出許多生技醫療產業發展的創新模式，包括高階醫材、新藥和醫療管理等領域。

國內旺三豐公司技術移轉陽明大學心律變異技術，並委託麗台公司產製的手持式心律變異量測儀，是目前國內較具特殊功能的產品。根據工研院IEK引用美國消費性電子協會(CEA)的研究顯示，消費者選擇相關穿戴式產品時，影響其購買意願的主要因素分別是價格、電池壽命、產品尺寸大小與穿戴舒適性等因素。因此，從消費者需求可推演出，穿戴式產品在未來發展上將走向輕薄短小、可長時間量測以及提升配戴舒適度的趨勢，最好是使用者在穿戴的同時，不影響身體的活動度，甚至無法感覺它的存在。

一、本研究訪談工研院生醫所時提到：

- (一) 智慧服飾除了開發應用性之外，仍有造型、舒適度、電力、健康(電磁波疑慮)、清潔(可否吸汗和直接清洗?)等問題需要解決。
- (二) 只要當前的其他產品甚至是可穿戴產品未提供足夠的便利性和實用性時，智慧服飾的機會就會出現。
- (三) 認為在情趣的應用領域和假髮增生的效果產品以及小孩、老人、寵物的定位防丟應用會是重要的藍海市場。

二、本研究訪談工研院技轉中心時提到：

- (一) 從工研院出去的新創團隊，工研院會給予輔導方案，每年至少有10家的新創公司從工研院獨立出去。
- (二) 經濟部科專的計畫近來在推動特定技術的專利佈局分析，並追蹤後續研發和專利申請佈局的狀況，結果發現經過專利布局分析者，其研發聚焦且研發成果容易打動產業界，對於產業的影響力有提升的作

用。

(三) 工研院很早以前就推動不同技術領域整合的共同研發，技轉中心會輔助各所專利分析及布局策略，在這個平台上大家可以了解專利的佈局狀況並互相討論和合作。目前主要的問題是如何推到商業模式和後續的規劃和想法。

台灣發展高階醫材的最大優勢，在於ICT產業已打好基礎，從科技業跨入醫材業的邊界已經逐漸融解。環瑞醫李祖德董事長即認為，台灣是很有條件做高階醫材的。他說：「台灣有許多很好的資通訊產業，為醫材產業奠定良好的基礎，ICT產業跨足醫材產業，其實只需要跨一個產業規格的階梯上去。」

中天生技董事長也認為，台灣目前最快可以進入的是高端醫療器材產業，他肯定許多台灣電子業大廠正在考慮併購某些高階醫療器材製造商。然而，由於市面上可見到各式各樣的醫療器材逐漸變成完全競爭市場。因此他建議，電子業可以跨入高端的侵入式醫材市場，相信可以開創一個新藍海。

國內生技公司如何在資金及技術皆不及國外大企業的條件下，隨時掌握產業發展動態，強化研發技術，藉由聚焦策略和創新的商業模式，或透過轉型、定位、重組及轉投資等方式尋找企業新動能，尋求在全球生技醫療產業供應鏈中的最佳定位，讓公司獲利提升，皆是我國生醫產業發展的重要方向及挑戰。

第三節 穿戴裝置技術專利布局分析

壹、穿戴式技術發展的智財挑戰

穿戴式技術(wearable technology)是最新的科技趨勢，穿戴式技術的產品目前包括有多功能手錶、計步器、心率監視器及GPS追蹤裝置，專家估計在五年內，可能有420億美元的價值，很可能徹底改變行銷、零售、健身和藥品業。

穿戴式技術的競爭日趨激烈，在美國正在進行的第一件專利訴訟是，愛迪達Adidas對美國功能性品牌Under Armour的穿戴式技術應用程式MapMyFitness APP提出專利侵權訴訟¹³；另宣稱擁有第一件智慧衣智慧財產權的SARVINT TECHNOLOGIES，亦將北美八大品牌一併告上法院¹⁴。同時Google正在收購並發展其專利庫，僅僅在2013年Google就獲得了2,000件美國專利，幾乎是前幾年所有專利的一倍之多。

穿戴式技術行業雖然正處於起步的階段，但會產生一些智慧財產權方面的挑戰¹⁵。那些已被核准專利的廣泛性和品質可能會引發關注，劣質專利的有效性問題在美國已引起激烈的辯論，並考慮改革專利的品質。另外穿戴式技術領域的產業標準受近期各國和國際發展的影響，例如美國和歐洲在標準必要專利和FRAND授權金協議的發展。但是現有的國際智財權對服裝和鞋類的3D設計保護存在著差異與不確定性，會影響到這些新的發展。對於未註冊的設計和虛擬設計的保護不明確，也可能會影響到此一領域的創新。

由於可穿戴式技術領域的發展，讓科技公司獲得越來越多有關於我們的資訊，誰能擁有這個最新形式的無形資產，將會是重要的議題。一份歐盟的報告中稱這些為「生命數據」並形容它同時包含了我們的個人識別資訊，以及我們上傳到線上服務系統中有關於自己的資訊。在數字環境中，科技公司交換免費使用的服務，幾乎無所限制地使用我們的數據。這些生命數據的所有權的不確定性，會造成許多的後遺症。這會牽涉到各種設備的互通性(interoperability)以及如何尋求並獲得允許使用數據和訊息的權限。人們已經開始探討使用或穿戴技術的法律後果。

很顯然的是，穿戴式技術可以為企業創造價值指數，但是它們為什麼及如何對大部分消費者有價值，此刻也不是那麼清楚。其他問題包括：有限的電池壽命、

¹³ <Adidas對Under Armour的穿戴技術應用提專利侵權訴訟>，全球紡織資訊網，2014年2月12日，<http://www.tnet.org.tw/Article/Detail/15163?species=SearchDefaultClass>（最後瀏覽日：2015/10/23）

¹⁴穿戴式智慧衣專利訴訟 SARVINT TECHNOLOGIES 控告十家廠商，科技產業資訊室，2015年2月24日，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=10754>（最後瀏覽日：2015/10/23）

¹⁵ <穿戴式技術的發展對智慧財產權的影響>，經濟部智慧財產局，2014年11月04日，<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=533195&ctNode=7124&mp=1>（最後瀏覽日：2015/10/23）

皮膚過敏、數據的安全性和厭倦微創技術等。該行業的緩慢成長可以很容易解釋為：因為消費者可能尚未準備好接受穿戴式技術的全部功能。蘋果公司早在推出iPad之前，就致力於開發「多點觸控」技術，但直到消費者理解它的技術是有價值之後才公布。或許我們要接受追蹤、擴增和學習設備之後，這些設備才能夠真正幫助我們，否則我們會對這些新設備失去熱情。

貳、穿戴式技術應用與產業鏈

一、穿戴式技術應用面向

穿戴裝置最大特色是解放雙手(Hands Free)，意即將大量運用聲控、眼動控制、手勢操控、動作偵測等各種人機互動技術，此乃顛覆一般大眾使用觸控操作的方式與習慣。故穿戴裝置的人機互動設計有兩大面向：一方是在使用者體驗設計(User eXperience Design, UXD)方面，須讓使用者覺得符合人體動作那樣自然流暢，另一方面則是使用者互動介面(User Interface/Interaction)技術方面，必須能做到的自動感測並判讀分析各種使用者之所處情境、整體動作與身心狀態。因此，為達到穿戴裝置人機互動的流暢度與精確性，資通訊ICT大廠們紛紛從使用者體驗設計出發，期能開發出更趨近人性直覺的硬體外觀、互動介面、內容服務等，並與時尚服裝、文化創意、運動健身或健康照護等業者進行各種跨業整合，引發全球消費電子產業變革。



(資料來源：工研院 IEK)

圖 13、智慧終端大廠的穿戴式專利技術布局

目前大廠布局方向一致，主要聚焦於穿戴裝置之感測元件、顯示技術與內容

運算。從2012年下半年迄今，國際大廠如Google、Apple、Microsoft、Samsung、LG、Sony、Panasonic、Epson和Nike等，各種穿戴裝置專利技術多半集中在人機互動技術¹⁶。總體歸納，目前穿戴裝置人機互動技術，主要涵蓋三大類，說明如下：



(資料來源：工研院 IEK 2014/01)

圖 14、穿戴裝置人機互動技術與應用範圍

(一) 感測元件

主要功能在於進行影像感測、語音控制、眼球追蹤、手勢辨識、動作感測、環境感知(如溫度、濕度、光線、壓力與位置)、生理監測等。現今穿戴裝置多半所嵌入的感測器，包括紅外線 IR 影像感測、音源感測、骨傳導、加速度計、磁力計、陀螺儀、方向感測、旋轉向量、線性加速感測、重力感測、肌電感測、光體積訊號變化 PPG 感測模組、心電圖 EEG 腦波感測模組、IR 眼球追蹤感測等。

(二) 顯示技術

除常見薄膜電晶體液晶顯示器 TFT-LCD、有機發光二極體 OLED、主動式矩陣有機發光二極體 AMOLED、發光二極體 LED 與電子紙 ePaper 已運用在穿戴裝置產品外，目前最受矚目的三大穿戴式顯示技術有：(1)微型顯示 Micro Display，如矽基液晶 LCoS、OLEDs、HTPS、微機電系統/數位光源處理 MEMS/DLP、雷射掃描 LaserScan 等；(2)軟性顯示 Flexible Display，目前三星、樂金與蘋果正積極發展可撓式的面板、電池與人機介面系統；(3)透明面板 Transparent Display，透明顯示開始已應用於公共看板與櫥窗，但用於個人穿戴，由於顯示面板面積較小，可能須再提高解析度與穿透率。

(三) 內容運算

此包括人機互動輸出介面或回饋，如動態或虛擬影像、文字顯示、數據分析、語音回饋或導引等等。這些輸出介面整體呈現都必須透過內容運算系統分析，譬

¹⁶ <使用體驗決定產品成敗，穿戴裝置首重人機互動功能>，新電子，2014年2月，
http://www.mem.com.tw/article_content.asp?sn=1402050002&page=2 (最後瀏覽日：2015/10/23)

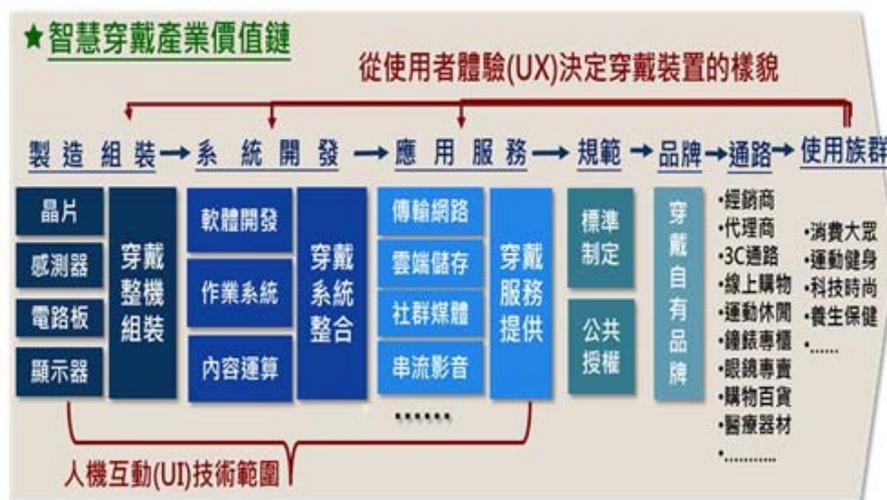
如擴增實境 Augmented Reality、虛擬實境 Virtual Reality、AR 結合 VR 的混合實境 Mixed Reality、立體投影影像等各種顯示內容運算、各種環境感知分析，以及各種生理量測分析計算例如血壓、血氧、脈搏、心率、溫度等。

二、穿戴式技術產業價值鏈

目前幾乎所有穿戴裝置都透過各種傳輸方式如無線區域網路 WiFi、藍牙、近距離無線通訊 NFC、通用序列匯流排 USB 等來連結其他各種智慧終端設備，包括智慧手機、平板、筆電、電腦、電視、遊戲機、DVD 播放機、遙控器、專業器材與其他穿戴裝置等。可預見的是，穿戴裝置將扮演著「跨終端連結」的角色，可隨時進行即時資料傳輸，也可當做遙控、操控、解鎖等裝置；因此，投入穿戴裝置的業者，可定位於跨終端連結的層次上，發展各種人機互動技術，以擴大整個穿戴裝置產品策略布局。

目前穿戴裝置產品的最大挑戰，在於如何將使用者經驗需求缺口轉為人機互動介面。從整個產業鏈結構來看，包括製造「組裝穿戴裝置硬體規格」、「開發穿戴裝置系統」，以及「進行整個穿戴裝置內容服務設計」，如下圖 15 所示。

其中，人機互動技術範圍涵蓋穿戴裝置整機組裝，包括「穿戴式產品整機組裝」，其涉及晶片設計、感測器、電路板與顯示器等個關鍵零組件的規格設計，組裝後也會影響穿戴硬體的重量、大小與外型等；其次為「穿戴系統整合」，由於穿戴裝置互動方式與介面與行動裝置大為不同，因此須針對穿戴裝置，進行軟體開發、作業系統與內容運算等整合；最後則是針對「穿戴裝置所提供的加值服務」，如近距或無線網路傳輸、即時雲端存取、連結社群媒體服務與各種影音串流等。



(資料來源：工研院 IEK 2014/01)

圖 15、穿戴式技術產業價值鏈

參、穿戴式技術專利布局分析

一、穿戴式技術分類

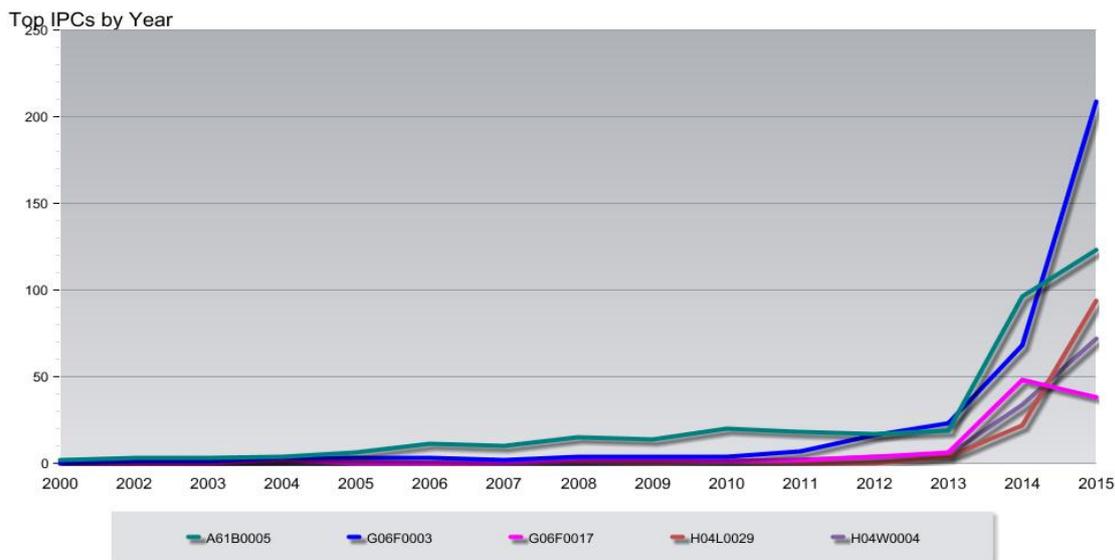
Transparency 針對影響消費者採用穿戴裝置因素，對不同類型的穿戴式技術進行分析(圖 16)其中在生命週期的早期階段，昂貴的價格和缺乏消費者認知因素可能會阻礙市場的增長。而穿戴式技術主要是由於其機動性，例如小巧、便攜並且易用，然後隨著越來越多有價值的多功能性，和越來越智慧的應用程序成為這些產品使用者採用的因素驅動。



(資料來源：Transparency Market Research，2013/01)

圖 16、穿戴式技術使用者採用因素分析

本研究以美國專利與商標局(USPTO)作為主要資料來源，設定關鍵字「("wearable technology" OR "wearable device" <IN> Title) OR ("wearable technology" OR "wearable device" <IN> Abstract) OR ("wearable technology" OR "wearable device" <IN> Claims)」，透過 Thomson Innovation 資料庫進行專利檢索，其檢索結果共 2,610 件專利，並將依據公司別、產業別、專利類型進行各個角度的統計與分析。



註 1：A61B5/00 用於診斷目的之測量；人之辨識

註 2：G06F3/00 用於將所欲處理的數據轉變成為計算機能處理的形式之輸入裝置；用於將數據由處理機傳送至輸出設備之輸出裝置，如介面裝置

註 3：G06F17/00 專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法

註 4：H04L29/00 不包括於 1/00 至 27/00 單個目內之裝置、設備、電路或系統（記憶體輸入／輸出設備或中央處理單元之間之資訊或其他信號之互連或傳送見 G06F 13/00）

註 6：H04W4/00 服務或是設施特定用於無線網路者

（資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com）

圖 17、專利技術分類數量累計

依據四階的專利分類號檢索出主要的專利技術類型如下：A61B5/00(用於診斷目的之測量；人之辨識)、G06F3/00(用於將所欲處理的數據轉變成為計算機能處理的形式之輸入裝置；用於將數據由處理機傳送至輸出設備之輸出裝置，如介面裝置)、G06F17/00(專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法)、H04L29/00 不包括於 1/00 至 27/00 單個目內之裝置、設備、電路或系統(記憶體輸入／輸出設備或中央處理單元之間之資訊或其他信號之互連或傳送見 G06F 13/00)、H04W4/00 服務或是設施特定用於無線網路者、A61N1/00(電療法；其所用的線路)、G08B1/00(依傳送訊號方式區分的發訊系統)、G09G5/00(通用於陰極射線指示器或其他視覺指示器的視覺指示控制裝置或電路)，其中 A61B5/00 與 A61N1/00 主要為醫療照護與運動健身相關技術；G06F17/00、G06F3/00、G08B1/00、G06F17/00 為資訊娛樂領域相關的技術((資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

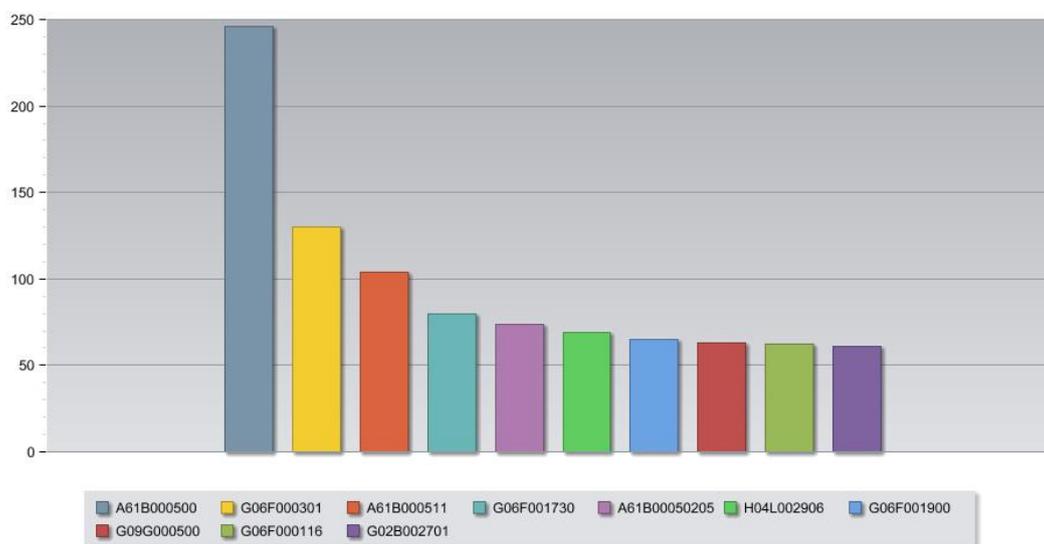
圖 17)，其中與醫療相關的 A61B5/00、A61N1/00 自 2008 年來成長迅速，並有相當規模的專利數量；其次為 G06F3/00 與 G06F17/00 的數據交換或計算相

關的技術¹⁷。

而依據技術領域擴大分析範圍，進行二階的分類後，約可分為六大類，A61(醫學)、H04(電氣通信技術)、G06(計算)、G08(信號裝置)、G01(測量)、G09(顯示)，如(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 18。

Top IPCs



(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 18、穿戴式技術分類比例

二、主要競爭公司專利狀況

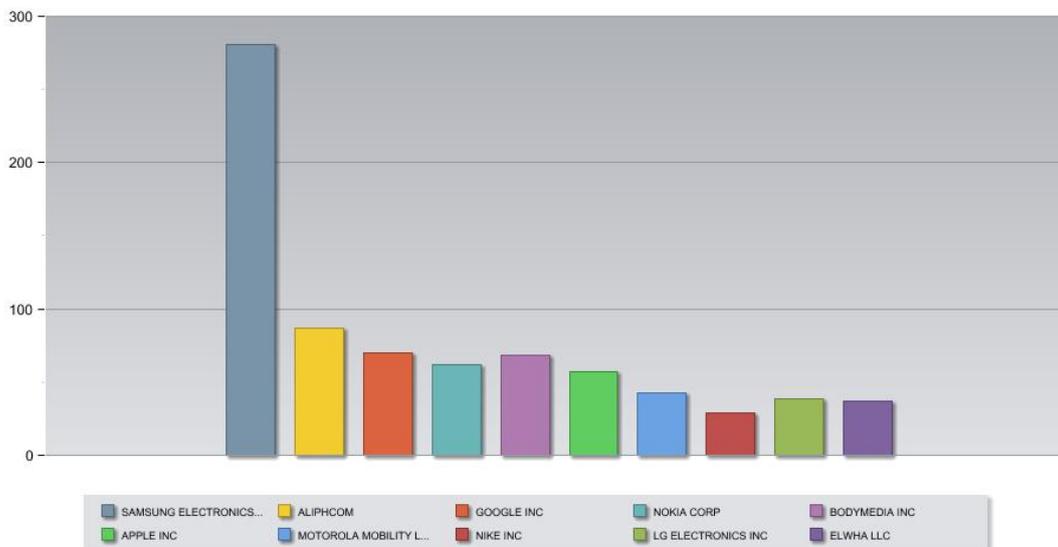
根據各公司獲授權之專利數進行分析，並從各大公司在於穿戴式技術的專利佈局中來窺見對於穿戴式技術的發展趨勢以及其預期發展方向，甚至進一步從專利部屬可見未來其產品的推出類型。

擁有專利數量前二十大公司分別為 Medtronic INC.、IBM Corporation、Guidant Corporation、Microsoft Corporation、P&G Company、Apple INC.、Google INC.、Symbol Technologies INC.、Intellectual Ventures Company、Tyfone INC.、Nokia Corporation、Samsung Electronics Corporation、HP Company、HoneyWell International INC.、Sony Corporation、Nike INC.、Philips Electronics Corporation、DEKA Research and Development Corporation、Nuance Communications INC.、Panasonic Corporation((資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 19)，其中 13 家為資訊科技類公司，4 家屬於醫療產業，一家 P&G 為消費日用品生產公司，Intellectual Ventures Company 為專利風險投資公司，一家運動用品相關公司(表 5)。

¹⁷林玠恒，〈穿戴式科技廠商專利佈局分析〉，產業研究報告，產業情報研究所(MIC)，2014 年 5 月 28 日

Top Assignees



(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 19、1995-2015 年穿戴式技術相關各專利權人公司專利數量

表 5、穿戴式技術相關專利權人公司譯名與分類

公司名	譯名	公司類型
醫療科技		
DEKA Research and Development Corporation	DEKA 研發公司	醫療設備
HoneyWell International INC.	霍尼韋爾國際	醫療產品
Guidant Corporation	Guidant 公司	心血管醫療產品
Medtronic INC.	美敦力醫療產品公司	醫療保健服務
資通訊科技		
Apple INC.	蘋果公司	電子科技產品
Google INC.	Google 公司	網際網路的產品與服務
HP Company	惠普公司	資訊科技
IBM Corporation	國際商業機器公司	資訊服務
Microsoft Corporation	微軟股份有限公司	電腦軟體服務業務
Nokia Corporation	諾基亞公司	生產行動通訊產品
Nuance Communications INC.	Nuance 通訊	計算機 軟件技術
Panasonic Corporation	松下電器	電機製造商
Philips Electronics Corporation	飛利浦公司	電子產品工業
Samsung Electronics Corporation	三星電子	電子產品工業

Sony Corporation	索尼公司	電子產品工業
Symbol Technologies INC.	Symbol Technologies 公司	攜帶數據科技公司
Tyfone INC.	TYFONE 公司	行動金融服務
其他		
Intellectual Ventures Company	知識產權風險投資公司	專利投資公司
Nike INC.	耐吉公司	運動用品
P&G Company	寶僑公司	消費日用品生產商

(資料來源：MIC，2014/05)

三、專利佈局與未來趨勢

從專利歷年的申請量((資料來源：Thomson Innovation®,
www.thomsoninnovation.com)

圖 20)可得知，自 2008 年以來穿戴式技術的相關專利各國各大企業相繼進行佈局，可看出各大企業對於穿戴式技術產品的上市準備，而目前陸續發表的穿戴式產品越來越多，Sony、Samsung、Apple 相繼發表智慧手錶，而 Google 的智慧眼鏡¹⁸，Nike 的與智慧裝置可連結的運動鞋¹⁹等，雖然品項相當繁多，但卻還沒出現真正主流產品與技術仍為不明確，產品的生命週期如屬於前期萌芽階段。

在穿戴領域還有不少問題需要處理，包含微型電池與可撓式顯示裝置的技術門檻，穿戴裝置的易用性與便利性，還有相關配套的應用軟體開發也都尚須解決，雖然這些問題同時也代表還有更龐大的商機。而就專利技術要的趨勢進行預測，目前日益熱烈的專利數量與各公司競爭態勢而言，多家大廠在穿戴裝置已投入相當可觀的資源，尤其以各大智慧手機、可攜式智慧裝置的大廠最為積極，因此穿戴式技術應成為智慧型裝置發展的下一代主要戰場！

¹⁸陳右怡，國際大廠智慧穿戴產品與技術佈局（上），IEK 產業情報網，2015 年 5 月

¹⁹陳右怡，國際大廠智慧穿戴產品與技術佈局（下），IEK 產業情報網，2015 年 5 月

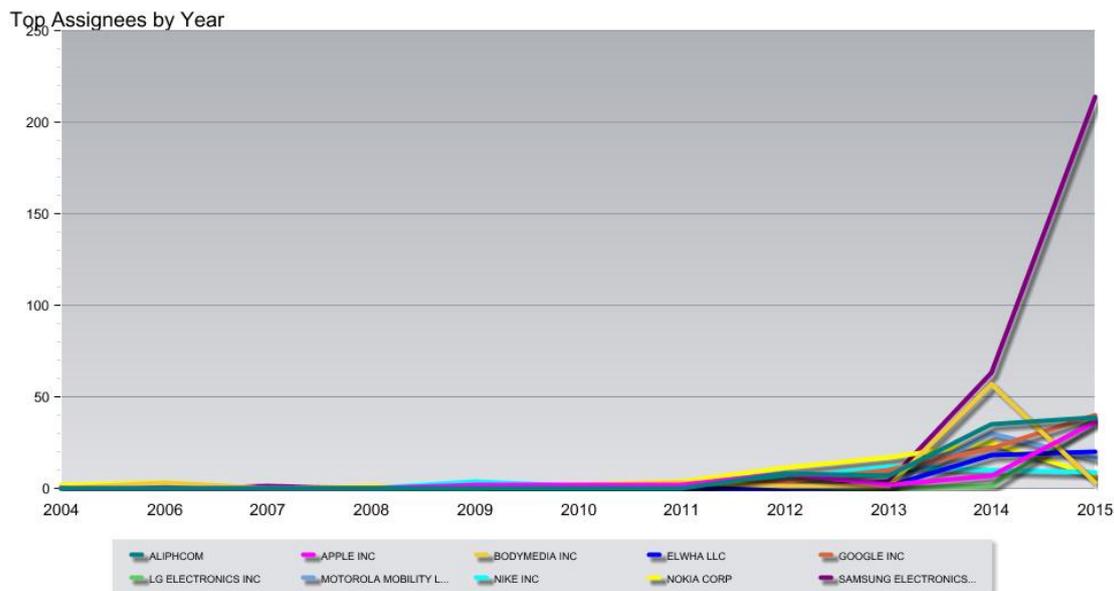


(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 20、1995-2014 年穿戴式技術相關專利件總數量

