

## 四、論文研究：從創客運動到創業，成功關鍵因素之研究

### 緒論

#### 發展創客運動被列為世界主要經濟體之國家政策主軸

近年來創客運動已被列為世界先進國家國家產業政策發展主軸，創客文化（Maker culture）是一種亞文化，創客（Maker）正是一群有獨特興趣且抱有執著信念的人群，他們酷愛科技、熱衷親自實踐。創客文化是 DIY 文化的延伸，它在其中揉合了技術元素。創客文化的另一個特點，則是強調知識分享和實體互動。過去的發明家，往往是孤獨的躲在車庫中進行實驗。但現在，自造者會聚集在實體開放共作空間中，共同協作、相互學習<sup>1</sup>。

#### 我國企業現況缺乏創新力到商品化的過程

我國企業現況缺乏創新力到商品化的過程，如能提升創客仰賴開源硬體做出少量多樣的產品原型能減少因成本及技術所帶來的影響；因此本研究基於台灣創客產業的經濟地位極為重要，以及開源硬體的如何協助產品的開發，如何為台灣創客產業建立一套發展模式，以利創客運動更蓬勃發展，進而提昇台灣創客企業整體發展，以應付外在的景氣循環與挑戰。另外當開源硬體與創客成品之智慧財產權之權利及義務分配方式，也將會影響創客之未來發展，因此為本研究之動機所在。

#### 創客往往仰賴開源硬體做出少量多樣的產品原型，本文欲探討開源硬體如何協助產品之開發，如節省成本等

「Arduino」也被稱為「開源電路板」。義大利一所科技學校跨國籍的老師們有感於學生學習硬體的成成本太高，2005 年設計出這塊電路板後，隨即把設計圖在網路上公開，還決定採用創用 CC（Creative Commons）的授權許可。也就是說任何人都被允許生產這塊電路板的複製品，還能重新設計，甚至可銷售原設計的複製品，不用取得原團隊許可，但僅須說明原始 Arduino 團隊的貢獻。任何人採用 Arduino 所產生最新設計，也必須保證新版本的電路板也會一樣的自由和開放。唯一被保留的只有 Arduino 這個名字<sup>2</sup>。創客往往仰賴開源硬體做出少量多樣的產品原型，可進行客製化商品，因此本研究之研究動機便是期望藉由開源硬體之特性達到成本降低，協助台灣廠商擺脫步入代工的紅海，而走向精品客製化的藍海版圖。

---

<sup>1</sup> 財團法人成大研究發展基金會，<http://ckhp.ncku.edu.tw/workshop.htm>。

<sup>2</sup> CNN 中央通訊社，神器 Arduino 夯 創客運動掀狂潮，  
<http://www.cna.com.tw/topic/newstopic/633-2/201506290083-1.aspx>。

## 研究目的

創客運動在全球各地興起，台灣近年才開始發展，因此本研究透過文獻探討，個案訪談以及案例比較分析的方法，並訪問及調查相關文獻結果，提出可行方案，以供政府訂定相關創業政策之參考。因此研究目的在於：

- 一、探討創客發展至創業家的成功因素。
- 二、分析歸納美國及大陸之創客創業成功模式，作為台灣未來發展之參考。

## 研究方法

### 一、研究流程與架構

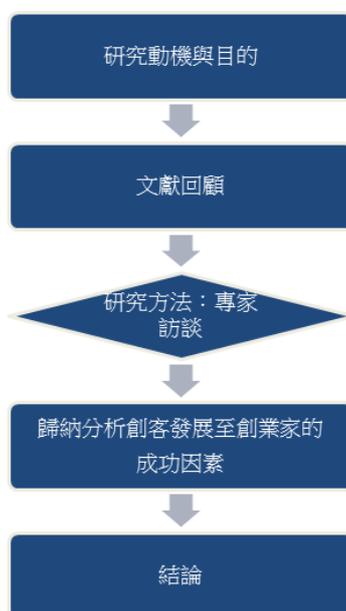


圖 1 研究流程圖

### 二、質性研究

本研究採用質性研究方法，蒐集過去有關創客及創業家的相關文獻，經過重新分析整理之後，萃取出有關創客如何發展至創業家之過程，藉以瞭解影響創客成功創業之原因，再從文獻資料及訪談個案結果中，分析歸納創客如何發展成創業家的成功因素，並探討這些成功因素對於創客發展成創業家之過程中所能提供的幫助以及彼此間的關係。

### 三、文獻回顧法

文獻回顧法最重要的目的在於使研究者能夠廣泛閱讀其所欲研究之相關領域的文獻理論知識，而且透過文獻資料的蒐集與分析，進而產生有系統性及具客觀性的界定與評鑑，並綜合其證明的方式，甚至確定過去事件的確實性和結論，故可幫助研究者對於研究議題有更深入的了解，並明確認知，來建立較佳的研究架構。本研究蒐集關於創客、創業

過程及創業家的相關文獻，藉以了解各國的創客發展現況以及創業生態，並歸納出創客如何發展成創業家的成功因素。

#### **四、專家訪談**

將文獻探討之資料彙整分析，得出本研究假設之創客如何發展成創業家的成功因素，並構成專家訪談問題，並對美國、日本及台灣的創客及創客空間創辦人或相關人員進行訪談，從過程中得到解答，並探討這些成功因素對於創客及創業家之影響以及彼此間的關係。

### **研究範圍與限制**

#### **一、研究範圍**

本研究基於人力、物力及時間之限制，針對創客如何成功創業議題，研究範圍以美國、大陸、台灣為主，探討影響創客成功創業之關鍵因素以及這些成功因素與創客及創業家彼此間的關係。訪談對象針對美國、台灣的創客及創客空間創辦人或相關人員，進行專家訪談，訪談對象包含美國東岸 Winston & Strawn 外國法事務律師事務所、美國西雅圖 TechStars 創業加速器、Metrix Create:Space 創客空間、華盛頓大學 UW CoMotion MakerSpace 創客空間、日本東京的 FabLab Shibuya 創客空間、台灣的台北數位藝術中心暨 Fablab Dynamic 創客空間、Openlab Taipei 創客空間、及高雄作伙共同空間等公司或單位。本研究採用文獻探討與專家訪談的方式，歸納分析出影響創客成功創業之關鍵因素，提供政府未來對台灣創客與創業生態規劃之參考。

#### **二、訪談對象**

(一) 美東段訪問律師：Winston & Strawn 律師

(二) 美西段訪問創客空間及創客：

1. Mr. Chris Devore, Managing Director of TechStars Seattle and Partner of Founders' Co-Op.
2. Mr. Matthew Sorenson, Manager of UW CoMotion MakerSpace.
3. Manager of Metrix Create:Space.

(三) 台灣段訪問創客空間及創客

1. 台北數位藝術中心—黃文浩執行長
2. Fablab Dynamic 創客空間—王若鈞執行總監、黃聖傑研發工程師
3. Openlab Taipei 創客空間—鄭鴻旗共同創辦人
4. 高雄作伙共同空間 —Yen Ju Tu 創辦人

### **創客運動的源起**

#### **一、創客運動的定義**

本研究所稱之 Maker，台灣多翻為「自造者」或「創客」，國外原文書翻譯與新聞報導等文章、二者皆有人用之。本研究將採「創客」一詞，但如所引用之翻譯文獻採用「自造者」亦將尊重原譯、不另作修改。

所謂創客(Maker)與創客運動(Maker Movement)乃是由美國《Make》雜誌創辦人戴爾·多爾蒂(Dale Dougherty)於2005年提出，他認為廣義來說 Maker 可以指涉工程師、藝術家或任何動手作，把想法實踐出來的人。就狹義來說，則是運用數位工具實踐創意的人<sup>3</sup>。今日製造之數位工具即是已日漸普及的3D印表機、3D掃描、雷射切割器(Laser Cutter)、CNC銑床(CNC Milling Machine)。

而創客運動(Maker Movement)的起源，按美國知名創客空間 TechShop (Maker Space) 執行長馬克哈奇(Mark Hatch)的說法，自2005年被喻為 Maker 聖經的《Make》雜誌創刊後，開始於美國三個主要城市舉辦自造者博覽會(Maker Faire)年會，每年參加人數持續增加，已蔚為社會的一種運動，由2006年第一次在加州聖馬特奧的博覽會吸引五萬人參加，到2013年於舊金山舉辦時已吸引超過十二萬五千人參加。同時也擴張為數百個小型的自造者博覽會，舉辦地遍佈全美各州城市<sup>4</sup>。

而早於民間自發性運動的自造者博覽會(Maker Faire)風潮前，由麻省理工學院的位元及原子中心(Center for Bits and Atoms, MIT)教授—尼爾·格申斐德(Neil Gershenfeld)於2001年，開設了一堂「如何製作物件」(How to Make Almost Anything)課程，並於2002年創立了 Fablab 實驗室(Fabrication Laboratory)，FabLab 中有3D掃描、3D列印機、雷射切割器、CNC等設施，以便讓人製造。該中心培養了許多早期專業的創客，而 Fablab 持開放的精神，讓 Fablab 演變為創客空間，後期更成為國際組織、成立基金會，同時需經由其認證、註冊為專業的創客空間，目前散佈在各個國家的分支機構已達四百多個，遍佈五大洲，成為全球知名的創客空間之一<sup>5</sup>。而目前每年 FabLab 均會舉辦世界級的研討會 FabX(2014年已是第10屆)，來自全球的會員組織均會參加，可說這股全球創客運動的重要推手。

自造者空間是由志同道合的人聚集在一起製造、創造的中心或工作空間<sup>6</sup>。美國已有許多創客空間紛紛成立，它們以會員制或提供專業製造、如何使用工具等課程，吸引許多有興趣成為創客的人參與。

在國際間被喻為 Maker 教父的前《Wire》雜誌主編克里斯·安德森(Chris Anderson)則認為2007年出現了第一台開放硬體(Open Hardware)的桌上型3D印表機 RepRap，促成了

<sup>3</sup>李欣怡(2015·06)：創客經濟。數位時代，No·253，頁82-83。

<sup>4</sup>馬克·哈維奇(2015)：全世界在瘋什麼自造者運動？(張嚴心譯)，台北市：臉譜，頁13-14。

<sup>5</sup>參照：[www.fablabs.io/labs](http://www.fablabs.io/labs)

<sup>6</sup>馬克·哈維奇(2015)：全世界在瘋什麼自造者運動？(張嚴心譯)，台北市：臉譜，頁23。

MakerBot 這個消費型 3D 列印機種誕生，而讓整個世代的 Maker 得以一窺桌上型製造的驚人未來。而安德森所定義的創客運動(Maker Movement)必須具有三大特色<sup>7</sup>：

- 1.使用數位桌上型工具，設計出全新產品，並作出原型。
- 2.在線上社群分享設計、與他人合作，成為文化常態。
- 3.使用共通的設計檔案格式，自造者能將設計圖寄到製造商指定產量，也能自行在家生產。二者同樣簡單，大幅縮短創意到創業的過程。

一般而言，許多人常將這股自造者運動與 3D 列印劃上等號，不論是從媒體報導或訊息傳達間造成這樣的誤解，而無形地窄化了其影響範疇，其實，此運動所擴及的，不僅為 3D 列印技術，而是更廣泛層面影響了人類思考、生產、消費的方式，即是 FabLab 在推廣「數位製造」中所強調的生產工具的「民主化」與「大眾化」<sup>8</sup>。

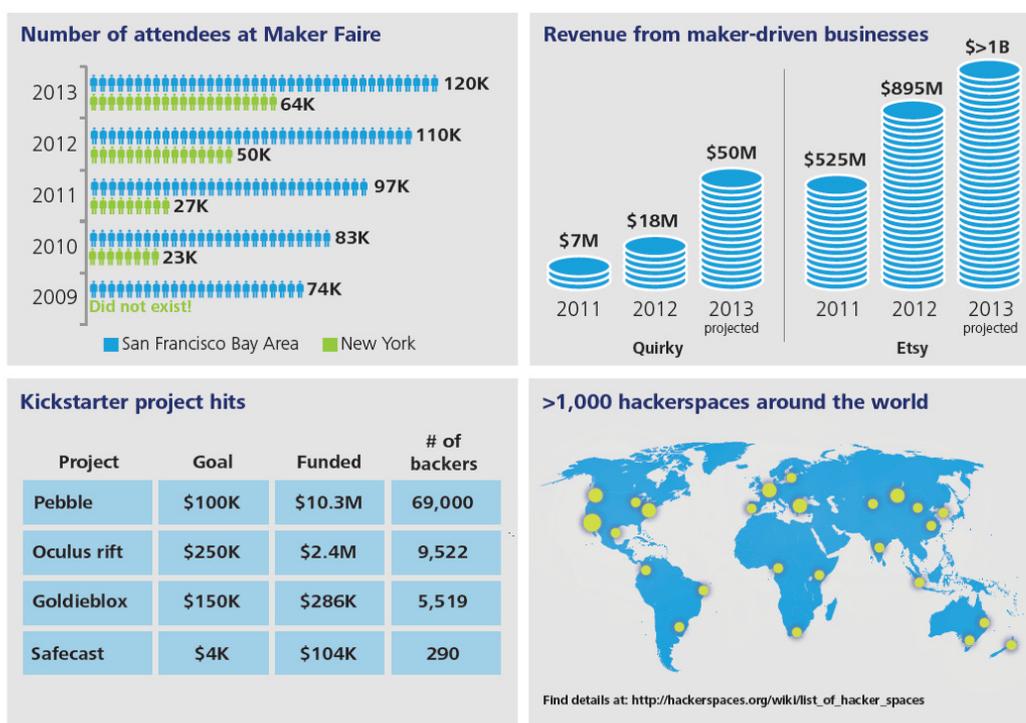


圖 2 創客運動大眾化與動能<sup>9</sup>

## 二、創客運動的演變與發展

圖 2 顯示自 2009~2013 年於舊金山與紐約，每年參加創客博覽會（Maker Faire）的人數以倍數成長，而在 Quirky 與 Etsy 這二個美國的電商平台中，由創客自己設計製造的

<sup>7</sup> 克里斯·安德森（2013）：自造者時代—啟動人人製造的第三次工業革命（連育德譯），頁 42-43。

<sup>8</sup> 藍鈺樺（2014）：從 Maker Movement 到 FabLab 的國際趨勢觀察（頁 120）。數位藝述第肆號「數位設計-創客與自造時代」。

<sup>9</sup> 來源：John Hagel, John Seely Brown & Duleesha Kulasooriya（2014.06.24），A movement in the making，Deloitte University Press。

商品，於電商平台上的生意亦是逐年成長。另，由創客發展出之原型(Proto Type)或創意，於群眾募資平台 Kickstarter 之募款成功的案例，亦舉出許多知名的商品，例如 Pebble 智慧手錶。而迄今全球已有超過 1000 家的創客空間產生。

克里斯安德森 (Chris Anderson) 於 2015 年 6 月接受《數位時代》雜誌專訪時提到，原先自造者只是一群因興趣聚集在一起的人，近年來則開始有轉向創業的趨勢。自造者運動發展至今，已經到了一個成熟的臨界點，有些創業者看起來像自造者。創業的自造者因為能創造較顯著的經濟價值或就業機會，因而從美國白宮到中國政府都希望把自造者運動提升到國家政策等級，希望鼓勵更多自造者投入創業，提升經濟成長動能<sup>10</sup>。

