



培訓科技背景跨領域高級人才計畫 94 年海外培訓成果發表會

遠距醫療產業分析與商業模式探討

指導教授：劉江彬（政治大學智慧財產研究所所長）
組長：婁道生（Alcatel Taiwan 傳輸系統事業處協理）
組員：范文昌（友達光電公司 Senior Engineer）
蔡坤機（漢翔航空董事長室資深企畫管理師）
張翠秀（台灣科技大學創新育成中心專案經理）
曾琇瑩（中華電信公司經營規劃處副管理師）
何彥毅（江陵創新育成公司業務部顧問）

目錄

壹、前言	3
一、 少子趨勢化浪潮.....	3
二、 高齡社會化衝擊.....	5
三、 美國居家醫療儀器產業之發展趨勢.....	6
四、 遠距醫療產業之演化.....	7
五、 我國遠距醫療與遠距健康照護之市場.....	7
貳、文獻回顧	9
一、 遠距醫療相關詞彙意義.....	9
二、 遠距醫療的發展過程.....	9
三、 遠距醫療相關研究.....	10
參、產業分析	12
一、 美國遠距醫療政府政策及科技發展.....	12
二、 遠距醫療與照護儀器產業發展趨勢及市場需求分析.....	14
三、 衍生議題及發展困境.....	19
四、 我國醫療器材產業的發展.....	24
肆、遠距醫療產業之核心科技	26
一、 遠距醫療相關科技之演進.....	26
二、 電信服務網路.....	27
三、 遠距醫療與照護資訊化.....	36
四、 核心專利佈局與策略研擬.....	46
五、 品質監督系統.....	49
伍、遠距醫療照護之商業模式	52
一、 遠距醫療照護之商業模式介紹.....	52
二、 國內外相關遠距醫療照護模式之現況.....	53
三、 未來遠距醫療照護之商機模式.....	57
四、 我國遠距醫療照護模式之 SWOT 分析	58
陸、個案（案例）研究	59
一、 國內相關案例.....	59
二、 美國相關成功案例.....	60
三、 失敗案例-田納西大學外傷治療計畫(University of Tennessee Trauma Project)	65

四、 案例分析與探討.....	66
柒、 結論	68
捌、 參考文獻	70
玖、 附錄	71
一、 西雅圖兒童醫院及地區性醫療中心訪談紀要.....	71
二、 以 ABC 公司為例探討其商業營運模式	72

壹、前言

依據聯合國統計資料，因已開發國家之少子現象與人平均活命增長等現象，壯年人與老年人之比例亦逐年下降，致透由良好的醫療系統協助壯年人照顧老年人的需求逐年增加。隨著資訊及通訊相關技術，例如寬頻網路，無線通訊、光纖、衛星、全球定位系統 (Global Positioning Systems, GPS)、軟體與周邊設備的發展等的進步，使得遠距照護或遠距醫療(telemedicine)等之醫療系統，快速地邁向成熟。在可預見的未來，我們可以期待遠距醫療能更進一步的發展。

所謂遠距醫療的觀念，是指利用通訊或網路科技，在不同地點之間互作健康與醫療資訊的傳輸，以達到醫療及保健的目的。根據美國遠距醫療研究中心資訊服務網站的資料，在應用方面，現今非同步的應用方式仍然佔大宗；應用範圍也在拓展，從災害受害者或慢性病的療護，隨訪照護，到居家及社區照護，都是其應用的範圍。

92 年台灣飽受非典型肺炎 SARS 的肆虐，由於不斷發生 SARS 病患無法有效管制人員流動的情形，導致疫情失去控制，甚至造成人人自危的現象；94 年禽流感之危機，引發人人不安的現況，也間接促使遠距醫療(telemedicine)的需求受到重視，因為遠距醫療，是結合電腦和通訊技術傳輸數位化的聲音、影像等，因此病患資料和醫療相關資訊便跨越時空的限制，使得醫師可以不在現場便執行診斷或治療的程序。因為透過遠距醫療可避免人員的大量流動，把資訊傳遞，既可有效的提供適切的醫療服務，亦可有效隔離疾病傳染。除此之外，遠距醫療亦有下列優點：

- 遠距醫療系統能夠促進醫療單位間的資訊交流，讓不同的醫療單位共享醫療資訊。當病人需要轉診到另一家醫院（或醫生）時，遠距醫療確保了兩者之間能充分交換資訊，為病人的醫療品質奠定良好基礎。
- 也可運用在同一家醫院內的不同醫師之間。遠距醫療的技術還可用來提供偏遠地區民眾醫療服務，解決城鄉醫療資源分配不公平的問題。遠距醫療的目的，亦即其優點所在，可謂「打破時空限制」和「資源分享，節省成本」。
- 遠距醫療快速傳輸的特點，能夠爭取診療時效，而無遠弗屆的網路世界，將醫學中心的醫師和護理人員的專業知識與服務，提供給偏遠及離島地區的民眾、醫師和護理人員，使病患不需親身至大醫院求診，醫師可透過系統進行視訊會議、遠距教學以及隔空會診……等。
- 透過電腦網路上的應用，使醫療中心不用重複投資購買昂貴的醫療器材與設備，同時利用遠距醫療網路系統，在偏遠的地區的小型醫院急診所的醫師，可即時且互動式的得到大型醫學中心專家的專業顧問與諮詢，病人無須耗費時間金錢轉診到大型醫院，如此可以提昇醫療服務水準，亦可節省許多龐大的醫療成本。

一、少子趨勢化浪潮

人口替代水準為 2.1 人。據聯合國發佈的 93 年世界人口展望(World Population Prospects: The 2004 Revision)報告，全球平均婦女生育率為 2.6 人，其中已開發區域為 1.6 人，開發中區域為 2.9 人，未開發區域為 5.0 人；65 個國家或地區(占世界總人口 43.4%)的婦女生育率已降至人口替代水準以下，大都分布在已開發區域，而且大多數國家的生育率也都在持續下滑，少子化的現象已成 21 世紀勞動市場最重要的發展指標

之一。

據我國內政部發佈之統計資料，我國婦女生育率從 40 年之 7.04 人，59 年之 4.00 人，持續下滑，於 73 年首次低於人口替代水準，婦女生育率降至 2.06 人，91 年之 1.34 人，93 年已降為 1.18 人，下降比率大(如表一-1)。致使我國之生育率亦較其他國家低(如圖一-1)

		美國	法國	英國	韓國	日本	新加坡	臺灣	義大利	捷克	香港
總生育率 (人)	1970 年	2.5	2.5	2.2	4.3	2.1	3.1	4.0	2.4	1.9	3.3
	2002 年	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.34	1.2	1.1	0.9
	下降%	-16.0	-28.0	-27.3	-69.8	-38.1	-58.1	-66.5	-50.0	-42.1	-72.7
	過去最 低水準	1.77 (1976)	1.65 (1994)	1.63 (2002)	1.4 (2002)	1.3 (2002)	1.3 (2002)	1.21 (2003)	1.15 (1998)	1.1 (2002)	0.9 (2002)
35-39 歲 有偶率(%)	1970 年	94.1	92.0	92.8	99.6	94.2	94.9	93.2	87.2	95.4	97.0
	2002 年	85.7	74.6	89.8	96.7	86.2	84.9	*76.8	84.5	94.3	85.4
平均初婚 年齡(歲)	2002 年	24.5	27.9	26.6	26.7	26.7	26.0	*27.2	26.8	24.8	26.7

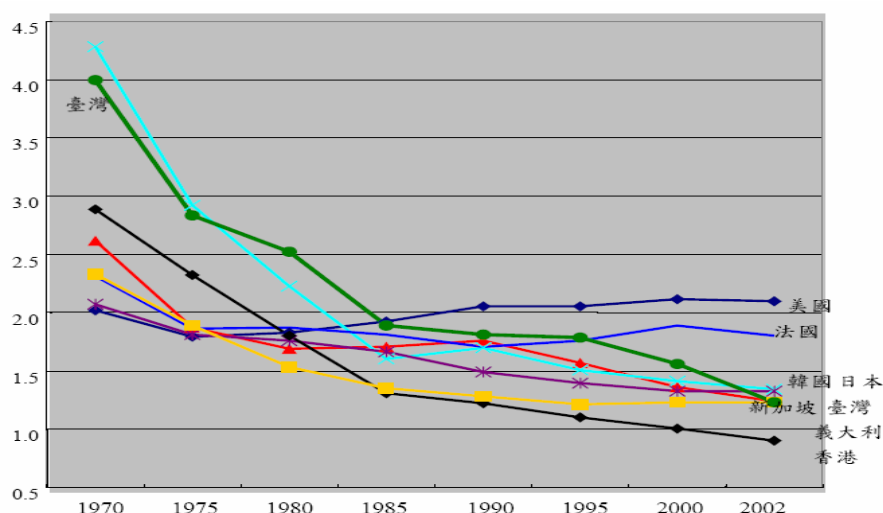
資料來源：1. United Nations, *From World Fertility Report 2003*, March 2004。

2. United Nations, *Demographic Yearbook*。

3. 臺灣資料係根據內政部，臺閩地區人口統計，93 年 6 月。

註：*係臺灣 2003 年資料。

表一-1：我國與所選國家主要生育指標之比較



資料來源：1. United Nations, *From World Fertility Report 2003*, March 2004。

2. United Nations, *Demographic Yearbook*。

3. 臺灣資料係根據內政部，臺閩地區人口統計，93 年 6 月。

圖一-1：所選國家總生育率變化圖

另據經濟建設委員會應用人口變動要素合成方法：如未來人口活存機率、我國婦女育齡生育率下降(如圖一-2)、男女嬰出生性比例及國際人口移動率之假設，對我國至 140 年之人口推計，推計方式包括：替代推計(民國 110 年總生育率為 2.1 人)、高推計(民國 110 年總生育率為 1.8 人)、中高推計(民國 110 年總生育率為 1.6 人)、中推計(民國 110 年總生育率為 1.2 人)、中低推計(民國 110 年總生育率為 1.1 人)、低推計(民國 110 年總生育率為 0.9 人)及趨勢推計(民國 110 年總生育率為 0.74

人)等七種推計結果。僅就中高、中及低等三種推計結果(圖一-3)摘述如次：

(一) 中推計：

我國預計人口成長率將於 111 年零成長後轉為負成長，至 140 年進一步降為負 1.27%。總人口由 93 年 2,276 萬人，增至 111 年達到最高峰為 2,370 萬人，預估 111 年總人口達到零成長後開始下降，至 140 年總人口估計將減至 1,959 萬人。

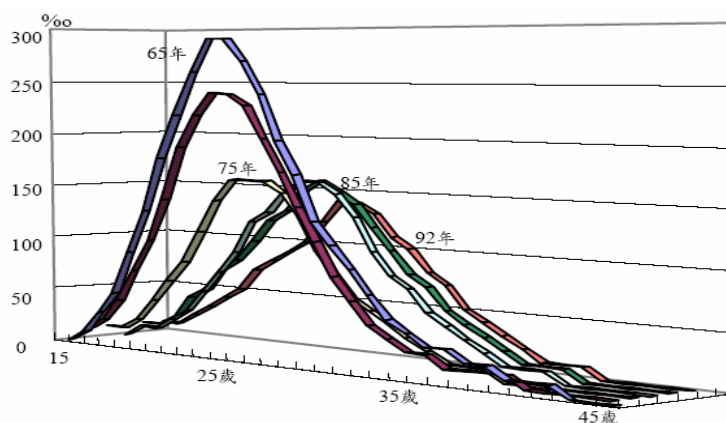
(二) 中高推計：

預計人口成長率在 116 年前仍呈增加趨勢，總人口由 93 年增至 116 年達到最高峰 2,445 萬人後開始減少，預估 116 年總人口達到零成長後開始下降，至 140 年總人口估計為 2,189 萬人。

(三) 低推計：

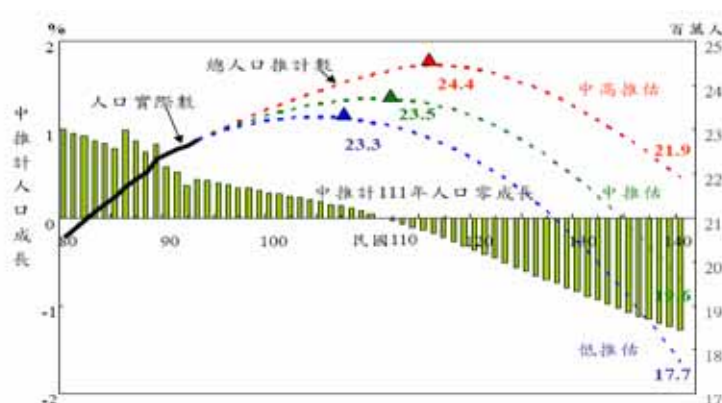
預計人口成長率在 105 年前仍呈增加趨勢，總人口由 93 年增至 105 年達到最高峰 2,328 萬人後開始減少，預估 105 年總人口達到零成長後開始下降，至 140 年總人口估計為 1,772 萬人。

從推計顯示，我國總人口將於未來十數年間，由正成長轉為負成長，未來總人口由正成長轉為負成長將為不可避免的趨勢。



資料來源：內政部，臺灣地區人口統計，93 年 6 月。

圖一-2：我國育齡婦女生育率下降趨勢



圖一-3：我國未來中高、中及低推計之人口成長

二、高齡社會化衝擊

據聯合國世界衛生組織(World Health Organization: WHO)定義，65 歲以上人口佔總人口數超過 7%是高齡化社會(Aging Society)，14%是高

齡社會(Aged Society)，20%是超高齡社會。我國在民國 82 年老年人口比率達 7%，預測在 107 年將攀升至 14%；值得注意的是，由高齡化社會進入高齡社會，台灣歷時約 25 年，與日本相當，但與法國歷時長達 115 年、美國 72 年、英國 47 年相較，我在時程快了一倍以上。

再依上述老化演變趨勢，經建會估算，民國 115 年我國老年人口比率將達 20%，邁入超高齡社會，估計由高齡社會進入超高齡社會僅需歷時 8 年，也較歐美國家快速許多；經建會認為，這與台灣出現少子化不無關聯。

據行政院經建會 93 年所作人口統計，92 年我國 65 歲以上人口比率已超過 9.2%，並推估 100、110、120 及 140 年將分別高達 10.6%、16.5%、24.3%及 35.5%。另據聯合國 90 年之推估資料，130 年我國 65 歲以上人口比率將為全球第三，僅次於義大利及日本。隨著人口快速老化，我國身心障礙或老衰的人口也同步急劇增加，導致長期照顧需求殷切。據 90 年戶口及住宅普查資料顯示，台閩地區 65 歲以上老人獨居者約有 30 萬人，占老年人口 16%，老人需長期照護者計 172,000 人，占老年人口 9.1%，且估計其中 4 成左右需重度及極重度照護，此項需求在未來 30-40 年間將成長 4 倍。同時，非老年人口需要照顧者約有 10 萬人，慢性精神病者又約 5-10 萬人，總需求量相當可觀。雖然未來醫療科技會進步，許多病症將可被治療，但出院後需要照顧者亦將隨之增加，而不斷加重對照顧服務的需求。

在需求面言，有鑒於人口結構高齡化、少子化之趨勢，加之現代人飲食與生活型態改變，以致各種慢性病衍生且有年輕化的趨勢。同時過勞、精神壓力增大，也無暇經常上醫院照顧健康，衍生出有照護需求。在供給面言，卻沒有好的輔助工具，現有市面上照護服務，價錢太貴，因此提供簡便有效的照護服務，掌握每日生理資訊的變化，儘早發現與預防，是遠距健康照護服務之國際發展趨勢。

三、美國居家醫療儀器產業之發展趨勢

依據美國 BCC 的報告指出，美國遠距醫療的市場可望穩定成長，自 2002 年 43 億美元起逐年增加，在 2007 年達到 69 億美元的規模。其中軟體的成長幅度最高，平均年增長率達到 12.9%，軟體與網路服務的成長代表遠距的市場已逐漸由實驗階段進入實用發展的階段，服務項目逐漸多元化且服務頻率增加，因此不僅對各類軟體技術與服務的需求上升，同時對網路傳送的需求也上升。

美國遠距醫療市場穩定成長的因素：

- (一) 人口的老化。
- (二) 個人的健康不再成為可以被犧牲的項目，因此保健類產品與服務的需求將會與日俱增。
- (三) 美國醫療保險制度對遠距醫療的補貼政策。自 2001 年 10 月 1 日開始，美國城市以外地區所進行的所有遠距醫療服務，包含診療、個人精神治療及藥物處方等，將可申請全額補助。美國政府這項擴大的醫療給付措施，預計將會增加遠距醫療的使用與規模。
- (四) 美國進行的遠距醫療計畫已達到 139 個之多，政府機構支持的研究計畫也每年撥款 1 億美元以上，美國政府的努力不僅使得遠距醫療逐漸由實驗階段進入商業營運階段，也提升了其產品市場

的競爭力。

四、遠距醫療產業之演化

醫療科技的進步，使得國民平均壽命持續延長，人口結構高齡化是目前全球各國所面臨的重大議題。加上過勞、精神壓力增大、無暇經常上醫院照顧健康、飲食與生活型態改變，以致各種慢性病衍生且有年輕化的趨勢。掌握每日生理資訊的變化，儘早發現與預防。致遠距醫療產業愈形需要。

居家照護(home health care，又簡稱 home care) 最初的定義，是指利用一些新方法和新器材，使得原來必須在醫療院所進行的診療手法，得以改在病患家中或其他類似的場所進行(例如各類安老院)。遠距醫療(telemedicine)則是指原來醫事人員必須和病人面對面進行的診療手法、衛生教育和資源管理等，藉由各種通訊和醫療工具，使參與的醫事人員和病人不必然要在同一場所，就能實施。因此，父母親在家中為子女量體溫餵退燒藥，或在家中以跑步機減肥健身，都不能算是居家照護，因為這種行為並無專業的醫事人員參與。居家照護利用資訊科技得以自遠處實施，就是遠距健康照護。

典型的居家照護如下：一位因中風而半身癱瘓的病人，在醫院進行必要的手術後不久，即出院返家，他和家人隨即接受相當份量的衛生教育和照護訓練，家中有各種輔殘器具助他入浴更衣和操控電視，有電動車載他上街購物，有尿管糞袋解決排洩排遺問題，有隨身攜帶的生理監視器，全天記錄他的血壓心跳血氧等生理狀況，可以透過網際網路，讓醫師即時知道病人的狀況。監視器上還有全球定位系統(GPS)，不怕失智老人走失。有家庭醫師和社區護理師定期訪視，評估其狀況，必要時偶而回醫院複診。這樣的生活型態，若再配合能雙向互動的視訊網路或數位網路，將使病人端坐在家中就可以像門診一樣和醫師進行問答，同時生理監視器能即時將血壓、脈搏、呼吸等訊號傳送到坐在診所的家庭醫師，甚至能同時和好幾個千里之外的其他專科醫師們一同會診。醫師還可以透過影像指導病人，把電子聽診器放在胸膛各處進行聽診，或把桌球般大小的攝影機對準腿上的疤痕，來決定是否要进一步檢查；或是透過先進的指觸手套，「隔空」觸診檢查病人的腹部。這就是典型的遠距健康照護，早已實施多年，不再是科幻了。

在實際的醫療行為，只要關心一個更簡單的操作型定義：「能以遠距健康照護之名獲得保險給付」。其實，從美國推動遠距健康照護的成果來檢討，其科技是早已成熟，然而要應用在保險給付決定一切的醫療市場上，有很多政府法規、品質監督、給付辦法、科技評估等系統要先建置完備，否則遠距健康照護科技是難以發揮其作用的。

五、我國遠距醫療與遠距健康照護之市場

以美國為例，根據美國勞工統計局 1998-2008 年職業別就業預測，未來 10 年，美國將增加的工作機會中有 2/3 職業集中在電腦及醫療與居家照顧業。從全球化趨勢來看，世界貿易組織(WTO)服務業貿易總協定將包括醫療保健及照顧服務等公共服務業，開放全球自由貿易與自由市場，未來公共服務產業不僅是國內市場的競爭，更將開放為全球市場的競爭。

我國面對家庭結構核心化，生育率降低，婦女就業增加，家庭的照顧功能日漸薄弱等經社環境的急劇變遷，政府所能提供的經費或專業人力，已不足以因應照顧服務需求的多元化與專業化。因此，政府有必要結合民間力量，發展相關科技，共同提供照顧服務，以滿足民眾日益增加的照顧需求。由企業立場來看，我國老人人口數在可預見的 50 年內將增加近 400 萬人，加上老年年金制度的成熟，老年經濟自主性提高，顯見照顧服務市場的潛力。從就業市場來看，照顧服務產業是人力密集的內需產業，因訓練容易，可吸收現階段我國產業轉型後所釋出之中高齡者投入。

未來高齡者照顧服務將本於福利及產業並重原則，透過政府補貼弱勢族群的購買力、修訂法規以及資訊提供等措施，保障弱勢民眾基本照顧權利、鼓勵民間投資服務產業，透過政府與民間合作的力量，使得老年人生活能更加舒適、便利、安全，以及更有尊嚴。

依據日本產經省對於高齡社會產業市場的調查與統計，推算 2001 年全球高齡社會產業市場為 10.92 兆美元，推估 2025 年將達 37.38 兆美元，依此推估，台灣高齡社會產業市場亦將逐年增加。

貳、文獻回顧

本章文獻探討先定義遠距醫療相關詞彙之意義、發展過程、再探討國外與國內之相關論文作論述。

一、遠距醫療相關詞彙意義

(一) 遠距醫療(telemedicine)

1. 我國對遠距醫療的定義源起為 91 年 4 月 18 日行政院衛生署邀集法務部及相關部會召開「研商法務部所屬監院所醫療業務會議」中，依行政院衛生署提供資料所示，其將遠距醫療定義為：遠距醫療是藉助無時空限制的通信與資訊科技，來交換相隔兩地之病患的醫療臨床資料及專家意見，以克服空間及時間的障礙。
2. 依據世界衛生組織的定義，遠距醫療即為「使用互動式視訊及資訊通訊技術，進行包括診斷、治療及諮詢等醫療照護行為，以及衛生教育與醫療資訊的傳遞。
3. 於 1993 年由 National Library of Medicine 定義為「藉由電信溝通之健康服務方式，包含主動之詢問服務與診斷服務，而廣義來講遠距醫療的使用還包含教育，管理和研究。
4. 再依據「Telemedicine Technical Assistance Documents-A Guide to getting Started in Telemedicine」定義，遠距醫療即為「使用電子通訊與資訊技術，以提供或支援遠方的醫療照護行為。」而 Telehealth 被定義為：「使用電子通訊與資訊技術，以提供或支援遠方的醫療照護，病人及專業的健康相關教育，公共衛生及健康管理」。
5. 因此，遠距醫療就是藉著資訊及電信技術來交換相隔兩地的病患的醫療臨床資料及專家的意見，以克服空間甚至時間上的障礙。它結合了電腦、通信技術與醫事人員的專業知識，使醫師可以相隔千里進行視訊會議及隔空會診，也可提供醫師及護理人員的教學訓練機會。廣義的定義，遠距醫療是代表遠距的健康照護(telehealthcare)行為，包括臨床上的各種醫療應用以及醫學衛生教育。

(二) 遠距醫療諮詢服務 (**Telehealth Consultation**)：病人的主要照護提供者使用遠距醫療，為病人的病情諮詢遠方端的醫生，病人的照護仍為病人的主要照護提供者之責任，病人在諮詢時不一定出席。例子：一位內科醫生與遠方端之心臟病科醫生討論病人的心臟病特徵。內科醫生自己決定是否遵照心臟病醫生的建議。

(三) 遠距醫療訪視 (**Telehealth Encounter**)：病人出席於遠距醫療行為，包含遠方端之醫生為病人開處方。例子：遠方端之醫生直接診斷病人，依據診查結果開立檢查或處方籤。病人的照護為遠方端醫生之責任。

二、遠距醫療的發展過程

依據 The Evolution of Telemedicine by Mary Moore(1999)，遠距醫療並不是一個新的名詞，早在 1920 幾年，就有類似的服務產生，但是這

個字第一次被使用則是在 1970 年代時才被使用，而其主要的功能為遠距離之醫療服務，不需要醫生與病人面對面就能看病。

而其發展過程如下：

1970 年代前：萌牙期，主要是以聲音和電報為主之科技來做遠距醫療之服務。

1970 年代：多樣化的科技，很多在美國和加拿大政府支持的計劃使用衛星和微波遠距醫療。

1980 年代：遠距醫療之簡單化，指使用簡單與便宜之儀器與設備，如電話和黑白電視，遠距醫療才能更有效的為人所使用。

1990 年代：新的科技和發明和聯邦政府之資金投入，發展了如數位電信溝通、互動式影音和 T1 網路等即時遠距醫療服務方式。

2000 年代後：則希望能簡單化使得每個人都能輕易的使用之，興起的則是(Store-and-forward)就是指先將資料儲存整理好，在以遞送，能將每個人的資料做整理，需要時則能由電信科技遞送，很容易便能取得。

未來，隨著網路的發達，勢必是以網際網路科技為主之遠距醫療興盛的時代，而遠距醫療也勢必會隨著寬頻的發展和視聽影音系統科技的愈發達，而更顯現出其快速方便的重要性，只要坐在家裡就能得到所需的醫療服務與照護是指日可待的。

三、遠距醫療相關研究

(一) 目前在遠距醫療市場發展較先進的國家為美、日兩國，兩國之醫療法對遠距醫療有較為明確規範。茲以美國為例，由於社會價值觀並無奉養父母的觀念，獨居老人較多，加上幅員廣大，因此遠距醫療產業相對發展較快，如下列舉美國兩本論述遠距醫療之專書如下：

1. Technologies, Products & U.S. Markets in Telemedicine, 2003 by MedMarket Diligence

進行最新醫藥品或醫療技術相關的情報分析的 MedMarket Diligence(總公司：美國加州)出版了有關遠距醫療技術、產品、美國市場的調查報告書"Technologies, Products & U.S. Markets in Telemedicine, 2003"。

該報告書中，對於遠距醫療的市場及技術有詳盡的評價，對於該技術或產品也進行預測分析。另外，對於現行以及開發中的產品或電子情報技術、通訊技術的臨床應用的現狀與未來也進行非常詳細的分析。報告書概略如以下所示：遠距醫療的臨床應用、影響遠距醫療的政府限制方針、遠距醫療的標準治療法、產品與科技介紹、市場的評價與預測及 American Educational Telecommunications 為首的 46 家公司的概況。