由各公司的專利狀況((資料來源：Thomson Innovation®,
www.thomsoninnovation.com)

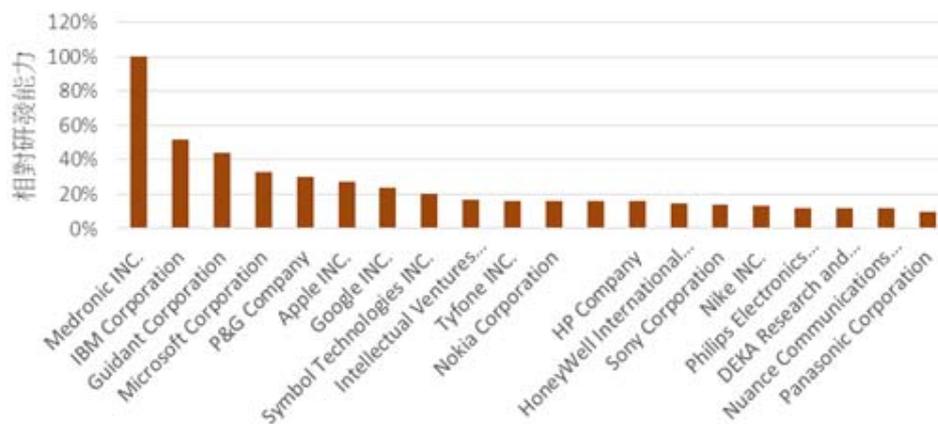
圖 21)可發現，在資訊相關產業的競爭相當激烈，許多公司橫跨歐美日韓，都進行穿戴式技術針對資訊與娛樂相關產品的技術布局，而視各公司歷年專利數量，可得知多數公司於 2010 年後開始積極布局，而 IBM 身為資訊科技業中專利大老，相關專利的資源確實相當雄厚，由 2002 年開始就有相當完整的基礎專利申請，而其他資訊相關公司中，以原智慧型手機的主要廠商(含 Apple、Google、Samsung、Sony)在 2009 年陸續有專利獲准，而 Microsoft 此類軟體龍頭由於原先在軟體上深耕之專利優勢，並沒有在 2010 年的攜帶式專利申請潮中有特別突出的表現。



(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 21、各專利權人公司歷年專利數

而在消費日用品生產與運動健身相關的技術，主要進行佈局者為 Nike 與 P&G，技術為衣物鞋子相關。而在醫療照護相關的穿戴裝置 Guidant 藉由併購公司進行布局，而 HoneyWell 與 Medtronic 則在 2009 年開始進行相關布局，DEAK 則是不斷有進行相關醫護專利的佈署。



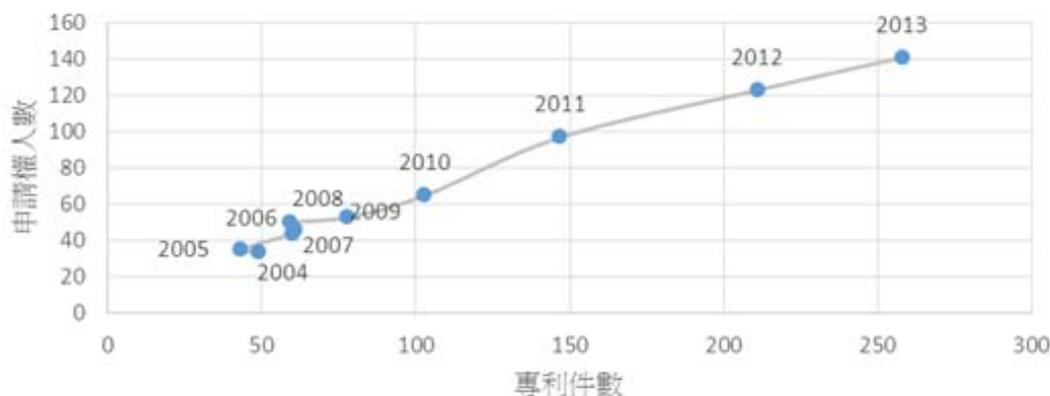
註 1：研發能力加全權計算：專利件數加權參數 (5)、他人引證次數加權參數 (2)、自我引證次數加權參數 (1)、發明人數加權參數 (1)、所屬國數加權參數 (0)、平均專利年齡加權參數 (-1)、活動年期加權參數 (0)

(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 22、各公司於穿戴式技術之相對研發能力

由各公司的相對研發能力而言，利用 Patent Guider 加權計算專利件數、他人

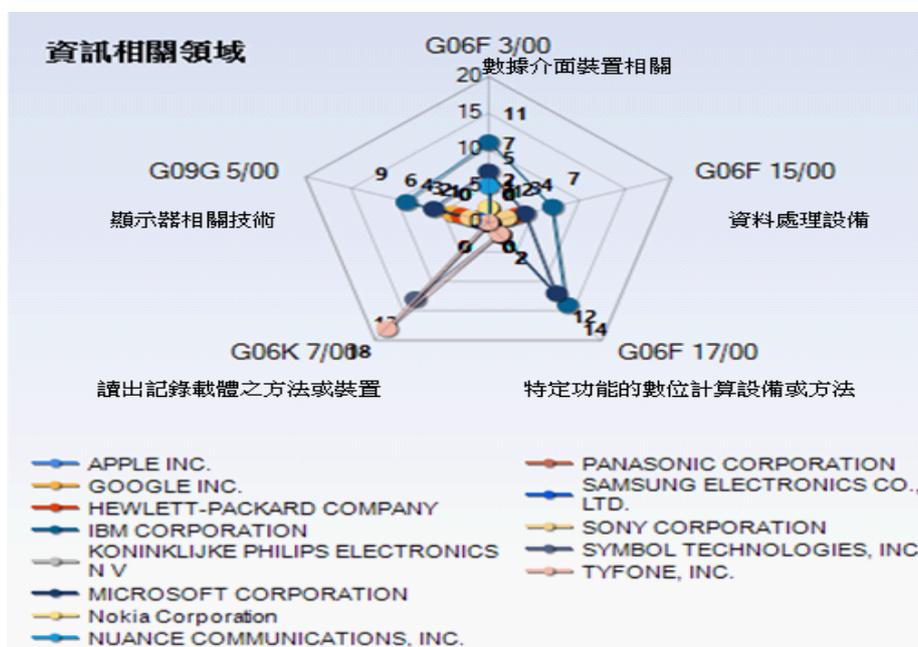
引證次數、自我引證次數、發明人數、所屬國數、平均專利年齡、活動年期後，排序如圖 23，可得知在研發能力上，醫療相關以 Medtronic 的研發能力最優良，而資訊相關則是 IBM 為龍頭，Apple 與 Google，也在研發能力中有著相當亮眼的表現，而 Nike 在運動與健身的穿戴裝置上也有相當穩健的研發能力。



(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 23、技術生命週期分析-申請權人

另利用專利申請權人與專利件數來進行技術生命週期的分析，而穿戴式技術的專利獲准數仍緩慢增長，可證實其仍屬於萌芽期的技術發展。



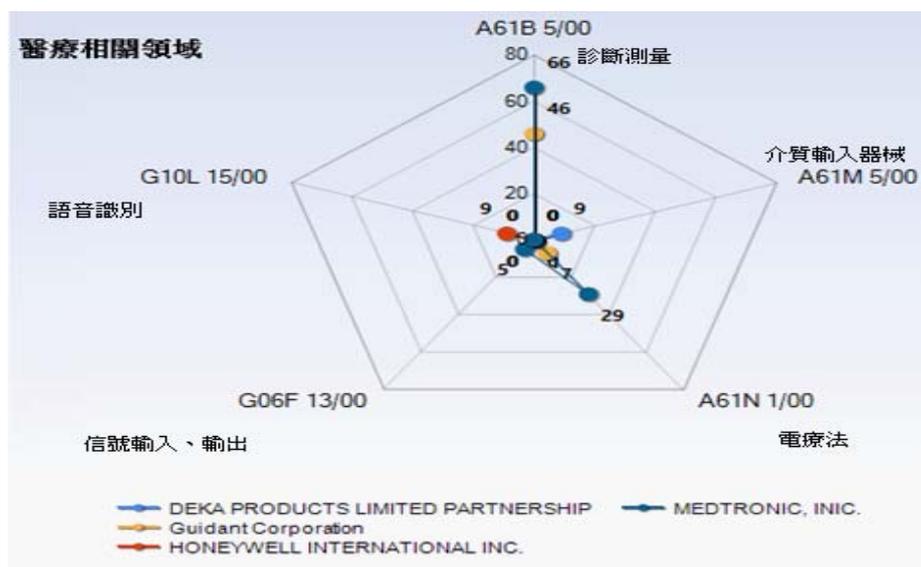
(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 24、資訊相關領域 IPC 雷達分析

針對醫療與資訊兩大類進一步進行 IPC 的雷達分析後發現，現今穿戴式技術

發展主要的資訊企業所著重的技術為在 G06F3/00 (數據介面裝置相關)、G06F15/00 (資料處理設備)、G06F17/00 (特定功能的數位計算設備或方法)、G06K7/00 (讀出記錄載體之方法或裝置)、G09G5/00 (顯示器相關技術)。

這些技術分類中可發現「可撓式螢幕」、「數據傳輸」的技術是現今在進行穿戴裝置時重要的技術布局，若是台灣科技產業想跟上國際大廠的研發腳步，應趁技術仍在萌芽階段針對穿戴裝置中相關的熱門技術領域零組件進行佈署，由於 G06F17/00 (特定功能的數位計算設備或方法)、G06K7/00 (讀出記錄載體之方法或裝置)兩類技術都由少數公司(Microsoft、IBM、TYFONE、Symbol)進行了大量的專利佈局，進入市場就必須由相關的零組件技術或互補性技術進行布局。



(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 25、醫療相關領域 IPC 雷達分析

另外 G09G5/00 (顯示器相關技術)與 G06F15/00 (資料處理設備)在前 20 大公司具有相當密集的專利佈局，可知道對於穿戴式技術而言相當熱門的技術領域，但其競爭程度也將會比較激烈，企業可考慮從 G06F3/00 (數據介面裝置相關)這類比較少大量專利布局的技術類型進行布局，且競爭關係較為不激烈，也較少大廠的制衡(圖 25)。

另一方面在醫療相關部分則以 A61B5/00 (診斷測量)、A61M5/00 (介質輸入器械)、A61N1/00 (電療法)、G06F13/00 (信號輸入、輸出)、G10L15/00 (語音識別)相關領域為發展主軸，其中以 A61B5/00 (診斷測量)與 A61N1/00 (電療法)尤為重要，而其中 A61M5/00 (介質輸入器械)、G06F13/00 (信號輸入、輸出)、G10L15/00 (語音識別)的專利佈局仍是較為零散，但若是能有相關的技術申請，是有機會成為該技術領域的技術領頭羊(圖 26)。



(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 26、台灣主要競合公司雷達分析

本研究接著對於資訊通訊產業，與台灣有明顯競合關係並已有明確產品發表獲上市的四間公司 Apple、Google、Sony、Samsung 另外進行 IPC 的雷達分析，此四間公司主要的專利 IPC 分為 A61B5/00 (診斷測量)、G06F3/00 (數據介面裝置相關)、G08B 1/009 (依傳送訊號方式區分的發訊系統)、G09G5/00 (顯示器相關技術)等四類為主要的布局(圖 27)，並於圖十二將四個公司拆解，發現相當有趣的是 Apple 與 Google 的專利佈局領域相當類似，G09G5/00 (顯示器相關技術)與 G06F3/00 (數據介面裝置相關)的技術，兩間公司對於合適穿戴裝置的螢幕，與數據轉換的技術有一定深入的布局，也可以知道這些相關技術將對於 Apple 與 Google 的穿戴式產品是相當重要的，所以如果要與這兩間公司合作時，應考慮在穿戴裝置下的 G09G5/00 (顯示器相關技術)與 G06F3/00 (數據介面裝置相關)兩個技術領域。

此外 Samsung 公司行跨 G09G5/00 (顯示器相關技術)與 A61B5/00 (診斷測量)兩種領域也是可以作為台灣廠商參考的技術策略規劃，而 Sony 的 G08B 1/009 (依傳送訊號方式區分的發訊系統)、G09G5/00 (顯示器相關技術)明顯已自身智慧手機的優勢進行布局，台灣的手機大廠 HTC 是可以參照跟提前進行專利的攻防與接下來的產品規劃。



(資料來源：USPTO，MIC 整理，2014/05)

圖 27、台灣主要競合公司個別 IPC 雷達分析

在國際大廠爭相進行專利佈局，穿戴式技術蔚然成為繼智慧型手機後的科技產品新寵兒，而在 2014 年的國際消費電子展(International Consumer Electronics Show, CES)當中，各大企業也發表許多相關產品構思，檢索同時還發現其中 Intel 與 GE(General Electric Company)更成立 Intel-GE Care Innovations²⁰公司進行醫療照護的穿戴式技術的研究開發，而在穿戴式技術仍在萌芽階段的時期，主流市場雖然仍不明朗，但仍可從專利與技術的分析找出各大企業的研發方向，並進一步針對未來可合作的技術進行專利佈局。

²⁰ Intel-GE Care Innovations LLC., <http://www.careinnovations.com/> (last visited Sept. 20, 2015)

第四節 小結

穿戴裝置市場雖尚未出現主流設計產品，但各家國際大廠已經相繼開始進行專利佈局，專利申請量亦逐年成長，可見在萌芽期階段的穿戴裝置技術已經逐漸成形，而主要的產品開發著重於醫療檢測、健身相關及資通訊產品，藉由雷達分析可推估在醫療檢測上著重在 A61B5/00 (診斷測量)，而資通訊產品的技術發展方向則以智慧型裝置為基礎的 G06F3/00 (數據介面裝置相關)、G06F15/00 (資料處理設備)、G06F17/00 (特定功能的數位計算設備或方法)、G06K7/00 (讀出記錄載體之方法或裝置)、G09G5/00 (顯示器相關技術)幾類技術為主²¹。

台灣相關產業對於相關專利仍布局較為不深入，雖在各大廠的專利部屬可見穿戴裝置將是重要的未來市場，因此對於未來台灣若欲進行技術的發展及佈局，應著重於醫療照護或資通訊產品的市場。

資通訊產品大致可由智慧型裝置的附加產品的方式進行開發，藉由原有的智慧型裝置相關專利作為基礎來進行產品開發，可仿效 Apple、Sony 等公司在專利的布局方式；而醫療照護產業，亦可利用原先在醫療檢測器材零件的優勢進行相關布局，尤其是 A61M5/00 (介質輸入器械)、G06F13/00 (信號輸入、輸出)、G10L15/00 (語音識別)三類的專利，可由專利分析看出其專利是被各大公司所看重且具有前瞻性的領域，但現今的專利布局仍為薄弱，是台灣公司可以多加著墨的市場與方向。

²¹林玠恒，〈穿戴式科技廠商專利佈局分析〉，產業研究報告，產業情報研究所(MIC)，2014年5月28日

第三章 智慧服飾穿戴技術之發展

第一節 全球智慧服飾穿戴技術發展趨勢

壹、智慧服飾市場潛力可期

廣義的穿戴裝置，可涵蓋人的身體各部位，包含頭、臉、耳、頸、肩、手(臂、腕、指)、胸、背、腰、腿、足部等等，除了依照人的生理需求(量測功能)、醫療需求(居家自我治療)、攜帶便利需求(能即時收到通知訊息等功能)，甚至滿足虛榮需求(可發光、娛樂等功能)，來設計相關的穿戴式產品。智慧服飾(Intelligent clothing, Smart clothes, Smart textile)指的就是除配戴裝置之外穿在身上的裝置，這區塊亦發展了一段時間，只是在整合各項元件時，科學家們仍遭遇相當的困難，尤其是在電力來源、元件過大、縫製、組織設計以及整合上的控制不易等課題上。

智慧手錶、智慧手環、智慧眼鏡等產品經過前期發展，短時間之內如果不能在產業鏈技術環節取得突破，必然會在產品技術與形態表現方式受到制約，從而導致產品在一定層面進入「同質化」。因此，作為智慧手環等設備的承接者，推動可穿戴設備繼續向前邁進的載體，智慧服裝無疑將是最優的不二選擇。這也意味著，隨著智慧服裝的興起，可穿戴設備產業即將迎來新一輪的發展²²。

另一方面，服裝的市場容量龐大，既有品牌的市場操作經驗、分銷管道都相對比較成熟，這相比於那些從無到有新建起來的硬體廠商來說，不論傳播力度，還是滲透能力都要大很多。

根據 wearable-technologies.com 的調查報告指出，消費者期望整合到自己服裝的裝備中，分別是音樂播放器(92%)、耳機(82%)、生命跡象監測器(75%)、GPS 定位系統(72%)、手機(68%)、麥克風(62%)、RFID(48%)，由此可知穿戴式市場的設計需求與趨勢走向。而 Gartner 研究，2013 年至 2018 年配戴於身體的穿戴裝置年複合成長率將達到 25%，其中高於 100% 的年複合成長率除了出現在智慧手錶、智慧眼鏡之外，智慧服飾也是其一，Gartner 資深研究分析師 Michele Reitz 指出，智慧服飾的市場規模將會很大，而目前也可看到一些廠商已陸續投入市場研發。而觀察目前智慧紡織品市場，以健康照護及運動為主要兩大項應用，其中由於健康照護涉及法規、商業獲利模式等層面，因此又以運動領域有較多廠商投入。

²²陳根，〈智能服裝引爆 2016 智慧穿戴新發展〉，2015 年 9 月 28 日，
<http://chengen.baijia.baidu.com/article/179890> (最後瀏覽日:2015/10/23)

貳、智慧服飾運用之技術

一、能量裝置

智慧型服飾所面臨的最大瓶頸為「動力系統」及「功能元件系統」技術。目前以利用太陽能電池或發展利用材料與人體互動來產生能量之研發為主要趨勢，如利用材料與織物設計，讓壓力、位移、呼吸、心律產生電能，以擴展其機能。將來則可能將奈米碳管儲氫電池(奈米級燃料電池)運用於智慧型服飾上。

二、信號傳輸

電子服飾中各個感測元件和中央的控制中樞系統間，最重要的機制就是「信號傳輸」，感測元件在感測各種變化後，會藉由不同的訊號，將資訊傳送回控制系統做解讀，進而研判出對使用者最佳的建議。現階段這些傳輸媒介，還是運用電阻較小的金屬元件為主，但最好的媒介材料應是導電織物。

三、電磁波遮蔽

智慧型服飾所產生之電磁波是否會對人體造成傷害，一直是個爭議問題。為防止電磁波或干擾電路動作會傷及人體，目前多利用電磁波遮蔽織物包覆在電路外部，以防止電磁波的干擾。

四、各種感應偵測

目前應用於智慧型服飾之感測零件有小型麥克風、體溫感測器(熱敏電阻)、眼球動作偵測器(CCD)、脈搏與血壓感測裝置(以伸縮性織物包裹壓電材料)，甚至是衣物表面清潔度感測器、破損感測器、觸覺感測器等等。輸入系統以麥克風聲控、壓力控制或視控反應作為類似滑鼠或鍵盤，並由藍芽晶片上網下載資訊，再利用耳機、眼鏡或肩部發聲裝置輸出音樂及影像。另外，利用高分子材料、纖維或利用伸縮性織物包裹壓電材料，來組成感應體溫(熱敏電阻)、脈搏或血壓訊號感測裝置。某些環境條件下，元件甚至會自動感應且啟動各式儲存/輸出系統，再藉由小型麥克風或藍芽晶片來發出信息。

五、織物網路系統

現階段智慧型服飾的另一個研發主軸為織物網路系統。此種織物的特色來自於一個裝設在織物內具有容錯功能、自我組織微控制與感應的網路系統。整個系統機制是利用觸控式電容感應器，結合發光二極體顯示元件，讓晶片與電子架構具備自我組織的網路功能，使其能夠感應人體體溫、壓力與震動。晶片內利用極細微導體材料互連，並將其織入織物中作為載體(Carrier)，用以處理訊號與資料。晶片的角色在於透過類神經網路(Neural network)來進行溝通與運算。由於每個晶片內都存有座標資料，且遍佈於整個織物，如果連結網路中的任何一部份出問題，晶片皆能自動搜尋新的連接方式以維持網路的暢通，不會因某個半導體元件

故障或是連接損壞而影響整個網路運作。因此，織物在運用上可任意剪裁為所需的大小及形狀，且只要在剪裁與安裝後，透過資料傳輸把織物上的資訊網路連接至既有系統中，即可轉變為生理警報、火警警報系統、空調系統或IT系統。

六、微機電系統

除高分子與纖維材料外，各式感應偵測器採用微機電系統為未來趨勢，因為微小尺寸零件很容易被整合於服裝之中，甚至穿著者感受不到其存在。除感測系統以外，穿戴式電子的螢幕大小、人機介面等諸多限制，也為MEMS帶來更多發展契機，包括MEMS雷射微投影和麥克風業者都將受惠。下表整理了相關的應用。

表 6、MEMS 元件在行動裝置/穿戴式電子應用整理

MEMS 元件 \ 應用產品	行動裝置	穿戴式電子
加速度計	感測子系統	感測子系統
磁力計	感測子系統、電子羅盤	感測子系統、電子羅盤
陀螺儀	感測子系統、相機光學防手震模組	感測子系統
壓力計	感測子系統、室內導航應用	尚未導入
麥克風	耳機、語音控制、聲紋辨識	語音控制、聲紋辨識
光學掃描晶片	雷射微投影模組	雷射微投影模組
致動器	相繼自動對焦模組	尚未導入
振盪器	時脈子系統	時脈子系統
RF MEMS	天線射頻前端	尚未導入

(資料來源:新通訊 155 期，2014/1 月號)

參、智慧型紡織品其用途

一、醫療保險

智慧型紡織品於醫療保健之應用概念，可概分為以下幾類：

(一) 具療效或保健型織物

其概念是讓材料中含有藥物成分，用以預防或治療某些疾病。這種可以穿出健康或是能治病的服飾，目前多以微粒或微膠囊為材料，在作法上與抗菌、芳香紡織品如出一轍。

(二) 生理監控服飾

最初是為了給太空人使用而開發的，它可將太空中的太空人之一些重要的生理資訊進行監控、記錄並傳輸到地球的控制站。此後，該

系統已在醫學界被用來監測病人，尤其是當他們手術後離開醫院時的復原情況。以紡織品為主的健康監測系統使用傳感器來監控穿戴者的生理狀況，並記錄他或她的健康歷程。這些傳感器以平織或針織方式製作成衣物，以便它們可與皮膚直接接觸。並使它們能夠獲取如下訊息：如心臟跳動率；血壓；體溫。由傳感器獲取的訊息可以被傳送到一個電子監視裝置中，並被用來通知穿戴者或醫生是否有必要介入醫療。

二、軍事用途

雖然目前的戰鬥服裝已可提供環境的掩飾和保護，在未來的戰爭必定是數位化的戰爭，故未來的戰士可能需要一件可傳輸資料的電子服飾才能因應。就如同一個區域網絡(Local area network, LAN)，士兵可以擁有一個具戰場效益的個人的網絡，此網路可以提供化學物質偵測、敵友辨識以防誤傷友軍及監督士兵生理狀態的功能。而「數位化戰場」指的是未來作戰的手段和模式，因戰場上的勝利取決於整個戰鬥空間中運用現代資訊技術來及時獲取、交換和分析能力。戰場的數位化，一方面使各級指揮員能迅速、準確、廣泛地獲得戰場資訊，掌握戰場的主動權；只是作戰指揮模式由分層式轉變為單層式，從而加快了作戰的時效性。

另外，軍事用成衣另種可能的應用，它們讓醫務人員得以遠程執行病情鑑別。從成衣傳輸過來的訊息，醫務人員可藉以判斷士兵是否受傷，以及，如果是的話，他們傷口的位置和受傷的程度如何。該訊息使醫務人員能更迅速回應士兵在戰場上的醫療需求和將要採取傷亡治療的優先行動。其他由軍方正在開發的智慧型服裝系統，還包括「變色龍偽裝(chameleonic camouflage)」。穿著變色龍偽裝的士兵可以在場景和照明條件改變時反應出其外觀上的變化，可以在做為偵查情蒐保護之用。

三、量測感應溫度系統

在寒冷的天氣之中，人們往往直覺地想到多穿一件禦寒的衣物；但就保暖的原理來說，織物運用得是「空氣是熱的不良導體」原理，所以「穿衣」充其量僅能算是被動的保暖機制。只是當人體遇到體溫較低或在極度寒冷的情況時，要利用織物來讓體溫提升必需等待一定時間，而無法立即達到所需要的溫度。目前已有科學家衍生出運用織物內主動式的電子昇溫系統來立即提升體溫，並將其稱為「極冷環境服飾(Extreme environment)」。

肆、國際大廠智慧服飾發展現況

一、美國紐約時裝周的時尚智慧服飾

在 2014 年九月的紐約時裝周也吹起一股科技風，除了能夠看到模特兒配戴

如智慧手環等穿戴裝置走向伸展台之外，也有不少衣服搭配了偵測人體心跳或動作的功能，專門結合時尚業與科技業的英國品牌 CuteCircuit 過去就一直努力地將科技融合到設計當中，並且也推出不少科技衣服，例如會隨著穿著者動作變換色彩的衣服 Kinetic Dress。



圖 28、2014 年紐約時裝周吹起一股科技風，設計師開始將各種科技元素融入服裝設計
(資料來源:CTIMES，2014/10/22)

為此，CuteCircuit 在衣服裡面加入一家加拿大生物辨識公司 OMSignal 的技術，透過感測器與紗線的結合，讓衣服能夠偵測穿衣者的生理訊號，如心跳、呼吸，而這些收集來的數據會傳送到靠近左胸的一個 Tech Box，然後透過藍牙與 iPhone 的一個 APP 同步。沈乾龍表示，由於紡織技術的進步，目前已有許多電子元件都能整合進紡織品當中，包含現有的許多類型感測器也都能夠被紡織化²³。



圖 29、CuteCircuit 將科技融合到設計當中，推出會發光的科技衣服

²³丁手珊，當傳產遇見科技 帶來”布”一樣的生活，CTIMES，2014/10/22，
<https://www.ctimes.com.tw/DispNews/tw/David-Lauren/CuteCircuit/%E6%99%BA%E6%85%A7%E7%B4%A1%E7%B9%94/Michele-Reitz/Gartner/1410221806KG.shtml>(最後瀏覽日:2015/10/23)

同樣的在 2015 年紐約時尚週(New York Fashion Week)中，最引人矚目的包括英特爾(Intel)的科技元素在內。產品如智慧內衣與感應禮服。

財星(Fortune)雜誌報導指出，在這次的時尚秀中大受好評的產品，多數為具回應人體功能的各式服飾。這些禮服與女性內衣主要是由 3D 列印製成。服飾中內建能夠回應生物狀況的電腦模組，能在適當的情況下調適衣物的反應。