《Make》雜誌創辦人戴爾·多爾蒂 (Dale Dougherty) 曾提出觀察，認為 Maker 主要分為三種：第一種是入門創客(Zero to Maker)，純粹為了興趣去了解工具的運用方法，享受製作的過程；第二種創客是透過分享、串連與合作，進入了創客社群(Maker to Maker)；最後一種創客則是透過群眾募資或一些商業模式發展服務及產品，進入創客市場(Maker to Market)，開始創業<sup>11</sup>。

## 自造者生態系統

楊育修 (2014) 在美國群眾募資網站 Kickstarter 上成功募資拍攝了《自造者世代》(Maker)，片中訪談了美國創客領域的諸多權威。楊育修並提出了所謂自造者生態系統包括「教育、原型、募資、製造」四大環節圖 3 所示，自造者空間就是原型產出的重要地方。「一般人買不起雷射切割機、CNC 這種百萬級製造設備，但來到這裡只要付一點會員費就能盡情使用<sup>12</sup>。在自造者空間中，舉辦各種使用工具的課程，藉由教育培養自造者，自造者做出物品的原型打樣，再經由群眾募資得到資金，最後以少量或大量地生產製造。

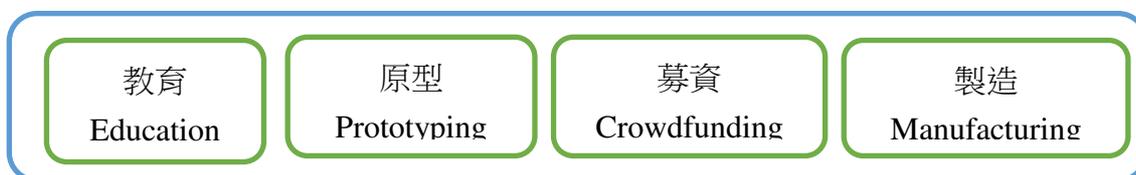


圖 3 自造者生態系統

<sup>10</sup>李欣怡 (2015.06)：創客經濟。數位時代，No.253，頁 83。

<sup>11</sup>翁翠霞 (2014.09.30)：翻轉觀念，翻轉產業~《Maker 自造世代》放映座談會後報導。成大產學合作電子報。

<sup>12</sup>王怡蓁 (2014.07)：自造者時代來臨，「自造者空間」成重要推手。遠見雜誌，No.337。

圖 4 顯示戴爾·多爾蒂 (Dale Dougherty) 所提及的三種創客模式。第一種 Zero to Maker 階段，處於接受教育時期，所以會去參與 Maker Fair 學習相關製造技能；第二種 Maker to Maker，較資深專業的創客會將其設計、發明，發表於社群網站中，而開放讓其它的創客去取得其設計與發明、給予回饋意見，如創客會去 Thingiverse 網站尋找許多物品的 3D 掃描圖檔或設計圖，下載後可自行改良修改，由 3D 列印出成品。

第三種 Maker to Market 階段，正是創客生態系統的成熟期，許多生態系統中的其他角色也加入，像是有了原型設計之後，需要籌資、來生產商品，Financing Options 中的群眾募資已非常成熟，Kickstarter、Indiegogo 這類群募平台都替許多創客成功的籌資；而行銷通路 marketplaces 的成熟，如電商通路 Etsy、Ebay 這種平台讓創客的商品能接觸到買家，而替創客在製造原型時所需要零組件，亦產生了相關零組件製造商 (Contract Manufacturers) 如 AdaFruit、SparkFun 等皆為創客提供市面難尋的零件，甚至創客要創業，亦有育成中心 (孵化器，Incubators) 會給予協助。

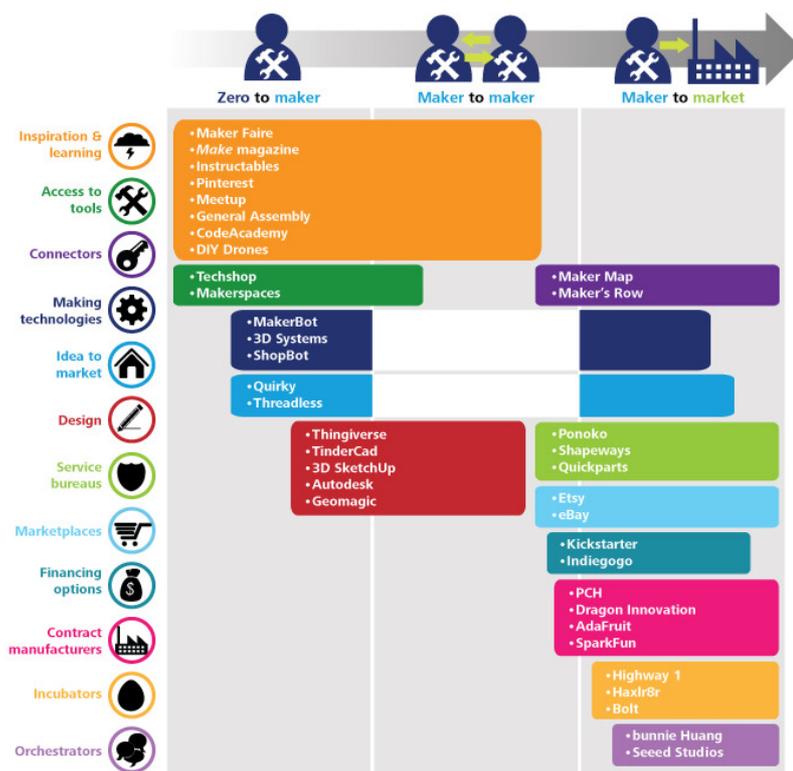


圖 4 自造者生態系統中的各代表性角色<sup>13</sup>

## 創客運動與開放文化

### 一、創客運動與開放式創新

<sup>13</sup> 來源：John Hagel, John Seely Brown & Duleesha Kulasooriya (2014.06.24)，A movement in the making，Deloitte University Press。

創客在提出創意、設計與製造原型時，有一關鍵即為尋求同好領域的意見、並收集同好的回饋意見以改進產品，而這些社群中的同好也是該產品的消費者。

有時創客的研發成果，是集同領域眾人智慧而成。此點正與加州大學柏克萊分校亨利·加斯柏(Henry Chesbrough)教授所提出的「開放式創新」(Open Innovation)的理念相同。

開放式創新指的是公司應在本身事業中多加利用公司外的創意與技術，同時也把自己未使用的創意授權給其它公司使用。這需要每家公司開放本身的經營模式，讓更多創意與技術從外面流入，也讓更多內部知識外流。開放式創新可促成更低廉的創新成本與更快速的產品問世時間，並有機會和其它公司分攤風險<sup>14</sup>。

《Make》雜誌的創辦人之一提姆·歐萊利(Tim O' Reilly)就提出過「參與式架構」以解釋創客彼此間的開放文化。圖 5 顯示曾經是專業人員生產、業餘人士消費的產業結構，現已變成雙向市場，任何人都可隨時轉移到任一陣營。生產和配銷工具的大眾化將帶來深遠的變化<sup>15</sup>。克里斯·安德森(Chris Anderson)則依此「參與式架構」補充說明，在一個結構完整的「參與式架構」，有成千上百個專家達人願意無償付出，因為這麼做亦能利己，例如開源軟體、維基百科等。同時，有人認同某項專案而投入其中，有些人純粹只想滿足自己需求，選擇與眾人分享是因為社群都是如此。影響所及的結果是研發的成本更低、速度更快、品質更好<sup>16</sup>。

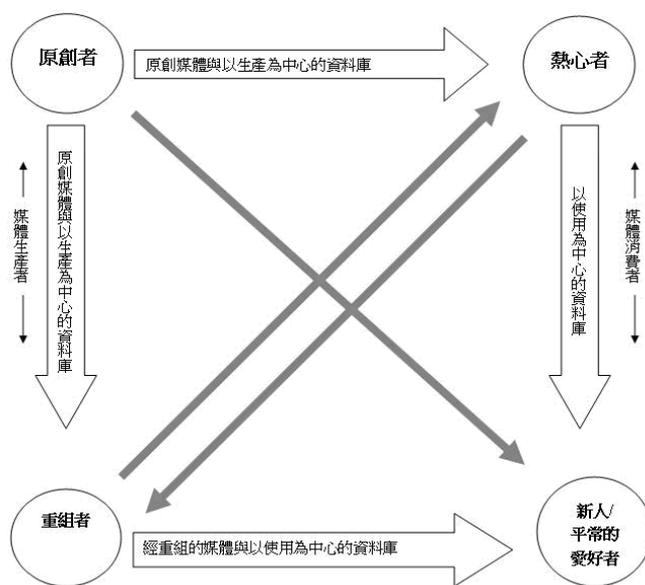


圖 5 參與式架構<sup>17</sup>

<sup>14</sup>亨利·加斯柏(2007):開放式經營。頁 27。

<sup>15</sup>克里斯·安德森(2009):長尾理論。頁 108-109。

<sup>16</sup>克里斯·安德森(2013):自造者時代—啟動人人製造的第三次工業革命(連育德譯),頁 156。

<sup>17</sup>來源:克里斯·安德森(2009)。長尾理論。台北:天下,頁 108。

## 二、創客在開源軟、硬體之使用與開放設計

創客運動常使用的開發工具，就是來自於開源軟、硬體，而其在使用時亦須遵守許多授權協定，因此其發展與整個開放原始碼文化可說是息息相關。

現今開放文化的起源，最早來自於自由軟體基金會（Free Software Foundation）創始者理查·史托曼（Richard Stallman）認為軟體程式碼很快將成為人與人、人與物之間的溝通語言，因此軟體的私有化是不道德的，軟體的自由如同言論自由一般。因此，於 1985 年與世界各地志同道合之軟體程式設計師組成一個聯盟，設計出 GNU 公共授權條款（General Public License）進而提出著佐權（Copyleft）：允許所有獲得複本者，複製、修改、散布複本的權利，並要求其後續產出的複本或修改版本也必須接受同樣的授權協定<sup>18</sup>。

而後 1988 年自由軟體運動產生分裂，開放原始碼促進會成立（Open Source Initiative），創始者艾瑞克·雷蒙（Eric Raymond）和布魯斯·斐倫斯（Bruce Perens）提出以開放原始碼軟體（Open Source Software，亦稱「開源軟體」）代替自由軟體，以免自由軟體伴隨的哲理包袱嚇跑了商業利益團體<sup>19</sup>。

開源硬體（Open Source Hardware）概念則來自於開放軟體。2012 年開源硬體協會（Open Source Hardware Association，OSHW）成立，其網頁定義：開源硬體是可以透過公開管道獲得的硬體設計，任何人可以對已有的設計進行學習、修改、發佈、製作和銷售。硬體與軟體不同之處是實物資源應該始終致力於創造實物商品。伴隨開源硬體所生產之產品，其製造之人和公司有義務了解在沒有原設計者核准授權前，不得生產、銷售和授權，並無權使用任何原設計者擁有的商標<sup>20</sup>。

此外，開放的概念亦拓展到設計與製造。開放設計（Open Design）起源於 1998 年麻省理工三位教授共同創立了「開放設計基金會」（Open Design Foundation）來推動機械設計方面的開放應用，並逐步概念化和定義開放設計。開放設計指原作者同意將其設計自由傳播，且接受修改和延伸改作。近年來，這種將實物產品、機器和製造系統等「設計資料」公開的運動，與自由文化運動（Free Culture Movement）、自由軟體（Free Software）、開源軟體（Open Source Software）或開源硬體（Open Source Hardware）等發展息息相關。

網際網路促進了開放設計的發展，並結合了設計師與使用者「共同創作」的概念<sup>21</sup>。開放設計在各層面的實踐，以「輸出」最常見，拜 3D 列印等數位製造技術所賜，數位設計圖透過網路讓大眾得以直接利用製作出成品，相關的設計素材、消息分享與教育資源，

<sup>18</sup>傑瑞米·里夫金（2014）：物聯網革命，頁 239。

<sup>19</sup>傑瑞米·里夫金（2014）：物聯網革命，頁 240。

<sup>20</sup>來源：<http://www.oshwa.org/definition/>。

<sup>21</sup>參考：羅凱云（2014）。什麼是「開放設計」？。台灣創用 CC 計畫。來源：<http://creativecommons.tw/node/795>

係以電子形式存在，更易於分享。「製作過程」方面，設計師樂見其他人善用軟體或平台進行改作或創作<sup>22</sup>。

有鑑於網路興起後的分享文化，2001 年哈佛大學法律教授勞倫斯·雷西格（Lawrence Lessig）與具相同理念的先行者，在美國成立 Creative Commons 組織，提出「保留部份權利」（Some Rights Reserved）的相對思考與作法。Creative Commons 以模組化的簡易條件，透過四大授權要素的排列組合，提供了六種便利使用的公眾授權條款。創作者可以挑選出最合適自己作品的授權條款，透過簡易的方式自行標示於其作品上，將作品釋出給大眾使用。

台灣目前由中研院資訊科學研究所進行的自由軟體相關計畫，在 2003 年成為 Creative Commons 在台灣的 iCommons 計畫 (Creative Commons Taiwan)的合作機構。2005 年該計畫邀請國內諸多專家共同研討，確立採用「創用 CC」的翻譯與相關授權條款。創用 CC 目前在全球已成為多數使用開源軟、硬體、開放設計等領域，在取得授權時所採用的規範。

慶義義塾大學副教授田中浩也，本身也投入 Maker 教育領域，其同時也是目前已遍布全球的創客空間 FabLab 在日本的發起人。他由過去開放文化的發展，歸納出現在開源的四個領域，如圖 6 所示 Maker 要製作出原型，需借助左方的開源軟、硬體作開發，然後要做右方靠攏的實體物品。

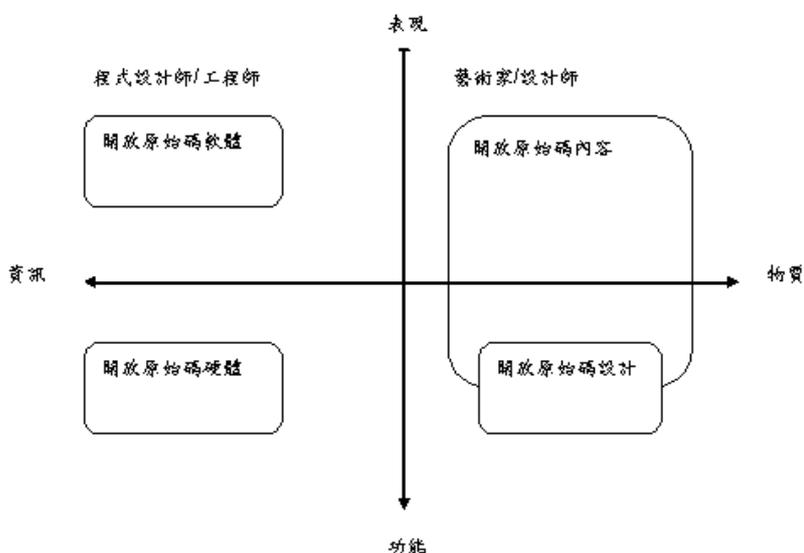


圖 6 四個領域的開放原始碼化<sup>23</sup>

<sup>22</sup>張倚瑄(2014)：3D 列印相關智慧財產問題，頁 19。

<sup>23</sup>來源：田中浩也（2013），頁 185。

田中浩認為 FabLab 製造的產品也是透過創用授權條款公開。但在公開製造過程之中卻存在著某些疑慮。問題在於兩點：一是創用授權是以「著作物」為前提的授權機制，其次是預設最後輸出結果是「資訊（無形物）」<sup>24</sup>。