2. Telemedicine Technical Assistance Documents-A Guide to getting Started in Telemedicine

對於區域性(Community) 醫療而言，隨著視聽影音系統科技與寬頻網路技術之迅速發達，遠距醫療已成為快速、方便、

經濟、有效的重要醫療方法之一。其實際推廣與應用已成為勢在必行的境界。然而，實際要執行建立區域性遠距醫療系統時，往往找不到遵循參考之基本文獻(Basic Document)。實有必要集思廣益建立一個執行上可做為引導用的參考文獻。鑒於此，美國密蘇里大學醫學院(University of Missouri-School of medicine)的 Mr. Joseph Tracy 乃邀請 51 位實際提供過遠距醫療服務的有實際經驗的專家學者，編纂出能協助區域性醫療網路提供者，完成其遠距醫療計劃(Telemedicine Project) 的文獻，命名為「Telemedicine Technical Assistance Documents-A Guide to getting Started in Telemedicine」。本文獻分為 14 章，共 384 頁，對下列 12 種不同領域的遠距醫療技術：

- 心臟科學 (Cardiology)
- 皮膚科學 (Dermatology)
- 居家疾病管理 (Disease Management)
- 偏遠地區健康系統的電子病歷檔案 (Electronic Medical Records for Rural Health System)
- 愛滋病 (HIV/AIDS)
- 居家照護 (Home Care)
- 心理健康 (Mental Health)
- 藥局 (Pharmacy)
- 復健科 (Rehabilitation)
- 學校的遠距醫療服務 (School-based Services)
- 遠距健康照護的科技 (Telehealth Technology)
- 外傷與急救照護 (Trauma and Emergency Care)

提供建議。每一建議都是依據他們為醫療服務不足的社區(Under Served Community)開發遠距醫療時，所得的親身經歷過的經驗而提出。當要開始開發能成功又能持久的遠距醫療網路(Telemedicine Network) 時，使讀者易於瞭解，必須經過的幾個步驟。每章自背景敘述開始，逐步引導，發展出成功的建設案，在現場獲得的教訓也詳述在內。值得一提的是，每章都列出所需儀器設備、其製造商及賣主等參考資料。

(二) 茲說明有關我國遠距醫療之文獻如下述：

1. 我國目前探討遠距醫療之文獻以網路文獻居多，同時係以探討在行政院衛生署協助與補助下，台大醫院與成大醫院、金山鄉衛生所、省立澎湖醫院、金門縣立醫院之連線的遠距醫療居多。
2. 茲舉另一探討 The Application of Multimedia Network in Telemedicine by Prof. Sheng-Mou Hou of National Taiwan University (台灣大學侯勝茂教授) 之研究報告為例：此計畫之目標係使用多媒體及電信科技應用於遠距醫療，該報告係由台灣大學醫學系、台灣大學電機系、台北醫學大學、匹茲堡大學、愛荷華大學合作研究整合多媒體科技、資料庫管理、多點視訊會議系統、有線電視系統、World Wide Web 以創造出一多媒體網路系統以提供病人之電子病歷、遠距醫療諮詢行為 (tele-consultation)、遠距教學、遠距健康照護、及在網站上之

資訊服務等。

參、產業分析

一、美國遠距醫療政府政策及科技發展

美國當初發展居家遠距醫療，原因在降低醫療支出。目前我國醫療支出僅佔 GDP 的 5%，就已風雨飄搖；科技老大美國的醫療支出佔 GDP 的 15%，更是不堪其苦。近十年來美國朝野用盡力氣以新科技來降低醫療支出，扭轉“科技增加醫療支出”的惡性循環。

醫療行為一旦從市場經濟轉換為計劃經濟，主導權就集中在政府手上，在醫療資源供應鏈上的營利者必然會以政治力介入增加供給與需求，例如以稅收補貼醫療費用，這才是黑洞形成的主要原因。居家遠距醫療要想進入市場來降低醫療支出，主要的關鍵同樣是健康保險。沒有健保給付的居家遠距醫療產品，即使品質更好，價格更低，若是沒有保險給付，要和現在享受高額健保給付的醫療產品在同一個市場上競爭，必然會失敗。公營或私營的保險給付者，固然是樂於降低保險支出，可是也不願意為了降低短期支出而降低醫療品質，反而造成更大的支出。為了評估居家遠距醫療科技的品質和成本，保險給付者必須做謹慎而且長期的研究，不敢貿然推動。其次，由於居家遠距離醫療科技是和現有的醫療供應者競爭同一塊預算大餅，牽涉了好幾千億美金的利益，因而有來自各界的力量介入，使得原本單純的科技和經濟問題變得相當複雜，這使得投資者也變得謹慎保守，各大廠商則是積極在台面下佈局，由子公司或策略聯盟來搶地盤，表面上卻不積極表態，都在等聯邦政府政策定案之後再大舉推出商品。

美國的醫療是公營與私營健康保險並行，而聯邦政府的 Medicare 與 Medicaid 是全世界最大的保險給付者，當然要想盡辦法降低支出。美國政府的健保給付制度，現在是全年人頭總額給付(capitation)，即是健保局將一個人全年的平均醫療費用交給醫院，統包所有醫療支出。總額給付最初目的，在迫使醫院以預防醫學手段來照顧病人，藉以降低醫療支出。定期健康檢查、早期診斷、社區護理、居家遠距醫療等技術，就是因應聯邦政府這種健保給付型態而產生的。

然而，並非全美國都採行 capitation 制度。通常在偏遠地區，少有私營醫院，主要醫療資源仍然是公營醫院(州立或榮民醫院)。偏遠醫院由於病人稀少，通常不容易在 capitation 或疾病定額給付(Diagnosis Related Group: DRG) 制度下生存，有許多還是以服務給付(Fee For Service: FFS)制度向政府收取健保給付。矛盾的是，偏遠地區反而是最需要居家遠距醫療的，但其健保制度卻是最不利於居家遠距醫療。這就需要政府變更法令制度，才能夠有效降低成本。

美國政府在推動居家遠距醫療上，常年投入鉅資作研究規劃，但在健保給付上則是由各州政府逐步開放。目前美國聯邦衛生部的保健資源與服務局(HRSA)，設有遠距保健推動辦公室(Office for the Advancement of Telehealth: OAT)。此辦公室主導有跨部會的遠距保健工作小組，成員有聯邦通信委員會、國防部、榮民部、商務部、航太總署、食品藥物管理局，以及農業部與阿帕拉契山區管理局(掌理偏遠地區行政)等部會。

美國遠距醫療技術源自太空總署(NASA)和軍方。後來基於戰爭型態和成本因素，軍方最終決定不正式部署這套系統。不過，民間(加州的 ComputerMotion 公司)，倒是推出了電腦化的心臟手術用的機械手臂—宙斯(Zeus)，遠距離心臟手術已經不是技術問題，而是成本問題了。但同樣的設備和作業搬到病患家中，問題就變得複雜了。病人的教育程度和病情都不盡相同，不能像士兵一樣發給標準裝備。目前美國居家遠距醫療在執行上，通常是以個案為單位，考慮病患本身、家人、保險條件、經濟情況、地理因素等條件，為病患量身配置一套設備與服務。

近年來由於住院費用大漲，許多慢性病患，如心臟病、肺阻塞等，轉向購置必要的設備，在家接受照護。目前美國接受居家照護的病患共有 1,100 萬人，支出於近五年內增加了四倍。若以居家遠距醫療來取代醫院，需要的設備可分為兩類：一是通訊設備，二是醫療設備。

近十年來，拜電子科技之賜，使設備又好又便宜又容易操作，是居家遠距醫療主要的推進力。這些居家醫療設備，都有相當強的通訊和監視功能，可以現場立即提示病患，或透過網路提示遠端醫護人員即時做處理。通訊設備的進步，更是驚人。在美國，當初發展居家遠距醫療的目的之一，是為了服務居住在廣大偏遠地區、缺乏現代醫療及通訊設備的民眾。在美國許多地方，數百里內無大城鎮，用有線通訊極不划算又不切實際，只得用地面無線或衛星通訊。居家遠距醫療固然提供了前所未有的醫療照顧，但是對於當地薄弱的通訊能量，也是極大的負擔，這時候就得仔細考量是否要投資在擴建通訊設備，否則就得降低居家醫療的通訊量。

雖然科技進步使得居家設備取代一部份醫院或診所的設備。然而，居家服務仍無法取代全部醫院診所的服務。急重症病患當然不可能居家療養，某些病情已穩定的長期慢性病患和殘障者，才是適用居家遠距醫療的潛在對象。醫院有許多受過嚴格訓練和考核的醫事人員，形成不可分割的醫療團隊，新式醫療和通訊設備不論有多精巧，終究只是這些專業人員提供服務和降低成本的工具。對於這種新的工具和新的服務，病患和醫師人員都需要時間去適應。不僅技能上要適應，還有心理上更要適應。美國明尼蘇達大學曾進行的一項先導實驗，充份證明了推動居家遠距醫療的適應實在不容易。

要實施居家遠距醫療，政府還要建立一套不同的品質監督系統。美國醫療品質監督水準，遠遠高於其他各國，而那套系統是花了 30 年數百億美金才建立的。對於醫師和、護理師、和其他醫事人員，各州政府有相當嚴格的證照制度；在藥品和器材方面，FDA 把關甚嚴；對於醫療院所，民間的 JCAHO 作的醫院評鑑是有相當的公信力。現在，居家遠距醫療擺明是為了降低成本而產生的，若是品質監督系統把關不嚴，就會讓原有的醫療品質向下沈淪，居家遠距醫療就會成為不肖業者逃避責任、大賺黑錢的捷徑了。從保護病患的觀點來看，若是居家遠距醫療沒有和住院醫療同樣嚴格的監督，同樣也是一種不公平的競爭，受害的仍然是病患。

針對居家遠距醫療，政府和民間各單位都應建立品質監督能量。但是，要監督居家遠距醫療的品質，要比監督醫院更難。JCAHO 是美國最權威的醫院評鑑機關，自 1988 年開始，就對提供居家服務的事業單

位作評鑑。然而，由於 JCAHO 例來是以評鑑大醫院為主，公信力雖不容置疑，但是收費也相當貴，讓許多有意從事居家遠距醫療的中小企業難以負荷。他們只好找另外一個機構 CHAP(Community Health Accreditation Program)，來做評鑑。CHAP 與 JCAHO 完全相反，它專務於小公司的評鑑，1992 年獲得聯邦政府 Medicare 的承認，具有法律上的效力。類似的認證機構還有 ACHC(Accreditation Commission for Home Care)。

美國官方的 FDA 察覺到居家遠距醫療是重要的科技，在 1996 年公佈了一份遠距醫療產品的上市許可審查制度、遠距醫療產品與技術標準、電磁相容性法規上，作了相當多的變更，以因應新科技。這並不是一件容易的工作，因為長久以來，絕大部分精密複雜的醫療設備，都不是給一般人操作的。如何確保臥病在家的病患——其視覺聽覺和行為能力很可能遠遜於正常人，能正確的使用這些設備，就必須應用新的技術標準來詳加評估。這也是傳統大儀器業者，目前尚未大張旗鼓用自己的品牌打入居家市場的原因之一。

居家遠距醫療要跨越的障礙，最困難的應該是保險給付。這似乎有點矛盾，因為居家遠距醫療應該是保險公司用來降低醫療成本的重要手段，保險公司應該會鼓勵醫院儘量採行才是。但醫院如何實施居家醫療，保險公司是很難查証的，只有按照醫院宣稱的，乖乖付錢了事。由於真假難辨，目前許多州政府和私營保險公司，對居家遠距醫療的給付仍有保留，只敢逐步開放，尚未大規模採用。

基於上述的這些誘因與門檻，居家遠距醫療產品的市場顯得非常零碎，沒有壟斷的霸主，各公司的規模、營運模式和產品差異甚大。第一類是提供整合服務與器材的大公司，囊括居家患者須要的一切，如 Apria Healthcare, American Home Patient。第二類正好相反，集中在特定領域，同時提供器材與服務，例如 Lincare Holdings 專注在呼吸治療，Coram Healthcare 專注在注射治療。第三類比第二類的營業範圍更窄，僅專注在器材或服務之一，像 Housecall Medical Resources 與 Star Multi-Care Service。第四類是大藥廠或器材廠，通常是透過中間商將產品買入居家市場，像 Abbott 和 Baxter。第五類則是醫院本身下海，或以策略聯盟方式，經營居家遠距醫療服務或器材。

由美國發展的現況可知，居家遠距醫療是一個新興而前途看好的市場。未來的眾多高齡人口，大概不可能有其他治療方式。然而，眼前要越過的門檻，倒不是產品本身的技術，而是應用上的品質監督、保險給付和使用者教育等。

二、遠距醫療與照護儀器產業發展趨勢及市場需求分析

2003 年，全球遠距監測產品與服務的市場值已超過 6 千萬美元，推估至 2009 年將達 3.45 億美元。目前全球遠距生理監測市場以美國為主，以 2003 年為例，美國即佔了 85% 以上的全球市場，這與美國保險給付涵蓋遠距生理監測服務息息相關。但隨著歐洲各國的遠距監測計畫試行成果的正面效益陸續展現，未來歐洲市場將是遠距監測市場中成長最快速的部分，推估至 2009 年歐洲市場的年複合成長率將超過 50%。

促使遠距監測器材大幅成長的原因在於，目前居家醫療的趨勢主要以「預防」來降低龐大的醫療支出。過去數年來，美國為了降低國民整

體醫療支出的持續性成長，因此藉由制度的改革，如實施醫療保險前瞻付費制度(Prospective payment system)、發展急症過後非傳統的照護替代方式(Post-acute care alternative)，與積極實行照護管理計畫等方式，來縮短病人住院時間，加上醫療技術的進步，如緊急狀況之早期診斷與治療技術的改善，以及低侵入式的手術治療方式的發展影響，更加速病人回歸正常家居生活的實現。這些改變，使得居家照護變成病人出院後，更具經濟效率與效用的好方式，同時受到電子資通訊產業蓬勃發展，以及網路基礎建設布署完成的影響，也促使居家遠距健康計畫將更為完善，並逐漸成為醫師與病人之間，一種值得信任的溝通方式。

嬰兒潮與老年人口的增加，也帶來龐大的慢性病患人口，經調查，這些退休族群較喜歡獨立的生活方式，且許多人對於自我健康管理與健康資訊的取得，皆保持濃厚的興趣，而這些因素也強化了居家醫療器材與治療的需求量。以供應端來看，遠距病人監測系統的發展動力，也來自於對於日益增加的醫療費用支出的控制，如私人保險公司，希望藉由技術支援，發展精密系統以使病人在家能夠進行良好的健康管理，並對病人進行突發狀況的即時處理，而能達到節省醫療支出的目的。

美國的醫療保險前瞻付費制度中，對於醫療補助的限額規定，是遠距健康計畫的主要促動因子，根據美國統計調查處的統計資料顯示，約 84.8% 的人擁有私人或公立保險的保護。自 1999 年實施前瞻付費制度後，安養醫療機構已積極引入遠距健康照護計畫，以提供更有效用與有效率的照護服務，有些私人保險公司也在美國 25 個州內，提供遠距健康的補助。這些因素對於製造商的投資報酬具有正面的影響效果，更促使居家照護機構更有興趣欲推行採用遠距監測計畫。

居家照護機構目前是遠距病人監測系統最大的購買客戶，主要原因是這些照護機構無論是在需要照護的服務量或是照護規模皆相當大，當中已有些機構已對於這些技術與工作人員進行相當大的投資，但對於某些小型的私人組織來說，受限於經費的可容許投入額影響，因此對於新技術加入所需帶來的額外投資顯得相當敏感而排斥。因此未來在遠距居家照護系統的推行上，這些提供居家照護機構之遠距病人照護計畫的公司，需要針對小型與中型規模的消費者發展新的營運模式，並提供較具彈性的財務選擇方式，形成行銷策略上的重要考量因素。

美國於 1999 年實行居家照護機構間的評比，稱之為居家照護評鑑(Home Health Compare)，可供消費者作為選擇居家照護機構的參考，也是鼓勵居家照護機構改善照護狀況的動力，而此評比制度，也是遠距病人監測計畫快速擴展的關鍵成功因素。

經上述分析，遠端病人監測的市場在未來數年內達相當幅度成長是可預見的。但對於這個處於發展初期階段的產業來說，仍有許多挑戰有待克服，其中最重要的是：如何從一個被認為是缺乏關鍵性商品需求量、沒有高成本效益證據的市場中反轉印象來獲取資金，是相當重要的事，因為當缺乏資金挹注時，將會對投入創新、照護及發展遠端醫療計畫的製造者造成衝擊。

一般而言，醫療儀器市場的平均年成長率約為 9%，根據 Frost & Sullivan 的研究顯示，2002 年至 2005 年呼吸治療器市場成長率將達 8%，而高齡化社會的來臨，龐大老年人口將帶動對於電動輪椅與代步

車等行動輔具的發展需求。

居家醫療儀器市場銷售值將自 2003 年的 180 億美元，增加至 2008 年的 210 億美元，平均年成長率約為 3%。其中前四大主要市場分別為呼吸治療服務(Respiratory services)、糖尿病器具(Diabetic supplies)、行動輔具產品與居家輸注(Home fusion)，總銷售額將達 133 億美元，且將持續成長。

居家醫療儀器產業目前正屬於產業生命週期之成熟期的早期階段。一般而言，處於此階段的產業大多將朝向企業聯盟或合併之模式發展，而當邁入產業發展末期後，將形成只剩下 3-4 家主力產品的製造廠商，生產能滿足特定部分消費者需求產品的少數廠商，仍可維持獲利狀態。2003 年居家醫療儀器的前 4 大廠商已佔有整體市場 14.6% 的佔有率，其中 Apria 公司佔 6.3%，Lincare 公司佔 4.8%，American HomePatient 公司佔 1.8%，而 Liberty Medical 公司則佔 1.7%。雖然 2008 年時，這些公司尚無法掌控超過 50% 的居家醫療儀器的市場，但是企業購併仍將是未來可期的發展趨勢。

目前投入居家醫療儀器的製造廠商相當多，許多產品製造進入門檻較低的單一產品，往往呈現有多家廠商同時投入生產的狀況。這對較為成熟的產業來說，雖然是相當普遍的狀況，但是當廠商無法在相同產品上對商品特性做出區隔，往往只會淪為削價競爭的情況，對廠商們皆屬不利，而且往往會形成主力大廠併購小廠的狀況。

因此廠商若要能持續獲利，其在產品的發展上，需要先找出公司的優勢以及目標消費者，針對服務對象來提供合適而整體的解決方法，而非成為以降低價格為經營策略的供應商。未來在產品或服務的發展利基可能是在較新或是大規模市場通路上，但是利基需建立在具有專一性的產品或市場上，這些將可經由市場研究或是腦力激盪，而找出最適合各家公司發展的利基商品。居家醫療儀器製造廠商具有協助居家照護服務提供者，能夠更有效率的降低照護成本的使命，但是這並非單單僅以降低產品價格，而是需要以發展創新科技的方式來達成。未來 5 年對於居家醫療儀器產業來說，是產業發展的大好機會，也是供應商面對公司轉型為前幾大公司的爭霸戰。若廠商可以針對市場動態，找出有效率的處理方式，並提供創新或較佳的解決方案，便可以抓住這一波的產業機會。

2004 年，美國生理監測器材市場估約為 12 億美元，相關產品包含模組化監測器(modular monitors)、可攜式監測器(portable configured monitors)與具遠距監測功能的監測系統(telemetry systems)，已成為美國提供健康照護服務的重要產品。隨著醫院病人人數增加以及相關技術的成熟與整合，加上受到醫療健康資訊標準制訂完全，將有利於健康資訊的交換與使用，因此未來 10 年內，市場有呈現蓬勃發展的機會。預估 2010 年美國生理資訊監測儀器市場將成長至 25 億美元，2002 年至 2007 年之間，年複合成長率將達 7.3%，而 2007 年至 2012 年之間，年複合成長率將高達 9.1%。

此外，因為限制醫療保健成本的趨勢持續發燒，健康保險的新趨勢以協助氣喘、慢性阻塞性肺病 (COPD)、糖尿病、充血性心臟疾病 (Congestive Heart Failure, CHF) 等高成本慢性疾病的管理模式。於是支付

者及供應商開始提供各種不同遠距技術，進行居家疾病管理(Disease Management, DM)及監測計畫。正如患者仍需要持續的居家拜訪或是護理呼叫中心的服務，這些疾病管理計畫正處於爆發性的成長時期，在一些案例中，新技術透過植入患者體內的自動居家監護裝置，從遠距端的病患攫取與傳送許多臨床生理參數，並由在醫院端的醫護人員進行資訊的檢視與監測，除此之外，許多製造商開始將無線技術整合到居家監視裝置，進一步促進患者的便利，及配合日常食物療法的自我管理。

大部分疾病管理監測工具，通常是自有品牌（Private Label）廠商所發展出來，配合整個疾病管理計畫提供給保險業者及雇主。如：Alere Medical 與 HomMedLLC 是這個領域著名的廠商，但卻有不同的產品發展方向。Alere Medical 的 DayLink 產品，以在充血性心臟病的管理為例，僅透過體重的測量，配合醫生所預設的問題，將回答結果以一般電話將資料傳出，再由 Alere 的護理人員做相關日常資料的檢視。而 HomMed 的 Sentry 產品，則是內建體重、血壓、血氧濃度、心率以及溫度等生理參數量測，另外尚可添購血糖儀進行糖尿病的檢測、數位相機用來評估創傷治療，以及肺活量計測量肺功能的狀態等，在將資料透過數位無線傳輸，達到雙向溝通的效果。

而在植入式監測器材方面，如植入式心臟電擊器（ Implantable Cardioverter Defibrillators, ICDs）與心率調整器的發展，以 Medtronic 的 CareLink Network 為例，是第一個提供植入式心臟電擊器居家監測系統，病患可透過一般有線電話，就可將 ICD 完整的資料與 10 秒鐘的心電圖傳給醫生或醫院，在最快的時間內進行相關資料判讀。另外像是 Biotronik 亦提供其植入式心率調整器與心臟電擊器居家監測的功能，透過患者體外有一個類似行動電話的裝置，以無線的方式，將最新最即時的資料傳到 Biotronik 的服務中心，達到生理監測的目的。

另外，在居家監測器材的無線通訊技術發展上，目前以行動通訊（MobileCellular）與無線傳呼網路（Pager Networks）為主，但由於無線通訊技術不斷進步，無線個人區域網路（WPANs）、無線區域網路（WLANs）與無線廣域網路（WWANs）等技術不斷發展，其中又以藍芽（Bluetooth）技術較 Wi-Fi 技術擁有較佳的居家監測應用優勢。以藍芽技術電力消耗較低、成本低特性，非常適合應用在小型產品上，也使其成為居家監測器材應用技術的新主流，像是 Polymap Wireless 公司所開發出的 Polytel 系統，能夠將醫療器材資料傳送至網路上，且由於成本低，也較易整合到像是體重計、血壓計等監測器材上。另外像是 GMP Companies 的無線心電圖系統、Nonin Medical 即將上市的腕式無線血氧濃度計等無線監測產品，也都紛紛採用藍芽的無線通訊技術。

在 2003 年醫療保險之處方藥、改進及現代化法案（ Medicare Prescription Drug, Improvement, and Modernization Act of 2003）所通過一項試驗計畫，讓負責疾病管理的公司，得以使用居家監護系統協助充血性心臟病、糖尿病、氣喘與慢性阻塞性肺病等患者。但雖然如此，居家監護產品仍需向私人保險公司、自籌保險的雇主或是政府保險計畫等證明其成本效益（cost-effectiveness），不僅是增進患者的利益，同時更能提高醫療院所的經營效率，達到降低整體醫療支出費用，若相關產品和服務能通過相關驗證，在各國紛紛控制和降低醫療費用支出的潮

流下，未來居家監護產品將有驚人的成長潛力。

遠距健康照護(Telehealthcare)被認為是改變健康照護方式的新興產業之一，在嬰兒潮世代陸續步入高齡時期，以及國民平均壽命延長的加成作用影響之下，促使因罹患慢性疾病而需要醫療照護的老年人口數量持續增加，隨著老年族群成長速度加快，居家健康服務的利用率也隨之升高，預測對於健康照護的實施與慢性疾病的管理方式，也面臨了創新與改變。

遠距病人監測(Remote patient monitoring, RPM)即是遠距醫療的範疇之一，主要使用於提供慢性病患的居家健康照護服務，藉由此技術的使用，促使病人在自我健康的管理上，轉換成一個較為主動且重要的角色。遠距健康監測作為居家病患與照護提供者間，病人相關生理資訊持續收集與傳送的良好操作界面。根據 Frost & Sullivan 的研究指出，2003 年美國遠距病人監測器材市場約為 54.5 百萬美元，由於此市場目前仍處於產業的初期發展階段，受到數種因素影響，未來 5-7 年內將有呈現蓬勃發展的可能，預期 2010 年遠距病人監測器材的複合成長率將達 25%，其整體營收將達 2.6 億美元。

雖然高齡化社會來臨，將帶來許多問題，但另一方面說來，也帶來許多新機會（參考表三-1）。著眼點在於運用新的科技，促使高齡化問題獲得新的解決契機。觀察高齡化社會的相關需求，發現高齡人口增加對於照護產品的需求大增，對於休閒服務、運動等活動的需求也增加，同時對於經濟規模的影響，也有增加的趨勢。因此高齡化社會雖然會帶來一些危機，但相對也有許多的契機。

高齡化社會的發展	危 機	契 機
高齡人口增加	老人年金總量增加；個人資本減少。	休閒產品與服務的需求增加；對於更小、更舒適的家庭需求增加。
不同世代的老年人	低經濟成長、增加依賴度；供需間的差異。	新穎與變化需求的新產品與服務；經濟成長仍有空間。
老年人過份武斷	高齡者形成掌握主權的族群；抵抗年齡歧視的需求；世代衝突。	對於休閒與運動的需求；對於訓練課程的需求。
增加可花費的所得	更深的世代差異。	增加支出；增加對於舒適與生活品質的要求；存款的轉移，如投資；經濟成長。
高齡者改善健康	健康照護產品的需求改變；	降低國家的健康壓力；健康照護產品需求增加。
健康衰退	增加國家的健康照護壓力；對於健康照護產品需求改變。	健康照護產品需求大幅增加；改變健康照護產品的需求。
生理能力衰退	生理障礙增加；需協助與適應的衰退類別增加；降低獨	增加輔具需求；增加無障礙產品及服務的需求，注重舒適性

