



OUR HONG KONG  
FOUNDATION  
團結香港基金

# 樂齡科技概況報告

---

## 關於團結香港基金

團結香港基金是一個非政府、非牟利組織，致力透過公共政策研究、倡議以及與公眾互動，促進香港的長遠和整體利益。基金會薈萃本港、內地和國際精英，研究香港短、中及長期的發展需要，提出跨領域公共政策建議及解決方案，致力推動社會和諧、經濟繁榮及可持續發展。

## 樂齡科技概況研究由社會創新及創業發展基金資助



社會創新及創業發展基金（社創基金）為香港的社會創新發揮催化劑的功用，致力促進商界、非政府機構、學術界及慈善機構與公眾合作，以創新的方案解決貧窮和社會孤立問題，締造社會效益。基金主要經由協創機構，為有抱負的個別人士或團體提供資源進行研究、能力提升，和支持不同階段的創新項目，包括扶助新意念醞釀、提供實踐種子資金，以至協助他們擴大營運規模。社創基金希望促進生態系統發展，令社會創業家茁壯成長，創新意念、產品及服務能有效應對社會需要，而有能者則得以發揮所長。

## 合作夥伴：香港社會服務聯會



香港社會服務聯會（社聯）是一個代表非政府社會服務機構的聯會組織。社聯的成立源於第二次世界大戰結束後。當時香港社會需要大量大規模的救濟工作，社聯於是在1947年成立，負責統籌及策劃日趨多元化的各種救濟和福利服務並於1951根據香港法例1057章正式成為法定團體。戰後香港發展一日千里而社會福利服務亦成為政府發展的焦點之一。社聯一直緊守崗位，於七十年代開始成為政府發展社會福利的重要夥伴至今。目前，社聯有超過四百五十間機構會員，它們透過屬下三千多個服務單位，為本港市民提供優質社會福利服務。

# 關於作者

## 黃元山

**團結香港基金副總幹事兼政策研究院主管**

黃元山先生畢業於芝加哥大學經濟學系，Phi Beta Kappa，後考獲美國耶魯大學國際關係所東亞研究碩士學位。畢業後黃先生先後在多家國際金融機構工作，其中包括瑞銀(UBS)倫敦總部任執行董事和英國蘇格蘭皇家銀行(RBS)董事總經理。黃先生於2015年5月加入團結香港基金出任高級顧問，同年11月被委任為團結香港基金副總幹事兼公共政策部主管。他現任團結香港基金副總幹事兼政策研究院主管。

黃先生出任的香港特區政府公職包括金融發展局小組成員、可持續發展委員會小組增選成員、禁毒基金投資小組委員會委員。其他社會公職包括環保組織“CLEAN AIR NETWORK”(健康空氣行動)董事局主席、公益金預算及分配委員會副主席等。黃先生亦是中文大學全球政治經濟社會科學碩士課程客席講師和香港大學專業進修學院中國商學院客席副教授。

## 水志偉

### 團結香港基金高級研究員

水志偉先生現為團結香港基金高級研究員，專攻經濟分析及發展和創新科技的研究。此前，他曾於不同機構從事不同的研究工作，包括香港金融管理局，以及於政府統計處出任統計師等。水先生擁有香港中文大學數學榮譽學士學位以及經濟學哲學碩士學位。

## 陳明靜

### 團結香港基金助理研究員

陳明靜小姐現為團結香港基金助理研究員。她於牛津大學取得四年制工程科學學士與碩士學位，其中包括兩年的通用工程學習，以及兩年的生物醫學工程、土木工程學習。在校期間，她曾經參與生物醫學工程領域的研究項目，並曾在中信銀行和金融諮詢公司實習。

## 曾聖宇

### 團結香港基金研究員

曾聖宇先生現為團結香港基金研究員，曾參與基金會有關香港老齡社會及經濟發展的研究工作。加入基金會前，曾先生曾於政府統計處社會統計部任職研究經理，督導研究團隊進行一項有關殘疾人士及長期病患者的全港性統計調查。曾先生以榮譽新生身份入讀中文大學，主修風險管理科學及副修統計學。

## 王雅緣

### 團結香港基金助理研究員

王雅緣小姐現為團結香港基金助理研究員。她於牛津大學取得生物科學學士學位。加入團結香港基金前，她曾於牛津大學的全球海洋委員會及香港一間證券經紀商實習。

# 行政摘要

## 引言及背景

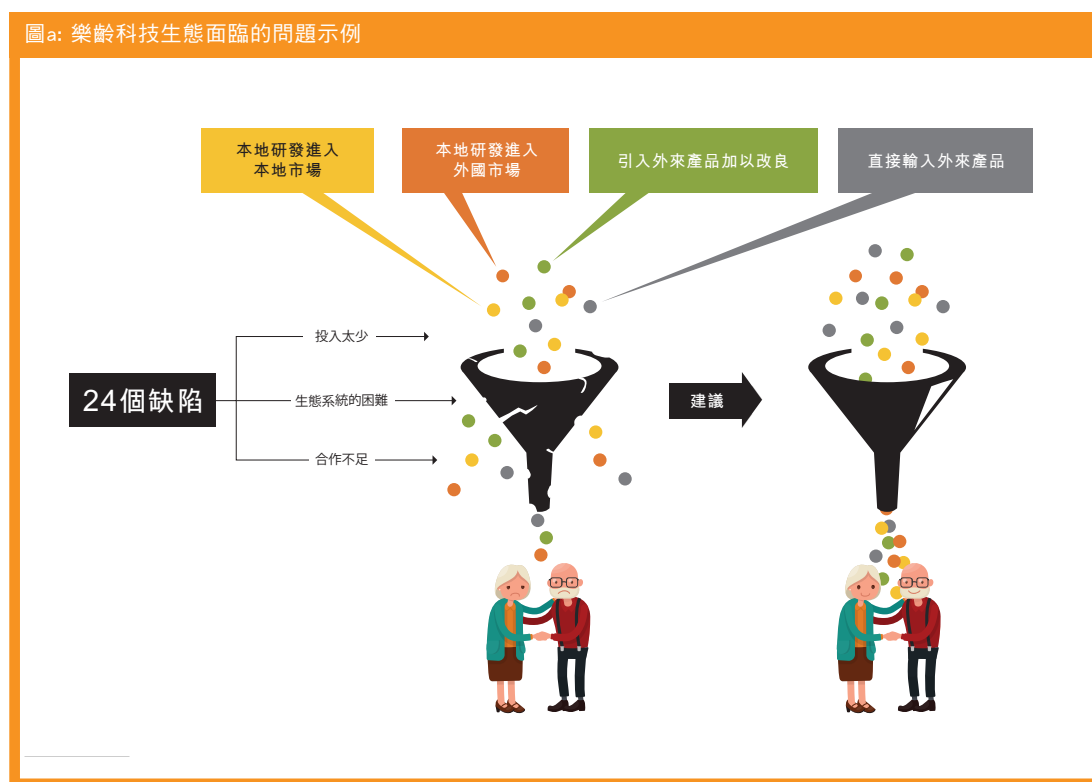
1. 香港人口正在急劇老化。預計到2040年，香港65歲及以上的人口將佔總人口約30%，老年撫養比率將從2014年的198大幅上升至2040年的494。
2. 隨著勞動人口下降以及長者的醫療、福利及其他服務開支預期上升，香港的公共財政將面臨龐大壓力。因此，香港必須加緊在長者生態系統投放資源應對以上種種問題，把挑戰轉化為機遇。
3. 結合老年學及先進科技的樂齡科技是上述轉危為機的關鍵，它不但惠及長者和其護理人員，更為創新科技界注入研發新產品的動力，最終推動總體經濟的生產力。
4. 把先進科技結合到長者保健系統應被視作為投資而非開支。樂齡科技的應用透過改進香港的創新科技行業，使香港成為科技先進的城市，從而長遠減低政府在公共衛生的開支。
5. 個人的功能健康在兒童時期開始提高，在成年時達到頂峰，之後便逐漸下降。下降速率則主要取決於生活方式和習慣，以及外在的生活環境。因此香港長者入住院舍的比率較鄰近國家為高。樂齡科技可透過改善長者的功能健康，從而提升其生活品質，並延遲入住安老院舍。由簡單設計的扶手到精密製造的機械人，高科技輔助工具可以減緩功能健康退化。除此之外，這些科技亦能協助護理人員提供護理、提升效率並節省護理人員的寶貴時間，使其能專注於更為重要的工作，從而減輕院舍護理人員及公共資源的壓力。

## 香港樂齡科技產品

6. 本報告細看了72款本地和海外的創新技術和產品（產品細節請參閱第二章），並將其劃分為四大範疇：住、醫、食、行。四大範疇請見下述：

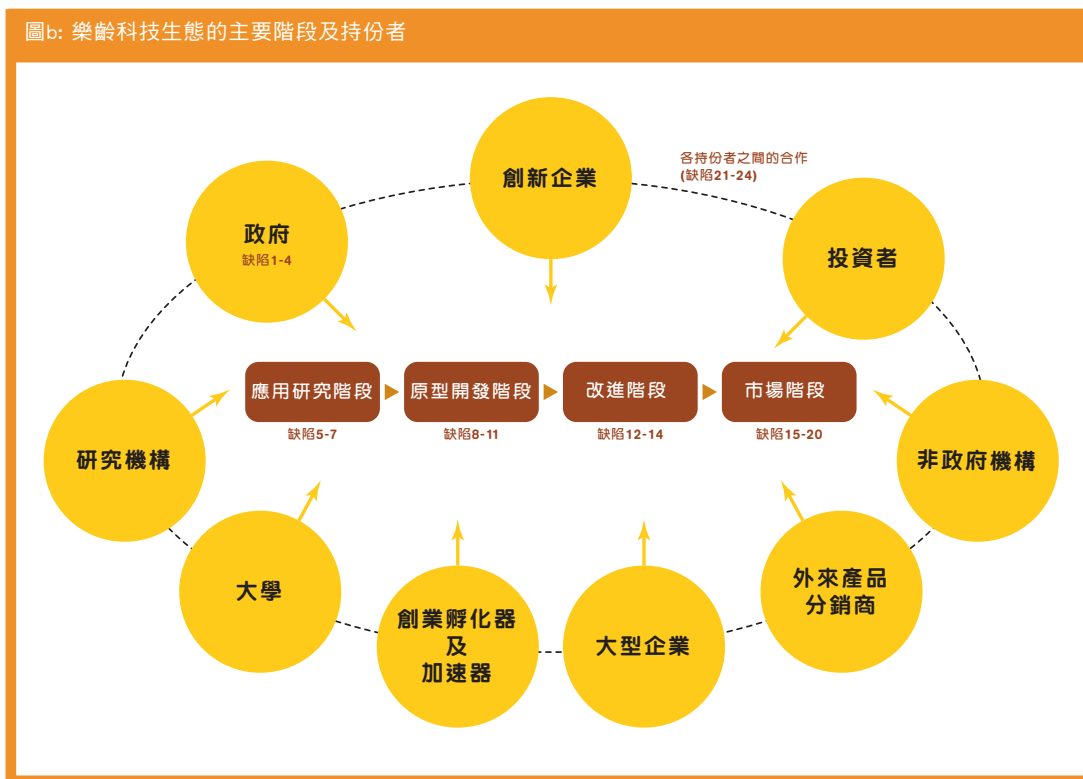
- i. 住：「居家安老」概念是指讓長者能留在本身的社區居住，盡量避免轉往其他社福機構。「智能」家居匯集一系列的科技，包括智能傳感網絡和資訊及通訊技術（例如監察和緊急輔助系統）、日常生活的基本活動產品（例如幫助使用浴室及維護個人衛生的產品）及日常生活活動用具（例如輔助溝通及閱讀等的附加儀器），以助長者在家中安享晚年。
- ii. 醫：由於本報告集中研究居家安老概念，因此傳統醫學，生物技術和製藥方法並不涵蓋在是次的醫療保健研究範圍。因此，本報告的醫療研究範疇涵蓋診斷、治療和預防性醫療產品，用以維持或提升身心健康。在先進科技的協助下，早期診斷變得更可行，治療亦變得更安全、有效和可靠。長者可以在傳統醫療以外得到更多選擇，例如借助創新機械的發明和高科技監察及治療的設備協助完成物理治療。這亦可以為醫護人員和長者增設溝通橋樑。
- iii. 食：年紀愈大，咬食、咀嚼和吞嚥食物的能力亦隨之下降，令進食成為不少長者面對的難題。此外，視力變差會影響購買食物和煮食的能力；掉牙和味覺削弱則會減低食慾，食量和可選的食物種類也因而減少。這可能導致飲食不均和營養不良，而借助假牙及精緻糊餐等創新技術，長者的飲食問題有望改善。
- iv. 行：交通運輸對接受醫療和購買日用品等基本的服務不可或缺，同時也是長者與外界保持聯繫的重要一環。創新的服務和技術可輔助長者的身體活動或預防受傷及避免意外，從而協助長者活動及獨立生活。產品類型包括輪椅和拐杖、運輸服務及定位設備。

## 樂齡科技生態的缺陷及面臨的困難



7. 以上漏斗系統總結樂齡科技生態所面臨的問題。左方是香港現時的情況，而右方代表一個理想的生態系統。本報告專注研究目前生態的缺陷及面臨的困難，目的是引起公眾關注和討論，拋磚引玉，希望從此得出建議，完善香港的樂齡科技生態，令香港可以變成圖中右方的理想情況。

圖b: 樂齡科技生態的主要階段及持份者



8. 香港樂齡科技生態系統（如上圖所示）可分為四個主要發展階段：1）應用研究階段；2）原型開發階段；3）改進階段；及4）市場階段（可再劃分為生產商和消費者的角度）。
- 樂齡科技的商業程序始於第一階段，由大學及研究機構進行應用研究。這些應用研究或能啟發出產品或服務概念。（缺陷5-7）
  - 第二階段是原型開發階段，由具創新意念的企業家將應用研究轉化為商業產品或服務的初期模型。（缺陷8-11）
  - 第三是改進階段，將產品設計加以改良及提升以迎合目標消費市場的需要。（缺陷12-14）
  - 第四階段也是最後一個階段，就是將產品及服務推出樂齡科技市場。（缺陷15-20）

本報告合共辨認出24個缺陷，分佈在生態系統的不同階段，並涉及不同的持份者。它們被分為六大範疇：以上四個發展階段、政府（缺陷1-4）及各持份者之間的合作（缺陷21-24）。



## 9. 五種主要缺陷及困難如下所述：

### i. 社會缺少對科技重要性的意識（缺陷1）：

科技對長者護理至關重要，但人們對於這一重要性的了解嚴重不足，為改善長者護理，應要促成樂齡科技更多關注及解決方案。當前樂齡科技在香港的長者護理行業只是輔助產品，而非核心產品。

其中一個對於長者護理科技重視不足的例子如下。防撞衣服原本為運動服裝而研發，後來才應用於保護長者免於摔倒而嚴重受傷，而該保護性科技於運動服裝範疇的用量至今仍遠高於長者範疇。另外，儘管少數產品專為銀髮市場而研發，但專為長者市場設計的產品接受度及用量卻極低。相反地，當這些設計應用於其他行業時則變得相當成功。例如為長者而研發自動清潔布料就應用於酒店業，並由高級酒店所採用，而非長者用家群。

政府方面，情況亦是相同。雖然衛生署透過「醫療券計劃」發放醫療券，但醫療券只可用於購買經專業醫療服務提供者經會診後，因應長者的健康和療程需要的醫療設備及產品，例如眼鏡和拐杖等。如醫療券可用於購買科技產品，就能為樂齡科技行業注入更多資金，企業家和投資者就有更多商機。

### ii. 持份者之間缺乏合作（缺陷21-24）：

樂齡科技生態的各持份者之間缺乏合作，對此行業發展帶來不良影響。大學、研究機構、非政府組織、政府部分及其他參與方之間的合作較為罕見。雖然香港亦有合作例子，如香港紡織及成衣研發中心（HKRITA）與其承辦機構香港理工大學的合作，但香港其他研發中心與大學之間的合作仍然不足，因此需要鼓勵這些研究組織與大學間的合作以開展對話，從而促進科技的發展與交流。

另一典型例子為在科技輔助下改善藥物處理流程困難重重，顯示出醫社之間合作不足。現有的藥物處理手冊與規例阻礙了安老院使用自動配藥機。如要全面採用配藥裝置，由於需要改變當前有關開藥、取藥及派藥的流程與合作，就需要社會福利處、醫管局等多方的參與。

需要多方持份者參與的另一個例子是自動上落樓梯機。樓梯機雖然由商業機構生產，若然沒有非政府機構提供服務，很難把科技帶至最終使用者。現時，只有很少非政府機構提供類似服務。由於持份者之間缺乏合作，因此目前很多科技產品只能閒置，阻礙科技產品的發展。

### iii. 「死亡之谷」(缺陷9)：

香港缺乏對樂齡科技公司克服「死亡之谷」(Valley of Death)這一常見困難的支持。死亡之谷是指初創公司在原型設計與整個產品改進階段經常面對的資金缺口。由於風險投資者傾向在企業發展後期，當情況較為明朗而企業失敗風險較低時作出投資，因此私營界別在原型設計初始階段的投資極為有限。結果，初創公司在缺乏資金的情況下，難以成功將其構思商業化。

若然企業在發展早期可以獲得足夠資金，或是風險投資者願意在這個階段注資，相信企業可以熬得過死亡之谷，直至等到更後期的風險投資。美國推出的小型企業創新研究計劃(SBIR)就以競爭獎勵為基礎，協助初期階段小型公司克服死亡之谷，把技術商業化。

在香港，在得到風險投資者的資金前，初創企業沒有得到太多援助。政府對初創企業克服死亡之谷的援助有限，最接近的例子是政府在2016年預留20億港元資助中下游研究，可是這金額仍遠遠不足。另一例子是創科創投基金，同樣是透過以20億港元金額支持初創企業較後期的營運，鼓勵更多私人機構與政府共同投資於本地初創公司。可是，初創企業在死亡之谷掙扎的過程依然嚴峻，因為這個資金投入的金額太少而且太專注於援助後期的營運。

樂齡科技行業目前仍剛剛起步，此範疇的初創公司仍相對較少。因此初創公司也難以取得資金，因為投資者或會選擇更為成熟或具競爭力的行業。由此可見，對香港樂齡科技初創公司的資金援助尚有大量改進空間，尤其是在私營界別。

### iv. 文化差異與產品本地化的困難(缺陷14)：

海外有很多取得商業成功的樂齡科技產品，不僅功能完善，設計上亦能完美迎合使用者所需，大受目標消費市場歡迎。理論上，這些產品引入香港後亦同樣會取得成功。然而，由於文化差異，情況卻非如此。例如浸浴是日本文化中的重要習慣，但香港卻通常使用淋浴。因此，大受歡迎的日本輔助式浸浴設備引入香港後，對於缺乏浸浴文化的香港而言，未必會取得如此成功。

除文化差異外，開發樂齡科技產品的另一困難在於為不同市場提供產品本地化。語言設定及保養服務的差異必須根據當地使用方式以重新調整，而不同地區對於銷售產品也會有不同的認證要求。美國研發的GPS定位鞋在美國當地大獲成功，可為香港市場加以改進並本地化。然而，由於香港整體的長者市場較其他市場(如鄰近的中國內地)為小，因此當其他地區更有盈利的可能時，為較小的市場進行本地化的成本就會顯得很高。

#### v. 缺乏新產品的測試平台（缺陷13）：

樂齡科技產品及服務缺乏測試平台是一個嚴重缺陷。在產品研發後期，新產品需要周詳的市場研究，尤其是開發程序期間如能獲得長者及護理人員的使用意見，才能將原型設計轉化為更適合年長消費者度身訂造的產品。然而，香港當前缺乏樂齡科技新產品的測試場合。

安老院舍護理人員的工作量已極其龐大，而適應新輔助性裝置亦需要時間。由於他們需要接受培訓、學習及練習，因此測試新產品或會增加其工作量，並在開始時降低其工作效率。部分測試產品更可能失敗，最後完全無法改善其工作。採用失敗的產品最終會浪費護理人員的測試時間，完全無法為安老院舍帶來任何效益。所以對於安老院舍而言，測試新產品是高成本的投機行為。因此，安老院舍並不熱衷於測試新科技，而傾向於採用有同業口碑的成熟產品，或將資源用於僱用更多員工，最終導致產品研發人員難以為其產品找到測試平台。

## 總結

10. 香港樂齡科技及長者護理產品的市場目前較其他經濟體而言較小，但預計將大幅成長。未來年長人口不僅教育程度更高，也更富裕。2016年，僅25%的60歲或以上長者擁有高中或專上教育學歷，而50-59歲人士為51%，40-49歲人士則為67%。後兩組別人士將於二十年內邁入60歲或以上。未來的長者將積累更多資產，因為過去更多女性進入就業市場，入息中位數亦不斷成長。因此，未來的長者將預料會追求更自主、更具質素的退休生活。這些均代表著長者的消費會更多，而龐大的銀髮市場也會帶來更多商機。
11. 在2015年，「Ageing Asia」銀髮商機指數（Ageing Asia Silver Economy Index）根據老年人口及供養他們的子女的消費能力（包括家庭儲蓄及人均GDP），評選香港為亞太地區第二名。此外，如香港市場結合中國內地市場，市場規模將大幅增加。我們亦不應該忘記，長者產品市場的顧客除了包括長者本身，亦包括照顧長者的正式及非正式護理人員，後者數量亦相當龐大。這市場的商機及潛力仍未被完全展現，我們應該立即行動，抓緊這個龐大機遇。

# 目錄

第一章：引言及背景	17
1.1 香港的老齡人口	18
1.2 居家安老及「盛齡城市」的重要支柱	20
1.3 樂齡科技及其重要性	22
1.4 研究目標	25

第二章：香港樂齡科技產品	27
2.1 住	28
2.1.1 監察和緊急輔助系統	29
2.1.2 日常生活的基本活動	32
2.1.3 日常生活活動用具	36
2.1.4 其他經濟體成功研發的獨特產品	40
2.2 醫	44
2.2.1 監察設備	45
2.2.2 高科技治療設備	49
2.2.3 軟件即服務 (SaaS)	53
2.2.4 其他經濟體成功研發的獨特產品	56
2.3 食	58
2.3.1 假牙	59
2.3.2 精緻糊餐	60
2.3.3 其他經濟體成功研發的獨特產品	61
2.4 行	63
2.4.1 輪椅和拐杖	63
2.4.2 運輸服務	67
2.4.3 定位設備	68
2.4.4 其他經濟體成功研發的獨特產品	69
2.5 小結	70

第三章：樂齡科技生態的缺陷和面臨的困難	71
3.1 政府	74
3.1.1 對樂齡科技重要性的意識不足（缺陷1）	75
3.1.2 高度風險厭惡（缺陷2）	77
3.1.3 監管制度過時（缺陷3）	78
3.1.4 退休保障不足（缺陷4）	79
3.2 應用研究階段	80
3.2.1 應用研究的資金不足（缺陷5）	81
3.2.2 缺乏人才（缺陷6）	84
3.2.3 學術界的制度問題（缺陷7）	86
3.3 原型開發階段	87
3.3.1 項目分拆和注冊程序障礙重重（缺陷8）	88
3.3.2 對初創企業的支援不足（缺陷9）	89
3.3.3 意念分享的風險（缺陷10）	90
3.3.4 繁複的醫療儀器注冊流程（缺陷11）	90
3.4 改進階段	91
3.4.1 產品設計未能滿足長者的消費需求（缺陷12）	92
3.4.2 安老院舍使用的新產品缺乏測試平台（缺陷13）	93
3.4.3 產品本地化時面對的文化差異問題和困難（缺陷14）	94
3.5 樂齡科技市場	95
3.5.1 生產商	96
3.5.2 消費者	98
3.6 持份者之間的合作	100
3.6.1 大學與研究中心之間的合作不足（缺陷21）	100
3.6.2 研究機構和私營機構之間的合作不足（缺陷22）	101
3.6.3 私營機構和非政府機構之間合作不足（缺陷23）	102
3.6.4 醫社合作不足（缺陷24）	102
3.7 小結	105

第四章：	總結	107
附錄I：	曾諮詢的持份者	110
附錄II：	本報告列載的樂齡科技產品	111
附錄III：	香港當前退休保障及長者財政支援	114
	I. 公共福利金	114
	II. 服務券	115
	III. 「退休金」計劃	115
	IV. 其他經濟體的獨特計劃	115
	參考資料	116
	鳴謝	118



# 第一章：引言及背景

## 香港的老齡人口

人口老化源於生育率的不斷下降以及預期壽命的增加，導致人口平均年齡不斷增長（United Nations, 2015）。和全球許多其他經濟體一樣，香港的人口正在急劇老化。預計到2040年，香港65歲或以上人口將達25萬，佔總人口約30%（C&SD, 2015a）（圖1.1）。與其他經濟體相比，香港的長者人口佔比預期會在未來20年以更快速度上升，其後保持在較高水平（圖1.2）。我們的社會將經歷大規模的人口結構轉變，同時對香港帶來深遠的社會和經濟影響。老年撫養比率<sup>1</sup>將由2014年的198上升至2064年的567（C&SD, 2015a）。毫無疑問，這變化將令現時面對著醫療成本上漲、低效率、等候時間過長等的醫療系統百上加斤。根據社會福利署，入住私營安老院舍的平均輪候時間為11個月，入住資助安老院舍的平均輪候時間甚至長達36個月（Social Welfare Department [SWD], 2017）（圖1.3）。

隨著年齡漸長，體能及認知功能也會隨之退化。身體機能有限的長者如無法自理或在家獨立生活，可能需要入住安老院。香港長者入住院舍的比率仍然高於鄰近國家，在2014年，該比率為5.7%，超過新加坡、韓國和日本的比率2倍，同時超過台灣的比率3倍（Legislative Council, 2015）。香港的安老院已面臨勞動力短缺的問題，而隨著當前人口老化的趨勢，長者護理人員及護理機構在未來數年將更難於應付數量大增的年長病人。

此外，香港的勞動人口<sup>2</sup>預期將從2018年的365萬人下降至2064年的311萬人（C&SD, 2015b）。隨著勞動人口下降以及長者的醫療、福利及其他服務開支預期上升，未來香港財政的可持續性成疑（Chief Secretary for Administration's Office, 2015）。假設維持現時服務水準，到2064年，與長者相關的政府開支預計將是目前的兩至四倍（Commission on Poverty, 2015）。另外，未來長期護理成本預期將由2004年佔香港本地生產總值的1.4%增加至2036年的3.0%（Chung et al., 2009）。要處理這些重要問題，需要社會各界的共同努力。老齡化社會所帶來的挑戰急需解決，以確保香港未來可健康持續發展。