田中浩也提及，「數位工具機的普及」以及「製造知識的分享與交換」是 FabLab 的二個輪子，如果這二個輪子無法進行有機的連接，就無法發展出真正的個人製造。要確認的是開放原始碼設計不一定非得與商業模式背道而馳，而且也希望為未來的製造行為擘畫一個更豐富的藍圖<sup>25</sup>。

由 FabLab 所製造出來的幾乎都是實體物品，而非傳統的著作物。後繼者依照公開的設計圖紙、資料再次生產，每個製造者都會再多加點變化，與原作品有所不同。FabLab Japan 的律師團「FabLab Commons」準備提出創用授權條款局部修正草案。到目前為止的創用授權存在一項「可否改變設計」條款，但是 FabLab 所製造的產品不屬於著作物，因此有必要修訂這項條款的立意，也就是二次使用之際「必須改變設計」的規範，而在同時必須利用任何方式具體呈現設計商品的進化過程，又或者二次使用者可向原始使用者「報告」改變的內容<sup>26</sup>。

## 創客與創業

### 一、創客走向創業

以克里斯安德森（Chris Anderson）為例，其 2009 年利用開源硬體（Open Source Hardware）Arduino 電路板開發出無人機原型，並成立了目前全球知名無人機公司 3D Robotic，主要生產、販售 DIY 無人機零件，2012 年其辭去《Wire》雜誌主編，擔任 3D Robotic 執行長，目前已成為營業額數百萬美元的公司。

再以美國開源硬體電子零件製造商 Sparkfun 為例，創辦人納森希多（Nathan Siedle）在學生時期即創業，以 Sparkfun 為名架設網站販售特殊電子零件。納森畢業後，專心經營 Sparkfun 成為電子零件製造公司，並且全為美國當地製造。其產品全為開源硬體，設計圖稿公開分享，也能任人修改。許多產品其實都是由客戶設計，公司的工程人員負責檢查，適時加以改良，讓設計更容易製造。現今該公司員工數 120 人，年營業額超過三千萬美金。該公司以分享、開放的文化經營，員工與客戶也是自造者，而被譽為美國最成功的自造者公司<sup>27</sup>。

### 二、創客創業的理論基礎

<sup>24</sup>田中浩也（2013）：FabLife:衍生自數位製造的「製作技術的未來」，頁 193。

<sup>25</sup>田中浩也（2013）：FabLife:衍生自數位製造的「製作技術的未來」，頁 184。

<sup>26</sup>田中浩也（2013）：FabLife:衍生自數位製造的「製作技術的未來」，頁 196。

<sup>27</sup>參考自：克里斯·安德森（2013）。自造者時代—啟動人人製造的第三次工業革命，頁 220-223。

克里斯安德森（Chris Anderson）的「長尾理論」，是目前最常被創客運動在生產或設計僅符合小眾需求產品時所引述的理論。安德森在《自造者時代》一書中提到，所謂的利基商品、正是創客所生產的商品，而在現今生產工具大眾化的時代下，供應鏈也出現長尾效應。在數位工具生產下，不再需要大規模生產，而成本卻也不會增加，同時透過電子商務就能將觸角伸及全球市場，找到目標群眾購買商品。

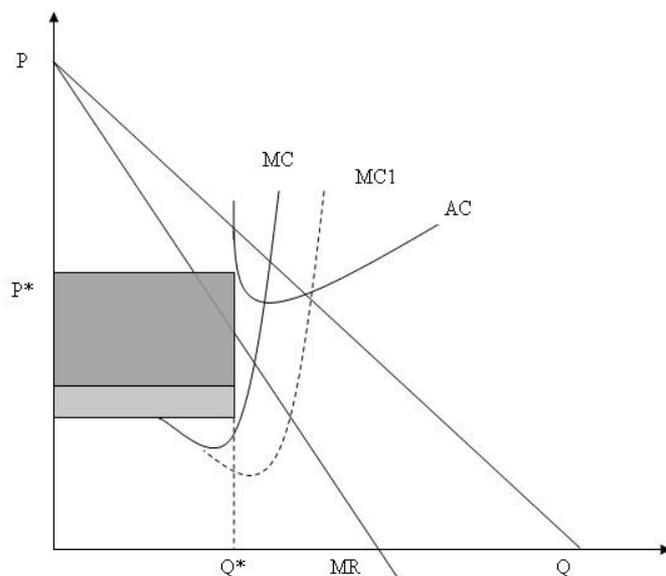


圖 7 創客運動的利潤空間<sup>28</sup>

北京理工大學管理與經濟學院的劉建昌、李曉飛、石秀（2015·07）<sup>29</sup>，以「基於長尾理論的創客運動多品種小批量生產模式分析」一文中所提出的模式。該文認為創客運動符合長尾理論，創客的發展空間集中於尾部，而根據用戶個性化的需求定製創客產品，並不斷更新這些產品，依靠創意和創新滿足數量較小相對分散的市場需求。而創客產品的營利空間在尾部空間，通過以銷定量、多品種小批量生產，並與電子商務的 C2B 模式結合，目標消費群體是在眾籌平台(群眾募資)、門戶網站(入口網)和線下體驗吸引的消費者，主要商品項目有可穿戴的智能產品、居家智能產品、智能健康產品、物聯網產品和創意工藝品等。這些個性化產品看似需求與銷量不高，但它們加總起來的市場份額會比主流產品還大。

<sup>28</sup>來源：劉建昌、李曉飛、石 秀(2015·07)。基於長尾理論的創客運動多品種小批量生產模式分析。科技管理研究，2015 年第 12 期。

<sup>29</sup>劉建昌、李曉飛、石 秀(2015·07)：基於長尾理論的創客運動多品種小批量生產模式分析。

圖 7 圖示創客產品與長尾理論。因創客產品屬於小批量生產，具有物以稀為貴、較高的價值、且替代品少的特點，可迴避競爭，這種產品甚至可以處於壟斷狀態。產品的需求曲線  $D$  向右下方傾斜，邊際收益( $MR$ )曲線向右下方傾斜並位於  $D$  的下方，邊際成本  $MC$  曲線向右上傾斜。 $MC$  與  $MR$  的交叉點能夠獲得高於完全競爭狀態下的規模化生產的「壟斷利潤」，若將多種產品的壟斷利潤集合起來，完全能與大眾市場上取得的利潤相比。而在成本上開源硬體、3D 列印可讓小規模生產的成本與大規模生產的成本一樣低。 $MC$  曲線會下移至  $MC1$ ，創客可獲得更多的利潤<sup>30</sup>。

另一方面，創客的生產工具或產品，本身亦可能來自於前述的開放式設計、開源軟、硬體等。由於這是一種通力合作的社群開發模式，不容許任何貢獻者對開放源碼架構下所開發的軟硬體主張智財權。

亨利伽斯柏(Henry Chesbrough)將過去開源軟體所發展的經營模式稱為「開源經營模式」(Open Source Business Models)，並歸納出下列幾種經營模式：

1. 銷售開源軟體的安裝、服務及支援。
2. 推出開源軟體的多種版本，以免費版本作初級產品，進階版作高附加價值商品。
3. 把開源軟體和客戶資訊技術設備中的其它部份整合起來。
4. 針對開源軟體提供互補性產品，並建立「創用 CC」，再於這些創用 CC 上發展專有商品<sup>31</sup>。

### 三、台灣創客如何創業？

目前台灣資策會也藉由發展創客運動來鼓勵創業。資策會的 IDEAS Hatch 「智造創業加速器」計畫是一個串聯起產品開發到量產銷售過程中所有相關跨界資源的平台，以加速孵育國內新創團隊智造服務與產品為目標，協助 Maker 蛻變成 Startup<sup>32</sup>。IDEAS Hatch 針對軟硬整合之「智造商品」製作過程提供各階段所需之培育輔導資源，包括：

1. 構想提案：團隊或個人皆可透過官網隨時向我們提案產品構想，通過審核始具 IDEAS hatch 深度輔導資格，可享後續輔導資源。
2. Lab 實作：連結國內 IC 晶片設計廠，提供智慧模組予培育團隊降低商品開發技術門檻。
3. 雛形打造：供手創空間協助商品雛型打造、進行小量試產。
4. 募資行銷：協助培育團隊上架國際募資平台，測試市場需求，進行市場行銷。
5. 量產銷售：與國內量產製造商及通路銷售商合作，協助商品生產並全球銷售。

<sup>30</sup>劉建昌、李曉飛、石秀(2015·07)：基於長尾理論的創客運動多品種小批量生產模式分析。

<sup>31</sup>亨利·伽斯柏(2007)。開放式經營。頁 95。

<sup>32</sup>參照：<http://www.ideas-hatch.com/>。

《30 雜誌》(2015·05)亦以一篇「自造經濟：3 倍速迭代創新—趕快擺脫 22K」報導，鼓勵台灣青年由 Maker 開始走向創業。文中建議的創業模式也與 IDEAS Hatch 雷同。先由創客聚落產生創意，串連起台灣製造業優勢與科技大廠合作，在快速嘗錯中，修正產生產品，最後透過跨境電商通路販售：

- 1.創客聚落：無數的好點子，像是火箭燃料，任何實驗性的創意都可以實作測試。
- 2.小量試產：利用台灣科技大廠技術優勢，降低產品開發技術門檻。(迭代式創新，不講究設計生產一次到位，而是少量試產，用嘗錯的方式不斷快速從失敗反饋修正，找到最適的產品，讓產品開發時程加速三倍。)
- 3.募資平台：群眾募資行銷顧問團隊包裝好點子，提供行銷影片、文案，社群宣傳的建議。
- 4.工廠量產：在募資平台獲得資金與訂單，進入工廠量產。
- 5.跨境電商：跨境電商平台接上最後一哩，打通物流通路，銷售全球市場。

### 創客運動的現存問題：智慧財產權

創客運動的發展基於開放文化，使用開放設計、開源軟、硬體來開發產品。而此點亦是創客運動往創業方向發展下，目前於全球都尚待釐清的領域。因採用眾人智慧所開發的產品，涉及其述所提的「創用 CC」，於開放架構下，創客產品通常無法申請傳統智財，如專利保護。例如 2014 年 5 月一則由 3D 列印廠商 MakerBot 向美國 USPTO 申請的「快速送料器」(quick release extruder)專利經核准，卻遭到 Thingiverse 平台使用者 Whosa whasis 強烈的異議，認為該專利之想法，係源自其過去所上傳的設計，MakerBot 不應作為申請專利之內容，此事件目前仍爭論不休<sup>33</sup>。

面對此一 Maker Movement 風潮，萬國法律事務所在其 40 週年慶之法律論壇中，特別安排一場「創客救國」座談。論壇主持人資深合夥律師郭兩嵐：「要以 Maker 為切入點來翻轉整個台灣的未來...，整個台灣經濟卡住、年輕人的出路都看不到，這一些線索讓我不斷思考台灣下一步到底要怎麼走下去。」論壇並沒有結論，但拋出了未來台灣創客需要怎樣的法律環境或法律協助的問題<sup>34</sup>。

以 Maker 自己的角度而言，因長期受開放文化與使用開源硬體，智慧財產權相關議題，對其來說是另一種考量。例如克里斯·安德森在《自造者時代》一書所說，Maker 以開放式創新為營運基礎的企業，該如何對抗競爭或杜絕仿冒?畢竟開放式創新的潛規則之一是：受之於社群，亦要回報社群，與社群成員分享。

<sup>33</sup>張倚瑄(2014)：3D 列印相關智慧財產問題。台北：政大科管所碩士論文，頁 33。

<sup>34</sup>郭兩嵐、主講人:邱于芸&蔡韋德(2015·02)，2014 年萬國法律論壇第三場-創客救國，萬國法律雙月刊，No·199，頁 22。

品牌、商標是創客仍然在乎的智慧財產權，許多開源專案分享的產品設計檔，但保有專案名稱與商標的權利，有些專案願意讓其他人製造同一產品，但不得使用相同名稱。

安德森認為，仿冒是無法複製自造者社群的，社群是服務早期採用者與其他的自造者。一旦社群成員發現盜版，很有可能拒絕幫助那些「非我陣營」的人。即使有人能壓低成本，且維持一樣的品質，還是要面臨客戶支援的問題。社群是我們的競爭優勢：社群有論壇、部落格教學等等<sup>35</sup>。

而創客領域對智財權所持觀點為開放、而非保護。馬克·哈維奇（Mark Hatch）在其書中亦提及，為什麼會有人想要減少可取得的知識或技巧呢？其中的一項回答是「智慧財產權」。但這是個錯誤的決定，智慧財產權固然重要，但是如果它讓你孤立自己，你將被那些已經明白只在最重要的智慧財產權上競逐，在開放環境裡找到保護自己的機制的人超越，所以問題不是要不要保有智慧財產權，而是如何管理智慧財產權<sup>36</sup>。

選擇 Open Source 的自造者，某種程度上已經超越了國家利用專利制度的手段（國家賦予創作發明人一定時間獨佔（透過排除他人實施的方式）利益，藉以換取發明人願意公開他的創新想法，進而促進整體社會進步）。但是無可避免的，還是會與其他希望將權利私有化的組織或是其他自造者有所衝突<sup>37</sup>。

霍德·利普森(Lod Lipson)&梅爾芭·柯曼(Mulba Kurman)（2014）預測將來著作權爭議中最棘手的應該是「演繹作品」的著作權認定。如果你將現存作品的設計檔進行改編，使其成為一個全新的作品，那什麼情況下你是在創作演繹作品，什麼情況下你又是在創作一個全新的作品呢<sup>38</sup>？

霍德利普森及梅爾芭柯曼認為，開放原始碼硬體授權是智慧財產權法與數位版權管理的一個很好的選擇。另一個選擇是改變現行的智慧財產法律體系，使其更偏向於小企業獲個人發明家。霍德·利普森及梅爾芭·柯曼提出「微專利」概念，類似於普通的實用專利或設計專利，微專利將由政府專利辦公室正式頒發，一個微專利將是一個很小的智慧財產權「單位」，而不是一個完整的專利，因此申請費用低廉、頒發速度也更快。專利辦公室認定微專利時，也可以強制限制專利的適用範圍。微專利的有效期可能將縮短至 5 年，而不是 20 年。有人認為微專利將造成專利泛濫和智慧財產學界的分裂，但 5 年期限將可避免這種情況發生。微專利狹窄的適用領域將使其他發明家更易從事平行發明。微專利必須

---

<sup>35</sup>參考自：克里斯·安德森（2013）。自造者時代，頁 261-262。

<sup>36</sup>馬克·哈維奇（2015）：全世界在瘋什麼自造者運動？解放創新新思維，動手打造未來新世界，頁 209。

<sup>37</sup>朱新瑞（2013.08.08）：3D 列印自造者應有的智慧財產權佈局思維。CTIMES。

<sup>38</sup>霍德·利普森、梅爾芭·柯曼（2014）：印出新世界-3D 列印將如何改變我們的未來，頁 217。

商用確保有效，這樣公司很難透過微專利阻止競爭對手。相反地，如果專利範圍很窄，並能廉價獲得，就可淡化專利的訴訟過程，而強調智慧財產權保護的實際商業價值<sup>39</sup>。

非營利倡議組織「公共知識」(Public Knowledge)副總麥可溫伯格(Michael Weinberg)認為著作權是保護創作物件。而實用物件，例如製造工具本身是透過專利保護。創用 CC 不見得適合開源硬體。例如談到 3D 列印，必須把物件與文件分開來看，例如照片與代表照片的檔案，在智財法上是被視為二回事。例如螺絲釘，就清楚的歸類在「專利」陣營裡，無法受著作權保護，而螺絲釘的數位檔卻受著作權法保護，分享在 Thingivers 網站上，以創用的方式授權。首先，很多人不會將這種授權看作是開源授權方式，因為它違反開源軟體規定的其中之一：「對程式在任何領域內的利用不得有差別待遇。」其次創用授權大概只能保護檔案，而不包括以這檔案而建成的任何物件。不遵守這串名稱（姓名標示，相同方式分享或諸如此類）地直接複製數位檔，便侵犯了著作權。創用授權並為保護這份檔案所代表的實用物件——也就是螺絲釘。因此只要不複製數位文件檔，任何人都可以自由的複製螺絲釘，不必顧慮授權問題<sup>40</sup>。