這次的時裝秀，是為了發表美國前衛服裝設計品牌 Chromat 的展出。這家專門設計女性運動用品的時尚品牌，2015 年嘗試結合英特爾的 Curie 模組，推出一系列吸睛的禮服與智慧內衣。

Curie 模組內建電池、動作感測器、與無線連結能力。此外，Curie 模組亦內含形狀記憶合金(shape memory alloy)，可根據穿戴者的環境與狀態改變外觀。

Chromat 的 Aeros Sports Bra 運動型內衣感應到熱氣與汗水時，會利用形狀記憶合金開啟位於背帶上的通風口，方便冷卻肌膚氣溫；當感應到溫度下降時，Aeros Sports Bra 就會關閉通風口。

晚禮服 Chromat Adrenaline Dress 的設計概念，則來自鳥類遇威脅時膨脹羽毛的欺敵術。Chromat Adrenaline Dress 背面是一組由碳纖維組成的藝術框架，感應到人體腎上腺素飆升時，會擴大成漏斗形狀。

此外，為拓展可穿戴裝置領域，英特爾將推出實境節目「美國最棒創客」(America's Best Maker)。英特爾將與知名電視節目製作人 Mark Burnett 合作。Burnett 成功打造廣受歡迎的實境節目 Shark Tank 以及 Survivor，英特爾同時與時代華納(Time Warner)旗下的廣播系統 Turner 合作，預計在 2016 年於 TBS 頻道開播²⁴。



(資料來源：法新社)

圖 30、結合穿戴式科技的 Chromat Adrenaline Dress 晚禮服。

²⁴王傳強，當科技撞上時裝 Intel 走入紐約時尚圈，DIGITIMES，2015/09/22

二、Ralph Lauren(Polo) & OMsignal

拉爾夫·勞倫（Ralph Lauren）是有著濃濃美國氣息的高品味時裝品牌，他使用了OMsignal的技術，發布一款智慧運動衣「THE POLOTECH SHIRT」，可用來偵測心跳、呼吸、運動強度、消耗熱量、走路的步數等，而這些數據也會藉由穿戴者身上攜帶的一個黑盒子傳送到行動裝置上。特別的是，在2014年的美國網球公開賽中很多球員都採用此款衣服²⁵。



圖 31、THE POLOTECH SHIRT

這件衣服全身上下佈滿生物感測器，可以通過和 iPhone 藍牙連接，即時讀取用戶的心率、呼吸深度、卡路里消耗、步數等資料，直接呈現在 APP 中形成圖表和分析報告，並能給出用戶鍛煉或者減肥的建議。

三、Intel & AIQ

英特爾(Intel)也開始與設計師合作。英特爾認為，智慧衣服將大有機會。眼看著穿戴裝置可能會在未來數十年席捲市場，英特爾也努力的研發相關產品，如先前所展示的一款智慧 T 恤，同時也發表了一個智慧衣服平台，希望藉此在穿戴裝置市場中佔有先鋒，這個平台將會完全顛覆人們與每天穿的衣服之間的關係。而英特爾指出，這款智慧 T 恤是與台灣一家專門開發智慧衣服的公司 AIQ 共同合作開發。英特爾在衣服裡面加入感測器，並透過導電纖維將數據傳送到一個小黑盒子，而這個小盒子使用了英特爾的 Edison 迷你電腦，能夠利用藍牙或者 WiFi 的方式將資料傳輸到手機或平板上，只要穿上衣服，就能夠量測到精確的心律。

²⁵蔡騰輝，智慧穿戴下一波熱潮 由智慧運動服飾貼身紀錄運動數據，鉅亨網，2015/09/14
<http://news.cnyes.com/20150914/20150914214051140274910.shtml>(最後瀏覽日:2015/10/23)



(資料來源: CTIMES , 2014/10/22)

圖 32、英特爾 2014 年展示一款智慧 T 恤

四、Google & Levi's

網路搜尋引擎鉅子 Google 於 5 月底舊金山年度開發大會上宣布「緹花計畫」(Project Jacquard)，生產智慧布料和服飾，美國經典牛仔褲品牌 Levi's 的母公司 Levi's 是這項計畫首家合作對象。計畫以發明緹花織布機的法國人賈卡(Joseph Marie Jacquard)命名，由 Google 旗下先進科技與計畫(ATAP)團隊主導。

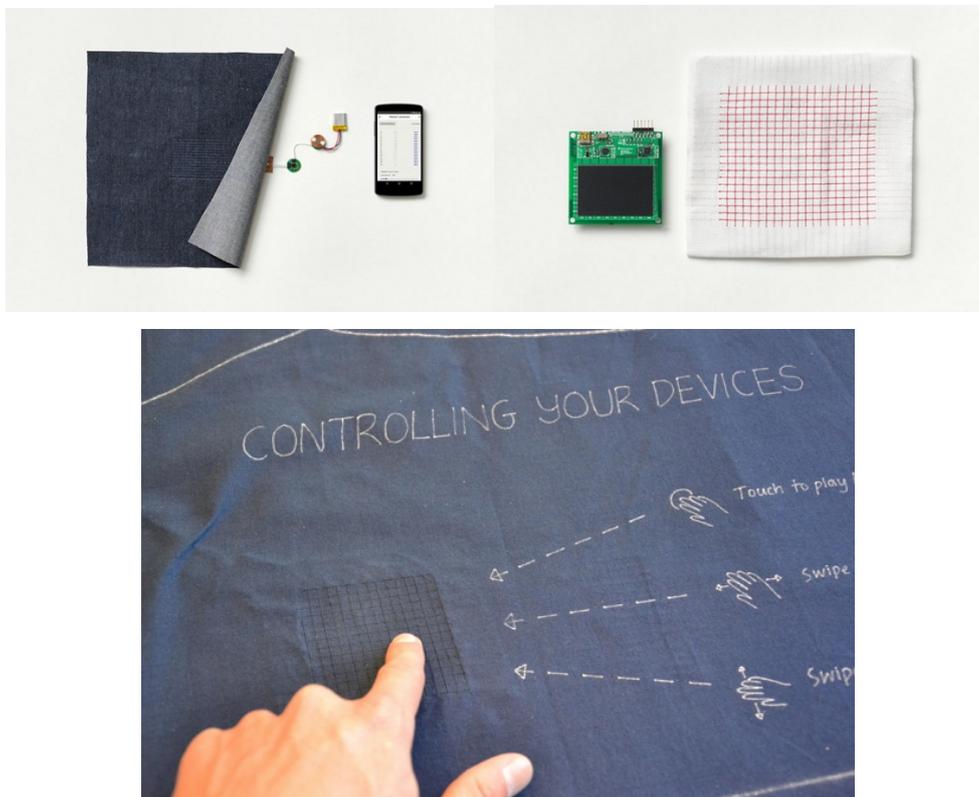


圖 33、緹花計畫中的智慧布

ATAP 部門負責緹花計畫的卡拉高茲勒 (Emre Karagozler) 指出,「我們正開發能夠互動的紡織品」,透過把導電紗線織進布料的方式,看起來就像從紡織機編織出來的智慧布料一般,這種特殊紗線可織進一大塊布料,讓設計師隨意讓縫線外顯或藏在內裡,而導電性可限於局部織品、或擴及整塊布料。這種「智慧布」可以伸展、也可洗滌,就和普通布料一樣。緹花計畫旨在把接觸和手勢的互動功能,織入任何可用標準或工業織布機生產的紡織品當中,從西裝、禮服到家具或地毯,只要和布料相關,都能把這種電腦觸控功能織進去。ATAP 指出,導電紗線連結到如同外套鈕扣般的微小電路,內建可使用演算法辨別觸碰或揮動姿勢的迷你電子,只要在布料上彈指一刷,資料就能無線傳輸到智慧手機或其他裝置,啟動撥打電話或傳送訊息等功能²⁶。

五、韓國科隆集團 (Kolon Group)

韓國科隆集團 (Kolon Group) 旗下紡織事業群 Kolon Fashion Material 在韓國京畿道楊州 (Yangju) 投資設立的布料廠,已於 2013 年下半年開始營運,除了生產針織布料 (knit fabric) 外,也將投入研發工作及作為進軍中國市場的重要生產基地。科隆集團旗下共有纖維、化學、建設、服裝、橡膠、塑化、貿易…等子公司,亦為韓國紡織界的龍頭。梭織布料 (woven fabrics) 一直為其生產主力,但近年來針織布料已廣泛應用在功能性衣服 (functional clothes) 上,特別是戶外運動服裝及發熱衣上,該楊州廠即轉為生產符合潮流的產品²⁷。



圖 34、Kolon Sport 已開發 Heatex 系列可主動發熱智慧服飾,用於運動用和軍事用

六、美國國防部在軍事用途的需求 & 哈佛大學、波音、蘋果

據英國路透社 2015 年 9 月的報導美國國防部長阿什頓-卡特批准了一項 7,500 萬美元預算,用於開發一款可穿戴設備。這筆費用分別給了相關的科技巨頭,包括哈佛大學、波音公司、蘋果等。其中,哈佛大學作為全球公認的頂尖學校,

²⁶ 谷歌攜手 Levi's 打造觸控牛仔褲,法新社,2015/05/30,
https://tw.stock.yahoo.com/news_content/url/d/a/20150530/%E8%B0%B7%E6%AD%8C%E6%94%9C%E6%89%8Blevis-%E6%89%93%E9%80%A0%E8%A7%B8%E6%8E%A7%E7%89%9B%E4%B9%94%E8%A4%B2-062002770--finance.html (最後瀏覽日:2015/10/23)

²⁷ Kolonheatex 官網 <http://kolonheatex.com/kor/>

擁有一批有實力的科學家；波音公司的加入，看似與可穿戴設備並無關係，但其在工業互聯網以及航空工業領域的獨特優勢不容小覷；蘋果公司則是當前全球最具實力的智慧終端機硬體產品的引領者。

此次五角大樓的鉅資投入，並借助于頂尖科學家，以及相關產業巨頭的加入，將會加速引領可穿戴產業的發展，甚至還將引發世界大國之間新一輪依託於可穿戴設備的軍事競賽。過去各國之間的軍事競爭主要圍繞著大型、重型武器展開，可以理解為武器方面的較量，這也是決定一個國家軍事力量的關鍵。此次五角大樓在可穿戴產業方面的鉅資投入，不僅讓我們看到了可穿戴設備在未來軍事領域的重要價值，還告訴了相關的從業者，軍事可穿戴或許是個非常不錯的「金礦」市場。尤其對於各國的可穿戴設備廠商而言，這無疑也將是一次新的機遇。

通過對智慧服裝的研發並將其導入軍事領域，或將比智慧手錶取得更加良好的效果。借助于智慧紡織將相關的感測器、蓄電、二極體等融入到服飾中，可以實現定位、通訊、變色、環境監測，以及士兵生命體態特徵的監測等。比如天津化學品的爆炸事件，如果士兵穿上了這種帶有監測功能的智慧服裝，在進入危險區的時候就能監測到環境的威脅指數資訊，並對士兵做出相應的提示資訊，可以在一定的程度上保障士兵的安全。

智慧鞋子對於士兵而言也非常重要，比如 Lemur Studio，一間在哥倫比亞首都的設計公司就提出了一個創新的概念，他們把線圈印在一個薄薄的導電材料，放置於鞋底，產生電磁場，並偵測周遭其他大型金屬所產生的電磁場，一旦有地雷出現在偵測範圍內，鞋子就會產生訊號並傳到手環或者是其他的資訊載體上，告訴使用者小心或改變行進方向。

騰訊 2015-08-13 報導最近美國 DARPA（國防先進研究專案局）撥款 300 萬美元與哈佛大學合作，研發了這款名叫 Soft Exosuit 的外骨骼機械服裝。它具有更大的靈活性，不會妨礙士兵的四肢行動，佩戴機器衣，可以讓士兵的力量更強大，更具有靈活性。當然，這種柔性的外骨骼機器衣，在軍方內部使用成熟之後，可以推廣到民用用途，幫助那些行動不自如或者癱瘓的病人再次行走。



圖 35、外骨骼機器衣，主要材料是紡織物

這款外骨骼機器衣，主要包裹在士兵的腰部和大腿周圍，機器衣的主要材料是紡織物，將大量的微處理器、感測器以及隨身電源，都植入到外骨骼機器衣中。

機器衣配置了微型電動機，可以給士兵提供額外的力量和運動能力。

哈佛大學的研究人員表示，軍用外骨骼機器衣的綁帶系統和動力系統，將會精心設計，從而能夠模仿人體的肌肉，比如大腿或者小腿的肌肉，在需要的時候，機器衣可以高度智慧的方式，「擴大肌肉力量」²⁸。

智慧服飾的設計需求包含電子、材料、紡織、通訊、資訊等科技的整合，尤其是具有生理量測功能的智慧衣。各國開始面臨戰後嬰兒潮所產生高齡化社會的照護需求，這類可量測生理訊號的智慧衣所衍生的應用產品，被視為解決方式之一，因此更具市場潛力。全球許多研發團隊都投入這方面的研究，包含美國、韓國等，歐盟更是透過ICT FP6計畫結合各會員國的產官學單位，重金支持相關研發，並已取得相當優異的成果。這技術是利用可穿戴在人體上的各式裝置，把人體的生理訊號轉換成數位資料供分析與應用；除了生理訊號外，也可擷取人體全身的动作。這項技術的重點是建立一套上面有許多感應器的特殊服飾，穿戴時，感應器會收集人體狀態變動時的生理數據，並傳送供分析，或呈現在電腦上。它的應用非常廣泛，除了一般的醫療照護外，也可用於運動科學、軍事、人因工程測量與研究、動畫、電玩，以及虛擬實境或文創產業。智慧服飾實在是一片極待開發的科技新境。

²⁸張秀梅，美國軍方與哈佛研發外骨骼衣 能讓士兵更強壯，騰訊數碼，2015/08/13，
<http://digi.tech.qq.com/a/20150813/010881.htm>(最後瀏覽日:2015/10/23)

第二節 我國紡織產業於智慧服飾穿戴技術發展現況

壹、台灣紡織業的新機會

幾十年以前，台灣曾是紡織的生產大國，紡織工業更為台灣賺進巨額的外匯，然而隨著產業逐漸外移至勞力更為密集、成本更為低廉的東南亞新興國家之後，紡織工業開始沒落，光輝不在，甚至被稱為是夕陽產業，並且就此被定義為是傳統產業。

不過正當紡織工業面臨存亡挑戰之際，穿戴裝置風潮興起，當傳統的紡紗織布加上先進的電子科技，夕陽產業開始蛻變轉型，有了不一樣的創新之路，智慧紡織品、智慧服飾開始成為主流。紡織產業綜合研究所產品部系統開發組組長沈乾龍指出，隨著一些新的材料被研發，加上整合電子技術，賦予智慧紡織品有了一些新的功能以及創新應用。然而智慧服飾的設計思維，畢竟不同於一般消費性電子產品，純技術導向的產品不見得合適，其產品成功關鍵在於實際使用時的可接受度。

例如造型(是否夠時尚、尺碼是否合身)、舒適度(材質需透氣、是否會傷皮膚，若有PCB這類的硬物質其位置是否會碰觸到身體、或因坐／躺時而壓壞或燙到)、健康(如電磁波影響、或LED燈發熱等問題)、電力(電池配置是否安全、使用壽命、充電設計)、清潔(是否可吸汗、排汗、可否直接清洗)等等。此外材質方面，像是衣料的材質穿了是否會過敏，夏天或冬天穿的時候會不會太熱或太冷，也牽扯到材料科學，必須得先求舒適，再求效果。

國內已有大學研發團隊率先研發出多項關鍵技術，並配合醫療照護需求，成功開發各種不同的智慧衣系列，包含生理量測智慧衣、居家照護智慧衣、呼吸照護智慧衣，以及肢體動作感測智慧衣等，並依據使用者的需求，持續發展新形式及功能的智慧衣。這些智慧衣整合了個人的生理量測、無線通訊等技術，在可穿戴式平台內嵌入利用紡織物製成的心電訊號感測元件、體溫訊號感測元件、呼吸感測元件、動作感測元件等裝置，來蒐集與傳輸個人生理資料，能廣泛應用於運動、保健、居家看護、行動醫療等。這對現今及未來高齡化社會的銀髮族，在居家照顧及醫療照護上有實質的幫助。

例如台灣愛剋智慧科技AiQ(由紡織廠南緯實業與金鼎聯合科技纖維轉投資)就發表自己特製的紡織材料，是研發超過十年由316L不鏽鋼抽出來的纖維²⁹，比頭髮還細，卻具有導電能力，能夠與感應器結合，使衣服穿起來不會像專業智慧衣那樣硬梆梆，已引起歐美知名運動品牌的注意。

在醫療市場上，有仁寶跟長庚大學成立的健康照護科技研發中心共同開發的

²⁹呂國禎、黃亦筠，台灣紡織撐起全球運動時尚半邊天，天下雜誌，2015/04/14，
<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5066759>(最後瀏覽日:2015/10/23)

「智慧照護衣」，提供心電圖訊號(ECG)、呼吸、體液與溫度等感測功能，並可將感測資料上傳至雲端，讓醫生能夠24小時透過遠程方式，監控並追蹤年長者或病患的健康狀況。據悉，仁寶是與國內紡織大廠儒鴻、聚陽異業結盟，攜手搶攻智慧衣商機，由仁寶負責提供電子系統、後端醫療雲平台、智慧衣專利，儒鴻、聚陽則負責成衣生產，目前包括Adidas、Nike、Under Armour等國際知名運動品牌業者均興趣濃厚，準備在明年下半年開始啟動拉貨。仁寶表示，相較於筆電產品毛利率，智慧衣的毛利率至少有10%至15%³⁰。

國內知名遠東紡織改名的遠東新世紀也整合集團資源開發智慧衣，由亞東醫院、遠傳電信推行居家照護專案，搭配遠東新的智慧衣，可偵測睡眠品質，鎖定居家醫療照護商機。遠東新行政部總經理指出，經過系統性整合，智慧衣不是只有運動測心跳，更可達到預防醫療，是遠東集團最大的競爭優勢。遠東企業研究發展中心紡織印染組副經理表示，目前市面上智慧衣大部分用金屬纖維導電，必須先潑水才有導電作用，也容易氧化。日本東麗(Tory)去年10月開發的智慧衣，是全球首家不用金屬纖維，改用非金屬材質製作，但不耐洗；遠東新的導電薄膜也不用金屬纖維，但同時更具親水性、防腐蝕、耐洗。

除遠東新外，不少大廠也投入智慧穿戴課題，包括新纖、南緯、聚陽與儒鴻等均在布局，但以遠東新進度最快，透過集團研發資源整合，不到一年就開發完成。新纖也看好智慧穿戴商機，據了解，新纖的技術顧問來自日本東麗，未來不排除運用新光保全、新光醫院等關係企業資源，朝居家照護市場邁進³¹。

³⁰陳昱翔，經濟日報，2015/10/15，

<http://udn.com/news/story/7240/1250052-%E4%BB%81%E5%AF%B6%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%A1%A3-%E6%8B%BF%E4%B8%8BNike%E5%A4%A7%E5%96%AE>，(最後瀏覽日 2015/10/23)

³¹潘羿菁，遠東新智慧衣 搶照護商機，經濟日報，2015/08/13，

<http://money.udn.com/money/story/5612/1118238-%E9%81%A0%E6%9D%B1%E6%96%B0%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%A1%A3-%E6%90%B6%E7%85%A7%E8%AD%B7%E5%95%86%E6%A9%9F>，(最後瀏覽日 2015/10/23)



(資料來源:經濟日報 2015/08/13)

圖 36、台灣紡織業進軍智慧穿戴

貳、兩岸產學重要訪談摘要

一、紡織產業綜合研究所

- (一) 電子醫療會牽涉到導層、精準度、標章、標準(落後指標)等問題，目前紡織所的 ISO 等認證是委託電檢中心及 DNV 來作申請。標章、規範是為未來醫療鋪路的苦功夫，是標準化前的必須準備工作，可供將來兩岸共同引用。其中，設定好的議題舉辦座談會是兩岸合作的好方式。
- (二) 紡研所可作為兩岸紡織合作研發的窗口，未來也可以共同制定標準。紡研所比較沒有官派的包袱。可做為橋梁建立良好關係，提出台灣、中國共同的亞洲大市場，統一度量衡法之後再放大。
- (三) 建議企業推動的方式，先從不碰觸法規面的健康領域出發，等茁壯之後才有足夠的資源跨入醫療領域，這方面會牽涉到法規面的推動和相關規範的認證。因此建議穿戴式的專利佈局先朝向非侵入式的應用：以人的生命訊號(Vital signs)作為基礎，例如：A1.體溫、A2.呼吸、A3.脈搏、A4.血壓等，再延伸一層：B1.姿態/體態、B2.汗液/尿液..建議的穿戴商品各階段：健康促進→健康預防→醫療輔助的產品開發
- (四) 紡研所仍在等待市場的氛圍，但已經預先作專利佈局，及思考標準的預期走法，並觀察 Nike、愛迪達等大廠的趨勢動向，抓準未來的專利、智財、標準以期待 The Tipping Point 就是「引爆趨勢」的發酵。

- (五) 紡研所有跟合作夥伴進行打樣生產樣品的能力，這點相對於純粹的研發單位，訪研所具有更一步呈現商品的能力，在研發時也能更貼近市場需要。

二、愛剋 AIQ 智慧科技股份有限公司

- (一) AIQ 早期技轉花費了很多錢，於是開始建立自己的研發團隊，公司因此增加研發經費而減少技轉輸入。
- (二) AIQ 以紡織品(織物及服飾)為載體,結合電子通訊軟硬體,再上傳雲端進行分析,來建立在不同市場區隔內的 ecosystem, 透過與大整合系統內的供應鏈夥伴一起來提供從人到雲端的商用模式,需要與非常多的夥伴協同來做這個市場,目前談過的廠商有許多的科技大廠,為的是一起將餅做大,AIQ 本身 focus 在紡織方面的獨到技術,並可配合夥伴的商用和研發進行投資。
- (三) AIQ 現在非常的謹慎評估合作和是否開案,一律先簽 NDA 再談後續的合作和專利分配方式,避免合作期間對雙方智慧財產權的爭議。
- (四) AIQ 是一個技術品牌不是零售品牌,將致力與不同 ecosystem 的產業夥伴一起推廣產品來進入市場。
- (五) AIQ 於 2012 年從母公司南緯集團轉出成為金鼎(南緯另一個子公司)的全資子公司,仍處於投資階段,母公司是南緯每年生產 4,000 萬件衣物,成立的目標是希望在傳統紡織產業的紅海中找到藍海市場。
- (六) 目前商品有跑步衣、腳踏車風衣等,也在開發從運動市場、健康照顧健康促進的相關智慧衣著,這方面的技術和法規都在進步中,預計採階段性完成。

三、北京大學產業技術研究院

- (一) 智慧服飾很重要的還是要找到它的剛性需求,產品本身不只要 nice to have 更要 must to have,例如:精工應用(士兵穿著、警消應用、專業運動員等)、健康監控(血壓、血糖、心血管疾病、癌症)、兒童和寵物防丟、遠距離應用的情趣互動、殘疾人輔助等,尤其在專利申請時,寫到應用族群是必要的。
- (二) 智慧服飾在老人日常生活的輔助和健康監控上,可能會是很好的切入點,因為老人家很討厭具有識別性的物品帶在身上或是放在生活環境的周圍。
- (三) 在遠距醫療的關鍵問題是「標準的建立」,從收集訊息到傳送到醫院的語言以及最後可據以診斷結果,都需要統一的標準可通行,不論是高端醫療單位或是低端醫療單位,語言也要可以共通,這都會

是遠距醫療實現前必須優先推動的。

- (四) 智慧服飾來思考醫療的市場，可分亞健康狀態的保健(疾病前的預防)、有疾病的治療、癒後的追蹤這三個區塊，尤其是病前和病後的區塊，在穿戴式產品出現前是比較真空的區域。
- (五) 思考智慧服飾時，除了硬體產品本身之外，後端的平台建立和責任歸屬的區分，才是讓這項產品帶來剛性需求的價值，大數據和雲端的產業會一起合作建立這個生態圈(商業模式)。

四、中國國際經濟技術合作咨詢公司(CCPIT-ECOTECH)

- (一) 近期被韓國生物技術協會(KoreaBiao)邀請前往演講，主題是:中國移動健康(Mobile Health)市場投資環境介紹，就是韓國產業很積極想以智慧服飾進入中國市場，台灣應注意此狀況。
- (二) 中國人口老齡化的狀況很嚴重，預計到 2020 年將超過 2.5 億人，佔總人口 16%。全國有近 3 億超重和肥胖，血脂異常患者 1.6 億，慢性病患者 2.8 億，亞健康也有 3 億多。因此智慧健康養老服務、慢性疾病的干預和調控服務、高端客戶健康管理等市場，是中國巨大的市場機會
- (三) 國家政策積極推動下，中央財政將健康服務業、養老服務業納入了促進服務業發展專項資金支持範圍，並下撥 22.2 億元人民幣資金，由地方統籌用於健康服務業、養老服務業、民生商貿服務業、市場監管、市場監測等公益性服務業發展。
- (四) 2015 年中國可穿戴醫療設備市場規模預計將達到 12 億元，2017 年將達到 47.7 億元，年複合增長率達 60%。
- (五) 可穿戴設備將為醫療器械行業帶來一場革命(微型化—便攜化—可穿戴化)，不但可以隨時隨地監測血糖、血壓、心率、血氧含量、體溫、呼吸頻率等人體的健康指標，還可以用於各種疾病的治療。
- (六) 中國國際經濟技術合作咨詢公司(CCPIT-ECOTECH)的工作項目有:引進國際科技園區及海外創新企業 ;與地方政府共建國際科技商務集聚區;已經國際技術項目並落地產業化。關注的領域有: 醫療健康、現代農業、海洋經濟、節能環保、智慧城市等。國際合作資源: 各國商協會、科技園區、孵化器、海外知名高校、工程研究中心、風險投資與私募基金等。
- (七) 正在管理的項目舉例: 韓國 MEDIAGE 生理年齡檢測系統等。

綜合兩岸產學的訪談，可知道智慧服飾目前最大的目標是建立起剛性需求的應用，而其中遠距醫療的開發又是兩岸共識上最重要的關鍵應用，分為病前的亞健康、病中的治療和癒後的監控，在這個推動新的醫療平台上需要國家政策聯合產官學研，以及跨紡織、ICT、生醫產業一起加入這個生態圈才能推動起來，靠

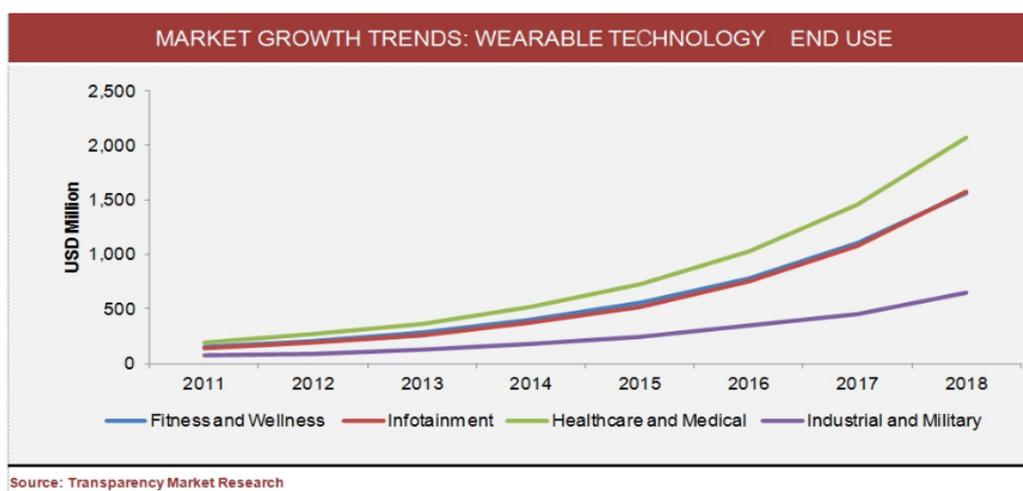
單打獨鬥是難以完成的。台灣的市場生態也不建議發展自有品牌，因為市場規模不大而且打品牌需要龐大的行銷費用，這兩點是很高的負擔。