<sup>1</sup> 老年撫養比率指65歲及以上人口數目相對每千名15至64歲人口的比率。

<sup>2</sup> 即從事經濟活動人口，可再分為就業人口及失業人口。

圖1.1：2017年至2064年香港人口結構推算

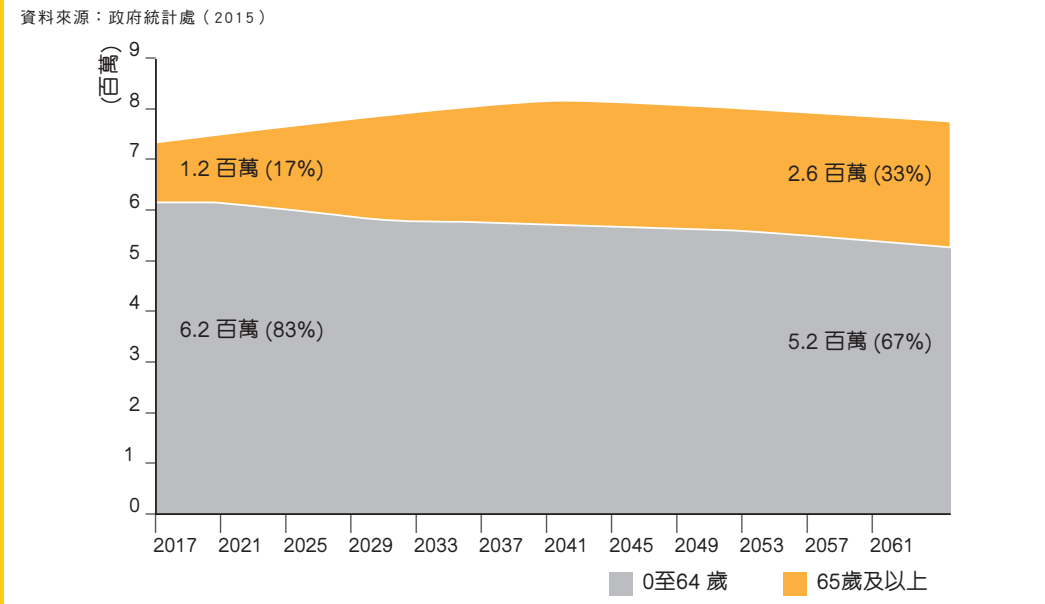


圖1.2：2015年至2060年選定經濟體65歲及以上人口推算

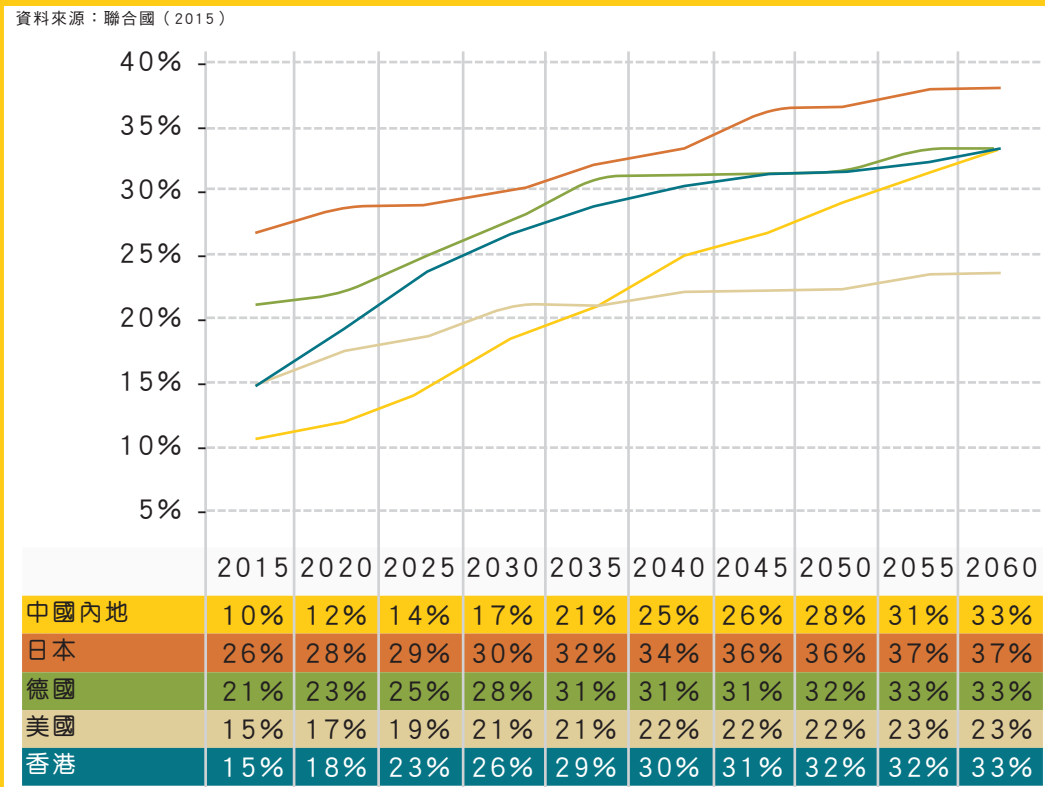
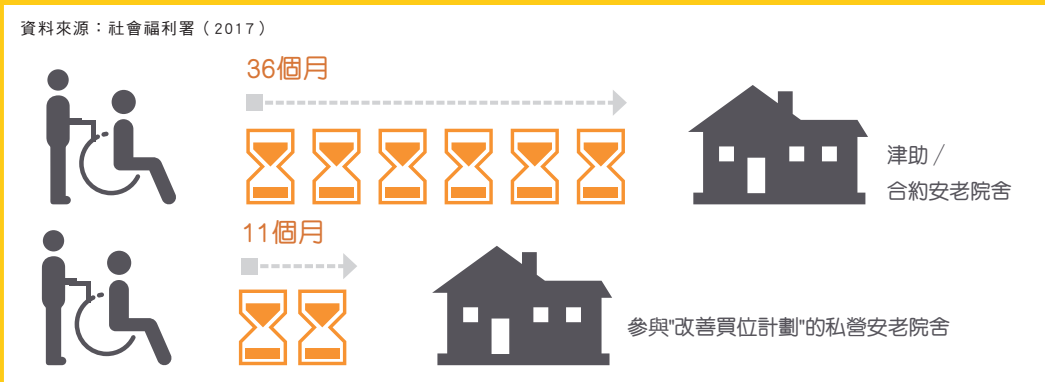


圖1.3：2017年資助安老院舍宿位的平均輪候時間



# 1.2

## 居家安老及「盛齡城市」的重要支柱

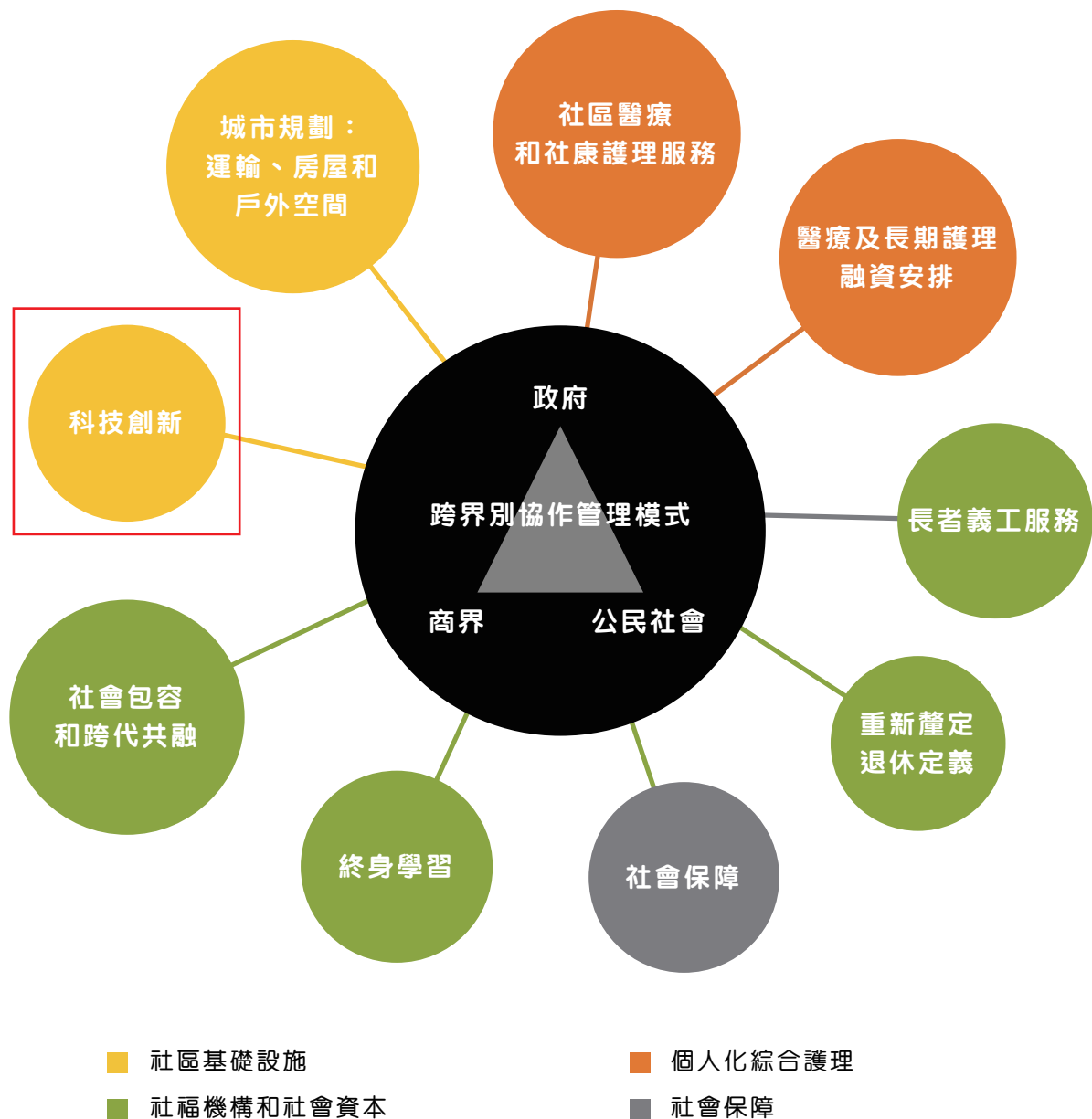
對於人口老化，香港政府推行「居家安老為本，院舍照顧為後援」的政策方針（Legislative Council, 2015）。居家安老的理念是鼓勵長者在自己的家中安享晚年，亦即是在一個他們熟悉的社區及環境中渡過晚年。此舉不但促進長者的獨立性，還能增加他們社會參與度，讓他們獲得關懷、尊嚴和自我實現（UN OHCHR, 1991; Chui, 2008）。居家安老有賴家庭成員的看護及社區護理服務兩者結合。社區照顧服務是指在長者居住的社區所提供的照顧，例如社區照顧中心的服務（Chui, 2008）。相比之下，護養院提供的院舍照顧往往會使長者孤立起來，同時成本較居家安老昂貴（Wiles, Leibing, Guberman, Reeve & Allen, 2011）。

有實質的證據顯示長者喜歡在自己熟悉的環境中安享晚年。根據政府統計處在2008年進行的住戶統計調查，香港80%以上居於家庭住戶內的長者表示假若日後健康狀況轉差，仍然希望留在自己家中生活，而無需入住安老院舍。

居家安老不僅有利於長者，還能使社區其他人受益。團結香港基金發表的題為《盛齡展姿采 投資拓願景》的老齡社會研究報告詳細說明了長者可以對廣大社會作出的貢獻。例如，他們可以在職場上、透過擔任導師或參與義工服務，將無價的知識傳授給年輕一代（Our Hong Kong Foundation

圖1.4：世界衛生組織釐定的「盛齡城市」的重要支柱

資料來源：團結香港基金（2016）



[OHKF] Ageing Society Report, 2016)。此外，當長者消費產品和服務時，將為「銀髮經濟」作出貢獻。隨著他們的年歲增長，可以帶來經濟增長和繁榮（Senescencia, 2017）。

要推動居家安老，除了家庭和社區的照顧，科技亦是不可或缺的。世界衛生組織提出建立友善長者盛齡城市的9項要素，讓所有長者都能在其熟悉的環境中安老（請見圖1.4）。屬於「創新科技」領域的盛齡科技產品是協助長者的重要工具，有潛力能為長者的生活帶來重大幫助，同時減少公共資源的壓力。科技的重要性將在下一節進行詳細討論。

# 1.3

## 樂齡科技及其重要性

樂齡科技是指根據長者的個人需要而定製的創新科技，用以彌補長者因老化而導致認知上和身體上的衰退，幫助長者舒適和獨立地在家中生活。（Beard et al., 2011, 2012; Mill n-Calenti & Maseda, 2011）樂齡科技是一個跨領域的合作，需要學者、工程師和醫療專業人士之間的緊密合作（Beard et al., 2011）。樂齡科技可以是穿戴式、植入式、便攜式或靜態的。這些科技可以簡單如幫助有行動障礙的長者的電動輪椅，又可以先進如社交機器人、移動健康監控系統（m-health）或智能家居（Beard et al., 2011）。這種輔助性和便利長者的技術支援了相對虛弱和脆弱的長者，讓他們能夠繼續在熟悉的社區中生活，減少入住安老院舍，從而舒緩護理人員的壓力。

除了長者所使用的盛齡科技產品外，護理人員也可使用部分科技產品，為長者提供更好的照顧，讓他們舒適安老。本報告將涵蓋盛齡科技及長者護理範疇。

隨著年齡增長，我們的體能及認知功能無可避免地會退化。出現殘疾或同時出現多種障礙的機會也會隨年齡而提高。圖1.5顯示70歲或以上年齡組別的殘疾普遍率最高，而最普遍的殘疾就是身體活動能力受限制。

殘疾會損害身體功能和導致執行基本活動的能力的損失，也可能增加公營和私營長期護理服務的需求。團結香港基金發表的老齡社會研究報告提出輔助性醫療科技對長者功能健康的重要性：

「功能健康是指『能夠促進人們達成志願，從事自己認為有價值事務的健康特質。個人體質、有關的生活環境特質、及這兩者的互動關係，都會影響功能健康』（World Health Organisation [WHO], 2015）…功能健康受外部生活環境影響。生活在長者友善環境的老年人，其功能健康普遍比較好。圖1.6中顯示個人的功能健康在兒童時期開始提高，在成年時達到頂峰，之後便逐漸下降，而下降速率則主要取決於生活方式和習慣，以及外在的生活環境。若一個人有良好的體質，他的功能健康便更容易得到提升。透過採取適當措施，改善個人的外在生活環境，可以提升功能健康，比單靠只改善體質更有效益。適當的措施包括使用輔助設施和科技，例如，由簡單設計的扶手到精密製造的機械人。」

圖1.5：2013年按殘疾類別及年齡劃分的殘疾普遍率

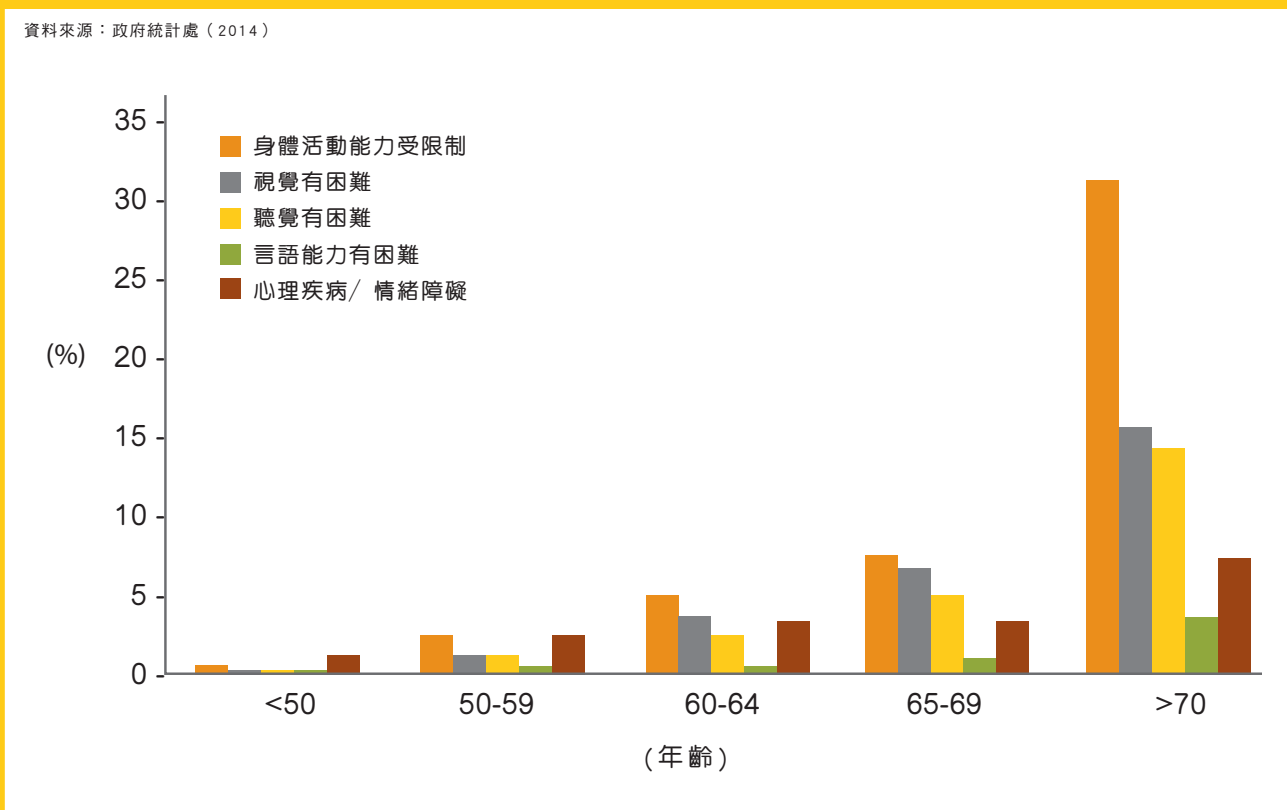
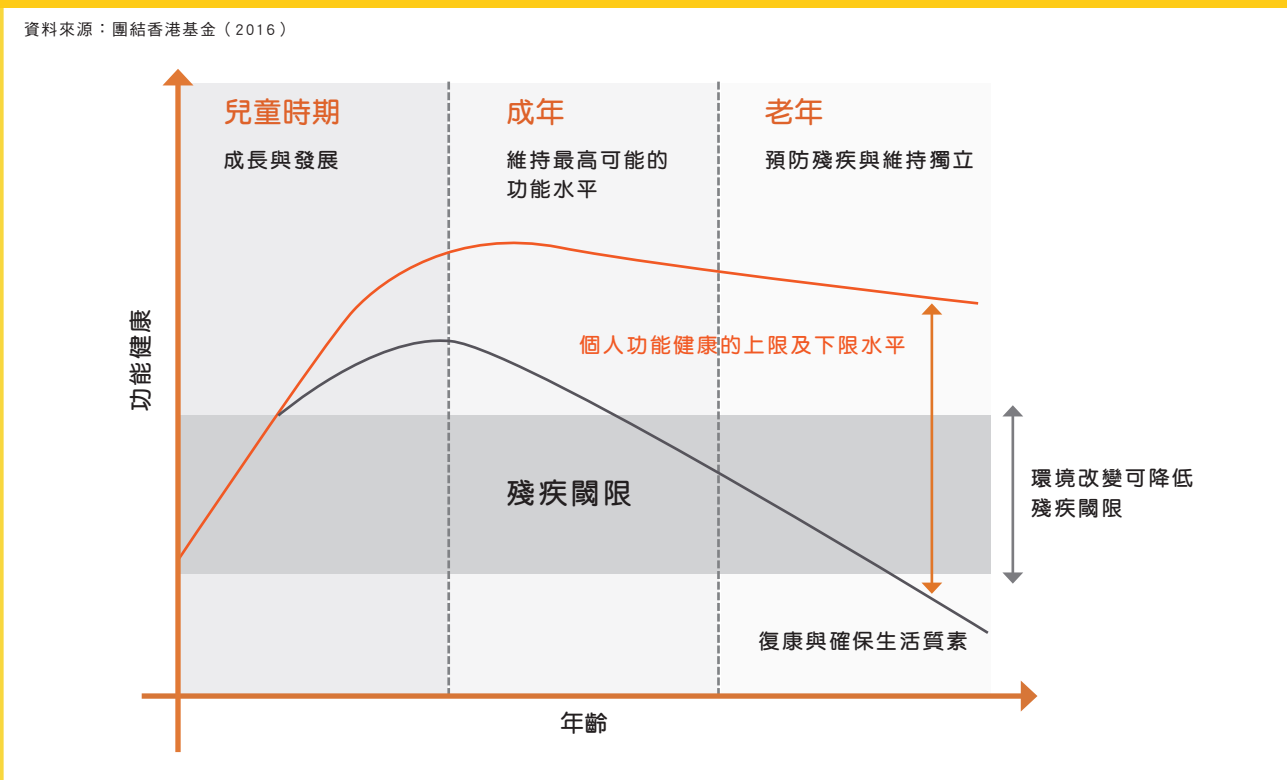


圖1.6：生命歷程的概念：維持最理想的功能健康水平



樂齡科技及其他輔助長者護理科技均無法完全取代人手護理，也沒有任何立竿見影的方法能夠解決盛齡社會的所有挑戰。創新科技可降低長者因機能退化而導致的負面影響，從而改善長者的生活，並減少入住安老院舍的趨勢，讓長者在熟悉的環境中生活得更長久、更舒適。其他長者護理科技可協助護理人員提供護理、提升效率、降低錯誤率，同時在護理過程中提升服務質素。這些科技或能執行日常工作從而取代人手護理，節省護理人員的寶貴時間，使其能專注於更為重要的工作。此外，盛齡創新科技有助推廣「原居安老」，協助長者在自己家中更長久地舒適生活，而隨著對公共服務的需求及長期護理的開支受到控制，就能減輕機構護理人員及公共資源的壓力。

社會、商業和政府的當務之急是解決長者缺乏科技支援。這一問題如果不能及時處理，將會造成嚴重的後果，例如香港的長者將成為醫療成本上升、醫療體系低效率的受害者（長時間等候護理和長者設施），長者護理人員會面對更嚴峻的工作量及壓力，而政府亦將會受龐大經濟損失。因此，應視長者保健系統中的綜合科技為投資而非開支。盛齡科技的應用將帶來眾多效益，包括提升長者生活品質及護理人員的健康（詳情請參閱第二章），同時減低政府的未來開支。這是香港扭轉嚴峻環境的機會，把握人口快速老化的黃金機遇，改進香港的科技系統，使香港發展成為先進科技的城市。



# 1.4

## 研究目標

這份研究報告的首要目的，是為香港的樂齡科技行業提供全面而詳細的總結，並以此為基準指出和分析此生態的不足和困難之處。希望這份研究報告能讓決策者、專業醫療人員、商業機構、投資者、非政府機構和其他持份者更好地了解相關情況，並著手應對此行業的不足和困難，為香港的長者及其護理人員創造更美好的未來。

這份研究報告將會探討香港樂齡科技和相關創新行業的現況。第二章將概覽香港長者及其護理人員所使用的樂齡科技產品和服務，並且與其他經濟體進行比較。第三章將指出本地樂齡科技生態中存在的斷層和所面臨的困難。第四章將總結我們的研究結果。

# 第二章

## 香港樂齡科技產品

正如第一章所述，隨著人口老化越趨明顯，照顧長者的勞動力亦越見短缺。要解決這一困境，科技是十分重要的一環。本章會探討目前香港的長者護理科技。一方面，這些技術有助護理人員履行職責，支援長者的日常活動；另一方面可協助長者維持自理能力，起居獨立，在社區或家中健康生活。我們將通過住、醫、食、行四大範疇，闡述各種創新技術和產品。而在每個範疇的末段，我們會與鄰近地區及經合組織國家的重點產品作比較，以了解本港產品的特點。由於許多香港的產品也可以在其他經濟體系中找到，所以只有一些在香港無法取得的成功和獨特例子會在報告中被提及。

# 2.1

## 住

「居家安老」概念是指讓長者能在原有社區的家中居住，盡量避免轉往住宿院舍。「智能」家居匯集一系列的科技，如智能傳感網絡和資訊及通訊技術，以助長者在家中安享晚年<sup>3</sup>。這不僅讓長者保持應有的尊嚴，更可在安全舒適的環境下，獨立自主地生活，享受一個合理的晚年生活。各種裝置和系統可監察用戶的醫療及健康狀況，並在危險情況下提供緊急援助。第2.1.1至2.1.3節將介紹香港現有的居「住」產品，第2.1.4節則著眼於其他經濟體家成功研發的獨特產品。



圖2.1：長者紅外線熱傳感安全警報系統  
資料來源：香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心

<sup>3</sup> 香港房屋協會位於北角的「雋逸」為全港首個專為退休人士而設的優質房屋項目，以一系列科技產品為住客提供輔助生活。該屋苑提供健康數據收集服務及駐留醫護團隊，協助住客居家安老。這類輔助生活屋苑在香港依然罕見及不足。

### 2.1.1 監察和緊急輔助系統

不同年齡的人士也有機會遇上各種家居意外，但長者發生事故的風險較高，後果也較嚴重。長者不慎跌倒可引致髖部骨折、頭部受傷等嚴重傷患，如未能即時獲得救援更可能對生命構成威脅。根據衛生署數字，在香港年屆65歲或以上的長者群組中，每年約有五分之一曾經跌傷。而當中近75%因此遭受頭部創傷和骨折，而在長者因跌倒而死亡的個案中，近半是發生在家中。安裝監察和緊急援助系統不單可為長者提供所需的照料，更可讓用戶及其家屬感到放心，以防緊急情況發生。



圖2.2：愛科達護理  
資料來源：愛科達方案有限公司



圖2.3：Sensara老人護理解決方案  
資料來源：Qorvo

### 2.1.1.1 監察系統

不少家人會為獨處家中或獨居的長者安裝監察系統，以求安心。當家屬未能陪伴在側，安全攝錄機和視頻監察系統便可發揮功效，監察並記錄家中的大小活動。然而這些系統存在私隱問題。儘管安裝上述系統具顯著好處，但長者往往因一舉一動受監視而感到不安及缺乏私隱，故拒絕安裝這些系統。

遠距家居及社區照護系統（Telecare System）借助紅外線光學傳感器，偵測人體等溫熱物體的活動模式。透過傳感器模組和電腦之間的無線通訊，識辨軟件會24小時收集數據，並辨認居所中不同區域的活動風險。如長者不慎跌倒，此系統可作出識別並通知家屬尋求協助。另外，在荃灣祈德尊新邨多個浴室裝設的長者紅外線熱傳感安全警報系統（Infrared Thermal Sensing Safety Alert System for Elderly），同樣採用紅外線傳感器技術，以偵測長者體溫。如傳感器在一段時間內辨識出靜止的體溫狀況，系統便會發出緊急警報，通知監護人和鄰居。在與祈德尊新邨的居民進行焦點小組會談期間，該產品獲得了居民和護理人員的正面評價。愛科達護理（AccurCare）系統則透過把小型追蹤器貼在長者身上，並在屋內四周安裝傳感器，讓系統在不侵犯私隱的情況下，偵測長者的活動和位置，監護人和家屬亦可通過互聯網得悉長者的實時位置。至於名為Sensara老人護理解決方案（Sensara Senior Care Solution）的系統，雖在定位方面不及前者精準，但可追蹤用戶的活動模式，適合獨居長者使用。只需在每個房間擺放裝置，便可偵測長者的所在房間，並記錄其活動模式，當活動模式突然有變，系統會發送通知予護理人員和家屬。