傑瑞米·里夫金在《物聯網革命》一書中亦提及創用 CC 的發起人雷西格認為著作權在日後這個時代裡還是佔有一席之地，只是在靠市場和共有資源存活的世界裡，著作權必須為開放原始碼授權留有餘地。他認為雷西格的看法，短期是對的，長遠來看不見得是這樣。專利和著作權在依據稀少性安排的經濟結構中，可以成功發展，但在依據充裕性安排的經濟結構中，卻派不上用場<sup>41</sup>。

本文所述，顯示出由 3D 列印領域發展到創客運動，在法律層面仍有許多模糊地帶，相關法律保護與規範的架構尚未成熟，且是未來創客運動與創業後需要面對的議題。

## 創客成功創業因素分析

經由文獻探討及專家訪談所蒐羅而來的資料，我們揀選了「創客空間及創業加速器」、「開源硬體」及「政府政策」三個面向作為創客創業成功之因素來進行研究與探討。

檢索「創客」相關資料，最直接相關的即是孕育創客與推廣創客精神之「創客空間」，可見作為創客的出發點，創客空間具有其重要意義，因此我們走訪了各地的創客空間，更進一步瞭解到創客文化，以及協助創客創業不可或缺的創業加速器，因此將「創客空間及創業加速器」作為我們研究的第一個因素。而在創客空間中，我們認識了創客所使用的各

<sup>39</sup>霍德.利普森、梅爾芭.柯曼（2014）：印出新世界-3D 列印將如何改變我們的未來，頁 226。

<sup>40</sup>麥可.溫伯格（2015.07）：侵權與權利。Make:國際中文版，No.18，頁 12。

<sup>41</sup>傑瑞米·里夫金（2014）：物聯網革命，頁 247。

種資源與工具，而其多來自於開源軟、硬體，進一步造就了創客運動的開放文化；創客們使用開源硬體能夠更簡易、更經濟地將點子付諸實現，創造出各種產品原型，這使得創客在創業之路的最初階段，能夠不受技術門檻及經濟條件的限制，更輕易地踏出第一步，因此將「開源硬體」作為我們研究的第二個因素。在研究創客運動的發展時，能夠明顯看出各國發展的方向與特色與政府的態度有密不可分的關係，例如中國在國家主席揚起「大眾創業，萬眾創新」的旗幟下，政府積極建立並完善創客創業的生態鏈，而美國則在白宮的主導下，各地政府與企業紛紛參與創客運動的推廣教育，並試圖使用創客創新能力來解決各種現代問題；政府態度的差異與支援程度深深影響了創客運動的走向與創客創業的難易程度，因此將「政府政策」作為我們研究的第三個因素。以下章節將分別就以上三因素進行討論與分析：

## 創客空間及創業加速器

### 一、創客空間

創客（Maker，又譯為「自造者」）概念來源於英文 Maker 和 Hacker 兩詞的綜合釋義，它是指一群酷愛科技、熱衷實踐的人群，他們以分享技術、交流思想為樂，以創客為主體的社區（Hackerspace 或 Makerspace）則成了創客文化的載體，結合不同創客的外部能量，激發每個人的創造力。

自造者的興趣主要集中在以工程化為導向的主題上，例如電子、機械、機器人、3D 列印等，也包括相關工具的熟練使用，如 CNC、雷射切割機等，還包括傳統的金屬加工、木工及藝術創作，例如鑄造、手工藝品等。他們善於挖掘新技術、鼓勵創新與原型化，他們不單有想法，還有成型的作品，是「知行合一」的忠實實踐者。他們注重在實踐中學習新東西，並加以創造性的使用<sup>42</sup>。

以上所述機械及設備都可見於一般的創客空間，而創客們可付費在創客空間內自由使用這些硬體設施來完成他們的產品。創客空間（或稱自造者社區）保持適度的開放，讓來自於各領域的人在尋找到機會的同時也保證社區本身的正常運轉。

他們不拒絕任何商業化的可能，甚至他們當中有些人精於此道。但很重要是社區在其中必須保持中立，以避免短視的行為將整個社區拖入利益糾葛的泥沼。目前，中國大陸已經有比較知名的自造者空間如上海的新車間、北京創客空間、深圳的柴火創客空間、TechSpace、SZDIY hackerspace 等。

富士康前總裁程天縱先生認為創客的存在非常重要，所以花了半年時間理解創客生態，可見創客之未來潛力。他認為創客生態可分為幾個層次，首先要有人，喜歡動手 DIY

---

<sup>42</sup>自造者，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/創客>。

嘗試硬體製造，是為 Maker，這是第一層。而第二層是「創客空間」也就是 MakerSpace，是一處產生創意與認識創業夥伴的地方，智能硬件創業要有 Hacker、Maker、PM 與業務員等四種人，一起產生跨領域或跨界創意在 TechShop 做產品。全世界目前有三千個創客空間，其中最知名的就是美國 TechShop。而產品出來後就進入第三層群眾募資階段，第四層是小批量生產。

以上這些階段都不算創業，比較像一種嗜好。因為這些東西不一定能順利進入市場，像 KickStarter 的產品，有 80% 都無法交貨，在 Maker Fair（創客博覽會）中絕大部份都是很酷很炫的東西，但卻不能大量生產與製造。接下來才進入創業階段，進入加速器階段與孵化器，此處很有挑戰性，因為創業團隊的產品要重新設計，且必須開始找供應鏈及代工廠。在深圳的矽遞（Seed Studio）等創客空間，團隊用開放式硬體，如 Arduino 開發板的模塊和天線、電池、外殼等模塊，做出產品原型，但這些東西只適合做原型不能量產，因此我們要幫這些創客成功創業。程天縱先生說服北京富士康，把原來做 Nokia 的廠房拿出來做「高科技服務業」<sup>43</sup>。

美商國家儀器（National Instruments）在今年初發布的「2015 趨勢觀測報告」中，將自造者運動（Maker Movement）、物聯網和 5G 並列為今年不可忽視的重大科技趨勢。報告中提及，自造者運動將製造業民主化，創新不再只是億萬資產企業的專利，相反的，創新可能隨時發生在車庫或創客空間中。報告最後說：「The world is ours to make（整個世界都任由我們製造）」<sup>44</sup>。依據此報告結果，創客空間產生的創新及作品可能是顛覆大企業的力量。

市場上陸續出現自造者打造的爆紅商品，就是讓大廠對自造者另眼相看的重要原因。例如已成為智慧手錶代名詞的 Pebble，三年前在 Kickstarter 募資平台上一舉募得 1,030 萬美元，創下史上最高募資紀錄。Pebble 創辦人便是個不折不扣的自造者，很早就開始玩開源硬體 Arduino，三年前當他要找人幫他生產 Pebble 時，無人聞問，如今 Pebble 出貨量衝破 100 萬，局勢已全然不同。

自造者並非一夕出現的。從 Pebble 的發跡過程就可以發現，募資平台、開源硬體和網路社群，甚至創客空間都是催生自造者社群的重要因素。客觀環境條件逐步到位，再加上剛好碰到物聯網熱潮，才將自造者推到風口上，成了萬眾矚目的焦點。

原本比較偏向科技文化運動，不帶商業色彩的「自造者」，開始出現帶著創業因子，強調經濟活動的「創客」們。一方面有越來越多人去自造者空間，甚至 Maker Faire 體驗動

---

<sup>43</sup> 程天縱：我為什麼重視創客生態圈，數位時代，<http://www.bnnext.com.tw/article/view/id/34642>

<sup>44</sup> 創客經濟，數位時代，<http://www.bnnext.com.tw/article/view/id/36387>

手的樂趣，學校和圖書館也開始出現自造者空間，但另一方面也有自造者因為作品大受市場好評，選擇成立公司創業，或是去自造者空間做產品原型，然後上募資平台進而創業。

創業的自造者因為能夠創造較為顯著的經濟價值或創造就業機會，因而從美國白宮到中國大陸都把自造者運動提升到國家政策等級，希望鼓勵更多自造者投入創業，提升經濟成長動能。其中又以中國大陸尤甚，中國大陸國務院總理李克強在今年初造訪深圳創客空間，又在三月政府工作報告中提到創新與創業將會是帶動中國大陸經濟成長的雙引擎，一時之間全中國上下人人瘋當「創客」，創客空間數量暴增，創客在中國大陸儼然成了創業者的代名詞。而在自造者運動起源地美國，又是另一種作法。

美國總統歐巴馬同樣強調自造者可望振興美國製造業，但作法卻是更深入教育現場。美國總統歐巴馬宣布要在全美各高中院校與圖書館設立更多自造者空間，搭配民間目前已有的資源，美國的自造者生態體系越趨完整，從自造者空間、設備共享社群網站、小量客製化製造業者、募資平台、硬體募資顧問業者到自造者電商，從教育端到商業市場端環環相扣，首尾相連的自造者生態鏈已然具雛形<sup>45</sup>。由此可見創客空間對於創客邁入創業的重要性。

在創客空間，成千上萬的創客正在利用開源軟硬體和互聯網工具，努力把各種創意轉化為現實的產品。為了鼓勵更多創新，有關單位必須提供相應的空間，通過市場化的機制、專業化的服務和資本化的途徑，構建低成本、便利化、全要素的開放式創業服務平台，為創客提高工作空間、網絡空間、交流空間和共享空間。依托互聯網和開源平台，它正在構建需求導向、開放平等、組織靈活、廣泛參與為特點的新型社會協作方式。

新型的資金融資方式，以低成本、多樣化、大眾化的方式為更多的創新創意募集社會資本。眾創、眾籌、眾包的創新組織、融資特色和生產方式，將重構市場配置的方式，讓智力資源、產業資源、社會資本更加自由地流動。

中國大陸經過多年努力，已經具備了發展眾創空間的有利條件，目前中國大陸全國科技企業孵化器有 1600 多家，在孵企業 8 萬餘家，就業人數達到 17 萬多人，大學科技園和大学生創業基地都已形成相當規模。中關村 2014 年新增的科技型企業就達到 1.3 萬家，全國創業投資機構達到 1400 多家，創業投資資本總量超過 3500 億元，各類科技支行 174 家，“新三板”掛牌企業突破了 1500 家，技術市場也得到快速發展<sup>46</sup>。

---

<sup>45</sup> Maker 創客經濟，《數位時代》2015 年 6 月號。

<sup>46</sup> 營造良好的創新創業環境，廣東科技報，2015/06/12 出版。

台灣九大自造者空間 Makerspace 包含了 Openlab Taipei、Fablab Taipei、Taipei Hackerspace、Fablab Dynamic、FabCafe Taipei、Makerbar Taipei、Fablab Tainan、享實做樂及 FutureWard 未來產房。

Openlab Taipei 熱愛以開放原始碼(Open Source)和自由軟體(Free Software)做為藝術創作工具(FLOSS+Art)的社群空間。Fablab Taipei 是實現夢想的開放空間，致力於推廣數位製造(digital fabrication)，以提供創客數位工具(digital tools)和空間促進交流和創新。Taipei Hackerspace 鼓勵創意發想，實作分享和資訊交流。Fablab Dynamic 提供數位機具實踐創意想法與資訊交流的空間。FabCafe Taipei 結合設計、科技、工藝、自造者精神和其他相關跨領域主題，FabCafe 透過咖啡館+3D 列印與雷射切割服務，提供創意人聚集連結的國際交流平台，享用咖啡之間，讓創意思維和想像力在此活躍發酵，用好玩、美味、簡單易懂的方式傳達 FAB 精神。

Makerbar Taipei 是一個歡迎所有帶有創造精神的 Makers 聚集，一起學習與實作的創意空間。這裏希望打造一個開放、鼓勵跨界創作、並享有國際創新資源的平台，他的口號是：一起在這裡 Make Things Happen！

Fablab Tainan 座落於南台灣，2013 年 12 月開幕，利用台灣數位文化協會的空間，與台南市政府合作，建立一個鼓勵創意發想，實作分享和資訊交流的台南自造者空間。享實做樂結合多種功能的空間，其中 2 樓和 3 樓相當受歡迎的共用工作空間以及創作工廠，讓台灣中部的民眾也有機會實踐想法。

FutureWard 未來產房是全台灣最具規模的自造者空間，於 2014 年 5 月底台北大同大學校園內盛大開幕。超過 300 坪的空間，透過手作工具、數位機具等工具資源的分享以及創造經驗交流的空間，期待建立學習、合作、並且鼓勵創意和互助的社群，冀望能有效幫助民眾實現心裡醞釀已久的夢想<sup>47</sup>。

為了鼓勵創業，近來政府成立了許多創業輔助場所，分別稱為創業基地、創業空間(space)、創業加速器(accelerator)、創業孵化器(incubator)等。台北市柯文哲市長也承諾今年要蓋 10 處創業基地，包括南港瓶蓋工廠、三創園區等，提供創業空間<sup>48</sup>。

依據西雅圖 Metrix Create:Space 創客空間之經理訪談結果，他認為創客空間是影響創客成功創業之關鍵因素。首先，創客空間提供了機器及設備讓創客使用以製做作品，例如

---

<sup>47</sup> 台灣九大自造者空間 Makerspace, INNOMAMBO, 2014/04/26,  
<http://innomambo.com/2014/04/top-9-makerspaces-in-taiwan/>

<sup>48</sup> 柯文哲推青年創業 擬設 10 處新創基地, 中央通訊社,  
<http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201503100367-1.aspx>

CNC router、3D 切割機、3D 印表機等，這些機器及設備通常價值不菲，是個體戶創客所無法負擔的，所以創客空間可提供硬體設備的幫助。

而且，創客空間即為一個讓創客們聚會的場所，他們可在此碰面並交流想法，激發火花、互助合作及解決彼此問題，因此創客空間可謂一處小型的人際網絡或社群中心，創客們可在此找到合作夥伴甚至投資者。舉例來說，在 Metrix Create:Space 創客空間中，就有三位創客於此找到了投資者，獲得創業資金而成功創業中。

從 Metrix Create:Space 出來成功創業的創客案例，有一團隊是製作機器人，他們有好點子及設計理念，卻無資金來完成其特殊的製程，於是同在 Metrix Create:Space 的創客及投資者提供實務的技術性協助，以及募集甚至借貸資金，以供他們完成產品，目前此團隊已成功創業並致力於設計及製作他們特有的機器人。

位於西雅圖華盛頓大學內的 CoMotion Makerspace 創客空間，其經理 Matthew Sorenson 認為創客空間不完全是影響創客成功創業之關鍵因素。因為創客也可以自己購買設備、在自家車庫製作產品、在網路社群與其他創客交換意見，這些工作並不一定要在實體創客空間才能完成，許多業餘創客習慣在自家桌前製作產品。

創客空間是一個交流平台及社群網絡，提供場地讓創客聚會以討論問題、意見交流、提供技術性的幫助，同時創客空間也提供機器及設備，所以創客們毋須自行購買。Matthew 認為創客的相互交流是成功創業的推手，但多數創客會在網路上交流，網路可克服地域限制及旅途時間，創客利用電子郵件、線上社群及電話就可進行全球性的交流，不一定受限於實體創客空間。所以，Matthew 認為創客空間可以幫助創客成為創業家，也可加速創業過程，但並非關鍵成功因素。