	立性，增加支援的需求。	及使用友善的目的；增加對於照護與服務的需求。
科技進展	新穎性的障礙；科技對於有錢人與否的分野。	對於負面影響的新解決方案；新產品服務等需求的全新滿足。
其他社會發展	社會剝奪；較少的志工，需要更多的正規健康照護；不安全感及不滿；更多流動性；移民老年人增加。	增加健康照護服務的需求；增加對於安全性的需求；對於行動相關的產品及服務的需求。

表三-1：高齡化社會帶來的危機與契機

三、衍生議題及發展困境

(一) 醫療照護

依據行政院主計處過去 5 年對老人生活狀況調查資料顯示，醫療方面的照護需要是目前臺灣地區老人最感迫切的需求，尤其是 75 歲以上的高齡老人，罹患心臟病、腦血管病變、糖尿病等需要長期療養照護的疾病，大約是一般人口的 1.5 倍以上，老人每人每年醫療費用更高達非老人之 2.5 倍以上。因此，在人口老化趨勢下，加強老人病學研究、預防保健以及加速二代健保之規劃與實施，成為當務之急。

1. 本土性老人病學相關研究仍欠缺台灣晚近才擠身「高齡化社會」，有關老人之醫療照顧相關資料仍甚欠缺。為因應未來老年人口成長，罹患老年慢性與殘障性疾病的老年人口增加，應廣泛蒐集本土性老人醫療資料，致力於與老人相關醫療照顧問題之研究與強化現有醫療照顧體系。相關研究與因應措施應涵蓋：
 - (1) 老人病患疾病類型、醫療費用、所需服務型態等需求面之了解；
 - (2) 老年慢性病患逐漸增加對醫療供給面之可能影響與因應措施。
2. 全民健保將面臨如何因應醫療支出大幅成長之難題全民健保開辦以來已多次面臨收入漸無法支應支出之困境，保費調整亦曾引發民眾強烈反彈。民國 85 年至 89 年間，實際保費收入成長率平均為 3.9%，而實際醫療費用平均成長率為 8.7%。隨著高齡人口持續增加，醫療資源需求愈高，89 年老人醫療支出已占全部個人醫療支出之三成以上，未來在人口老化的情況下，醫療支出將迅速增加。因此，二代健保勢須就人口老化所帶來之醫療支出成長審慎規劃，並加速規劃方案之推動，以求全民健保之永續經營。
3. 長期照護制度有待積極規劃與建立由於人口結構高齡化、平均壽命延長，以及疾病型態轉型，失能者人數大幅增加，其照顧需求亦相對增高。同時，在經社環境變遷下，家庭結構核心化、婦女就業人口增加，家庭所能負擔的照顧功能日漸式微，然而現行的長期照護體系又未臻健全，不足以因應日益增加的照護

需求。

過去傳統照顧服務一直是透過政府部門以及民間的志願團體辦理，但因資源有限，服務對象僅限於弱勢人口，面對經社環境的急遽變遷，政府所能提供的經費或專業人力，已不足以因應照顧服務需求的多元化與專業化，因此，建立我國照顧服務體系，結合民間力量共同提供照顧服務，以滿足民眾日益增加的照顧需求，已成為必然的趨勢。

有鑑於此，行政院於 91 年 1 月通過「照顧服務福利及產業發展方案」，並以 91 至 93 年為該方案之建立期，94 至 96 年為發展期。該方案推動以來，仍有下述問題有待進一步之強化或研議：

- (1) 長期照護業務分散於不同行政與服務體系，且福利服務的獲得有不同的法源依據，亟需跨部會整合，方能有效發展。
 - (2) 目前居家照護、復健、諮詢或追蹤等社區式服務資源之分布，仍屬不足，導致住院時間延長、增加全民健康保險醫療費用，故需發展急性醫療與長期照護之銜接機制與服務。
 - (3) 目前機構式照護的發展，遠較社區照護快速，此與配套措施缺乏有關，例如法制、行政支持及居家無障礙環境的配合不良等，使我國有走向「重機構、輕社區」發展之虞；加上長久以來，福利措施均以社會救助為主，「使用者付費原則」無法建立，可永續經營的服務體系難以建置。
 - (4) 由於長期照護乃一新興勞力密集的服務，各類人力嚴重不足，跨專業合作模式亦仍模糊未定，各級政府社政與衛政管理人力同樣欠缺，長期照護就業環境亦不穩定，也影響人力投入意願。
 - (5) 外籍看護工引用浮濫，有礙國內長期照護體系之建立。
 - (6) 社區意識及民眾長期照護知能不足。
 - (7) 目前家事、交通服務、送餐、休閒等項目各界已有開放商業登記之共識，市場上並已存在諸多合法公司經營，惟在涉及身體照顧之服務項目，如洗澡、餵食等，各界對於小型規模且獨立經營居家服務的事業團體是否開放民間參與則仍有爭議。
 - (8) 原住民 65 歲以上有長期照護需求之老人近 3 千人，未滿 15 歲需長期照護之幼年人口有 5 百多人，偏遠地區照顧不易，如何成就原住民在地就業之機會，並輔導建立原住民地區自助人助式之長期照護體系尚待加強。
4. 照護長相關產業亟待建立目前我國是以政府的老人福利政策來滿足需求，隨著高齡人口增加，產業扮演的角色也愈趨重要，相關產業能夠提供的就業機會和商機不容小覷，根據工研院估計 4 年後國內照護需求市場產值將高達 458 億元，照護產業需求人力更達 25 萬人以上。
 5. 為健全與強化醫療照護制度，行政部門已持續推動各種與老人有關之醫療保健措施：

- (1) 全面推動社區健康營造，加強中老年人健康促進衛生署擬在全國 369 個鄉鎮，各設置至少一處社區健康營造中心，並運用保健志工，宣導並加強衛生教育，提升民眾對中老年慢性病危險因子之認知。另為充實偏遠地區及原住民醫療資源，原民會補助偏遠地區原住民就醫交通費以及結核病防治補助，並補助原住民參加全民健康保險。
- (2) 加強成人及中老年慢性病個案發現、轉介就醫及追蹤管理衛生署於醫療資源不足地區，補助地方衛生機關辦理血糖、血壓、血膽固醇三合一社區到點篩檢服務；結合成人預防保健服務、癌症篩檢等健康篩檢項目，試辦複合式篩檢計畫；配合健保局成人及老人健檢資料之電子化及釋出作業，研擬成人預防保健服務改進計畫，加強檢查異常個案之追蹤及管理。
- (3) 積極改進老人醫療相關健保措施為支援社政體系照護機構及護理之家診療服務，健保局已同意特約醫院所得報備支援經許可設立之公私立老人安養、養護機構、身心障礙福利機構及護理之家，為保險對象提供一般診療服務，並自 89 年起將長期照護中心之醫療護理照護部分納入健保給付。
- (4) 持續二代健保規劃為擘劃長程之改革，以塑建公平、效率、品質之全民健保永續體制，行政院「二代健保規劃小組」於 90 年 7 月 1 日成立。二代健保之規劃係秉持「財務權責相符」、「提昇醫療品質」、「擴大社會參與」三大政策目標，著手研擬「設計社會參與全民健保政策之機制」、「建立醫界責信並提升醫療服務品質」、「規劃權責相符之保險財務改革制度」、「研議永續經營之全民健保治理體制」四項執行策略，並進行以下重點規劃與研議工作：全民健保中
 - 一 研議全民健保財源籌措制度之保費改革方案：改以家戶所得為計費基準，並擬議取消現行保險對象 6 類 14 目之分類，規劃階段式進行之費基改革。
 - 一 建構權責相符之健保組織體制變革方案以提升運作效能：提出全民健保現有組織體制改革規劃以及行政法人性質之全民健保基金會等建議方案。
 - 一 擴大一般民眾與法人團體對於健保政策之參與：策劃辦理「公民會議」、「審慎思辯民調」、「法人論壇」、「公民論壇」等公民參與模式之先驅計畫，研擬全民健保面臨重大議題時，相關機關應採取之公民參與程序。
 - 一 建立健保醫療資源配置決策機制：研議設立健保資源配置小組，考量健保營運計畫、財務收支、民眾權益及專業團體的意見，提出最適的醫療給付項目增刪建議給決策機關，並作為民間、專業團體與政府間之溝通平台。
 - 一 強化全民健保醫療品質盡責機制：研擬現行總額支付制度下如何提升醫療品質，並蒐集醫療服務資訊，建立醫療品質資訊回饋機制，以提升整體醫療品質。

(二) 長期照護

1. 規劃長期照護制度，整合現行各項方案政府從 1998 年來陸續動之相關計畫，包括：衛生署之「醫療網第四期計畫—新世紀健康照護計畫」(90-93 年)；衛生署及內政部之「建構台灣長期照護體系三年先導計畫」(90-92 年)；內政部之「加強老人安養服務方案」(91-93 年)；經建會及內政部之「照顧服務福利及產業發展方案」(91-93 年)；衛生署及內政部之「挑戰 2008：國家發展重點計畫」—產業高質化及社區化長期照護網絡計畫(92-97 年)；研擬中之「醫療保健及照顧服務業發展綱領及行動方案」等。政府雖投入龐大資源，惟各項計畫目標及內容分立發展，對此，行政院已決議籌組「長期照護制度規劃小組」，期能於未來 2、3 年間規劃出一完整之長期照護制度藍圖。
2. 加強急性醫療與長期照護之銜接機制衛生署於民國 83 年即積極推動「出院準備服務」計畫，期使患者在急性治療到適宜階段後，能順利出院或轉介，以獲得完整、持續性的醫療照護。另為解決病患出院後面臨健康照護問題時所需的諮詢及照顧，陸續於 25 縣市設置「長期照護管理示範中心」，並依據各縣市發展程度，定期提供輔導及訪查計畫。
3. 發展多元化照護服務資源為引導長期照護資源多元發展，並加強居家及社區式服務型態，「照顧服務福利及產業發展方案」以居家服務為發展重點，並於 91 年實施「非中低收入失能老人及身心障礙者補助使用居家服務試辦計畫」，藉由居家服務之實物給付方式，誘發民眾使用居家服務；並提供社區服務交通費補助；扶植老人住宅業之發展，增加老人退休後居住的另一種選擇。
4. 有效運用國內照顧服務人力近 3 年來，內政部、農委會、勞委會共培育照顧服務人力近萬人；另為提高照顧服務人力社會地位，勞委會公告照顧服務員職類丙級技術士技能檢定規範，預計 93 年第 3 梯次辦理技能檢定，將可提高服務品質，並減低人力流失。
5. 鼓勵小規模事業團體以勞動合作社形式參與居家服務經營內政部及地方政府為使小規模事業團體參與照顧服務工作，鼓勵社區內具照顧服務能力之勞動者集體向外承攬業務，輔導成立「台北市暹宸照護服務勞動合作社」、「花蓮縣原住民第一照護服務勞動合作社」、「台灣區居家服務勞動合作社」，有效創造社員從事照顧服務勞務工作機會，增進社區民眾接受照顧服務的便利性。
6. 開發照護服務相關產業經建會 93 年 3 月 31 日提報院會核定通過「服務業發展綱領及行動方案」，此行動方案選定的 12 項重點服務業之一即為「醫療保健及照顧服務業」，將以服務為核心，IT 平台為主軸，串連包括輔具產業、醫療產業、遠距照護、遠距醫療、居家照護與照護服務等相關產業。

(三) 相關政府政策與法令

1. 我國遠距醫療法規之定義：

91 年 4 月 18 日行政院衛生署邀集法務部及相關部會召開

「研商法務部所屬監院所醫療業務會議」中，依行政院衛生署提供資料所示，其將遠距醫療定義為：遠距醫療（Telemedicine）是藉助無時空限制的通信與資訊科技，來交換相隔兩地之病患的醫療臨床資料及專家意見，以克服空間及時間的障礙。」次查行政院衛生署 91 年 1 月公告之「山地離島遠距醫療業務補助原則」第參點規定：「遠距醫療資源整合計畫書之計畫內容，需符合連線該區民眾健康需求，包括急診會診、一般住院會診、門診會診、特殊科會診、轉診計畫、醫療資訊網路系統建置、病患會診流程、會診個案管理及醫療品質提升等項目…」，就該補助原則實際內容分析之，可獲知該署目前實務運作上似將遠距醫療定位為「會診」層次，即醫、病兩端均需有醫師在場，明顯與由醫師單方面進行遠距治療不同。

2. 遠距醫療之法源依據：

依據中華民國 91 年 1 月 16 日修正公布之「醫師法」第十一條：「醫師非親自診察，不得施行治療、開給方劑或交付診斷書。但於山地、離島、偏僻地區或有特殊、急迫情形，為應醫療需要，得由直轄市、縣（市）主管機關指定之醫師，以通訊方式詢問病情，為之診察，開給方劑，並囑由衛生醫療機關護理人員、助產人員執行治療。前項但書所定之通訊診察、治療，其醫療項目、醫師之指定及通訊方式等，由中央主管關定之。」

據行政院衛生署醫政處表示，目前並未針對醫師法第十一條第二項規定訂定相關之法規，該處僅訂有前揭「山地離島遠距醫療業務補助原則」，而所稱山地離島依據「加強山地離島及原住民醫療服務計畫」係將全國山地離島地區分成六區十五個次區，若與法務部所屬矯正機關所在地點加以媒合，僅福建金門監獄、台灣澎湖監獄、台灣綠島監獄（規劃裁撤中）、台灣綠島技能訓練所（預計 92 年 1 月 1 日裁撤）符合前揭規定。此外，此處並未針對醫師法第十一條第一項所謂「特殊、急迫情形」加以解釋，即本部所屬矯正機關是否得以適用該法所定「特殊或急迫之狀況」仍未臻明確。故在目前我國醫療法令規定體制未明確規範下，各矯正機關似仍不宜貿然實施遠距醫療。

遠距醫療雖於國外行之有年，但國內尚屬試辦階段，以目前行政院衛生署補助之遠距醫療計畫執行現況觀之，均側重於兩端醫師之會診、衛教之宣導及建立後送體系，與國外所執行之遠端診療尚有一段落差，故在未充實現有監所醫療人力、設備，且法令規範未臻明確之前，現階段仍暫不宜實施遠距醫療。

為因應國內產業經濟結構性改變，在 93 年「政府科技發展策略規劃報告」中，衛生署、內政部及勞委會等相關部會對於醫療保健及照顧服務業，預期推動的行動方案有下列幾項計畫：

3. 醫療保健領域部份，以醫療資訊科技化為優先發展產業項目，整體發展目標為加強預防保健與健康促進，發展觀光醫療服務，提升醫療品質，保障病人安全，發展醫療資訊化與落實急性醫療與後續醫療之銜接機制。
4. 由於疾病的改變與慢性病的增加，衛生署國民健康局擇定糖尿

病、腦血管及新血管疾病、支氣管炎、支氣管炎、肺氣腫、氣喘及腎臟疾病之預防及更年期婦女保健等七項工作，優先推動「整合性預防保健服務」計畫，「糖尿病保健推廣機構評級」計畫，「糖尿病共同照護」計畫與「支氣管炎、肺氣腫及氣喘病健康諮詢推廣服務」等計畫，有效提昇慢性病的預防保健與健康照護品質。

5. 在醫療院所資訊化部份，362(62.1%)家醫院設有資訊部門，使用醫療資訊標準應用 HL7 者，目前只有 10 家醫院表示已完成階段性建置並上線使用。在診所部份，已資訊化的診所約 74.3%。
6. 衛生署新規劃 94 年度~97 年度執行「國民健康照護資訊網」計畫，期建立「國家健康資訊基礎架構」，目標病歷全面電子化，全院無紙化與跨院流通化，預期帶動國內醫療資訊產業商機可達 383 億。
7. 照顧服務業部份，90 年度以來有衛生署之「醫療網第四期計畫-新世紀健康照護計畫」(90-93 年)、衛生署及內政部「建構長期照護體系先導計畫」(89-92 年)、內政部「加強老人安養服務方案」(91-93 年)、經建會及內政部「照顧服務福利及產業發展方案」(91-96 年)、內政部及衛生署「挑戰 2008 國家發展重點計畫-照顧服務社區化、社區化長期照護網絡計畫」(91-97 年)等。但因為事權分散，各計畫目標及內容分立發展，短期計畫層出不窮，民間業者無所適從，阻礙長期照護體系建構。
8. 照顧服務業長期發展方向，將以建構社區長期照護體系為重心，制定全國照顧服務標準規格，推動服務品質之監督與考核，強化社區長期照護服務之能力，提昇民眾購買服務的意願與經濟能力。預估五年內受惠人口將涵蓋台灣 1/5 人口，照顧失能約 10 萬人。並獎助照顧人力培訓與留任措施，預計制度萌芽之 3 年內約可增加 2 萬人次的就業機會，6 年內創造 5 萬人次的就業機會。
9. 衛生署新規劃 94 年度~99 年度「e-Taiwan II 醫療與照護計畫」，期結合醫療專業與科技，提供民眾高品質之健康照護服務，提升照護效率，降低醫療照護成本，目標發展以下三項創新科技化照護服務：
 - (1) 社區照護網絡服務-以社區為範圍，居家為中心周圍照護資源，提供科技化服務。
 - (2) 醫療體系社區照護服務-整合社區周圍上下游醫療單位照護資源，提供以病人為中心的科技化服務。
 - (3) 機構式照護服務(以護理之家為例)連結機構周圍醫療資源，提供遠距照護服務。

四、我國醫療器材產業的發展

醫療器材代工產業的利潤相當高，加上美國大廠多專注於技術掌握、行銷以及財務管理的掌控，因此未來全球醫材產業代工量對於台灣電子廠商而言仍具相當大的吸引力。台灣擁有電子產業的發展基礎，在電子類醫療器材的 ODM 代工上具有優勢，如電路版的設計、IC 晶片的設計能力，加上安規、認證與品管等人才皆有，因此未來若能夠運用

產業垂直整合模式，將上游提供電子零組件廠商予以整合，再將國內各種產品予以組合，相信將可以增進產業規模，提升整體競爭力，而非以目前各廠商採取單打獨鬥方式來拓展市場般的辛苦。

此外，台灣廠商發展自有品牌常面臨「行銷困難」的難題，因此建議台灣廠商可以技術為基礎，運用優越的研發能力，從委外產品的代工製造開始，累積自身的技術與製造能力，這對公司長期發展相當有助益。國內許多較大的醫療器材廠商皆以 ODM 業務著手，累積實力，雖然自有品牌在市場的拓展上並不容易，但也需藉著自有品牌獲取更大的獲利，也才能夠為台灣醫療器材產業帶來新的升級機會，才可以提升台灣產業的國際競爭力。

肆、遠距醫療產業之核心科技

伴隨著強烈的遠距醫療與遠距照護市場需求，無庸至疑的此一產業必為明日之醫療產業主流，亦可大幅扮演居家照護的功能等。為進一步了解遠距醫療與遠距照護市場之商業模式前，藉由本章節對此一新興產業之相關核心科技與應用技術做一系列的陳述，以利了解。

一、遠距醫療相關科技之演進

追溯至 1970 年代，遠距醫療的觀念既以浮現，當時美國的太空人身上就貼了心電圖電極等裝置，並將太空人的生理狀況即時傳回地球，而成就了航太總署和國防部為遠距醫療科技的先驅。繼而於越戰時，後方之美軍醫官更利用無線電指導前線士兵來進行手術治療。於波斯灣戰爭之後，美軍醫療系統就徹底電子化。美軍於 1993 年在喬治亞州的哥騰堡陸軍基地，展示了遠距醫療應用在戰傷急救的成果：每個士兵手腕上配掛著人員狀態監視器，此一裝置為輕巧的腕上型電腦，內有全球定位系統 GPS、敵我識別器、士兵個人病歷、和生命訊號的感測器，可量測血壓、脈搏、心率和血氧飽和度。指揮官與美軍醫官可在電腦螢幕上，清楚地看到士兵的位置和傷重程度，而決定如何因應與急救。當邁入 20 世紀後，美國軍方為了能提供更多的即時醫療服務，而不斷的進行研發，而發展出許多遠距醫療監控設備與遠端遙控的手術器械等。後來基於戰爭型態的演化和成本考量，而無法進行佈建。

隨著技術移轉至美國民間企業，更強化了商品化的研發及降低生命成本。除了上述之課題待努力外，於現實情況下，將這些設備和作業模式移轉至病患家中時，問題就變得複雜多了。由於病人的教育程度和病情都不盡相同，無法像軍人一樣採標準裝備，使落實遠距醫療更添難度。

除考量居家遠距醫療執行面之問題外，亦需考慮病患本身、家人、保險條件、經濟情況、地理因素等條件，進而為病患量身配置一套合宜之設備與服務。綜觀過去許多病患必須住院的主要原因，就是因為醫院提供的設備與服務，是其他場所無法提供。近年來由於住院費用高漲，許多慢性病患，如心臟病、肺阻塞等，無法負擔高額之住院費用，而嚐試轉向購置必要的設備，在家接受照護。以美國為例，目前美國接受居家照護的病患已有 1,100 萬人，支出於近五年內更增加了四倍。若以居家遠距醫療來取代醫院，需要的設備可分為兩大類：一是通訊設備，二是醫療設備。

近十年來，拜電子科技之賜，使各式相關設備即便宜又易操作，而為推動遠距居家醫療之主要助力。在醫療設備方面，以心電圖機為例，十年前醫院用的心電圖機，大若桌上電腦，價格大約是一台中型轎車；現在居家用的心電圖機，即小且價位低至萬元台幣以下，亦可在網路上容易購得現貨，另更具有網路和 24 小時記錄功能，使醫療追蹤與監控更易執行。過去血液生化檢驗要用大若印表機的離心機和光譜儀，由通過國家考試的醫檢師，仔細調配種試劑才能完成。現在，病患可以自己刺針採一滴血，擠入一個微機電技術製成、大若十元硬幣的檢測匣，再放入大若計算器的掌上檢驗儀(例如 i-STAT 的產品)，即可自動驗出近 30 種血液成份。如此輕巧方便的檢驗儀，售價不到 10 萬元台幣。新上市的非侵入式血糖計，像手錶一樣可以帶著睡覺，不到兩萬元台幣。這

些設備，都有相當強的通訊和監視功能，可以現場立即提示病患，或透過網路提示遠端醫護人員即時做處理。

通訊設備的進步，更是驚人。在美國，當初發展居家遠距醫療的目的之一，是為了服務居住在廣大偏遠地區、缺乏現代醫療及通訊設備的民眾。在美國許多地方，數百里內無大城鎮，用有線通訊極不划算又不切實際，只得用地面無線或衛星通訊。居家遠距醫療固然提供了前所未有的醫療照顧，但是對於當地薄弱的通訊能量，也是極大的負擔，這時候就得仔細考量是否要投資在擴建通訊設備，否則就得降低居家醫療的通訊量。在台灣就好得多，由於地狹人稠，加上行動電話的廣泛普及，通訊環境反而不是問題。

科技進步使得居家設備取代一部份醫院或診所的設備，是很容易。然而，居家服務要取代一部份醫院診所的服務，就困難得多。急重症病患當然不可能居家療養，某些病情已穩定的長期慢性病患和殘障者，才是適用居家遠距醫療的潛在對象。醫院有許多受過嚴格訓練和考核的醫事人員，形成不可分割的醫療團隊，新式醫療和通訊設備不論有多精巧，終究只是這些專業人員提供服務和降低成本的工具，工具再好也不可能把整個團隊帶到家裏。對於這種新的工具和新的服務，病患和醫師人員都需要時間去適應。不僅技能上要適應，還有心理上更要適應。

二、電信服務網路

如無電信服務網路的參與，遠距醫療與遠距照護等應用僅能進行定點的服務，而無延伸成為面的服務。因此愈佳之電信服務網路，亦可順勢提升遠距醫療產業的推廣。

優質的電信服務環境，除提供了極佳的遠距醫療產業推廣環境，其基本面實可帶動各類相關產業，亦能提升國家競爭力與全民教育。大力建設優質的電信網路，亦為各國政府的主要建設議題。如經濟部通訊產業發展推動小組所主導的「寬頻暨無線通訊產業發展推動計畫」便是要打造這樣的產業發展溫床，建立完善的通訊產業發展基礎環境，透過建置寬頻與無線通訊測試驗證環境、推動寬頻與無線通訊產業發展，加速上下游業者整合，建立國內數位多媒體應用環境以及培訓通訊產業人才等工作，奠定我國通訊與電信科技發展的基石，期能全面帶動整體通訊產業加速發展。未來，藉由本計畫之推動，預期於 2008 年可將整體通訊產業產值推向新台幣一兆元以上的高峰，屆時將可使我國通訊產業晉升全球十強之列。

通訊產業是一個整合性的產業，包含基礎建設（寬頻暨無線網路環境）、應用（內容產業）及電信服務法規環境；國內目前通訊產業的發展瓶頸肇因於內容產業未臻成熟、法規環境尚待健全、系統平台互通及多元應用系統的開發普及，這些都牽制了通訊產業的進一步發展。在解決上述問題時，我們除加強促進應用與內容產業的發展以縮短產業與使用者之間的落差外，更希望在發展過程中，建立一個有效的宣傳管道與媒介，累積示範性計畫的推動經驗，讓更多相關產業與民眾了解寬頻無線通訊的發展現況與應用，以提昇整體推動成效。

由於寬頻電信服務網路為發展遠距醫療的必要條件之一，藉由此章節來進一步了解台灣有線寬頻服務之使用情形與採用之相關電信科技。截至 2005 年 3 月底止，台灣地區 ADSL 用戶數為 329 萬戶，Cable

Modem 用戶數為 54 萬戶，固接專線用戶數為 2.2 萬戶，公用無線聯網 (PWLAN) 用戶數為 8.6 萬戶，再加計撥接等用戶計算，台灣地區經常上網人口為 925 萬人，寬頻上網佔了網路人口的 43%，網際網路普及率為 41%，但是成長率減緩，與前一季相較，經常上網人口數僅成長 1%。從寬頻用戶分析來看，ADSL 佔了 83.5%，年成長率為 21.33%，Cable Modem 佔 13.75%，年成長率為 14.29%，固接市場呈現衰退，PWLAN 年成長率為 177.53%。而在 ADSL 用戶中，中華電又佔有 76.64% 用戶數，佔整體寬頻用戶數 64%。