另一類型的監察裝置用以偵測長者有否離開原來位置，例如是床或輪椅。假若長者從床上或輪椅跌倒，這些產品可讓家屬和監護人立刻提供援助，極為有用。智能長者居家離床監測系統（Smart Elderly Bed Exit）和守眠者關懷床墊系統（WhizPad）均透過壓力感應器來偵測長者是否留在床上。前者可即時啟動警報系統，後者則通過流動應用程式向護理人員發送提示訊息。壓力感應墊是更為小巧、方便攜帶的型號，適用於輪椅、沙發或椅子，當用戶離開原來位置，重量便會下降，裝置亦會立即啟動警報。



圖2.4：智能長者居家離床監測系統  
資料來源：Rondish Co. Limited



圖2.5：24小時「平安鐘®」  
資料來源：長者安居協會

### 2.1.1.2 緊急警報設備

這些設備會在緊急情況下啟動即時呼援功能。長者只需按下傳送器的按鈕，便可通知服務商的緊急聯絡中心，無需撥打電話。傳送器一般掛於脖子、扣在手腕或裝設於家中不同位置。除了通知中心外，服務商也會代為聯絡家屬。當發生嚴重事故，此系統更可將用戶的電子病歷紀錄轉發予相關的急症室，從而加快搶救過程。

24小時「平安鐘®」服務專為本港的獨居長者而設。服務宗旨是讓家庭成員「安心」並提倡「跨代愛與關懷」，使長者得享平安、順心的生活。長者除了可按下頸鏈型遙控掣、流動裝置、平板電腦等不同設備的求助按鈕，獲得緊急支援，這項服務還提供電話慰問、預約覆診提示、天氣提示、日常生活資訊和短期情緒輔導。

### 2.1.2 日常生活的基本活動

自理能力是日常生活的基本要素，對個人衛生和廁所衛生等根本範疇尤為重要。因此，協助長者處理日常活動，是獨立自主的生活模式中不可或缺的一環。浴室可說是家中最危險的地方，隱藏大大小小的環境陷阱，如濕滑的表面和地板。對身體虛弱和行動不便的長者而言，使用浴室和個人清潔更是難上加難。如在技術層面上能協助長者自行使用浴室，將有助他們在家中逗留更長時間。

圖2.6：「Sit and Shower」沐浴椅  
資料來源：Human Washer Limited



### 2.1.2.1 個人衛生輔助設備

關節炎、步態不穩、平衡障礙等各種身體狀況，以及在肌肉逐漸無力的影響下，均導致長者難以自行清潔。然而，沐浴是基本的日常活動，長者能否照顧個人衛生是獨立生活的重要因素。即使身處安老院，照顧長者的衛生也是項艱鉅的任務，這需要大量人力，而且十分耗時。社會福利署的《安老院實務守則》對協助住客沐浴前的準備有以下指引：

「太重或太弱的住客，必須最少由兩名起居照顧員扶抱。」

一般情況更要動用三至四名護理人員。「Sit and Shower」沐浴椅等創新產品，採用全自動洗浴模式，可自動提供皂液，並設有溫度調節功能、環繞式噴水沖洗及局部乾身裝置。每次只需一名護理員協助長者坐上設備，長者便可自行沐浴。如此，一名護理員可同時監察數位長者的洗澡過程，令所需人力大大減少，同時解決長者因沐浴而衍生的自尊問題。



### 2.1.2.2 追蹤浴室使用情況

浴室的使用次數和習慣可為長者健康提供重要資訊，例如使用次數若突然有變，這或許反映長者身體出現異況，如脫水、行動困難等。觀察浴室使用情況可讓家屬更加了解獨居長者的狀況。目前研發的一種廁所監察裝置，可追蹤並儲存用戶使用廁所的數據，只需把裝置固定在馬桶水箱旁，便能記錄水位變化。若水位長時間不變，這意味著長者在這段時間內未有如廁。此裝置亦可偵測過度頻繁使用廁所等其他異常模式，並向用戶家屬發出通知。這產品亦安裝在荃灣祈德尊新邨，在焦點小組會談期間，護理人員表示這產品很有效地保障長者的生活。至於與家人同住、需受照顧的長者，則可使用實時尿片濕度監測器（VT Care Real Time Wet Diaper Monitor），以助偵測及讓家人得悉用戶的排泄或體溫過高的情況。

圖2.7：廁所監察裝置

資料來源：香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心



圖2.8：實時尿片濕度監測器

資料來源：香港科學園及好好生活



圖2.9：立體織物長者防撞衣服  
資料來源：香港紡織及成衣研發中心

### 2.1.2.3 預防創傷科技

我們可採取預防措施，盡量減低長者在意外發生時受傷的可能性，這是長者保健重要的一步，因為傷勢會隨年齡增長而變得嚴重和複雜。立體織物長者防撞衣服（3D Smart Textile Materials for Protective Apparel for the Elderly）是其中一種結合創新技術的保護衣物，即使長者跌倒，衣物可吸收撞擊力，防止長者跌傷。衣物由多層嶄新特製保護物料組成，不同位置的保護物料也因應撞擊的可能性及所產生的力量而調節厚度。此外，當長者因過度用力而令雙腳有機會受傷，或因步姿不當而增加跌傷的風險，「iShoe」智能鞋便會提醒長者，以防他們受傷。在預防創傷方面，長者亦可訂製家居配件，譬如是由防滑物料製成的地磚以減少跌倒風險，由新式減震物料製成的地磚以降低跌倒造成的傷害。



圖2.10：「iShoe」智能鞋  
資料來源：香港紡織及成衣研發中心



圖2.11：地磚  
資料來源：SAFE Concept Limited

### 2.1.3 日常生活活動用具

日常生活活動用具是一些不一定涉及基本需要的用具，但仍是在社區獨立生活的重要一環。這些活動包括完成家務、不同形式的溝通等。日常雜務和簡單工作往往隨年紀漸長而變得艱難，事實上，許多細活也可通過現有技術自動化完成，藉以提升長者在所屬社區獨立生活的能力。不少產品亦適用於安老院，有助減輕護理人員的勞累和繁瑣工作，讓他們能夠集中為長者提供更多基層醫療服務。



圖2.12：自動清潔布料  
資料來源：香港紡織及成衣研發中心

### 2.1.3.1 自動清潔布料

這些布料可製成休閒服、鞋類、窗簾和床上用品。自動清潔布料採用納米技術，在原本的布料上覆蓋一層納米結構層。納米層猶如催化劑，借助可見光分解污垢、異味、細菌和有色污漬。洗滌衣服和床上用品一般需要不少工序和時間，如今只需把燈開啟並把物品置於光線下，便可進行清潔。



圖2.13：無線射頻辨識讀取器  
資料來源：香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心



圖2.14：通訊電子卡  
資料來源：香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心

圖2.15：可調度數眼鏡  
資料來源：香港科學園及好好生活



### 2.1.3.2 視力和通訊輔助設備

體力會隨年齡下降，視力亦然。根據政府統計處，在香港，84.9%的視障人士為60歲以上的長者，他們的日常生活往往因老齡化帶來的眼疾而大受影響。輕巧便攜的無線射頻辨識讀取器（RFID Reader）的產品，能協助視力受損的長者閱覽社區中的指示和藥物說明，只需將讀取器放於無線射頻辨識條碼上，裝置便可讀出相關文字。同一技術亦可應用於通訊電子卡（Communication Electronic Cards）中，為有言語困難的人士提供支援。把簡單短語的通訊卡結合無線射頻辨識讀取器，以促進並鼓勵有言語障礙的長者多在社區互動。這有助長者維持一定程度的自主能力，並與社區保持聯繫。另一方面，由於長者的視力會隨年齡增長而不斷變化，購買眼鏡因而變得不便且所費不菲。可調度數眼鏡（Adlens Adjustables）產品為此提供經濟實用的解決方案，讓長者可按需要調校眼鏡度數。

圖2.16：多朗智能手機  
資料來源：多朗香港有限公司



圖2.17：隨身寶智能手機  
資料來源：長者安居協會



### 2.1.3.3 長者智能手機

智能手機已成為現今人類生活的一部分，其重要性更是以幾何級數遞增。其中一大原因是智能手機具廣泛的連結能力，為使長者與家人和社會保持聯繫，購買智能手機實是無可避免的。社會隔離和孤立是長者面對的主要問題，而與他人溝通和互動可顯著提升他們的心理健康。雖然智能手機比「傳統」手機附設更多功能，但特別對長者而言，用法可以相當複雜。多朗（Doro）和隨身寶（Mobile Link）智能手機專為年長人士而設計，界面相對簡單易用。這些智能手機更支援連接醫院和醫療機構的系統，在緊急情況下可即時提供協助，而兩者均為此設有專屬服務中心。

## 2.1.4 其他經濟體成功研發的獨特產品

在法國、比利時、德國、日本等地，陪伴型機械人的發展一日千里。這些機械人具備不同功能，譬如與長者互動並為長者的生活帶來便利，或是利用更高科技，充當管家角色，協助管理用戶日程、發出提示、提供實用資訊、保障家居安全或與家屬聯絡。

圖2.18：機械海豹「PARO」  
資料來源：AIST (Japan) 經由 idsMED



圖2.19：「BUDDY」機械人  
資料來源：Blue Frog



基於不同因素，長者的社交互動漸變薄弱，孤獨的生活成為長者社區中一個重要問題，而由日本研發的機械海豹「PARO」、來自美國的機械寵物「Joy for All Companion Pets」等產品，正好為需要陪伴或是自我封閉的長者帶來慰藉。這些具治療功能的機械人，專為舒緩壓力及模仿長者與護理人員之間的互動而設計。例如，「PARO」機械人運用多種傳感器來偵測長者的不同手勢並作出回應。



其他更為先進的智能機械人，如法國製造的「BUDDY」機械人，以及來自德國的「ZoraBots」和「Care-O-bot」，可照顧長者日常生活中的不同範疇。這些機械人能根據長者的需要進行個人化的設定，並作出各類提示，諸如服藥、覆診、天氣和新聞資訊。「BUDDY」還可巡視居所和發送異常活動警報，發揮家居安全監控的作用，以及偵測長者有否跌倒或長時間未有活動，亦可為家人和醫療人員提供社交選項。「ZoraBots」能指導長者作簡單運動，鼓勵長者多加活動，並示範簡單舞蹈，從而協助護理人員進行治療。「Care-O-bot」屬於組合式機械人，能夠協助烹飪、清潔等家務，並提供不同服務，如下訂單和醫療保健管理，以及從儲物架提取或放置物品。陪伴型機械人功能廣泛，可以顯著改善長者的生活，並提升他們獨立起居的能力。除了協助長者用戶，這些機械人還可大大減輕護理人員的工作量，從而紓緩業界勞動力短缺的壓力。

圖2.20：ZoraBots  
資料來源：QBMT



圖2.21：Care-O-bot  
資料來源：夫朗和斐協會



機械床是另一類型的產品，可以大幅減少護理人員的工作量，以及減低因重負荷而引起醫護事故的可能性。機械床可由普通睡床轉成可拆式輪椅，過程中無需提起或搬動長者。長者移至機械床的適當位置後，只需從固定架拆下床身的可移動部件，便可輕鬆使用遙控器，把部件變換成輪椅。轉換過程所需的協助程度視乎機械床的不同版本而定。基本型號的電動機械床僅可橫直轉換，進階型號則可讓長者自行完成整個轉換過程，輪椅亦是由電力驅動。

圖2.22：機械床  
資料來源：Panasonic



# 22

## 醫

醫療保健是指通過診斷、治療和預防措施來維持或提升身心健康。傳統醫學、生物科學及藥理學的科技產品並不包括在內。早期診斷和科技可令醫療保健更為安全、有效和可靠，同時在傳統醫療以外提供病人更多選擇。這不僅為醫護人員和長者增設溝通橋樑，更可借助創新機械發明，協助完成物理治療等程序。科技在各個方面改變了人類的生活，譬如購物、社交和付款方式，而醫療保健亦不例外。創新發明可舒緩安老行業的人手短缺壓力，亦可提升長者的體質和自理能力。因此，不少樂齡科技產品均被納入醫療保健之列。第2.2.1至2.2.3節將涵蓋本港現有的醫療保健產品，第2.2.4節則介紹其他經濟體成功研發的獨特產品。

## 2.2.1 監察設備

不少設備運用生物識別技術，以測量和監察用戶的各類健康參數，如心跳率、呼吸率、血壓、含氧量、血糖量、體重、睡眠行為等。這些生物識別測量方式有助確定長者的健康狀況，並在異常反應的初期作出預警，務求在病情惡化前進行預防措施和治療。有關技術一般製成小型物品，適用於家居或安老中心。它們部分適合長者整天佩戴，用以持續記錄健康數據，而其他則需要相關機構的協助，定期檢查測量資料。上述技術不僅為長者帶來裨益，也為監護人和家屬提供有用資訊，藉此了解長者的最新評估狀況。

不同的生物識別測量結果可用作指示各種醫療狀況，最基本和最重要的測量結果是維生指數，包括心跳率<sup>4</sup>、呼吸率和血壓。正常的靜止心跳率為每分鐘60至100次（John Hart, 2015），如靜止心跳率顯著增減，或表示長者出現健康問題<sup>5</sup>。發現心跳率異常有助於及時採取補救措施，以免情況惡化。在追蹤維生指數時，呼吸率是常被忽略的一環；然而，呼吸率上升是危重疾病的明顯和重要評估指標<sup>6</sup>。通過監測呼吸率可事先獲取提示，讓醫護人員能夠讀到更準確和關鍵的數據。而血壓<sup>7</sup>高的長者，其心臟需要更加用力，出現中風、心臟病發和腎臟問題的機會亦會較高（S. Vasan, 2001）；至於血壓過低，則是長者心力衰竭或脫水的常見徵兆。此外，監測其他生物識別指標有助全面了解長者的健康狀況。年長人士患有糖尿病、心血管疾病和睡眠窒息症的機會較高，上述情況可分別通過監測長者的血糖水平、動脈硬度和睡眠行為作出檢定（Cardiol, 2003）。早期檢測可讓長者、醫護人員、監護人和家屬採取預防及矯正措施。

<sup>4</sup> 靜止心跳率是指人體在靜止狀態下每分鐘的心跳次數，屬健康的關鍵指標

<sup>5</sup> 長者容易出現心律過慢的情況，這意味著血液無法正常流通，有機會導致器官受損。心律過快是年長人士較常出現的另一狀況，可導致心跳驟停。

<sup>6</sup> 呼吸率高於每分鐘27次，是心臟驟停的重要預示之一（Fieselmann, 1993）。呼吸率上升亦是下呼吸道感染的指標，這是長者常見的另一潛在疾病（J.P. McFadden, 1982）。

<sup>7</sup> 血壓是指血液對動脈壁施加的壓力。

圖2.23：智能呼吸腰帶  
資料來源：安潤普有限公司



### 2.2.1.1 智能呼吸腰帶和服裝

這些產品在衣物中結合織物、壓力和電極的傳感器，能收集用戶的生理訊息和活動訊號。裝設於腰帶內的織物傳感器，可收集壓力數據，並借助應變計來記錄腰帶的伸縮次數，從而計算呼吸率。固定在上身衣服的醫療級生物電流檢測器則可提供人體電流活動的重要訊息，如用戶的心跳率和睡眠行為。這些置於腰帶和服裝內的傳感器以柔軟材質製成，既舒適且可清洗，適合每天穿戴，以便持續採集數據。

### 2.2.1.2 健康追蹤手帶裝置

這些裝置設於使用者的手腕，可持續追蹤重要的生物識別數據，如步數、移動距離、卡路里消耗量、心跳率和睡眠模式。相關數據可經藍牙或Wi-Fi上傳至對應的智能手機應用程式，並在程式中同步存儲和閱覽。其他先進產品則可通過智能手機應用程式，分析資訊並作出回應，同時借助不同遊戲鼓勵用戶多加活動。其中一項產品是「HeHa Qi」健康管家，能於2分鐘內透過靜態心率測試分析身體健康狀況，並可透過3分鐘呼吸訓練降低血壓和釋放壓力。另一項產品是「Heartisans」穿戴型手帶，以創新技術提供無袖帶血壓測量方式，讓長者和護理人員可隨時閱讀數據，便捷地追蹤用戶的健康狀況。

<sup>8</sup> 當生物電流檢測器接觸皮膚，便可讀取生物電流訊號。這些訊號來自電流活性組織，如心臟、肌肉和腦部。

<sup>9</sup> 無袖帶血壓測量技術採用ECG和PPG傳感器，以及其他生物識別測量方式。這種技術通過測量心臟至手腕的脈搏速度來估算血壓。

圖 2.24：HeHa Qi  
資料來源：iHeHa



圖 2.25：「Heartisans」穿戴型手帶  
資料來源：Heartisans



### 2.2.1.3 身體脂肪分析儀和計重秤

只需踏上分析儀，即可借助電流測量身體的脂肪水平、水分值和體重。這些設備採用生物電流阻抗來計算身體成分。由於電流經過水分和肌肉的速度，較骨骼或脂肪快，因此計重秤可通過計算電流速度來測量脂肪水平和水分值。藍牙技術更可配合智能手機應用程式，儲存並讀取個人測量紀錄，以便檢視更條理的健康數據。

### 2.2.1.4 智能睡眠監察設備

傳統上，大眾必須前往睡眠中心或醫院接受睡眠專家團隊的睡眠研究，方能診斷睡眠障礙症。接受診斷的人士不單置身於陌生環境中，身上更連接著各種測試設備，令人不適甚至生畏，在如斯壓力下睡眠，有可能導致結果失準。因此，在家測試愈見普及，測試者可於家中放鬆心情，從而得出更精確的睡眠習慣資料。這些設備可記錄心跳率、呼吸率和睡眠階段，用以監測使用者的睡眠質量和模式，下一步是把載有數據紀錄的健康報告，發送至智能手機應用程式並進行同步。如有問題，應用程式可提供解決提示。用戶更可使用智能床墊監測睡姿，並在有需要時作出調校。

<sup>10</sup> 通電電極向用戶身體發出細小、無痛的電流，訊號通過雙腿傳遞至腰部然後退回。這可測量皮下流體，亦即身體脂肪量。

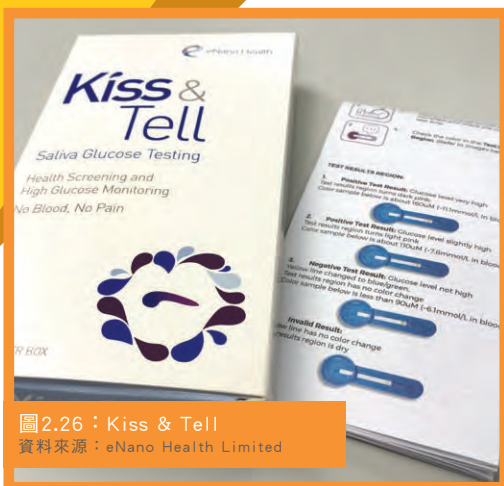


圖2.26：Kiss & Tell  
資料來源：eNano Health Limited

### 2.2.1.5 非侵入性血糖監測

一直以來，血糖監測用於檢視葡萄糖水平，這種測試需於皮膚留下針孔以抽取血液並進行評估。糖尿病患者（特別是一型）每天需要多次測試血糖水平，此傳統測試不僅為患者帶來痛楚，還會增加感染風險。下述產品則以非侵入性方式測量血糖水平。「Kiss & Tell」口水血糖測試採用的葡萄糖生物傳感器，對葡萄糖水平檢測尤為敏感，用戶把測試棒放進口腔，即可透過唾液進行糖尿病前期和糖尿病健康檢查。至於另一種產品，用戶只需把拇指放在傳感器上，便可則借助近紅外線穿透皮膚的過程，以檢定血糖水平。



圖2.27：反射式脈搏血氧測量儀  
資料來源：香港應用科技研究院

### 2.2.1.6 機構監測設備

醫療級監測設備可準確評估用戶的健康狀況。然而，這些設備價格高昂且需在監督下使用，加上用戶只需偶爾進行評估而非持續監測，故相關產品大多設於安老院或社區中心。視網膜圖像分析系統（Automatic Retinal Image）單靠眼底照片便可準確估算中風風險，相關圖像與互聯網聯繫，並可即時作出評估。反射式脈搏血氧測量儀（Reflective Pulse Oximeter）運用與手指傳感器相同的方法，在手腕測量血氧飽和度和心跳率。心血管監測儀（Cardiovascular Monitoring Device）則在手腕使用智能傳感器，測量動脈硬度、血壓和脈搏率這三大參數，更可連續監測，突破傳統方法的規限。



圖2.28：心血管監測儀  
資料來源：香港應用科技研究院

## 2.2.2 高科技治療設備

這類型設備整合不同技術及科技，並注入機械人或機器之中，在服藥、復康流程或醫療狀況方面為長者提供協助。隨著年紀漸長，長者患上帕金森症、認知障礙症等疾病，以及中風的機會亦大大增加。健康情況惡化的長者，通常需要服用更多的藥物。可是，年紀愈大，記憶力也隨之下降，不少長者因而忘記服藥，而他們每天往往需要服用大量藥物。面對這些情況，加上人口老化和預期壽命增長的挑戰，社會愈加需要相應科技來支援患者。



### 2.2.2.1 機械人輔助設備

這些機械人設備一般由用戶佩戴，可在復康和回復活動能力方面加以協助。「希望之手」(Hand of Hope) 是一款由表肌電 (sEMG) 驅動的外骨骼機械手，適合中風康復者使用。此裝置通過治療訓練，讓患者在一段時間內重新學習並回復手部活動。當中，與外骨骼相連的遊戲能積極鼓勵患者進行訓練。根據神經可塑性原理，中風及上肢癱瘓的患者可透過重複性訓練，重拾日常活動的能力，如張開雙手、握取和拿起物件。另一款名為「MedExo Robotics」的外骨骼裝置，可協助用戶穩定震顫情況。此裝置專為罹患帕金森症和有手震問題的用戶而設，既能減少不由自主的活動，又可為手部動作提供輔助力，以助用戶處理日常活動。在下肢治療方面，一種名為「Rex」的可調節機械移動設備，能協助用戶支撐身體，從而進行步行、伸展和站立治療。用戶可自行穿上設備，減少治療師和護理人員在支撐長者雙腳時所需的體力，這樣用戶便可更常進行治療訓練。

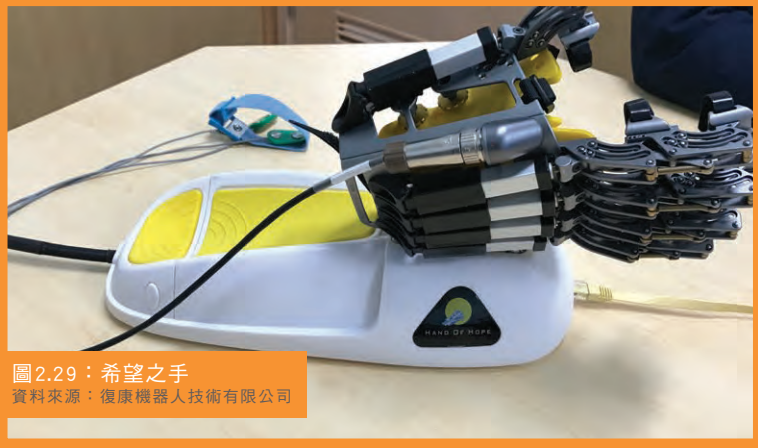


圖2.29：希望之手  
資料來源：復康機器人技術有限公司



圖2.30：MedExo  
資料來源：MedExo Robotics



圖2.31：Rex  
資料來源：得信醫療有限公司



圖2.32：Vrehab  
資料來源：得信醫療有限公司

### 2.2.2.2 電腦輔助訓練系統

這些訓練系統運用電腦設備，為因中風而出現認知障礙的長者，以及患有輕度認知障礙、腦退化等病症的人士提供協助。「虛擬實景社區生活技巧訓練系統」(VRehab)模擬出真實訓練環境，以虛擬實景技術訓練長者完成特定任務，如乘坐不同公共交通工具和日常購物。這些練習配合本地環境和各種相關的文化項目而研發。此系統以真實環境模仿日常任務，可顯著增強用戶的認知能力，同時減低在現實環境進行練習的危機和變數。另一個稱為「長者電子學習及資訊平台」的系統，設有輕觸式屏幕設備，內置的遊戲和問卷提供一系列的實用資訊，以助長者重拾自信，並回復處理日常任務的能力。



圖2.33：長者電子學習及資訊平台  
資料來源：香港應用科技研究院Limited

### 2.2.2.3 服藥支援

很多時候，協助長者服藥的工作落於安老院的護理人員或與長者同住的家人身上。事實上，一些相關設備可減輕照顧者的工作量，同時減低長者對他們的依賴。設計簡單的智能藥盒能提醒用戶適時服用正確劑量的藥物，從而增強長者的自理能力，並減少服藥錯誤的機會。至於全自動藥品分包機則結合更高科技，與藥房的電腦系統相連。此設備可根據特定處方，自動篩選、分發和包裝藥物。傳統上，護理人員會陪同長者看醫生，然後到醫院藥房取藥，回到安老院後會為長者重新編配所有藥物，再根據長者的時間表派藥。這個裝置則可大大減輕護理人員的壓力，不再需要花上數小時完成繁瑣的取藥和派藥過程。在醫院和配藥系統的配合下，此技術將能夠協助用戶直接從設備提取處方藥物，從而縮減在醫院藥房的等候時間。每種處方藥物均標有用戶的資料和服藥指示，因而減低錯派藥物的機會，在藥物控制方面將更加準確、安全。以上程序將於第3.6節再作詳細探討。

圖2.34：智能藥盒  
資料來源：香港科學園及好好生活



圖2.35：全自動藥品分包機  
資料來源：得信醫療有限公司 (JVM)



### 2.2.3 軟件即服務 (SaaS)

「軟件即服務」(SaaS)是雲端運算<sup>11</sup>的三大類別之一，其應用程式專為終端用戶而設計，並通過互聯網傳遞。這種技術可用於儲存數據、簡化管理任務、託管臨床應用程式和交換健康資訊。這類軟件即服務可提升長者在家中和安老院的護理過程和管理。通過軟件即服務，有關長者的資訊將會更新且更便捷可得。