由於 CoMotion Makerspace 創客空間才剛成立不久，所以該中心尚未有創客成功創業的案例，而受訪者 Matthew 告知已有許多創客在販售自製的產品，例如手錶，但尚未有創客自己成立公司。

日本東京的 FabLab Shibuya 創客空間，其主管井上惠介(Inoue Keisuke)先生認為創客空間的確是影響創客成功創業之關鍵因素，因為創客空間提供昂貴及複雜的儀器設備並協助創客使用，個體戶創客可能無法在缺乏專業協助的情況下操作，此時創客空間便會幫助創客甚至一般民眾，使其可輕易操作空間內的儀器設備，例如協助創客製作出商品原型。再者，不同專長的創客可以在創客空間碰面並相互交流及合作，執行技術上的手作幫忙，這是網路上交流所無法達到的，第一手且立即的資訊交流可在網路上達成，但若要如執行專案般深入交流或長期合作關係，就需要面對面的交談與實作，此時創客空間便扮演了重要角色。

台北數位藝術中心黃文浩執行長認為創客空間對於創客成為創業家之過程是有正面影響的。創客空間通常都有基本的六種機具，如 3D 列印機、CNCrouter 等，基本上若具備這六種機具，所有東西都能夠被製造。但就台灣現況來說，創客創業這條路在整體而言是不樂觀的，所遇到的問題包含很多面向，以動機為例，台灣的創客運動是為了有趣，並不是為了創業及量產而做，創客的成果也多是以分享性質，不從事營利；且創客運動在台灣走得比較偏文化層面，呈現出來的多為設計系作品，導致無法商品化；簡單來說，整體環境缺乏創業氣氛。以文化認知為例，創客精神在於「實踐」，但我國教育並沒有鼓勵實踐，技職教育長期被忽視，創客運動就是藉由「動手做」的風潮，把實踐的價值觀抓回來；台灣一直以來都不缺創意點子，真正欠缺的是「執行」。

以產業面為例，台灣市場小，即使成功走向創業也難以生存，且較難發展成企業規模。成品完成度低，無法成為「商品」，與創業距離遙遠，也很難受到廠商青睞，台灣這波創客運動中並未出現成功走向創業的創客。

以政府政策面為例，政府想推廣創客創業，但推廣方式僅提供以一條鞭的教學課程，如經營管理等理論課程，無法適用於不同創客的狀況；官方提供資源不足，政府僅願意投資短期可見成果的產業；政府無法將資源下放給正確或有能力的執行單位；政府空有設備和空間，而沒有相關配套持續經營，如各地的蚊子展覽館；台灣的法律多是在防弊，且當出現創新產品和服務模式時，可能受到老舊法律的限制而扼殺其可能性。

例如，有一創客製造出的冰淇淋管風琴三輪車，可自動捕捉圍觀民眾臉孔，依身高高低化為不同音符演奏，原預計在各景點展出，但卻無法取得牌照。

台灣發展創客運動的可能方向有二，第一是走向客製化，製作量產商不願意生產的產品，例如該中心 Fablab Dynamic 的狗輪椅，或是國外針對不同耳廓製作的客製化耳機，但缺點是無法靠規模化量產而賺錢。第二，「for fun」的創客動機是回歸需求與樂趣，其鼓勵各種可能性，較能激發更多創意，從中獲取創意財。

訪問台北數位藝術中心附屬的 Fablab Dynamic 創客空間之王若鈞執行總監與黃聖傑研發工程師，其創客空間目前營運之主要計畫有建立創客平台，提供法律、經濟、經驗諮詢和協助；開發一專利導覽系統，不同於 google 以圖找圖的運算資源方式，已在藝術節試用，目前正在和歷史博物館合作進行測試；在自身建築物頂樓建立水耕農作物專案；進行狗輪椅 2·0 專案；本身資金來源為投標公共藝術案、接私人案件為主，並有服務性質的軟硬體教學；和來本空間的創客交流，促進合作機會，例如目前正與榮總物理治療師合作開發取代石膏之輔助支架、墾丁寄居蟹殼。

創客創業之過程，可用一小段平易近人的故事來敘述如下。如果 18 世紀發明蒸汽機，間接導致工業革命發生的瓦特（James Watt）活在現代，他不會耗時 13 年才成功製造第一

批新型蒸汽機，更不會因為資金短缺而延宕蒸汽機的研究。他會先上網查紐科門式蒸汽機有什麼問題，然後在開源社群發問要怎麼解決燃料耗費和活塞轉動時間的問題。接著他會找一家離他家最近的創客空間（Maker Space），借用那邊的 3D 列印機和雷射切割機做出概念原型，順便看看其他人在做什麼東西，搞不好有人可以順便給他一些建議。然後他會得意地把原型機照片貼到網路社群炫耀一番，其他人會再根據他的設計做出修改，回饋意見給他。最後當他需要更多資金製造蒸汽機時，他會拍一支宣傳影片，放上 Kickstarter 公眾募資平台，請大家捐錢支持他的專案。也許三個月至半年，瓦特就可以交出第一批蒸汽機了。<sup>49</sup>

## 二、創業加速器或育成加速器

依據經濟部中小企業處之定義，育成加速器最早出現在美國，2005 年美國設立 Y·Combinator 為最具代表之育成加速器案例，主要是媒合天使資金、業師輔導及連結國際商機網絡等專業培育，協助企業加速成長及提升附加價值<sup>50</sup>。

由青年或學生創業者、加速器、天使投資人、創投構成的這個生態系最早是在美國矽谷形成，這幾年開始席捲歐美各城市，在舊金山灣區甚至就有數十個加速器機構。擁有構想與技術的學生，透過加速器的引導，做出能夠吸引天使投資人與創投的產品，而能較平順的展開創業之路。但東西方的思想差異使得東西方創業流程有著天壤之別，似乎也間接讓這樣的創業生態系很難快速地在亞洲落地生根。

從加速器資料庫的 seed-db 網站資料顯示，我們熟知的五個有高科技產業的亞洲國家：大陸、日本、韓國、台灣、新加坡，加總起來的加速器數量還少於拉美國家總和，甚至少於加拿大與澳洲單一國家，更不用提英美這樣的領頭大國<sup>51</sup>。

除了台灣之外，中、日、韓、星都有三個以上擁有媒體曝光的加速器機構，但比起西方，則大多帶有公家機構或科技業大公司的背後色彩。以 seed-db 這張列表的 Average 一欄也可以看出每個加速器為旗下團隊平均募資的能力，Y Combinator 一枝獨秀，平均能為每個團隊募到 4·7M 美金(約 1·4 億台幣)，排名第二的 TechStars Boulder 則是 2·6M 美金(約八千萬台幣)<sup>52</sup>。

美國最具代表之創業加速器 Y·Combinator（簡稱 YC）公司，成立於 2005 年 3 月，是一家以投資種子階段初創公司為業務的創投公司。與傳統的創投公司不同，YC 比較像

---

<sup>49</sup> 創客經濟，數位時代，<http://www.bnnext.com.tw/article/view/id/36387>

<sup>50</sup> 2015 新興產業加速育成計畫，經濟部中小企業處，[http://sta.sme.gov.tw/what\\_accelerator.php](http://sta.sme.gov.tw/what_accelerator.php)

<sup>51</sup> Seed Accelerators & Groups，Seed-DB，<http://www.seed-db.com/accelerators>

<sup>52</sup> 創業加速器現況，South Star Xelerator，<http://ppt.cc/BXyrW>

一個初創公司團隊的「孵化器」，並以孕育創業公司為目標的「訓練營」；他們不只會向初創公司提供一定金額的種子基金，而且會給予他們創業建議，以及每年舉行兩次，每次為期三個月的「課程」，讓參加的創業團隊增強執行能力，並給予諮商輔導。YC 會收取初創公司的總資產淨值的平均 6 個百分比的資金作為回報。YC 以獨特投資方式運作，《連線》雜誌稱 YC 為「一個給初創公司的新兵訓練營」和「一個給萌芽中的數碼企業家，而且聲望很高的計劃」；而公司創辦人 Paul Graham 亦被稱為「新一代企業家的導師」。

YC 在每年都會舉辦兩次為期三個月的「課程」。除此之外，YC 亦會舉行每星期一次晚餐聚會，所有該期課程的參與團隊會聚在一起互相分享感想和交流心得，或請成功的創業家到場演講；另外亦有一個被稱為「Office Hour」的會議，參與團隊需要直接和創辦人 Paul Graham 或 YC 的合作夥伴會談，而且受面試的團隊要接受嚴格的檢視。在課程的最後，YC 會訂立一天為演示日，美國矽谷的天使投資者以及其他風險投資公司將會到場觀看各個初創公司的產品演示。而出席的投資者包括有規模較大的投資公司如紅杉資本、以至一些個人天使投資者如美國演員 Ashton Kutcher 等等。

截至 2011 年 6 月，YC 資助了 316 家初創公司，且資助初創公司的數量在每個周期逐漸增多。一些較知名的投資的公司，包括 Scribd, reddit, Airbnb, Dropbox, DISQUS, Posterous。Paul Graham 在一次訪問中表示，經過 YC「孵化」的創業公司平均的公司資產總值大約有 2240 萬美元<sup>53</sup>。

創業加速器取代育成中心，成為全球最熱門的創業輔導或孵化機構。到底對創業者與投資人而言，加速器是社群網絡、共同空間、投資機構、創業學校，還是這些名稱的總和？之初創投 appWorks 共同創辦人暨合夥人詹益鑑認為，創業加速器是育成計畫加創投機構的組合，這也是「超級天使」最基本型的定義，甚至是 Y·Combinator 的 Y 字母的來源。但最重要的，是商業模式的調整與改變。

傳統上，創投的本質是通路與服務，藉由管理團隊的經驗與能力，選擇好的投資標的，為投資人的資金創造報酬。對投資人而言是金融服務業，但也具有「標的媒合」的通路概念或特性。而過往育成計畫僅有服務價值，但缺乏投資能力，因此輔導動機不足、績效不容易管理，也因此，超級天使才要結合育成與創投的角色，以「早期投資但可規模化」的方式進行新創投資。

但除了「育成加創投」之外，加速器計畫最重要的特色，就是加入「共同工作空間」與「校友網路」的概念，並且以有限的時間跟空間，來創造創業者的急迫感與凝聚力。這樣共同創業的革命情感，以及所形成的「創業者網路，Founders Network」，是過去育成計

---

<sup>53</sup> Y Combinator (company), 維基百科, <http://ppt.cc/xs2eC>

畫與創投機制下都沒有辦法產生的。因此，超級天使結合了育成與創投，但加速器再進一步融合了超級天使與創業聚落，形成特殊而有特定文化及價值觀的創業者社群網路。

所以，創業加速器結合了「創業者網絡、共同工作室」，平衡早期投資人與規模投資者的觀點，既是投資機構、也是創業學校，既看重團隊特質，也重視商業模式與市場回饋<sup>54</sup>。由此可見，創客空間可幫助創客走向創業，而創業加速器可協助創客培養創業所需具備的能力，同時也讓投資人更加快速找到值得投資的創客團隊，進而促使創客成為創業家。

從創意到商品，需要走過一段重重門檻之路，一關過不了，就可能與量產無緣。孵化器（Incubator）和加速器（Accelerator）就是為了讓創意加速，而且能真正問世的機構。它們通常兼具創投的定位，這兩個名詞的差異不大，也有人統稱其為加速孵化器。在美國最有名的加速器無疑是 Y Combinator，其次則是 TechStar，而專注於硬體加速器者，包括 HAXLR8R、Highway 1、Innoconn(富士康新部門，基地位於北京)、華強雲谷等，上述廠商都與深圳有著密不可分的關係。

舉例來說，「Haxlr8r」加速器公司，其名字是由 Hacker 與 accelerator 拼合而成，可以簡稱 Hax，而從名字就能看出他們是一個投資硬體創新項目的加速孵化器。這是一家矽谷底子卻座落於深圳華強北的公司，其輔導團隊成員很多都大有來頭，例如創辦人 Cyril Ebersweiler 就同時是 Techstars 和 500 Startups 的導師，而 MakerBot 創始人 Zach Hoeken Smith 也是導師之一。Haxlr8r 的作法是在為期 111 天的加速孵化期中，盡全力協助創業團隊完成從草圖到原型（Prototype）再到大規模生產的快速躍進。

這些從全球選出的團隊除了將得到 25,000 美元的種子基金外，也一同到深圳的免費辦公室與導師們一同工作，這些經驗豐富的導師將針對產品原型、商業模式及生產、管理、行銷等各層面問題提出意見。當 111 天的閉關期結束，就會來一場 Demo 日，Haxlr8r 會帶著所有團隊的創意到矽谷向投資人展示他們的成果。在這麼短的時間中要做出具說服力的東西，確實不容易，而 Haxlr8r 的訴求就是要讓創業團隊在短時間看清楚自己的點子到底行不行的通。截至目前，Haxlr8r 已輔導過 40 多個團隊。另一家「Highway 1」加速器，是 PCH International 旗下的硬體加速器，該公司的定位與作法和 Haxlr8r 差異不大，會提供遴選出的團隊 2 萬至 5 萬美元的資金，佔股 3%-6%。入選後會在四個月中，透過密集的課程去輔導創業團隊從產品開發、硬體的供應鏈管理到市場推廣的階段。

這些團隊主要是在舊金山總部受訓，但會安排兩個星期的時間到深圳，與供應鏈製造商近距離溝通，而聯繫的中介單位則是在深圳的 PCH Technology。而「華強雲谷」是由華強集團成立的一個創客扶持平台，雖然同樣定位在幫助創業團隊將產品帶入市場，但與 Haxlr8r 及 Highway 1 的差異在於，華強雲谷的施力點在於”品牌行銷”，也就是為創業公

---

<sup>54</sup> 什麼是創業加速器，香港矽谷，<http://www.hksilicon.com/kb/cn/articles/419410>

司提供品牌規劃、營銷推廣、公關策劃、通路及電子商務等服務<sup>55</sup>。以上三個創業加速器都有各自幫助創客成為創業家的模式，甚至有一整套的課程及實務演練，也都有成功的例子，由此可見，加速器可協助創客培養創業所需具備的能力，可幫助創客走向創業。

目前台灣資策會也藉由創客運動之發展來鼓勵創業，資策會的 IDEAS Hatch「智造創業加速器」計畫是一個串聯起產品開發到量產銷售過程中所有相關跨界資源的平台，以加速孵育國內新創團隊智造服務與產品為目標，協助 Maker(創客)蛻變成 Startup(創業家)。

IDEAS Hatch 是一個提供軟硬整合產品技術支援、設備機台空間協助雛形打造、提供募資輔導以快速上架國外募資平台，也提供媒體行銷、籌資、量產、銷售等跨界整合資源串接，加速孵育新創團隊智造服務之物聯網創業加速器。其針對軟硬整合之「智造商品」製作過程提供各階段所需之培育輔導資源，包括了以下項目，第一，構想提案，團隊或個人皆可透過官網隨時向 IDEAS Hatch 提案產品構想，通過審核始具 IDEAS hatch 深度輔導資格，可享後續輔導資源。第二，Lab 實作，連結國內 IC 晶片設計廠，提供智匯模組予培育團隊降低商品開發技術門檻。第三，雛形打造，供手創空間協助商品雛型打造、進行小量試產。第四，募資行銷：協助培育團隊上架國際募資平台，測試市場需求，進行市場行銷。第五，量產銷售，與國內量產製造商及通路銷售商合作，協助商品生產並全球銷售<sup>56</sup>。因此，本研究認為資策會的 IDEAS Hatch「智造創業加速器」計畫能幫助創客成為創業家。