在目前的寬頻服務，由上述可知，主流部分為 ADSL、Cable Modem、WiFi，行動通訊在引進 3G 的技術後，頻寬可達 2Mbps，也可視為寬頻服務，其他新的技術主要為光纖(FTTx)及 WiMAX，其技術特性將於下列章節說明。

(一) 有線接取電信網路

網際網路早期的服務偏重在文字傳送，例如電子郵件、檔案傳送、遠端登入等，即使後來發展了網頁瀏覽技術，剛開始的網頁內容也都是屬於文字資料，每次傳送的資料量都不大，因此消費者在家中利用電話撥接上網就可以應付了。

近幾年來由於多媒體網頁技術漸漸成熟，各國的網際網路服務公司(ISP)與著名的入口網站無不積極推出或籌備多樣化的網路即時影音多媒體服務，例如網路遊戲、隨選視訊、遠距教學、視訊會議等。由於這類服務單位時間所需傳送的資料量大增，傳統撥接上網的「頻寬」(表示單位時間可以傳送的資料量)，已經無法滿足需求。為了搶占下一波網路多媒體服務的市場占有率，近年來國內各大電信業無不積極推動寬頻上網，目前國內比較普遍的寬頻接取網路有三種，一種是經由家中電話線傳送的 ADSL(非對稱式用戶數位迴路)，另一種是經由有線電視同軸電纜傳送的 Cable Modem(纜線數據機)，最後一種是光纖用戶迴路技術(FTTx)，此技術乃採用光纖為傳輸媒介，使通訊頻寬可大幅提升而近來廣受市場青睞。

ADSL 的基本原理是利用電話線路傳送語音外之頻譜來傳送網路資料，因此只要在電信公司的機房裝上 ADSL 裝置和在用戶家中裝上 ADSL 數據機，這樣就可以利用一條電話線同時傳送語音和網路資訊。

Cable Modem 的原理和 ADSL 類似，因此只要在有線電視公司的機房裝上相關 ISP 網路裝置和在用戶家中裝上 Cable Modem，這樣就可以利用一條同軸電纜同時傳送電視節目和網路資訊。

光纖因具有高頻寬、大容量、低損失與不受電磁波干擾等特性，與其他傳播介質明顯具有優勢，在光通訊的急速成長下，逐漸取代傳統以銅線傳輸的通訊模式，成為未來寬頻網路佈建的趨勢。早期電信業者鋪設光纖從骨幹網路開始進行，時至今日全球的骨幹網路/都會網路鋪設幾乎已達飽和，光纖已漸漸往接取網路發展，各種以光纖為主的寬頻接取網路(FTTx)技術競相出現。

規格	有線		
	ADSL	Cable Modem	FTTx
接取網路架構	星型	串接型	星型
傳輸速率	下行 12Mbps 上行 1Mbps	下行 36Mbps 上行 10Mbps (共享頻寬)	10Gbps
傳輸媒介	雙絞銅線	同軸電纜	光纖

表四-1、有線寬頻上網技術規格

一般而言，對於有線寬頻之傳輸速率可利用上表來進行比較外，亦可依其各有特色來進行探討。

1. ADSL：

- (1) 一線雙用：寬頻上網與電話語音傳輸共用既有的電話線，用戶可同時連線上網和使用電話。
- (2) 頻寬專屬：一戶一線、彼此獨立、頻寬專用、資料安全性高。
- (3) 雙向傳輸：上傳最高可達 1.5Mbps，下載最高可達 12Mbps。
- (4) 距離限制：傳送速度和距離有關，用戶到局端距離愈長，傳送速度愈慢，目前最長有效距離約 5~6 公里。
- (5) 動態／固定 IP 位址：可以選擇使用固定 IP 位址或動態從 ISP 伺服器取得 IP 位址（IP 位址為用來確認電腦在網路中的收發位址）。

2. Cable Modem：

- (1) 一線雙用：寬頻上網與有線電視共用既有的同軸電纜線，用戶可同時連線上網和收看電視。
- (2) 雙／單向傳輸：可雙向傳輸，上傳最高可達 10Mbps，下載最高 36Mbps；若因網路設備關係只能單向下載，上傳必須使用電話撥接。
- (3) 共用頻寬：頻寬由連線用戶共享，資料保密性較差。
- (4) 動態 IP 位址：用戶只能動態從 ISP 伺服器取得 IP 位址。

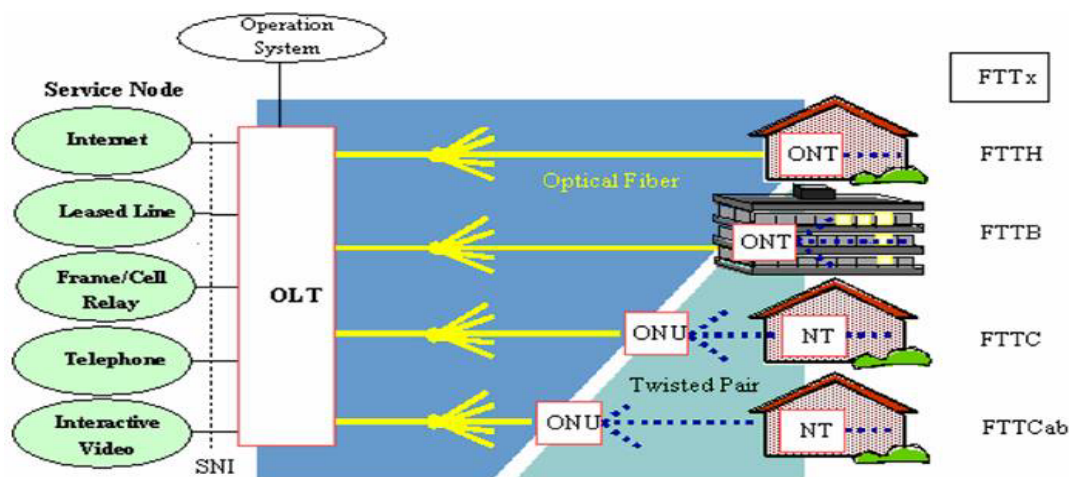
不管利用哪一種寬頻接取網路來使用網際網路，都稱為寬頻上網，其頻寬也都有很大的改進，但是寬頻上網的效能好壞並不是只取決於接取網路的頻寬，各家 ISP 的骨幹頻寬、連外頻寬、伺服器效能、伺服器的塞車情況等，都會影響上網的效能，這一點常被一般的消費者忽略。

3. FTTx：

- (1) 接取網路光纖化：範圍從區域電信機房局端設備到用戶終端設備，重要之局端設備為包括光線路終端設備、用戶終端設備為光網路單元或光網路終端設備。根據光纖到用戶的距離來分類，如圖 1 顯示，可分成光纖到交換箱、光纖到路邊、光纖到樓及光纖到家等 4 種服務型態。上述服務亦可統稱為 FTTx。

(2) 應用架構：

- a.FTTCab 服務模式針對較為分散的企業、公司、學校、醫院、政府部門和小型偏遠地區的居民。
- b.FTTC 為目前最主要的服務模式，主要是為住宅區的用戶作服務，將 ONU 設備放置於路邊機箱，利用 ONU 出來的同軸電纜傳送 CATV(有線電視)訊號或雙絞線傳送電話及上網服務。
- c.FTTB 依服務的對象不同分為兩種，一種是公寓大廈的用戶服務，另一種是商業大樓的公司行號服務，兩種皆將 ONU 設置在大樓的地下室配線箱處，只是公寓大廈的 ONU 是 FTTC 的延伸，而商業大樓是為了中大型企業單位，必須提高傳輸速率，以提供企業高速的數據、電子商務、視訊會議等寬頻服務需求。
- d.FTTH 將光纖的距離延伸到終端用戶家裡，使得家庭內能提供各種不同的寬頻服務，如 VOD (隨選視訊, Video On Demand)、在家購物、在家上課等。



圖四-1、FTTx 網路示意圖(資料來源：Nayna Networks Inc.,2003)

(3) 雙／單向傳輸：

可雙向傳輸，上下傳最高可達 Gbps，可利用 QoS 需求，來設定傳輸頻寬。此技術可提供高速傳輸能力，非常適合未來三重電信服務(語音、數據、視訊等)。

(4) 共用頻寬：

頻寬由區域網路連線用戶共享，資料保密性較差。

(5) 距離限制：

採光纖為傳輸媒介，因特性佳而較不受距離限制，惟成本較高及技術門檻較複雜。

(二) 無線接取電信網路

隨著通訊技術的進步與寬頻網路的快速成長，各項寬頻服務應用越來越廣泛，為配合時代腳步及消費者使用習慣，無線寬頻電信網路的需求日益殷切。ADSL 與寬頻無線區域網路(WLAN)整合應用服務，係以 ADSL 提供寬頻接取之服務，客戶可經由具 WLAN

之用戶設備(如 PC、Notebook、PDA 等)進行寬頻上網之服務。亦可提供企業/個人的視訊會議、遠端監控、保全、消防、VoIP(含網頁熱線)、現場演唱會等等服務。此外，結合 ADSL 寬頻上網技術、無線區域網路之整合應用，可在機場大廳、國際會議廳、記者會場、運動會場、演藝會場及有線區域網路裝設不易之室內，提供寬頻上網。同時利用無線區域網路之便利性，提供用戶不論在室內或戶外，均可進行無線寬頻上網之應用，加上結合無線企業專用網路 VPN，更可實現行動辦公、在家辦公的新生活。

綜觀全球電腦網路設備產業發展，正朝向企業走入家庭、寬頻替代窄頻的方向發展。可延伸實體纜線網路涵蓋範圍，並大幅提高網路建置彈性的短距無線通訊相關產品。而隨著新標準底定、互通認證機制運作、資通訊領域廠商相繼涉足、產能陸續邁入量產階段、產品型態多元、價格因激烈競爭而持續下滑，無線網路的發展已逐漸由萌芽時期步入成長階段。

現今幾個較為重要的短距無線技術有 802.11b、802.11a、802.11g、Bluetooth 等，各個不同的技術除了在其應用領域範圍內不斷提升傳輸速度外，整個短距無線網路的技術演進呈現出下列幾個趨勢：

規格	無線		
	3G	WiFi	WiMAX
接取網路架構	星型	星型	星型
傳輸速率	下行 2Mbps	下行 54Mbps	下行 50-150Mbps
傳輸媒介	800、2000MHz	2.4GHz、5GHz	2-6.6GHz

表四-2、無線寬頻上網技術規格

第一，隨著傳輸速度引發的無線頻寬需求，以及各種技術林立導致的訊號干擾等因素影響，短距無線通訊技術將從現有的 2.4GHz 頻段，逐漸朝向 5GHz 發展。

第二，短距無線網路技術已突破單純的數位資料傳遞，而向外整合語音的行動通訊以及視訊的網路多媒體相關機制。

第三，過去短距無線網路技術在不同的應用領域與市場區隔中，標準各自林立且互不相通，為降低成本、提升互通性、促進無線網路應用服務發展，將不同技術標準再予以融合已成為影響短距無線網路技術發展的重要關鍵。

一般而言，對於無線寬頻之傳輸速率可利用上表來進行比較外，亦可依其各有特色來進行探討。

(三) 3G：

隨著多元化的行動通訊服務發展，不論是 2G 通訊系統或 2.5G 通訊系統的數據容量已經被認定為不敷使用。第三代行動通訊系統因此被各國行動通訊業者認為極具前景。在 ITU 標準制定過程中被稱為 IMT-2000，而且形成了兩大陣營:3GPP 以及 3GPP2，後來

分別成為為歐洲之寬頻分碼多重接取(WCDMA, Wide band CDMA)以及北美之 CDMA2000 兩大系統，其中 WCDMA 系統主要使用 2GHz IMT-2000 標準頻帶，而 CDMA2000 則使用與 800MHz 頻帶。第三代行動通訊系統最大之特色在於高速之數據傳輸速率：標準文件中要求靜止時可達 2Mbps，步行中可達 384kbps(實際數據因系統而異)。因為使用了新一代的編碼及調變技術，頻道使用效率提高。但也因此使其系統及手機研發時程延遲，特別是 WCDMA 系統。

目前第三代行動通訊技術及標準並未停止進展，WCDMA 標準已由其 3GPP 組織不斷推出新版，由 R99(Release 99)，發展至 R4 及 R5；CDMA2000 也由其目前的 CDMA2000 1X 發展至傳輸速率可達 480kbps 以上的 CDMA 2000 1X EV-DO (Evolution-Data Only)，及 CDMA2000 1X EV-DV (Evolution - Data and Voice)，新推出的 HSDPA 理論上甚至可達 14Mbps 的速度。

(四) WiFi：

採用無線保真 (WiFi) IEEE 802.11b/g 協定的無線區域網路 (WLAN) 正成為 PC 與筆記型電腦的標準，它也正在進入 PDA 和其他可攜式數據應用。與此同時，在各種行動系統應用中，藍芽正逐漸成為耳機和話筒的無線-串列-纜線之替代產品。嚴格來說，它們不是市場上的競爭對手，但它們共用相同的頻段，如果設計上不加以注意，局面可能會相當糟糕。由於兩個無線協定都在 2.4 至 2.48 GHz ISM (工業、科技與醫療) 射頻頻段工作。WiFi 是在 22 MHz 頻寬中 12 個重疊通道中選用一個，而藍芽則在頻段內平均間隔的 79 個 1 MHz 通道之間跳頻。因此，無論 WiFi 在使用哪個通道，兩者間都存在著互相干擾的風險，降低兩者的數據輸出量 (throughput)。

在 WiFi 的例子中，藍芽在 10m 的距離上對短程 WiFi 使用影響最小，而對較大範圍的影響則越來越大。在兩者間只有 2cm 距離的情況下，如筆記型電腦中相鄰的 PCMCIA 卡插槽之間，傳輸干擾要大得多。在這種情況下，藍芽可以把除短程應用以外的 WiFi 信號完全切斷。

而對藍芽的效應則不相同。在 10m 距離時，WiFi 對藍芽的影響最小，而與範圍無關。但在相距 2cm 時，即使是短程應用 WiFi 也會大幅降低藍芽的數據輸出量，並隨範圍的擴大而很快地切斷藍芽信號。

為舒緩這種影響，藍芽團體開發出自適應跳頻 (adaptive frequency hopping, AFH) 技術，可以自動避免這類干擾。AFH 可以使藍芽鏈結有選擇地避開那些存在干擾的通道。於是，藍芽可以自動改變自己的頻率，以躲開一個使用中的 WiFi 通道，只但解決了部分問題。它只是躲避干擾，而不是共存。為使其共存方案，部份採用協作式 (collaborative)，使 WLAN 與藍芽器件間進行溝通，交流各自的活動資訊。另外一些是非協作式的 (noncollaborative)，它們能夠在一個或兩個鏈結中獨立運作。配合一種簡單的協作技術是採用交替式無線媒介存取 (alternating-wireless-media access, AWMA)。在此一技術中，較

高層的軟體將 WLAN 信標至信標 (beacon-to-beacon) 間隔分為兩個時間段。一個用於 WLAN，另一個則給藍芽信號。藍芽設備將傳輸限制在分配給自己的時間段內。這種方法可以防止兩個設備間的互相干擾。要使這種技術能發揮作用，就必須將 WLAN 和藍芽設備連接起來，使它們位於同一個物理單元內。另外，WLAN 中所有節點都必須連接到相同的接入點，以使它們同步。當介質有傳輸空間時，與藍芽設備位於同一裝置中的 WLAN 節點會透過一有線的連接向藍芽發出信號，藍芽設備控制時序分配。藍芽設備必須處於主控模式。

對現在來說，如果藍芽與 WiFi 必須共存，最佳的選擇就是將干擾抑制技術與更多的主動干擾消除技術相結合。設計人員能夠使用的技術依賴其所採用的晶片組，而能夠協調兩者活動的器件則具備最大的彈性。但無論開發人員採用哪種技術，結果都能使 WiFi 與藍芽同步工作，為使用者提供更滿意的使用經驗。

(五) WiMAX：

新興的無線傳輸技術 WiMAX，其主要技術目前可分為兩類，一個是固定式 WiMAX (以 802.16-2004 標準為主)。另一種為行動式 WiMAX (802.16-e) 其標準預計於 2005 年 9 月完成。不論哪一種，都以支援高速無線上網而著稱。

固定式 WiMAX 被視為是電信服務通往終端消費者的「最後一哩」解決方案，簡單的說，電信業者可以不用再辛苦的建設 ADSL 線路到用戶家裡，僅需建設 WiMAX 基地台，用戶於家中即可連網。

而行動式 WiMAX 具有支援封包傳輸的能力，使用者能於跨區移動的情況下保持連線而不中斷，被視為是 3G 的競爭者。Nokia 與 Intel 所宣布的合作案，就是在行動式 WiMAX 的技術上進行。

由於 WiMAX 的基地台可含蓋 30 英里的範圍，屬於大範圍的廣域網路，因此一個共通的，甚至是全球統一的無線頻段是需要的。就好像全球的 GSM 行動電話一樣，有了共通的頻段，消費者才可能一機走天下。

然而，由於此種技術的低成本與高速度 (固定式 WiMAX 可達 75Mbps)，加上支援行動化的能力，讓多年前曾經困擾過電信業者的疑問又再度被提出來：WiMAX 與 3G 到底是互補還是互相取代？

交通部與經濟部為了扶植台灣產業發展 WiMAX 通訊技術，目前已決定固網業者可以核配 3.4GHz 到 3.7GHz 的頻率，3G 業者可以從原有的一段頻率(TDD)中，使用 WiMAX 的技術，另外也考慮 06 年底釋出 2.5GHz 到 2.69GHz 的頻率及執照，再度採取拍賣，刺激市場競爭。其中 3.4-3.7GHz 的頻率只適合固定及行進間使用，不適合快速移動，2.5-2.69GHz 的頻率目前仍由台電及水利署使用，適合快速移動使用。目前，因為民營固網業者不願也無法像中華電信一樣，鋪設最後一哩的線路，三家業者已結合起來，預計 05 年底對 IEEE802.16-2004 版進行測試，如果政策可積極推動，台灣可望繼南韓使用 WiBro 後成為第二個使用 WiMAX 系統的國家。

使用對象	世界各國	行動通訊	固網
使用頻段	700MHz、2.3~2.4GHz、 2.5~2.69GHz、 3.4~3.7GHz	5~2.69GHz(水利 署、中央電台、台 電)	3.4~3.7GHz(中 新一號衛星、軍 方)

表四-3：WiMAX 使用頻段

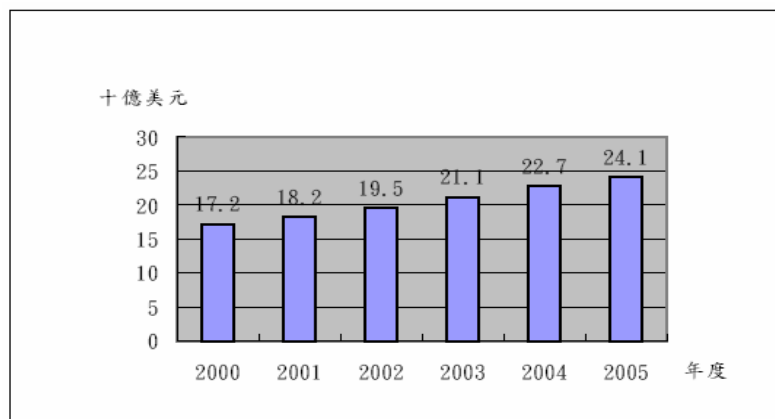
(六) 端對端電信服務網路

醫療照護在傳統上是人力密集的產業，這個產業的組成機構有公立醫院、照顧機構、居家照護提供者、醫療實驗者、健康保險業者、藥物廠商、醫療器材廠商以及各類醫療組織。近年因為電信網路技術的快速成長，醫療照護產業對電信的需求與應用越來越密切。「電信」一詞在我國電信法的定義中，是指「利用有線、無線，以光、電磁系統或其他科技產品發送、傳輸或接收符號、信號、文字、影像、聲音或其他性質之訊息」，由此可知，醫療照護在電信的應用範圍，其所傳輸的訊息內容包含資料和語音之型態，所使用的傳輸網路則包含了有線與無線之各種方式。

評量項目	結果	驅勢
市場成熟度	持續開發中	成長中
有線語音傳輸之支出	146 (億美元)	下降中
無線語音與資料傳輸之支出	7.8 (億美元)	上升中
有線資料傳輸之支出	28 (億美元)	上升中
電信總支出年成長率	7.31%	穩定
全部潛在客戶	超過 6000 所醫院	購併減少中
產品數目	20 到 40 種	增加中
競爭程度(1 到 10 級)	6	增加中
技術變化程度	中度到高度	增加中
客戶滿意程度(1 到 10 級)	5	不穩定
客戶忠誠度(1 到 10 級)	7	小幅變化
市場集中度(前三大競爭者的市佔率)	70%	穩定
電信之執行預算比率	1% 到 2%	小幅增加

表四-4：2001 年美國的醫療電信市場

上表列出了美國醫療照護的電信市場規模與趨勢，評量項目包含有線市場與無線市場的規模、潛在客戶、競爭力，以及客戶滿意度等項目。藉由對美國完全競爭市場的解讀，進一步了解醫療電信的發展特色與趨勢。其評量結果並顯示，美國醫療電信市場呈現穩定上揚的趨勢，產品與服務的發展開始進入成長期，此外由於醫療市場具有保守的特性，電信業者在策略上宜提供客戶全面性的解決方案才有較佳機會進入這個市場。整體而言，美國醫療電信市場可望呈現穩定上揚的趨勢，預估市場總值將以 7.31 % 的複合年成長率上升，到 2005 年到達 241 億美元的規模。圖四-2 顯示了美國 2001 年到 2005 年醫療電信市場的上揚走勢。



資料來源：Frost & Sullivan；工研院經資中心 ITIS 計畫（2003/2）

圖四-2：美國醫療電信市場之規模

產品與服務邁向成長期由於產品數目、競爭程度、技術變化程度的指標均介於中度到高度之間，且都呈現上升的趨勢，顯示醫療照護電信系統的複雜程度提高，市場逐漸突破開發期的技術瓶頸，正邁向生命週期中成長期的競爭態勢。此外，客戶滿意度處於不確定的情況，且客戶忠誠度相當穩定，僅呈現小幅變化，代表醫療市場尚未對電信服務提供者形成特定的偏好，一但電信業者與新的客戶建立合作關係，穩定的客戶市場有助於維持雙方長期的合作，對電信業者而言可享有較長的獲利期。美國醫療電信的產品與服務目前約有 20 到 40 種。常用的資料傳輸服務有整合服務數位網路（ISDN）、訊框傳送（Frame Relay）、出租線路（Private Line）與非同步傳送模式（ATM），而語音傳輸的服務則有用戶專用交換機（PBX）與集中式用戶專用交換機（Centrex）與 IP 集中式用戶專用交換機（IP Centrex）。從趨勢來看，IP 服務將是醫療照護領域的應用趨勢，其應用包含 IP Centrex、IP PBX 以及 IP 互動式語音回應（IP-based IVR）。此外，對於遠距醫療的部分，大量影像、影片、語音與資料的傳輸可透過高密度分波多工系統（DWDM）來完成。

美國目前有超過 6,000 所的醫院，由於併購整合與實施 HIPPA 法規等因素，對電信應用的需求將會增加，此外尚有超過 20,000 家醫療相關業者具有開發的潛力，許多的醫院、診所、藥廠與醫療儀器廠商正在尋找可靠的解決方案。不過，醫療產業的特性原本就較保守，重視的是醫療服務的可靠性與低風險性，加上醫療電信的應用必須考慮各種標準的要求以及期初的設置成本，因此應用的速度比其他產業來得慢。以醫療在網際網路的應用為例，醫療業採用網際網路企業解決方案（Internet Business Solution, IBS）的比率只有 50% 比批發零售業、製造業、金融業、服務業與電信業及其他行業的比率都低，在美國主要產業當中居最末位。

對於醫療照護市場的保守特性，電信業者的策略之一是針對醫療電信的應用提供全面性的解決方案。而電信設備供應商亦採結盟方式，來加強其解決問題的能力，並與電信業者發展聯合的市場策

略與工作團隊，以進行共同的市場開發，並確保雙方對於重要的技術與決策能有深入的了解。這種多領域的聯盟關係不僅可以加深電信業者在單一市場的專業服務、有利於跨領域的技術創新，同時也是突破保守的醫療電信市場之良好策略。

三、遠距醫療與照護資訊化

台灣於民國 84 年起，即開始推展遠距醫療，但初期服務內容比較簡單。由於電子醫療資訊較差，且各醫院所採用架構亦不同，使相關醫療資訊的遞送與交換產生困難。

回顧台灣醫學資訊化的現況，因為受限於經費，跟歐美先進國家比較有一段差距。使目前主要的成果是電子病歷，但由於各醫院之電腦系統皆各自運作，而無法互相溝通，電子病歷如果不能做到資訊交換，就只是病歷電子化的存檔，只能在自己醫院使用。當病人轉到其他醫院，就要從原來的醫院拷貝電子病歷或是列印出病歷帶到其他醫院，而不能經過網路傳輸，使其功效大幅降低。

為了推動醫學資訊交換標準的統一，2000 年設立了醫學資訊交換標準 (HL7)，也設立 HL7 協會，現在影像傳輸標準有了，但資訊系統的交換標準沒有，各醫院之間還無法相通。目前醫學資訊學會也承辦了衛生署電子病歷的研究計劃，研究計劃的主要目的，是建立電子病歷的標準，建立標準的項目與欄位。建立一套標準，讓傳輸標準有共識的話，各大醫院間可以交換，遠程目標希望未來可以透過網路來傳輸交換。目前許多醫院皆已利用遠距會議來提升執行效率及降低成本，相信應用遠距醫療來拓展服務範疇，並可節省社會醫療成本及強化即時醫療服務。

近來，鑑於禽流感對國人的威脅日漸加重，可能為社會大眾帶來重大衝擊。唯有加速醫療資訊化，方可提供相關解決方案，協助醫療單位克服難關。另根據行政院衛生署「因應禽流感可能入侵防治對策」指出，一旦禽流感失控導致大規模爆發，可能造成國內 530 萬人感染，7 萬餘人住院，並有 1 萬 4 千人可能因而死亡。衛生署並預估，禽流感對經濟社會造成的影響，可能遠超過 2003 年的 SARS 10 倍以上。而為了將傷害降到最低，資訊科技業者如何與中央主管單位、基層醫療院所相結合，就成了目前的當務之急。若以 SARS 為基礎而加以衍伸，可將禽流感疫情防治相關議題分為「預防」、「醫療」與「居家隔離」三個面向來研擬改善。