<sup>11</sup> 雲端運算涵蓋廣泛的互聯網服務。雲端運算可分為三大類別，包括軟體即服務 (SaaS)、平台即服務 (PaaS) 和基礎結構即服務 (IaaS)。

圖2.36：電子醫護通  
資料來源：艾草蜂有限公司



### 2.2.3.1 電子健康平台

傳統上，安老院的紀錄系統涉及大量的文書和管理工作，而電子平台則可節省長者護理需要的時間。紙本紀錄往往散落於不同部門，大多並不完整，檢索資訊因而變得費時失事。電子健康紀錄平台則可讓醫護人員省卻冗贅工作，更易獲取病歷檔案，且更便捷地記錄和交換訊息，只要接通互聯網即可隨時隨地檢索個人紀錄。「艾草蜂」（Acesobee）是其中一個電子醫療紀錄平台，有助在用戶、家屬、醫護機構和保險公司之間，簡化並促進個人醫療訊息的管理。此應用程式提供不同功能，包括共享資訊、發出預約提示及查看藥物和治療紀錄。另一個更為全面的健康平台是「電子健康紀錄互通系統」（Electronic Health Record Sharing System, eHRSS）。此系統載有個人健康數據的電子紀錄，以便醫護人員上傳及取閱與個人健康有關的資料。這些平台旨在連接公私營醫院、診所、實驗室和檢驗中心，為患者建立更完整和準確的資訊。

### 2.2.3.2 中央監測系統

這類系統整合及連結不同的健康設備，以提供實時監測服務，當健康狀況有變，即可立刻發出警報和通知。整合各項監測數據有助提升診斷和程序上的效率及準確性。中央數據儲存系統亦令工作流程管理和項目紀錄變得更加簡易。相關系統可減少文書工作，從而減輕護理人員的工作量，讓他們有更多時間協助長者，並處理更重要的任務。其中一個中央監測系統名為「A&D Connect」，可通過藍牙收集不同監測設備的結果和數據，如血壓計、計重秤和溫度計。然後將有關結果和數據整合，以便日後參考，醫生和家屬也可在互聯網上共享資訊。



### 2.2.3.3 診斷評估應用程式

這些平台用於診斷並及早預防認知障礙症等病患。特別設計的互動遊戲和測驗，為用戶帶來更有趣、更愉快的評估體驗。此外，每個評估環節只需一名主管監督，便可讓數名參加者在任何指定時間內完成評估，並且無需就平台操作接受特殊訓練。這既可提高診斷過程的效率，也可舒緩員工的壓力。「香港智能化認知評估系統」（Hong Kong Intelligent Cognitive Assessment Platform）和「智活研發遊戲」（Brainastic）均為認知評估的應用程式。前者旨在減輕醫護人員的負擔，他們不時需要進行長達三十分鐘、千篇一律的一對一評估。此外，這個程式可縮減評估的等候時間，以免長者錯過接受治療的黃金時期

## 2.2.4 其他經濟體成功研發的獨特產品

在其他經濟體的長者醫療領域中，有各式各樣的創新技術設備，無可否認的是，香港在其中一個範疇的發展步伐落後於人，那就是支援護理人員為長者提供身體護理的輔助設備。

當長者失去自理能力，一般會進入安老院，或由親人在家照料，家屬便成為非正式的護理者。不過，照顧長者的工作往往涉及不少體力勞動，譬如抱住和提起行動不便、虛弱的長者上下睡床及輪椅，或是幫助長者進行物理治療。這些任務既費力又危險，更會對護理者的健康產生負面影響。在美國，護理行業是出現肌肉骨骼問題的十大行業之一，因為護理人員要從事消耗體力的活動，並以不當的姿勢工作（Trinkoff et al., 2005）。另一方面，非正式的護理者大多缺乏訓練和裝備，因此容易受傷，常見損傷包括背痛、肌肉損傷、膝蓋扭傷和肌肉酸痛（Brown and Mulley, 1997）。除了長者使用的輔助設備外，輔助技術也可用來協助護理人員執行不同的醫療任務，減輕粗重工作帶來的負擔，並防止護理人員受傷。

由日本研發的「HAL (Lumbar Type)」用於支援護理人員和勞動工作的員工。「HAL看護支援型」可降低對下背部的壓力，從而減輕繁重的勞動，並協助員工安全不倦地完成粗重工作，從而減少照顧長者引起的勞動事故。這項技術利用生物電流訊號，讓裝置可準確根據佩戴者的大腦信號以協助活動，也可按照佩戴者的偏好來調整輔助程度。仍處於實驗階段的日本「ROBEAR」護理機械人是另一個廣泛宣傳的項目，此機械人能夠協助護理人員把長者從睡床移至輪椅。相關技術確保機械人的動作平緩，可完成所需力量較大的任務，同時保證長者不會發生危險。隨著年長人口迅速增長，這些香港缺乏的輔助設備將能大大改善護老行業的情況，重塑業界予人勞動短缺又乏味的形象。



圖2.39：HAL (Lumbar Type)  
資料來源：Cyberdyne



圖2.40：ROBEAR  
資料來源：理化學研究所



# 2.3

## 食

年紀愈大，咬食、咀嚼和吞嚥食物的能力亦隨之下降，令進食成為不少長者面對的難題。此外，視力變差會限制購買食物和煮食的能力，掉牙和味覺變弱則會減低食慾，食量和可選的食物類型也因而減少（Sugimoto, 2013）。這可能導致飲食不均和營養不良，而借助不同的創新技術，有望改善長者面對的飲食問題。多個非政府組織和慈善機構提供送餐服務和食物銀行計劃。這些服務專為低收入或行動不便的獨居長者提供膳食。然而，本港在長者食物方面一直缺乏創新元素。第2.3.1至2.3.2節將闡述香港目前的食品และบริการ，第2.3.3節則介紹其他經濟體成功及獨特的有關產品。

圖 2.41：「E-Dent」臨時牙模  
資料來源：佰盛立醫學三維科技有限公司



### 2.3.1 假牙

人類只有一套恆齒，疾病和創傷或會引致蛀牙甚至牙齒壞死。壞牙和掉牙令正常進食變得困難，減低長者飲食的樂趣，繼而食慾不振。根據衛生署於2001年進行口腔健康的調查顯示，在本港非居於院舍的65至74歲長者中，百分之40.5的長者剩下牙齒少於20顆。此外，共有284,900名（63.2%）非居於院舍的長者使用不同類型的假牙。由此可見，嶄新的假牙技術將有助提升無數長者的生活水平。其中，EnvisionTEC公司以3D打印技術製作的「E-Dent」臨時牙模，可快速生產短期使用的假牙。此產品為長者提供了廉價和便捷的選擇，在等候永久性假牙製造或更換期間，可以繼續正常生活，進食較為堅硬的食物而無需依賴糊餐。

圖2.42：懷錫料理  
資料來源：香港聖公會福利協會



### 2.3.2 精緻糊餐

糊餐一般使用攪拌機或食物處理器，根據所需營養混合不同熟食，製成稀粥或湯水狀。這些膳食的賣相和味道往往欠吸引力，減低長者食慾，因而導致體重下降或營養不良。聖公會福利協會研製的「懷錫料理」（Tender Love Cuisine）及聖雅各福群會研製的家居軟餐「盛饌」（Graceful Meal）是相對創新的發展，以食物混合前的形態呈現糊餐。家居軟餐讓居家長者可於長者中心以外品嚐這些賣相精緻的餐點。這些膳食由營養師、言語治療師、廚師和醫護人員組成的團隊攜手研發和預備，旨在提供具營養、易消化和味道佳的食物，在不傷及長者尊嚴的同時，提高他們享用食物的樂趣。

### 2.3.3 其他經濟體成功研發的獨特產品

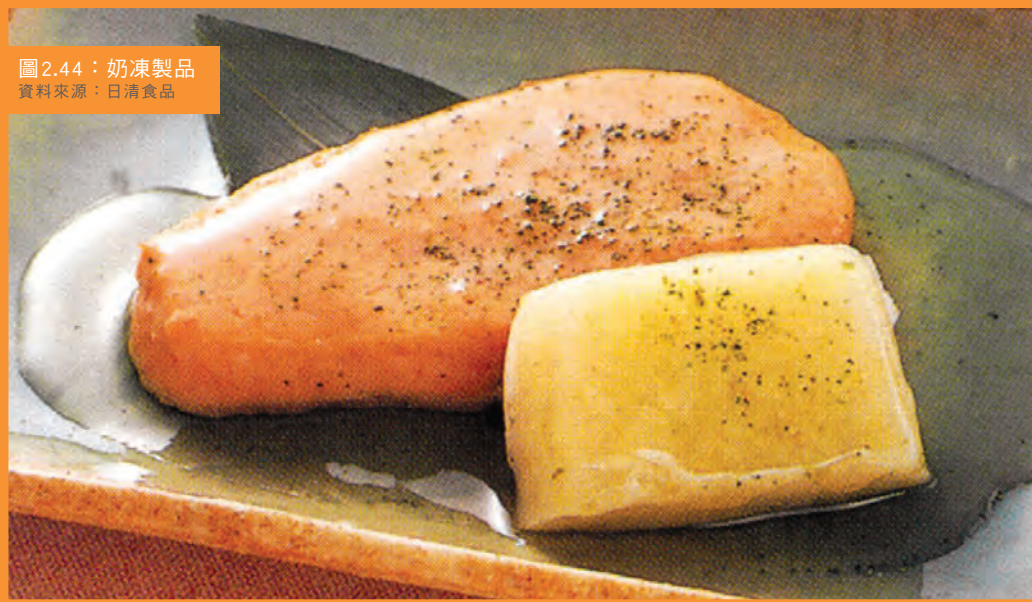
日本的便利商店通過與多方合作和採用創新的商業模式，為老年人口帶來不少方便。部分便利店集團與地產代理商合作，在空置單位內開設逾百間便利店。這些便利店供應新鮮食材和熟食，而非單單售賣營養價值低的微波爐即熱食物和即食麵。這些商店更提供的電話下單和送貨服務，讓長者可足不出戶。

<sup>12</sup> 日本是全球人口老化最急促的地方，其四分之一人口達65歲及以上。

圖2.43：盛饌（牛肉）  
資料來源：聖雅各福群會



圖2.44：奶凍製品  
資料來源：日清食品



相比之下，香港側重於送餐服務，以解決長者的膳食問題。日本、德國等地還開發了多項創新的食物技術和服務，以應對不斷增長的老年人口。日本也可說是功能性食品的發源地，這類食品在基礎營養以外注入豐富營養素，對健康產生正面作用。「Kewpie Gentle Menu」產品可在當地超級市場找到，也提供送貨上門服務，產品款式超過五十種，全部真空包裝以便運輸。這些產品設有不同的咀嚼程度以供選擇，譬如無需咀嚼、以舌頭弄碎、可以牙齦咬碎和易於咀嚼。日本還研發了一種酵素技術，可在保持食品的形狀下烹煮軟食，例如這種技術使煮熟的蝦肉保持原狀，進食時只需略施力度即可輕鬆分解食物。其他創新的日本軟質食物包括「奶凍製品」和「啫喱製品」，這些產品與食物原型相同，但呈奶凍或啫喱形態，以便進食，例子包括含有大量蛋白質的三文魚奶凍及外型與正常番茄完全一樣的番茄啫喱。德國也有類似技術，把軟質食品製成原來形態。「Biozoon」和「Foodjet」均採用3D打印技術，令食物變成軟質卻又不影響原本外觀，不會減低食慾。3D打印技術可按長者的咀嚼和吞嚥能力，調節食品的質感。這些食品亦可注入額外的蛋白質、維他命和礦物質，以提高長者的營養攝取量，避免營養不良並維持健康均衡的飲食。

圖2.45：啫喱製品  
資料來源：日清食品



圖2.46：Biozoon  
資料來源：Biozoon



# 2.4

## 行

交通運輸是接受醫療和購買日用品等基本服務的要素，也是長者與外界保持聯繫不可或缺的一個環節。優秀的運輸產品和服務，可鼓勵長者參與更多社區活動，促進身心健康。創新的服務和技術可方便長者的日常行動或預防受傷及意外，從而協助長者活動及獨立生活。下文第2.4.1至2.4.3節將闡述香港現有的醫護產品，第2.4.4節則介紹其他經濟體成功研發的獨特產品。

### 2.4.1 輪椅和拐杖

年紀日長，身體也隨之出現變化，而這些與年齡增長相關的變化，或會影響活動能力。此等情況通常由肌肉無力、關節問題、疼痛或神經病症引起，對行動如上落等的穩定性方面也會構成困難。隨著技術進步，輪椅和拐杖正在為欠缺耐力甚至癱瘓的行動不便人士提供更好的援助。



圖2.47：天行健  
資料來源：天行動力科技有限公司



圖2.48：隨席  
資料來源：莫逆於室

### 2.4.1.1 輪椅

輪椅可分為手動和電動兩大類。價格相差頗大，而傳統輪椅的外觀和技術選擇也相當有限。「天行健」(Mobilier) 電動輪椅讓可為用戶喜好輕易調整椅子外型，摒除輪椅只為殘疾人士而設的印象，而是可作交通之用。這種輪椅大多採用標準組件，可按長者偏好作出更換和調校。其他多種技術亦融入輪椅之中，如防撞系統、轉彎輔助、操作輔助等，為用戶帶來更多幫助。「隨席」(Easiseat) 是另一款電動輪椅，與傳統輪椅的外觀截然不同。此輪椅以木材製作，既美觀又舒適，使長者仿如坐在家具上。這種輪椅結合創新設計，設有電動如廁輔助功能，輪椅可直接升至馬桶頂部，無需因空間不足而改裝浴室。以遙控器操作的輪椅，可運用兩個支撐臂抬起長者，繼而打開座位，方便用戶獨立如廁。此外，這種輪椅能夠橫向及前後移動，因而可在狹窄空間內使用，根據團結香港基金的《地盡其闢 百堵皆興 屋盡其利 萬家受惠》報告，本港每人平均居住面積僅為170平方英尺，此輪椅對香港的居住環境而言尤其有用。上述輪椅以創新的方法在香港的平地上行駛，而樓梯機「Scalamobil」則是另一種創新產品，幫助手動輪椅「垂直」行駛。這部流動樓梯機可以安裝在輪椅上，讓使用者能夠方便、安全地上下樓梯。

圖2.49：Scalamobil S35  
資料來源：晉利有限公司





圖2.50：智能拐杖

資料來源：香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心



### 2.4.1.2 智能拐杖

視覺損傷影響長者的身心健康，也限制他們的日常活動（D.J. Lee, 2005），令長者痛苦不堪。具視力障礙的長者在社交上或會更為孤立，並出現焦慮和抑鬱等精神狀況（B.W. Rovner, 1998）。因此，為視力障礙的長者提供技術支援，並鼓勵他們保持社交活躍十分重要。「智能拐杖」（Smart Walking Cane）採用無線射頻辨識技術，為視障人士指示方向及引路。這種技術需配合設有無線射頻辨識傳感器的道路和走廊，當視障人士途經相關標籤，拐杖上的讀取器會發出聲音導航，帶領用戶前往目的地。用戶亦可使用智能手機應用程式選定目的地，並通過中央服務系統尋找合適路徑。

## 2.4.2 運輸服務

創新服務可進一步協助長者與外界保持聯繫，以及前往遠處定期覆診。根據政府統計處，本港約有58,600名身體活動受限制的人士，需依靠輪椅走動，但香港的公共交通工具未能考慮這群人士的需要。對輪椅使用者來說，香港的公共交通工具往往帶來不便和困難，因此新型的點對點服務和路線服務相繼出現。

「鑽的」(Diamond Cab)和「關懷優步」(UberAssist)均為點對點的駕駛接載服務，顧及輪椅使用者的需要。「鑽的」車廂經過重新設計，以助輪椅與用戶直接上車並固定位置。「關懷優步」則透過智能手機應用程式，讓用戶可電召車輛，在指定位置上落車。「復康巴士」(Rehabus)、「易達巴士」(Easy Access Bus)及「易達轎車」(Accessible Hire Car)是輪椅使用者的另一選擇，分別提供多條固定路線、電召服務及聯載服務，可供使用輪椅的長者乘搭。「復康巴士」最多可容納6名輪椅乘客和7名乘客，巴士後部設有電動升降台，方便坐輪椅的乘客。與之相似的「易達巴士」由醫院管理局委託，專門為60歲及以上、行動不便的長者及他們的照顧者提供運輸服務，接載到公立醫院及診所。



圖2.51：鑽的  
資料來源：鑽的(香港)有限公司



圖2.52：復康巴士／易達轎車／易達巴士  
資料來源：香港復康會



圖 2.53：無線射頻辨識和全球定位追蹤背心  
資料來源：香港紡織及成衣研發中心

### 2.4.3 定位設備

對於走動自如的長者，相關技術可應用於追蹤和偵測準確定位等領域。對於患有癡呆症或記憶力下降的長者，則可使用「無線射頻辨識和全球定位追蹤的背心」（RFID and GPS Tracking Vest）、「近距離無線通訊智能手帶」（NFC Smart Wristband）和「智能鞋墊」（Smartssole）等設備，以助護理人員和家屬迅速安全地尋回失散或迷路的長者。這些裝備佩戴舒適，輕盈美觀，並設有無線射頻辨識標籤或全球定位追蹤器。當長者在無人陪同時擅離安老院，無線射頻辨識標籤背心便可發揮功用，無線射頻辨識標籤會觸動安裝於院舍門口的系統，並通知相關的護理人員。無線射頻辨識標籤可清洗，因此無需在洗衣時除掉。全球定位追蹤器則不可清洗，但可更準確地追蹤長者的行徑，且舒適地置於背心頸位的背袋中，或佩戴於長者的手腕上。「智能鞋墊」置於長者的鞋內，裝有集成的GPS設備追蹤使用者。由於患有認知障礙症的長者有可能在戶外自己除掉外套或飾品，卻較少機會丟失鞋子，這設計特別適合他們使用。長者使用全球定位追蹤器後，便可在安全監測的情況下出外走動和參與戶外活動。

#### 2.4.4 其他經濟體成功研發的獨特產品

日本其中一個成功研發的產品是「本田助行器」(Honda Walking Assist Device)，這設備可協助長者回復走動能力，並為胳膊和膝關節提供充足支撐。儘管本港也有類似產品，但日本的設計更為輕巧便攜，大大提升功能性和可用性。用戶可隨時隨地使用這個小型、輕便、易用的裝置，不受空間所限。

其他香港未有提供的創新產品包括來自馬來西亞的「Foldawheel」電動輪椅，以及中國大陸的「孝欣老年健康護理多功能椅」。「Foldawheel」是款非常實惠的電動輪椅，可在車廂摺疊。這是全球最輕的電動輪椅，連鋰離子電池組僅重45磅，輪椅只需兩顆電池便可行走長達16英里。其體積小巧，摺疊後可擺放於一般車輛的後部，令長途車程更為方便。此外，這款輕型輪椅能減輕不同任務所需的重量，以便護理人員移動和照顧長者。「孝欣老年健康護理多功能椅」則是一款高端豪華的多功能輪椅。其核心功能包括電動行走、按摩、加熱、服藥提示和智能起身，椅子設有助推底盤，能協助長者慢慢站起或入座，如同有人攙扶一樣。不論在家中或安老院使用，此產品都可顯著增強長者的自立能力，並減輕護理人員的工作負擔。



圖 2.54：近距離無線通訊智能手帶  
資料來源：畢嘉士基金會

# 2.5

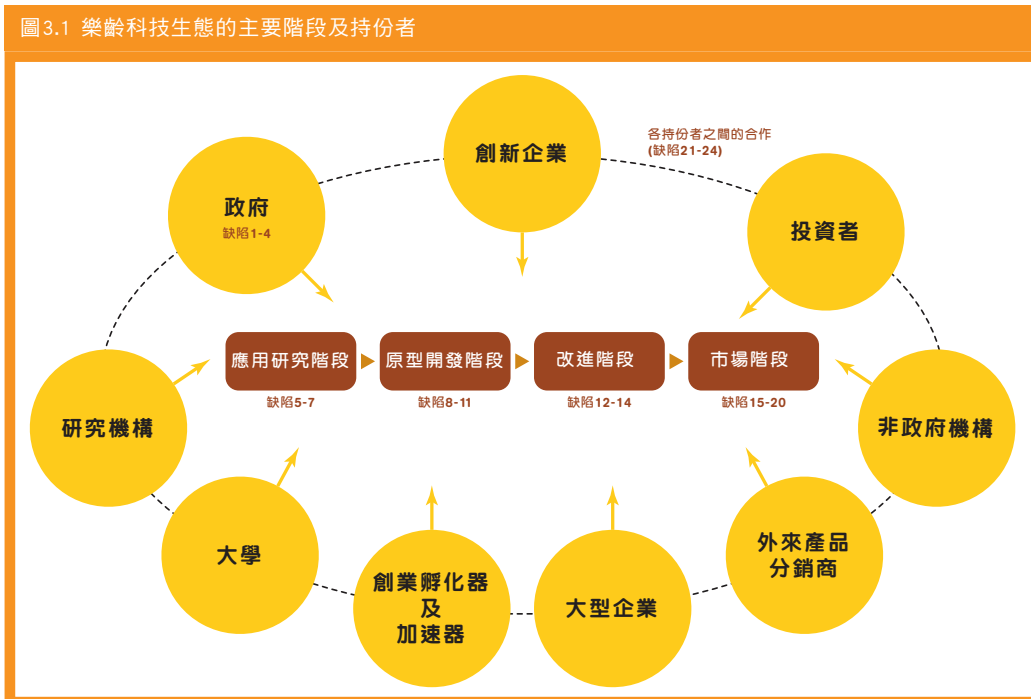
## 小結

雖然本章沒有提及所有產品，但可看出本港有各色各樣的樂齡科技產品幫助居家安老和長者醫療系統的發展。然而，儘管不少產品能帶來明顯的幫助，卻尚未在香港普及。箇中原因會在下一章中深入分析和探討。

# 第三章

## 樂齡科技生態的缺陷和面臨的困難

如圖3.1所述，香港的樂齡科技生態分為四個主要階段：1) 應用研究階段；2) 原型開發階段；3) 改進階段；及4) 市場階段（可再劃分為生產商和消費者角度）。這些階段在圖中以紅色方塊表示。整個生態從第一階段開始，大學和研發中心進行應用研究，激發出稍後的产品或服務概念。第二階段是原型開發階段，應用研究的成果會被轉化為早期模型，作為初創企業的商業產品或服務。下一步是改進階段，產品設計會得到改進並按目標市場顧客的需要而重塑。在最後的第四階段，產品和服務會正式進入樂齡科技市場。



樂齡科技生態有眾多參與者，而當中的主要持份者（黃圈）包括政府、投資者、大學、研究機構、創新企業、創業孵化器及加速器、大型企業、外來產品分銷商，以及非政府機構（NGOs），其中包括日間護理中心及安老院舍。

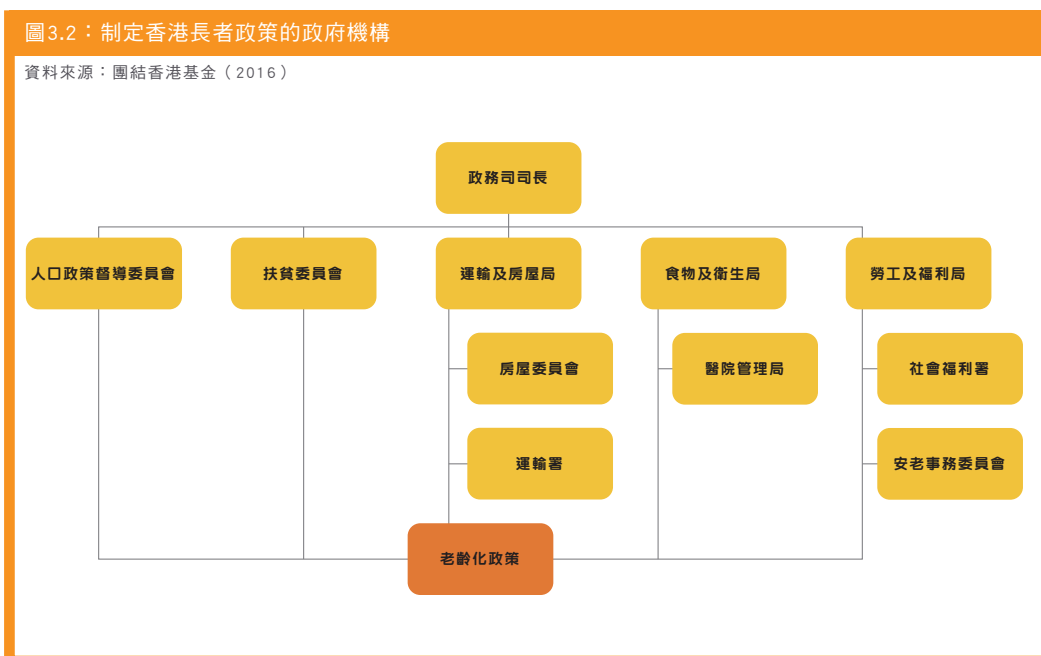
政府是最重要的持份者之一，因為政府在監管整個樂齡科技生態中發揮重要作用，並透過制定和執行政策及規例，從而影響週期中所有階段和其他持份者。政府的影響可能在早期階段尤為重要，主要是第一階段（應用研究階段）及第二階段（原型開發階段）。政府的角色很寬廣，從其創新及科技局成立五所研發中心<sup>13</sup>進行研究，研究資助計劃<sup>14</sup>，到支援從研究機構分拆而成立的公司和其他初創企業的發展的創業孵化器及加速器計劃<sup>15</sup>。政府轄下有很多涉及樂齡科技生態的決策部門，圖3.2顯示其中最重要的部門。

<sup>13</sup> 香港的五個研發中心：汽車零部件研發中心（APAS）、香港應用科技研究院（ASTRI）轄下的資訊及通訊技術研發中心、紡織及成衣研發中心（HKRITA）、物流及供應鏈管理應用技術研發中心（LSCM R&D Centre）以及納米及先進材料研發院（NAMI）。

<sup>14</sup> 香港科技園的科技企業投資基金和創新及科技局的創新及科技基金可以為企業提供資助。在2017-2018年度的財政預算案演繹中，政府計劃預留100億港元支持創新及開發，並提議設立全新20億港元的創科創投基金（ITVF），以鼓勵私人投資於本地初創企業（HKSAR, 2017）。

<sup>15</sup> 香港科技園為初創企業設立3個不同的創業培育計劃，針對網絡及智能通訊領域、技術以及生物科技範疇，分別為網動科技創業培育計劃（Incu-App）、科技創業培育計劃（Incu-Tech）及生物科技創業培育計劃（Incu-Bio）。