本研究觀察到「穴位刺激智慧衣」在這個領域是很有其潛力的，這類穴位刺激智慧衣的應用，恰好符合先進入「避開醫療法規」的健康促進和美容領域等，待之後茁壯了還可以往中醫實質治療領域發展，在精工領域可能開發出溫控、止痛止血、微醫療、促進運動效率等應用。尤其此方面應用屬於華人歷史悠久傳承下來的中醫，西方世界對此不夠熟悉，由華人優先推動佈局，建制相關的標準、認證和規範，可成為領先全球，將華人手中的獨特技藝昇華為進步科學。

台灣有優秀的中醫體系，在許多中醫學的成就上，甚至是超越中國方的，應提早佈局，領頭跨入進行開發。台灣紡織產業綜合研究所在穴位刺激方面掌握了優秀的專利，可做為一個很好的出發點。

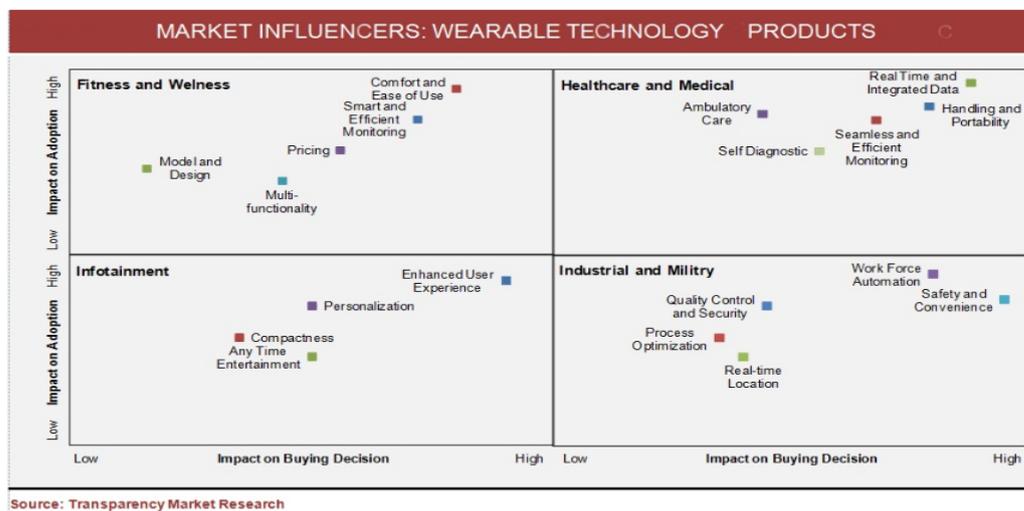
第三節 智慧服飾穿戴技術專利布局分析

本研究將從智慧服飾穿戴相關產品應用技術、專利技術、以及穿戴決勝關鍵的人機互動技術(User Interactive Techs)等各種技術層次與脈絡，融合使用者體驗設計(User eXperinece Design)角度³²，分析國際大廠包括 Apple 及早期切入運動健身穿戴產品的運動休閒業者 Nike、Adidas 等技術布局策略³³，並介紹我國財團法人紡織產業綜合研究所有關智慧服飾之專利技術。



(資料來源：Wearable Tech World Feature Article, Transparency Market Research, 2013/01)

圖 37、智慧服飾的市場約 15 億美金



(資料來源：Wearable Tech World Feature Article, Transparency Market Research, 2013/01)

圖 38、智慧服飾適應性及購買決定性的影響指標

³² <使用體驗決定產品成敗，穿戴裝置首重人機互動功能>，新電子，2014年2月，
http://www.mem.com.tw/article_content.asp?sn=1402050002&page=2 (最後瀏覽日：2015/10/23)

³³ 陳右怡，國際大廠智慧穿戴產品與技術佈局 (下)，IEK 產業情報網，2015年5月

壹、 Apple：整合運動健身與影音資源布局穿戴

一、相關產品應用技術：影音隨身聽、運動穿戴感測套件、智慧手錶(環)、智慧耳機

2006年迄今，Apple與Nike合作推出並不斷改良Nike+iPod³⁴運動穿戴感測套件，包括三樣裝備：(A) Nike+跑鞋；(B) Apple裝置(如 iPod Nano、iPod Touch或 iPhone)；(3) Apple+iPod感測器。當運動時，將Apple+iPod將感測器放入Nike跑鞋中，即自動量測運動時的時間、步數、距離、速度與消耗卡路里，並自動記錄、上傳、分享運動時的數據到Nike運動社群。2014年5月，Apple以32億美元買下Beats公司³⁵，其為耳機與揚聲器時尚品牌，另也提供音樂串流服務，未來可能會推出智慧耳機相關產品。

二、人機互動技術：多點觸控可撓顯示、穿戴太陽能源、觸覺回饋、手勢、頭動控制

Apple也致力發展可撓顯示面板，以便於設計穿戴造型，2013年所發表智慧腕錶專利，內容反映出Apple未來iWatch所應用關鍵技術有二：(1)採用可撓顯示面板，並在可撓式面板上設計虛擬鍵盤，以進行多點觸控；(2)設計太陽能面板，以支援iWatch電源供應。而觸控互動介面為Apple引領全球消費性電子革命的關鍵技術，Apple仍持續在觸控介面下功夫，發展觸覺回饋相關技術，如具備觸覺回饋的頭戴顯示，以及戴上觸覺手套進行觸控可獲得觸感。

在頭戴式裝置專利佈局上，不論是頭戴顯示系統或頭戴耳機，Apple皆導入頭動操控的方式。

三、使用者體驗設計：隨身影音、運動健身

在運動健身方面，2009年Apple開始針對各種運動健身族群，積極進行穿戴專利佈局：(1)滑雪族：滑雪服飾，包括腰帶、手錶、雪靴、GPS滑雪板等連結傳輸，進行生理、動作、環境等感測分析；(2)跑步健行族：發表智慧跑鞋專利，其可掌握使用者身體移動與鞋底磨損的狀況；(3)專業運動訓練：以空手道訓練為例，將感測貼片貼於對打的兩人之腳、頭、手、膝蓋與胸口，便於抓取兩人種動作，即時進行生理監測如心跳、脈搏等。

另外，Apple除現有Nike+iPod運動監測系統外，2014年發布下一代系統，主要連結終端為頭戴耳機或耳塞，除承襲Nike+iPod基本運動量測功能外，強調掌握使用者各種活動的感測，包括動作感測可主動偵測使用者活動，進行生理數據感測運算如量測溫度、流汗量、心臟速率等，在透過這些感測數據整合運算分

³⁴ Nike+iPod運動穿戴感測器，Nike官方網站，
http://www.nike.com/tw/zh_tw/c/running/nikeplus/gps-app（最後瀏覽日：2015/10/23）

³⁵ <蘋果砸965億收購Beats>，蘋果日報，2014年5月10日，
<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/finance/20140510/35821713/>

析使用者的心理狀態。

四、技術策略佈局分析

綜合分析 Apple 現況與動向，歸納其穿戴佈局策略模式有五：(1)可從行動裝置衍生的穿戴相關專利技術布局廣泛；(2)持續累積隨身影音服務資源；(3)與運動健身領導廠商長期合作；(4)聘入運動健身專業設計總監；(5)併購穿戴相關品牌與技術；(6)集中在隨身影音與運動健身兩大方向，鎖定目標使用者族群，並專注這兩大系統的研發與升級。因此，除了目前 iPod 影音隨身裝置系列、Nike 合作的運動穿戴感測套件之外，Apple 也許會推出可直接聽取音樂的智慧耳機。



(資料來源：Apple；網路圖片；Patently Apple；工研院 IEK 整理 2014/05)

圖 39、Apple 穿戴產品應用與專利技術布局

貳、其他運動休閒廠商：以社群媒體服務，提升穿戴黏著度

運動休閒產業是全球最早進入穿戴裝置市場業者們，其在個人化各種運動配件如太陽眼鏡、雪鏡、運動鏡、運動錶、運動衣、跑鞋等，注入部分數位化技術如 GPS、MP3、Bluetooth³⁶等。以下列舉運動休閒領導品牌廠商投入概況，如圖 37 所示，以掌握這類產業投入穿戴策略方向。

一、相關產品應用技術：智慧運動眼鏡、智慧運動手錶(環)、智慧運動衣、智慧跑鞋等

以專業訓練為目的，感測器嵌入位置影響運動生理量測準確度的智慧服飾

³⁶ 陳右怡，國際大廠智慧穿戴產品與技術佈局 (下)，IEK 產業情報網，2015 年 5 月

- (一) Adidas：推出夾扣式運動健身感測器，便於穿戴在身體各部位 2013年推出運動穿戴設備 miCoach X_CELL³⁷，讓使用者可夾扣在褲頭、胸帶、手臂、腰間、鞋底等，記錄並量測使用者進行各種運動如跑步、足球、網球、籃球之跑速、反應速度、進攻、防守、跳躍力、心率、鍛煉時間等各項數據與健身計畫，且可分享到 Facebook 和 Twitter。
- (二) Under Armour：智慧感測運動服，置於胸骨以精確取得心率呼吸等數據 2013年所上市智慧感測運動服 E39³⁸，在胸骨位置上，設計拆卸式的感測器，命名為” Bug” ，以精確量測呼吸頻率、心率、體溫、移動等狀況，並可將所有資料傳給電腦、iPhone、iPad。

二、人機互動技術：加速度計、陀螺儀、溫度計、心率感測、GPS

現今大多數的運動健身穿戴裝置，為了掌握使用者之動作、生理與所處環境，其所嵌入感測器幾乎相同，包括：影像感測、紅外線感測、加速度計、陀螺儀、磁力計、加速計、磁力計、陀螺儀、方向感測、旋轉矢量、線性加速感測、重力感測、環境感測(如氣壓、光線、溫度、濕度、壓力等)、GPS 定位、PPG 感測模組(如血氧、脈搏、體溫等)。但根據目標之運動健身族群需求，精確篩選感測器元件組合，以避免增加穿戴裝置的重量。

三、使用者體驗設計：開始從專業運動訓練，轉向瞄準一般使用者身心健康監測

隨著運動健身與健康管理成為全球風潮之際，運動健身領導廠商從專業運動訓練 know-how，轉而關注一般使用者之輕運動習慣、對日常健身的期待、自主健康管理、運動同好分享與激勵等需求，始將運動健身族群，從過去以體適能或不同運動類型區隔目標市場，推出跑步、自行車、滑雪、游泳等專用穿戴的方式，現在轉變為延伸到一般大眾對於身心健康監測的應用上，如針對銀髮族、女性需求、亞健康族群、追隨運動時尚新貴、不同運動愛好養成者等，來設計個別所需的運動健身並結合健康管理的穿戴裝置。

四、技術策略佈局分析

歸納運動休閒產業的穿戴技術佈局³⁹，共通性在於：(1)大量運用並設計各種

³⁷ 2013年 Adidas 推出運動穿戴設備 miCoach X_CELL，Adidas 官方網站，http://micoach.adidas.com/tw/x_cell（最後瀏覽日：2015/10/23）

³⁸ 2013年 Under Armour 所上市智慧感測運動服 E39，Under Armour 官方網站，<https://www.youtube.com/watch?v=2E-wxf2gsmU>（最後瀏覽日：2015/10/23）

³⁹林玠恆，穿戴式科技廠商專利佈局分析，產業情報研究所(MIC)，2014年5月28日

偵測動作、生理與環境之感測元件組合；(2)整合擴增實鏡技術，呈現影像化資訊；(3)追求較高階生理監測技術，以進行數據運算分析與多元應用；(4)結合行動裝置與雲端APP，強化運算公式整合設計如卡路里、健身模式、運動目標等；(5)發展自由裝卸之運動健身穿戴裝置，配戴不同身體部位，取得所需之身心動態數據(6)建構社群平台服務技術，一方面以凝聚使用者族群，另一方面則收集使用者回饋，提升使用者對於穿戴裝置的使用頻率。



(資料來源：各公司；網路圖片；Google Patent Search；工研院 IEK 整理 2014/05)

圖 40、運動休閒領導廠商之穿戴產品應用與專利技術布局

參、財團法人紡織產業綜合研究所：生理監測紡織品應用廣

根據財團法人紡織產業綜合研究所（以下簡稱紡織所），產品部系統組沈乾龍組長的定義，智慧型紡織品(Smart textiles)的概念⁴⁰，是整合「電子元件紡織化」的創新技術，讓紡織品滿足穿戴者所期待的互動機能，例如身體生理訊號的擷取、外在環境的提醒及外在資訊的給予等。因此相關技術包含以金屬化纖維取代漆包線、以針織紋路取代電子迴路，及以織物電池取代固形電池等整合科技。智慧服飾不只包含紡織技術，也和智慧服飾內晶片的IC設計技術、讓智慧服飾與行動裝置達成軟硬整合的資通訊技術，及偵測與判讀人類生理訊號的生醫技術等，皆息息相關。

⁴⁰沈乾龍，智慧型紡織品，科學發展期刊，第487期，2013年7月

紡織所副所長連榮盛也表示，感應器和衣服結合，可隨時偵測身體狀況，降運動者出現熱衰竭、熱中暑的風險。連榮盛說，紡織所研發的心跳帶，目前已技轉給廠商⁴¹。他每次跑步，都會配戴心跳帶，感應器偵測心跳，透過傳導性纖維，將訊號傳至Garmin手錶，就能隨時掌握生理狀況。目前正透過國際合作，開發其他功能，讓運動更安全。有些人參加比賽時，腎上腺素一上來拚命往前衝，身體不堪負荷卻不自覺，若有智慧性紡織品，即時量測生理指標，可望大幅降低運動風險。2014年世足賽，台灣紡織業為球隊製作球衣布料，外媒曾讚譽2,300萬台灣人已贏得自己的世界盃冠軍。

紡織所推出之彈性織物電極技術⁴²，為「具有偵測體表電生理功能的織物」（中華民國發明專利I336738），伴隨著高齡化、少子化等現象，加上個人化的自主健康管理風潮日益普及等因素，長時間的生理監視和健康照護的需求增加，如何開發可融入日常生活的生理監視系統，已成為目前最熱門之議題⁴³。

一、提供長期穩定電極元件

具偵測體表電生理功能的織物（3D elastic electrode）是一種立體三維纖維電極結構，以高彈性的立體編織技術，大幅提高乾式電極與人體皮膚服貼性，即使肌肉活動也不影響電極與皮膚極化的穩定性，可取代傳統的電極貼片或乾式電極，提供一種長期穩定使用的電極元件。此外金屬纖維化技術大幅提高電極與皮膚的接觸面積，多孔性紗線編織結構，可維持人體皮膚的透氣與排汗，大幅改善貼片電極或者橡膠電極造成皮膚紅腫與過敏現象，可提供長期接觸皮膚與使用。

二、可重複水洗與使用

紡織所系統組長沈乾龍表示，3D elastic electrode大量生產的技術已經成熟，產品可方便被加工與使用，尤其在衣服產品的價值提升方面，可以重複水洗與使用，透過簡單的縫紉加工，使一般的衣服提升為具備健康照護或者健康促進的產品，已有諸多業者使用3D elastic electrode提升他們產品的價值。

該技術歸屬於智慧型紡織品（smart textile）技術應用範疇，為歐美等先進國家正積極投入發展之新興技術，依據美國Global Industry Analysts, Inc.（GIA）調查報告⁴⁴：智慧型織物及互動性紡織品依用途別概分為：消費性產品、軍隊/居家

⁴¹盧沛樺，〈智慧紡織 運動更安全〉，聯合晚報，2015年4月4日

⁴²（一）創新亮點：一種革命性創新的立體纖維電極，擁有彈性、透氣性、撓曲性、舒適性與可水洗重複使用，可被廣泛應用在健康促進輔具。（二）產品特點：一種立體三維纖維電極結構，以高彈性的立體編織技術，大幅提高乾式電極與人體皮膚服貼性，即使肌肉活動也不影響電極與皮膚極化的穩定性，可取代傳統的電極貼片或者乾式電極，提供一種長期穩定使用的電極元件。（三）技術運用：技術可應用在心電圖（ECG）、動眼圖（EOG）、肌電圖（EMG）以及低週波電刺激（TENS）等取代性電極運用。（四）應用範圍：運動休閒、自主健康管理、安全警示及健康照護等。

⁴³楊璧慧〈生理監測 智慧型紡織品應用廣〉，經貿透視雙周刊，2013年11月27日，<http://www.trademag1.org.tw/article-contentdata-102792-115029?page=1>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁴⁴〈Smart Fabrics and Interactive Textiles - A Global Strategic Business Report〉, Global 10-67

防護/公共安全、電腦、生理醫學類、行動安全與舒適及其他等。預估 2015 年時智慧型紡織品及互動性紡織品終端市場消費值達 18 億美元，其中以生理醫學類的成長率最為顯著（2015 年占有率將高達 43.42%，產值為 3 億 6,763 萬美元）。

三、可快速轉換成生理監測產品

沈乾龍指出，彈性織物電極為一種織物型態的乾式電極，立體纖維結構可以提供受測者穩定的電極與皮膚阻抗（electrode-skin impedance），具備高彈性、高撓曲性、柔軟性與可重複水洗等特性，透過成衣加工可以快速轉換成生理監測的產品，諸如：心電圖、肌電圖、低周波電刺激等應用。3D 彈性織物電極技術專利，目前已技轉國內多家廠商並且完成多項運動心跳偵測衣自有產品與品牌上市與銷售。

四、獲多項專利，可應用於三大領域

除了運動管理應用外，目前專利 3D 彈性織物電極技術同時應用在醫療照護產品--心電圖背帶（functional fabric electrodes）通過生物相容性（ISO10993-5，-10）測試及耐水洗 50 次（AATCC135），目前進入臨床試驗階段，將可大幅提升醫療照護與健康促進等應用領域。此外，運用紡織所生理監測紡織品已獲證 19 件專利及申請中之 9 件專利，持續建立專利布局、技術門檻與競爭力優勢。另，3D 彈性織物電極技術可運用於包括運動休閒、醫療保健及安全防護等三大領域：

（一）運動休閒領域：3D 彈性織物電極技術之研發成果將持續運用於後續推動計畫，包含：已進行之「健康運動休閒紡織品創新整合計畫」，該計畫將推動 20 餘家品牌業者成立台灣戶外運動品牌聯盟（TOG），並選擇自行車、跑步及登山活動為焦點，此外，紡織所另已投入建立機能性紡織品運動行為效能體驗場域，並建立相關的產業規範與市場通路銜接機制。

（二）醫療保健領域：持續透過本計畫建立的產業聯盟，及長庚心臟復健中心之心臟復健模擬場域與臨床試驗機制，提升復健或醫療相關紡織醫材系統的應用市場，譬如心律護胸帶。

（三）安全防護領域：將創新導入穿戴式生理監測衣於安全防護紡織品應用市場，協助高危險工作環境以及特殊職業與體能訓練等服飾系統，諸如：坑道工作服、消防服及極地工作服等創新性應用產品。

紡織所所長白志中宣示⁴⁵：將以「創新、創業」精神朝一甲子邁進，積極推動技術商品化、囊獲多項國際獎項、開啟 Horizon2020 歐盟計畫大門（電子化紡織品互動服飾熔縫技術研究）。2015年將順應國際趨勢朝智慧型紡織品及跨領域整合方向發展；並結合公協會力量推動成立亞太過濾中心以創造利基市場；積極帶領產業參與雙邊、多邊國際合作以與國際品牌接軌。紡織所目前專利申請約1,140件，2015年將針對科專五大產品發展方向（戶外紡織品/休閒紡織品/智慧型紡織品/防護紡織品/濾材紡織品）積極進行專利布局與組合加值，端出更符合市場需求的全套技術外，更將全面提升產業效益。研究機構的研發資源取之於社會，要用之於社會，這是法人的使命與社會責任。未來將引領台灣應在機能性布料開發重鎮的基礎上，脫離代工，走向品牌，透過科學數據，證明服裝的優越性，讓消費者願意花錢購買，提高台灣紡織技術的附加價值。

肆、全球智慧服飾專利佈局分析

西元1980年代，具有電子功能的智慧衣原型發表於學術單位；1990年起大量政府資金投入研發；2000年代由 Philips 與 Levis 設計的第一件商業智慧衣（ICD+）問世，售價900美元；2000年開始，智慧衣於軍事及消防領域快速發展；到了2010年代，在穿戴式科技浪潮下，智慧衣則逐漸應用於生活上⁴⁶。從專利的角度來看智慧服飾的發展⁴⁷，可發現與智慧服飾相關的技術已逐漸地被卡位：

一、與紡織技術相關

智慧紡織技術是智慧服飾要發展的基礎技術，即是在探討如何把導電的線紗融入衣服纖維中，我國在此方面研究的單位，就屬財團法人紡織產業綜合研究所，其擁有許多與紡織技術的專利，例如 I336738，就是揭露一種具有偵測體表電生理功能的織物。國外部分，例如 US20130211208，即討論把感測器鑲入織物中，以用來監測人體的生理訊號，另有許多專利如：CN100446722、US8460006、KR101302600 及 EP2671506 等。

二、與實體產品相關

與智慧服飾相關的應用專利相當多，其中，最主要的是用於健康照護上，例

⁴⁵李水蓮，〈紡織所聚焦科專五大產品發展〉，工商時報，2015年3月20日

⁴⁶張政偉，〈當衣服不再只是衣服〉，智由搏集，2014年1月9日，
<http://www.slideshare.net/max2105751/ss-38273235>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁴⁷張政偉，〈誰說它是夕陽？讓紡織業旭日東昇的智慧衣〉，智由搏集，2014年3月4日，
<http://www.proguidescreen.com/?p=352>（最後瀏覽日：2015/10/23）

如由台灣逢甲大學申請的 I256297、中國浪燈服裝所申請的 CN202958845 或韓國電子通信研究院所申請的 US7783334，皆關與一種生理訊號量測的智慧服飾，使用者只要穿上該衣物，即可隨時量測如心電訊號，並將生理訊號傳輸至行動裝置，進行儲存及分析，另有許多專利如：TW201320959、CN101248989、US20142009258 等。

三、與變色材料相關

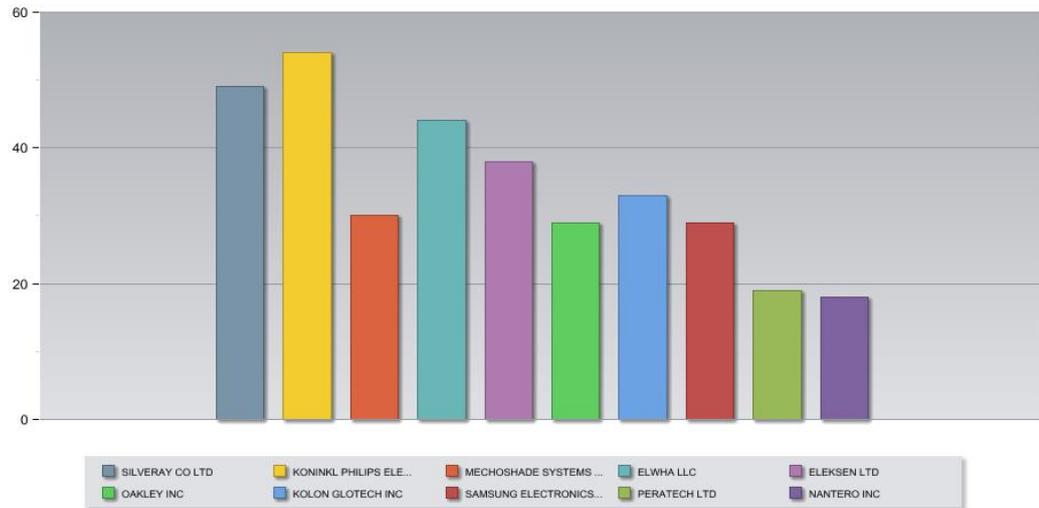
讓衣服變色的做法有三：電致、熱致及光致變色，而檢索結果發現相關應用多存在於中國專利，例如中國德州學院的 CN202364875，即利用溫度感測材料，當衣服受不同溫度時，圖案就會呈相對應的變化，而中國美歐服飾的 CN2825706，揭露一種不同光線照射後，圖案會有所不同的衣物。

四、與擁抱相關

最具代表性的具擁抱功能的智慧服飾專利，莫過於最近剛獲得美國專利商標局授權的 US8332755，其是微軟在 2009 年申請的專利，主要是透過網真技術達成遠端傳遞身體觸覺的應用，更重要的是，微軟聲稱不僅能傳達擁抱的感覺，還能傳遞摩擦、觸覺、握手、溫度變化、壓力等一系列資訊。

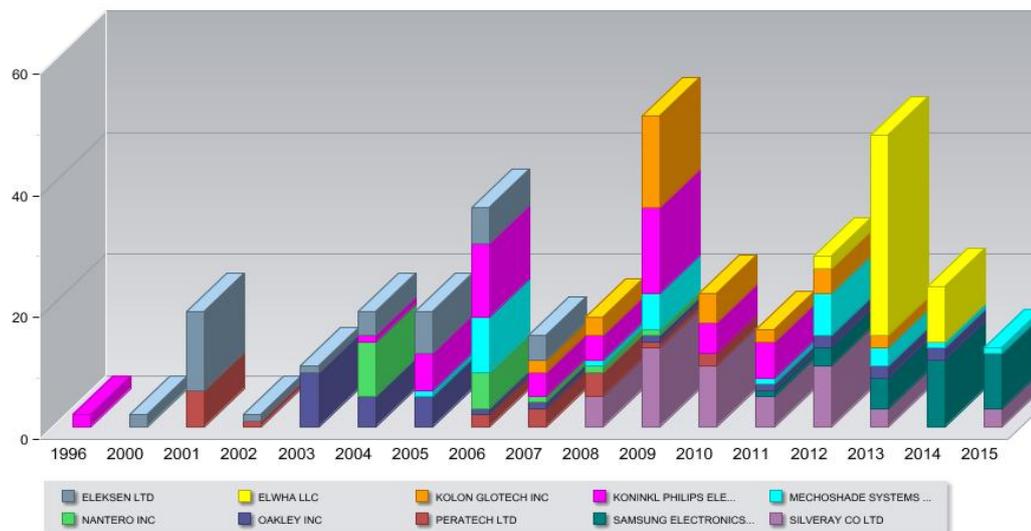
本研究另以全球專利與商標局（Thomson Innovation 資料庫）作為主要資料來源，設定關鍵字「ALL=("smart clothing" OR "smart textile" OR "smart fabric" OR "smart shirt" OR "intelligent textile" OR "textile sensor" OR "e-textile" OR "fabric sensor" OR "wisdom clothing") OR CTB=("smart clothing" OR "smart textile" OR "smart fabric" OR "smart shirt" OR "intelligent textile" OR "textile sensor" OR "e-textile" OR "fabric sensor" OR "wisdom clothing")」進行專利檢索，其檢索結果共 1,926 件專利，並將依據前 10 大申請公司、佈局國家年份、IPC 專利類型進行統計與分析。