從「預防」來看，透過手機簡訊(SMS)的發送，在手機普及率超過 100%的台灣，將是最有效率也最直接的方式。初期可以透過衛生署與手機業者的結合，將防治疫情的相關資訊以簡訊方式傳送，讓人手不只一機的台灣民眾可以得知最即時的訊息，亦可避免其他媒介二手傳播可能造成的疏漏。「除了資訊的更新之外，手機訊息亦可達到安撫人心的作用，在許多資訊缺乏的地區，由衛生署和電信業者合作直接發送的簡訊，對民眾較具公信力。」且手機可提供發話地點追蹤，若民眾回傳重要訊息，亦可加以掌控。

在防疫初期，預防的概念需要民眾擁有豐沛的資訊才能達成，而手機簡訊確實能完成上述功效。「讓民眾獲知相關資訊，才能讓他們加以預防。」其他如 Push-Mail 亦可完成類似工作。

而再看「醫療」面向，若是醫療院所與主管機關資訊互通，在民眾至基層醫療院所就診時，若發現有異狀，主管機關就會即時得到資訊，可立即加以處理，而不會產生主管機關一問三不知的窘狀。「未來若能與衛生署資訊平台直接連接，所有最新資訊都能直接佈達，對每天第一件事就是開機連線的醫師來說，將是最有效的資訊傳播方式。」其他包括透過健保卡資料的互通，都可避免帶原病患四處求診而醫師不自知的



危機。

圖四-3：資訊科技對禽流感之防治應用

其次，醫療面向尚須結合對異狀人員的追蹤，才能避免更進一步的傳染。而無線射頻辨識(RFID)，正是可以大展身手的技術。此技術可以對人員與物件加以追蹤，所有不符規定出入的人與物都會被管控，「RFID 可以達到追蹤管控的最佳目標，減少不當人與物的流通。」其他包括門禁管理、物流管控都在應用之列。而地理資訊系統(Geographic Information System；GIS)亦可助上一臂之力。GIS 是設計用來搜集、儲存、分析具有地理區位特性事物與現象的資訊系統，將地理資訊轉變為協助決策的資訊之後，主管機關得以明確劃分警戒區域與正常區域；而若能與 RFID 相結合，所有不合法的流動物件與人員都可以在最短時間內被尋獲，以收減少感染之效。

至於「居家隔離」，則是防治大規模傳染病的重要面向。如近期大力宣導的行動照護(M-Care)和遠距醫療，都可在民眾居家隔離時助上一臂之力。「雖然 M-Care 初期是針對行動不便的老人，然在非常時期，M-Care 亦極為重要。」M-Care 可提供居家監測與生理監測等功能，對遠距照護頗有助益。而遠距醫療則可提供民眾在家隔離的相關醫療協助，醫生亦可避免遭傳染之風險。如台北市電腦公會(TCA)亦提出諸多新興應用，在疫情潛伏期，諸多大型會議都隨之停擺，「然若能以健保卡結合簽到系統，在一定的範圍內開放病歷資料，以為疫情追蹤，就可避免大型會議因一人『疑似』感染，而帶來全體隔離的命運。」

其他新興應用不勝枚舉，包括網路電話(VoIP)、視訊監控、指紋辨識、遠距生理感知機制等，都可提升疫情掌握的深度與廣度。而提供居

家隔離者生活必需品等物資、物流的配送，亦可為醫療資訊化所助。

(一) 語音與視訊設備

1. VoIP

VoIP(Voice over IP)網路電話，是將語音訊號壓縮成數據資料封包後，在 IP 網路基礎上傳送的語音服務，也就是說，透過開放性的網際網路，傳送語音的電信應用服務。利用 Internet 不僅做到了可即時提供語音服務，更可連接至世界各地，讓使用者可以不需再透過傳統的公眾電話網路進行遠距離電話交談。

其基本原理就是將原為類比的聲音訊號以 " 數據封包 " 的型式在 IP 數據網路上做即時傳遞，換句話說，VoIP 系統就是將原為聲音的類比訊號數位化後，透過由網路上各相關通訊協定下，做點對點的即時通訊功能。VoIP 技術可將資料封包在網路上傳遞過程中所發生的失真、迴音及資料遺失做適當修補功能，使其原音重現。

基於 IP 的語音技術 (Voice over IP，簡稱VoIP) 將會徹底改變整個通訊業的面貌。現在，越來越多的人開始通過互聯網撥打電話，不僅繞開了傳統的電話公司，而且也不再需要支付電話費。VoIP 技術的應用還不止於此。當把語音、電子郵件和即時通訊整合成單一的便捷服務後，用戶只需要用滑鼠點擊一下，就能享受到其中的任何一項功能。

根據市場研究機構顧能公司 (Gartner) 的報告，美國公司和公共機構今年在 VoIP 系統上的投資將從去年的 6.86 億美元，大幅攀升到今年的 9.03 億美元，而對同時相容 VoIP 和傳統電話的混合系統的投資，將從去年的 15 億美元上升到今年的 20 億美元。Gartner 公司預計，到 2007 年，北美所有新裝電話系統中的 97% 將是 VoIP 系統或是相容 VoIP 和傳統電話的混合系統。

一般而言，VOIP 的撥打方式可分為三大類，分別是：PC-to-PC；PC-to-phone；以及 phone-to-phone。我們依序介紹如下：

(1) PC-to-PC：

最早期的網路電話便是此類，使用者只要使用一般的 PC 加上音效卡、麥克風、耳機或喇叭連上網路，便可透過點對點的方式，達到語音傳播的目的。在此架構下，通話雙方必須要有相容的通話軟體，並且必須同時在有此設備的 PC 場所，如同上 BBS talk 一樣。

PC-to-PC 的優點是非常便宜，使用者僅僅付出上網費即可。但是由於封包的處理是由軟體來模擬，不是經由硬體(即網路電話閘道器 ITG，當然如果 PC-to-PC 是經由 ITG，則必須額外付給系統商維護的費用)，在效率及管理上差很多，時常產生前述的封包遺失與延遲的現象；又因為必須要在有上網連線的地方才能打電話，機動性與方便性大打折扣。所以 PC-to-PC 的撥打方式，往往只侷限於少數的電腦玩家，並沒有普及到一般大眾。

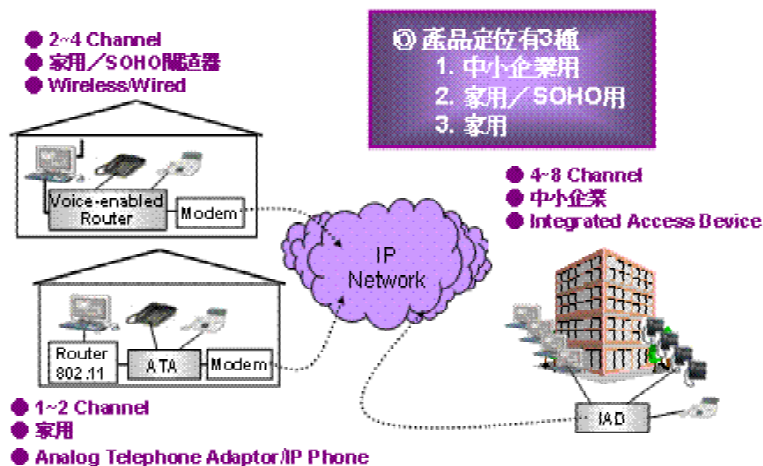
(2) PC-to-phone：

這種方式大大提高了受話方的方便性，但費用比 PC-to-PC 貴一些，除了發話方須付的上網費用外，還需付給系統商開道器管理費用以及受話方當地的市內電話費。亦即 PC-to-phone 在收話端 ITG 到家用電話那部分，是由傳統固往來傳輸的。一般來說，PC-to-phone 的通話品質比 PC-to-PC 佳，即使須額外付費給系統商仍相當的低廉，以打美、加來說，費率大約是 1 元/分鐘（不含上網費）左右，非常吸引人。

(3) phone-to-phone：

這種方式最具機動性，也是網路電話蓬勃發展的主流。和前述兩種相比，在發話及收話雙方，家用（或公用）電話連接到 ITG 的那一段都是經由一般固網傳輸。通常市面上都是以電話卡的方式販售，一張網路電話卡會有一組密碼，使用者只要使用一般家用電話或公用電話，撥打到系統商指定的電話（進站號碼），依照語音指示輸入密碼，再撥受話方國碼、區域號碼、電話號碼（有時國碼前需加 002）就可以進

VoIP 開道器在寬頻設備零售市場產品定位



資料來源：DigiTimes Research，2005/10

行雙向通話。

圖四-4：VOIP開道器在寬頻設備零售市場產品定位

2. VoWLAN

無線區域網路的使用範圍不斷拓寬，透過 WLAN 提供語音服務(VoWLAN)將成為市場新的成長焦點，市場研究公司 Infonetics Research 發佈的報告指出，VoWLAN 的使用率預計將從目前的 6%增加到 2006 年 8 月的 27%。

目前來看，安全仍然是用戶採納 WLAN 的最大障礙，但隨著供應商改進安全性能，同時用戶在網路管理方面經驗越來越豐富，這些障礙正逐漸被克服。此外，即時安全接取控制和線上安全管理等特色鼓勵了企業級用戶們來採用 WLAN。

雖然電子郵件和網路瀏覽仍是最流行的 WLAN 應用，但從

Infonetics 的報告顯示，企業用戶對更多複雜的應用頗感興趣。240 家受訪公司幾乎有一半表示，他們計畫到 2006 年前將在無線區域網路上執行供應鏈管理等應用。

調查中，僅有 8% 的無線區域網路用戶正使用語音 IP 應用，但是 Infonetics 期待在未來兩年這個比例會大幅上升，到 2006 年 8 月將有 27% 的用戶使用 VoWLAN 技術。

Infonetics 公司 WLAN 分析師 Richard Webb 表示，無線 VoIP 手機是主要的市場推動力，「已經有多家供應商發佈了 Wi-Fi VoIP 手機，VoWLAN 的品質標準草案也將完善，這些都將推動市場成長。」

VoWLAN 其實也代表兩個潮流的交會，分別是 WLAN 與 VoIP。由於 VoIP 市場持續成長，因而有了 VoWLAN 的誕生，而且甚至可能變成 WLAN 的殺手級應用(Killer Application)；也就是說，VoWLAN 能將 WLAN 推向另一個普及水準，但目前只看得出企業的運用，約莫兩年之後，當 VoWLAN 往家用市場進軍時，WLAN 應該能夠無所不在，而讓 WLAN 真正成為「中斷性技術」。

隨著 WiFi 標準的改善、802.11 晶片體積不斷減小而功能不斷擴充，無線區域網路語音(VoWLAN)電話系統的可行性也逐漸提升。雙頻移動電話可使用 WLAN 連線提供可靠的屋內話音服務，而寬帶電話服務則通過 WLAN 連結筆記電腦。另一方面，架構於 WLAN 的網路電話手機，由於只需一台 WLAN 基地站便能輕易支援多個手機，與具備低成本優勢的傳統無線電話機相比毫不遜色。

802.11 標準建立了提供可靠、高性能的 WiFi 網路電話系統所需之基本機制。其中顯著的例子為安全性(802.11i/WPA)與 QoS(802.11e/Wi-Fi 多媒體)。此外，諸如 Atheros 開放程式碼的 JumpStart for Wireless 這類單鍵安全設定法，可讓所有使用者即使在手機無法顯示英文字母與數字的狀況下，仍能快速設定 WLAN 網路電話手機的組態。

3. 影像電話

隨著電腦與網路應用的普及，數位化通訊與應用科技逐漸進入家庭，成為生活的一部份，許多視訊產品也開始直接訴求一般的家庭消費者。結合聲音與影像的影像電話，也因此格外受到大家的矚目。影像電話以往只出現在科幻影片中，現在只需要使用一般的電話線路，利用國際電信聯盟(ITU)所開發的協定來作標準，就可以達到語音與影像傳輸與壓縮等需求，再搭配廠商開發的影像電話，就可以實現在普通電話線上同步傳送聲音及影像的理想。在影像電話的硬體配備上，除了一般電話所具備的撥接與收發話等基本通話功能外，還需具備擷取與顯示影像的裝置，才能同時呈現影像。目前一般的影像電話都具備內建的攝影裝置以擷取影像。較新型的影像電話還可以利用如 V8 等外接攝錄裝置作為影像來源，並可以連接不同的影像源以達到監控的功能。在影像顯示方面，以往大都是利用

NTSC/PAL 的界面將影像輸出到電視上。新一代的影像電話則貼心地配置了內建小型液晶顯示螢幕，提供一機多功能的便利，不必再外接電視。雖然影像電話提供了即時的影音效果，但由於影像電話採用了不同的協定來作通信的標準，所以收發雙方都必須要有相同或符合標準的影像電話才能進行影像的接收。影像電話的影像品質，是以每秒鐘擷取影像框數(frames per second,fps)為基準。每秒鐘擷取影像框數越高，影像的品質越好。

藉由影像電話的高性能與方便性，可透過影像電話遠端當面採購或做多點遠端同時會議，省下大筆出差費用，提高工作效率，並提升企業專業形象。除此之外，亦可提供遠距教學應用，而有彈性的分配時間，甚至讓國內與國外做進一步的教學溝通及資源分享。針對另一重要課題，既為提升遠距醫療與遠距照護，甚者為偏遠地區的醫療提供有效的解決方案，及隨時透過可視電話探看臥病在床的親人時，影像電話的實用性與便利性也格外顯著。

一般而言，其基本功能須符合 ITU-T H.323 V2、支援 DHCP IP & 固定 IP、支援 H.323 網守(Gatekeeper)、透過網關(Gateway)打給普通電話 PSTN、支援 H.323/H.263/MGCP/SIP VoIP、可與 Microsoft NetMeeting 互通、支援多點對通、適用的網路(ADSL, Cable, LAN, VPN 等)、10/100 Base-T 乙太網路、內建高品質攝像頭以及高靈敏度麥克風、附簡易操作之遙控器、來電顯示燈、音視頻輸出/輸入、影像傳輸可達每秒 30 張，媲美彩視畫質、操作簡易的螢幕顯示、自動應答(含密碼設定功能)、電話簿、儲存通話紀錄及來電紀錄等。

(二) 相關醫療監測與感應設備

國內許多研發單位紛紛投入老人醫學與居家照護設備的開發和內容服務的提供；一般認為若能結合台灣優勢的資訊、通訊科技、生醫材料與精密儀器製造、設計等產業，從利基市場切入，一定有機會走出一條自己的路。

面對高齡化社會的來臨，國內許多研發單位開始意識到應該正視這股趨勢和潮流，紛紛投入老人醫學與居家照護設備的開發和內容服務的提供。大家也都認為，若能夠結合台灣優勢的資訊、通訊科技、生醫材料與精密儀器製造、設計等產業，從利基市場切入，一定有機會走出一條自己的路。

而自 2003 年行政院召開的產業科技策略會議（SRB）中，明確將居家醫療照護產業列為未來產業發展重點領域後，行政院各部會即積極促成居家照護產業成為未來發展的重點；經濟部技術處 93 年也在二十多家民間企業的支持下，成立了遠距健康照護研發聯盟。

依據初步估算，國內老人居家照護的市場規模，一年將超過兩百億元，目前包括：國家衛生研究院、工研院、藥技中心與生技中心，都已經投入研發經費，進行高齡產業的相關研發計畫。

台灣經濟部技術處與二十多家民間企業合作成立遠距健康照護研發聯盟，民間企業以醫療器材與資訊科技類的公司最為踴躍，

不少資訊科技大廠也紛紛跨足居家醫療照護產品的開發，包括奇美、藍天、東元、宏碁等。

居家醫療照護產品、設備包含：居家醫療器材、輔具、呼吸治療產品、透析產品、輸液器具、糖尿病管理、生理檢測儀器以及結合資訊、通訊科技、寬頻網路多媒體的遠距醫療……等相關領域，其中所衍生出的商機和市場不可謂不大。

根據日本產經省對全球高齡產業市場所進行的調查與統計資料顯示，2001 年全球高齡產業市場約為 10.92 兆美元，推估到 2025 年時將達到 37.38 兆美元的規模。

世界衛生組織推測，全球在 2025 年時將有近 6.9 億的老年族群；因此，無論在藥物開發、醫療器材或健康照護服務等相關產業的消費市場將隨之擴大，高齡產業市場將明顯地成長，難怪許多經濟學家預測，居家照護產業將是未來十年間最具有發展潛力的產業。

去年，台灣經濟部技術處也與 20 多家民間企業合作成立遠距健康照護研發聯盟，希望結合台灣以往在資訊、通訊科技、精密機械設計的優勢，搶攻高齡社會衍生的居家照護產業大餅。

1. 東元、奇美、藍天等資訊大廠搶進

目前參與遠距健康照護研發聯盟的民間企業以醫療器材與資訊科技類的公司最為踴躍、積極，據悉包括：宏碁、東元、奇美、中華電信、台大醫院、成大醫院、雅博生技和五鼎生技等公司都對於研發聯盟相當感興趣。各國政府由於健保給付的龐大負擔，已逐漸將重點從治療行為轉而重視早期預防與早期診斷的醫療體系，以降低整體醫療支出，而這正是大趨勢與大環境給國內廠商發展的好機會。

不少民間企業，尤其不少資訊科技大廠也紛紛跨足居家醫療照護產品的開發，奇美電子旗下的奇菱電子打算開發紅血球計算器、藍天電腦轉投資的豪展科技，也計畫投入電子血壓計的開發。

以往專門從事飛機製造、設計的漢翔公司則準備發展輪椅、電動代步車；專門生產各醫療院所使用的醫療級褥瘡氣墊床的雅博生技；日前也與工研院生醫中心合作，希望轉而開發居家型的醫療氣墊床。

綜觀我國過去在電子及半導體領域已培養出一流的競爭力，未來若能再結合光電技術及微機電(MEMS/Bio-sensor)、產品商品化及 Cost-Down（成本下降）的能力，一定可以發展出高附加價值的居家醫療保健器材，如非侵入式血糖計、隨身生理監測系統等。

2. 民揚生化與逢甲大學合作

國泰聯合診所院長、民揚生化執行長楊章民指出，國外的醫療器材公司挾著雄厚的資金和先進的技術，早已經在國內的醫療院所裡成功搶灘，並完成各項醫療資訊軟、硬體、系統的整合。例如醫院使用的電腦斷層、加護病房生理監視器，大部份都由世界大廠 GE（奇異）或 Philips（飛利浦）所獨佔，國內

業者要切入確實有相當高的難度，因此大都只能在醫院市場裡扮演末端產品代工或代理的角色。但儘管如此，未來朝向居家照護市場發展，便有許多國內廠商可以伸展、發揮之處。

他並認為，以國內的企業發展的條件而言，居家照護產品，向來是國內業者較具競爭力的項目，例如血壓計、血糖計、耳溫槍、電子體溫計及電動代步車等居家型醫療診斷產品，都是出口的大宗，在國際市場也都扮演舉足輕重的地位。而其擔任執行長的民揚生化成立於二〇〇二年，便是看準居家照護的商機與市場；由一群醫生、電子、紡織、塑膠等不同背景的人組成，目前該公司已經獲得國內五項發明專利，一項美國專利。民揚生化公司主要的發展領域包括：可穿戴式多功能長期生理監測系統、自動注射系統以及安全醫療耗材等。其中在多功能生理監測系統方面，經過專利地圖的分析與市場調查後，已經申請多項世界專利，去年也取得台灣發明專利。

日前，民揚生化更與逢甲大學合作研發出結合奈米科技與高科技纖維的長期生理監測系統--「智慧衣」。

3. 整合 IC 設計與通訊科技

「智慧衣」完全不需要使用傳統的導電貼片也不必塗膠，女性患者即使穿戴內衣也不會影響生理數值的量測及心電圖分析的結果。此外，這套「智慧衣」不但外觀與一般衣服一樣，還可以直接換洗，不必擔心會影響監測系統。

使用者只需要穿著一般舒適的衣服就可量測到心電圖、體溫、呼吸、跌倒等生理參數，進行遠距健康照護。同時也不必擔心老人家或患者身上帶著一大推感應器、貼片，而覺得渾身不對勁，影響生理監測的效果和意願。民揚生化受限於人力、財力，因此自創立以來便積極尋求與其他生技公司、研發單位合作的機會。希望結合資訊、電機、通訊、自控、醫工、紡織、醫學、材料等領域的專業，將成果可應用在運動、保健、居家看護與醫療等用途。

此外，民揚生化非常看好 IC 設計、通訊產業與居家照護產業的結合，未來如果能將生理監測系統所量測的數據、資訊紀錄在 PDA 或手機中，再利用這些數位行動裝置傳送到監控中心、安養照護中心、醫療院所、患者本身或遠端的家人。工作人員便可以隨時透過手機等行動裝置，掌握老人家或失能患者的健康、安全狀況，減少意外發生的機會和緊急救護的時間。而這些裝置於手機或 PDA 的微小化晶片模組設計，便是國內資訊科技、半導體大廠及電信業者可以著力合作研發等。

4. 凱記科技與日本合作研發生命跡象監測系統

凱記科技成立於一九七三年，產品廣泛應用於半導體及自動化生產設備，同時擁有多項世界專利產品，提供各種環境監控儀器和設備，近年來更將這些技術延伸應用到生醫領域，生命跡象監測裝置系統便是其中重要的研發成果。

由於家中或醫院有年事已高或臥病在床的患者，家屬經常必須在半夜輪流照護，深怕患者或老人在夜間或沒有家人、醫

護人員的情況下發生各種意外。日前，凱記科技與日本技術交流，開發出一套生命跡象監測裝置系統，這套系統可以在脈搏呼吸、心跳停止或明顯減弱時發出警鳴聲音，即時通知家人或醫護人員進行搶救，爭取急救的時間。

這個高敏感度的感測裝置只要安裝在病床或輪椅等地方，就可以藉由聲波追蹤，全天候地監測生命跡象的反應。此生命跡象監測裝置系統使用時非常簡易，看起來也很簡單；一端是像軟木塞大小的感應器，一端則是名片般大的接收器，一旦病患停止心跳、呼吸，系統就會自動發出警示。

(三) 遠距醫療與照護之整合應用

高齡社會帶來龐大照護需求，運用現代科技解決照護需求已成為重要的產業趨勢，面對資通訊科技的技術日趨發達，相關應用也愈趨廣泛與重要，遠距照護即成為期待用以解決人力照護需求的重要應用。遠距照護概念主要是指應用資通訊技術與支援器材結合，使用於非醫院場所外，進行健康與社會照護的一種方式，也可視為一種廣泛 e-Health 的應用。

遠距照護相關應用也相當廣泛，主要可分成資訊提供與風險管理兩大範疇，資訊提供是指提供一般性與客製化的健康資訊，如對於不同糖尿病患者提供個別病況的健康注意資訊與建議，即可稱為客製化的資訊提供，運用導入「預防」概念而達到降低疾病治療成本的目的。實施方式可以採用使用者最為習慣的方式，如利用室內電話或行動電話、網路，或是電視等等媒介皆可。

另一種則稱為危險管理，藉由使用各種生理或環境感測器，而達到危險管理的目的，經由這些感測器收集相關資訊，再傳送至管理中心，進而轉送至照護提供者，以作為追蹤危險症狀與就近提醒親友或鄰居之用。

類型	風險管理服務	量測內容
一	持續性或間歇性的生理參數監測 (Physiological monitoring)	脈搏速率、心電圖、血壓、基礎體溫、血液流速、血氧含量、呼吸速率、呼吸流速、皮膚電流反應(Galvanic skin response)、蒼白或青紫、喉嚨發炎、心跳與呼吸聲等
二	日常活動的監測 (Supporting activities of daily living)	使用被動式遠紅外線感測器(Passive infrared sensor)監測用戶端的行動與安全、使用加速度計(Accelerometer)監測跌倒與發抖、使用感應證(Inductive badge)監測房間使用率(Room occupancy)、使用智慧型遠紅外線證(infra-red smart badge)辨識住民位置、使用掃描感測(Piezo-sensor)單元監測床鋪使用等
三	促進居家環境的安全與舒適 (Making the home environment safe and suitable)	室溫、噪音、火災煙霧警告、排氣裝置、安全警示等

表四-5：遠距照護之風險管理範疇

積體電路、微機電系統以及通訊技術的演進，促進無線感測器的發明，隨著感測器製造成本逐漸降低，並能透過許多自給供電的感測器節點組成感測器網路，經由位於不同地點的各節點來收集周圍環境數據，並運用簡單運算方式與其它節點溝通，藉由此種協同工作組成一個良好的訊息採集系統。因此英特爾公司即結合無線網路傳感器與數位器材，經由無線感測器收集環境、生物行為等資訊，經由傳感器上的半導體晶片輸出無線電訊號，對認知衰退、心血管疾病與癌症病患進行偵測。利用數以千計的小感測器組成無線感測網路，以感測系統紀錄使用者的位置變化和活動量，同時也可獲知使用者的位置，並以此傳感器來提醒老年人即時服藥，對於老年癡呆患者有相當大的幫助。

無線感測網路的主要元件與系統包含由電源模組、運算模組、儲存單元、通訊模組、感測單元組成的感測器節點，以及可接收感測器節點發送的數據，並可將數據再傳至網際網路的感測器網路開道，因此感測器網路開道需包含處理數據的中央處理單元、通訊模組，與感測器相同的收發模組，以及記憶單元，所需軟體則包含處理和管理感測器節點傳輸而來的數據。資料後續處理的重要技術，則包含可從資料中選取出有用的資訊與洞察出異常的資料探勘技術，經由大量資料的過濾、平均、去除雜訊，並運用其他運算技巧以呈現一個真實的完整概況。而感測器所收集到的連續資料需要一個感測資訊系統，來進行資訊的管理、分享與分析。不過，無線感測器網路的設計與架設也面臨挑戰，如龐大資料的收集與管理技術、感測器的電源消耗要低等，而這些都需要藉由開發新的協定或演算法來解決。

目前無線感測網路系統需要慢於 4 兆赫處理系統的軟體、1 百英尺範圍的簡單無線系統，因此感測器可以獲知溫度或移動，也需擁有能使用數十年的低耗能動力。據 SiliconValley.com 估計，無線感測網路與相關產業的興起，預估至 2008 年將創造 80~100 億美元的市場。目前已有超過 90 家公司參加 Zigbee 協定團體，欲為低功耗的感測器網路系統制訂出標準。目前加入廠商相當多，包含感測器製造商、晶片公司、系統公司與新興公司。