<sup>16</sup> 其中一個投資者的例子是啟明創投。這是一間香港風險投資公司，其投資組合包括醫療健康、資訊科技及清潔環保技術等行業的投資。



投資者是樂齡科技生態另一個持份者，而其影響通常在後期階段發揮作用。這個持份者類別包括天使投資者和風險投資公司<sup>16</sup>，他們主要負責在改進階段和市場階段向樂齡科技公司提供資金。另外，他們還可能向初創企業提供有關其經營策略的建議，並幫助企業在原型開發或產品改進階段擴展網絡，以最終推動將產品推出市場。

<sup>17</sup> 香港的八間資助大學：香港城市大學、香港浸會大學、嶺南大學、香港中文大學、香港教育大學、香港理工大學、香港科技大學及香港大學。

<sup>18</sup> 其中一例是 Cognix Limited。它提供一個即時綜合智能化認知評估和培訓平台，幫助患者對抗認知障礙症。這間公司是從香港中文大學和香港理工大學分拆而成立的。

<sup>19</sup> 鑽的（一間為輪椅使用者提供接載服務的私營企業）、天行健（一款由天行動力科技有限公司生產的電動輪椅）及Sit n Shower（為長者及肢體障礙人士而設計的自動沐浴設備，讓他們可以安全舒適地享受沐浴）都是源自創業家在家中照顧長者的個人經驗而來的本地創意產品的例子，而非源自學術研究機構的意念。

<sup>20</sup> 例如心苗亞洲基金是一間於2009年成立的慈善基金會，推行創業加速計劃，以支援能惠及社會和/或環境的企業。

<sup>21</sup> 例如香港聖公會福利協會有限公司提供日間護理及長者之家服務，同時亦是研發機構。它們研製了為長者而設的創新懷錫料理食品，詳情可參閱第2.3.2節。

<sup>22</sup> 例如香港賽馬會慈善信託基金於2006年捐贈3億8千萬港元推行「流金頌：長者計劃新里程」，組織了多個社區項目和公眾教育活動，以推動創新的安老服務方式（HKJC, 2006）。另外，香港賽馬會進一步捐贈1,200萬港元成立香港中文大學賽馬會老年學研究所，透過研究、公眾教育及知識轉移推廣積極晚年的訊息（CUHK, 2015）。

大學和研究機構的研究集中於應用領域。如前所述，政府有五間研發機構，以及由大學教育資助委員會資助的八間高等教育院校<sup>17</sup>。由於大學本身不能從應用研究開發的產品中獲利，因此造成了由大學和研究機構分拆而成立的私人公司，或學術界與產業的夥伴關係，以將產品或服務推出市場。由分拆而成立的公司屬於名為「創新企業」的持份者類別。

創新企業是指屬於研發機構<sup>18</sup>分拆出的初創企業。這個類別還包括從研究機構以外誕生的企業，畢竟並不是所有的產品意念都是源自研發機構<sup>19</sup>。

創業孵化器及加速器會培育和指導初期的初創企業<sup>20</sup>。他們分別推行創業孵化計劃，以幫助企業改進早期的商業構思以開發首個原型產品；以及創業加速計劃，以幫助初創企業在已有原型產品的後期階段，建立可行的業務模式並進行磨合。此外，創業孵化器及加速器都會向企業提供資助，及以指導或商業諮詢等支援來幫助企業發展業務。

最後，非政府機構（包括日間護理中心和安老院舍等機構）扮演著許多不同的角色，從提供護理服務到開發樂齡科技產品<sup>21</sup>，甚至提供資金<sup>22</sup>。

以上所有持份者都在圖中以虛線連結，代表理想情況下各持份者不同階段之間應有的跨領域合作。但是，樂齡科技生態目前的合作並不足夠，第3.6節將作進一步討論。

以上說明了產品開發過程以及主要的持份者在樂齡科技生態中的作用。現在，我們將檢視4個開發階段所存在的缺陷和困難。然而在此之前，由於政府是具影響力的持份者，因此我們首先提及政府所面對的障礙。本章將以持份者之間合作所面對的困難作結。



# 3.1

## 政府

作為一個有權力執行新政策和規例的管治組織，政府能在樂齡科技生態的每個階段作出實質改變。作為香港的長期策略計劃的一部分，政府在「香港2030+」提出創造一個長者友善的環境，來推動居家安老和極樂頤年，以及在私人住宅採用通用設計以促進跨代共融。同時，確保在公共屋村裡有長者護理設施，鼓勵更多長者和年輕一代參與社區活動，以促進極樂頤年和跨代支援（OHKF Ageing Society Report, 2016）。政府現時的不足之處包括對樂齡科技重要性的意識不足及缺乏對長者護理設施現代化的誘因、傾向厭惡風險、過時的監管制度導致現有制度與現代科技之間的差距日益擴大，以及退休保障計劃未足以協助長者減少退休生活的不確定性。

### 3.1.1 對樂齡科技重要性的意識不足（缺陷1）

<sup>23</sup> 安老事務委員會向特區政府及其部門機構（例如社會福利署）提供建議，制訂和落實安老政策（Elderly Commission, 1997）。社會福利署推行和管理社會保障計劃，例如高齡津貼和長者生活津貼。

<sup>24</sup> 長者醫療券計劃每年向70歲或以上的長者提供2,000元的津貼，用於一般的醫療保健服務。未使用的長者醫療券可以保留到下一年，而累積上限是4,000港元。

即使從政府的角度來看，樂齡科技現時在香港的地位亦只是長者醫療行業的一個附加產品，而非改善這個行業的核心基礎。這可印證於香港目前沒有一個專門官方部門或機構為樂齡科技行業提供財政上和實質上的支援（即指導和培訓），即使安老事務委員會<sup>23</sup>也只是作為一個顧問的角色。相比之下，日本有一個名為日本醫療研究開發機構的公營機構，旨在透過加快醫療研發來提高人們的生活質素和延長壽命，直接惠及群眾。

衛生署提供的長者醫療券<sup>24</sup>再一次展示出政府對科技並不够重視，因為這些醫療券並不能單獨用於購買醫療設備或產品，醫療券只可用於預防性、治療性及復康性的服務，就算可購買的產品例如眼鏡和步行手杖等，亦需經專業醫護人員轉介才能購買。如果醫療券可用於科技產品，這將為企業和投資者開創更多的市場，為樂齡科技行業引入更多資金。在焦點小組會談中，持份者表達醫療券使用率不足而造成浪費，認為長者只有在生病時才會使用醫療服務，在平日很少機會使用。

另一個例子是初期開發的防護衣物原本只應用於運動服裝，後來才被重新應用於保護長者免受因跌倒而造成的嚴重損傷，顯示出科技未能充分應用於長者護理。由於社會的意識不足，因此只有少數產品開發是基於銀髮經濟。此外，持份者亦表示醫療護理系統中應用科技的概念仍然被視為奢侈品，而購買這類產品的人數和途徑亦有限。用於樂齡科技產品的支出總是看來較貴，因此尋求購買這類產品的資金存在一定的困難。目前業界對科技重要性的認知嚴重不足，可以透過大大提高這方面的認知，來刺激對長者護理的重視和促成相關的解決方案。

如突顯科技在長者醫療護理系統中的應用不足，可以將安老院舍與醫院進行比較。兩者都提供醫療護理，儘管一方是短期的醫療設施，而另一方是長期或臨終照顧服務的院舍設施。在香港，科技被納入醫院的醫療系統的各層面，從用作診斷、治療和監察的醫療儀器，以至記錄病人資料、診症結果和預約診症的軟件系統。然而，與醫院的醫療系統相比，安老院舍卻極少將科技應用於長者的長期照顧服務。在部分院舍中，甚至連一些如Wi-Fi的基本科技都沒有。

在初期，其實醫院並不傾向於使用科技，直到醫院管理局條例於1990年12月1日公佈，推動香港醫院現代化，情況才有所改變。引用條例如下：

「醫管局可辦理一切為更有效執行其職能而必須辦理或連帶須辦理的事情，或對更有效執行其職能有助益的事情，並可在不影響前文的一般性的原則下，建造、提供、裝備、保養、更改、移走、拆卸、替換及改善醫管局用作提供醫院服務的建築物、房產、家具及器材。」

此條例賦予醫院管理局一定程度的酌情權去改善公共醫療體系。醫院管理局透過使用現代科技來改善滯後於其他國際城市的醫療體系。而如果政府對香港的長者長期醫療護理系統進行類似的改革，安老院舍可能會更有動力和找到途徑去翻新系統和將其設施現代化，創造一個科技友善的環境。

### 3.1.2 高度風險厭惡（缺陷2）

創新的本質意味著一定程度的風險，而害怕失敗則可能會妨礙創新意欲。政府必須小心地管理風險，以保護社會經濟和市民大眾的福祉。然而當政府過度厭惡承受風險時，創新科技則越來越難以蓬勃發展，因此在風險與發展之間力求平衡是推動樂齡科技行業的關鍵。目前，由政府全資擁有和資助的設施都傾向於採用成熟的海外技術，而避免使用本地新產品，原因是後者缺乏用戶體驗的有力證明。然而，如果連政府都不帶頭使用和試驗本地長者醫療科技產品，其他場所和用戶對本地開發商的信心亦會下降，結果更不願意嘗試這類產品，因以形成惡性循環。另一方面，持份者對於他們的產品需要先在外國獲得認可，才能在香港獲得高度厭惡風險的政府接受表示沮喪。「希望之手」裝置就是一個例子，此裝置也是在日內瓦國際發明展獲獎後，才在香港獲得認可。然而，只有極少數的科技公司能奪得國際大獎，許多公司甚至可能沒有機會去參加這類比賽。因此，如果政府更願意承擔風險，那本地的樂齡科技初創行業就能獲得更多用戶體驗和更快得到認同，從而提升本地業界的信心及挽留人才。

### 3.1.3 監管制度過時（缺陷3）

政府對於提高生態系統內部的意識和促進機會發揮著非常重要的作用。隨著科技發展越來越迅速，政府應定期更新其監管制度，並介入監管新開發的技術，或更改以往的規例，以推動創新發展。例如為裝置界定更明確的監管制度，以輪椅為例，目前並沒有速度的限制和任何強制性保險。一旦發生涉及使用電動輪椅的事故，在負責人不明的情況下難以追究法律責任。而監管制度卻能為用戶帶來更大信心，同時為開發商提供更好的準則。超過10年前編制的安老院舍藥物管理指南便是一個制度過時的例子，指南禁止安老院舍將不同院友的藥物結合，引用指南如下：

「每位院友的藥物（包括「需要時」使用的藥物）應獨立儲存在藥櫃內其固定的儲存格內，以免將不同院友的藥物調亂。每個儲存格只可存放一位院友的藥物。」

這份藥物管理指南是在10年前設計，以減低人手派發藥物時的錯誤風險。然而透過借助新科技，可以使用如自動配藥與包裝系統等裝置將這些程序自動化，第4.2.6節將闡述更多相關細節。可是，即使利用裝置能夠更有效和更安全地派發藥物，但由於受制於已過時的藥物管理指南，無法使用這種技術。

此外，盲人護理安老院及安老院舍的家具及設備參考表也同樣過時。這個參考表除了編制不佳，還限制了安老院舍透過政府的資助可以購買的產品範圍，例如這個參考表包含「為弱能或肢體傷殘兒童特製的枱」和「兒童枱」等產品項目，但卻不包括可穿戴性監測裝置或GPS衛星定位追蹤系統等產品項目，這令人關注到此參考表是否足夠應付現今長者護理的需求。此外，目前還沒有由政府牽頭的試驗計劃，容許院舍購買或試驗新科技產品，以鼓勵機構融合樂齡科技到其醫療護理系統中，並提高護理質量。

### 3.1.4 退休保障不足（缺陷4）

直至2041年，香港人口將維持輕微的上升趨勢；而從2018年起，勞動人口預計會出現輕微的負增長（HKSARG, 2014），而根據政府統計處，市民在60歲時的平均預期壽命的趨勢，亦即在該年的60歲人士預期能活的年數，在過去30年持續上升，詳見第3.5.2.1節。較長的預期壽命意味著財務方面的不確定性變得更成問題，原因是長者越來越難預算和儲蓄足夠維持安穩晚年生活所需的退休基金。而這些不確定因素可能是長者不願意花費的原因之一，同時亦阻礙樂齡科技行業的發展。雖然並沒有跡象顯示家庭及子女對長者的金錢資助有所減少，但隨著子女人數的減少以及單身長者人數的增加，家庭的支援作用可能會減緩（HKSARG, 2014）。

現時的退休保障制度並不足以為長者的退休生活提供足夠的支援。在香港，為長者提供的支援共有3大類：公共福利金、服務券和「退休金」措施（詳見附錄）。與經濟合作及發展組織（經合組織）及二十國集團相比，香港男性及女性的平均收入替代率<sup>25</sup>排名最低，分別為34.8%及31.5%（OECD, 2013）。香港退休保障未來發展研究報告的持份者表達了憂慮及指出制定退休生活計劃的困難之處。

雖然強制性公積金（強積金）在長者退休初期幾年有助於減少依靠綜援過活的退休長者人數，然而對於低收入的退休長者，強積金只能提供短期的保障（HKU Department of Social Work and Social Administration, 2014）。更好的退休保障制度可讓長者安享晚年，從而亦能促使長者更願意花費，並推動樂齡科技行業的發展。政府近年推出兩項較新的「退休金」計劃，分別為安老按揭計劃及終身年金計劃，希望藉此改善長者的退休保障，然而，由於這兩項計劃都處於初期階段，因此計劃的普及度和成效尚待討論。

<sup>25</sup> 退休金替代率是退休金佔長者退休前收入的百分比。

# 3.2

## 應用研究階段

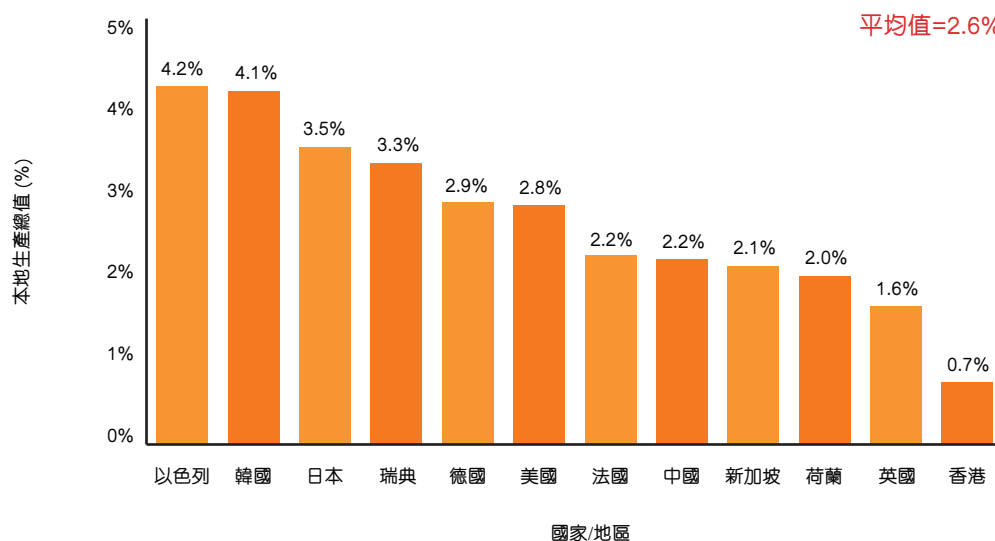
樂齡科技方面的創新及科技突破，往往通過研究與開發來實現，而應用研究階段在過程中至關重要。應用研究包含了涉及科學實際應用的中游至下游研究。由於研發是科技發展的基石，本章節大部分內容大致上可以應用於整體創新科技行業。存在於這個階段的缺陷和困難包括政府和工商界投資於應用科研的資金不足、缺乏人才（尤其是同時精於醫療和科技的專業人才）以及學術界的制度問題（例如以偏頗的學分評核制度來分配資金）。

### 3.2.1 應用研究的資金不足（缺陷5）

研發資金有兩個主要來源：1）政府及2）工商界。香港政府的研究經費總額佔本地生產總值一個低百分比，只佔0.4%；而來自香港企業和政府的研究經費總額亦僅佔本地生產總值的0.7%，應用研究的投資不足顯然更值得關注，因此對於樂齡科技的研究更是如此（圖3.3）。相比之下，日本的總研發支出佔本地生產總值3.5%，不但遠高於本港，而且日本政府還支持惠及長者人口的特定行業。日本經濟產業省精選了24間包括豐田汽車公司在內的公司，資助它們開發護理機械人（Iida, 2013）。另外，政府還介入以協助產品試用，厚生勞動省向20間護養院推薦了15間護理機器人製造商，讓這些護養院參與產品試用計劃，嘗試熟悉護理機械人（Jiji, 2013）。政府對於護理機械人設備的支持預計將從2015年的167億日元（11億港元）增加到2035年的4,043億日元（290億港元）（Japan Economic Newswire, 2013）。此外，美國也趕上發展機械人技術的潮流，美國的機械人技術政策大綱路線圖於2009年確定了機械人技術的發展，而發展重點是汽車和為安老生活提供援助（Klimczuk, 2012）。即使在2017-2018年度的財政預算案的演辭中，政府計劃預留100億港元去支持創新及發展，並提議設立全新20億元創科創投基金（ITVF），以鼓勵於本地初創企業的私人投資（HKSARG, 2017）。然而，這些資金是提供予一般的創新科技行業，並未針對資助樂齡科技和惠及長者的創新活動。

圖3.3：2013年總研發支出佔本地生產總值的百分比

註：\*新加坡數據為2012年，其他為2013年  
資料來源：團結香港基金（2015）





如本章之前所述，創新科技署設立了五個研發中心去推動及協調應用研究。然而，目前還沒有一個專責的單位致力於研究和發展香港的樂齡科技。五個研發中心當中只有三個（紡織及成衣研發中心，物流及供應鏈管理應用技術研發中心，以及香港應用科技研究院）有樂齡科技的相關產品。此外，這些中心相繼成立後，投資於應用科研的資金依舊是過於分散，而審批要求又限制過多和欠缺靈活，減低了發展科研項目的誘因。即使政府有創新科技的重點策略，社會聲音卻認為香港資助的科研項目過於零散，資助年期亦偏短（OHKF Innovation and Technology Report, 2015），因而令研究規模難以擴展，和取得卓越成就（Shih and Chen, 2010）。

工商界是一個經濟體的創新科技生態系統不可或缺的一部份。圖3.4顯示，在大多數經合組織國家中，工商界投資佔研發支出的最大部分，過半國家的相關比例更佔當地總研發支出的約60%至70%。企業經常與大學和科研機構合作研究項目。由於工商界有其市場定位與考量，企業通常是創新研究成果商品化的主要推手（OHKF Innovation and Technology Report, 2015）。Guellec and van Pottelsberghe（2001）指出，工商界研發通常會帶來更高質量的研究成果、新產品及服務。不少實證研究肯定工商界研發對生產力的正面影響。此外，Guellec and van Pottelsberghe（2001）的分析亦指出工商界研發能夠促進業界吸收來自外地、政府及大學的科技技術。換言之，巨大的溢出效應意味著工商界的研發不單關乎企業的個體利益，亦為社會帶來不少附帶好處。然而，如圖3.4和3.5顯示，相比世界其他發達國家，香港工商界對研發的投資顯著地少，只佔總研發支出的一半以下。

圖3.4：2013年工商界研發支出佔本地生產總值百分比

註：\*新加坡數據為2012年，其他為2013年  
資料來源：團結香港基金（2015）

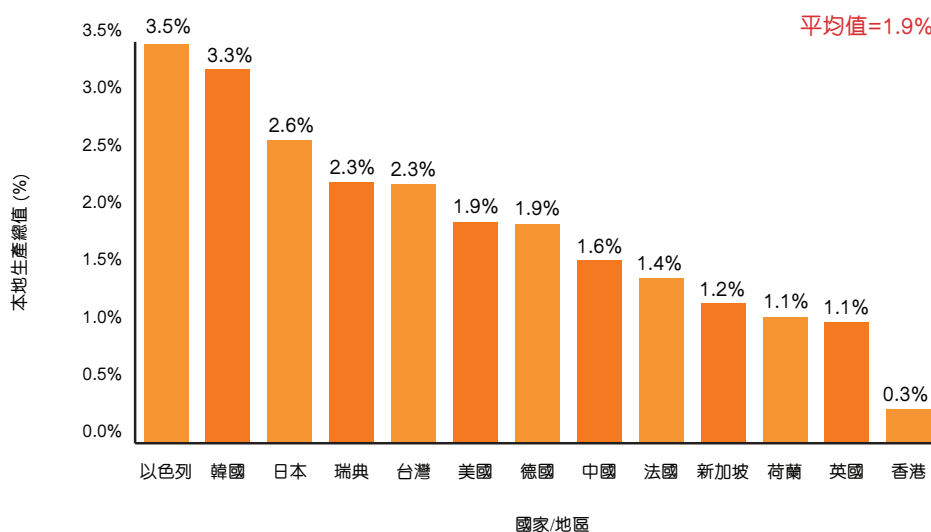
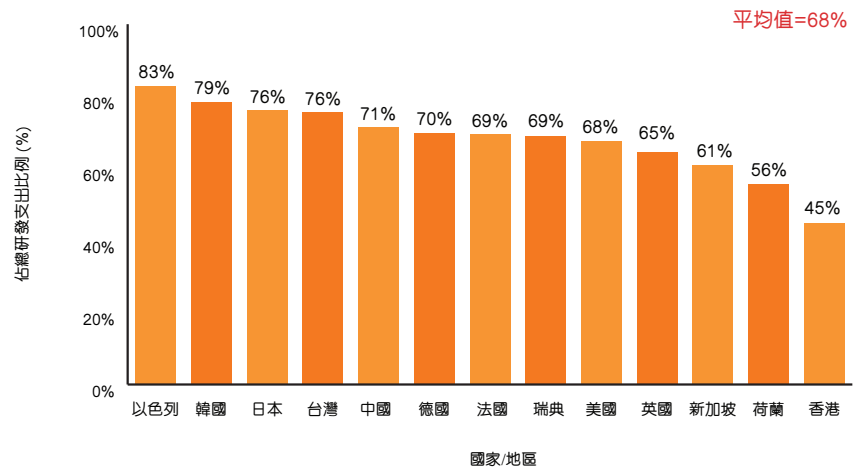


圖3.5：2013年工商業研發佔總研發支出百分比

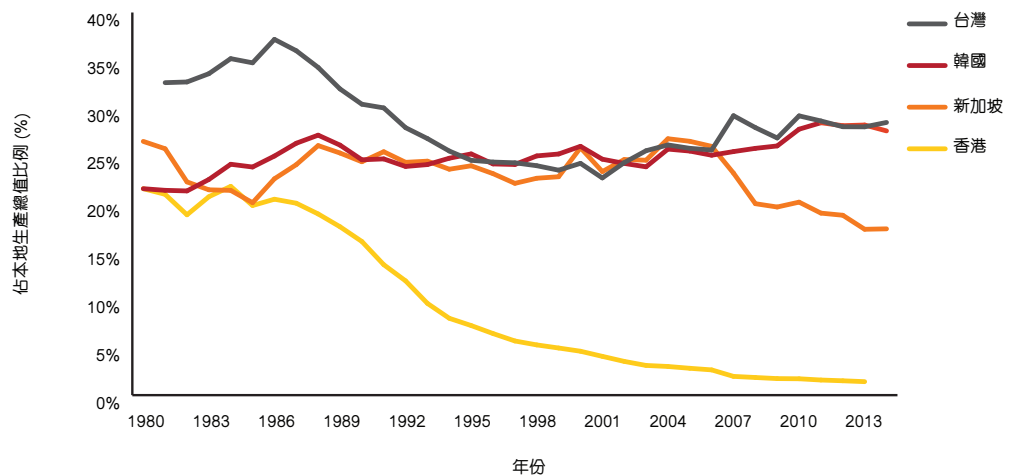
註：\*新加坡數據為2012年，其他為2013年  
資料來源：團結香港基金（2015）



根據經合組織，製造業是推動一個國家創新科技的主要驅動力。製造業公司傾向於進行更多內部的創新科研，並且相比服務業公司更常於為市場引入創新產品（OECD, 2010）。然而，許多香港工業家利用二次世界大戰後中國經濟現代化帶來的廉價勞動力，將工廠北移以減低成本。這使過去十年工商界一直忽視透過科技升級去建立香港可持續的競爭優勢（OHKF Innovation and Technology Report, 2015）。現時，香港製造業的規模較類似的經濟體系為小，詳見圖3.6。本地製造業規模小是工商業界研發相對不足的原因之一（Guellec & van Pottelsberghe, 2001）。另外，香港沒有為「高科技」或創新科技的公司提供利得稅務上的優惠亦是工商界研發不足的原因之一。如果香港提供相關稅務減免，特別是向惠及社會的科技如樂齡科技，工商界投資研發的機會將會大大增加。