以上藉由文獻談討以及訪談結果，可見創客運動之蓬勃發展以及其背後的商機、可能帶來的創新，甚至可能是下一波產業革命的帶動者，而能夠幫助自造者或創客成為創業家的因素之一即為創客空間及創業加速器。

創客空間是一處產生創意與認識創業夥伴的地方，創客空間提供機器設備及開源硬體供創客使用以製造產品原型，也解決了個體創客所無法負擔的硬體費用，並提供技術性的幫助來協助製程；創客空間也是讓不同領域的創客聚會之場所，跨領域交流可激發靈感，彼此可互助合作解決遇到的問題，甚至締結創業的夥伴關係，有些創客也在此找到了投資者，獲得了第一筆創業基金。

創業加速器媒合天使資金、業師輔導及連結國際商機網絡等專業培育，協助企業加速成長及提升附加價值，創業加速器通常會提供一整套的培訓課程及實務演練，培養創客具備創業所需具備的能力，也會安排創業團隊與創投公司或天使投資人進行媒合，幫助新創公司獲得創業基金，幾家全球有名的加速器公司皆有成功的例子。

---

<sup>55</sup> 從 Maker Faire 看深圳自造者生態系，INNOVAMBO，<http://ppt.cc/rDSWO>

<sup>56</sup> IDEAS Hatch 智造創業加速器，財團法人資訊工業策進會，<http://www.ideas-hatch.com/about.jsp>

由此可見，創客空間可幫助創客激發創業、完成產品、尋覓夥伴及小眾募資等，一步步走向創業之路，而創業加速器，顧名思義即有加速的功效，可協助創客培養創業所需具備的能力，不僅是產品製作的技術面，也包含經營管理能力，同時也加速投資人與創業團隊的媒合時間，投資人能更快速找到值得投資的創業團隊，進而促使創客成為創業家。

隨著網路使用便捷性提升，購買者面對眾多商品選擇時將越來越注重消費者體驗，以及量身訂做的個人化創意產品。群眾的消費行為改變，會使得以科技作為生產驅動力的小型創客商家越來越發達。相較於傳統性倚賴規模經濟產品的大企業，自造者生態鏈從開放軟硬體及空間共享、小量多樣性客製化產品、募資平台、銷售店商等，其低進入門檻的特性將逐漸顛覆大企業之營利模式。

美商英特爾除了推出適合創客使用的平台及商品之外，更是全球最大自造者活動舊金山 Maker Faire 的最大贊助商。英特爾宣布在中國大陸投資 2,400 萬美元成立全球首個英特爾「眾創空間加速器計畫」，並與政府、大學和自造者社群合作，預計今年要在中國成立 8 個聯合眾創空間；矽谷巨頭 Google 與 Facebook 也在 Maker Faire 現場擺攤及開放自身企業部分平台給創客使用；美商微軟宣布加入自造者愛用的開發版 Arduino 認證計畫，Windows 10 成為首個獲得 Arduino 認證的作業系統，還提供自造者兩套與 Arduino 相互搭配的開源套件；家電大廠奇異（GE）和 Autodesk 分別重金打造自造者空間供藝術家、學生與自造者使用。由此可見，全球大企業紛紛成立創客空間、創業社群、創業加速器等，積極拉攏並融入自造者社群。

一邊是不具功利性質的自造者，一邊是迎合市場需求的創客，看似截然不同，但其實兩者並不互斥，台灣要如何在這光譜兩端取得平衡，一面普及自造精神，一面培養更多具有創新力的創客，仍有許多待克服的難題。面對全球這股自造者浪潮，台灣民間其實也相當熱鬧，各類型自造空間出現，活動也越辦越多。然而相對於中國大陸的創業取向，與美國深化教育的思維，台灣接下來發展的方向仍不明朗，且製造取向的大企業端也還沒能接上，如何在這股浪潮中找出發展的特色與定位，值得深思。<sup>57</sup>

## 開源硬體

### 一、開源硬體

開源硬體 (Open Source Hardware) 的概念與推動，奠基於自由開源軟體 (Free and Open Source Software, FOSS) 分享創意、群體共工的開發模式，已經由軟體程式創作的領域，進展到硬體裝置的設計與實作上。這樣的進展趨勢讓過往多是閉鎖在大型企業的硬體設計，也能轉化以群聚創意的共工模式來進行。其原始設計的藍圖除了以開放規格的形式來提

---

<sup>57</sup> 創客經濟，數位時代，<http://www.bnext.com.tw/article/view/id/36387>

供，得到設計藍圖的參與者，還能一併自行研究、重製、修改該設計，並依原設計或修改後的藍圖，製成物品，並加以商業利用。

開源硬體從「授權」規則面，正式肯定參與者能自行研究、重製、修改該硬體裝置的原始設計，並自行加值製成產品進行商業販售。開源硬體定義的維護與補充，目前主要是由「開源硬體協會 (Open Source Hardware Association, OSHWA)」來進行編撰與說明。

從歷史面分析，過往的硬體設計與產銷販售，必須由企業家先群集大量的金融資本，以建立市場供應鏈並贏得競爭。然而當全球通曉硬體設計的通才漸多，在既定硬體開發板釋出電路圖的基礎上，有時業餘愛好者反而有更令人驚豔的應用方式。所以大企業紛紛建立開源硬體平台吸引創客或是程式設計者使用，如 Intel 的 Edison 和 Curie、MediaTek 的 Linkit 及 Realtek 的 Ameba 等等；或是開放企業本身部分系統架構設計供其他業者使用以期降低維護和研發成本，如 Facebook 將其資料中心主機板設計的共同插槽架構，貢獻給開放電腦平台 (Open Compute Platform, OCP) 這個與開放硬體推動有關的團隊。目的是以最低的成本打造最具效益的運算架構，涵蓋伺服器、儲存、資料中心及網路等，並以開放硬體及軟體的型態邀請產業共襄盛舉，包括 Intel、AMD、Broadcom、Cumulus Networks、VMware 等超過 50 家軟、硬體業者加入。像是 Broadcom、Intel、Mellanox 與 Accton 等業者皆貢獻了交換器的硬體設計，而 Cumulus Networks 與 Big Switch Networks 亦捐贈交換器軟體，期望藉此能開發一個機櫃頂端交換器 (top-of-rack switch)，使該交換器可主控啟動所有型態的網通軟體。目前已至少有 30 家公司對 OCP 揭示的設計規格 (specification) 表示興趣，並漸以結盟的態式，推動相關產品的後續產銷。

在美國舉行的 OCP Summit 2015 高峰會上，完全以閉鎖式設計的蘋果公司亦正式加入。採用開源的硬體架構後，不只是提供了蘋果取得客製化硬體的能力，不再需要受到傳統供應商的軟硬體套牢，亦可從多家提供相同規格和硬體的供應商中，挑選出最符合自身需求的設計，有助於減少資料中心建置的硬體和營運成本。OCP 專案目前所從事的，正是藉「軟體定義網路 (software-defined networking)」的新式作法，來協助網通裝置邁入下一個世代的進化與茁壯，而開放源碼共享設計規格的作法，恰恰符合這樣的開發理念。因為只要設計規格相通相符，跨公司所研發出來的軟體程式，理論上都可以在同一系列的 OCP 網通裝置、交換器上進行使用。為了達到這樣的目標，Intel 貢獻了一個與 10/40G 交換器有關的網通規格與協定，此協定能用在交換器系統、中央處理器、週邊裝置，甚至電源上的互動優化。由於採開源開放的態度揭露，Intel 此一規格亦毋須強制搭配 Intel 的硬體配件才能運作。此一奧援，對於 OCP 專案的未來發展至為重要，因此規格範圍含括大部份的網通裝置硬體架構，甚至包含部份網通軟體架構。Broadcom 則貢獻自身的網路交換規格 (Open Network Switch)；Mellanox 同樣也貢獻一個機櫃頂端交換器規格；至於 Cumulus

Networks，更進一步貢獻出其廣為全球網路硬體商所採用的開放網路安裝環境 (Open Network Install Environment, ONIE)，ONIE 能透過利用網路遙控開機的機制，直接遠端為消費者在其網路交換器上裝置與更新軟體，如此一來，管理人員便可方便地在不同但同一規格的網路交換裝置上，批次性地安裝與執行所需軟體，且在其開放安裝環境的架構下，所使用的裝置作業系統可以是 Cisco 的，也可以是 Cumulus 或其他廠商的系統。

其他的專案例如：OpenCores 提供開源且可重覆利用的開放晶片設計，並比附援引近似的自由開源軟體授權條款來釋出相關成果，以吸納開發社群與中小型硬體設計廠商加入，成為世界上最大的網站/社區開發硬件 IP 內核開源。另外大家耳熟能詳的 Arduino，更是集自由開源軟體專案與開放硬體設計於一身。以一塊 Simple i/o 介面板為基礎，建立起一個由使用者、開發者、廠商三者構成的擴充生態系，該專案主體的程式碼以 GPL-2.0 釋出，相關函式庫則以較寬鬆的 LGPL-2.1 釋出，多數的硬體設計圖，則普遍採用創用 CC 姓名標示-相同方式分享，或創作者認可的其他創用 CC 授權條款來提供。<sup>58</sup>

## 二、開源硬體降低創客創業的成本

創客根據需求至開源硬體平台取得免費的基本設計藍圖，此資源除了以開放規格的形式來提供，得到此圖者還能一併自行研究、重製、修改該設計，並依原設計或修改後的藍圖，製成物品，並加以商業利用。此外，創客通常會群體聚集在實體開放共作空間中協作及相互學習再加以改良以符合不同使用者之客製化產品，剛好符合目前彈性與少量多樣化的使用者需求趨勢。根據馬雲預測 C2B 商業模式是製造業的未來<sup>59</sup>，以消費者需求(客戶習性、預測客戶需求)為導向，透過多樣少量的客製化生產與銷售模式將會取代傳統製造業大量生產的商業模式。

透過開源硬體平台的互聯互通，創客利用共享資源製作跟釋出製作好的產品原型，將生產成本降到最低。甚至可以透過網路社群和使用者討論產品有哪裡需要改進，立即針對客戶反饋的需求解決問題，從客製化培養忠實的支持者。例如訪談 Fablab 時，裡面的創客提到正在設計一款取代石膏的關節固定器。首先利用開源硬體做出 3D 印表機，然後用此機器印出產品的塑膠原型給有需求者試用，再依據個別使用者的建議和需求調整產品。綜觀整個生產流程幾乎只有原料的成本，難怪開源硬體被視為創客創業的必備利器。根據統計數據指出，各種功能的 3D 印表機在 2015 年全球出貨量可望成長 98%，到 2016 年出

---

<sup>58</sup> “再論開放硬體及其授權方式- OpenFoundry - 自由軟體鑄造場。” 2013. 19 Sep. 2015

<<http://www.openfoundry.org/tw/legal-column-list/9074-rethink-about-open-hardware-and-its-licensing-mechanism>>

<sup>59</sup> “馬雲：C2B 將成為產業升級的未來\_網易財經。” 2009. 14 Sep. 2015

<<http://money.163.com/09/0809/17/5G9RFIT100253G87.html>>

貨量更將倍增。而且透過開源硬體的共享及改善，3D 列印技術將在未來三年內達到臨界點，相對低價的 3D 列印裝置持續快速成長，工業應用範圍亦顯著擴張，將可以替創客帶來更多利基。未來此列印技術在工業、生物醫療與消費的新型應用將持續出爐，甚至可以列印活體器官及房屋建材，應用性無遠弗屆。

基於開源硬體發展及網路使用的便捷性提升，購買者面對眾多商品選擇時將越來越注重消費者體驗，以及量身訂做的個人化創意產品。群眾的消費行為改變，過往的硬體設計與產銷販售必須由企業家先群集大量的金融資本，建立市場供應鏈並贏得競爭的商業模式逐漸被開放軟硬體及空間共享、小量多樣性客製化產品、募資平台、銷售店商等，以科技作為生產驅動力的小型創客商家取代。傳統倚賴規模性經濟產品的大企業開始意識到量產模式的獲利在各廠削價競爭下將會越來越低，反而轉向有創意和客製化的產品才有比較大的獲利空間，開始紛紛建立開源硬體平台吸引創客或是程式設計者使用，如 Intel 的 Edison 和 Curie、MediaTek 的 Linkit One 及 Realtek 的 Ameba 等等。新興的商業模式視小型創客商家為未來的大客戶，提供更便利的開源硬體產品供其使用，甚至提供合作及專業建議來降低創客的研發及製造成本，以期創客商家發展出有競爭力的商品後，能大量使用該企業的開源硬體產品。

### 三、台灣開源硬體供應鏈的升級方案

台灣產業過去累積出十分完整的硬體優勢，包括全面的製造核心能力和垂直分工的產業供應鏈群聚<sup>60</sup>，是全球筆記型電腦代工主力，近九成代工都掌握在台灣電子零組件業者手中，也發展出特有的科學園區電子業群聚效益。然而過去二十幾年台灣在網路經濟的發展過程中並未佔有競爭優勢，仍是以傳統硬體為導向的產業思維，在全球新興產業發展脈絡中優勢逐漸弱化。如今不僅中國大陸品牌廠使用紅色供應鏈的產品，Intel、微軟等國際大廠也轉向陸廠採購，加上中國大陸政府要求品牌業者採購大陸零組件比例須達 30%，大陸自製率及組裝率因而持續提升，原先由台灣領導的供應鏈體系備受陸廠搶單威脅，侵蝕台灣產業成長空間。

從 2011 年就開始，台灣筆記型電腦和平板電腦的全球出貨占比呈現逐年下滑趨勢，其中平板電腦下降的速度最快，從 2011 年的 80.5% 大幅衰退至 2013 年的 47.9%，今年度的出貨預估更只剩 35.4%。值得注意的是，紅色供應鏈不再只靠低價爭取訂單，還有從白牌智慧型手機累積出來的技術研發能力，就連 Intel 也放下過去身段積極尋求合作。Intel 從 2013 年開始啟動的 CTE 計畫（China Technique Ecosystem，簡稱 CTE），是一項以深圳

---

<sup>60</sup> “物聯網趨勢下我國產業轉型升級之模式 - 工業技術研究院.” 2015. 20 Sep. 2015

<https://www.iti.org.tw/chi/Content/NewsLetter/contents.aspx?SiteID=1&MmmID=5000&MSID=654267304743502243>

IT 產業鏈為中心的技術生態聯盟，宣告 Intel 將走入徹底擁抱深圳白牌廠商的時代，結盟包括比亞迪、實義德、創智成、漢普、億道、德天、藍魔、台電、廣和通、微步、天智偉業、焯疆等 14 家深圳本土的平板廠商。2013 年之前，Intel 的產品重心是在電腦和 PC，台灣身為全球最大的電腦和 PC 生產基地，把持著全球七成以上的電腦市場，包括宏碁、華碩、明基、仁寶，廣達等電腦大廠都是來自台灣，Intel 主要的客戶也全都在產業鏈完善的台灣。CTE 計畫不但代表 Intel 正式進軍深圳白牌平板產業，更重要的意義是，重心將從台灣轉移到大陸深圳去。