公司類型	公司名稱
感測器製造商	Freescall(Motorola 衍生公司)、Rockwell
晶片製造商	Intel、Texas Instruments、Norway's Chipcon、Atmel、Analog Devices、Samsung 等。
系統公司	Invensys、Honeywell、Siemens 等公司協助提供技術。
新興公司	Dust、Crossbow、Millennial Net、Ember、Helicomm 與 Figure8 Wireless 公司。
電腦製造商	IBM、Sun Microsystems 與 Hewlett-Packard 提供伺服器。

表四-6：無線感測網路相關廠商

英特爾公司公司預估 2010 年，感測器的價格將會低於 10 美

元，後續相關應用也越趨廣泛。目前最大的挑戰在於：系統必須能夠辨識正常的行為，而後端軟體對於傳感器所接收到的感應訊號，也要具有辨識各種狀況的能力，如地上有物體，需能夠辨別是病患跌倒，抑或是寵物睡臥於地板。雖然有些人認為某些置於大自然使用於監測生態環境的無線感測器，也會危害到大自然，而置於公共場所也將牽涉到監探私人隱私的議題，但不可諱言的是，無線感測系統在醫療照護系統的應用，將成為一股新產業浪潮。

e-Health 的含括了電子醫療記錄(Electronic Medical Record, EMR)、電腦處方輸入(Computerized Physician Order Entry, CPOE)、醫療影像管理系統(Picture Archiving and Communication System, PACS)、工作排程(scheduling)、計費系統(billing)、門診與轉出院系統(admissions transfer discharge, ATD)、遠距醫療(telemedicine)與無線傳輸系統等範疇，這些發展中的新系統為 ICT 資通訊業者創造新的產業機會。由於美國的醫療體系相較於其他國家來得完備，在經濟穩定發展的情況下，其醫療資源也叫他國來得充足，因此 e-Health 系統也較發達。這些資通訊在健康照護領域的應用，稱之為 Healthcare ICT，包含臨床、財務與門診系統等軟體，以及前端、後端處理器、固定資訊儲存處與無線通訊等硬體設備。

根據 Datamonitor 公司的研究報告指出，2004 年~2008 年美國 healthcare ICT 經費，預測將自 2004 年的 260 億美元成長至 2008 年的 340 億美元，其複合年成長率達 6.94%。再將美國 healthcare ICT 系統再細成醫療照護付費端與醫療照護提供端兩大次領域，醫療照護提供端包含醫院、開業醫師、非臥床照護中心與長期照護機構等機構，其中以醫院佔有 57% 的市場為最高，預估將自 2004 年的 117 億美元，成長至 2008 年的 150 億美元，年複合成長率為 6.41%。而醫療照護付費端中的服務系統，預測將自 2004 年的 25 億美元，成長至 35 億美元，年複合成長率為 8.78%，受到美國實行數項健康相關計畫，促使保險人數增加的影響，將是成為國 healthcare ICT 整體市場成長最為快速的部分。

四、核心專利佈局與策略研擬

專利分析的主要目的在於藉由蒐集、分析相關產品之專利，在產品開發計畫執行前，瞭解相關競爭產品的專利狀況以及技術特點，並可以對該產品領域內研究方向與技術有一整體性的認識，以期助於研究方向之導正，避免無意間落入他人專利陷阱、或觸犯他人專利等。重視全球市場的企業，在規劃其專利佈局時，皆會投入美國此技術較為先進、市場需求性高的地區。本章節既針對高齡者遠距照護之相關技術，作美國專利之蒐集與分析，進而瞭解近年來整體產業的研究方向、使用的技術手段與產品開發成果。表 1 為此次專利分析的背景設定，利用美國專利 Delphion 資料庫作為搜尋專利資料的工具，蒐尋近 30 年來有關高齡者遠距照護的相關專利。

專利搜尋進行的方式是透過網路與 Delphion 專利資料庫連線，在資料庫內鍵入若干適當的關鍵字後，資料庫便會自動搜尋出包含該關鍵字的相關專利，再針對資料庫搜尋所得的結果加以研判，找出所需要的專利資料加以分析整理。接著針對所得的 576 件相關專利做一詳盡分

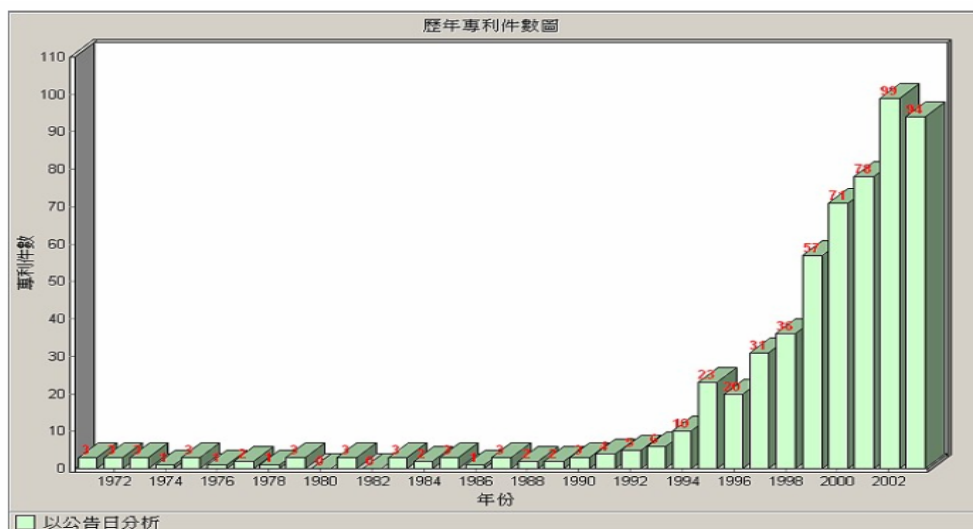
類、統計分析，建構圖表化的專利管理圖表，藉以瞭解專利發展現況以獲知未來市場上競爭的障礙，並且解析專利情報供產業決策層以及技術團隊參考。

搜尋公司	不限
搜尋地區	美國
搜尋年份	1971/1/1～2003/10/23（公告日）
搜尋欄位	專利名稱(Title)、專利摘要(Abstract)、專利範圍(Claims)、國際專利分類碼(IPC)、專利公告日(Issue Date)
國際專利分類	A61B、G06F
搜尋語言	英文
資料庫名稱	美國專利 Delphion 資料庫
搜尋策略	(ipc/A61B* or G06F*) and (title,abstract,claims/network* or internet*) and (title,abstract,claims/health* or fitness or sleep* or heartbeat* or (blood pressur* or blood* <near/10> pressur*) or snor*)

表四-7：專利分析的背景設定

(一) 專利件數分析

由圖 1 可以得知，專利件數增加的速度大致可分為 1993 年以前及 1994 年以後二階段，1994 年以後專利件數成長較為快速。自 1997 年開始至 2002 年每年的專利核准件數都持續成長，可以明顯看出高齡者遠距照護之相關技術不僅是在發展當中，而且是屬於蓬



勃發展的狀態。

圖四-4歷年專利件數圖（以公告日分析）

(二) 技術生命週期 / 專利權人分析

1994 之後的專利核准件數持續向上攀升，圖 2 中可以發現相關專利核准件數與專利權人數亦大略呈線性成長。此快速成長的趨勢，表示高齡者遠距照護之相關技術持續發展中，不僅專利件數隨時間增加，所投入專利申請的企業數目亦隨時間而增加，顯示業界相當重視此項技術，該技術目前乃處於發展狀態。

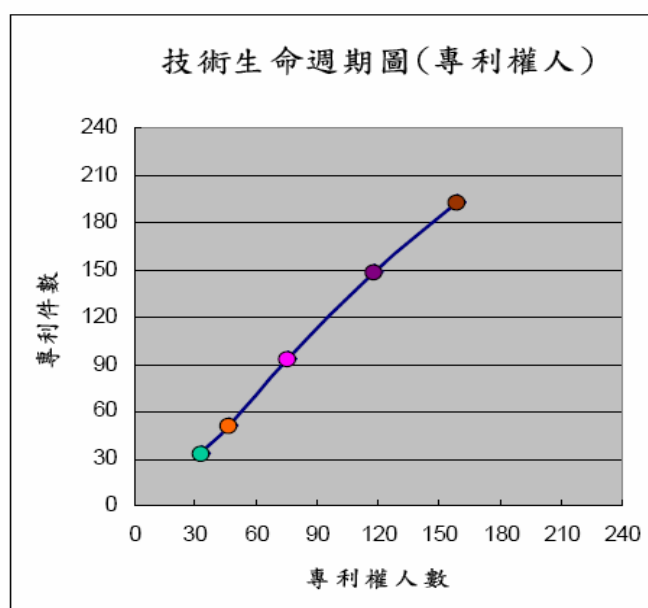
(三) 競爭國家別分析

表四-8 列出了高齡者遠距照護相關專利件數的前七名國家(另加入台灣)，美國在 576 件專利中擁有了 466 件，佔 81%，居第二名的日本所擁有的專利件數則與美國有相當的差距。台灣在此項領域的專利數僅有 2 件，一篇為矽統科技所申請，內容著重於敘述數據傳輸與封包的方式，另一篇為友旺科技所申請，內容著重於寬頻

所屬國	專利件數	專利權人數
美國	466	353
日本	39	20
英國	9	8
瑞典	9	8
德國	9	9
加拿大	8	7
芬蘭	7	4
台灣	2	2
其他	30	32
總計	576	443

網路的傳輸技術。

表四-8：技術生命週期圖（以專利權人分析）



年份	1994-1995	1996-1997	1998-1999	2000-2001	2002-2003
專利權人數	33	47	76	118	159
專利件數	33	51	93	149	193

表四-9：競爭國家專利件數與專利權人數統計表

(四) 競爭公司分析

表四-10 顯示擁有專利數量最多的前 10 名競爭公司，其中 9 家為美國企業。排名第一的公司是位於美國加州的健康英雄網路公司(Health Hero Network, Inc.)，此公司的研發產品大多以監測患者與高齡者居家醫療照護為主，是此項領域中值得注意的一家公司。而國際大廠中如 IBM、Compaq 等大公司，也都開始積極投入此項領域的研究，尤其背後強大電腦與網路技術的支援，更是協助其發展此領域技術的利器。

公司名稱	專利件數	活動年期	發明人數	專利件數/總專利數
Health Hero Network, Inc.	21	6	4	3.65%
IBM	17	10	50	2.95%
Compaq	9	3	18	1.56%
Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha	8	4	4	1.39%
Hewlett-Packard Development Company	7	5	18	1.22%
First Opinion Corporation	7	5	1	1.22%
Sun Microsystems, Inc.	6	4	14	1.04%
Siemens-Pacesetter, Inc.	6	5	14	1.04%
Sandia National Laboratories	6	5	13	1.04%
Masimo Corporation	6	5	16	1.04%

表四-10：競爭公司專利件數與發明人數統計表

(五) 專利 IPC 分析

以 IPC 為基準，了解該產業主要技術分類為何，做為研究技術分類之重要參考依據，及以歷年專利消長看未來專利趨勢。全數的專利經四階分析後，其中前三項分布最多的 IPC 分類的意義詳見表四-11。

IPC	專利數	IPC 定義
A61B5	227	醫學或獸醫學；衛生學→診斷；外科；鑑定→用於診斷目的之測量
G06F17	82	計算；推算；計數→電處理→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
G06F15	69	計算；推算；計數→電處理→一般數位計算機；一般資料處理設備

表四-11：IPC 四階分類前三名定義

為了更了解整體專利技術的走向，我們將 IPC 分類碼再往下延升一階，以期細分出更為詳細的技術手段。全數的專利經五階分析後，其中前四項分布最多的 IPC 分類的意義詳見表四-12。

IPC	專利數	IPC 定義
A61B5/00	115	醫學或獸醫學；衛生學→診斷；外科；鑑定→用於診斷目的之測量
A61B5/02	34	醫學或獸醫學；衛生學→診斷；外科；鑑定→用於診斷目的之測量→探測、測量或記錄脈率、心率、血壓或血流；綜合的脈率／心率／血壓之測定；其他非為用於測定心血管狀況者，例如使用本次目技術與心電圖術或電聽診器結合者；測量血壓之心導管
G06F17/60	32	計算；推算；計數→電處理→一般數位計算機；一般資料處理設備→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→行政管理、商業、經營、監督或預測目的
A61B5/04	31	醫學或獸醫學；衛生學→診斷；外科；鑑定→用於診斷目的之測量→探測、測量或記錄人體或人體部分之生物電信號

表四-12：IPC 五階分類前四名定義

五、品質監督系統

要實施居家遠距醫療，還要建立一套不同的品質監督系統。美國醫

療品質監督水準，遠遠高於其他各國，而此系統是花了 30 年數百億美金才建立的。對於醫師和、護理師、和其他醫事人員，各州政府有相當嚴格的證照制度；在藥品和器材方面，FDA 把關甚嚴；對於醫療院所，民間的 JCAHO 作的醫院評鑑是有相當的公信力。現在，居家遠距醫療擺明是為了降低成本而產生的，若是品質監督系統把關不嚴，就會讓原有的醫療品質向下沈淪，居家遠距醫療就會成為不肖業者逃避責任、大賺黑錢的捷徑了。從保護病患的觀點來看，若是居家遠距醫療沒有和住院醫療同樣嚴格的監督，同樣也是一種不公平的競爭，受害的仍然是病患。

針對居家遠距醫療，政府和民間各單位都興致勃勃地建立品質監督能量。但是，要監督居家遠距醫療的品質，要比監督醫院更難。JCAHO 是最權威的醫院評鑑機關，自 1988 年開始，就對提供居家服務的事業單位作評鑑。然而，由於 JCAHO 例來是以評鑑大醫院為主，公信力雖不容置疑，但是收費也相當貴，讓許多有意從事居家遠距醫療的中小企業難以負荷。他們只好找另外一個機構 CHAP(Community Health Accreditation Program)，來做評鑑。CHAP 與 JCAHO 完全相反，它專務於小公司的評鑑，1992 年獲得聯邦政府 Medicare 的承認，具有法律上的效力。類似的認證機構還有 ACHC(Accreditation Commission for Home Care)。

官方的 FDA 察覺到居家遠距醫療是重要的科技，在 1996 年公佈了一份工作報告，說明它在產品的上市許可審查制度、遠距醫療產品與技術標準、電磁相容性法規上，作了相當多的變更，以因應新科技。這並不是一件容易的工作，因為長久以來，絕大部分精密複雜的醫療設備，都不是給一般人操作的。如何確保臥病在家的病患——其視覺聽覺和行為能力很可能遠遜於正常人，能正確的使用這些設備，就必須應用新的技術標準來詳加評估。這也是傳統大儀器業者，目前尚未大張旗鼓用自己的品牌打入居家市場的原因之一。

居家遠距醫療要跨越的障礙，最困難的應該是保險給付。這似乎有點矛盾，因為居家遠距醫療應該是保險公司用來降低醫療成本的重要手段，保險公司應該會鼓勵醫院儘量採行才是。事實上，是因為醫院如何實施居家醫療，保險公司是很難查証的，只有按照醫院宣稱的，乖乖付錢了事。1997 年美國衛生部長夏拉拉女士，公開指稱：有 25%至 40% 付給居家醫療的 Medicare 與 Medicaid 是由於詐欺的請款動作。由於真假難辨，目前許多州政府和私營保險公司，對居家遠距醫療的給付仍有保留，只敢逐步開放，尚未大規模採用。

基於上述的這些誘因與門檻，居家遠距醫療產品的市場顯得非常零碎，沒有壟斷的霸主，各公司的規模、營運模式和產品差異甚大。第一類是提供整合服務與器材的大公司，囊括居家患者須要的一切，如 Apria Healthcare, American Home Patient。第二類正好相反，集中在特定領域，同時提供器材與服務，例如 Lincare Holdings 專注在呼吸治療，Coram Healthcare 專注在注射治療。第三類比第二類的營業範圍更窄，僅專注在器材或服務之一，像 Housecall Medical Resources 與 Star Multi-Care Service。第四類是大藥廠或器材廠，通常是透過中間商將產品買入居家市場，像 Abbott 和 Baxter。第五類則是醫院本身下海，或以策略聯盟

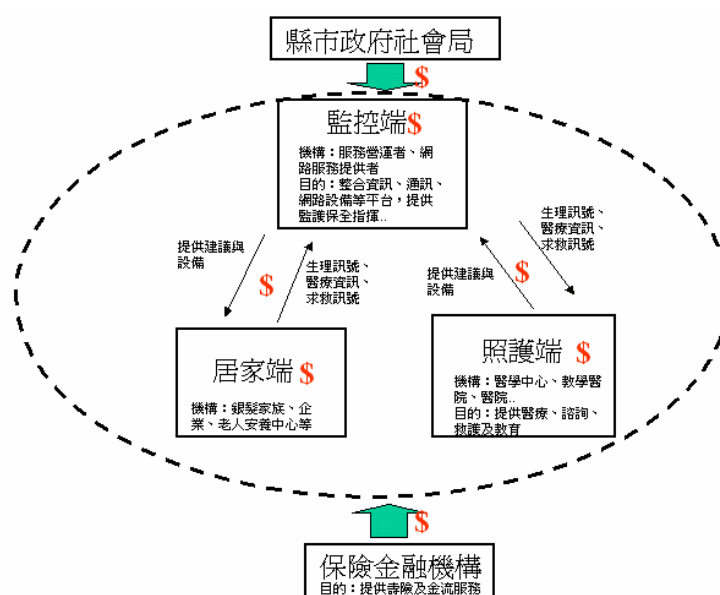
方式，經營居家遠距醫療服務或器材。

伍、遠距醫療照護之商業模式

在上述章節中已分別討論到遠距醫療產業的前景及技術的發展，本章節將針對國內外各相關公民營機構在遠距醫療照護的模式上所作努力來作進一步的探討；並且在附錄二將以 ABC 科技公司為例，說明其如何在遠距醫療照護之商業模式中找出營運商機，並模擬其未來五年之營收目標及財務預測。

一、遠距醫療照護之商業模式介紹

綜觀而言，整體遠距醫療運作的商業模式可分為居家端、監控端、照護端及壽險金融機構端等環節，至於政府運作方面例如健保及法令等，因屬於非營利性質故歸類於其他項目中(如圖五-1 所示)。對於相關業者而言可利用各別環節間之連結關係找出商機模式：



圖五-1 遠距醫療照護之商機模式

(一) 居家端：

大致上分類為銀髮家族、企業、老人住宅及安養中心等，利用感測設備將生理訊號、醫療資訊或者求救訊號例如心電圖、心跳、血壓、脈搏、體重、血糖值..等訊號經由傳輸設備傳送到照護端。

(二) 監控端：

亦為營運服務業者，業務項目有監護、資料分析、保全、指揮派遣、資料庫建構等並與網路服務提供者(亦包含電信公司與有線電視公司等) 合作建構整合資訊與通訊平台，此項目之技術項目已在核心科技章節中作非常深入的討論。

(三) 照護端：

包含教學醫院、醫學中心、署立醫院、健檢中心等機構，在接收到居家端之生理訊號、醫療資訊及求救訊號後，提供醫療、救護、諮詢、教育等諮詢及建議服務。

(四) 壽險金融機構端：

包含壽險公司及銀行端提供壽險及其相關之金流服務例如服務費用等。

(五) 其他：

包含縣市政府社會局、及其他提供技術、整體解決方案、檢測設備及輔具製造商等服務業者。

在產業分析章節中所言，因為遠距醫療照護產業之商機龐大，亦吸引了不少國內外相關科技廠商及醫療機構相繼投入，也發展出相關之概念例如 TelehealthCare、RPM、E-Health、HealthCare 等概念性名詞，其中隱含了某種程度之運作模式，茲將運作之模式概述如下：

(一) 遠距健康照護(Telehealthcare)：

過去十年來，健康照護服務方式已從傳統醫院床邊服務，轉向出院病人的居家照護來發展。藉由使用可與網路連結的醫療器材與系統服務，透過網路、電腦和視訊系統，將生理資訊與影像傳送給遠方的健康照護專業人員，再配合特製化軟體整合與傳送資訊，可以從遠方評估、診斷與照護病人。

(二) 遠距病人監測(Remote patient monitoring，RPM)：

遠距病人監測主要使用於提供慢性病患的居家健康照護服務，藉由此技術的使用，促使病人在自我健康的管理上，轉換成一個較為主動且重要的角色。遠距健康監測作為居家病患與照護提供者間，病人相關生理資訊持續收集與傳送的良好操作界面。

(三) E-Health：

E-Health 含括了電子醫療記錄、電腦處方輸入、醫療影像管理系統、工作排程、計費系統、門診與轉出院系統、遠距醫療與無線傳輸系統等範疇，這些發展中的新系統為資通訊業者創造新的產業機會。

(四) HealthCare：

為 E-Health 之延伸概念，由於美國的醫療體系相較於其他國家來得完備，在經濟穩定發展的情況下，其醫療資源也叫他國來得充足，因此 e-Health 系統也較發達。這些資通訊在健康照護領域的應用，稱之為 Healthcare ICT，包含臨床、財務與門診系統等軟體，以及前端、後端處理器、固定資訊儲存處與無線通訊等硬體設備。

二、國內外相關遠距醫療照護模式之現況

概念性之營運模式在上述各章節中已提到，本文將針對國內外之公民營機構在遠距醫療之商業及非商業模式加以說明：

(一) 國內相關遠距健康照護模式之現況

1. 台護(Electronic HouseCallSystem：EHC)：

結合監控及居家端，以代理國外產品，銷售 PC-Based 遠距醫療設備為主。

2. 生命連線(Lifeline)：

屬於居家端，以提供獨居銀髮族或患有猝發性疾病者的緊急救護服務為主。

3. 寰碩(Prophit)：

屬於居家端，提供醫院對心臟病患者居家照護所需要的軟體硬體設備。

4. 東元：

屬於照護端並結合監控端，開發一套 Portable 心電圖檢測

設備與後端的照護系統，以臺大醫院為後端照護系統合作開發對象。

5. 遠距醫療會診先導系統(NII)：

結合照護、監控及居家端，最近幾年，由於通信及電腦科技的進步，正可提供發展遠距醫療的契機，因「國家資訊基礎建設」(NII)的適時提出，加上全民健康保險的開辦，更突顯遠距醫療的重要，而日益精進的電腦通信科技加上硬體成本的急速降價，使得遠距醫療的模式更符合未來的經濟效益。目前主要以台大醫院為主，並與成大醫院、金山鄉衛生所、省立澎湖醫院、金門縣立醫院之連線的遠距醫療。尚無如德國及美國有使用遠距醫療系統由醫生直接對病人家中進行遠距診斷與治療。

台大醫院在行政院衛生署協助之下發展遠距會診系統經過多年的建置及經驗，已有相當之成效；對於遠距醫療環節之貢獻分別以照護端、監控端及居家端之成效說明如下：

(1) 整合照護端之系統：

整合病歷資料、視訊動態訊號（超音波、心導管攝影、…）、心音檢查和檢驗報告以及醫學影像等資料以滿足非同步遠距會診的應用，可以讓專科醫師能彈性的處理會診個案，更會熱心參與計畫，提高遠距會診使用效率。建置多點 ISDN 網路遠距會診環境及實施跨醫學中心病歷研討會，提供本院與成大醫院、金山鄉衛生所和省立澎湖醫院之連線，舉辦遠距研討會和多點遠距會診，除可協助提昇基層醫療照顧服務及繼續訓練，並促進制定電子病歷標準化及影像傳輸標準等。

(2) 整合監控端之系統

為 Web-based 遠距醫療系統，基於 WWW 跨平台顯示多媒體的特性，越來越多 web-based 的應用被提出來，因此 WWW 逐漸成為繼電視、報紙、收音機後第四傳播媒體。有鑑於此研究也規劃一個 web-based 醫學資料瀏覽界面，此界面不僅可以顯示文字及 JPEG 影像，同時也能直接處理 DICOM 醫學影像及 MPEG 視訊系統，擴大 WWW 在臨床的應用。

(3) 擴大居家端之推廣：

擴大居家端之支援單位，為更加落實對老人、殘障或癌症病人的醫療照顧，計畫希望能擴大與其他地區醫院、老人安養院、療養院等單位合作，將遠距醫療的功能全面性的推廣。

利用遠距醫療會診系統協助基層醫師提昇臨床診斷及治療品質，減少非必要之轉診病例以節省社會成本。遠距醫療會診系統一方面可以及時幫助當地醫師找到適合的專家，討論病情及診斷處置，另一方面也可以用來監控追蹤病情。由於基層醫療院所多為一般科醫師，遇到較特殊之病例，有必要尋求專科醫師之協助或診斷。只要專科醫師能將其專業知識提供建議，事實上足以給予基層醫師極大的信心，並不需要專科醫師親自到現場。因此可以減少資源及時間之浪費。

由於健保將來之發展是朝向大醫院看重病，小醫院看小病之趨勢，而醫學中心的特色是地方基層醫院看不到的重病，但相對的基層醫院的地方特殊疾病在大醫院也不常見，遠距會診正可以利用雙方之特性，不需雙方來回往返，即可互相截長補短，達到教學相長的地步。

(二) 國外相關遠距健康照護模式之現況

1. 德國的 Tele-Multi-Doctor 遠距醫療系統：

結合了監控及居家端，德國 JENASENSORIC 公司與主持聯邦政府中型創新研究計劃(PRO INNO)的 AiF 共同合作(German Federation of Industrial Cooperative Research Associations)，結合尖端通訊科技，研發成功的 Tele-Multi-Doctor 遠距醫療系統，運用如名片大小，稱為 SENSORiCCARDa 的高科技測量晶片與現存的固定電話線路或無線通訊網路，讓醫生隨時隨地進行遠距診斷與治療。

2. 美國哈佛醫學院的 Partners HealthCare System, Inc：

整合居家監控及照護端之平台介面，為哈佛醫學院的相關醫療體系，為了降低成本，提昇醫療品質與服務更廣泛的大眾，故發展 Telemedicine 的技術與應用。該體系使用 Microsoft technology 建置了 Telemedicine 在遠距會診、遠距教育與家庭醫療的照顧。

3. 歐盟之行動式健康照護(MobiHealth)計畫：

為居家端並整合監控端之模式，有歐盟五國(英國、德國、荷蘭、瑞典、西班牙)等 14 單位參與，用 2.5G/3G 無線通訊技術與 Body Area Network (BAN)串聯病患身上感應器與促動器，以自動傳送生理訊號。應用範圍：疾病預防、疾病診斷、遠距協助、臨床研究，並可應用到意外現場，如傳輸影音資料。主要目標在健康照護領域開發與實驗新型態行動增值服務，期使病患恢復健康，並藉由對病患更週全的照護與管理，促使節約更多醫療資源。