圖3.6：1980年至2013年製造業佔本地生產總值百分比

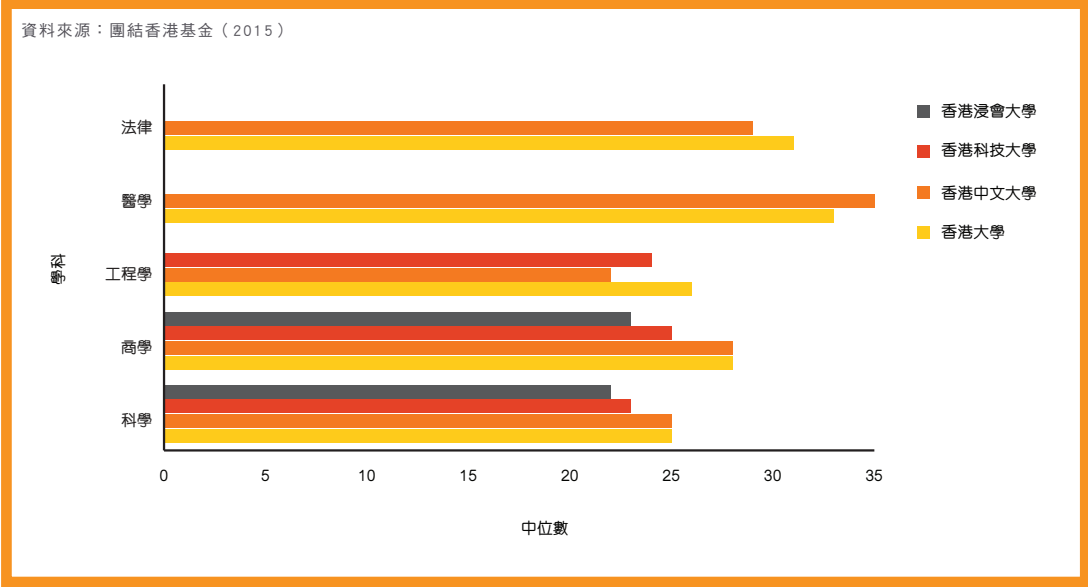
資料來源：團結香港基金（2015）



### 3.2.2 缺乏人才（缺陷6）

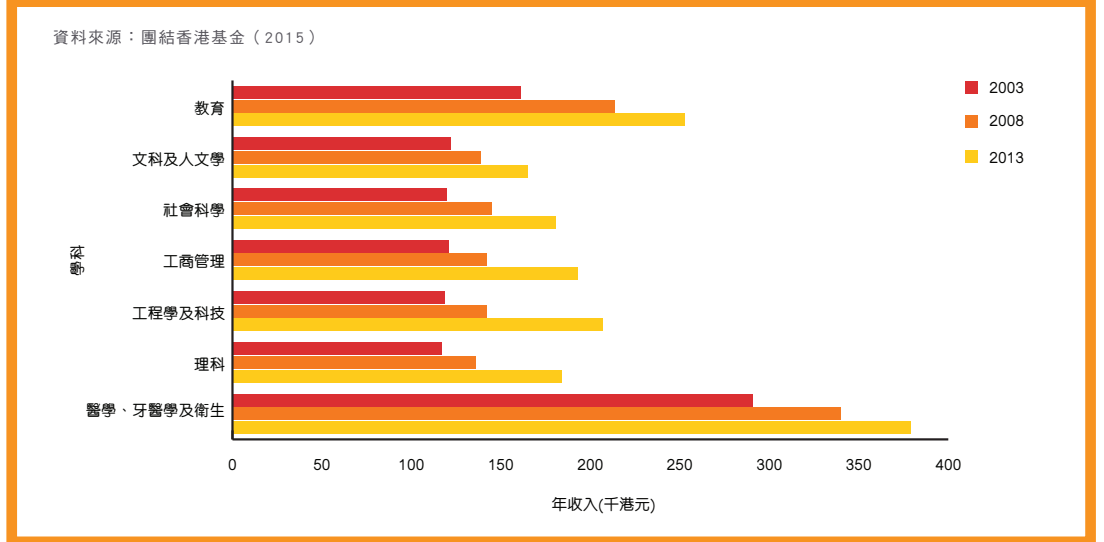
人力資源是創新科技的重要元素之一，而教育在培養創科人才方面發揮著重要作用。然而，即使香港的大學學術水平很高，幾間本地大學的計算機科學系、數學系及電子工程學系的排名在世界前30名，但世界經濟論壇2016-2017全球競爭力報告指出香港在「創新能力」排名較低，只是第29名，而在「科技人員和工程師供應」只排行第43名(World Economic Forum, 2016)。香港的科學、科技、工程及數學（STEM）學系未能吸引成績最優異的學生入讀，這從各大學入學成績中位數中可以看到，詳見圖3.7。工程學系及科學系的入讀條件不單遠低於法律系及醫學系，甚至比商學系還要低。另一方面，其他經濟體的世界級大學，與商學系相比，更多成績最優異的學生入讀科學、科技、工程及數學（STEM）學系。

圖3.7：2014年香港本地大學入學成績中位數



就業前景局限及收入不佳是這個現象的原因之一，詳見圖3.8。香港作為一個國際金融樞紐，一直以來倚重金融及服務業，而對創新科技行業缺乏重視。因此當比較這兩個行業的發展時，香港科技業發展落後的情況變得更加顯著。不僅工程系和科學系本科生的平均收入水平大大落後，在2013年只有0.9%的總就業人口從事科技業（OHKF Innovation and Technology, 2015）。

圖3.8：2003年、2008年及2013年不同學系本科生年收入平均數



在香港，入讀工程學及科技課程的研究生是研究院中人數最多的，例如在2013年，有1,224位修讀科學和工程學及科技的研究生，人數比所有其他研究院學生的人數總和還要多。即便如此，當中只有一部份的畢業生，從事與學科相關但非學術研究性質的工作，例如在2013年只有133人。（OHKF Innovation and Technology Report, 2015）。關鍵問題是這些人才是否同時精於科技和醫療護理，並且願意放棄穩定的醫院工作，而投身樂齡科技的初創領域。因此，上述原因都會對樂齡科技行業人才的質素與數量產生負面影響，阻礙香港長者生活水平的提升。

### 3.2.3 學術界的制度問題（缺陷7）

香港以名為研究評審工作（RAE）的績效系統來評核教育機構，這個系統評核香港高等教育機構進行科研的能力，以分配大學進行科研的資源。大學教育資助委員會（UGC）作研究用途的整體撥款所採用的研究評審工作過度著重學術成果。根據大學教育資助委員會（2013），評審標準分為三類，

- I. 80%來自研究成果的質素；
- II. 10%來自研究資源的投入，即獲得大學以外同儕審查授予獎金的數目及金額；以及
- III. 10%來自學術成果的影響力及知名度，如獲得尊貴學術期刊頒發的獎項及獲邀任主編。

研究評審工作對研究成果採用了一個性質廣泛的定義，包括出版物、專利、文物等公眾可以查閱的成果，亦包括創新的原素和與獎學金掛鉤。即使如此，團結香港基金的香港創新科技業概況研究報告指出，大部份學者都指出學術出版仍然是研究評審工作最看重的研究成果，亦即是說大學研究成果的關鍵績效指標（KPI）偏重於論文的發表。

與其他先進國家相比，香港的學分制度落後，並不能反映應用科研的成果。因此，學者欠缺從事應用科研項目的激勵，而偏重傳統上允許更多出版物的基本科研。英國與香港的評核教育機構的方法十分相似，但已於2014年開始認受科研在學術界以外的影響力，即使學術成果仍屬研究卓越框架（REF）最重要的評核標準（佔65%），但是亦在評核標準中額外加入20%為科研成果對經濟、社會及／或文化的影響，而研究成果對整個學系或其他研究的貢獻則佔評核標準的15%（REF, 2012）。Dame Ann Dowling教授在2015年回顧工商界與大學的科研合作中，確認在研究卓越框架中加入科研成果對經濟及社會的影響。這個額外的學分獎勵激發大學開始重新與工商界合作，改變了人們一貫以來對產學合作的看法。因此，影響力是推動更多下游創新的重要元素，而這如果能應用於香港的評核制度，將有助推動致力於長者社區和樂齡科技的科研。政府在2017年度的施政報告中宣布要求大學教育資助委員會（UGC）於一年內完成檢討研究經費的分配方法，加入研究成果、知識及技術轉移成效等評核標準。這點在團結香港基金的香港創新科技業務概況研究報告中也曾提出，旨在推廣更具影響力和轉化性的應用研究項目，惠及社會。新加入的評核標準是否足以協助擴展香港的應用研究尚待分析。

# 3.3

## 原型開發階段

產品原型開發階段是指把研發成果的技術轉移到商品化的起步階段。在這個階段，產品或服務的早期模型已經建立和經過測試，開發商需要最多指導和作出最多修改。然而在這個階段，中小型科技公司往往難以找到資金，因此稱之為「死亡之谷」。目前，在這個階段存在的斷層包括從大學和研究中心分拆及成立公司時所面對的阻礙、對初創企業的支援不足，以及在產品生產中和向潛在投資者分享意念時的風險。

### 3.3.1 項目分拆和注冊程序障礙重重 (缺陷8)

知識產權（IP）是指知識創造在法律上可受到保護，例如專利、版權和商標，讓發明家可從其發明中獲得認可或財政收益。知識產權的數量、技術轉移與地區發展之間存在很強的成正比關係。科技知識產權是將創新突破商品化的證明，日後可為公眾將此商品化。在知識產權總數方面，比較不同種類專利的總數，香港的數字遠落後於其他城市。當中最相關的專利種類是內地有效專利，根據政府統計處和中華人民共和國國家知識產權局，與深圳在內地有16,956項有效專利相比，香港只有一共621項有效專利。而至於全球認受性最高的美國有效專利，香港最活躍的公司和機構（例如ASTRI和德昌電機）只有約20至30項有效專利，相反深圳的華為和華星高科光電有限公司卻擁有數百項有效專利。香港樂齡科技的知識產權數量則更是微不足道。

公司要從大學研究項目中分拆出來，需要獲得大學或知識產權擁有人的授權。知識產權授權批准用戶使用該項知識產權，而授權可以是獨家、排他或非獨家。知識產權授權是技術轉移最常見的機制，知識產權開發者可藉此把技術轉移予使用該知識產權或把該知識產權商品化的人。香港大學的技術轉移處指出，香港的大學知識產權授權的所需時間因個案而異，例如初創企業需要較長的時間。持份者根據過往的經驗指出，這個過程可能需要長達數年時間。另外，持份者亦就緩慢而冗長的制度表達不滿，其中一個個案是即使申請人是該項技術研究團隊的一分子，整個申請過程仍然需要三年的時間，而在這段時間公司被迫不能營運，可能因此失去競爭力，甚至因沮喪而放棄項目。與成熟的行業相比，要吸引人才從事樂齡科技行業已很困難，再加上冗長及不必要的程序，例如申請授權，更難以激勵企業家主動改善長者醫療服務。

### 3.3.2 對初創企業的支援不足 (缺陷9)

香港樂齡科技公司在克服「死亡之谷」時缺乏支援。死亡之谷是初創企業在原型開發階段和整個產品改進階段往往會面臨的資金缺口情況，因為風險投資者傾向在業務發展後期，亦即獲得更多資訊及業務失敗風險較低時才投資，因此資金的缺乏窒礙企業將其商業構思商品化（National Research Council US, 2007）。在美國，有一個名為小企業創新研究計劃（SBIR）的競爭性獎勵資助計劃，可以幫助在早期階段的小型企業渡過死亡之谷，將技術商品化。在香港，雖然創新及科技局建議設立20億元創科創投基金（ITVF），以鼓勵對本地初創企業的私人投資（HKSARG, 2017），然而由於計劃尚未實行，現時對本地初創企業渡過資金缺口時期的支援仍然極少。樂齡科技行業目前仍處於起步階段，這領域的初創企業數量也相對較少，這導致樂齡初創公司難以獲得政府資金，這些資金可能轉移至更成熟和更具競爭力的行業。因此，香港對初創企業提供資助方面仍有待改進。

本地樂齡科技市場的規模太小亦會窒礙群組和社交互動的效果。儘管近年由公私營創業培育機構及大學舉辦的創業加速計劃和社交活動有所增加，它們普遍較為分散且欠缺規模，因此缺乏成效。初創企業在起步階段缺乏指導和資訊，難以開業、推介和找尋製造商。即使初創企業設法在有限的創業培育和創業加速計劃獲得一席位，然而創新及科技局的師友計劃通常只為期18至24個月。此外，社會對失敗的態度和支援仍然欠缺成熟。香港年輕一代厭惡風險的文化抑制了創業精神（Compass, 2015）。對於加入初創企業界和早期原型開發階段，一個更好的支援系統可以激勵年輕的潛在企業家從事創新行業，而不會被難以預料的情況所嚇怕。

團結香港基金2015年發表的香港創新科技業概況研究報告曾諮詢的持份者認為，本港不同的初創企業群組間欠缺互動。外籍初創企業家一般較活躍於上環，而本地初創企業則較多座落於香港科技園、數碼港和其他私人機構，並沒有促進兩個群組間更多互動的支援。這種群組間的分離阻礙了凝聚的好處，在競爭的影響下無法充分提高生產力、推動創新和激發新業務。透過引起對社區內現有的初創企業的認知，可以讓潛在人才了解樂齡科技的不同機會。



### 3.3.3 意念分享的風險（缺陷10）

企業和機構之間分享知識和合作一般是有利的，此舉可以加強研發、為現有的理念引入新見解和寶貴的觀點、創造新的商業聯繫，以及加快商品化過程，這是業務發展的一部分。然而，各方之間分享意念存在一定的風險，而其中最不利的情況之一是被競爭對手或其他商業團體竊取原來的生意意念。

本地初創企業表示擔心競爭對手竊取其生意意念和知識產權，尤其是擔心那些已經擁有資本、資源和技術知識的競爭對手，竊取自己的生意意念，比自己更快地推出市場。訪談中，持份者也強調，一旦競爭對手竊取了生意意念，便難以合法地防止對方進一步開發及利用此意念獲利，尤其是在法治薄弱的地區。

另外，初創企業將其意念推介給支持夥伴同樣存在風險，例如天使投資者或風險投資公司。這些夥伴可能會採用初創企業的生意意念或業務策略，並與其持有股權的其他公司分享，從而改善其業務前景和獲益。此外，與以顧客為本及甚少涉及突破性科學的樂齡科技公司相比，投資者偏向於具有尖端科技及高度複雜性的初創企業。樂齡科技產品的性質意味著被競爭對手複制的風險非常高，因此在細小市場的佔有率便更少。

### 3.3.4 繁複的醫療儀器註冊流程（缺陷11）

樂齡科技產品在商品化方面面對一個額外的障礙，因為其中一些產品可能被歸類為醫療儀器<sup>26</sup>，而醫療儀器需要額外的認證和經歷費時的註冊才能成功在香港市場出售，而非醫療儀器卻不需要。醫療儀器管制辦公室負責監管香港的醫療儀器，目前向醫療儀器管制辦公室註冊雖屬自願性質，但私營醫院和政府醫院更傾向於使用醫療儀器管制辦公室批准的儀器，以確保產品安全、有質素，而且可用於本地市場上，並可能會在日後成為「強制性規定」<sup>27</sup>。這個過程為樂齡科技生產商造成額外的成本，以及需要花費大量時間，約8-12個月（Emergo, 2017），導致企業必須克服額外的困難。而對於樂齡科技公司來說，商品化過程將變得更為複雜。

<sup>26</sup> 根據醫療儀器管制辦公室，醫療儀器是指用於人體作診斷、預防、治療、監察疾病或創傷，或作康復用途，或用以檢查、取代及改變身體結構或功能的任何儀器、設備、工具、材料或其他物件，但不包括藥物。對醫療儀器的規管亦適用於醫療儀器的配件。

<sup>27</sup> 向醫療儀器管制辦公室登記產品需要獲得認證機構頒發的ISO 13485：2016證書、營銷授權的證明（澳洲、加拿大、歐盟或日本的CE-marking certificate或美國的FDA 510(k) letter）以及一位香港境內的代表（一位本地負責人）。

# 3.4

## 改進階段

在改進階段，公司會因應目標市場的需求而改良其產品設計，而度身訂造和修飾產品或服務的設計在業務發展過程中至關重要，這將影響業務的部分，決定產品推出市場後會否暢銷。香港的商業生態呈現了樂齡科技初創企業在改進階段出現的斷層，例如產品的設計未有考慮長者的喜好、新技術可能對長者的日常生活或護理人員的工作流程造成外在影響、缺乏改良產品功能或設計的測試平台，以及產品本地化時面對的文化差異和困難。

### 3.4.1 產品設計未能滿足長者的消費需求 (缺陷12)

在訪問期間，持份者強調許多本地生產的樂齡科技產品並未充分因應長者和護理人員的需求而設計及度身訂造。另外，由於在改進階段中缺乏使用者測試，因而導致不良的產品設計和用戶體驗。企業著重確保產品或服務發揮其核心功能，卻可能忽略了其他重要的用戶體驗，例如該科技對長者是否過於複雜、該技術會否產生外在影響以阻礙融入用戶的日常生活中。例如，持份者亦指出，用於提醒護理人員執行例行公事的警報系統可能會為工作人員帶來額外的壓力。護理人員需要同時照料許多長者，並且有嚴格的工作時間表，在理想的情況下，警報系統只需在緊急或關鍵的情況下通知護理人員（例如如果長者獨自離開安老院），否則警報系統可能會干擾和中斷了護理人員的工作流程。如果該技術未能融入用戶的生活中，並為用戶創造額外的工作，產品可能會面臨被市場淘汰。由於有一些產品的生產成本可能很高，因此企業可能無法生產足夠的產品數量來進行大量的使用者測試以收集足夠的用戶意見，尤其是先進的科技產品，例如幫助中風病人康復的機械手裝置「希望之手」。此外，由於可能較難於接觸長者，企業可能會難以收集此類用戶的意見。企業可以考慮聘請設計顧問，以推動樂齡科技產品的市場研究和使用者測試，不過這種做法對香港企業家來說似乎並不常見，並且突顯出不同持份者之間缺乏合作。

關於產品設計的另一個問題是許多本地樂齡科技產品都帶給長者生病和殘疾的印象，而這正是他們所抗拒的外觀和標籤。現今的產品不但要能發揮功能，同時需具有吸引長者的設計，考慮到這一點的產品會比較成功。例如傳統輪椅帶有身體殘疾的形象，但市場上較新的電動輪椅具有更時尚的設計，可能消除這種負面的印象。然而，時尚的設計並不適用於全部產品，而且這並不是產品的主要目的。產品的設計可以是全齡友善，但並不是專門為長者設計。

### 3.4.2 安老院舍使用的新產品缺乏測試平台 (缺陷13)

缺乏產品和服務的測試平台是樂齡科技生態系統的重大問題。在產品開發的後期階段，新產品需要全面的市場調查，特別是用戶的意見，才能將產品原型變成專為長者消費者度身訂造的最終產品。用戶意見對改良產品至關重要，可以使產品更能滿足用戶的需求，有助於研發成功。不過，持份者透露香港目前正缺乏樂齡科技新產品的測試平台。

安老院舍是樂齡科技產品在發展階段中一個極佳的測試平台，因院舍擁有大量的院友和護理人員，可以為產品測試提供一個真實和應用的環境。然而，香港安老院舍正面臨嚴重的人手短缺問題（Audit Commission, 2014），院舍護理人員的工作量很大，常處於繃緊狀態<sup>28</sup>。持份者表示，安老院舍適應新的輔助儀器需時，特別對於教育程度較低的護理人員並非易事。因此讓護理人員一開始參與樂齡科技產品測試時會增加工作量及降低工作效率，因為他們需要先接受培訓、學習和練習。

<sup>28</sup> 根據香港社會服務聯會於2013年1月向174個安老服務單位進行的調查，起居照顧員的流失率超過20%。

部分新產品在後期將有助於護理人員的工作，然而，其餘的失敗產品不但完全無助改善他們的工作，甚至浪費他們在測試期間的工作時間，亦不會惠及安老院舍。持份者表示，新產品測試對於安老院舍是一項高成本的投機，因此院舍不熱衷於試用新技術並不足為奇，而是轉向使用已被同業驗證的成熟產品，或者使用資源來聘請更多人員。結果，產品開發商難以為產品找到合適的測試平台。在將產品推出市場之前，不僅開發商沒有獲得足夠的用戶意見，而安老院舍使用各種科技產品的體驗亦有限。

### 3.4.3 產品本地化時面對的文化差異問題和困難 (缺陷14)

在海外，商業上也有成功的樂齡科技產品的例子，這些產品的功能齊全、設計得宜、無縫融入的用戶體驗，以及受到目標市場的好評。理論上，如果將此產品引入香港市場，或是由本地公司複製此產品，相信應該會成功。然而情況並非如此，主要的原因是經濟體之間的文化差異，適合某個市場的產品可能並不適合另一個市場，通過以下一些例子可以說明在改良產品過程中，文化差異因素的重要性。

例如在日本文化中，浸浴是重要的儀式，但在香港淋浴卻較為普遍。因此，如果在缺乏浸浴文化的香港引入日本成功的輔助浸浴裝置，產品在香港市場不可能有如在日本成功。另一個例子是可以滿足西方家庭需求的長者手提電話，因為在當地，長者往往與其家庭成員（非正式看護人員）分開居住，加上當地的建築物普遍分離較遠；然而在香港，幾代人同住在一起更為常見，而即使長者分開居住，在香港這個人煙稠密、高樓大廈林立的高密度環境，對這類手提電話裝置的需求相對較少。

除了文化差異外，在不同的市場開發樂齡科技產品的另一個困難之處是產品本地化，例如在美國開發的內置GPS衛星定位的追蹤鞋在當地市場取得成功，可以在香港市場進行改良及本地化。然而與其他市場例如國內<sup>29</sup>相比，香港長者市場的總市值較小，為一個較小的市場將產品本地化的成本太高，其他地方有更多利潤豐厚的商機。雖然外語技術可以被輕易地翻譯成本地語言，如果引入新市場，應該能在商業上取得成功，然而問題是對於小市場來說，產品本地化的成本太高了。另一個例子是為長者而設計的認知評估流動應用程式，以幫助提高他們的認知能力。這個流動應用程式是為西方用戶製造，但在引入香港市場時，並沒有將產品本地化，由於香港的長者可能不熟悉西方動物，例如犀牛或河馬，因此在使用此認知遊戲時可能無法識別牠們。

顯然地，文化差異和產品本地化的難度是香港樂齡科技產品成功發展和商品化的其中一大障礙。

<sup>29</sup> 2015年香港65歲及以上人口為112萬，預計到2064年將達到258萬人（Legco, 2015）。中國內地2013年有1.23億65歲及以上的人口。這個數字在2050年有望達到3.3億（Population Research Bureau, 2010）。

# 3.5

## 樂齡科技市場

香港樂齡科技市場雖然仍處於起步階段，但由於人口老化持續，這個市場將變得日益重要。本章節將市場分為兩方面：1) 生產商和2) 消費者。生產商在樂齡科技行業所面對的困難包括因市場規模小而導致盈利有限、不良的市場及產品細分，以及涉及出租產品的商業模式的風險。另一方面，與消費者有關的斷層包括樂齡科技產品價格昂貴，及採購程序無謂繁瑣。

## 3.5.1 生產商

### 3.5.1.1 市場規模有限（缺陷15）

生育率下降和預期壽命上升導致長者人口不斷增長。如第1章所述，到2040年，香港65歲或以上的人口將約佔總人口的30%，而嬰兒潮時代出生的人比前幾代人更加熟悉科技和富裕，隨著他們步入老年，樂齡科技市場將大有可為。

儘管如此，與其他地區相比，香港的樂齡科技市場規模仍然較小。根據社會福利署和政府統計處，香港共有924間安老院舍及119萬名長者，相當於總人口的16.2%。這些數據與中國內地的27,903間安老院舍和1億3,097萬名長者相比是微不足道（China Statistics Press, 2014）。由於香港樂齡科技行業仍處於早期階段，與其他地方例如中國內地相比，香港市場規模小，限制了企業的潛在盈利，因此可能會降低開發商和投資者對創新的風險投資意欲。另外，香港對樂齡科技行業的定義並不清晰，同時亦缺乏有關這個市場的精確規模，資本總額和長者人口的消費能力等資料。如果這個行業有一個清晰的定義和明確的綱要說明安老行業的不足之處和所需產品，各界將更好地了解這個行業，減少不確定性，更加敏銳地捕捉市場需求並激勵初創企業和公司投資這個行業。

### 3.5.1.2 市場細分差劣（缺陷16）

現時樂齡科技行業缺乏市場細分，將所有消費者歸納為同一個類別，而沒有根據潛在買家的需求和購買力來劃分不同類別。例如市場上有數以百款嬰兒車，由不能摺合的基本款式到多功能的豪華款式應有盡有，後者還能隨著嬰兒成長而稍作調整。然而，同樣用作交通用途，輪椅的變化卻極少，只有機械式或電動式，以及可否摺合的差異。市場細分讓公司能夠區分不同類別的消費者，並將焦點放在目標消費者上，達到最大的營銷效率，更有可能透過不同的廣告策略，得到特定目標市場的佔有率。

如果單一產品可以透過輕微的變化來針對不同的消費群體，那麼透過將產品分散到在多個目標市場銷售，可以將風險降到最小，增加產品成功的機會。如果香港市場規模太小而不足以進行市場細分，那麼可以考慮向不同地區銷售經過變化的產品，例如向中國內地銷售大量較低利潤的低端產品，與廉價勞動成本競爭；以及向歐美銷售高生產成本的高端產品。透過向不同細分市場銷售不同價格的姊妹型號產品，那麼即使一個細分市場的反應不佳，另一個細分市場可能會得到正面的反應。因此，開發商可以對樂齡科技市場進行分析，逐步了解各細分市場的需求和喜好，確定不同的市場的要求。

### 3.5.1.3 出租產品面臨風險（缺陷17）

出租產品的商業模式可能有利於樂齡科技公司及消費者，這些創新的出租服務可以增加用戶訂購服務的數量，同時降低產品的價格。然而，由於此行業的性質，這種商業模式伴隨著一定的風險。持份者關注到當公司向無法負擔租賃服務的貧窮長者收回出租產品，即使是依法行事，仍然會損害公司的形象。另外，長者拒絕支付租金費用亦會帶來問題。因此，公司在取消用戶服務前，需要決定逾期付款的許可期限。一些普遍的產品，例如獲廣泛訂購的24小時呼援服務熱線，也面臨這些問題。其次，由於盈利時間相對較慢，加上香港樂齡科技市場規模並不大，所以投資者不願意投資這個出租市場。



## 3.5.2 消費者

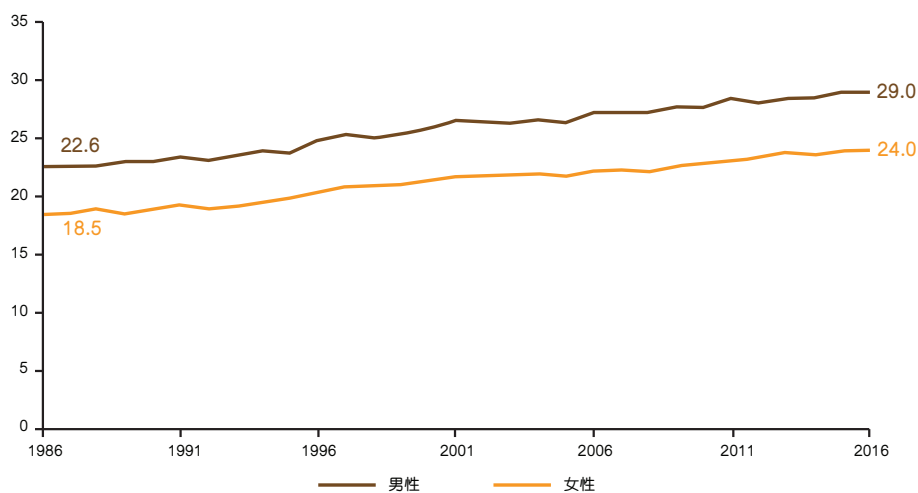
### 3.5.2.1 樂齡科技產品太昂貴（缺陷18）

香港的長者普遍認為大部分樂齡科技產品太過昂貴，例如「希望之手」剛推出時的售價約為30萬港元，即使生產商努力將產品的價格降低至約20萬港元，但一般的長者仍然難以負擔。

在過去30年，香港女性在60歲時的平均預期壽命由22.6年增至29.1年，而男性在60歲時的平均預期壽命則由18.5年增至23.8年（圖3.9）。當長者仍在職時，他們可能未有把壽命延長考慮到退休計劃之中。此外，長者何時真正壽終正寢的不確定性對退休後的財務規劃亦佔有一定的重要性。如第4.2.1節所述，香港的退休保障制度有待改善。由於存在資源耗盡的風險，長者被迫在晚年降低生活水平，因而需要減少開支。