專利權人 (申請人) 排名



專利權人	百分比	所屬國別
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. ↻	12.33%↻	荷蘭 NL↻
SILVERAY CO. ↻	11.19%↻	韓國 KR↻
ELWHA LLC ↻	10.05%↻	美國 US↻
ELEKSEN LTD ↻	8.68%↻	英國 GB↻
KOLON GLOTECH INC ↻	7.53%↻	韓國 KR↻
MECHOSHADE SYSTEMS INC ↻	6.85%↻	美國 US↻
OAKLEY INC ↻	6.62%↻	美國 US↻
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD ↻	6.62%↻	韓國 KR↻
KOLON GLOTECH INC ↻	5.48%↻	韓國 KR↻
ELECTROTEXTILES CO LTD ↻	4.79%↻	英國 GB↻

按年划分的專利權人(申請人)排名

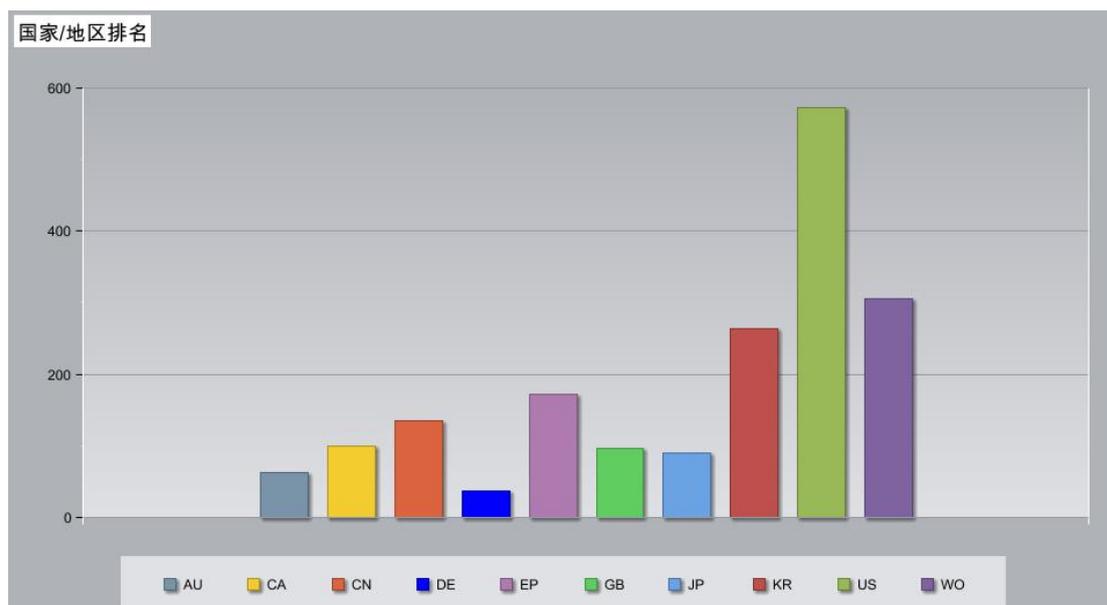


(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 41、智慧服飾十大專利權人排名

前十大智慧服飾專利佈局的企業中，荷蘭 PHILIPS 的佈局切入較早，申請的專利數量也較多；韓國 SILVERAY 則於 2008 年開始衝刺專利申請而位居第二，這二間企業都以醫療級智慧服飾作為主要專利布局訴求。另除美國 ELWHA LLC 公司疑似為專利蟑螂外，其餘 6 家企業的專利申請數量相差不多，目前皆是處於專利成長階段。另從企業佈局智慧服專利的時間點分析，2003 年專利開始迅速成長，2009 年為最巔峰，其中傳統手機大廠三星的切入點為 2013 年，估計應是搭配其 S.A.M.I.健康資訊雲平台，所進行智慧服飾穿戴產品之專利佈局⁴⁸，可見世界品牌廠商對於智慧服飾產業未來的引領趨勢的看法一致。

⁴⁸ < 挾開源優勢加速擴展穿戴應用 >，DIGITIMES 科技商情，2014 年 11 月 6 日，
http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=13&packageid=8940&id=0000400284_DR33YK4H7WQRC352GLPHO&cat=15&ct=1（最後瀏覽日：2015/10/23）



(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 42、按國家/地區劃分的專利申請排名

智慧服飾專利佈局前五大國家分別為美國、韓國、歐洲、中國、加拿大。而韓國一直以「領導全球紡織技術先驅⁴⁹」為首任，政府除以計畫經費補助 ICT 產業創新發展及異業合作，並積極鼓勵企業進行產學合作⁵⁰；韓國紡織相關企業也密切與中國進行合作交流⁵¹，提升雙方競爭力；在智慧服飾十大專利權人中，韓國企業入榜 4 家，且不乏有智慧服飾實體成品⁵²的廠商，以上三點值得我國政府單位及紡織產業作為警訊。而至今尚未被積極佈局的日本及中國市場，未來則可作為我國智慧服飾廠商密切關注的專利佈局方向。

⁴⁹ <韓國擬於 2015 年成為領導全球紡織技術先驅>，

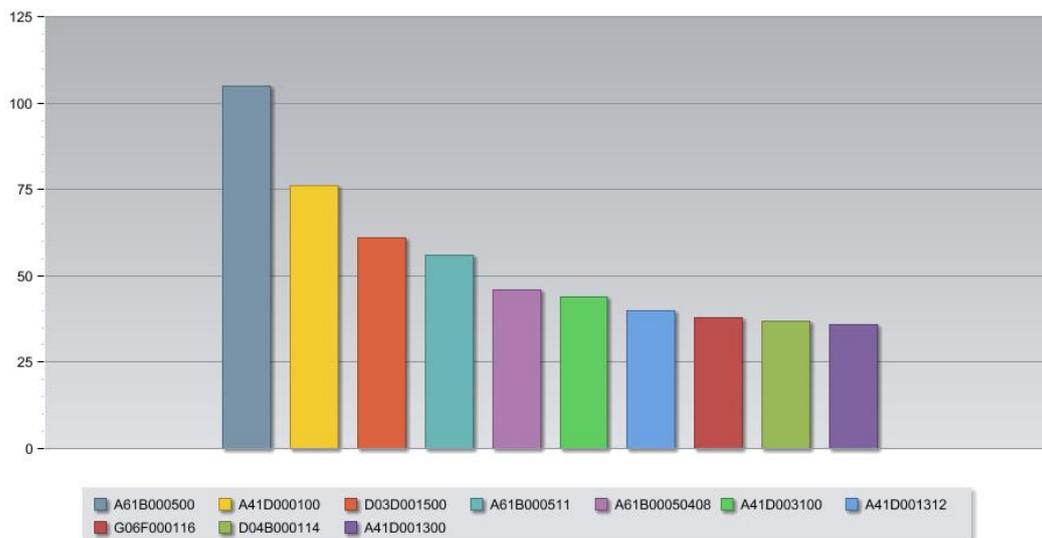
<http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad> (最後瀏覽日：2015/10/23)

⁵⁰ <韓國 2016 年科技產業扶植預算小幅減少，達到 143.3 億美元>，科技產業資訊室，2015 年 9 月 23 日，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=11593> (最後瀏覽日：2015/10/23)

⁵¹ <中國移動健康(Mobile Health)市場投資環境介紹>，夏文歡總經理韓國演講稿，中國國際經濟技術合作諮詢公司技術合作經理

⁵² 智慧服飾品牌 Heatex，韓國 KOLON GLOTECH INC，<http://kolonheatex.com/kor/> (最後瀏覽日：2015/10/23)

IPC 排名



(資料來源：Thomson Innovation®, www.thomsoninnovation.com)

圖 43、IPC 國際專利分類前 10 項排名

表 7、IPC 國際專利分類前 10 項排名

A61B 5/00	用於診斷目的之測量（放射診斷見 6/00；超音波、音波或亞音波診斷見 8/00）；人之辨識
A41D 1/00	服裝（兒童者見 11/00）
D03D 15/00	以使用的紗線或其它經、緯的材料或結構為特徵的機織織物
A61B 5/11	測量整個人體或部分人體之運動，例如頭或手之震顫、肢體之活動（測量脈搏見 5/02） [5]
A61B 5/0408	特別適用於心電圖術之電極（用於胎兒心動圖者見 5/0448；用於腦電圖信號者見 5/0478；用於肌電圖者見 5/0492） [5]
A41D 31/00	外衣用特種材料之選擇
A41D 13/12	外科醫生或病人用衣或服裝 [3]
G06F 1/16	結構部件或配置（儀表零件見 G12B） [5]
D04B 1/14	以採用特殊紗線原料為主要特徵的其它織物或產品
A41D 13/00	職業，工業或運動防護衣，例如能防護拳擊或戳刺之服裝，外科醫生服裝（頭盔見 A42B3/00；能防護化學藥劑或高空用之服裝見

A62B17/00；海上救生衣，潛水衣見 B63C；防彈或裝甲服見 F41H； 能防護輻射之衣服見 G21F3/02；有電熱元件之衣服見 H05B）

（資料來源：經濟部智慧財產局）

由 IPC 國際專利分類前 10 項排名可得知，用於診斷目的之測量（**A61B 5/00**）；測量整個人體或部分人體之運動（**A61B 5/11**）；特別適用於心電圖術之電極（**A61B 5/0408**）；以採用特殊紗線原料為主要特徵的其它織物或產品（**D04B 1/14**）；職業，工業或運動防護衣，例如能防護拳擊或戳刺之服裝，外科醫生服裝（**A41D 13/00**），主要仍是目前智慧服飾所必須布局的重點專利項目。此也呼應北大陳東敏院長訪談時所強調的「智慧服飾很重要的還是要找到它的剛性需求，例如：精工應用（士兵穿著、警消應用、專業運動員等）、健康監控（血壓、血糖、心血管疾病、癌症）、兒童和寵物預防走失、遠距離應用的情趣互動、殘疾人輔助等」以及「智慧服飾來思考醫療的市場，可分亞健康狀態的保健（疾病前的預防）、有疾病的治療、癒後的追蹤這三個區塊，尤其是病前和病後的區塊，在穿戴式產品出現前是屬於比較真空的區域」。這些重點是目前各國智慧服飾企業布局的方向，在現階段專利數量還未呈現驚人成長的萌芽前期，我國企業應該要加緊腳步，掌握未來切入的商業策略面規劃，在專利申請方面積極進場布局。

現在，正值穿戴式裝置市場愈來愈夯之際，各式應用紛紛出籠。除了手環、手錶、項鍊與眼鏡等，「衣」更是體驗穿戴式科技的一大亮點；以紡織品為基礎的穿戴式裝置商機愈見湧現，像蘋果、Nike、Adidas 等國際大廠都紛紛投入發展穿戴式智慧紡織商品。美國喬治亞理工學院 Sundaresan Jayaraman 教授跟 Sung-Mee Park 博士，兩位在美國海軍資助下，於西元 2000 年左右開發用於監測戰場上士兵健康狀況的智慧衣「Georgia Tech Wearable Motherboard (www.smartshirt.gatech.edu)」。

SARVINT TECHNOLOGIES（非實施專利事業體 NPE）取得 US6,381,482 與 US6,970,731 這二篇「大炮專利」的專屬授權，於 2015 年 1 月開槍狀告十家廠商⁵³，被控侵權產品的共通特徵，都是以紡織品為基礎，再混搭整合訊號線路介接感測器，以感知量測穿戴者的心跳頻率。分析兩篇系爭專利內容，482 專利說明如何將訊號線路混搭整合進織品中，而 731 專利則說明如何將感測器裝戴到織品上。以織品為基礎的穿戴式裝置將是台灣紡織成功轉型成為高值產業的重要取徑之一。因此，台灣廠商積極發展以織物為基礎的智慧服飾同時，值得持續追蹤相關案例後續發展狀況！

⁵³穿戴式智慧衣專利訴訟 SARVINT TECHNOLOGIES 控告十家廠商，科技產業資訊室，2015 年 2 月 24 日，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=10754>（最後瀏覽日：2015/10/23）

第四節 小結

台灣紡織業發展已久，在智慧服飾領域應該早有佈局。可惜的是，台灣市場上仍未見有代表性的智慧服飾及主流廠商。然而卻有家廠商領先業界，就是成立於1978年的南緯實業。早期其主要產品以染紗為主，於1996年及1998年（同年上市）分別成立織布、成衣事業部，藉由上下游垂直整合的經營形式提升產能效率，至今已經是國內垂直整合程度最高之紡織成衣業者，而為了擺脫傳統紡織業的微利挑戰，南緯更致力於創新研發，積極開發新布種與染整技術。

一、台廠應透過產學合作創新研發

南緯實業為發展智慧服飾，於2009年成立了AIQ Smart Clothing Ltd.⁵⁴，其中金屬纖維技術就是發展智慧服飾的關鍵技術，只有頭髮的十分之一細，手感纖柔的金屬纖維，是從不銹鋼抽絲而來，結合感應系統在衣服裡，就能成為感測心跳、呼吸的智慧服飾。「在有能力的時候儘量研發、找出第2個產品，不斷轉型」是南緯實業20年來之所以能不斷突破的重要思維。強調研發、創新的企業文化，讓南緯持續推出包括絲光棉、無水染整、金屬纖維等創新產品與創新技術，同時，南緯每年平均投注2,000~3,000萬元的研發經費，提升相關技術能力。

「絲光棉」因而成了南緯在傳統紡織業外，第一個透過向國外買技術、買設備，所生產而來的產品。南緯當時砸了美金100萬元，跟德國取得技術移轉，以20年前的狀況來說，的確算是大手筆投資，「現在回想，的確是需要一點膽量」南緯實業董事長笑說⁵⁵。現階段南緯的絲光棉產品，在國內市佔率高達80%，可說是南緯的主力產品。繼絲光棉後，南緯集團研發的新產品則是「不鏽鋼金屬纖維」，目前已經研發成功，全球只有四個國家有這樣的技術，而台灣只有金鼎（南緯子公司）。不鏽鋼金屬纖維可抗電磁波、抗高溫，主要應用在孕婦裝、微波爐罩；這種看似冷門、特殊性的產品，其實應用面比想像中廣泛，並不只侷限於國防、軍事用途上。

智慧衣的設計需求包含電子、材料、紡織、通訊、資訊等科技的整合，尤其是具有生理量測功能的智慧衣⁵⁶。各國開始面臨戰後嬰兒潮所產生高齡化社會的照護需求，這類可量測生理訊號的智慧衣所衍生的應用產品，被視為解決方式之一，因此更具市場潛力。全球許多研發團隊都投入這方面的研究，包含美國、韓國等，歐盟更是透過ICT FP6計畫結合各會員國的產官學單位，重金支持相關研

⁵⁴ AIQ Smart Clothing Ltd., <http://www.aiqsmartclothing.com/>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁵⁵ <紡織業創新 鼓掌會變色的智慧成衣>，台灣服務業聯盟，創新發現誌，2014年，http://www.twcsi.org.tw/topic_detail.php?lid=1575（最後瀏覽日：2015/10/23）

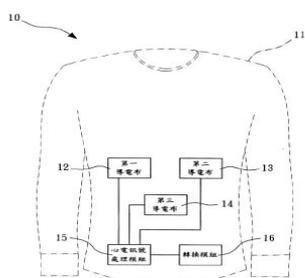
⁵⁶ <誰說它是夕陽？讓紡織業旭日東昇的智慧衣>，智由搏集，2014年3月4日，<http://www.proguidescreen.com/?p=352>（最後瀏覽日：2015/10/23）

發，並已取得相當優異的成果。

南緯從技術與提高標準做起，參與國際大廠與先進國家的規格制定。例如 AiQ 正在做 ISO 13485（醫療器材品質管理系統）的認證，通過之後，產品做出來就是醫療等級⁵⁷。此外，南緯 AiQ 積極參加相關標準協會與組織，已經加入了歐盟的 Horizon 2020 互動式服裝之電子紡織品整合應用合作計劃。從導電纖維到智慧服飾，可以不單扮演純供應鏈代工者，而是國際大品牌的早期合作開發伙伴。智慧服飾正慢慢形成產業，南緯的 AiQ 不是台灣唯一做智慧服飾的業者，包括新纖、儒鴻、萬九科技也投入了智慧服飾的開發。就是這些業者仍不斷埋首努力，讓台灣紡織業持續往前邁進，從機能服加上運動休閒時尚，還結合台灣的資訊產業，發展出智慧服飾。讓電腦、手機就像是衣服穿在身上的未來，正在發生中。

國內智慧服飾廠商應多與學界進行產學合作⁵⁸，創新研發智慧服飾相關技術及符合華人之特色功能，才能贏得我國在國際上之競爭優勢。如廣達、南緯合作開發自主加熱運動服；仁寶與長庚大學合作開發智慧服飾⁵⁹，以及康那香和華星科技一同研發智慧型紙尿褲等。根據美國市場研究公司 HIS 統計，二〇一四年全球智慧服飾的營業額達五·八六億美元，較二〇一一年成長超過三成。美國市調機構 MarketsandMarkets 預測，二〇一八年穿戴電子市場產值將達八十億美元，其中智能紡織品（智慧服飾）將有二十億美元市場總收入，這讓台灣紡織業結合 ICT 及生技產業的異業合作有了新的商機。

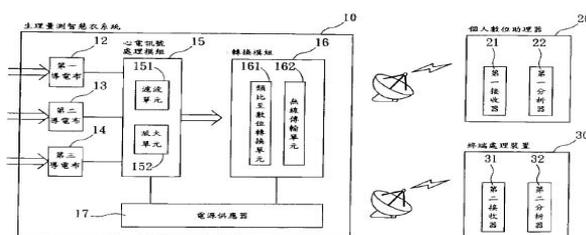
相關專利



(資料來源: I256297, 生理量測智慧衣系統)



逢甲大學研發
穿戴式生理量測智慧衣



(資料來源：逢甲大學資電學院)

⁵⁷ 呂國禎·黃亦筠，〈台灣紡織撐起全球運動時尚半邊天〉，天下雜誌，2015年4月14日，<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5066759>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁵⁸ 多功能生理量測智慧衣，逢甲大學資電學院，2012年2月，<http://www.ord.fcu.edu.tw/wSite/ct?xItem=60984&ctNode=19121&mp=209101>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁵⁹ 陳昱翔，〈仁寶智慧衣 拿下 Nike 大單〉，經濟日報，2015年10月15日，<http://udn.com/news/story/7240/1250052-%E4%BB%81%E5%AF%B6%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%A1%A3-%E6%8B%BF%E4%B8%8BNike%E5%A4%A7%E5%96%AE>（最後瀏覽日：2015/10/23）

圖 44、多功能生理量測智慧衣⁶⁰

二、台廠應加強異業結盟及專利保護

目前全世界擁有最多智慧衣著專利的為荷蘭大廠飛利浦（Philips）；韓國官方也宣布未來5年內，要搶到全球至少8成智慧衣著設計代工的訂單⁶¹。台灣本土紡織業其實早就意識到夕陽產業終將面臨轉型或是加值化的策略，於是開始試圖整合傳產、高科技和醫療電子⁶²。「十幾年前紡織業就開始在進行革命，應用在娛樂和照護方面，這是未來的發展趨勢。」紡織所組長沈乾龍表示。早在2002年，紡織所就看準未來服飾的進化，「那時候初步的構想，是希望可以隨時幫嬰幼兒量測體溫，後來則與工研院共同研發出光電紡織品，將LED元件融合在布料裡，並已技轉給國內許多業者，現階段則正在開發心律運動衣。」

根據經濟部工業局的調查，現今台灣是全球第六大紡織品輸出國，2013年產值約達新台幣4,600億元，而未來的智慧服飾有沒有機會再帶動新一波台灣產業的轉型和挖掘出新商機？沈乾龍觀察，國外如歐盟很早便有資源整合ICT業者與傳統紡織業的計畫；美國麻省理工學院也從特殊材料研究出發；中國更直接由工信部和科學研究院主導產業的整合和投入，「國外快速整合能力很快，專利布局也越來越多，台灣應該要趕緊加快腳步才行。」

工研院IEK產經中心葉恆芬分析，「衣著和生物電子類型的穿戴產品需整合不同產業本質，產品設計上也較為複雜，技術與商業模式門檻較高，但利潤較配戴式佳。」接下來這些產業面臨的挑戰在於，「台灣醫材、紡織與ICT產業能不能思考做優勢互補，強強結合，做跨領域人材的培養，發展出更多典範案例？」。觀微科技執行長陳正然則表示，對紡織業者來說，通常裹足不前，研發過程卡住的原因，就是生理訊號和偵測不易取得，而這時便需要藉助不同產業知識的力量。不過「未來這塊產業，由服飾廠主導整個生態系統轉趨成熟的可能性較大，這將會是國內成衣廠未來的新機會。」

然而我國廠商在努力為了能讓智慧服飾普及化的同時，卻在產品佈局的拼圖上缺了一角！從南緯實業在台灣的公開數據來看，其專利總數目僅有22件（包含申請中），且台灣與中國智慧服飾相關的專利，僅有5~6件（例如：I386956、

⁶⁰國內已有大學研發團隊率先研發出多項關鍵技術，並配合醫療照護需求，成功開發各種不同的智慧衣系列，包含生理量測智慧衣、居家照護智慧衣、呼吸照護智慧衣，以及肢體動作感測智慧衣等，並依據使用者的需求，持續發展新形式及功能的智慧衣。這些智慧衣整合了個人的生理量測、無線通訊等技術，在可穿戴式平台內嵌入利用紡織物製成的心電訊號感測元件、體溫訊號感測元件、呼吸感測元件、動作感測元件等裝置，來蒐集與傳輸個人生理資料，能廣泛應用於運動、保健、居家看護、行動醫療等。這對現今及未來高齡化社會的銀髮族，在居家照顧及醫療照護上有實質的幫助。

⁶¹穿戴式智慧衣專利訴訟 SARVINT TECHNOLOGIES 控告十家廠商，科技產業資訊室，2015年2月24日，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=10754>（最後瀏覽日：2015/10/23）

⁶²〈智慧衣商業模式成形，跨領域大廠搶量產〉，數位時代，2014年5月，<http://mag.nownews.com/article.php?mag=4-103-22140#ixzz3eu1P4P19>（最後瀏覽日：2015/10/23）

CN101908873 A 用於感測物件接近之布料感測器；TW201103453、CN101986911 B 信號服飾）。在專利已成為商戰常用手段的現今，若專利佈局的速度無法跟上研發創新的腳步，紡織業受到專利訴訟衝擊的風險就會大幅提升，有鑑於面板業與電子業因外商索取權利金而屢屢調低預期毛利，建議可先從檢索與分析競爭對手專利開始，瞭解地雷所在，接下來無論是改良或迴避設計，或是與財團法人紡織產業綜合研究所（TTRI）合作開發、取得專利技術授權，都能有效降低產品侵權風險，再來才是依市場需求佈局專利。

第四章 智慧服飾的優劣勢、機會與挑戰

智慧服飾產品的機會與挑戰可從第二章之穿戴裝置技術及產業發展現況，以及第三章智慧服飾穿戴技術進行觀察與分析。本章先從整體穿戴運算產業鏈分析比較全球大廠與台灣業者之質化與量化差異，再分別從硬體面、軟體面、終端應用面、外觀設計以及專利來檢視市場機會，同時剖析台灣業者在智慧衣專利佈局發展所面臨的挑戰。

第一節 我國穿戴裝置的優劣勢比較

壹、對比國外已有的穿戴裝置技術--優勢面

一、硬體面

台灣廠商由於長久以來累積的代工經驗，使得台灣在硬體製造方面的技術純熟卓越，其中運算處理技術、感測互動技術、顯示技術、無線通信技術、電源管理技術是台廠有參與且較擅長的部分。以運算處理技術為例，若將運算處理結合到穿戴裝置元件，可運用低功耗的 ARM 晶片設計架構，若有追求效能的需求，就必須使用高階處理器，如微處理器(MPU)搭配 Cortex-M 等級的微控制器(MCU)來因應系統需求。

顯示技術上微型與軟性顯示為首要目標，微型顯示主要應用在智慧型眼鏡，特色是免手持、不遮蔽使用者的視野，可透視以及抬頭顯示。軟性顯示主要就是可撓式螢幕和電子紙(E-Ink)，依照可彎曲的程度：曲面(curved)、摺疊(bendable)、或卷軸 (roll-able)各有不同應用與技術門檻，目前有友達、元太、新奇美、華映等廠商投入。台灣進入軟性電子產業雖晚於日本與韓國，但 2009 年因廠商開始投資專利技術與收購 SiPix, Bridgestone, 以及 E-Ink，因此掌握關鍵專利技術，率先量產電子紙，2010 年更以「多用途軟性電子基板⁶³」技術站上全球領導地位，也保有次世代軟性顯示器的國際競爭力。

穿戴裝置主要技術的最後一樣是感測互動技術，目前感測技術大致上有：語音控制、眼球追蹤、手勢辨識、腦波控制、體感控制與感測，根據各類產品的需求不同所需要搭配的感測元件並不相同。穿戴裝置的發展過程中，因降低功耗及縮小尺寸的需求，目前以使用整合型 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 元件，扮演最重要的角色。

⁶³ ...為一應用於軟性電子研發與生產的平台技術，依不同軟性電子元件製作條件的需求進行調整因應，相容於現行片對片傳送(Sheet to sheet, S2S)之設備與製程...網址：
https://www.itri.org.tw/chi/Content/techTransfer/tech_tran_cont.aspx?&SiteID=1&MmmID=620622510620522366&Keyword=&MSid=4818 (最後瀏覽日: 2015 年 10 月 23 日)

同時，智慧衣如同可攜式行動裝置，需要另兩項輔助技術：無線通信技術與電源管理技術整合。穿戴裝置有限的電池容量會影響無線技術的選擇，長距離傳輸類別，如無線數據傳輸技術(3G/4G)和 WiFi，廣泛用於可攜式行動裝置，但因其耗能較高反而不如短距離傳輸類別適合穿戴裝置，目前較流行的技術是藍牙無線傳輸 (Bluetooth, ZigBee, NFC)。如前述，電池容量對於硬體元件的選擇影響很大，就整體裝置而言，瓶頸卡在電池容量。穿戴裝置可運用的次世代電池約可分成三大類，分別為可撓式電池、能源擷取與無線充電。

最後，台灣優越的硬體設計與製造能力為全球所公認，工程師有世界級水準，過去半導體產業鏈上游為 IP 設計及 IC 設計業，中游為 IC 製造、晶圓製造、相關生產製程檢測設備、光罩、化學品等業，下游為 IC 封裝測試、相關生產製程檢測設備、零組件、IC 模組、IC 通路等業，所以台灣擁有全球最完整的半導體產業聚落及專業分工。未來應用於穿戴裝置，預期特色為創意型態、產品輕薄短小甚至隱藏，所需的晶片規格將不同於以往低成本或功耗的系統晶片 SoC (System on a Chip)，可能以呈現少量多樣的組合，如使用多晶片封裝 (MCP, Multi Chip Package)、系統級晶片封裝 (SiP, System in a Package) 甚至是 2.5D、3D IC 等來達到同質或異質晶片的整合，但仍是未來電子終端產品與半導體元件重要的成長動能與應用優勢。

硬體優勢

- (一) 行動裝置時期代工經驗與技術，有助於穿戴運算發展
- (二) 具備運算完整供應鏈，有利於發揮技術間的綜效
- (三) 高階研發人力成本較他國低廉

台灣由於長久以來累積的代工經驗，使得台灣在硬體製造方面的技術純熟卓越，且同時具備了從上游到下游的完整產業鏈，因此有利於利用技術之間的整合提供客戶最完整的服務，再加上行動裝置與穿戴裝置所需的硬體技術十分相似，因此台灣廠商很有可能利用技術優勢，在穿戴運算產業發展初期嶄露頭角。