除了全球電腦代工之產業鏈轉移外，目前電腦市場發展停滯，早期由技術驅動的換機需求不再，取而代之的是產品週期較短的消费性電子產品，創新來源將不再侷限於傳統 ICT 品牌大廠，掌握需求的創新策略將成為決勝關鍵。為了迎戰大陸益發完善的紅色供應鏈，台廠的策略不能只有像以往一樣鞏固品牌及 OEM/ODM 主導指定用料、切入公版合作模式及為客戶提供整合型解決方案，協縮短產品開發及上市時間；同時也要追求「破壞式創新」去尋求新客戶，可開發如白牌、地方通路品牌、中小型客戶甚至新創公司、群眾募資平台等不同於以往的新客戶群。台灣電子供應鏈廠商必須加速轉型與強化創新，轉往高毛利、高附加價值的新興產業領域發展<sup>61</sup>，提供良好的軟硬體整合，例如物連網的應用，是有機會帶領台灣走出目前的困境。

眾所周知，織就物聯網最重要的三個元素便是裝置（device）、連接（connectivity）、雲（cloud）。而要開發物聯網裝置，除了須強化其連網能力之外，還必須具備超低功耗長時間運作（always-on）的能力。由聯發科領軍的 IC 設計公司在 ARM 陣營仍然具有相當的競爭力。雖然當前開放硬體市場已有 Arduino 獨霸山頭。然而 Arduino 雖好，但當一個開發者想要藉由 Arduino 走向商用市場時，卻總有它的限制在。因為 Arduino 是屬於較為低階的開發平台，它的無線連網能力不夠強大，開發者需要耗費更多心神補其不足。舉例來說，想要 Arduino 裝置連網必須再買個擴充板（shield）。如果還想要 GPS 功能，也要再另外連接一個 50 美元的擴充板。顯然市場上還需要一款能相容 Arduino 硬體規範，又能滿創客需求的開發板與軟體。而聯發科技創意實驗室的 LinkIt 平台，一個低功耗且具備豐富連網能力的開放硬體，便是依此應運而生。因此在開源硬體的供應鏈中，台灣產業除了要掌握相關產業新商機，更要結合兼具軟硬整合的物聯網趨勢促進產業轉型升級。

物聯網是數十億人參與的點對點網路社群，並且在逐漸興起的協同共享聯盟 (Collaborative Commons) 裡，共同創造構成生活的種種新經濟機會及作業流程。其分散與互聯的本質深化了開源硬體的應用及促使各種創新連網的新興公司輩出。例如，創客商家做

---

<sup>61</sup> “北美智權報第 117 期：Intel 扶植陸系電腦系統供應鏈台廠全球出 …” 2014. 20 Sep. 2015

[http://www.naip.com/Portals/1/web\\_tw/Knowledge\\_Center/Industry\\_Economy/publish-280.htm](http://www.naip.com/Portals/1/web_tw/Knowledge_Center/Industry_Economy/publish-280.htm)

出雨傘連網的產品原型，透過手機軟體獲得天氣預報資訊，將其轉化分析後傳到雨傘端的晶片，提醒使用者降雨可能性極高要攜帶雨具，甚至設定雨傘若與手機相距過遠會自動提醒使用者是否忘記此雨傘。由此可知開放硬體及物連網有著相輔相成的關係。

又鑑於 2020 年物聯網商機上看 71000 億美金，強化物聯網關鍵零組件是兵家必爭之地。而台灣業者在感測器與記憶體布局相對落後、缺乏次系統與平台整合能力、自主品牌之終端產品在全球佔有率較低及缺乏大型應用服務導入的經驗，所以工業技術研究院在 2015 年七月的市場產業情報中提出指導產業升級方案。<sup>62</sup>

### **方案一、服務系統整合者：訂定服務需求規格，整合服務系統提供者。**

雖然物聯網帶來大量新興消費者服務的商機，但是除了掌握消費者需求之外，也要能整合相關之系統解決方案。此模式的重要關鍵在於從原本的對消費者的服務提供者（Service Provider），在直接且完整掌握消費者需求的基礎能力上，進一步學習定義消費者需求的系統解決方案，串聯各終端之即時訊息，並集中處理與分析後，持續提升系統與服務價值，成為服務系統整合者（Service System Integrator）。其中關鍵系統解決方案可以透過公司內自建的技術，或是與系統整合服務業者策略合作。

此模式之價值創造在於：引領在地產業的創新與創業，並帶動硬體設備業者透過軟硬整合發展服務業態，連結相關服務擴大服務與產業規模，改變傳統的硬體銷售模式，創造服務整合產業效益。以實施多年的台北 YouBike 為例，在經營者掌握台北市使用自行車做為大都會短程交通工具的行為習慣之後，可以進一步定義服務流程以及服務需求規格之能力，包含自行車的技術規格、維修系統、計價模式、付費系統等，甚至可以接下來連結城市觀光資訊服務與廣告行銷的商業模式。所形成的整套服務系統與技術，可以複製到台灣各地及海外市場，透過服務系統之整合，增加對消費者之服務價值，並引導出新興系統整合服務業者。

### **方案二、服務型品牌者：選擇利基型應用市場，結合終端優勢建立服務系統能量**

過去許多台灣廠商已漸漸從製造代工，轉型走向自創產品品牌（Product Brand），儘管一路走來舉步維艱，但是品牌這大方向是正確且須要長期經營。但是因為物聯網已催生新一代的服務型應用生態體系，品牌廠商除了以現有之終端品牌優勢，還需要建立系統服務能量，以掌握使用者資料之互通與深入分析，切入應用市場成為服務型品牌者（Service-based Brand）。此模式的重要關鍵在於掌握終端品牌之客戶族群，以軟體能力提升硬體價值，並針對特定利基型應用，連結應用服務之軟體功能展現整體系統價值。此模

---

<sup>62</sup> “物聯網趨勢下我國產業轉型升級之模式 - 工業技術研究院.” 2015. 20 Sep. 2015

<https://www.iti.org.tw/chi/Content/NewsLetter/contents.aspx?SiteID=1&MmmID=5000&MSID=654267304743502243>

式之價值創造在於：透過掌握終端品牌之客戶，以服務系統解決方案進入利基型應用市場，帶動終端產品、強化客戶黏著度，提高終端品牌價值。以原本從事公車售票終端設備的的寶錄為例，是一家中小型企業，在逐漸轉成票證系統整合服務者之後，透過建立多媒體電子付費與票證整合系統能力，市場應用面從公車逐漸延伸到高鐵及台鐵售票系統，如今已轉型成為提供智慧型交通運輸系統設備及全方位解決方案，藉由票證系統帶動多類型付費終端設備的銷售。

### **方案三、服務型解決方案提供者：具備垂直應用解決方案，延伸至跨業應用領域**

透過建立軟體能量以及策略轉型，從提供標準化解決方案（General Solution Provider），跨入垂直應用解決方案，並掌握跨業之專業領域知識，從原有之硬體或零組件供應商，轉型成為服務型解決方案提供者（Service-based Solution Provider）。此模式的重要核心在於切入特定垂直應用系統整合，以軟硬體整合之解決方案，提供特定專業領域之高價值服務。此模式之價值創造在於：深化垂直應用解決方案之技術能力與專業領域知識、改變解決方案銷售模式，從硬體解決方案走向軟硬體整合解決方案；以及提升面對終端客戶能力，從透過系統整合廠商銷售走向直接面對專業領域之客戶提供解決方案。以全球工業電腦領導廠商研華為例，過去幾年一直在耕耘幾個特定的專業應用領域，如智能製造、智慧醫療、智慧交通等應用市場。研華透過與全球各應用市場的在地系統業者密切合作，提供專業的服務型解決方案，幫助各領域系統業者攻城掠地。如今研華定位為全方位的系統整合及設計服務的領導廠商，提供各類廣泛應用與橫跨各種產業的完整解決方案。

### **方案四、系統代工者：驅動 ODM 轉型為 OSM，提供大型軟硬整合系統服務**

過去台灣製造代工業者（Original Design Manufacturing, ODM），以鎖定國際產品品牌大廠為目標客戶，提供大量少樣、高產值、低利潤的製造服務。但是未來物聯網的價值鏈將轉為由軟硬整合系統服務廠商來主導，台灣 ODM 廠商應該結盟新興國際大廠生態（如 Google、Amazon 等），但是要在現有的硬體設計與製造基礎上，提升軟體能力朝向軟硬整合，轉型成為系統代工者（Original System Manufacturing, OSM）業者。此模式的重要核心在於在原有以代工模式以掌握硬體製造能力，針對不同應用加上系統軟體技術（如：SDx、IaaS 等），進一步針對特定廠商需求提供彈性化軟硬整合解決方案，形成系統製造能力。此模式之價值創造在於：從協助品牌硬體廠商代工升級為直接面對資料中心營運商、透過 SDx 能力的深化，加強在硬體系統與管理軟體的整合能力、從單一硬體的銷售走向資料中心軟硬體整合解決方案的銷售。以近年來在雲端伺服器代工頗有進展的廣達為例，未來須要針對新興國際大廠生態的系統設計方向，掌握發展趨勢、並且自我提升在大型系統軟體相關的技術，以軟硬整合平台發展有區隔性的代工服務，才不會被後起之競爭對手以低價及連結在地市場規模超越，也可以維持對客戶的附加價值。

#### 四、中國開源硬體生態圈之發展-以深圳矽遞科技公司為例

中國大陸總理李克強多次強調「大眾創業、萬眾創新」，並認為其為中國大陸經濟的「一個新的發動機、新引擎」，其中因為深圳是全中國硬體製造供應鏈最密集的地方，所以將其列為創客創業的重點發展區域。不論是在政策或是租稅招商方面都祭出了非常優惠的手段吸引投資者及人才聚集，更為創客打造了一個開源硬體製造的完整生態圈。

以開源硬體零件製造公司矽遞科技為例，除了頂著中國大陸第一大、全球第三大的開源硬體零件製造商之外，創始者潘昊還成立深圳著名的硬體創業孵化器「柴火創客空間」，並引進美國的「創客市集（Maker Faire）」活動，號召 2 萬人參與；另外在深圳華強北開辦一家名為 HAXLR8R 的創投公司，成為深圳新創公司的天使投資人。

深圳硬體創新的「軍火庫」矽遞科技總部隱身在留仙洞的一處老舊工業區裡，2013 年年營收達新台幣約 3 億元，約占全球開源硬體產業的 10%，而且是一家每一年年營收翻倍、快速成長擴張的企業。約 50 坪大的辦公室裡，坐了 30、40 位員工，每一位都聚精會神地盯著電腦螢幕上的 3D 草圖；旁邊的工作室裡，擺放著一台 3D 印表機，和各種大小的電路板，桌上則堆放著電路板組成的小玩具，如遙控汽車、會發聲的機器人等。這些成品都是運用 3D 列印機，或用簡單便宜的零件製造拼湊出來的好玩小東西。「我們的定位很清楚，一萬件以下的產品訂單，我們才接；超過一萬件，讓富士康這樣的大廠去接，」謝子君表示。如果說，鴻海是幫助蘋果等大企業，大規模代工製造的代表企業，矽遞正好走著一條和鴻海完全相反的路 - 他們幫助初期產量規模不大的硬體新創公司，用便宜的開源零件製造產品。

潘昊和創業夥伴繆建國在〇八年成立矽遞時，他的第一批訂單，是來自新加坡創業家下訂的十顆 LED 燈，總價才 60、70 元人民幣。不過，潘昊發現，這群從事硬體製造的創業家，需要一些比市面上功能更強一點的開源零組件，而矽遞正可以設計和製造這些開源零件，提供給這群創業家。目前，成立才 5 年多的矽遞，已經能提供 1000 多種不同的開源零組件。位在辦公室正下方的矽遞工廠，又稱「敏捷製造中心」。其實，這間廠房的大小大約 100 坪，以工廠而言，規模不大，設備裝潢也相對簡陋，而且穿件防靜電衣就能進出，隨意觀看、拍照，與一塵不染，戒備森嚴，連手機都不能帶進去的高科技製造廠，大相逕庭。對於鴻海這樣的大製造業，對矽遞小工廠或許嗤之以鼻，但這正是矽遞的生存之道。不論是量大質精的大規模製造業，或是「一塊公板走天涯」的山寨廠，對量不但小，而且功能要求又不一的新創公司訂單，根本不屑一顧，而矽遞則找到其中的潛在商機。

矽遞不僅僅是開一家製造公司，而是從研發、製造到投資的一條龍企業，簡單來說，像是「製造和創投」的綜合體。潘昊不但每個月花上新台幣 10 多萬元，在南山區創意園

區租了間辦公室，成立「柴火創客空間」，尋找有創意、有潛力的創業團隊入駐，他在 2012 年並成立 HAXLR8R 創投，把深圳具有潛力的新創公司帶到美國矽谷募集資金。

舉例而言，被京東商城戰略發展部總監那昕稱為「我們最期待的手環」、爭取在京東開賣的「新我 (BeTwine)」，創辦人高磊就來自於潘昊的柴火創客空間，高磊的創業夥伴也是在柴火遇到。新我是一款結合健康管理、遊戲和社交功能的手環，如同培養一款以自己為主角的「電子雞」，第一次 1000 條的小量試產就是由矽遞協助生產。結果，新我甫推出，立刻大紅大紫，實際募資超過新台幣數百萬元，月產量需求也達到數萬條，但這樣一來，就超出矽遞一萬件以下的生產原則，因此，在潘昊的撮合之下，新我改轉交由鴻海接手生產，並成為鴻海旗下硬體創業孵化中心 Innoconn 的第一個客戶。但潘昊一路伴隨新我這家公司的成長，也成為新我的最早期的參與者。鴻海反而成為幫潘昊這群創客們代工的廠商。

在硬體創新領域結合製造和創投的獨特商業模式，讓過去看不上小量訂單的鴻海，在遭遇製造業的天花板之後，開始把注意力放在訂單量小，但具爆發力的新創團隊，像鴻海近來成立的創業服務平台 Kick2Real，目的就是尋找下一波新訂單來源。

「矽遞的營收有九成五都來自歐洲和美國」，從潘昊帶進美國矽谷發跡的創客市集，和美國業者共同成立創投公司，不難看出他企圖走國際化的經營策略。據了解，潘昊時常帶隊到矽谷參觀，不然就是飛往印度等國拓展市場，把全球的硬體創新能量，注入深圳，也把深圳的製造實力，帶向全球。<sup>63</sup>

創客們會通過網路上分享的開源硬體平台取得設計藍圖，此資源除了以開放規格的形式來提供，得到設計藍圖的參與者，還能一併自行研究、重製、修改該設計，並依原設計或修改後的藍圖，製成物品，並加以商業利用。創客商可以群體聚集在實體開放共作空間中協作及相互學習<sup>64</sup>，或是單獨在家裡利用共享的網路資源製作跟銷售自己的產品，將生產成本降到最低。和以往的硬體設計與產銷販售必須由企業家先群集大量的金融資本，建立市場供應鏈並贏得競爭的模式不同，使得傳統倚靠規模性經濟產品銷售的大企業也紛紛開始建立開源硬體平台吸引創客或是程式設計者使用。這種商業模式同時也為創客提供了更便利的使用平台，甚至可能獲得與企業免費合作的互利可能性，降低其研發及製造成本。

台灣電子產業在電腦代工產業鏈轉移後，目前發展趨勢是朝軟硬體整合的物聯網邁進，創新來源將不再侷限於傳統 ICT 品牌大廠，掌握顧客需求將成為決勝關鍵。目的是尋

---

<sup>63</sup> “造就連郭台銘都在學的商業模式！ - BuzzOrange.” 2014. 20 Sep. 2015

<http://buzzorange.com/techorange/2014/08/22/seed-vc-startup-manufacture/>

<sup>64</sup> 財團法人成大研究發展基金會，<http://ckhp.ncku.edu.tw/workshop.htm>

求新客戶，可開發如白牌、地方通路品牌、中小型客戶甚至新創公司、群眾募資平台等不同於以往的新客戶群。台灣電子供應鏈廠商必須加速轉型與強化創新，轉往高毛利、高附加價值的新興產業領域發展<sup>65</sup>。在強化物聯網關鍵零組件上，台灣業者在感測器與記憶體布局相對落後、缺乏次系統與平台整合能力、自主品牌之終端產品在全球佔有率較低及缺乏大型應用服務導入的經驗。<sup>66</sup>