4. 美國之 IDEATEL 計畫(Informatics for Diabetes Education & Telemedicine)：

屬於居家端之運作模式，係美國 HCFA 所贊助有史以來最大規模的 Telemedicine 研究計畫。實驗對象為紐約州 1500 名糖尿病患，半數以上參加者家中均配置電腦與檢驗設備以檢驗血糖、血壓及皮膚、腳部攝影。其主要功能為：量測影響糖尿病各項主要因子、察看自己的檢驗結果、獲取各種病情資訊、提供治療建議與指引、並自動分析檢驗數據與警示。

其主要意涵包含驗證大規模醫療照護服務藉由 Web-based 實施的可行性及滿足 HIPAA 標準所規範的 Data Security；而實驗結果將成為健康保險是否給付費用的參考依據之一。

5. 美國之 MediCompass：

屬於居家端之運作模式，與 Yahoo 合作的 Web-based 健康管理增值服務平台(2003 年 8 月啟用)。提供糖尿病患遠距居家自我照護所需之一切必要的資訊，包括應用軟體工具、服務介

面、Domain Know-how、掌握病患的照護需求等等，並鼓勵病患更深入參與自我照護，服務本身提供一套與照護團隊有效的溝通架構，最終能控制與改善病情。目前是美國遠距健康照護服務已經商業化的個案之一。

6. Biglobe(NEC 健康網 i)：

結合了居家及監控端之模式，以日本的心血管疾病的銀髮族為照護對象-照護的項目包括心電圖、心跳、血壓、脈搏、體重、體溫、血糖值、體脂肪比例以及緊急求救等，並提供 Healthcare 服務提供者所需要的軟硬體設備(Sukoyaka Neti; Sukoyama Matei)。

7. 美國之保險系統進階探討：

美國的醫療是公營與私營健康保險並行，而聯邦政府的 Medicare 與 Medicaid 是全世界最大的保險給付者，當然要想盡辦法降低支出。美國政府的健保給付制度，最初是依服務給付(fee for service, FFS，例如照一次 X 光給付一定額)，後來衍生出依疾病給付(diagnosis related group, DRG，例如一個肺結核療程給付一定額)，轉變到現在的全年人頭總額給付(capitation)，即是健保局將一個人全年的平均醫療費用交給醫院，統包所有醫療支出。若是保戶生病嚴重，則醫院賠，若保戶很健康則醫院賺。總額給付最初目的，在迫使醫院以預防醫學手段來照顧病人，藉以降低醫療支出。定期健康檢查、早期診斷、社區護理、遠距健康照護等技術，就是因應聯邦政府這種健保給付型態而產生的。

但是，這並不代表遠距健康照護前途一片大好。事實上，並非全美國都採行 capitation 制度。通常在偏遠地區，少有私營醫院，主要醫療資源仍然是公營醫院(州立或榮民醫院)。偏遠醫院由於病人稀少，通常不容易在 capitation 或 DRG 制度下生存，有許多還是以 FFS 向政府收取健保給付。矛盾的是，偏遠地區是最需要遠距健康照護科技的，然而其健保制度卻是最不利於遠距健康照護。這就需要政府變更法令制度，才能夠有效降低成本。

再者，醫療健保供應鏈上也有許多層級，並非從聯邦健保局一路給付到開業醫。常見的層級是：從健保局、私營健康保險公司(如 HMO)、醫院、到診所。健康保險公司會依各地的人口、疾病、收入等不同因素，會和醫院約定不同的給付方式。若是遠距健康照護的給付方式對某一層級不利，該層級自然會排斥抗爭、降低品質或轉嫁壓力。當然，要降低總支出，就不可能讓供應鏈上的每一個參與者的營業額都增加，因而阻力與慣性是必然的。這就是遠距健康照護的技術，遠遠領先市場應用的主要原因。有鑑於此，美國政府在推動遠距健康照護上，常年投入鉅資作研究規劃，但在健保給付上則是由各州政府逐步開放。目前美國聯邦衛生部的保健資源與服務局(HRSA)，設有遠距保健推動辦公室(Office for the Advancement of Tele health, OAT)。此辦公室主導有跨部會的遠距保健工作小組，成員有聯

邦通信委員會、國防部、榮民部、商務部、航太總署、食品藥物管理局，以及農業部與阿帕拉契山區管理局(掌理偏遠地區行政)等部會。

三、未來遠距醫療照護之商機模式

(一) 從居家端角度來看

高齡化社會來臨，年紀越大，對健康的期盼越高。隨著經濟發展迅速、國民生活與教育水準提升，民眾對於健康意識抬頭，醫療保健的需求日益增加。另外，人口結構因平均壽命延長，總生育率減少及撫養比率增加，加上伴隨社會進步，生活型態改變與衛生醫療科技進步，台灣地區人民疾病型態，已從「急性」轉為「慢性」，國民對醫療照護的需求由「治療」轉為「治療與照護並重」，因此政府將發展「急性」與「慢性」的醫療保健產業垂直分工(從體適能健康食品，預防保健，緊急醫療，急性醫療到日間托老、居家照護、老人之家、護理之家及安寧照護之長期照護)。

在照顧服務業的範疇，隨著家庭照護功能下降，民眾漸漸偏好社區照護，但目前國內社區照護資源非常貧乏，需要補足服務缺口，這也顯現照顧服務產業的發展機會。但目前由於社區服務模式與價值尚未開發，導致國人購買外勞，照護品質堪慮。因此長期照護將加速充實服務類別與服務數量，建立以需求者為中心的多元化的照顧網絡與基礎環境架構，以能引發民間投資意願，發展出能讓民眾認可與購買之社區長期照護服務模式。

社區長期照護服務須能與急性醫療與出院準備服務連貫，滿足民眾健康照護完整需求，因此將引進資訊科技，以能連貫受照護者相關的資訊與照顧服務網絡。

(二) 從照護端及健保角度來看

近來，中央健康保險局規劃「國民建康資訊基礎建設」，期能做到病歷全面電子化，全院無紙化與跨醫院資訊流通的目標，將來可協助民眾由急性醫療病歷，擴充應用至長期照護機構、預防保健服務、體適能產業、乃至健康食品用品產業。國民建康資訊基礎建設發展，將能建立國家整合性的電子健康照護服務(e-Health)大環境，創造新型的醫療保健產業資訊共享模式。目前，健保 IC 卡已奠定之網路及資訊作業基礎，全面提升我國醫療資訊服務之發展。

(三) 從監控端角度來看

觀察其硬體介面供應商之發展方向，可發現未來趨勢具有下列之趨勢：

1. 提供居家端用戶更簡便有效的輔助工具或是圖表，協助病情控制，進而恢復健康。
2. 提供居家端及照護端易於操作的人機介面(如考量老年人及醫生的操作需求)與具有親和力及人性化的服務介面。
3. 提供之設備需輕薄短小、易於攜帶且具備各種傳輸的功能。
4. 居家監控及照護端等各項支出必須符合成本效益，以提高市場價格競爭力。

四、我國遠距醫療照護模式之 SWOT 分析

以目前我國在發展遠距醫療照護跟國外相關機構之比較下，並配合整理出我國在發展遠距醫療照護模式之 SWOT 分析如下：

優勢	1.我國擁有優秀的醫療專業人才以及科技人才。 2.國內的醫療品質與成本相對於國際間，則具有競爭力。 3.獨特的健保制度，部分國家甚至主動與我們聯繫，希望能做技術及制度上的移轉，我國可思考進行醫療顧問服務，將本國發展之經驗移轉至國際。 4.我國在電子科技之發展領先世界，因此發展硬體、軟體等系統介面方面具有相當之成本及製造優勢。
劣勢	1.缺乏國際級的明星醫師和學者。 2.國外醫療專業證照之相互認證制度待建立。 3.缺乏國際行銷等週邊資源。 4.本國醫院為法人化組織，無法在資本市場公開集資，限制產業發展。 5.健康資訊不流通，造成病人不便或危及生命安全，也造成健保資源浪費。 6.缺乏對病人完整與連續的服務(從保健、醫療到照顧)。 7.目前民眾使用社區或居家服務之誘因有待提升。
機會	1.台灣地區人民疾病型態由急性轉為慢性，國民對醫療照護之需 2.由治療轉為治療與照護並重，新型態之整合照護服務有極大之發展空間。 3.我國老年人口數在可預見的 50 年內將增加近 400 萬人，照顧市場潛力雄厚。由於照顧產業是人力密集產業，未來照顧產業的發展將可提供大量的就業機會。 4.由於國內一些特殊醫療服務(齒科治療、整形外科、健康理療、肝病診治、顱顏整形、脊髓再生…)於國際間享有盛名，亦可結合觀光之高階健診服務，結合觀光，促使醫療服務之發展，亦可使特殊醫療照護國際化。
威脅	1.我國與國外醫療之證照服務並無法相互通用，故此將為台灣醫療產業國際化之阻礙。 2.國外積極投入科技化照護設備與服務的研發。 3.外籍看護工引用浮濫，照顧人力培訓不足。 4.照顧服務產業化於非營利機構與產業化之間的衝突仍待解決。

表五-1 我國遠距醫療照護模式之 SWOT 分析

陸、個案（案例）研究

本章將舉幾個案例以探討國內及美國有關遠距醫療之現況，以作為我國發展遠距醫療產業之參考。國內部分將舉金門離島醫療及鹿谷基層醫師使用遠距教學兩個案例。美國部分則舉三個案例，其中兩個案例為營運成功的範例，一：為本組拜訪過的西雅圖兒童醫院及區域醫療中心(Children's Hospital & Regional Medical Center in Seattle)，其營運模式為醫院對區域醫療中心的遠距醫療，二：為田納西大學醫療中心的居家照護服務(University of Tennessee Medical Center Home Care Services)，其營運模式為田納西大學醫療中心直接對病人家庭的遠距健康照護。美國部分第三個案例為營運失敗可供借鏡的範例，為田納西大學外傷治療計畫(University of Tennessee Trauma Project)。美國部分的第二與第三個案例係摘自由 Mr. Joseph Tracy 編纂出的「Telemedicine Technical Assistance Documents-A Guide to getting Started in Telemedicine」的案例研討。

分別以一、國內相關案例，二、國外相關成功案例，及三、田納西大學外傷治療計畫的失敗案例三節報告如下，最後再作小結案例分析與探討。

一、國內相關案例

本節將分為：(一) 離島醫療案例，(二) 鹿谷基層醫師遠距教學及(三) 結語，三項報告如下。

(一) 金門離島醫療案例

離島醫療大約可分為實體醫療、遠距醫療、及後送轉診三大部分。以離島金門為例，健保局金門地區醫療整合計劃加強金門實體醫療經費一年約一千八百萬，衛生署補助遠距醫療金門部分一年約一百六十萬，金門後送轉診的經費每年則近七千萬。金門縣立醫院遠距會診及視訊會議設備業於88年10月1日正式建置完成啟用；小金門烈嶼分院則於91年10月完成建置，並立即加入台北榮總與大金門的遠距醫療作業，金門地區醫護同仁及病患、民眾皆受益良多。茲分述各項成果於后：

1. 遠距會診：

自93年1月起至93年11月30日止，共會診83人次，經由遠距會診的協助，縣立醫院醫師對病人病情有更進一步的掌握與瞭解，可以做更好的判斷與處置，病患也不需舟車勞頓遠赴台灣，在金門就可享有台北榮總醫師的診療，另外對於需赴台進一步診治的病人，藉由此系統台北榮總的醫師也可對病人病情有先一步的瞭解，好安排後續的處理。

2. 遠距教學：

自93年1月起至93年11月30日止，共進行遠距教學36場次，地區醫護同仁受益良多，另外經由向各個醫學會申請學分認證以及終身學習護照，金門地區的醫護同仁在金門即可取得持續教育學分。

3. 跨院科際臨床病例研討會：

自93年1月起至93年1月30日止，共進行4場次的臨床病例研討會，參與的單位有台北榮民總醫院、台中榮民總醫院、高雄榮民總醫院以及金門縣立醫院，讓金門難以舉行的臨床病例研討會，也能輕易參加。

(二) 鹿谷基層醫師使用遠距教學之現況

目前竹山台大醫療體系聯絡中心與鹿谷農民診所會議室各有一套視訊系統，提供基層醫師與台大醫院住院醫師、醫學生進修學習的空間。以上的設備及教學活動職掌醫學中心與基層醫療的脈動，為提昇基層醫療服務品質的一個重要起點。

關於遠距醫療，目前在竹山、鹿谷社區，台大暫沒有提供這方面的資源。惟目前遠距醫療在金山鄉衛生所已發展得相當完善，將來竹山、鹿谷社區要發展時，應可做為參考。應可供參考。

(三) 結語

視訊系統的發展，一日千里，若有足夠頻寬，應能提供更廣泛的應用，如在醫學上的醫學生教育、醫師繼續教育、學術討論會與遠距醫療等。至於遠距醫療，則透過周詳地規劃與協調台大醫院、地區醫院與基層醫師的資源與人力，而得宜實施，不但能負起床邊教學的任務，病患在基層診所或地區醫院門診所接受的醫療品質，將大大提升，而能落實醫療分級的制度，減少醫療資源浪費，建立起整合的健康照護體系，達成全人醫療的理想學習方式。

二、美國相關成功案例

本節將分為：(一) 西雅圖兒童醫院及區域醫療中心(Children's Hospital & Regional Medical Center in Seattle)及(二)田納西大學醫療中心的居家照護服務(University of Tennessee Medical Center Home Care Services)二項，內容架構將以營運模式、應用的網路科技、服務對象、付費系統及模式的特點報告如下：

(一) 西雅圖兒童醫院及區域醫療中心

1. 營運模式

(1) 建構兒童健康地區性遠距醫療網路(The Children's Health Access Regional Telemedicine Network) 簡稱(CHART)，以連結設於華盛頓(Washington)、阿拉斯加(Alaska)及愛達荷(Idaho) 等三個州的地區性偏遠診所及鄉村醫院，以構成地區性小兒科醫學照護系統，及建立一個醫學諮詢、醫學教育及醫療服務系統。

(2) CHART 網路提供兒童專科醫生的遠距醫療醫學上的諮詢服務(Consultative Medical Visits)，以照顧罹患慢性病及/或行為偏差的兒童。每月提供約 60 次的面對面遠距醫療診斷。

(3) 看診科別：專門醫學科、小兒科學。

(4) 疾病預防服務包括：青春期醫學(Adolescent medicine)、行為偏差與心理健康(Behavioral and mental health)、小兒神經異常(Craniofacial abnormalities)、皮膚科(dermatology)、內分泌科學 (Endocrinology)、神經異常 (Neurodevelopmental disorders)、肺異常(Pulmonary disorders) 及心臟超音波學 (Echocardiography)等。

2. 應用的通訊網路：CHART 醫療系統使用 1,544 T1 網路，以提供電視品質影像的即時視訊會議系統。

3. 服務對象：CHART 連結設於華盛頓、阿拉斯加及愛達荷等三個州的下列五個地區性偏遠診所及鄉村醫院，提供兒童病患的遠

距醫療服務：

- (1) Children's Olympia Specialty Clinic, Olympia
 - (2) Children's Village, Yakima Valley Farm Worker's Clinic, Yakima, Washington
 - (3) Central Washington Hospital, Wenatchee, Washington
 - (4) Deaconess Medical Center, Spokane, Washington
 - (5) Providence Alaska Medical Center, Anchorage, Alaska
4. 付費系統：使用遠距醫療服務的帳單，直接開送至病人的保險公司。
5. 模式特點：CHART 醫療系統，因真正在造福偏遠鄉村孩童特殊疾病的需求，改善罹患慢性病孩童的照護品質，發展及加強與偏遠鄉村照護系統提供者的醫療結盟，因此迄今並未發生過醫療糾紛的案例。具有病童及渠父母，可在當地使用遠距醫療服務，不需長途跋涉到西雅圖(Seattle)接受診療，可節省旅途時間、食宿費、及其他旅途費用的優點。
6. 訪談摘要
- (1) 94 年 08 月 26 日下午 3 時至 4 時，本組拜訪兒童醫院遠距醫療服務的視訊會議室，由負責遠距醫療系統的工程師 Mr. Philip Bosch 解說該院的遠距醫療服務概況，並現場實際接通位於 Olympia 的 Children's Olympia Specialty Clinic 的視訊會議室，與主持該診所的專業護理師 Ms. Catherine 對談，進一步獲得下列資訊『詳細對談情形，詳列於附錄訪談紀要(Q&A)』：
 - (2) CHART 醫療系統僅提供兒童醫院與偏遠地區診所或醫院連結，並未提供醫院直接接通病人住宅的居家照護服務。因為醫院至病人的居家照護服務需要龐大費用，並且牽涉到病人隱私權(Patients' Privacy)，也需要考慮到很多法律相關事宜，所以目前並未做到居家照護服務。
 - (3) 病人要掛號使用 CHART 醫療系統時，病人所在的醫療診所需要先連絡當地的遠距醫療地點，而由遠距醫療診所的協調員處理掛號流程後，通知病童家庭約定遠距醫療時間。取藥則由 CHART 醫療系統的醫生開藥方，再以「傳真」傳送至病人當地的遠距醫療地點，使用遠距醫療服務的帳單，則直接開送至病人的保險公司。
 - (4) CHART 醫療系統使用 1,544 T1 網路，以提供電視品質影像的即時視訊會議系統。
以 Olympia Specialty Clinic 的視訊會議室為例，一個月約需支付 US\$4,000 的電路費。去年(2004)一年總共有 960 次使用 CHART 醫療系統的紀錄。
 - (5) 訪後心得：
 - Children's Hospital 的主視訊會議室，約 10 坪左右，藉著電信科技、先進遠距醫療系統與設備、及 T1 網路，連結 Washington、Alaska、與 Idaho 三個州的地區性偏遠診所及鄉村醫院，提供兒童專科醫生的遠距醫療醫學諮詢服

務。同時，對偏遠診所及鄉村醫院的醫生言，藉著遠距醫療能將國內公認最具聲譽的兒童醫學專家請到當地問診，的確造福了病童及其家庭。

- 目前尚未提供遠距健康照護服務，因此其服務概況，與我國的一、台大醫院與金山鄉衛生所和省立澎湖醫院之連線。二、在金門就可享有台北榮總醫師的遠距會診類似。
- Ms. Catherine 很熱心的向我們推薦美國遠距醫療協會網站 (The American Telemedicine Association, www.atmeda.org/news/list.html)，可了解訪談中所提到使用遠距醫療時所應用的網路，牽涉到個人隱私與安全 (privacy and security) 事宜、及遠距醫療法律中心 (The Center for Telemedicine Law)、遠距醫療經營者需申請使用執照 (Provider Licensing) 等。藉此，本組了解到美國相關法令對遠距醫療有明確規範，並推動本產業發展的配套措施，但在我國目前尚未規範。

(二) 田納西大學醫療中心的居家照護服務(University of Tennessee Medical Center Home Care Services)

1. 營運模式

The UT Telehealth Network(UTTN)協助田納西大學醫療中心的居家照護服務(University of Tennessee Medical Center Home Care Services)，發展出遠距健康照護網路 (UT Home Telehealth)，連接病患住宅以提供居家照護，目前已有超過 1,300 位的居家照護病患。係依據 policy300.25 條設立，名稱為：Agency Home Care(Telehomecare)，於 2004 年 3 月經 Telehealth Committee 核准設立。

2. 應用的網路及醫療設備：

(1) 通訊設備：依據病人居住地所能提供的通訊網路來決定通訊網路型態。

a. 如居住於偏遠地區，一般僅能使用標準類比電話線路『(Plain Old Telephone Service(POTS))』，頻寬足夠使用生理監測器材，監測病情。

b. 如能提供 DSL 或 Cable Modem 網路，病人與照護機構間可使用雙向的互動音訊與視訊的設備。

(2) 醫療設備：病人家中設置為收集醫療相關數據以傳送至遠端照護機構者的相關醫療設備。依據病人病情需要，裝設視訊及/或監測功能的儀器如下列：

a. 視訊攝影機：提供照護機構觀看病人、創傷、醫療、與監測儀器 (如使用)。

b. 視訊顯示器：提供病人觀看照護機構端。

c. 一個免持聽筒電話 (speaker phone)。

d. 一個連結至傳輸線的介面。

- e.監測儀器：用以傳輸病人生理參數：血糖、體重、血壓、心率、體溫、血糖濃度、肺功能等。
- 3. 服務對象：需符合 Patient Selection Criteria 及相關法令規定的病人如下列：
 - (1) 醫療特徵：
 - a.慢性病：充血性心臟疾病(Congestive heart failure)、慢性阻塞性肺病 (Chronic obstructive pulmonary disease、糖尿病 (Diabetes)、癌症 Cancer
 - b.外傷(Open Wounds)
 - c.疼痛管理 (Pain management)
 - (2) 作業上特徵：
 - a.護理師至病人家中訪視時，不需”使用雙手照護(handson)”的病人。
 - b.病人需要每週二至三次的訪視。
 - c.病人目前的照護者不可靠。
 - d.病人的病史顯示不遵照指示、醫療或治療。
 - e.病人需要自我/照護者的治療績效的觀察追蹤。
 - f.病人非預期的出院。
 - g.救濟院的病人。
 - h.偏遠地區的病人。
 - (3) 使用上特徵：
 - a.病人需要頻繁的醫療訪視
 - b.病人頻繁的急診掛號
 - c.病人因病情加劇頻繁的上醫院
 - d.病人頻繁的打電話給居家照護機構
 - e.居家療養的的病人有社會化的需求

4. 付費系統：

依據 2000 年 10 月生效的醫療保險前瞻付費制度(Medicare Prospective Payment System)， Medicare (聯邦政府的 Medicare 是全世界最大的保險給付者)亦支付遠距健康照護服務的費用。

5. 模式特點：

田納西大學醫療中心的居家照護服務，依據其發展經驗，與 Quality Home Care (位於 Scott County, Tennessee) 合作建立出一套 7 步驟的計畫書，作為籌劃遠距健康照護計畫階段的指南。茲將此 7 步驟的計畫書簡述如下：

(1) 評估需求

先分析決定何種病人與疾病狀況，接受遠距醫療諮詢 (teleconsultation) 與遠距醫療監測 (telemonitoring) 服務，將會受益最多。此為 UT Home Telehealth 選擇病人與疾病狀況的策略，也是 UT Home Telehealth 成功因素之一。

(2) 發展出一套居家照護計畫

如病人審核合格，接受居家照護 (home care) 與遠距健康照護 (home telehealth) 服務，醫生的診斷單需說明 60 天內居家訪視的次數與使用遠距健康照護的次數。

- (3) 製作財務計畫書
即計算人工費用、行銷費用、差旅費、設備成本等以衡量投資效益。
 - (4) 網路技術計畫
依據病人的疾病狀況、遠距健康照護所提供的照護類別、遠距健康照護經營者的需求、投資效益衡量等因素來決定使用網路與設備。
 - (5) 人員訓練
包括三大類別：病人照護、使用設備、傳染疾病控制等，最好的訓練人員方法為：發展一套『遠距健康照護所需技術清單 (Telehealth Skills Checklist)』。
 - (6) 實地檢測照護及網路技術計畫
剛開始實施遠距健康照護計畫時，最重要一點即為：先以一小組病人作為先導檢測對象；也先以一小組護理師開始實施遠距健康照護。遠距健康照護機構指定一專任護理師作為遠距健康照護協調員係成功關鍵之一，因為當護理師成為專家後，除可教導其他護理師外，還可協助網路技術之障礙排除、發現其他新方法來使用設備。護理師訓練完畢後，接著訓練病人使用與維護設備。護理師與病人的訓練皆依據『遠距健康照護所需技術清單』。
 - (7) 評估結果
包括過程評估與結果評估。過程評估涵蓋：計算病人接受遠距健康照護服務的次數、型態、時間長度及傳送的病人資料。結果評估涵蓋：當病人同時接受居家照護與遠距健康照護服務後對：病人的醫療結果、護理師的生產力、照護的傳送與差旅費、病人與經營者的滿意度等的影響評估。
6. 實施程序：在病人接受遠距健康照護之前的流程包括如下步驟
- (1) 醫生建議病人使用遠距健康照護。
 - (2) 居家照護護理師作初步評估：病人家庭是否符合居家照護與遠距健康照護服務條件。
 - (3) 如病人家庭符合居家照護與遠距健康照護服務條件，病人或其監護人與居家照護機構簽署接受居家照護同意書。
 - (4) 如病人審核合格，接受居家照護與遠距健康照護服務，醫生的診斷單需說明 60 天內每週居家訪視的次數與使用遠距健康照護服務的次數。所有最初的評估、醫院外評估、與合格評估皆於居家訪視中進行。
 - (5) 居家照護機構人員架設、訓練病人或照護者使用設備。
 - (6) 居家照護機構代表先向病人或照護者說明『遠距健康照護設備同意書 (The Telehealth Equipment Agreement Form)』，並請其簽署了解與同意書。
 - (7) 遠距健康照護訪視 (Telehomecare visits) 係由醫生依據病人狀況開立。

- (8) 遠距健康照護訪視的檔案需使用『照護機構檔案指南 (Agency documentation guidelines)』及表格。該檔案成為病人的病歷檔。

7. 實施檢討分析 (經驗分享)

- (1) 病人對居家照護設備的接受程度：當設備合約載明設備有所損壞時，病人需負責任賠償，病人開始不願意接受遠距健康照護服務，隨後，去除本賠償條款後，更多病人願意加入遠距健康照護服務。
- (2) 病人家中照明光度需能符合技術要求：病人家中照明光度通常是遠距健康照護機構所面對的技術挑戰，需要求病人配合要求更改家中照明光度。
- (3) 病人接受遠距健康照護的另一關鍵因素為：教導病人使用與維護攝影設備。
- (4) 專業護理師的宣導：當一遠距健康照護機構指定一專任護理師作為遠距健康照護協調員係成功關鍵之一，因渠會傳播教導遠距健康照護服務。
- (5) 行銷策略：剛開始提供遠距健康照護時，每隔三個月要提醒經營提供者，遠距健康照護服務已開放使用，也需對病人行銷如遠距健康照護服務已在其住宅區開放使用。

三、失敗案例-田納西大學外傷治療計畫(University of Tennessee Trauma Project)