圖3.9：1986年至2016年按年齡劃分的60歲時的平均預期壽命

資料來源：政府統計處（2017）



一些受訪者反映，除非是非常便宜或甚至是免費，部分長者拒絕購買他們的產品或訂購他們的服務。另外，一些長者的子女亦指出，雖然他們實際上付錢購買樂齡科技產品，但是不得不欺騙父母這些是免費產品。

### 3.5.2.2 繁複的採購程序令人卻步（缺陷19）

另一方面，由政府或非政府機構資助的安老院舍繁複的採購程序阻礙了院舍使用樂齡科技。安老院舍若要購買科技產品，需要提供大量的產品優點證明來說服資助者，例如改善效率的證明。持份者指出這些程序令人精疲力竭，通常需要很長的時間。

此外，這些院舍的採購規例亦增加採購新樂齡科技產品的難度。機構人員通常也會發現幾乎不可能符合資助者的規例，取得多個產品的報價單。

相比之下，聘請員工的程序更加省時和順暢。因此，即使長遠來說購買樂齡科技產品更便宜和更有效率，院舍仍然傾向於聘請更多的員工。然而，這個行業無疑人手緊缺，未來會因人口老化而進一步緊張。

### 3.5.2.3 長者拒絕接受新科技產品（缺陷20）

持份者透露，長者的客戶忠誠度較高，他們通常傾向於選擇熟悉的產品，因此拒絕使用新技術。例如，持份者憶述有長者認為新式的等離子平面電視機不耐用，因而寧願使用較舊式的顯像管電視機。另外，長者對新技術的認識不多，會擔心把裝置弄壞。此外，長者亦害怕被人欺騙，持份者指出很多樂齡科技產品公司對其產品功能作出虛假或誇張的陳述，有些長者可能無法區分資訊的真假，因此在購買新技術產品方面傾向保守。

# 3.6

## 持份者之間的合作

由於樂齡科技擁有跨領域性質，因此需要公營機構、私營機構和非政府機構的跨領域、跨部門合作。即使技術已準備妥當作商品化，大多數情況下，如果與其他持份者缺乏合作，該產品都不太可能於市場上成功。與持份者的訪談顯示香港樂齡科技生態的不同持分者之間缺乏合作，無論是大學和研究機構之間、研究團體和私營機構之間，以及醫療行業和社會服務之間。

### 3.6.1 大學與研究中心之間的合作不足 ( 缺陷21 )

與其他經濟體相比，香港的大學與研究中心之間缺乏合作。然而在美國，很多這類關於樂齡科技的跨領域的合作研究項目得到國家衛生研究院（NIH）的資助（Carnegie Mellon University, 2011; Levkoff & Fozard, 2014）。麻省理工學院（MIT）於1999年成立的名為AgeLab的研發中心便是這種合作的一個眾所周知的例子。AgeLab旨在發明新概念，將技術轉化為切實可行的方案，以改善老齡人口的健康。這是一項跨領域和國際性的合作項目，鼓勵麻省理工學院的研究人員和學生與國內外的團體進行合作研究計劃，並且透過新聞稿和社交媒體開放研發中心所收集的數據（Klimczuk, 2012）。

在香港，雖然也有這種合作的例子（例如HKRITA和其承辦機構香港理工大學<sup>30</sup>之間的合作），然而其他研發中心和香港的大學之間合作仍不足。因此各方需要更努力，鼓勵不同研究團體之間採取開放的對話和建立夥伴關係，以推動技術的開發和轉移。

<sup>30</sup> 香港紡織及成衣研發中心（HKRITA）匯集香港理工大學的研究專才，為中國及香港具競爭力的紡織及製衣公司開發創新科技。

### 3.6.2 研究機構和私營機構之間的合作不足 ( 缺陷22 )

以上有關大學和研發中心之間的合作通常在早期的應用研究階段出現，而不同研究機構和私營機構之間的合作則通常在後期的原型開發和改進階段中出現。學術界和產業之間的合作在原型開發階段尤其重要，這是因為大學本身不能從應用研究開發的產品中獲利，所以私營機構的投入對將產品或服務推出市場至關重要。然而在香港，在這些基本階段中的合作不足。其中一個原因是香港的大學的研究學分制度傾向於基本學術研究，而非商業項目。正如持份者訪談中指出，學界與產業的夥伴合作在香港並不常見的，除非研究人員對該商業投資有既得利益，否則研究人員對學界與產業的夥伴合作興趣有限。而如果這兩個界別之間長期缺乏合作，可能永遠無法實現為長者護理帶來革命性改變的樂齡科技研究，或者可能需要很長時間才能將產品商品化。

香港並沒有很多研究機構和企業之間的大型合作項目的例子。而香港的大型企業很少在長者醫療保健行業推出創新產品或服務。儘管行業潛力大，但仍然猶豫不決。然而海外卻有許多這種類型的案例。例如美國的I-70合作項目是旨在為老齡化研究建立一個涉及堪薩斯州和密蘇里州9大院校代表和7間企業的跨領域網絡（Woolrych, 2014）。另外，德國透過建立研發群組和網絡，鼓勵研究機構和企業之間的合作。這些組織促進了資訊和想法的交流，並同時促進了行業、學術研究機構和政府之間的夥伴關係和合作。此外在德國，聯邦經濟事務和能源部有一項支持群組結構發展，名為「Go-cluster initiative」的政策（GTAI, 2017; clusterportal, 2017），這項計劃提供研討會和個人輔導，為每個群組發展專業知識。而另一個與群組發展有關的政策是「High Tech Strategy 2020」，聯邦政府的研究和創新政策為30個創新科技群組提供支援，推動公司、醫院、大學和其他專門從事醫療科技的研究組織之間的合作。

由於研究機構和私營機構之間的合作不足，香港正失去由增加互動、對話和建立合作夥伴關係為技術轉移和商品化所帶來的一些好處。多位受訪的持份者表示，他們認為香港的樂齡科技生態缺乏資訊和意念交流平台，窒礙不同持份者之間的合作。而這種平台和更多研究機構和私營機構之間的合作將會惠及香港的樂齡科技行業。

### 3.6.3 私營機構和非政府機構之間合作不足（缺陷23）

私營機構和非政府機構之間可以為彼此提供重要的支援，兩者可以透過結合資源改善自身營運，例如資金及與行業相關的經驗和資訊。即使如此，兩者之間仍很少合作。例如，樓梯機協助需要坐輪椅的長者上落樓梯。然而，即使這個產品提供明顯的好處，但使用這項技術需要義工或工作人員在現場協助長者。上述的義工或工作人員提供的服務，就是連繫技術與用戶之間的必要橋梁。最近，明愛在澳門成功推出了樓梯機服務，協助坐輪椅的長者輕鬆上落樓梯。聖雅各福群會正探索在香港推出類似服務的可能性。基於兩地人口特徵差異，香港的服務規模將會是更大。這將會是非政府機構和私營機構合作將產品引入用戶市場的少數例子之一。

### 3.6.4 醫社合作不足（缺陷24）

長者患上慢性病如高血壓和糖尿病是很普遍的（C&SD, 2014）。除了醫院和診所提供的正式醫療服務外，社區護理服務對於全面的病人為本護理服務也是至關重要的，而後者比醫生為本的護理服務更有效穩定狀況（OHKF Ageing Society Report, 2016）。在社區充分和有效的支援下，長者可以不用重返醫療體系。在使用科技來改善藥物管理流程中遇上的困難，反映了典型的醫社合作不足。現時的藥物管理安排阻礙了安老院舍使用自動配藥機。（有關自動配藥與包裝系統的詳細資訊，請參閱第2.2.2節）

安老院舍的護理人員負責管理和監察院友的藥物攝取量。目前，在醫療體系診斷後，病人會從醫院或診所的藥房領取藥物，然後藥物會存放在安老院舍。當到了服用藥物的時候，護理人員會向院友派發他們所需劑量的藥物。

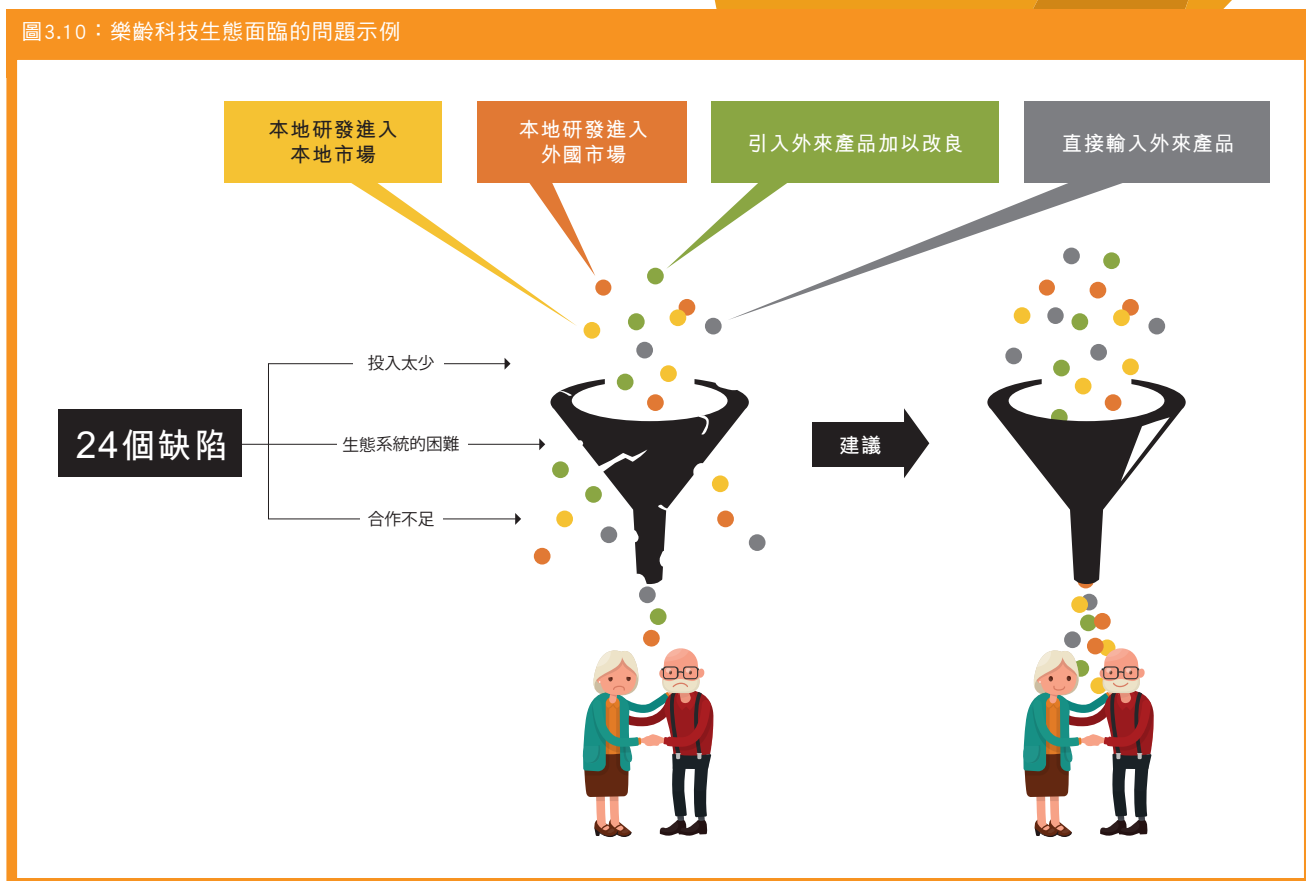
自動配藥與包裝系統提供了另類的工作流程，能夠精簡藥物處理程序。自動系統的基本功能是根据預先輸入的指令來自動包裝單次劑量的藥物，而且每位病人的每次所需劑量的藥物會存放在單一包裝中(詳見第2.2.2節)。自動系統可幫助解決現時藥物處理程序的問題。首先，系統可以為長者和護理人員節省數小時在醫院或診所的藥房等待領取藥物的時間。在自動化下，書面或電子形式的醫生處方和用藥指示，會傳送至自動配藥機，容許病人在安老院舍直接領取藥物。第二，現時的工作流程會造成藥物浪費。目前，長者病人經診斷後，通常可從醫院或診所領取2個月的藥物。如果在這段時間內，病人健康惡化而再次求醫，病人便會再次領取2個月的新藥物。結果，未服用的舊藥物便會被丟掉。第三，自動系統讓護理人員擺脫例行而複雜的藥物處理程序。護理人員便會有更多時間以其他方式去照顧院友。最後，自動系統可減低因人為錯誤而導致誤服藥物的風險<sup>31</sup>。

<sup>31</sup> 安老院舍長者誤服藥物可導致其死亡。根據立法會質詢，在2006年4月至2008年8月期間(安老院舍藥物管理指南於該時期內發佈)，醫院管理局接獲39宗安老院舍長者誤服藥物事件報告。當中有三名長者懷疑因此死亡。

然而，即使自動配藥與包裝系統已在香港有售，在香港應用這樂齡科技仍是十分困難和罕見。這是由於採用自動配藥機不但涉及了使用新產品，還徹底改變藥物處理工作流程。首先，醫療部門(醫院管理局、衛生署及其他私營醫療機構)需要改變其配藥的常規，例如將相關的處方和服藥指示(而非藥物)直接給予病人或其居住的安老院舍。其次，社會福利署、醫院管理局及衛生署必須修訂其共同出版的安老院舍藥物管理指南<sup>32</sup>，去配合工作流程的增補。第三，社會服務機構方面(安老院舍)需要採用新的程序。持份者透露，雖然一些安老院舍對自動配藥機感興趣，但是守則和規例方面還未做好對應的準備。另外，持份者也指出，不同持份者之間在這方面並沒有溝通。

<sup>32</sup> 現時，安老院舍的藥物管理是受由社會福利署、衛生署及醫院管理局於2007年初共同編制的安老院舍藥物管理指南所規管。指南列出藥物管理的主要程序，包括領取藥物(例如核對藥物標籤資料的清單)、儲存藥物(例如儲存抽屜的尺寸)、準備工作(例如使用碎藥丸機的程序)、執藥(例如容器上患者姓名的字體尺寸)、檢查(例如複查藥物標籤上的資料)和派發藥物(例如確保院友吞下藥丸)。

圖3.10：樂齡科技生態面臨的問題示例



# 3.7

## 小結

總結第三章，樂齡科技生態所面臨的問題類似一個漏斗系統。左方是現時的情況，在頂部輸入碎片，然後擠過系統並簡化。由於應用科研投資不足和有偏頗的學分制度等問題，導致應用科研匱乏，因此生態系統在開始時很薄弱。而由於市場規模小，國外開發的樂齡科技產品鮮有進入香港市場。這個漏斗像樂齡科技生態一樣充滿空隙和缺陷，例如對初創企業的支持不足、缺乏測試平台讓企業可以獲得認可和微調產品，以及缺乏合作。即使樂齡科技產品的意念已具備生產和商品化的條件、技術和其他資源，以上缺陷會阻礙產品推出市場，導致很少產品能在樂齡科技市場中成功商品化。下圖右方代表一個理想的生態系統，應用科研數量大幅增加，而漏斗系統中各種空隙和缺陷被消除，推動盡可能多的科技進入樂齡科技市場的下游，惠及社會。

由於不同界別缺乏合作，創新科技的應用受到制肘。不過，香港仍然有非政府機構互相合作，一起推動社區護理服務的例子。例如，香港賽馬會慈善信託基金於2016年推出賽馬會「e健樂」電子健康管理計劃，以結合健康管理技術和社區護理。這個計劃旨在透過先進的數據分析來檢測用戶的健康狀況和趨向，用以幫助長者管理個人的健康並改善其生活質素。香港中文大學賽馬會老年學研究所、長者安居協會與多間非政府機構（例如香港聖公會福利協會有限公司）作出跨機構合作，推出遠程護理服務，於全港80間長者中心設立電子健康站收集健康數據。數據會透過雲端傳送到長者安居協會作監察及分析。香港中文大學賽馬會老年學研究所則會為大約一萬名長者進行健康質素調查，並且協助分析由遠程護理服務及長者健康質素調查得出的大數據（Hong Kong Jockey Club, 2016）。這是為長者健康質素而加強合作的一個好例子。



# 第四章

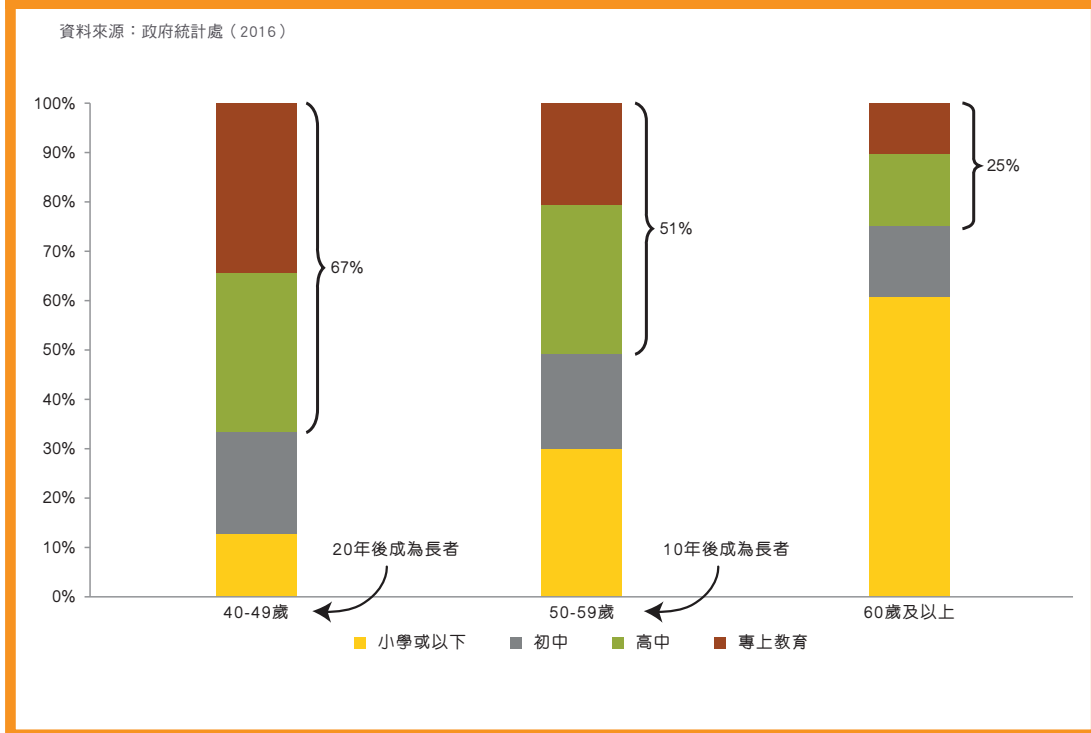
## 總結

人口急速老化帶來的挑戰日益嚴峻。就此，我們需立即採取周詳行動。按當前人口老化速度，護理人員及安老院將要艱難地應對未來數年大增的新住院長者，同時醫療及福利方面的開支亦會增加，構成龐大公共財政壓力。本報告首先說明樂齡科技及其他護理科技可如何改善長者及其護理人員的生活質素，並解釋如何透過推廣「居家安老」舒緩上述的問題，從而減輕政府面對的經濟成本及對公眾承受的社會成本。考慮到科技為香港帶來的潛在得益，我們在社會、人道及經濟方面上，都應堅定支持並加以發展樂齡科技及長者護理科技行業。我們探索了由本地及外地商家研發，用以協助長者及其護理人員的各樣產品。雖然香港市面有各種創新產品，但比較外地產品在原產地市場的情況，香港市面上的產品並未有廣泛地使用或取得商業上的成功。這歸究於樂齡科技生態系統在香港商業化過程不同階段中所面對的缺憾及困難。這生態系統所面對的主要缺憾及困難包括：社會缺少對於科技可改善長者及其護理人員生活的意識、各持份者缺少合作、產品推出市場前欠缺資金（又稱為「死亡之谷」）、不同市場的文化差異和市場本地化的困難，及缺少新產品改良設計的測試場地。然而，我們對香港樂齡科技及護理科技的未來仍然感到樂觀。近年來，公眾認知及生態系統中的活動日漸增長。同時私人公司、政府及非政府機構開始舉辦並參與更多會議、展覽及研討會，均能鼓勵各持份者對話，促進各方展開合作。

儘管生態系統面對不同缺陷及困難，香港樂齡科技及長者護理產品的市場其實具有龐大潛力。目前，65歲或以上的年長消費者人口為120萬，預計將迅速增長至2040年的250萬或佔總人口30%。此外，政府統計處資料顯示未來年長人口不僅教育程度更高，也更富裕。2016年，僅25%的60歲及以上長者擁有高中或以上學歷，而50-59歲人士為51%，40-49歲人士則為67%。後兩組別人士將於二十年內邁入60歲及以上（圖4.1）。由於更多女性進入就業市場，以及入息中位數在過去不斷成長，未來的長者將積累更多資產。這兩種趨勢均代表著長者的消費會更多，銀髮市場會變得更龐大。我們亦不應該忘記，長者產品市場包括長者本身及照顧長者的正式及非正式護理人員。這一市場的潛力及其充足的商業機遇，仍極待我們捉緊機會去發展。「Ageing Asia」銀髮商機指數（Ageing Asia Silver Economy Index）根據亞太地區的老年人口及供養他們的子女的消費能力，包括住戶儲蓄及人均本地生產總值，為各經濟體評級。以銀髮市場潛力來計算，2015年位列榜首的是新加坡，其次為香港，第三為澳洲（Ageing Asia, 2015）。此外，香港的總醫療開支預計將隨長者人口而增加。2013-2014年的開支為1,230億港幣，或佔本地生產總值的5.7%（Food and Health Bureau, 2017）。雖然，醫療科技只是此數字的其中一個組成部分，但隨著未來科技應用的日益廣泛，我們預計這項開支將持續增加。同時，上述開支只包括醫療及藥物相關的樂齡科技，這是第三章所述四大範疇的其中之一，並沒有考慮影響食、住、行其他三大範疇及一般研發開支的提升。因此，我們預計樂齡科技的總開支及其市場規模於未來會有大幅增長。

本報告旨在確立討論基礎並提供一個香港樂齡科技行業的全面摘要，包括討論生態系統中的缺陷及各方所面對的困難。我們希望此研究能促進決策者、專業醫療人員、公司、投資者、非政府機構及其他各方通力合作，以解決香港樂齡科技行業所面對的缺陷及困難。這是我們開始解決老年社會帶來其中一部分嚴峻問題的機會，也是香港成為全球頂尖科技城市的黃金機遇。

圖 4.1：2016 年按年齡及教育程度劃分的人口分佈



## 附錄I：曾咨詢的持份者

公司／機構	姓名	頭銜
艾草蜂有限公司	區恩庭	創辦人
Cognix Limited	方靖行	行政總裁
Cognix Limited	何易謙	副總裁（軟件工程）
Cognix Limited	許振斌	副總裁（生產）
Contact Design Limited	李明心	總監
鑽的	梁淑儀	行政總裁
多朗香港有限公司	Calle KROKSTADE	總經理
安老事務委員會	林正財	主席
科技企業投資基金	黃少銘	經理
香港應用科技研究院	楊美基	首席技術總監
香港應用科技研究院	劉文建	研發總監
香港應用科技研究院	李少暉	總監
香港應用科技研究院	吳曉華	總監（軟件與系統技術部）
香港應用科技研究院	梁子翀	高級工程師
香港應用科技研究院	曾懷望	高級技術經理
香港藥學服務基金有限公司	蔣秀珠	總監
香港科技園公司	凌恒然	技術主管（健康老齡化平台）
香港聖公會福利協會	岑家雄	助理總幹事
香港房屋協會	鄔滿海	主席
香港房屋協會	張滿華	總經理（長者服務）
Human Washer Limited	Samuel HUI	共同創辦人
理大活齡學院	黎永亮	總監
國際中華老齡產業協會有限公司	李怡然	創辦人
新世界發展有限公司	甘綺玲	總監（創齡服務）
啟明創投	梁穎宇	主管合伙人
復康機器人技術有限公司	徐錦輝	行政總裁
長者安居協會	馬錦華	董事
天行動力科技有限公司	Richard HAINSWORTH	行政總裁
天行動力科技有限公司	胡競樂	首席創制總監
天行動力科技有限公司	鍾啟斌	業務發展經理
聖雅各福群會	蔡嘉儀	高級經理
醫博系統服務有限公司	楊傑群	總經理
香港社會服務聯會	馮一柱	業務總監（業界發展）
香港社會服務聯會	陳文宜	總經理（長者創新及科技）
香港社會服務聯會	譚穎茜	社會企業商務中心
香港賽馬會	列浩然	高級慈善經理
香港賽馬會	林凱琪	慈善事務主任
香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	黃廣揚	行政總裁
香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	黃文杰	高級項目經理
香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	鍾展超	項目經理
香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	鄭舒娟	公共關係及市場推廣經理
香港紡織及成衣研發中心	葛儀文	行政總裁
尊賢會	張瑞霖	董事長
東華三院	梁碧琼	安老服務部社服主任(安老服務)

## 附錄II：本報告列載的樂齡科技產品

住		
監察和緊急輔助系統		
產品	公司	圖片
遠距家居及社區照護系統	香港理工大學	N/A
長者紅外線熱傳感安全警報系統	香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	2.1
愛科達護理	愛科達方案有限公司	2.2
Sensara老人護理解決方案	Qorvo	2.3
智能長者居家離床監測系統	Rondish Co. Limited	2.4
守眠者關懷床墊系統	世大智科技股份有限公司	N/A
24小時「平安鐘®」	長者安居協會	2.5
日常生活的基本活動		
產品	公司	圖片
「Sit and Shower」沐浴椅	Human Washer Limited	2.6
廁所監察裝置	香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	2.7
實時尿片濕度監測器	香港科學園及好好生活	2.8
立體織物長者防撞衣服	香港紡織及成衣研發中心	2.9
「iShoe」智能鞋	香港紡織及成衣研發中心	2.10
地磚	SAFE Concept Limited	2.11
日常生活活動用具		
產品	公司	圖片
自動清潔布料	香港紡織及成衣研發中心	2.12
無線射頻辨識讀取器	香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	2.13
通訊電子卡	香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心	2.14
可調度數眼鏡	香港科學園及好好生活	2.15
多朗智能手機	多朗香港有限公司	2.16
隨身寶智能手機	長者安居協會	2.17
其他經濟體成功研發的獨特產品		
產品	公司	圖片
機械海豹「PARO」	AIST (Japan) 經由 idsMED	2.18
Joy for All Companion Pets	Hasbro	N/A
「BUDDY」機械人	Blue Frog	2.19
ZoraBots	QBMT	2.20
Care-O-bot	夫朗和斐協會	2.21
機械床	Panasonic	2.22
醫		
監察設備		
產品	公司	圖片
智能呼吸腰帶	安潤普有限公司	2.23
HeHa Qi	iHeHa	2.24
「Heartisans」穿戴型手帶	Heartisans	2.25
身體脂肪分析儀	卓榮集成電路科技有限公司	N/A
智能床墊	安潤普	N/A
非侵入性血糖監測	香港理工大學	N/A