二、運算軟體面

從作業系統面觀察，台灣穿戴軟體主要的作業系統有 Android Wear, Tizen, Linux, Sailfish OS, Firefox OS，並不是一家獨大主宰市場。台灣程式設計人才多，廠商也各家爭鳴，除了舊有已知的 Google, Intel, Samsung 之外，新興作業系統的部分，Firefox OS 目前表現最佳，主要包括中興(ZTE)和 TCL 等廠商。

應用軟體面觀察，應用軟體 APP 數量與購買力是息息相關的，而且每一個應用軟體 APP 的開發應從智慧衣貼身角度進行設計，徹底重新思考消費者的穿戴使用情境，才有可能成為被廣為接受的應用程式。

可攜式行動裝置的運算軟體僅需考慮作業系統與應用軟體，台灣在這方面可借鏡過去經驗，因此站穩人力、資源的優勢，但穿戴軟體是以 ICT 為基礎、卻又與人性(生技領域)結合的創意產業，還需加上橋接性的人機介面以及中介軟體，幫助智慧服飾短期定位與整合。

以上二層面探討深入淺出，主要因素是全球業界仍在摸索消費者需求，且受限於低階處理器、電池容量，很難進行複雜的功能操作，目前很多的穿戴裝置都沒有作業系統。另外，運算軟體面需要網路外部性(network externalities) 的輔助，當產品具有此特性時，採取適當的行銷策略，可能會比努力研發產品要來得重要，因為網路外部性，常被稱為網路效應，又被稱為需求面的經濟規模(demand-side economies of scale)。表示運算軟體設計開發不只限於科技市場分析，更牽涉到社會學、語言、文化、區域生活型態，因此考量到顛覆傳統市場分析的「優勝劣敗」因素時，必須結合下段要談到的終端應用與服務面。

運算軟體優勢

(一) 台灣程式設計人才多，有利開發各種穿戴運算的應用程式

(二) 搭配台灣的硬體製造，可推出整合軟硬體的應用服務

台灣非常靠近中國大陸這個世界上最大的消費國，且兩岸皆屬於華人文化，因此在使用者習慣上有些非常的接近，有利於台灣開發出專屬於華人文化的作業系統或應用程式。此外由於穿戴運算市場還在發展初期，尚未有精準鎖定市場族群的完整服務，台灣也可憑藉著優異的硬體製造能力，發展整合性的應用服務。

三、終端應用與服務面

從前二章節對國內外穿戴裝置/智慧服飾的介紹，分析現有穿戴裝置產業終端應用分成六大類，分別是：時尚娛樂、健康護理、運動健身、行動支付、安全維護和特殊應用，可見穿戴運算帶來的應用範疇在深度與廣度將遠大於行動運算，因此，穿戴裝置被視為引領資通訊產業發展與創新的未來趨勢。

以 Chris Anderson 所提出的長尾理論⁶⁴，將市場簡易的分成主流市場與利基市場，以台灣的市場規模與應用分流分析，估計主流市場可能會和行動裝置一樣已由國際大廠所壟斷，因此，搭配一些特定目的利基市場反而適合穿戴裝置。穿戴裝置的終端應用是豐富且多元的，以健康產業為例，需求是減少醫療支出，並以滿足個案特定要求，這種幾乎走向客製化的服務創新，加以應用我 ICT 既有資源：data 分析和加值，估計在未來穿戴裝置的利基市場，會呈現大廠與中小型業者競和的局面。

2009 年行政院通過「服務業發展方案」，將資訊服務業納於發展新興服務業中技術服務業項下之重點發展產業。2012 年的「三業四化行動方案」中，資訊服務業國際化亦被列為積極輔導的重點產業之一，次年工業局協助超過 200 家次業者拓展美、日、陸、東南亞等國際市場，成功取得新台幣 2.8 億元訂單。近十年累積的經驗，足以支持穿戴運算的終端應用。

再者，過去台灣的服務業在大陸的發展一向占有優勢，理由是台灣的服務品質、管理機制、創新理念都走在大陸前面。因此若將穿戴裝置結合服務面，尤其

⁶⁴ The Long Tail (長尾理論). First appeared in Wired in October 2004 and then became a book, published by Hyperion on July 11, 2006, 網址: <http://www.longtail.com/about.html> (最後瀏覽日: 2015 年 10 月 23 日)

是台灣較具優勢的產業，分別是：醫療保健產業、紡織業、餐飲業與零售業，評估可作為未來之發展方向。

終端應用與服務優勢

- (一) 台灣服務產業精緻化，搭配智慧裝置能提供更佳的使用體驗
- (二) 台灣推動科技化服務業已累積足夠的經驗，有利穿戴運算的終端應用
- (三) 製造業逐漸脫離硬體思維，往製造服務化發展

台灣有許多具特色的服務產業，如：醫療產業、紡織業、餐飲業…等，而台灣的這些產業大多都以走向精緻化為目標，不論是餐廳或者是醫院，目前都有這樣的趨勢。因此在穿戴運算的產業內，這樣精緻化的趨勢也可以提供給我們的消費者，更細緻的服務體驗，而且目前台灣已經具備了這樣的發展潛力。

貳、 對比國外已有的穿戴裝置---劣勢面

一、硬體面

據研究顯示，智慧型手機市場漸趨飽和，使產品毛利逐年下降，因此系統製造商轉而開發穿戴裝置。我國科技產業經過 20 多年的發展，已建立雄厚基礎，尤其是硬體製造的運算處理技術、感測互動技術、顯示技術、無線通信技術、電源管理技術...台灣已是全球硬體重要的供應基地，然而，過去垂直分工、代工生產、彈性整合的優勢，如何在新一波產業趨勢中維持競爭力，並從代工、低毛利、硬體製造，轉型為品牌、利潤，以及軟實力的提升，是值得我產業深思的層面。

由於台灣新創環境不成熟，對創新回報太低，現行法規無法吸引國際人才，而政策上的限制，使國內外私募基金不夠活躍，也讓國際投資跳過台灣，政府(國發會、財政部)雖在 2013 年開始正視問題，尋求改善，提出「創業拔萃方案」⁶⁵，促進國際與國內創投的合作，借重他方創投的專業知識，提升國內創投的投資能量，並鼓勵引入國際白領人才與知識。然而，政府是不是真能跳脫控制及分配資源的角色，跳脫「扶植產業」的思維，不以 KPI 標準檢視創業成效，不以舉辦創業競賽花錢了事，具體的計畫是什麼？實際執行的結果如何？還有待觀察。

硬體劣勢

- (一) 技術研發成果缺乏品牌與通路延伸擴散，失去市場機會
- (二) 創投機制不成熟，技術創新之資金需求較難獲得成長機會
- (三) 代工型產業模式無法獲得高毛利支撐研發創新

由於長年從事代工的緣故，台灣的自有終端品牌較少，且行銷、通路能力也較弱，因此自行研發的產品可能缺乏出海口。再加上創投機制的不成熟，使得擁有技術的廠商很難透過外界籌資的管道，獲得成長所需的資金。

⁶⁵國家發展委員會-創業拔萃方案，於 103 年 8 月 19 日奉行政院核定

二、運算軟體面

短期內，智慧手機和穿戴裝置兩者將共存互生，因為現階段穿戴裝置類似輔助配角，必須和手機配合以達到訊息互通和裝置互動的能力。隨著多種穿戴裝置逐漸打入物聯網市場，其亦將面臨多種類作業系統的挑戰，物聯網世紀，智慧手環、智慧衣的作業系統繁雜，包括 RTOS、TIZEN、Watch OS 和 Android Wear 等系統，多種作業系統該如何串連相容，是目前面臨的挑戰。

我國優勢是有許多程式設計的優秀人才，但劣勢也起源於過去的垂直分工，因此，缺乏縱橫的跨領域思維，無法開發具自有特色的應用程式。相較於 Fitbit 和小米出貨量占市場大宗，台灣軟體開發商規模小很多，資源較分散，新興的應用程式如何朝向少量多樣化邁進，反轉劣勢成為優勢，資源連結能力也須加強。

運算軟體劣勢

(一) 缺乏自有的作業系統，無法開發具自有特色的應用程式

(二) 相較於國外，台灣軟體開發商規模小很多，資源較分散

台灣雖有許多程式設計的優秀人才，因台灣產業發展長期偏向於硬體製造，使得資源的分配並不平均，無法與國外的大型軟體公司競爭，再加上台灣的內需市場不夠大，使得新興的應用程式無法獲得足夠的市場回應。

三、終端應用與服務面

目前 Google 是全球提供消費者最多雲端應用的公司，從郵件信箱 Gmail、影片 YouTube，到 Google 地圖等，這些幾乎都已成為使用率最高的雲端服務。但近來紅到發紫的雲端運算與其商機，大部分都在應用服務及軟體，而這些全都不是台灣專精的生意。

目前沒有台廠商發掘互聯網和物聯網的跨終端應用，轉變傳統業務形態，找出未來消費市場，也沒有 ICT 願意與技術創新型企業聯手開發符合用戶實際需求的智慧業務與產品，都是看不見跨終端應用是未來需求的遺憾。例如，健康物聯網 (IoT in Healthcare) 未來將如火如荼地發展，亞太地區為全球健康資訊市場成長最快的區域，將成為發展行動健康和智慧健康的最具潛力市場，這樣跨終端應用主要來自消費者需求，隱藏豐富驅動力與商機。

在國際開放經濟整合的潮流下，台灣意識形態採取閉關自守的態度，常被遠遠的拋在地球邊緣。我國若想要加入 TPP⁶⁶、RCEP⁶⁷，如果不肯放開胸懷，如何能順利加入？目前，台灣仍有很強的競爭力，尤其是服務業，但是在政爭的拖延下，競爭力點點滴滴流失，眼睜睜的看著南韓、新加坡等鄰國的 FTA⁶⁸、關稅優惠等貿易優勢一再超越我國，我企業轉戰世界各地拚搏，就是要維持競爭力，但

⁶⁶跨太平洋夥伴關係（英語：The Trans-Pacific Partnership，縮寫：TPP），全稱跨太平洋戰略經濟夥伴關係協議。

⁶⁷區域全面經濟伙伴關係（英文：Regional Comprehensive Economic Partnership，簡稱 RCEP）

⁶⁸自由貿易協定（英文：Free Trade Agreement，簡稱 FTA）是兩國或多國、以及與區域貿易實體間所簽訂的具有法律約束力的契約，目的在於促進經濟一體化，消除貿易壁壘，允許貨品與服務在國家間自由流動。

留台的產業如不轉型升級只能自生自滅，因為無法和其他國家競爭，更難拓展新興服務的市場。綜上，我傳統企業若不創新轉型，將面臨嚴峻的衝擊，台灣已經沒有時間拖延了。

終端應用與服務劣勢

- (一) 我雲端服務的應用較 Google 等國際大廠少
- (二) 台灣服務業全球化營運經驗不足，難將服務推廣到國際市場
- (三) 台灣服務業行銷能力與經驗不足，難拓展新興服務的市場

台灣在新興科技，如：雲端方面的應用服務，相較於其他國家來說是相對較少的，再加上台廠普遍缺乏國際化經驗以及良好的行銷能力，這也是我們發展穿戴運算科技的隱憂之一。

第二節 我國智慧服飾的利基與機會

前一節主要是從資通訊產業角度剖析優劣勢，本節將先介紹國內紡織產業的優勢、趨勢，再佐以兩者結合--智慧服飾為例，探討利基與機會。

壹、國內智慧服飾發展利基

一、紡織供應鏈全球布點，並已獲認同

台灣紡織產業歷經二十年的努力，已從傳統產業轉變成長，擴大終端應用範圍，跨越正裝、運動、戶外…界線，朝向一衣多穿、容易保養、以及提高一整天活動的舒適感等方向著手，結合「時尚」與「機能」元素並融入長工時的現代都會需求，更進一步，躍身成為全球機能性紡織品的研發與生產重鎮，國際品牌機能性布料約 4~5 成下單於台灣，戶外布料下單台灣比重甚至高達 7~8 成，包含 Nike, Adidas, Puma, Lululemon, under Armor…等運動品牌及 Columbia, the North Face, ARC' TERYX, Salomon 等戶外品牌皆將台灣視為機能性布料主要的採購地，不僅國際大廠，日、韓國戶外品牌，如三井商社、豐田商社，也多選擇採購我國機能性布料，可見我方已建立全球紡織供應鏈，並獲得認同。

國際品牌客戶朝優先與垂直整合廠合作的採購趨勢，讓台灣紡織大廠朝上下游供應鏈進行整合，以提升產品附加價值、能更精準控制產品品質，以及縮短交期。然基於資金規模的限制，台灣紡織業一如資通訊產業，在終端應用與服務面，有前述長尾理論，市場簡易的被分成主流市場與利基市場，主流大廠朝向大者恆大的趨勢，使得中小型紡織廠/企業的經營日益艱難。為突破此困境，若中小型紡織廠努力專精於供應鏈裡的特定領域，並開發出差異化的利基產品，可尋求市場生存空間，並且開闢出台灣切入「輕機能 lifestyle 紡織品」⁶⁹供應鏈之利基點。

二、跳脫傳統模式，由消費端開始反布局

國內外專利佈局分析，從 2012 年下半年迄今，多家國際大廠在穿戴式已投入相當可觀之資源，尤其是如 Google、Apple、Microsoft、Samsung、LG、Sony、Panasonic、Epson 和 Nike 等，各種穿戴專利技術多半集中在人機互動技術。目前大廠布局方向一致，主要聚焦於穿戴裝置之感測元件、顯示技術與內容運算。檢視鄰近我們最大的市場與供應鏈，中國小米在 2015 年第一季度占據 24.6% 的可穿戴設備市場份額，卻早已遠超 Fitbit、Garmin 和 Samsung 等行業前輩。在 PatSnap 智慧芽專利數據庫中檢索發現，小米科技公司擁有手環相關專利共計 8 件，3 件發明專利，5 件外觀設計專利。看似極少，然本身是做手機發家的小

⁶⁹紡織產業綜合研究所，機能性時尚紡織品形成策略聯盟之市場利基研析，103 年 11 月經濟部 ITIS 計畫出版品

米，卻擁有直接相關(指資通)以外達 2693 件的專利總量。小米公司自 2012 年 7 月 17 日起至今，在有關電池方面申請的專利共有 18 項。其中包含電池管理、電池保護，更有 12 項專利分別涉及電池充電、電量檢測、電池供電電路等多個方面。之後 2014 年 7 月 11、14 日兩天共申請以「智能記錄儀」或「智能記錄儀配件」為名的十項外觀設計專利，他們分別涉及：手環、項鍊、挂件、項圈、吊墜、領帶夾等。

由此可知，小米聰明的將穿戴專利，有遠見的分布在外觀設計，而不是發明或新型，或許不久，小米再也不只是把「米粒」放在手腕上，還可以將其放在領帶、吊墜等地方。我們與中國同屬華人文化，檢視小米或其他資通產業的穿戴專利特色後，評估我方仍有機會針對廣大亞太華人的智慧健康市場開發出專屬應用，或依市場需求佈局專利。

三、健康產業是未來趨勢

至 2050 年，65 歲以上人口比例超過 20% 的國家將超過 2/3，全球高齡化與慢性病患健康需求，龐大的健康支出和經濟社會資源耗費將不斷地快速增加。台灣與中國所代表的亞太區域⁷⁰，人口與社會結構將改變，醫療照護之需求轉為治療與照護並重，透過健康生活型態、減少健康照護支出與疾病預防是趨勢。

台灣政府推動產業轉型，從重視半導體、面板等硬體，轉關注軟體服務，行政院也推出「健康照護升值白金方案」，從很好的硬體與健保制度兩大優勢，推動智慧醫療、智慧醫院。中國方面，新醫改政策及十二五規劃也帶動健康照護市場快速成長，廣泛應用資通訊技術解決健康照護所面臨的問題。「兩岸交流的機會和挑戰很多時候是一體兩面的⁷¹。」兩岸面臨如高齡化、醫藥衛生支出增加等趨勢，應共同以大中華市場為利基，從產業鏈上下游尋找利基切入點，透過策略聯盟等模式打進國際。

利用 Garner⁷²公司 2013 年和 2014 年提出物聯網、雲端運算等新策略科技，未來健康照護中，健康風險評估和預測將扮演重要角色，已有的國外案例有 Fujitsu 針對婦女懷孕、孩童疾病與疫苗接種等資訊，進行整體健康管理，也有 user 利用手機的相機以及 Color Frame 色卡，自行進行皮膚膚質檢測。健康照護部分，透過 APP 日本郵便局提供到府訪問、電話諮詢、健康檢查、代買代送生活用品等服務⁷³。目前我國已有一穿戴裝置成功案例：克魯斯⁷⁴科技健康公司，克魯斯老闆利用過去醫療器材供應商的優勢，結合遠距健康照護服務中心，與高

⁷⁰根據 2014 年內政部統計處資料，台灣 65 歲以上人口佔總人口比例為 11.99%，遠超過 WHO 高齡化社會(aging society)門檻 7%。

⁷¹李彬 摩根史坦利(Morgan Stanley)亞洲區董事總經理 從中國醫院與醫保制度尋找投資標的，環球生技月刊 2014. 8 月號

⁷² The Internet of Things (IoT) Enables Digital Business 網址：

<http://www.gartner.com/technology/research/internet-of-things/> (最後瀏覽日: 2015 年 10 月 23 日)

⁷³張慈映演講，智慧健康醫療應用服務現況，工研院產業經濟與趨勢研究中心 IEK 2015 年 07 月 22 日

⁷⁴克魯斯「零距照護」點亮醫療產業新動能，環球生技月刊 2015. 5 月號

醫、高雄市121社區、以及大型企業合作，整合醫院、醫生和病人三方，將患者的日常健康資訊提供給主治醫師診斷評估參考，也將異常的數據訊號上傳護理人員，減少緊急就醫時間、加速病患診療決策時間，達到及時送醫的目標。

智慧服飾若與醫療異業結盟，標竿國內外案例，規劃台灣智慧健康、智慧醫療與智慧照顧情境，提供客戶保險與健康服務整合方案，將可在健康產業獲得服務應用契機。再者，若中共慣以國家力量的強大執行力進行新醫改政策，預期未來中國大陸的健康照護市場之成長力道非常強勁，智慧服飾可考量大中華健康產業市場熱點與商業模式，迴避台灣市場小的劣勢，無形中也解決了亞洲人太愛看診，浪費醫療資源/時間成本。

貳、國內智慧服飾發展機會

「沒有電信業者加持 穿戴式設備起不來？」⁷⁵隨著通訊科技進步及雲端服務崛起，智慧服飾能將轉型的科技、功能、與服飾作最完美與最適宜的結合。

本研究專題採訪的國內產業--愛剋智慧科技股份有限公司 AIQ Smart Clothing Inc. (AIQ)，他們從金屬纖維技術起家，於2012年起自南緯實業集團下之金鼎聯合科技纖維獨立，成為智慧衣專業製造商。AIQ將可穿戴式柔性紡織感應纖維整合到相關紡織產品，在不影響穿著舒適性的前提，將穿戴者的生理信號即時上傳到智慧設備及雲端，生活中隨時提供行動健康或運動管理監測。目前商品有跑步衣、腳踏車風衣等，也繼續開發醫療及量測等…機能性的衣服，但這方面的技術和法規都在進步中，是階段性要完成的規劃(非立即商品)。

AIQ定位的智慧衣，買賣的特色是Big Data上傳雲端，後面的服務和雲端商用模式，公司的行銷總監指出「為了推廣業務，AIQ常在國內外參展，但只會選擇電子相關的展會，而非紡織展或是服飾展；另外一點很重要的是，我們參展的目的是找合作夥伴，而不是賣衣服。」目前AIQ定位的智慧衣尚需與非常多合作夥伴協同來開啟市場，主要夥伴是國際型的電信或加值服務業者，目的為合資一起將餅做大，而她們在紡織獨有的技術，也可作為無形資產，配合商用和研發進行投資。

整體行銷策略讓人驚奇，卻來自創新先驅者慘痛教訓，過去曾經被合作夥伴出賣，將新技術獨自申請發明專利，或遭遇他人中途落跑只為了偷技術的艱苦。現在的AIQ非常謹慎評估合作和開發案，避免其他公司惡性競爭，合作者一律先簽NDA再談後續細節和專利分配方式。策略走向徹底脫離自有品牌和商品開發商，著重在販賣total solution，即提供解決方案模組化、ODM、OEM、和研發合作的夥伴，避免被訴訟專利侵權，因為訴訟通常會先找品牌廠商，另外，也可避免花費的精力維持品牌。

穿戴式最大特色是解放雙手(Hands Free)，意即將大量運用聲控、眼動控制、

⁷⁵沒有電信業者加持穿戴式設備起不來？北美智權報第133期

手勢操控、動作偵測等各種人機互動技術，顛覆大眾使用觸控操作的方式與習慣。專訪紡織產業綜合研究所(後簡稱紡研所)產品部主任⁷⁶，他更進一層的願景是結合 ICT 科技與紡織，使「能源資源」、「連接元件」、「感應器內嵌」以及「導電線織入」等跨領域技術整合，甚至讓感測器與電子元件「消失在紡織物」裡面，完全看不見。紡研所分析台灣智慧衣市場從 2013 到 2014 年成長了一百多億，未來的演變，科技上將開始發展內嵌(植入)式應用，功能上則邁進自主健康管理功能。(PSFK Labs 市場研究公司報告)

再者，對於邁進醫療產業，產品部主任預估還需五年的時間才可能有市場，目前務實面先就健康、運動方向發展，醫療可設定為未來的中長期目標，另外針對產品的侵入性、療效的定義要清楚，還要持續推動相關認證和政府法規;他認為製作產品的技術最簡單，反而認證和法規的推動才是這個市場最難的。

從消費日用品歸納，主要進行專利佈局者為 Nike 與 P&G，技術為衣物鞋子相關。台廠商切入點應效法 Nike，不一味跟隨國際廠的人機互動技術專利，而從反方向服務與應用來佈局，因為未來市場源自消費者需求的驅動力，利基與發展機會較高，也可迴避高度把關、各國不一的法規規格。

因此歸納出智慧服飾：

- 一、估計主流市場可能會和行動裝置一樣已由國際大廠所壟斷，因此，搭配一些特定目的利基市場反而適合穿戴裝置，例如；智慧服飾。
- 二、亞太地區為全球健康資訊市場成長最快的區域，我們與中國同屬華人文化，仍有機會針對華人的智慧健康開發出專屬的應用。
- 三、跳脫穿戴運算人機互動需求的系統與專利佈局，台灣廠商可趁勢由消費端、外觀設計開始反布局。
- 四、穿戴運算的新興應用還在發展階段，有利於台灣的紡織與穿戴科技結合發展解放雙手、「消失在紡織物」裡面的感測器與電子元件。
- 五、台灣的醫療產業具有領先地位，智慧衣將以更貼近人的數位生活方式收集資料，並等待健康物聯網世代引爆。

特殊應用、專利佈局與可能利基幾個方向同時考量，可由紡織跨領域穿戴運算以帶來有深度與廣度的新應用範疇，兩領域連結後，智慧服飾發展被視為引領資通訊產業發展與創新的未來趨勢。因智慧服飾終端應用是豐富且多元的，新興應用又還在發展階段，十分有利於台灣業者布局紡織業與發展智慧服飾。

⁷⁶ 紡織產業綜合研究所產品部主任，專訪主任的日期、地點與細節收錄於本研究附錄。

第三節 我國智慧服飾的挑戰

在長尾理論下，我們談過為避免壟斷，台灣中小企業從具備的能力和資源如何專業化經營，找到利基市場。而經前幾章的分析，智慧衣十分符合利基產品的特色：起於狹小的產品市場，進入寬廣的地域市場；也具持續發展的潛力；更已建立良好的紡織聲譽，能抵擋強大競爭者的入侵；最重要的是興創早期，未來落點不明確，所以還沒有壟斷者。前一節主要介紹我國智慧服飾產品的利基與機會，本節將比較智慧衣產業在全球可能面對的挑戰。

壹、低售價與利潤不敷成本，市場也不夠大

普遍來說，智慧穿戴產品售價遠低於手機與平板，主要是研發的門檻低，關鍵零組件的使用量也低於手機。也由於平均單價不高，只要客戶的下單量不具經濟規模，ODM 代工廠將難有獲利空間，有部份的手機代工廠已暫時退出穿戴代工製造的市場。在平均單價與開發成本的考量下，已有手機 ODM 廠暫時退出穿戴裝置代工的市場，要先等該市場充分洗牌、或者是有客戶單一機種下單超過 50 萬台、100 萬台時再來考慮接單，暫時退場背後的主因是台灣內需市場不夠大，不具經濟規模，成本與費用的攤提不足以產生獲利。

代工廠態度謹慎，想法基本僅視智慧穿戴為手機功能延伸的下一波，透過穿戴裝置來作軟體與應用服務上的差異化，所以必然的策略為打低單價，然 ODM 廠的實際出貨價格可能只落在 40~90 美元左右，單價低、產品生命週期又短，絕對無法在國內得到足夠的營收與利潤，也不能回饋給後續研發，再加上多數 ICT 並沒有想到共同推展跨業商品組合，因此 ODM 廠興趣缺缺。

也不是沒有主打高價的業者，例如精品級揚聲器與藍牙耳機品牌 JAWBONE，就推出了第一代「UP」⁷⁷、第二代藍牙同步的「UP24」的無螢幕智慧手環，可透過手機監看生理數據，而該手環就要價 150~190 美元，算高單價商品，高價主要是軟體服務與外型有一定的特色。

不從低售價與利潤角度，台廠是否能跳脫代工思維，學習小米不是買賣手環，而是背後的互聯網思維，百百種適地性應用程式，隨者無邊無際的「互聯」，每個使用者都是節點，因應用戶端的行為不同，藉與使用者之間的黏性，在收集大資料庫之餘，更挑戰任何封閉的業務模式。靠提供服務，小米早已打開市場，漸漸轉型成為小米模式、小米生態圈、小米智慧家居佈局、小米半開放創新模式、小米無形智慧財產權佈局模式與小米專利生態圈。

智慧衣的發展在紡織業中，仍被定位為用以進行「差異化」之產品，必然的策略仍為打低單價或努力營造自我品牌；然而因智慧衣產品跨界研發，還有許多

⁷⁷第一代追蹤器，網址：<https://jawbone.com/up> (最後瀏覽日: 2015 年 10 月 23 日)

待解決的問題，例如金屬纖維與感測器搭配的「靈敏度與準確度」，若誤差太大，所提供的生理訊號就沒用途；或是智慧衣是否能「洗滌」？能洗滌「多少次」？理所當然地，這些技術問題尚須解決，不但會影響價格，更會影響智慧產品的普及化，若保持低單價策略，將使得新興產業無法生存。

北美智權報訪談周延鵬律師⁷⁸時談到，嚴重的隱憂是大陸這幾年所產生的專利技術含量，已經威脅到台灣西進廠商為國外大廠代工的機會。我們將在下一節探討專利的挑戰。

貳、欠缺智財知識，專利品質不佳

從前幾章國內外專利探討，在市場尚未成熟，以及產品上市之前，不管是 ICT 或紡織業，全球大廠有計劃控制核心技術申請專利，搶武器奪攻防，積極地佔有智慧產業市場統治者的角色，再不然就是新興市場之政府與業者大力投入資源，利用模仿去發展創新技術。比如：國外資通訊大廠 Intel，目前已與多家醫療業者結盟，企圖壟斷市場。全球運動品牌大廠 Nike，也積極發展智慧服飾，可能擠壓到台灣的發展機會。

本研究在檢索的資料中更發現，台灣市場上尚未見有代表性的智慧衣及主流廠商之前，與智慧衣相關的技術已逐漸被卡位，已有的台廠專利也不是優質的，早在產品佈局的拼圖上缺了一角！推產品搶市佔，還是申請專利搶武器？這兩端皆輸的情況源於我產業對智慧財產權知識的欠缺，目前雖不覺受影響，但將來取得專利保護的國際大企業，可能藉由專利訴訟限制台灣廠商發展機會。