1995 年 University of Tennessee 的 Dr. Sam Burgiss 尋求使用 Telemedicine 技術來設法解決偏遠地區外科外傷之治療方法，其方法為連結一、意外發生地點，二、偏遠地區手術室，三、位於 Knoxville 的樓層一田納西大學外科中心 (Level 1 UT Trauma Center)。使用一手持的 Camcorder 照攝意外發生地點及偏遠地區手術室的靜止畫面並使用行動電話快速的傳送到田納西大學外科中心，以提供外科醫生更多的關鍵重要資訊。

(一) 計劃實施經過

1. 本計畫之補助金於 1997 年授予頒發，不幸的是，因申請後與頒發時經過 2 年，技術已經改變，原先之簡單產品已不存在。後來的計畫只好變更為使用數位攝影機 (digital camera)、手提電腦 (laptop computer) 與行動電話等設備，結果變成行動電話的頻寬不足，傳送的數據資料於傳送時遺失了。
2. 互動的影像通訊設備係架設於兩偏遠的急診室與田納西大學外科中心之間。然而兩家急診室的醫生對醫院行政官員與田納西大學外科中心的目標表示不關心的態度。偏遠急診室的醫生 (Contractors) 不願意花費時間與田納西大學外科中心實施遠距外科醫療諮詢。同時，兩偏遠急診室的醫生也未被全盤告知遠距外科醫療計畫。最終，兩家急診室被一潛在競爭者 (Health Care System) 收購，本計畫也宣告終止。

(二) 計劃失敗原因：

Dr.Sam Burgiss 指出有下列幾點，可作為一學習經驗。

1. 任何一個遠距醫療計畫的困難層面在於搭配適合的網路科技以

符合需求。舉例言：本計畫的網路技術未符合數位攝影機的影像需求，行動電話的頻寬太窄，不足以傳送數據資料。

2. 兩偏遠急診室使用遠距醫療失敗原因，係導因於人為因素未能配合。
3. 人員的教育、請醫生成為遠距醫療計畫股東、行政官員的支持係人員深耕，成功的關鍵因素。

四、案例分析與探討

(一) 本研究介紹國內外實施遠距醫療計畫的案例，包括國內的台大醫院和離島醫療、鹿谷基層醫院，國外為本組實地訪談的西雅圖兒童醫院及區域醫療中心、田納西大學醫療中心的居家照護服務的兩個成功案例、最後以田納西大學外傷治療計畫為例介紹國外失敗案例。

(二) 茲以表列方式說明美國案例的遠距醫療服務方式，其特色與檢討分析，可作為經驗分享及我國實施遠距醫療的參考。

特徵 醫院名稱	服務概況	特色	經驗分享
(成功案例) 西雅圖兒童醫院及區域醫療中心	CHART 遠距醫療網路連結華盛頓、阿拉斯加及愛達荷州地區性偏遠診所及鄉村醫院，建立一醫學諮詢、醫學教育及醫療服務系統。	病童及渠父母可在當地使用遠距醫療服務，不需長途跋涉到西雅圖接受診療，可節省旅途時間、食宿費、及其他旅途費用。	藉著遠距醫療能將國內公認最具聲譽的兒童醫學專家請到當地問診，的確造福了病童及其家庭。
(成功案例) 田納西大學醫療中心的居家照護服務	提供遠距健康照護網路以照顧居家照護病患。	可依據其一套 7 步驟的計畫書，作為籌劃遠距健康照護計畫階段的指南。	成功關鍵因素為： 1. 選擇病人與疾病狀況的策略。 2. 病人對居家照護設備的接受程度 3. 病人家中照明光度需能符合技術要求。 4. 教導病人使用與維護攝影設備。 5. 專業護理師的宣導與帶動。 6. 行銷策略。
(失敗案例) 田納西大學外傷治療計畫	田納西大學的 Dr. Sam Burgiss 使用遠距醫療技術解決偏遠地區外傷之治療方法，其方	本計畫之補助金於 1997 年授予頒發，因申請後與頒發時經過 2 年，技術已經改	失敗原因為： 1. 未搭配適合的網路科技以符合需求。 2. 人為因素未能配合。

	法為連結意外地點、偏遠地區手術室及位於 Knoxville 的田納西大學外科中心	變，原先之簡單產品已不存在。後來的計畫只好變更為使用數位攝影機、手提電腦與行動電話等設備	3. 未深耕人員的教育、及醫生未結盟。
--	--	--	---------------------

表六-1：美國案例的遠距醫療服務方式、特色與檢討分析

柒、結論

因應未來眾多的高齡人口所衍生的高額社會負擔與各式的健康問題，遠距醫療與居家照護的推廣與落實，已成為各國政府必須正視的首要課題。為有效的落實遠距醫療與居家照護之各式服務，除了制定相關法規及政策面的相輔相成外，更需注意的是各種創新科技的問世及市場接受度，另一重要因素則為產品合宜性與普及率，及產品與服務的價格合理化，方能轉化此一社會隱憂為一廣大商機。

經再檢視國內醫療環境缺乏對病人完整與連續的服務(從保健、醫療到照顧)。加上台灣地區人民疾病型態之改變，國民對醫療照護之需求由治療轉為治療與照護並重，遠距照護服務有極大之發展空間。此外，我國老年人口數在可預見的 50 年內將增加近 400 萬人，照顧市場潛力雄厚。為因應這樣的環境變化，近年來，政府在醫療保健及照顧服務政策發展中，在遠距醫療保健領域亦有相當的著力點，如衛生署所提之「國民健康照護資訊網」計畫及「e-Taiwan II 醫療與照護計畫」等。重點在結合醫療專業與科技，提供民眾高品質之健康照護服務，提升照護效率，降低醫療照護成本，目標發展社區照護網絡服務、醫療體系社區照護服務及機構式照護服務等三項創新科技化照護服務。但這些和遠距醫療有關之計畫國內皆尚屬初辦階段。加上目前行政院衛生署補助之遠距醫療計畫執行現況觀之，我國目前所推動之遠距醫療均只側重於兩端醫師之會診、衛教之宣導及建立後送體系，與國外所執行之遠端診療尚有一段落差，故在未充實現有監所醫療人力、設備，健保制度之落實且相關醫療法令規範未臻明確之前，現階段實施遠距醫療仍有待商榷。

我國異業整合之人才不足、缺乏國際級的明星醫師和學者、與國外醫療專業證照之相互認證制度待建立。且本國醫院多為法人化組織，無法在資本市場公開集資，限制遠距醫療產業發展。在心理層面上，目前民眾使用社區或居家服務之信賴度不足遠距醫療誘因有待提升。基層診所或照護機構規模小，資訊預算投入不足，專業資訊人員欠缺，阻礙醫療照護領域之資訊應用發展。因此，我國發展遠距醫療仍有一段距離。

話雖如此，台灣發展遠距醫療器材產業的優勢在於擁有優異電子產業基礎，周邊零組件產業可以提供台灣發展電子醫療器材產業的發展優勢，加上台灣可以應用中國大陸或台灣較低廉的人力支出，因此可以降低製造成本，且因品質較高因此仍較中國大陸廠商有競爭優勢，如通訊設備、醫療設備及居家監護系統等，若能將醫療、通訊及機電人才整合，以我國工業水準初步應有機會可和國外醫工產業一較高下。但是在國家的醫療發展政策上，如何落實急性醫療與後續醫療之銜接機制、創造合理的法規環境、現有技術與專利整合成新產品、找出自身產品的利基市場，都是我國推動遠距醫療設備的當務之急。

整個健康照護產業在服務業佔有相當之比重，全民健保加上私人健康保險，再加上保健器材藥品健康食品，以及老人住宅，特殊看護，都可以歸類在醫療照護產業內。如此規模的服務業已經相當於一個照明產業。而且未來 25 年內我們老年人口會達到 25%，根據 OEBC 的統計，老人的醫療費用是非老人的四倍。在全民健保的資料裡面，2000 年的統計裡老年人使用急診的服務佔了所有人的 40% 以上。對於健康照護的服務，IT 是一個支撐，以類似宅配服務之方式提供獨居老人線上點餐及宅配，是一個很好的解決老人健康問題的方法。其他像居家照護，我們可以結合網路服務業跟保全業，提供一個居家的健康監控跟生理諮詢的服務。另外一個是可以發展遠距健康照護產業，提供的功能包括生理監測定位，

雙向語音互動，改善民眾健康預防危害，提醒警示或改善用藥，追蹤自我健康管理。醫療體系可以改善緊急醫療，基層醫療(家庭醫生制度)，以及整合醫療服務。

依據本文之探討，本組對我國未來提出以下心得及建議：

- 一、醫療服務業之重點雖以醫療為主，然而在創新科技化照護服務之策略上，則須注意科技化所需之相關策略討論，方得以真正落實。如遠距醫療週邊產品之標準化的訂定，有賴政府有關機構儘早協助制定。
- 二、遠距醫療服務產業，除推廣於國內需求外，亦可推廣至大陸及國際華人社會。
- 三、西雅圖兒童醫院建構兒童健康地區性遠距醫療網路（簡稱 CHART），以連結設於華盛頓、阿拉斯加及愛達荷等三個州的地區性偏遠診所及鄉村醫院，以構成地區性小兒科醫學照護系統，及醫學諮詢、醫學教育及醫療服務系統。病患可在當地使用遠距醫療服務，不需長途跋涉到西雅圖接受診療，節省旅途時間、食宿費、及其他旅途費用，並可向醫療保險申請費用。雖然尚未做到居家照護，仍可譽為最佳案例之一，值得我國醫學界的仿效。
- 四、田納西大學醫療中心發展出遠距健康照護服務網路，將中心連接至病患住宅，以提供居家照護。於 2004 年 3 月獲准設立 Quality Home Care，目前已有超過 1,300 位的居家照護病患。依據其發展經驗，也建立出一套由 7 個步驟所組成的計畫書，作為籌劃遠距健康照護計畫各階段的指南。居家照護服務可說是遠距醫療的最終目標，此 7 個步驟可成為我國發展遠距健康照護時，重要參考之一。
- 五、田納西大學外傷治療計畫之失敗原因在於：規劃當初計劃使用一手持的類比式 Camcorder，照攝意外發生地點或偏遠地區手術室的靜止畫面，並使用行動電話將畫面快速地傳送到田納西大學外科中心，以提供外科醫生重要資訊。然而，由於計劃所需經費遲遲不下，俟 2 年後經費撥下來時，類比式 Camcorder 已落伍，在市場上已不再販售，因而改用數位式攝影機。但是原設計傳送影像用之行動電話，沒有足夠頻寬足以傳送數位資訊，因而終告失敗。醫師之配合，醫務人員之教育及行政人員之支持等人為因素，未能完善也是失敗原因之一。由此可知，在規劃時必須注意隨着數位科技之快速發展，網路技術及周邊設備之汰舊換新問題。規劃後獲得經費之時間要盡量縮短。規劃當初也必須考慮獲得經費之時間點。如果以公司型態經營時，邀請醫生成為股東也是計劃成功的關鍵因素。
- 六、為因應未來老年人口成長，罹患老年慢性與殘障性疾病的老年人口增加，應廣泛蒐集本土性老人醫療資料，政府應協助整合產、官、學於與老人相關醫療照顧問題之研究與強化現有醫療照顧體系。
- 七、修改我國醫療法令規定法令，以擴大遠距醫療之範圍，如針對偏遠地區設立遠距醫療據點。並將遠距醫療納為全民健保之支付項目。
- 八、建立遠距醫療評鑑制度，包括認證機構，並與國外醫療之證照服務相互通用，將可使台灣醫療產業國際化。並考慮將遠距醫療納為教學醫院評鑑項目之一。

捌、參考文獻

1. 吳至中 美國居家遠距醫療的技術與市場
2. 曾政光 解讀美國醫療電信市場
3. 黃碩彥 美國遠距醫療產業的現況、挑戰與前景
4. 張慈映 居家醫療儀器產業之未來發展趨勢
由居家醫療照護廠商進駐全球大型零售商店 Wal-Mart 談起
無線傳感網路在遠距照護系統的應用機會
資通訊技術應用於健康照護領域的市場機會
5. 洪永杰 高齡者遠距照護技術美國專利趨勢分析
6. 張超群 醫療器材產業之商機與發展趨勢
7. 易芝玲 遠距居家照護服務之國際發展趨勢
遠距居家照護服務
遠距醫療在離島醫療中扮演的角色
8. 董文雅/董克家 寬頻社區興起 潛在商機無窮
9. 徐玉學 無線通訊技術在居家環境下高齡者遠距照護之應用
10. 鄭智銘 新興照顧服務模式及發展趨勢分析
11. 簡文強 我國遠距醫療可行性評估
12. 黃子儀 民國 93 年至 140 年人口推計
13. 行政院經濟建設委員會 政府科技發展策略規劃報告（九十三年版）
14. 行政院國家科學委員會 遠距醫療相關法令及解釋
15. 矯正月刊 世界人口展望（World Population Prospects: The 2004 Revision，2005）
16. 聯合國 The Application of Multimedia Network in Telemedicine，National Taiwan University, College of Medicine, 1998
17. 侯勝茂 Telemedicine Technical Assistance Documents-A Guide to getting Started in Telemedicine, University of Missouri-School of medicine, Editor, 2004
18. Joseph Tracy The Evolution of Telemedicine, 1999
19. Mary Moore Technologies, Products & U.S. Markets in Telemedicine
20. MedMarket Diligence
21. Imperial College of Science Technology and Medicine，Press Release，Apr. 25, 2002.
22. American Telemedicine Association, www.atmeda.org/news/list.html
23. Center for Telemedicine Law, www.ctl.org
24. Office for the Advancement of Telehealth (Dept. of Health and Human Services), <http://telehealth.hrsa.gov/>

玖、附錄

一、西雅圖兒童醫院及地區性醫療中心訪談紀要

於 94 年 08 月 26 日下午三時至四時，由 Ms. Mary Larson, Associate Director of UW Executive Programs 的安排約見，本組有幸拜訪 Children's Hospital(CHART) 遠距醫療服務的視訊會議室，由負責遠距醫療系統的工程師 Mr. Philip Bosch 解說該院的遠距醫療服務概況，並現場實際接通 Children's Olympia Specialty Clinic, Olympia 的視訊會議室，與 Ms. Catherine,(主持 Olympia 診所的專業護士)對談，以下即為訪談之 Q&A。

(一) 問題：依據方才簡介，CHART 醫療系統係提供 Children's Hospital 與偏遠地區診所或醫院連結，為何尚未提供醫院至病人的 Home Care Service？

回答：

第一：醫院至病人的 Home Care Service 需要龐大費用。

第二：醫院至病人的 Home Care Service 牽涉到 Patients' Privacy，需要考慮到很多法律相關事宜。

(二) 問題：病人使用 CHART 醫療系統，如何掛號、取藥與付費？

回答：

掛號：病人所在的醫療診所如要提送渠病人使用 CHART 醫療系統，該診所需連絡當地的遠距醫療地點。遠距醫療診所的協調員即會處理掛號流程，通知病童家庭約定遠距醫療時間。

取藥：由 CHART 醫療系統的醫生開藥方，再以「傳真」傳送至當地的遠距醫療地點。

付費：自 2004 年 1 月 1 日起，使用遠距醫療服務的帳單直接開送至病人的保險公司，然而病人家庭需事先了解渠保險公司是否支付遠距醫療服務的帳單，較為妥當。

(三) 問題：CHART 醫療系統係使用何種電信網路？

回答：

使用 1,544Mbps 之 T1 專線網路，提供電視品質影像的即時視訊會議系統，以 Olympia Specialty Clinic, Olympia 的視訊會議室為例，一個月約需支付 US\$4,000 的電路費。Olympia 的視訊會議室去年統計有 960 次使用 CHART 醫療系統。

(四) 問題：迄今，有否醫療糾紛案例？

回答：

本 CHART 醫療系統真正造福了偏遠鄉村孩童特殊疾病的需求，改善罹患慢性病孩童的照護品質，發展及加強與偏遠鄉村照護系統提供者的醫療結盟，因此迄今尚無醫療糾紛案例。

二、以 ABC 公司為例探討其商業營運模式

本章節將以上所探討之遠距醫療照護之產業分析及其商業模式為基準，探討 ABC 公司之市場策略並模擬其未來五年之營收財務預測及其相關之應對措施。

(一) 市場策略分析

1. 產品定位

ABC 公司根據遠距醫療商業模式中所提及之概念模式，其產品定位如下：

(1) 在居家端之產品

提供 SmartPhone 及 Medical Sensor 等硬體設備及其後續維修服務。

(2) 在照護端之產品

與醫院之醫師合作，提供居家端之醫療諮詢服務，以記次集點會員之方式，收取相關之醫療諮詢服務之費用。由於公司成立初期基本上以提供相關感測設備為主，且礙於目前兩岸政府之法律問題，因此不提供直接醫療服務，僅與醫院醫師合作提供相關之諮詢顧問服務。

(3) 在監控端之部分

目前與我國 C 電信業者及法國 A 電信業者合作，在電信網路及 Call Center 部分採用外包之模式，因此此項目列為費用支出。

2. 公司競爭力分析

既然公司產品以提供硬體為主，醫療諮詢服務為輔，但是面對市場強大之競爭壓力下，特別是電子業，只要大家一發現商機，相關科技廠商便會瘋狂的投入，造成價格競爭而相繼投入紅海中陣亡，因此如何形成藍海策略為目前所有公司所面臨的議題；而 ABC 公司之市場行銷策略說明如下：

(1) 上游供應鏈部分：

為國內科技製造大廠 H 公司所直接投資之公司，無論在貨源供應及製造成本皆有相當之優勢。針對 IC 晶片部分，H 集團亦掌握設備 IC 晶片之技術其專利，因此上游供應鏈穩定且具成本優勢。

(2) 下游通路部分：

與國內相關醫療院所結盟，目前國內部分集團除了科技業外亦在兩岸興建醫院，因此透過集團式的整合，有交叉行銷之效果。

(3) 公司成員部分：

業務行銷團隊皆為國內外知名碩士畢業，具有多國語言之能力。而技術服務團隊邀請生技博士及電機博士擔任技術長。此外，亦邀請醫生擔任諮詢顧問，而公司之團隊整合以專案管理之方式將營運效率極大化。

(4) 與競爭對手部分：

採用亦敵亦友之方式與競爭對手保持相當之關係，因考量目前我國電子業趨勢以朝向集團整合化為主，大者橫大、小廠

等被併購或陣亡之窘境，現在的對手未來極有可能變成合併對象；不過在此之前，仍然以集團及市場區隔之方式維持關係。

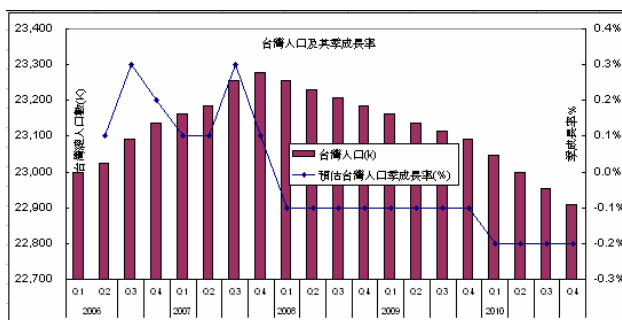
(二) 營收財務預測分析

公司產品之定位以提供硬體為主、諮詢服務為輔，緊接著必須選擇目標市場，針對目標市場訂出銷售目標，並依據市場分析結果討論其價格策略，最後分析其財務預測。

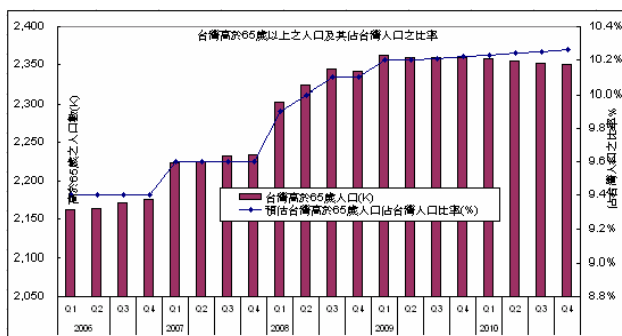
1. 目標市場之規模

選定之目標市場可分為三階段，第一階段為台灣 65 歲以上老人市場，第二階段選定為台商在大陸之市場，第三階段為全球市場，但因資源有限，至 2010 前仍聚焦在前兩階段。

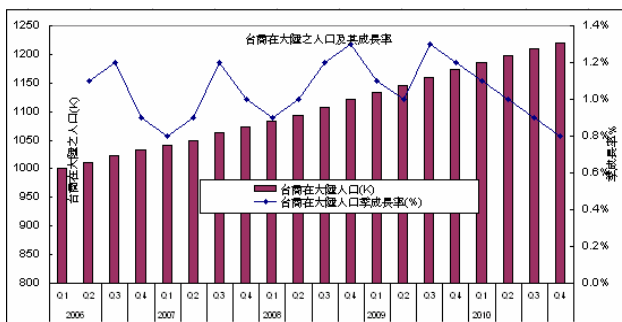
如圖九-1、九-2 及九-3 所示，分別顯示台灣人口、台灣 65 歲以上之人口及台商在大陸之人口數，資料來源除了參考 Reference 外，亦根據 ABC 公司市場行銷人員之資料分析及假設作出調整動作，因此會與其他市調機構之數據有所出入。



圖九-1：台灣人口及其成長率



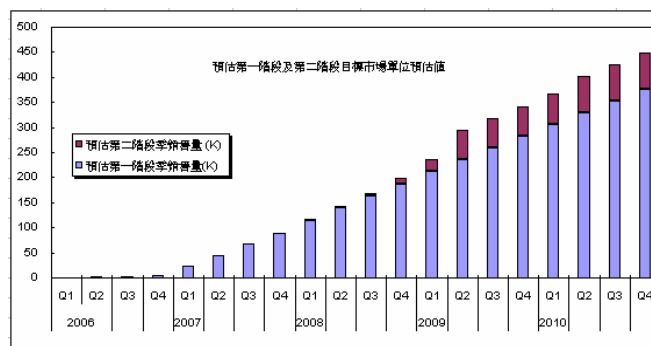
圖九-2：台灣高於65歲以上之人口



圖九-3：台商在大陸之人口

2. 預估銷售量

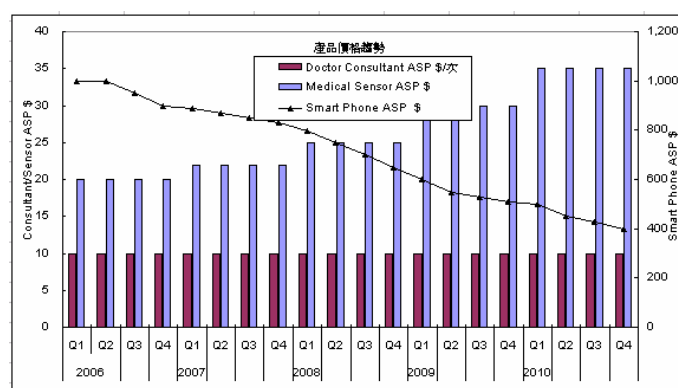
根據目標市場定出可行之市佔率，並預估出未來之銷售量；而第一階段將以台灣市場為主，第二階段將在 2008 年開始成長，如圖九-4 所示。



圖九-4：第一、二階段之預估銷售量

3. 訂價策略

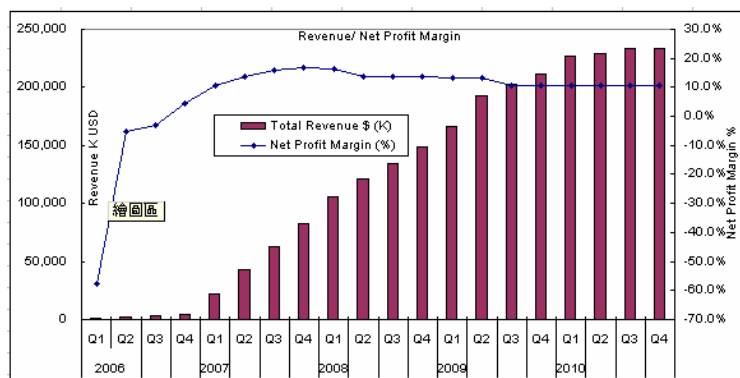
因 SamrtPhone 廠商投入者眾，因此未來之 ASP(Average Sales Price)長期趨勢下滑，但是初期而言價格較高，以市場接受度訂價，隨著價格下滑，考量之重點逐漸轉為成本訂價。而 Medical Sensor 因陸續生產高單價之感測器，雖然價格會隨著產品週期下滑，但由於新產品產品替換，因此 ASP 趨勢往上。而 Consultant 部分則維持價格平穩之趨勢策略。如圖九-5 所示。



圖九-5：產品價格趨勢

4. 財務相關預測

由圖九-6 所示，ABC 公司之營收將在 2007 年開始呈現爆炸性成長，但是在 2010 年呈現營收停滯之現象；另外在獲利方面，由於 ABC 公司為新創公司因此將持續虧損至 2006 年第三季，但將在第四季起開始轉虧為盈，且獲利將持續成長至 2008 年第一季，之後，隨著 SmartPhone 產品價格快速下滑，雖然營收持續成長，但在 2008 年將開始遇到獲利成長之瓶頸。



圖九-6：ABC公司未來盈收及獲利性預估

(三) 未來營運調整之策略

公司營收成長，但獲利卻無法跟上其腳步已是台灣科技公司之常態。ABC 公司必須根據預測結果採取適當之營運策略以維持獲利持續成長之狀態，未來建議 ABC 公司營運策略之調整如下：

1. 產品組合之調整

目前 ABC 公司硬體產品主要著眼於 SmartPhone 上，但產品價格下滑速度過快，必須朝更高等級之產品走向發展，例如傳送畫面品質之改善、功能之加強等；而在 Medical Sensor 方面，除了現有之可拋棄式感測器外，亦可研發更多功能之感測器；此外，除了加強技術服務維修之市場外，亦可利用其優秀之團隊來替相關之醫療機構，如醫院、療養院等建構系統整合方案，以開闢財源。

2. 目標市場之調整：

應加速第二階段市場之進行，且應利用行銷團隊增加市佔率，另外需在 2008 年開始擴展第三階段之市場，使在 2010 之後保持營收成長。

3. 營運效率方面之改善：

由於優秀之研發團隊需花費高額之人事費用，因此需加強專案整合管理，以增加營運效能；對於成本控管方面如監控端系統整合之外包，亦可尋找多家供應商同時進行，盡量避免集中於同一家外包商上。