## 附錄II：本報告列載的樂齡科技產品

Kiss & Tell	eNano Health Limited	2.26
視網膜圖像分析系統	香港中文大學	N/A
反射式脈搏血氧測量儀	香港應用科技研究院	2.27
心血管監測儀	香港應用科技研究院	2.28

### 高科技治療設備

產品	公司	圖片
希望之手	復康機器人技術有限公司	2.29
MedExo	MedExo Robotics	2.30
Rex	得信醫療有限公司	2.31
Vrehab	得信醫療有限公司	2.32
長者電子學習及資訊平台	香港應用科技研究院	2.33
智能藥盒	香港科學園及好好生活	2.34
全自動藥品分包機	得信醫療有限公司 (JVM)	2.35

### 軟件即服務 (SaaS)

產品	公司	圖片
電子醫護通	艾草蜂有限公司	2.36
電子健康紀錄互通系統	衛生署	N/A
A&D Connect	港豐遠東有限公司	2.37
香港智能化認知評估系統	Cognix	2.38
智活研發遊戲	智活研發	N/A

### 其他經濟體成功研發的獨特產品

產品	公司	圖片
HAL (Lumbar Type)	Cyberdyne	2.39
ROBEAR	理化學研究所	2.40

## 食

### 假牙

產品	公司	圖片
「E-Dent」臨時牙模	佰盛立醫學三維科技有限公司	2.41

### 精緻糊餐

產品	公司	圖片
懷錫料理	香港聖公會福利協會	2.42
盛饌	聖雅各福群會	2.43

### 其他經濟體成功研發的獨特產品

產品	公司	圖片
Kewpie Gentle Menu Products	Kewpie	N/A
奶凍製品	日清食品	2.44
啫喱製品	日清食品	2.45
Biozoon	Biozoon	2.46
Foodjet	Foodjet	N/A

## 附錄II：本報告列載的樂齡科技產品

行		
<b>輪椅和拐杖</b>		
產品	公司	圖片
天行健	天行動力科技有限公司	2.47
隨席	莫逆於室	2.48
Scalamobil S35	晉利有限公司	2.49
智能拐杖	香港物流及供應鏈管理應用技術研發	2.50
<b>運輸服務</b>		
產品	公司	圖片
鑽的	鑽的(香港)有限公司	2.51
關懷優步	優步	N/A
易達轎車	香港復康會	2.52
易達巴士	香港復康會	2.52
復康巴士	香港復康會	2.52
<b>定位設備</b>		
產品	公司	圖片
無線射頻辨識和全球定位追蹤背心	香港紡織及成衣研發中心	2.53
近距離無線通訊智能手帶	畢嘉士基金會	2.54
智能鞋墊	GTX Corp	N/A
<b>其他經濟體成功研發的獨特產品</b>		
產品	公司	圖片
本田助行器	本田	N/A
「Foldawheel」電動輪椅	Foldawheel	N/A
孝欣老年健康護理多功能椅	博奧頤和健康科學技術(北京)有限公司	N/A

## 附錄III：香港當前退休保障及長者財政支援

香港對於長者的支援可劃分為三大範疇：公共福利金、服務券及「退休金」計劃。

<sup>33</sup> 為選擇移居廣東65歲或以上合資格長者提供的高齡津貼的「廣東計劃」並不在本報告探討之列。

### III.1 公共福利金

公共福利金為香港長者提供每月津貼，以應付因殘疾或老年帶來的特別需要。大部分計劃的主要作用在於為沒有足夠退休保障的長者提供一個安全網或補助他們的生活開支（CoP, 2015）。這些計劃<sup>33</sup>包括綜合社會保障援助（綜援）、普通傷殘津貼、高齡傷殘津貼、高齡津貼及長者生活津貼。這些計劃提供了不同的津貼金額及訂立了不同的申請資格（包括居港規定及入息或資產審查等）以支援不同組別的長者（表III.1）。每位長者僅可申領一種津貼。

表III.1 選定公共福利金計劃的申請資格及每月援助金金額

計劃	申請資格			每月援助金金額 (港幣)
	年齡要求	入息限額	資產限額	
綜援	無	每月的「認可需要」金額*	47,000 (單身)	5,548 #
長者生活津貼	65	單身：7,750 夫婦：12,620	單身：225,000 夫婦：341,000	2,565
高齡津貼	70	無	無	1,325
普通傷殘津貼	無^	無^	無^	1,695
高齡傷殘津貼	無^	無^	無^	3,390

備註：

\* 申請人及其家庭成員的每月可評估入息總額必須低於綜合社會保障援助計劃的每月「認可需要」金額。

# 2015年數字。60歲或以上獨居長者（領取「綜援長者廣東及福建省養老計劃」的人士除外）每月平均綜合社會保障援助金額估計為5,548元。

^ 合資格申請人須經由衛生署署長或醫院管理局行政總裁（或在極為特殊情況下由私家醫院的註冊醫生）證明為嚴重殘疾及其嚴重殘疾情況將持續不少於六個月。

資料來源：社會福利署（2017年），扶貧委員會（2015年）

為加強對長者的援助，政府已宣布推出更高額的長者生活津貼，建議對合資格領取津貼的長者中，向比較有經濟需要的人士（即資產不多於144,000元的單身長者，或資產不多於218,000元的長者夫婦）提供每人每月3,435元的津貼。



<sup>34</sup> 未使用的醫療券可持續使用並最多累計至4,000港元。

<sup>35</sup> 提供五個社區服務券組合價值，分別為每月港幣8,830元、7,500元、6,680元、5,340元及3,700元，以切合長者的個人需要。

<sup>36</sup> 定期供款額已訂明，權益則視乎供款及投資回報而定。

<sup>37</sup> 當安老按揭貸款終止時，借款人（或繼承人）可優先全數清還安老按揭貸款以贖回物業。如借款人（或繼承人）選擇不贖回物業，銀行將出售該物業以償還借款人的安老按揭貸款。

<sup>38</sup> 根據香港按揭證券公司目前初步估算，以內部回報率3%-4%為例，男性於65歲投保，每十萬港元的保費可取得約500-580港元每月固定年金（即年金率約6%-7%）；女性65歲投保則會因預期壽命較長，每十萬港元保費可取得約450-530港元的每月固定年金（即年金率約5.4%-6.4%）。

### III.II 服務券

服務券是另一種長者援助，直接資助消費者的特定用途。「醫療券計劃」為70歲或以上的長者提供每年2,000港元用於一般醫療服務的補助，以鼓勵長者在公營服務之外選擇私營醫療服務（HKSARG, 2008）<sup>34</sup>。此外，社會福利署正推出「長者社區照顧服務券試驗計劃」。計劃第一階段於2013年展開，發出了最多1,200張服務券。計劃第二階段於2016年展開，將為期三年共發出3,000張服務券（SWD, 2016）。透過此計劃，長者可使用服務券選擇符合其個人所需的社區照顧服務<sup>35</sup>。

長者可自由選擇把服務券使用在不同的服務供應商，因此能促進競爭並提升服務品質（OHKF Ageing Society Report, 2016）。

### III.III 「退休金」計劃

第三種長者援助為「退休金」計劃，這些界定供款計劃<sup>36</sup>透過定額供款為長者提供穩定的現金流。強制性公積金制度是以職業為本的私營強制性制度。僱員及僱主均須定期供款至僱員的強積金帳戶，相當於僱員相關入息的5%，並受限於最低及最高有關入息水平（截至2017年6月分別為7,100港元及30,000港元）。月薪僱員的最低及最高有關入息水平分別為7,100港元及30,000港元。當計劃成員年滿65歲，即可提領累算利益款項作退休用途。

香港按揭證券有限公司推出的「安老按揭計劃」，旨在讓55歲或以上人士向銀行以居住物業作抵押申請按揭貸款。一般情況下，借款人可終身毋須還款<sup>37</sup>。香港按揭證券有限公司會提供安老按揭貸款的保險安排，保障物業價格下跌的風險。此外，香港按揭證券有限公司於2017年4月推出全新的終身年金計劃，65歲或以上投保人在存入一筆過5萬至100萬保費後可即時開始提取年金直至終老<sup>38</sup>。該計劃可為長者提供穩定收入，為其退休歲月提供更佳的財政支援（Mortgage Corporation, 2017）。香港按揭證券有限公司與香港金融管理局將於組織銷售網絡及保費投資管理方面通力合作。

### III.IV 其他經濟體的獨特計劃

其他經濟體也有眾多以長者人口為目標的財政援助計劃。日本的「長期護理保險」政策直接推廣使用樂齡科技。這項計劃可讓用家選擇自己的健康、醫療及福利服務供應商，而選擇自由也是「確保服務品質的重要方式」。這項政策營造出更具競爭性的市場環境，從而促進私人市場的興趣及投資（OHKF Ageing Society Report, 2016）。「長期護理保險」可為向政府及指定供應商購買及租賃輔助性產品提供資助。推出以來，這項保險政策備受長者歡迎，但「服務的使用遠超預期，而日本政府正面對急劇上升的成本，其解決方式為向較富裕人士收取較高的自付額。」（Holder, 2014）。

## 參考資料

- Ageing Asia. (2015). 3rd Asia Pacific Silver Economy Business Opportunities Report. Retrieved: [www.ageingasia.com/index.php/market-intelligence/3rd-asia-pacific-silver-economy-business-opportunities-report](http://www.ageingasia.com/index.php/market-intelligence/3rd-asia-pacific-silver-economy-business-opportunities-report)
- Audit Commission. (2014). Labour and Welfare Bureau Social Welfare Department - Provision of long-term care services for the elderly. Hong Kong: Audit Commission. Bailey, A., & Ngwenyama, O. (2011). The challenge of e-participation in the digital city: Exploring generational influences among community telecentre users. *Telematics and Informatics*, 28(3), 204-214.
- Beard J.R, Biggs S, Bloom D.E, Fried L.P, Hogan P, Kalache A & Olshansky S.J. (2011). Global Population Ageing: Peril or Promise? World Economic Forum. Retrieved: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC\\_GlobalPopulationAgeing\\_Report\\_2012.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC_GlobalPopulationAgeing_Report_2012.pdf)
- Brown A.R. & Mulley G.P. (1997). Injuries sustained by caregivers of disabled elderly people. *Age Ageing*, 26(1):21-3.
- Carnegie Mellon University. (2011). Gerontechnology Workshop Presented at Aging in America 2011. Retrieved: <https://www.cmu.edu/silicon-valley/news-events/news/2011/gerontechnology-workshop.html>
- Census & Statistics Department. (2014). Special Topics Report No. 62. Persons with disabilities and chronic diseases. Retrieved: <http://www.statistics.gov.hk/pub/B11301622014XXXXB0100.pdf>
- Census & Statistics Department. (2015a). Hong Kong Population Projections (2015 - 2064). Retrieved: <http://www.statistics.gov.hk/pub/B1120015062015XXXXB0100.pdf>
- Census & Statistics Department. (2015b). Labour Force Projections 2015-2064. Retrieved: <http://www.statistics.gov.hk/pub/B71510FB2015XXXXB0100.pdf>
- Cheitlin, M.D. (2003). Cardiovascular Physiology - Changes with Aging. *The American Journal of Geriatric Cardiology*. Volume 12, Issue 1. DOI: 10.1111/j.1076-7460.2003.01751.x
- Chief Secretary for Administration's Office. (2015). Population Policy, Strategies and Initiatives. Retrieved: [http://www.hkpopulation.gov.hk/public\\_engagement/pdf/PPbooklet2015\\_ENG.pdf](http://www.hkpopulation.gov.hk/public_engagement/pdf/PPbooklet2015_ENG.pdf)
- China Statistics Press. (2014). China Civil Affairs Statistical Yearbook 2014. ISBN/ISSN: 9787503771309.
- Chui, E. (2008). Ageing in place in Hong Kong -- challenges and opportunities in a capitalist Chinese city. *Ageing International*, v. 32 n. 3, p. 167-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12126-008-9015-2>
- Chung R.Y., Tin, K.Y.K., Cowling B.J., Chan K.P., Chan W.M., Lo S.V. & Leung G.M. (2009). Long-term care cost drivers and expenditure projection to 2036 in Hong Kong. *BMC Health Services Research* 9:172. DOI: 10.1186/1472-6963-9-172
- Clusterportal. (2017). Cluster Policy in Germany. Retrieved: <https://www.clusterportal-bw.de/en/cluster-policy/cluster-policy-in-germany/>
- Commission on Poverty. (2015). Retirement Protection Forging Ahead: Consultation Document. Retrieved: [http://www.rp.gov.hk/en/pdf/Consultation%20Document\\_Eng\\_full.pdf](http://www.rp.gov.hk/en/pdf/Consultation%20Document_Eng_full.pdf)
- Compass. (2015). 2015 Global Startup Ecosystem Ranking. Retrieved: <https://startupgenome.com/the-2015-global-startup-ecosystem-ranking-is-live/>
- Emergo. (2017). Compare the time, cost and complexity of getting regulatory approval for medical devices. Retrieved: [https://www.emergogroup.com/resources/worldwide/global-regulatory-comparison-tool?field\\_market\\_tid=All&cost=All&field\\_device\\_risk\\_value=All](https://www.emergogroup.com/resources/worldwide/global-regulatory-comparison-tool?field_market_tid=All&cost=All&field_device_risk_value=All)
- Fieselmann J.F, Hendryx M.S, Helms C.M, et al. (2013). Respiratory rate predicts cardiopulmonary arrest for internal medicine patients. *J Gen Intern Med*. 8: 354-360.
- Food and Health Bureau. (2017). Hong Kong's Domestic Health Accounts. Estimates of Health Expenditure. 1989-90 - 2013/14. Retrieved: <http://www.fhb.gov.hk/statistics/download/dha/en/1314.pdf>
- GTAI. (2017). Medical Technology Clusters in Germany. Retrieved: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/\\_SharedDocs/Downloads/GTAI/Fact-sheets/Life-sciences/fact-sheet-medical-technology-clusters-en.pdf?v=7](https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Fact-sheets/Life-sciences/fact-sheet-medical-technology-clusters-en.pdf?v=7)
- Guellec D. & van Pottelsberghe B. (2001). The internationalization of technology analysed with patent data. *Research Policy* 30 (8), 1253-1266. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00149-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00149-9)
- Hart, J. (2015). Normal resting pulse rate ranges. *Journal of Nursing Education and Practice*. Vol. 5, No. 8 DOI: 10.5430/jnep.v5n8p95
- Hong Kong Jockey Club. (2006). CADENZA: A Jockey Club Initiative for Seniors. Retrieved: <http://charities.hkjc.com/charities/english/charities-trust/trust-initiated-projects/cadenza.aspx>
- Hong Kong Jockey Club. (2016). Club-initiated e-health project to promote self-management of the elderly. Retrieved: [http://charities.hkjc.com/charities/english/community-contributions/activities/article.aspx?in\\_file=charities\\_2016120501015.html&current\\_category=4](http://charities.hkjc.com/charities/english/community-contributions/activities/article.aspx?in_file=charities_2016120501015.html&current_category=4)
- Hong Kong Special Administrative Region Government [HKSARG]. (2017). The 2017-18 Budget Speech. Retrieved: <http://www.budget.gov.hk/2017/eng/in.html>
- Hong Kong Special Administrative Region Government [HKSARG]. (2014). Hong Kong Poverty Situation Report 2014. Retrieved: [http://www.povertyrelief.gov.hk/pdf/poverty\\_report\\_2014\\_e.pdf](http://www.povertyrelief.gov.hk/pdf/poverty_report_2014_e.pdf)
- HKU Department of Social Work and Social Administration. (2014). Research Report on Future Development of Requirement Protection in Hong Kong. Retrieved: [http://www.cpu.gov.hk/doc/en/research\\_reports/Future\\_Development\\_of\\_Retirement\\_Protection\\_in\\_HK\\_english\\_executive\\_summary.pdf](http://www.cpu.gov.hk/doc/en/research_reports/Future_Development_of_Retirement_Protection_in_HK_english_executive_summary.pdf)
- Hospital Authority Ordinance. (1990). Cap. 113 Hospital Authority Ordinance. Retrieved: <https://www.elegislation.gov.hk/hk/cap113len@2016-06-10T00:00:00>
- Iida, M. (2013). Robot niche expands in senior care. Retrieved: <http://www.japantimes.co.jp/news/2013/06/19/national/social-issues/robot-niche-expands-in-senior-care/#.WOdBPWmGOUk>
- Japan Economic Newswire. (2013). Japan Moving Toward Nursing Robots for Elderly - ASQ. Retrieved: <http://asq.org/qualitynews/qnt/execute/displaySetup?newsID=16207>

JJI. (2013). Ministry to push nursing robots to aid caregivers. Retrieved: <http://www.japantimes.co.jp/news/2013/11/26/national/ministry-to-push-nursing-robots-to-aid-caregivers/#WR1kp-t96Uk>

Klimczuk A. (2013). Supporting the Development of Gerontechnology as Part of Silver Economy Building. Conference Proceedings: International Masaryk Conference for Ph.D. Students and Young Researchers 2012, Hradec Kralove, Magnanimitas. Vol. III. 2012, pp. 730-739. Retrieved: [http://www.academia.edu/2381128/Supporting\\_the\\_Development\\_of\\_Gerontechnology\\_as\\_Part\\_of\\_Silver\\_Economy\\_Building](http://www.academia.edu/2381128/Supporting_the_Development_of_Gerontechnology_as_Part_of_Silver_Economy_Building)

Legislative Council. (2015). Research Brief Issue No. 1, Challenges of Population Ageing. Retrieved: <http://www.legco.gov.hk/research-publications/english/1516rb01-challenges-of-population-ageing-20151215-e.pdf>

Levkoff S. & Fozard, J.L. (2014). Challenges to forging Intra-university and university/corporate collaborations in gerontechnology. *Gerontechnology*, 13(2), 157-157. Doi: [doi.org/10.4017/gt.2014.13.02.37400v](https://doi.org/10.4017/gt.2014.13.02.37400v)

McFadden, J. P., Price, R. C., Eastwood, H. D., & Briggs, R. S. (1982). Raised respiratory rate in elderly patients: a valuable physical sign. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)*, 284(6316), 626-627.

Millán-Calenti, J. & Maseda, A. (2011). Elderly People, Disability, Dependence and New Technologies. In J. Pereira (Ed.), *Handbook of Research on Personal Autonomy Technologies and Disability Informatics* (pp. 36-45). IGI Global. doi:10.4018/978-1-60566-206-0.ch003

National Research Council US. (2007). SBIR and the Phase III Challenge of Commercialisation. Retrieved: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11392/>

OECD. (2013). Pensions at a Glance Asia/Pacific. DOI: [http://dx.doi.org/10.1787/pension\\_asia-2013-en](http://dx.doi.org/10.1787/pension_asia-2013-en)

Our Hong Kong Foundation Ageing Report. (2016). An Investment for the Celebration of Ageing.

Our Hong Kong Foundation Innovation and Technology Report. (2015). The Ecosystem of Innovation and Technology in Hong Kong.

REF. (2012). Panel Criteria and Working Methods. Retrieved: [http://www.ref.ac.uk/media/ref/content/pub/panelcriteriaandworkingmethods/01\\_12\\_1.pdf](http://www.ref.ac.uk/media/ref/content/pub/panelcriteriaandworkingmethods/01_12_1.pdf)

Roadmap for US Robotics. (2016). From Internet to Robotics. Retrieved: <http://jacobsschool.ucsd.edu/contextualrobotics/docs/rm3-final-rs.pdf>

Senesciencía. (2017). The Silver Economy. Retrieved: <http://www.ub.edu/senesciencía/noticia/silver-economy/>

Shih, C. and Chen, S.H. (2010). On Reform of Hong Kong's Public Research Funding System. Retrieved: [http://www.savantas.org/wpcontent/uploads/2014/06/3\\_Shih\\_Chen.pdf](http://www.savantas.org/wpcontent/uploads/2014/06/3_Shih_Chen.pdf) [Accessed: 31 August 2015].

Social Welfare Department. (2007). The Drug Handling Manual for Residential Care Homes for the Elderly. Retrieved: [http://www.swd.gov.hk/doc/LORCHE/CodeofPractice\\_E\\_201303\\_20150313R3.pdf](http://www.swd.gov.hk/doc/LORCHE/CodeofPractice_E_201303_20150313R3.pdf)

Social Welfare Department. (2013). Code of Practice for Residential Care Homes (Elderly Persons). Retrieved: [http://www.swd.gov.hk/doc/LORCHE/CodeofPractice\\_E\\_201303\\_20150313R3.pdf](http://www.swd.gov.hk/doc/LORCHE/CodeofPractice_E_201303_20150313R3.pdf)

Social Welfare Department. (2015). Reference Furniture and Equipment List for Care & Attention Home for the Aged Blind, Residential Care Home for the Elderly (including Care & Attention Home Providing Continuum of Care, Conversion Home Providing Continuum of Care and Nursing Home). Retrieved: [http://www.swd.gov.hk/doc/lot\\_fund/RL43d%20-%20Residential%20Care%20Home%20for%20the%20Elderly.pdf](http://www.swd.gov.hk/doc/lot_fund/RL43d%20-%20Residential%20Care%20Home%20for%20the%20Elderly.pdf)

Social Welfare Department (SWD). (2017). Average waiting time for admission to subsidized RCHes. Retrieved: [http://www.swd.gov.hk/doc/elderly/ercs2/LTC%20statistics%20HP-Eng\(201703\).pdf](http://www.swd.gov.hk/doc/elderly/ercs2/LTC%20statistics%20HP-Eng(201703).pdf)

State Intellectual Property Office of the P.R.C, Shenzhen Municipal Bureau of Statistics, Census and Statistics Department. (2015). Retrieved: <http://www.pss-system.gov.cn/sipopublicsearch/inportal/showContentList-showContentListForEnsh.html?params=991CFE73D4DF553253D44E19219BF31366856FF4B152226A37198B1101B14693DF73B65CCBCC1A6237B729F2FF755E4E63C39A9284CFFD3> & <http://www.statistics.gov.hk/pub/B10100032015AN15B0100.pdf>

Sugimoto K. (2013). Meals for elderly people in Japan, Innovatie Attaché Tokio. Retrieved: [https://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/09/Special%20food%20for%20the%20elderly%20in%20Japan\\_0.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/09/Special%20food%20for%20the%20elderly%20in%20Japan_0.pdf)

Trinkoff A.M., Johantgen M., Muntaner C. & Le R. (2005). Staffing and Worker Injury in Nursing Homes. *Am J Public Health*. 95(7): 1220-1225. DOI: 10.2105/AJPH.2004.045070

UGC. (2013). Research Assessment Exercise 2014 - Questions and Answers (Q&As). Retrieved: [http://www.ugc.edu.hk/eng/doc/ugc/rae/qa\\_201310.pdf](http://www.ugc.edu.hk/eng/doc/ugc/rae/qa_201310.pdf)

United Nations OHCHR (Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights). (1991). United Nations Principles for Older Persons. Retrieved: <http://www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/OlderPersons.aspx>

United Nations. (2015). World Population Prospects. Retrieved: <https://esa.un.org/unpd/wpp/>

Vasan R.S., Larson M.G., Leip E.P., Evans J.C., O'Donnel C.J., Kannel W.B., Levy D. (2001). Impact of High-Normal Blood Pressure on the Risk of Cardiovascular Disease. *N Engl J Med*. 345:1291-1297. DOI: 10.1056/NEJMoa003417

Wiles J.L., Leibing A., Guberman N., MSW, Reeve J. & Allen R.E.S. (2012). The Meaning of "Aging in Place" to Older People. *Gerontologist* (2012) 52 (3): 357-366. DOI: <https://doi.org/10.1093/geront/gnr098>

Wolkove N., Elkholy O., Baltzan M., Palayew M. (2007). Sleep and aging: 1. Sleep disorders commonly found in older people. *CMAJ*. 176(9): 1299-1304. DOI: 10.1503/cmaj.060792

Woolrych, R. (2014). Inter-university and inter-disciplinary collaboration in Gerontechnology: Lessons from North America. *Gerontechnology*. 13(2), 154

World Economic Forum. (2016). The Global Competitiveness Report 2016-2017. Retrieved: [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf)

World Health Organisation (WHO). (2015). World Report on Ageing and Health. Retrieved: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf)

# 鳴謝

我們衷心感謝團結香港基金創會主席董建華先生的鼓勵和支持。

我們亦希望向團結香港基金總幹事鄭李錦芬女士、副總幹事兼公共政策部主管黃元山先生以及本基金的研究委員會成員，包括：

亞洲金融集團及亞洲保險總裁陳智思先生；

路訊通控股有限公司主席及非執行董事陳祖澤博士；

香港城市大學前校長張信剛教授；

最低工資委員會主席翟紹唐資深大律師；

香港黃金五十創辦人林奮強先生；

香港特別行政區行政會議成員羅范椒芬女士；

香港珠海學院校監李焯芬教授；

南豐集團董事長及行政總裁梁錦松先生；

香港中文大學劉佐德全球經濟及金融研究所研究教授及經濟學榮休教授廖柏偉教授；

香港大學秦蘭鳳基金（肝膽胰外科）講座教授及香港大學外科學系系主任盧寵茂教授；

香港科技大學經濟學系主任雷鼎鳴教授；

香港大學經濟學講座教授及黃乾亨黃英豪政治經濟學教授王于漸教授；

香港中文大學協理副校長及社會學系教授王淑英教授；

會德豐控股（私人）有限公司執行主席吳光正先生；

香港金融管理局首任總裁任志剛先生；及

香港中文大學賽馬會公共衛生及基層醫療學院院長楊永強教授，

對本研究的參與及貢獻表達謝意。

本研究得以圓滿完成，有賴多位本研究範疇的專家、學者及專業人士，以及曾出席本研究圓桌會議的持份者，給予眾多寶貴意見，團結香港基金謹此致謝。

最後，我們感謝艾雪玲、陳穎茵、朱泰亨、吳栢行、唐嘉逸及姚卓榮為編輯報告付出的努力。最後，鳴謝陳毅彬為本報告設計封面。

#### 免責聲明

本報告僅供說明，並非對任何行業或經濟每項重大事實的全面分析。事實陳述乃從可靠來源獲得，但團結香港基金或任何聯屬公司不會就其完備性或準確性作出聲明。本報告中所有估計、意見及建議構成截至本報告日期的判斷。團結香港基金不會就使用本報告或其內容而產生的任何直接或由此招致的損失承擔任何責任。本報告不應與任何合約或承諾予以依賴。

©2017版權所有、翻印必究



OUR HONG KONG  
FOUNDATION  
團結香港基金



政策研究院  
PUBLIC POLICY INSTITUTE

## 團結香港基金

香港中環干諾道中88號  
南豐大廈19樓

二零一七年六月

[ourhkfoundation.org.hk](http://ourhkfoundation.org.hk)