從南緯實業(即 AIQ)在台灣의公開數據來看，包含申請中案件，其專利總數目僅有 22 件，且與智慧衣相關的專利，僅有 5~6 件，例如:I386956-用於感測物件接近之布料感測器與 TW201103453-信號服飾。

現今專利攻防已成為商戰常用手段，歐美廠商對智慧財產權受侵犯的態度往往相當強硬，甚至不擇發動專利「熱核戰」，以專利侵權之名，行商業干擾之實，若專利佈局的速度無法跟上研發創新的腳步，紡織業受到專利訴訟衝擊的風險就會大幅提升，有鑑於面板業與電子業因外商索取權利金而屢屢調低預期毛利，殷鑑不遠。若政府能教導台灣中小企業，國際實作、實務、實戰，先從檢索與分析競爭對手專利(如法商 Cityzen Sciences⁷⁹或美商 Sensatex Inc.)開始，瞭解地雷所在，接下來無論是改良或迴避設計，都能有效降低產品侵權風險，再來才是依市場需求佈局專利！如此精巧細緻的策略優勢，就是無須同外商一樣大手筆廣泛申請專利，也能在成熟的紡織市場上鞏固市佔及獲利。

⁷⁸專訪周延鵬：錯誤的政策讓台灣智財發展空轉 30 年 未來該怎麼走？北美智權報第 139 期

⁷⁹法商 Cityzen Sciences 推出的智慧衣，網址：<http://www.cityzensciences.fr/>（最後瀏覽日：2015 年 10 月 23 日）

參、人才缺乏

一、技術人才

根據紡研所 2014 年底的報告指出，台灣紡織業在二、三十年前仍擅長短纖混紡技術，這意味台灣曾培育出一批長短纖混紡染整專業技術人員，推估目前該領域專業染整技術人員年齡已達 60-70 歲左右，該批專業技術人員在二、三十年前台灣放棄天然纖維材質布料之市場後，有部分轉往中國大陸等地工作，部分已退休或轉行，因此，台灣天然與人造纖維混紡染整人才出現斷層，或多或少會影響到台灣切入「輕機能 lifestyle 紡織品」供應鏈的基礎，更殘酷的現實是現階段台灣勞動力市場上已不易招募該領域技術人才。

二、行銷人才

國際各品牌台灣區採購普遍認為，與競爭對手日本、韓國大廠相較，台灣面對國際品牌客戶的簡報能力與相關行銷能力薄弱，即使擁有優質機能性布料，但卻常敗於競爭對手生動、有國際觀、能吸引客戶之簡報能力而錯失獲取訂單的機會。

三、專利人才

最致命的一類人才缺損，是專利菁英。台灣政策這五年鼓勵轉型，在 ICT 產業轉型及升級的過程中，廠商卻很辛苦。實質檢討原因發現，政府錯誤智財的政策，總是利用法人研究單位與學術界處理問題、擬定政策，俗稱專家治國，反而造成資源內耗空轉。這類專家學者完全沒有國際專業實務經驗，發揚光大後導致中小企業專利不強、智財太弱，所以台廠的專利資產沒辦法作專利貨幣化的事情。

四、跨領域人才

面對智慧衣市場，南緯實業董事長⁸⁰說：「從好幾年前就想要做智慧衣，但一直不敢放手去做，因為我雖然熟悉紡織成衣業，但對資通訊產業一竅不通」，這席話道盡了台灣廠商跨界合作的不足。台灣資通的硬體製造雖占優勢，但跨平台軟體技術開發的實務人才短缺，另外，廠商在跨平台技術開發的經驗十分不足，尚需改善國際對於台灣代工思維的觀感，加強軟實力之國際行銷。

⁸⁰誰說它是夕陽？讓紡織業旭日東昇的智慧衣-智由博集，網址：
<http://www.proguidescreen.com/?p=352> (最後瀏覽日: 2015 年 10 月 23 日)

第四節 小結

智慧服飾所需要的零組件跟行動裝置有很大的相似處，當智慧服飾仍處在發展階段，主流性與可能應用服務都尚未確定時，未來趨勢僅能從現有「移動」的觀點出發考量軟硬體與服務，進一步勾勒未來智慧服飾的發展樣貌；另類層面說來，紡織穿戴不同於硬梆梆的行動裝置，當感測伏貼身體皮膚，整個產業機會較以往的行動裝置更加多元與細膩，可以預期更豐富、多變的使用的方法、外型與提供的服務。

本研究藉由國內外訪談，歸納台灣智慧服飾業者擁有的利基與機會，可作政府政策參考，並協助業界創新大躍進，爭取經費補助，以及業界未來商業布局的評估考量。

- 一、估計主流市場可能會和行動裝置一樣已由國際大廠所壟斷，因此，搭配一些特定目的利基市場反而適合穿戴裝置，例如；智慧服飾。
- 二、跳脫穿戴運算人機互動需求的系統與專利佈局，台灣 ICT 廠商可趁勢由消費端、外觀設計開始反布局。
- 三、穿戴運算的新興應用還在發展階段，有利於台灣的紡織與穿戴科技結合發展解放雙手、「消失在紡織物」裡面的感測器與電子元件。
- 四、亞太地區為全球健康資訊市場成長最快的區域，我們與中國同屬華人文化，仍有機會針對華人的智慧健康開發出專屬的應用。
- 五、台灣的醫療產業具有領先地位，智慧衣將以更貼近人的數位生活方式收集資料，並等待健康物聯網世代引爆。

經濟部近日（2015-09-03）高調宣布，66家外商三年內將投資台灣1,560億元，不過，同場多家外商卻直言，台灣創新政策有盲點，未能帶動國內外私募基金與創投點火產業，人才更頻遭大陸刨根，競爭力浮現隱憂。再者，台灣因內需市場不大，成本與費用的攤提難有獲利，為國外大廠代工，又習慣打低單價策略，低售價與利潤實在不敷成本。相較全球大廠，我中小企業具備的能力和資源，缺少智慧財產布局，長期不重視專利戰略，遂成為創新產業的挑戰與弱點。

以下依台灣進入穿戴裝置市場之 SWOT 分析結果，提出欲搶先進入市場，對產業 Cross-SWOT 策略建議：

資通訊產品：大致可由智慧型裝置的附加產品的方式進行開發，藉由原有的智慧型裝置相關專利作為基礎來進行產品開發，可仿效 Apple、Sony 等公司在專利的布局方式；另外，可從傳統感測器、電池、顯示器…改良成為導電紗線(緹花計畫 Google)，不但減少體積、柔性可彎曲、可伸展並續電快的創新技術。

醫療照護產業：亦可利用原先在醫療檢測器材零件的優勢進行相關布局，尤其是 A61M5/00 (介質輸入器械)、G06F13/00 (信號輸入、輸出)、G10L15/00 (語音識別)三類的專利，可由專利分析看出其專利是被各大公司所看重且具有前瞻性的領域，但現今的專利布局仍為薄弱，是台灣公司可以多加著墨的市場與方

向。另外，大數據與個資保護值得關注，提早培養綜合法務、技術與懂智財市場的人才，將會是企業最聰明的投資。

機能紡織產業：於運動或精工用紡織品之外，發揮台灣在機能性布料的優勢，切入可在日常生活穿著的 lifestyle 市場，闢增並大力發展產品線與行銷通路管道；同時建立靈活的、完善的、立體化的專利戰略，可以通過使用許可、專利轉讓、專利買賣等方式實現企業的專利佈局，建立堅固的專利屏障。台灣相關產業可思考對於資通訊產品與醫療照護服務的完整服務鏈與資通訊衍伸消費產品進行規劃。

非常意外的，本研究亦藉訪談得出台灣智慧服飾業者不想打品牌的原因。在缺少專利、人才出走，資金有限，韓國可畏、大陸很積極的鄰國環境，與一片紅海中，台灣不走以品牌為主的商業佈局，將於第五章陳述。

第五章 結論與建議

本研究已於第二章說明穿戴裝置技術及產業發展趨勢，第三章剖析智慧服飾穿戴技術發展方向，第四章分析台灣智慧服飾的優劣勢、機會與挑戰。本章將前述章節重點回顧，另將我國如何結合ICT及生物科技的優勢，創建穿戴裝置之商業佈局，由智慧服飾專利分析出發、綜合結論並做出重要之策略建議。

第一節 研究回顧

壹、全球穿戴裝置大廠策略

不論是硬體製造商或者是軟體業者，全球代表性大廠皆以發展最符合消費者需求的人機介面技術為首要目標，只是從硬體面的感測元件、處理技術及顯示技術，和軟體面的人機介面、應用程式及作業系統…等不同層面著手。

工研院IEK在本年2月，提出2015年ICT產業十大關鍵議題⁸¹，在關鍵議題第五點：「穿戴裝置市場大舉衝刺，企業與利基市場為另一焦點」，說明儘管Google Glass宣布暫停在消費市場銷售，但仍持續供貨給企業或利基應用。目前已有十多家供應商運用Google Glass發展出在物流、醫療、行銷、工廠、經紀、救難等用途之整合產品。此外，發展穿戴裝置最積極Samsung也和商業軟體大廠SAP合作開發企業用穿戴裝置，企業用雲端服務大廠Salesforce也發表穿戴應用開發平台，已經吸引許多合作廠商開發企業用穿戴裝置系統。預估美國市場約有4,000萬個無桌工作者(deskless worker)將受惠智慧眼鏡而提升工作效率，包括健康照護、製造業、零售業、政府、建築業、運輸業、資源等行業。

本研究歸納全球代表性大廠在穿戴裝置的發展策略，大都選擇在主流市場競爭。此外，大廠多半以延伸其現有的核心技術能力，在穿戴裝置市場進行競爭，例如Intel仍然以發展穿戴晶片為其主要業務。最後，也可以發現大廠重要策略戰場是人機介面互動技術。

貳、台灣發展智慧穿戴技術方向

穿戴式產業與行動裝置產業部分類似，卻有關鍵性的不同，就是以使用者體驗的出發點。以往行動裝置是以攜帶性的角度出發去設計一切的軟、硬體與服務，但穿戴裝置是由使用者貼身性的角度出發，因此使用的技術與提供的應用服務需要比以往的行動裝置更加的深入細膩與多元。

⁸¹ <2015 十大 ICT 產業關鍵議題>，工業技術研究院新聞資料庫，
<https://www.itri.org.tw/chi/Content/NewsLetter/contents.aspx?&SiteID=1&MmmID=620605426331276153&SSize=10&SYear=2015&Keyword=&MSID=653412120210110753>（最後瀏覽日：2015/10/23）

穿戴裝置相關的硬體面，發展的技术趨勢是：低功耗、體積小以及良好的人機互動。所有的硬體元件，不論是處理器、藍芽或顯示器都是以低功耗為首要目標，這是因為穿戴裝置本身具有體積上的限制，不能搭配容量的電池，因此功耗是穿戴裝置的一大重點，但更加重要的是良好的人機互動體驗，唯有良好的人機互動體驗，才能吸引消費者來使用穿戴裝置。

台灣硬體業優勢在於長期、累積的代工經驗，在硬體製造已十分卓越，製造輕、薄、軟、小、高良率的硬體不是問題，同時又具備上下游的完整產業鏈，有利於利用硬體製造技術之間的整合提供客戶最完整的服務。因此，台灣硬體業者可積極發揮整合的優勢，成為穿戴市場的「關鍵零組件」提供者。

在軟體技術的部分，現在的穿戴裝置作業系統呈現百家爭鳴的狀態，因為作業系統具有網路外部性的特性，估計各廠商會投入大量資源擴增，成為生態系中的大者，除此之外，硬體搭配的應用程式也是使用者體驗的一部分，但現在可使用的穿戴裝置應用程式數量仍不多。高度不確定的時期，招聚更多的軟體公司加入生態系，將決定穿戴裝置的未來發展。我們的優勢在於鄰近全球最大的新興市場---中國大陸，因此仍有機會針對華人的使用習慣這個區塊推出專屬的應用程式，且台灣具備有完整的供應鏈，也可吸引軟體業者發展「軟硬整合」應用程式的機會。

在應用服務發展的部分，未來穿戴裝置的終端應用市場將會呈現兩種發展趨勢，一種是以資訊娛樂為主的主流市場，這也是目前全球大廠競相角逐的紅海市場；另一種則是以特殊應用為主的利基型市場，這部分的市場雖然市場規模潛力不如主流市場，由於應用種類眾多，也具有不可忽視的利潤。

我們的優勢在於不論是什麼產業，優質的服務巧實力已奠基，若認真思考穿戴裝置帶給使用者的價值、以國家政策支持，發展讓使用者穿戴得久、穿戴得住、喜歡又感到小確幸的體驗，才是真正成功應用與服務。最重要的是利基市場相較於主流市場的競爭而言較不激烈，屬於藍海市場，未來可望提供中小型廠商在智慧穿戴切入點與商業機會。

參、台灣發展健康促進需求與條件

近年來，隨著經濟進步與自我健康意提升，健康促進不僅僅是觀念或口號，現在已經透過各種自費產品與服務，來提升全民的健康。工研院IEK已將健康促進(Health Promotion)產業擴大，定義範疇為：「人們能夠強化其掌控並增進自身健康的過程中，所需的相關產品或服務所構成的經濟活動」，且從台灣民眾健康需求之消費者研究，瞭解到目前健康促進需求方向，可從運動、健康飲食、健康管理等需求，作為未來推動重點。

我們可從日本這兩三年推動健康促進產業的實績借鏡，伴隨著高齡化、少子化等現象，其健康檢查潛力市場約達 1,000~2,000億日圓，對提升日本全民健康、降低代謝症候群的比例具有相當不錯的成效，也帶動整體產業的發展機會。相較

日本，我國健康促進產業漸趨成熟，並已有赴海外拓展，具備國際化發展潛力之卓越案例，包括：(1)敏盛集團：整合敏盛醫院管理系統、盛弘通路系統、智能科技公司等系統，提供整合性健康管理服務，已將台灣經驗輸出至中國大陸、東南亞。(2)美兆健檢：以健檢中心為基礎，銷售相關健康食品，將台灣健檢系統、服務管理經驗，輸出至日本、馬來西亞與中國大陸，並在大陸推動加盟，加速複製擴散速度。(3)佳醫集團：醫療管理服務，如：佳醫集團由貿易角色擴增為醫院管理、連鎖經營管理、機構照護服務，已成為全方位上下游整合之廠商。

工研院IEK進行台灣健康促進產業普查分析顯示，近3年來健康促進產業之自然成長率約10%，2012年台灣健康促進服務產業新台幣約200億元，若能進一步透過軟硬整合來發展健康促進產業，透過國際化推動策略，2020年將可達到新台幣650億元。

肆、讓傳產旭日東昇的智慧服飾

紡織產業是台灣戰後經濟發展的重要功臣，在1970年代，台灣可與香港、義大利、韓國並列為世界四大紡織品出口國，2002年的「紡織工業發展政策」，政府再協助紡織業者從勞力密集型成功轉型技術密集型的產業，即積極研發與創新紡織技術，發展附加價值高的各類機能性與高科技紡織品等，2012年開花結果台灣紡織業名列世界前茅，以機能性紡織品最引以為傲，全世界高達七成原料來自台灣。我國紡織業從上游的石化原料、中游的天然與人造纖維製品、紡紗及織布，到下游的染整與成衣等，皆具技術創新，其下游的題材應用更是多到不勝枚舉，從涼感衣到發熱衣，再延伸出配備有電子化裝置及智慧功能的智慧衣，是附加價值最高的一端。其實，智慧衣的發展，歸功於智慧紡織技術的成熟。

除手環、手錶、項鍊與眼鏡等配件，離不開人類生活的食「衣」住行，更是體驗穿戴式科技的一大亮點，如嬰兒連身衣「Mimo」可監控嬰孩的呼吸、體溫及肢體活動，堪稱新一代保母，如法國 Cityzen Sciences「智慧型感應」材質製成的衣服，可用以感測人體生理訊號，並即時辨識穿衣者的健康狀況，衣內感應器與暗縫在衣服標籤位置的小型電池動力裝置更讓他們勇奪2014CES大展的創新獎，許多資通訊、IC設計及生醫器材，甚至與智慧服飾息息相關的紡織業等，早已嗅到這一波龐大商機，皆摩拳擦掌準備搶食50億美元的市場。

台灣能否繼續保有紡織王國的頭銜，在科技化的智慧服飾領域引領群雄？本研究檢索國內智慧服飾相關專利時，只能檢索到10幾筆，而且大多屬於學研單位或法人單位的專利，相較於歐、美、韓國，早在15年前即投入大量政府資金進行智慧服飾之產學合作相關研究，國家每年進行ICT產業升級轉型發展的補助預算也不曾間斷，台灣已落後10-15年。

本研究檢索國外智慧服飾相關專利時，發現韓國已經衝刺在前方(見圖42)，逐漸拉開與我國紡織產業的距離。前十大智慧服飾專利佈局的企業中，排除第二專利數量大的美國ELWHA LLC公司，疑似為專利蟑螂外，其餘6家企業的專利申請數量不多，皆處於專利成長階段，但可畏可怕之處，在韓國布局廣

泛，企業從傳統手機大廠三星、汽車椅套地毯到醫療級智慧衣，包羅萬有，我政府須有所警示，更應積極協助台灣紡織、ICT以及醫療健康產業，在智慧服飾發展初期，善用利基市場優勢，強化布局「重點關鍵」專利，並研發具有華人特色的經皮神經電（TENS）穴位刺激智慧服飾新技術⁸²。



（資料來源：天下雜誌 2015 年 4 月 14 日，王建棟攝）

圖 45、不銹鋼纖維智慧服飾，能導電與感測人體⁸³

⁸²吳勝景，具有電刺激功能的穴道保養衣之研究，南台科技大學碩士論文，2013年7月

⁸³呂國禎·黃亦筠，〈台灣紡織撐起全球運動時尚半邊天〉，天下雜誌，2015年4月14日，<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5066759>（最後瀏覽日：2015/10/23）

第二節 結論

由專利分析出發，探討我國智慧服飾研發有獨一無二，他國無法模仿的商業佈局，雖結合 ICT 及生物科技的優勢創建跨領域產業，卻不發展自有品牌的實際因素。本節將延續第四章台灣智慧服飾的機會與挑戰，綜合前述章節之分析結果，總結出我智慧服飾發展之亮點與可能機會。

壹、掌握關鍵技術，發展服務導向穿戴市場

一、強化台灣關鍵零組件產業優勢，整合硬體元件

觀察台灣產業，我國擁有上游製造組裝長期優勢，基於穿戴裝置還在發展，硬體上仍有限制，台灣有機會運用過往技術與經驗，在穿戴技術發展早期，站穩關鍵零組件提供者的角色。但缺乏穿戴相關技術如軟體開發與人機互動技術，故亟需提升穿戴軟硬整合能力，有部分台商從硬體組裝本位，延伸穿戴軟體開發或應用服務等，故建議連結研發機構、國際實驗室或學校等資源，以提供完整穿戴技術服務。

二、重新定義目標使用族群，軟體服務設計與社交分享是穿戴重點

穿戴目標使用族群若僅以年齡、性別或功能需求等去區隔，只能讓達到介面易用性或滿足特定小眾市場。因此，必須從各種可能應用情境或現有智慧裝置需求缺口，重新定義目標使用者族群。另外，軟體服務設計與社交分享行為觀察將是穿戴重點，譬如：(1)透過 APP 軟體，分析並設計特定穿戴裝置與目標使用族群之間，整個應用情境互動的服務流程；(2)將社交分享行為從智慧手機型態轉為穿戴型態，重新定義「人與人」、「人與機」互動關係，進而設計穿戴可帶來優於智慧手機的社交需求。

三、結合終端應用服務，發展相關應用程式

應用程式開發商應該與終端應用服務企業形成策略聯盟，共同開發出符合終端需求之應用程式。目前穿戴裝置多以結合健康管理與智慧健身為大熱門，因此建議 ICT 業者、醫療器材、健康照護、運動休閒等業者可互相整合，除有利於技術開發與通路擴大之外，亦可對於各業者所掌握的使用者體驗回饋加以融合，以提升整個穿戴系統或介面之易用性。另外，若能連結時尚設計產業或精品零售通路，就掌握流行時尚風潮，加快切入穿戴市場之速度。

四、視穿戴為介面，整合物聯與大數據，創新生態商機

此波穿戴熱潮是由 ICT 大廠所帶領，綜觀這些國際大廠對產品與技術佈局，並未僅將穿戴視為個人配件而已，而是善用其貼近使用者之特性，發展擷取、蒐集並傳輸各種資訊所需的感測技術，或與其他智慧裝置互動操控。建議將穿戴視為跨終端互動的介面，可與物聯網底下無所不在的感測器，發展所有感知巨量資料分析。如此串連 Wearable + IoT + BigData = New Eco System，真正產業鏈商機才會持續成長、衍生或擴張。

貳、整合內部產業能量，進軍國際市場

一、整合亞洲軟體開發業者，共同發掘技術與人才

目前國內的軟體開發商的規模大多較小，且研發資源較不充足。但中國大陸新興市場提供我們發展應用程式的機會，國內軟體業者可藉與中國大陸業者策略聯盟或共同投資的方式，結合彼此的資源，共同進軍全球市場，開發出專用的應用程式。

業界與學界必須攜手，創造產學共同合作的互利環境，配套提供學校研究與教學資源，培養穿戴裝置技術方面的跨界通才，例如：行動應用程式開發、雲端服務技術、巨量資料分析、低週波穴道刺激智慧衣等，從人才培育著手，才能突破台灣產業目前的弱點與可能的威脅。

二、發展利基型市場的作業系統與應用程式

經本研究的專利分析，佐以訪談國內外ICT、紡織、生技醫藥各業界，歸納第一手資訊：由於許多利基型市場現在業者較少，競爭較不激烈，因此提供了一個具有龐大潛力、強調應用服務與個人化的藍海市場，因此，配合市場調查，台灣本土的軟體業者可先行與本土的終端服務產業整合，設計利基型市場專用的作業系統與應用程式，帶動充實內部能量後，再尋找國內外私募基金與創投點火產業。例如：軟體業者與醫療業者或流通業者合作，推出其專用的作業系統與應用程式。

三、結合台灣垂直供應鏈優勢，進軍國際市場

國內健康促進管理產業漸趨成熟，未來可鼓勵具品牌的業者，整合健康相關廠商，成功建立健康促進服務業的運作模式與品牌，進而推廣應用至中國大陸或東南亞，成功擴大產業貿易成效。尤其配合近五年醫改革新，中國大陸將是一個相當大的潛力市場所在，如何透過在台灣的試辦模式，找出華人特有的營運模式予以在地化，進一步發展出適合華人的可執行策略，是相當重要的議題。另個中台聯盟的優勢牽涉到華人基因庫造就特有流病學型態，以及當地生活形態所衍生出的飲食習慣與運動習特性，估計將設計出一套不同於歐、美或日本地區的創新服務目標與情境。

台灣在硬體製造與終端服務方面特別具有優勢，因此台灣廠商可在產業初期，發揮整合供應鏈上下游的服務，適當運用ICT資通訊技術，協助建立服務SOP，讓台灣的優勢產業彼此間發揮綜效，進軍國際。成功案例，如：遠傳與亞東醫院攜手推出Health健康+服務的遠距照顧服務，設備端是與百略、五鼎...等業者合作，健康照護資料整合雲端則是由佳世達開發，這些成功案例對後續其他市場的推動與複製推廣，將大有助益。

參、與國外廠商聯盟，透過合作降低威脅

一、與國際大廠做策略合作或加入開發陣營

台灣雖然擁有優越的製造與研發技術，但相較於國際大廠來說，缺乏了專利的保護，因此可能受到國際大廠利用專利權抑制台灣廠商的成長。因此除了積極擴增自身的智財權數量之外，也可以選擇與國際大廠合作，或加入其開發陣營，例如：加入 Google 的 Android Wear OS 的開發陣營。一方面可以吸取國際大廠的研發經驗，另一方面也可以受其保護。

二、併購或與新興市場業者合作

台灣的軟體開發業者擁有許多優秀的產品，但因為台灣的市場不夠大，內鬥內耗降低售價與利潤，因此較難提供成長的動能，遂漸進入轉型階段，此時應該積極利用新興市場政府政策，正積極扶植國內的 ICT 產業成長，大量資金與優惠策略，如：中國大陸支持華為的成長，且許多白牌業者透過模仿的方式進入市場，造成新興市場的競爭也是十分激烈。因此台灣業者可以選擇購併新興市場業者或者與新興市場業者合作，來規避掉這個外在的威脅，如：聯發科與中國大陸白牌業者合作，供應其中央處理晶片，賺得良好的利潤與市占。

三、鎖定中國，積極布局平台與市場

穿戴裝置比起過往的行動裝置更重視使用者體驗與人機互動，而現有許多的應用程式或軟體都是以西方國家的開發商為主，因此可能有一些潛在的文化差異會導致使用者習慣不同。台灣距離中國大陸十分接近，一樣面對老年化、少子化、醫療資源不足、傳統產業轉型、食品安全等...社會問題，已有玩家戲稱「筷子文化」結盟對抗歐美，因此十分有機會針對華人市場推出專用的應用程式，成為市場的先進者。

最後，在缺少專利、人才出走，資金有限，韓國可畏、大陸很積極的鄰國環境，與一片紅海中，歸納台灣智慧服飾業者 AIQ 七大不想打品牌的原因為：專利量不足；缺智財、商業授權方面的專業知識；初創期無收入人力有限；產品市場定位不易；台灣市場太小；政府沒幫忙；品牌經營需充足預算。

AIQ 既已決定不打自有品牌，此時，尋找外部資源、聯盟，強化前進力道，主要策略有：(一)國內外積極拓展，國際參展得獎獲曝光率，降低行銷費用；(二)擁有優質技術，針對利基市場，擴大合作綜效；(三)跨領域聯盟策略：1. 國際 ICT 或電信業；2. 社交平台；3. 健康產業。

第三節 建議

國際大廠已在現有產品、未來專利技術，以及使用者需求等層面，積極布局穿戴市場，絕非一時熱潮而已。大廠雖本著其產品與技術之優勢，仍難以摸索出穿戴殺手級產品應用的樣貌，從各種試水溫或概念性產品紛紛出爐，可見端倪。第三節為本研究之最終章節，綜合國內外訪談、文獻探討、分析結論，提出專屬台灣中小企業以及對政府相關部門的具體建議。

壹、以中國作為利基平台，進行全球專利佈局及市場整合

依本研究第三章分析，智慧服飾目前專利布局仍屬萌芽階段，建議我國廠商應以中國為利基平台，進行技術交互授權、專利標準建構及商業模式合作，並應積極佈局有關「傳感器、導電紗線、非侵入性血壓／血糖醫療檢測、軟性電子…」等關鍵技術專利，並透過PCT國際專利制度，切入全球市場「重點國家」專利（例：美、歐盟、日本），另可將觸角延伸至設計專利進行佈局。再者，建議台灣廠商要積極參與由中國發起之物聯網共通標準生態鏈合作，因兩岸的ICT產業互補性強，特別是在5G，台灣有先進的晶片、材料及技術，中國則具有系統整合之優勢。未來兩岸在物聯網平台的整合，將成為穿戴市場獲利之關鍵。

我國政府應協助廠商，透過與中國知識產權局的合作，加速專利申請程序及簡便專利申請流程；另外在兩岸物聯網平台整合上，協助廠商積極與中國合作發起專利共通標準，以取得在商業布局上之優勢。

貳、擺脫代工思維，重視異業結盟及使用者體驗

穿戴裝置屬於廣大物聯網的一環，而智慧服飾則結合了傳統紡織產業、醫療生技及資通訊ICT產業，如同Nike選擇跟Apple合作智慧運動鞋，AIQ與Intel搭配智慧衣著。廠商各自擁有擅長的產業背景，而在物聯網時代是需要透過不同背景的產業相互合作，才能提供給使用者更好的應用服務及體驗。台灣廠商需積極掌握自身優勢，透過結盟或異業合作之商業模式，擺脫代工的思維；重視使用者與使用者體驗，發展更實用、更舒適的智慧服飾產品，以達到各產業多贏的正向結果，提升聯盟企業整體之收益。

我國政府應積極輔導國內廠商進行異業結盟合作，並要求廠商重視使用者體驗。支持已具雛形的智慧服飾產業發光發熱，將是政府最明智的投資。

參、透過產官學合作，研發創新技術及培養跨領域人才

台灣市場規模太小發展品牌不易，加上廠商普遍智財觀念不足、多以降低成本為營運思維，因此相關人才極度缺乏。本研究建議政府應當擴大補助MMOT等跨領域智財培訓專班，透過課程學習及國際參訪，培養既有技術亦具視野的跨

界人才，並透過智財管理驗證制度及公司治理評鑑，強化整體廠商的智財管理能力。其次，我國產官學界須攜手共創產學合作的互利環境，透過創新技術共同研發，並發展具華人特色之智慧服飾產品，才能與美歐韓等強國相抗衡。

本研究呼籲政府有關單位應破釜沉舟，如同歐盟透過政府計畫指引廠商未來發展方向、韓國制定ICT產業轉型補助方案，我國政府須拿出魄力協助國內ICT產業升級轉型，施政計畫需要堅持執行，不應依政黨輪替或是選舉考量而停滯，否則台灣的代工之路很快將走到死胡同，未來勢必拖垮整體台灣之經濟。

肆、結合遠距醫療，進行異常預警及疾病術後照護

智慧服飾最重要的發展方向，除了可以保護精工（軍人、警察、消防員）的工作安全：迅速偵測中槍部位及有無使用生化武器、搬重物不易受傷；輔助精工執勤工作：人體熱感應、LED燈強化、GPS定位、自動錄影蒐證、以電刺激緩和疲勞感；並能隨時掌握生理狀態、遇有危險時也會發出呼救求援的聲響等；另一項重要且值得深耕的領域即是遠距醫療市場。

智慧服飾貼近皮膚，能隨著測量的身體部位擺放，更精準收集身體訊息，例如，想得知即時心率圖，貼近心臟部位皮膚的智慧服飾，會比手環更靠近心臟，訊息相對準確。根據國際信評機構穆迪報告預測，到2020年為止，將有13國達到超高齡社會標準（國家中65歲以上老年人口比率達20%）；到2030年，就有34國達標。人口老化快速加上醫護人員短缺的情況下，全世界的健康醫療體系正值轉型期，逐漸從到院照護轉為遠端醫療照護，以疾病預防、預警為主。智慧服飾可以結合大數據資料庫，提供居家異常預警通知及疾病術後照護，甚至可透過系統運算在心臟病發作前幾天就提前警示，以有效減少死亡機率。

本研究認為，台灣紡織業供應鏈完整，機能衣強項早已世界共睹，任何創新布料的研發和嘗試少不了台灣。現在，有紡織新革命之稱的智慧服飾強流襲來，政府應該積極輔導傳統紡織廠商轉型，結合我國ICT及生技醫療等產業優勢，藉擁上、下游的資源和經驗，掌握此次商機，再度寫下台灣的經濟奇蹟！

伍、整合國內資源，發展華人特色智慧服飾生態鏈

本研究文獻蒐集期間，發現智慧服飾各種新品不斷發表，同時也成為新聞逐漸被加溫的話題，近期發出的新聞量可比去年的總量，在在都顯示這類新產品的潛力已被重視而漸受肯定。但在新聞炒熱的同時，可以看到國內業者的策略思維，仍然以結合國際大廠進行開發為主，透過台灣製造再掛牌銷售，依然無法自創品牌銷售而擺脫代工。然而在這些新聞中，卻很少看到政府在當中的協助，對照以往電子產業起飛時期，此時應是政府積極給予輔導或協助的關鍵時刻。

本研究大膽提出，透過整合各方資源、發展華人特色智慧服飾生態鏈，或許能有機會讓台灣產業走出一條嶄新的路，成為此領域的領頭羊。對比東西方國

家，醫療上最有特色的區別，就是有中、西醫的獨立系統，中醫的學問現在是舉世認同的，但對於西方國家來說，畢竟還是需要摸索學習。此時此刻，不論在專利佈局、商業模式、學術研究上，我國應有優勢建立國際標準，並取得主導地位。

舉例而言，目前穿戴式產品普遍的功能是測量血壓、心跳、脈搏及睡眠等，當中最無法說明的心跳或脈搏，正是中醫領域”脈象”可以專業解析的部分，可透過建立中醫脈象資料庫給予使用者適當的說明，而專業醫療部份則搭配中醫師，以遠距醫療檢閱使用者脈象資料、或是現場診斷後再確診進行處方。這當中就涉及了專利、商業模式、法規、學術研究等等的配合，才能貫穿這樣看似簡單的中醫用途穿戴式生態鏈。再進一步設想，中醫常用的針灸、穴位刺激治療（遠紅外線、電療等）以及其他貼近人體的中醫診療和治療行為，肯定是未來智慧服飾可開拓的一片藍海！

參考文獻

一、 中文期刊

1. 經濟部研究發展委員會，國內外經濟情勢分析，104年8月號
2. 林玠恒，〈穿戴式科技廠商專利佈局分析〉，產業研究報告，產業情報研究所(MIC)，2014年5月28日
3. 國家發展委員會-創業拔萃方案，於103年8月19日奉行政院核定
4. 紡織產業綜合研究所，機能性時尚紡織品形成策略聯盟之市場利基研析，103年11月經濟部ITIS計畫出版品
5. 李彬 摩根史坦利(Morgan Stanley)亞洲區董事總經理 從中國醫院與醫保制度尋找投資標的，環球生技月刊2014.8月號
6. 張慈映演講，智慧健康醫療應用服務現況，工研院產業經濟與趨勢研究中心IEK 2015年07月22日
7. 克魯斯「零距照護」點亮醫療產業新動能，環球生技月刊2015.5月號
8. 沒有電信業者加持穿戴式設備起不來？北美智權報第133期
9. 專訪周延鵬：錯誤的政策讓台灣智財發展空轉30年 未來該怎麼走？北美智權報第139期
10. 陳右怡，國際大廠智慧穿戴產品與技術佈局(下)，IEK產業情報網，2015年5月
11. 沈乾龍，智慧型紡織品，科學發展期刊，第487期，2013年7月
12. 穿戴裝置應用產業發展趨勢，MIC產業情報研究所，2014年
13. 吳勝景，具有電刺激功能的穴道保養衣之研究，南台科技大學碩士論文，2013年7月

二、 英文期刊

1. Constantinescu, C, A Mattoo and M Ruta (2015), The Global Trade Slowdown: Cyclical or Structural?. *IMF Working Paper*, Jan.
2. World Bank. (2015). What Lies Behind the Global Trade Slowdown?. *Global Economic Prospects*, January.

三、 中文報紙

1. 王傳強，當科技撞上時裝 Intel 走入紐約時尚圈，DIGITIMES，2015/09/22

四、 英文報紙

1. Flanders, Stephanie (2015), The Warning Signs of Trade Stagnation. *Financial Times*, July 28.

五、 網路

1. Seven，最全可穿戴設備解決方案大匯總，新材料在線，2015/8/4，
http://www.weixinyidu.com/n_1955590，(最後瀏覽日:2015/10/23)
2. <可穿戴產業鏈分析:如何快速開發出產品?>，物聯網在線，2015/09/24，
<http://wearable.ofweek.com/2015-09/ART-11000-5006-29007824.html> (最後瀏覽日:2015/10/23)
3. 唐建發，由 CES 2015 國際消費電子展看穿戴紡織品發展趨勢，紡織刊物，
2015/05/27
<http://www.tnet.org.tw/Article/Detail/17731?type=%E6%9C%80%E6%96%B0%E6%96%87%E7%AB%A0&species=NewsArticle&backPath=..%2F..%2FArticle%2FArticleNewSlave>(最後瀏覽日:2015/10/23)
4. 李宜儒，財訊雙周刊第 469 期，2015/02/04，
http://www.wealth.com.tw/article_in.aspx?nid=3876&pg=1(最後瀏覽日:2015/10/23)
5. 藍戈丰，TechNews，2015/09/16，
<http://technews.tw/2015/09/16/under-armour-in-the-next-few-years-all-our-products-will-be-smart/>，(最後瀏覽日:2015/10/23)
6. E in & Cheryl & Joseph，預防醫學興起 行動醫療夯，股感知識庫，2015 /
02/14，
<http://www.stockfeel.com.tw/%E9%A0%90%E9%98%B2%E9%86%AB%E5%AD%B8%E8%88%88%E8%B5%B7%E2%80%A7%E8%A1%8C%E5%8B%95%E9%86%AB%E7%99%82%E5%A4%AF/>(最後瀏覽日:2015/10/23)
7. 陳根，<智能服裝:引爆 2016 智慧穿戴新發展>，2015 年 9 月 28 日，
<http://chengen.baijia.baidu.com/article/179890> (最後瀏覽日:2015/10/23)
8. 丁手珊，當傳產遇見科技 帶來”布”一樣的生活，CTIMES，
2014/10/22，
<https://www.ctimes.com.tw/DispNews/tw/David-Lauren/CuteCircuit/%E6%99%BA%E6%85%A7%E7%B4%A1%E7%B9%94/Michele-Reitz/Gartner/1410221806KG.shtml>(最後瀏覽日:2015/10/23)
9. 蔡騰輝，智慧穿戴下一波熱潮 由智慧運動服飾貼身紀錄運動數據，鉅亨網，2015/09/14
<http://news.cnyes.com/20150914/20150914214051140274910.shtml>(最後瀏覽日:2015/10/23)
10. 谷歌攜手 Levi's 打造觸控牛仔褲，法新社，2015/05/30，
https://tw.stock.yahoo.com/news_content/url/d/a/20150530/%E8%B0%B7%E6%AD%8C%E6%94%9C%E6%89%8Blevis-%E6%89%93%E9%80%A0%E8%A7%B8%E6%8E%A7%E7%89%9B%E4%BB%94%E8%A4%B2-062002770--fina

nce.html (最後瀏覽日:2015/10/23)

11. Kolonheatex 官網 <http://kolonheatex.com/kor/>
12. 張秀梅，美國軍方與哈佛研發外骨骼衣 能讓士兵更強壯，騰訊數碼，2015/08/13，<http://digi.tech.qq.com/a/20150813/010881.htm>(最後瀏覽日:2015/10/23)
13. 呂國禎、黃亦筠，台灣紡織撐起全球運動時尚半邊天，天下雜誌，2015/04/14，<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5066759>(最後瀏覽日:2015/10/23)
14. 陳昱翔，經濟日報，2015/10/15，<http://udn.com/news/story/7240/1250052-%E4%BB%81%E5%AF%B6%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%A1%A3-%E6%8B%BF%E4%B8%8BNike%E5%A4%A7%E5%96%AE>，(最後瀏覽日 2015/10/23)
15. 潘羿菁，遠東新智慧衣 搶照護商機，經濟日報，2015/08/13，<http://money.udn.com/money/story/5612/1118238-%E9%81%A0%E6%9D%B1%E6%96%B0%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%A1%A3-%E6%90%B6%E7%85%A7%E8%AD%B7%E5%95%86%E6%A9%9F>
16. <Adidas 對 Under Armour 的穿戴技術應用提專利侵權訴訟>，全球紡織資訊網，2014年2月12日，<http://www.tnet.org.tw/Article/Detail/15163?species=SearchDefaultClass> (最後瀏覽日：2015/10/23)
17. 穿戴式智慧衣專利訴訟 SARVINT TECHNOLOGIES 控告十家廠商，科技產業資訊室，2015年2月24日，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=10754> (最後瀏覽日：2015/10/23)
18. <穿戴式技術的發展對智慧財產權的影響>，經濟部智慧財產局，2014年11月04日，<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=533195&ctNode=7124&mp=1> (最後瀏覽日：2015/10/23)
19. <使用體驗決定產品成敗，穿戴裝置首重人機互動功能>，新電子，2014年2月，http://www.mem.com.tw/article_content.asp?sn=1402050002&page=2 (最後瀏覽日：2015/10/23)
20. The Internet of Things (IoT) Enables Digital Business 網址：<http://www.gartner.com/technology/research/internet-of-things/> (最後瀏覽日：2015/10/23)
21. 誰說它是夕陽？讓紡織業旭日東昇的智慧衣-智由博集，網址：<http://www.proguidescreen.com/?p=352> (最後瀏覽日：2015/10/23)
22. <使用體驗決定產品成敗，穿戴裝置首重人機互動功能>，新電子，2014年2月，http://www.mem.com.tw/article_content.asp?sn=1402050002&page=2 (最後瀏覽日：2015/10/23)

23. <韓國擬於2015年成為領導全球紡織技術先驅>，
<http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad>
（最後瀏覽日：2015/10/23）
24. <紡織業創新 鼓掌會變色的智慧成衣>，台灣服務業聯盟，創新發現誌，2014年，http://www.twcsi.org.tw/topic_detail.php?Id=1575（最後瀏覽日：2015/10/23）

附錄（訪談附錄）

受訪單位	旭鼎奈米科技股份有限公司
姓名/職稱	陳彥政 副總經理
訪談時間	2015/6/29
訪談地點	旭鼎奈米科技股份有限公司
小組成員	王惠民、林敬富
訪談紀要	<p>Q：貴公司於 2009 年有參與經濟部業界專科計畫(軟性電子關鍵設備技術整合計畫)，請問此計畫對台灣產業的重要性？</p> <p>A：2008~09 年主要流行 e-paper 電子閱讀器，市場分析也分成兩派，一派支持黑白電子閱讀器，一派認為彩色會成功。許多大廠與研究機構紛紛投入研究軟性顯示技術。在研發階段有技術後，要能量產，所以開始投入材料和製程設備的開發，此計畫也應運而生，最終目標是能做到黑白顯示(非主動發光)、省電(記憶效應)、便宜(硬體非主要獲利來源)和摔不破(軟性)，希望能取代報紙，</p> <p>軟性電子的製程，有許多問題要克服。旭鼎在此計畫中，是 R2R imprinting(壓印)的設備開發商。過去的 chip to chip 生產，process 可以進 chamber，但是 R2R(roll to roll)連續式生產，如果不能做真空式，就必須克服常壓生產的問題。另外，壓印時的結構對位，x 和 y 軸的精度也需要準確。</p> <p>整個計畫對於產業非常重要，因為台灣有印刷電路板這個行業，軟板過去可以一小片一小片 sheet to sheet 的生產，但是當厚度越來越薄，生產過程中的拿取可行性，就越來越低(板上的線路一皺摺就會斷裂或產生缺陷)，所以必須將製程轉向 R2R，整捲生產。</p> <p>Q：您對於台灣企業切入穿戴產品(軟性電子技術)的現況及建議？優勢與欠缺？</p> <p>A：軟性電子其摔不破的特性，會成為發展穿戴式裝置的必要條件。大約 20 年前，日本就開始研究軟性電子，只是相關的製程、材料、設備與知識並沒有到位，所以當時並沒有積極發展。台灣目前市面上的曲面顯示器許多的基板都還是玻璃，但是韓國就有做出塑膠或是薄玻璃基板的 OLED 曲面顯示器，顯示其他國家比較早切入市場。</p> <p>經濟部在 09 年的計畫，實際上是為了支持台灣的軟性顯示科技而提出的設備開發計畫，但因為最終 iPad 成為主流，電子閱讀器沒落，小尺寸面板當道，造成</p>

需求急凍，這時軟性電子的技術和設備都已經到位，卻沒有產能的需求來支持產業，所以急需尋求一個出口。軟性穿戴式可能就是未來發展的其中一塊，但它不單單像傳統的 TFT 製程，還必須加入顯示外的新功能，如：軟性太陽能電池。研發時投入的製程技術，如果是在越上游，被採用的機會越高。以 R2R 為例，技術從上到下的發展，總會遇到瓶頸站點，在這之後的技術，就會開始轉用 chip to chip 技術，所以從上到下的整合必須注重。台灣絕對不要為了軟性電子，為了 R2R 而 R2R，因為並不是所有的穿戴裝置都採 R2R 技術，R2R 是重要的技術，但也要足夠強烈的產業吸引力，當各個面向的技術都進步到一定的程度，才值得投入這個技術，必須讓產業是因為技術成熟與市場需要而自然往這個方向移動。

目前台灣的廠商比較難主導市場，還是處於幫助別人完成產品的地位。最好的發展方式，是將技術不斷鑽研，在該領域打出知名度、成為佼佼者，就可以在跨國品牌廠研發產品的初期，自然而然地增加合作機會，這樣會比較能脫離被動的代工模式。

Q：貴公司是否有預計切入佈局？如果有希望跟怎樣的企业合作？

A：過去的削價競爭，紅海計畫已經過時。旭鼎是屬於設備開發商，雖然不能預測市場的未來走向，但是能跟市場主導者在前期開發階段就合作，一方面幫助了解潛在客戶的需求，一方面在客戶量產時，增加設備的銷售市場和價格主導權。

Q：如果貴公司有投入，請問使否有讓您印象深刻的穿戴產品？

A：以旭鼎在市場的角色，並不會與產品做特別直接的連接，或許是因為這個因素，目前並沒有印象深刻的產品，但未來是鐵定會出現的。

Q：貴公司對於健康及醫美穿戴產品（例如運動手環、智慧服飾、電子面膜）技術的看法？為什麼？

A：以這類穿戴式產品配合工業 4.0，未來發展的重點應該是在感測器這一塊。大約 2000 年時，MEMS(微機電系統)有流行過一段時間，但是由於市場需求沒有起來，加上配套沒做好，漸漸沒落。但是現在這種穿戴式崛起，除了以往的 CPU 等大尺寸大量單一製程，少量多樣的 MEMS 興起會逐漸改變台灣產業的模式，當然也會牽涉到台灣 foundry 廠的營運模式。

受訪單位	紡織產業綜合研究所
姓名/職稱	黃博雄 博士(產品部主任)
訪談時間	2015/7/1
訪談地點	紡織產業綜合研究所
小組成員	周宜衡、林敬富、曾晨威、朱啟文、張為元
訪談紀要	<p>1. 電子醫療會牽涉到導層、精準度、標章、標準（落後指標）等問題，目前紡織所的ISO等認證是委託電檢中心及DNV來作申請。標章、規範是為未來醫療鋪路的苦功夫，是標準化前的必須準備工作，可供將來兩岸共同引用。其中，設定好的議題舉辦座談會是兩岸合作的好方式。</p> <p>2. 紡研所可作為兩岸紡織合作研發的窗口，未來也可以共同制定標準。紡研所比較沒有官派的包袱。可做為橋梁建立良好關係，提出台灣、中國共同的亞洲大市場，統一度量衡法之後再放大。</p> <p>3. 建議企業推動的方式，先從不碰觸法規面的健康領域出發，等茁壯之後才有足夠的資源跨入醫療領域，這方面會牽涉到法規面的推動和相關規範的認證。因此建議穿戴式的專利佈局先朝向非侵入式的應用：以人的生命訊號(Vital signs)作為基礎,例如:A1.體溫、A2.呼吸、A3.脈搏、A4.血壓等，再延伸一層: B1.姿態/體態、B2.汗液/尿液..</p> <p>建議的穿戴商品各階段: 健康促進→健康預防→醫療輔助 的產品開發</p> <p>4. 紡研所仍在等待市場的氛圍，但已經預先作專利佈局，及思考標準的預期走法，並觀察Nike、愛迪達等大廠的趨勢動向，抓準未來的專利、智財、標準以期待The Tipping Point就是「引爆趨勢」的發酵。</p> <p>5. 紡研所有跟合作夥伴進行打樣生產樣品的能力，這點相對於純粹的研發單位，紡研所具有更一步呈現商品的能力，在研發時也能更貼近市場需要。</p>

受訪單位	AIQ 愛剋智慧科技股份有限公司
姓名/職稱	康琦嫩 行銷長
訪談時間	2015/7/18
訪談地點	致理科技大學
小組成員	曾晨威
訪談紀要	<p>1. AIQ 早期技轉花費了很多錢，於是開始建立自己的研發團隊，公司因此增加研發經費而減少技轉輸入。</p> <p>2. AIQ 以紡織品(織物及服飾) 為載體,結合電子通訊軟硬體, 再上傳雲端進行分析, 來建立在不同市場區隔內的 ecosystem, 透過與大整合系統內的供應鏈夥伴一起來提供從人到雲端的商用模式, 需要與非常多的夥伴協同來做這個市場, 目前談過的廠商有許多的科技大廠, 為的是一起將餅做大, AIQ 本身 focus 在紡織方面的獨到技術, 並可配合夥伴的商用和研發進行投資。</p> <p>3. AIQ 現在非常的謹慎評估合作和是否開案, 一律先簽 NDA 再談後續的合作和專利分配方式, 避免合作期間對雙方智慧財產權的爭議。</p> <p>4. AIQ 是一個技術品牌不是零售品牌, 將致力與不同 ecosystem 的產業夥伴一起推廣產品來進入市場。</p> <p>5. AIQ 於 2012 年從母公司南緯集團轉出成為金鼎(南緯另一個子公司)的全資子公司, 仍處於投資階段, 母公司是南緯每年生產 4,000 萬件衣物, 成立的目標是希望在傳統紡織產業的紅海中找到藍海市場。</p> <p>6. 目前商品有跑步衣、腳踏車風衣等, 也在開發從運動市場、健康照顧健康促進的相關智慧衣著, 這方面的技術和法規都在進步中, 預計採階段性完成。</p>

跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫（後續擴充第1期）-104年海外培訓成果發表會
我國如何結合ICT及生物科技的優勢創建穿戴裝置之商業佈局—由智慧服飾專利分析出發

受訪單位	工業技術研究院 技轉中心
姓名/職稱	陳秋齡 組長
訪談時間	2015/7/20
訪談地點	工業技術研究院
小組成員	周宜衡、王惠民、林敬富、曾晨威、朱啟文、張為元
訪談紀要	<p>1.從工研院出去的新創團隊，工研院會給予輔導方案，每年至少有 10 家的新創公司從工研院獨立出去。</p> <p>2.經濟部科專的計畫近來在推動特定技術的專利佈局分析，並追蹤後續研發和專利申請佈局的狀況，結果發現經過專利佈局分析者，其研發聚焦且研發成果容易打動產業界，對於產業的影響力有提升的作用。</p> <p>3.工研院很早以前就推動不同技術領域整合的共同研發，技轉中心會輔助 各所專利分析及布局策略，在這個平台上大家可以了解專利的佈局狀況並互相討論和合作。目前主要的問題是如何推到商業模式和後續的規劃和想法。</p>

跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫（後續擴充第1期）-104年海外培訓成果發表會
我國如何結合ICT及生物科技的優勢創建穿戴裝置之商業佈局—由智慧服飾專利分析出發

受訪單位	工業技術研究院 生醫所
姓名/職稱	魏育群 博士
訪談時間	2015/7/20
訪談地點	工業技術研究院
小組成員	周宜衡、王惠民、林敬富、曾晨威、朱啟文、張為元
訪談紀要	<p>1.智慧服飾除了開發應用性之外，仍有造型、舒適度、電力、健康(電磁波疑慮)、清潔(可否吸汗和直接清洗?)等問題需要解決。</p> <p>2.只要當前的其他產品甚至是可穿戴產品未提供足夠的便利性和實用性時，智慧服飾的機會就會出現。</p> <p>3.認為在情趣的應用領域和假髮增生的效果產品以及小孩、老人、寵物的定位防丟應用 會是重要的藍海市場。</p>

受訪單位	北京大學產業技術研究院
姓名/職稱	陳東敏 院長
訪談時間	2015/8/31
訪談地點	北京大學產業技術研究院
小組成員	曾晨威
訪談紀要	<p>1. 智慧服飾很重要的還是要找到它的剛性需求，產品本身不只要 nice to have 更要 mustto have，例如:精工應用(士兵穿著、警消應用、專業運動員等)、健康監控(血壓、血糖、心血管疾病、癌症)、兒童和寵物防丟、遠距離應用的情趣互動、殘疾人輔助等，尤其在專利申請時，寫到應用族群是必要的。</p> <p>2. 智慧服飾在老人日常生活的輔助和健康監控上，可能會是很好的切入點，因為老人家很討厭具有識別性的物品帶在身上或是放在生活環境的周圍。</p> <p>3. 在遠距醫療的關鍵問題是”標準的建立”，從收集訊息到傳送到醫院的語言以及最後可據以診斷結果，都需要統一的標準可通行，不論是高端醫療單位或是低端醫療單位，語言也要可以共通，這都會是遠距醫療實現前必須優先推動的。</p> <p>4. 智慧服飾來思考醫療的市場，可分亞健康狀態的保健(疾病前的預防)、有疾病的治療、癒後的追蹤這三個區塊，尤其是病前和病後的區塊，在穿戴式產品出現前是比較真空的區域。</p> <p>5. 思考智慧服飾時，除了硬體產品本身之外，後端的平台建立和責任歸屬的區分，才是讓這項產品帶來剛性需求的價值，大數據和雲端的產業會一起合作建立這個生態圈(商業模式)。</p>

受訪單位	中國國際經濟技術合作諮詢公司
姓名/職稱	夏文歡 技術合作部總經理
訪談時間	2015/9/2
訪談地點	北京大學產業技術研究院
小組成員	曾晨威
訪談紀要	<p>1. 近期被韓國生物技術協會（KoreaBio）邀請前往演講，主題是：中國移動健康（Mobile Health）市場投資環境介紹，就是韓國產業很積極想以智慧服飾進入中國市場，台灣應注意此狀況。</p> <p>2. 中國人口老齡化的狀況很嚴重，預計到2020年將超過2.5億人，佔總人口16%。全國有近3億超重和肥胖，血脂異常患者1.6億，慢性病患者2.8億，亞健康也有3億多。</p> <p>因此智慧健康養老服務、慢性疾病的干預和調控服務、高端客戶健康管理等市場，是中國巨大的市場機會。</p> <p>3. 國家政策積極推動下，中央財政將健康服務業、養老服務業納入了促進服務業發展專項資金支持範圍，並下撥22.2億元人民幣資金，由地方統籌用於健康服務業、養老服務業、民生商貿服務業、市場監管、市場監測等公益性服務業發展。</p> <p>4. 2015年中國可穿戴醫療設備市場規模預計將達到12億元，2017年將達到47.7億元，年複合增長率達60%。</p> <p>5. 可穿戴設備將為醫療器械行業帶來一場革命（微型化—便攜化—可穿戴化），不但可以隨時隨地監測血糖、血壓、心率、血氧含量、體溫、呼吸頻率等人體的健康指標，還可以用於各種疾病的治療。</p> <p>6. 中國國際經濟技術合作諮詢公司（CCPIT-ECOTECH）的工作項目有：引進國際科技園區及海外創新企業；與地方政府共建國際科技商務集聚區；已經國際技術項目並落地產業化。</p> <p>關注的領域有：醫療健康、現代農業、海洋經濟、節能環保、智慧城市等。</p> <p>國際合作資源：各國商協會、科技園區、孵化器、海外知名高校、工程研究中心、風險投資與私募基金等。</p> <p>7. 正在管理的項目舉例：韓國MEDIAGE生理年齡檢測系統等。</p>