在開源硬體方面，相對於中國大陸有完善的開源硬體製造供應鏈及創客生態圈，台灣雖然亦有類似柴火創業空間的地方，如 MakerBar，但缺少如矽遞具產業整合力的公司。MakerBar 創辦人闕凱宇感嘆地說，台灣不是沒有硬體創新的創意發展，也不是沒有實現少量多樣的製造供應鏈，但卻沒有建構起如深圳這般的生態系統，導致「即使有好的想法，也找不到人來製造；就算千辛萬苦找到製造商，想法也跟不上市場快速變化的腳步。」<sup>67</sup>目前台灣雖然有 HWTrek、台灣創新快製媒合中心與美鈦等快速試製平台等公司協助創客做少量多樣的代工製造，以及間接促成大廠策略性投資新創團隊，但是創客普遍使用率還是不高。探究箇中緣由將會補足目前台灣創客遺失的重要版圖，使台灣的創客發揮其最大的創業能量。

## 政府政策

本研究走訪各地的創客空間，訪談了多位創客關於政府政策如何幫助他們由創客運動走向創業。不分國家、多數創客認為最重要的是「資金」的支援。在將創意、點子實體化的過程中，藉由創客空間提供的各種設備，或是開源硬體的使用，創客們僅須負擔材料費、工具或場地使用費即能進行自造(Making)，然而當創客創造出產品原型後，下個課題就是如何商品化以進入市場，由於這個階段需要耗費大量資金，許多創客產品在走到這個階段便無疾而終。因此除了自行募資之外，若能夠額外取得政府的金援，對創客而言無非是莫大的幫助。

此外，對創客而言，持續發展的創客運動，生生不息的循環系統(Ecosystem)亦需要政府政策的支援。創客運動的推廣與其各種活動的執行，目前多是倚靠創客們自發性組織串連、自行尋找企業贊助，若能夠利用政府的影響力，將自造文化深入國民教育，積極

---

<sup>65</sup> “北美智權報第 117 期：Intel 扶植陸系電腦系統供應鏈台廠全球出 …” 2014. 20 Sep. 2015

[http://www.naipo.com/Portals/1/web\\_tw/Knowledge\\_Center/Industry\\_Economy/publish-280.htm](http://www.naipo.com/Portals/1/web_tw/Knowledge_Center/Industry_Economy/publish-280.htm)

<sup>66</sup> “物聯網趨勢下我國產業轉型升級之模式 - 工業技術研究院.” 2015. 20 Sep. 2015

<https://www.itri.org.tw/chi/Content/NewsLetter/contents.aspx?SiteID=1&MmmID=5000&MSID=654267304743502243>

<sup>67</sup> “造就連郭台銘都在學的商業模式！ - BuzzOrange.” 2014. 20 Sep. 2015

<http://buzzorange.com/techorange/2014/08/22/seed-vc-startup-manufacture/>

鼓勵自造風氣，吸引更多人加入，同時對走向創業的創客提供一系列的支援配套，讓創客在創業獲利後再一次傾注資源投入另一個自造的循環，進而一步步改變創新能量不足的傳統製造業。

## 一、我國政府政策：

### (一) vMaker 行動計畫；

主辦單位為行政院，執行單位為台北數位藝術中心、Fablab Dynamic。

前行政院院長江宜樺曾於 2014 年 8 月宣布，為跟上全球創客文化，要在 2018 年前促成完整自主的 3D 列印產業生態，並培養出百萬名 3D 列印應用與文創人才。具體計畫係以長期推動虛擬世界與科技相關政策立法的政務委員蔡玉玲為首，進行跨部會協調並領導該計畫：經濟部執掌 3D 列印與相關特色產業發展政策制定，其技術處運用科專計畫開發 3D 列印關鍵零組件與整機系統，而其工業局以主導性新產品開發計畫輔導 3D 列印廠商研發新產品；科技部則以專題研究及產學合作方式推動創新應用與關鍵技術研發；教育部則職掌創意數位化基礎環境建構與人才培育；衛福部負責 3D 列印醫療器材相關法規之研擬；文化部則負責工藝設計在 3D 列印應用的卓越人才培育。<sup>68</sup>

基於前述計畫，行政院進一步推動聚焦於創客運動之「vMaker 行動計畫」，係由台北數位藝術中心的團隊主導，分三階段執行：

第一階段：Fab Truck 巡迴全台近 500 所高中職：

第一步先從推廣 Maker 概念開始，希望學生能夠不受限於專業、橫跨既有窠臼，充分感受動手做的樂趣，引進由美國 MIT(麻省理工學院)發起 Fab Lab 的實驗室模式及其教育推廣概念，創造可供參與者自行設計製造創作作品的空間，規劃一個 3D 列印行動實驗室 Fab Truck，以巡迴學校的方式來落實觀念推廣，並讓有興趣的師生實際參與體驗課程。

事實上，早在 2014 年度即有「Fab Truck 3D 列印校園巡迴推廣計畫」，其建置台灣第一部也是亞洲第一部 Fab Truck 作為 3D 列印行動實驗室。在 2014 年 12 月份已巡迴北東南中 5 所中心學校，辦理合計 23 場次師生研習講座，參加教師 177 人、學生 1,348 人<sup>69</sup>。2015 年則藉著「vMaker 行動計畫」進一步擴大實施 Fab Truck 計畫，預計花上 2 年的時間拜訪全台各高中職，每一所學校停留 2~3 天，向學生推廣創客的文化與介紹基本的工具，在適當情況下，從各校各選出 3 個對「製造」有熱情的學生，讓他們進去大學實習。

---

<sup>68</sup> 103 年 8 月 28 日 行政院第 3413 次會議，科技部簡報「3D 列印科技的發展與推動」第 11 頁。

<http://www.slideshare.net/OpenMic1/ss-38435422>

<sup>69</sup> vmaker-自造者卡車/FAB TRUCK「計畫簡介 DESCRIPTION」<http://vmaker.tw/project/view/156>

Fab Truck 主要向學生提供 Fab Lab 介紹、主題講座、軟體教學、工具操作體驗等教育推廣。<sup>70</sup> 在此階段中並不及於文創甚至創業之推廣。

第二階段：舉辦創客競賽，奠定台灣成為創客基地

在 2015 年 5 月舉辦「創客擂台發明競賽暨節目計畫」，期望透過競賽活動的執行，以「競賽」搭建創意平台，廣泛尋找潛伏在台灣和國際間各處的「Top Maker」，連結包羅萬象的「製造」範疇的專業者，同時深化台灣的自造者文化(Maker Culture)，藉此讓創造性思考與製作趨於普及化，帶動藝術、設計等的創意生產製作，進一步激發數位製造產業上下游廠商朝向整合，以邁進產業轉型與創新發展，建立新時代的營運模式與價值，並爭取國際發聲的機會。

競賽執行目標為尋找下一代 Maker，並為第一代 Maker (Maker1.0，如台灣傳統、科技製造業等前輩) 與第二代 Maker (Maker2.0，當今的自造者、創客) 之間搭起一座橋樑。競賽邀請 Maker1.0 以「前輩」身份，在複賽現場提出題目，透過與後輩們 (Maker2.0) 共同討論執行方向與建議指點，強化兩代之間的傳承和專業引導，做為提升台灣製造業再造的起點。<sup>71</sup>

第三階段：Fab Lab 年會

2015 年的 Fab Lab 亞洲年會 (The Second FabLab Asia Network Conference, FAN2) 在 2015 年 5 月下旬於臺北舉行，行政院為協辦單位，行政院希望能夠展出更多的台灣作品，提高台灣能見度。

(二) Maker Car 行動自造車：

主辦單位為勞動部勞動力發展署雲嘉南分署，執行單位為社團法人台灣數位文化協會。

為推廣創客風氣，勞動部勞動力發展署雲嘉南分署與台灣數位文化協會共同推出「Maker Car 行動自造車」巡迴計畫，自 2015 年 2 月 16 日開始，行動自造車上裝載 3D 列印機、小型 CNC 與數位刻字機等器具，行駛至雲林、嘉義、台南三地的大專院校及社區，在 60 個定點舉辦免費課程及工作坊，帶民眾實地體驗 3D 列印過程，企圖藉由打造行動式創客空間，一方面讓民眾學習使用 3D 列印機，一方面培養未來的創客人才。

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署的創客育才計畫亦分為三階段，「Maker Car 1.0」是第一階段，以 Maker Car 行動自造車行駛到各地宣傳概念，吸引更多人投入；第二階段是

---

<sup>70</sup> Fab Lab 簡介：介紹全球及區域性 Fab Lab 特色及在世界各地的影響與改變，傳達 Fab Lab 知識分享精神、Fab Lab 對各領域的影響、Fab Lab 落實行動的價值。

<http://buzzorange.com/techorange/2015/04/08/vmaker/>

<sup>71</sup> 創客擂台發明競賽暨節目計畫 <http://vmaker.tw/project/view/91>

Maker 的社群連結，2015 年 6 月在新營就業中心成立 ICE (Innovation 創新、Creation 創造、Entrepreneur 創業者) 中心，提供一個 80 坪空間讓創業團隊進駐，並提供 3D 列印機、雷射切割機、精工、木工等數位製造工具，讓創客可將原型創作彼此分享、學習；第三階段則規劃成立網路募資平台，並提供團隊募資輔導、尋找製造廠商，以協助創客品牌行銷。

台灣數位文化協會同時計畫在 10 個月內舉辦 60 場行動推廣課程，包括 3D 列印、小型 CNC 與數位刻字教學，以及 7 個梯次的進階 Maker 工作坊，該協會結合在地的講師資源設計了一套模組化的課程，該課程免費提供民眾參加，藉以鼓勵並帶動雲嘉南地區青年的數位自造風潮<sup>72</sup>。

(三) 台灣創新快製媒合中心(Taiwan Rapid Innovation Prototyping League for Entrepreneurs, TRIPLE)<sup>73</sup>。

係經濟部為鼓勵創新產品商品化而成立之媒合中心，其與國內各財團法人、中小型與大型 ODM 廠合作，媒合新創事業與製造廠商，提供商品快速試製以及其他在設計、行銷、研發等方面的加值服務，協助其加速落實創意，實現市場價值；其組織的三大核心為：(一) 成為全球創業家「夢想單」的實現中心；(二) 建置台灣快速是製的服務基地；(三) 建構新型態 SI 生態體系。

其提供服務的項目類別包括：智慧財產權的諮詢與布局；利用靈活的小規模試產體系來加快商品化時程；協助產品原型的開發，建立量產供應體系；協助資金取得；轉介相關創投基金投資；協助創業輔導；提供業師及專業服務；互惠協助，減輕初期營運負擔，並尊重新創公司的主導權。其中，以穿戴式裝置、物聯網、先進製造、先進醫療器材、先進材料等 5 大領域為重點。<sup>74</sup>



圖 8 快製會員媒合流程

<sup>72</sup>【Maker Car 行動自造車】數位製造行動推廣課程之一：

[http://www.chiayi.gov.tw/2011web/06\\_activities/02\\_detail\\_active.aspx?rid=3146](http://www.chiayi.gov.tw/2011web/06_activities/02_detail_active.aspx?rid=3146)

<sup>73</sup> <https://www.triplelinkage.com/webpage/about.aspx>

<sup>74</sup>台灣創新快製媒合中心會員招募說明

<https://www.triplelinkage.com/doc/%E5%BF%AB%E8%A3%BD%E4%B8%AD%E5%BF%83%E6%A5%AD%E7%95%8C%E7%B0%A1%E5%A0%B1.pdf>

## 二、中國大陸政策

中國大陸總理李克強多次強調「大眾創業、萬眾創新」，並認為其為中國經濟的「一個新的發動機、新引擎」，並將前述主張寫入 2015 年的「政府工作報告」<sup>75</sup>，對於創客運動、眾創文化的重視可見一斑。

李克強提出的做法是：「搭臺」及「清障」，提供更多租金低廉的創業空間給創業的小微企業，並透過政府引導資金來吸引更多的種子基金，給創業插上翅膀。從而，中國大陸國務院辦公廳發佈《關於發展眾創空間推進大眾創新創業的指導意見》<sup>76</sup>給中國大陸各省、自治區、直轄市人民政府等行政機構，其基本原則為：（一）堅持市場導向：充分發揮市場配置資源的決定性作用，以社會力量為主構建市場化的眾創空間，以滿足個性化多樣化消費需求和用戶體驗為出發點，促進創新創意與市場需求和社會資本有效對接。

（二）加強政策集成。進一步加大簡政放權力度，優化市場競爭環境。完善創新創業政策體系，加大政策落實力度，降低創新創業成本，壯大創新創業群體。完善股權激勵和利益分配機制，保障創新創業者的合法權益。（三）強化開放共享。充分運用互聯網和開源技術，構建開放創新創業平台，促進更多創業者加入和集聚。加強跨區域、跨國技術轉移，整合利用全球創新資源。推動產學研協同創新，促進科技資源開放共享。（四）創新服務模式。通過市場化機制、專業化服務和資本化途徑，有效集成創業服務資源，提供全鏈條增值服務。強化創業輔導，培育企業家精神，發揮資本推力作用，提高創新創業效率。

其發展目標為，在 2020 年形成一批有效滿足大眾創新創業需求、具有較強專業化服務能力的眾創空間等新型創業服務平臺、培育一批天使投資人和創業投資機構，投融資渠道更加暢通、孵化培育一大批創新型小微企業，並從中成長出能夠引領未來經濟發展的骨幹企業，形成新的產業業態和經濟增長點、創業群體高度活躍，以創業促進就業，提供更多高品質就業崗位、創新創業政策體系更加健全，服務體系更加完善，全社會創新創業文化氛圍更加濃厚，同時具體提出 8 項重點任務，旨在營造良好的創新創業生態環境，激發群眾創造活力，打造經濟發展新引擎；該 8 項重點任務中與創客運動高度相關者為：加快構建眾創空間、加強財政資金引導及營造創新創業文化氛圍。

### （一）加快構建眾創空間

中國大陸科技部部長萬鋼認為，中國大陸國內的科技孵化器在大眾創新創業方面有很好的基礎，目前重要的是將大眾創業、萬眾創新的基礎和創業者的需求對接起來，充分發揮市場配置資源的特性。

---

<sup>75</sup> “大眾創業、萬眾創新” 心動不如行動

[http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2015-03/12/content\\_2833046.htm](http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2015-03/12/content_2833046.htm)

<sup>76</sup> [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/11/content\\_9519.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/11/content_9519.htm)

《關於發展眾創空間推進大眾創新創業的指導意見》提出了使資源和需求對接的執行方案：總結推廣創客空間、創業咖啡、創新工場等新型孵化模式，充分利用國家自主創新示範區、國家高新技術產業開發區、科技企業孵化器、小企業創業基地、大學科技園和高校、科研院所的有利條件，發揮行業領軍企業、創業投資機構、社會組織等社會力量的主力軍作用，構建一批低成本、便利化、全要素、開放式的眾創空間。發揮政策集成和協同效應，實現創新與創業相結合、線上與線下相結合、孵化與投資相結合，為廣大創新創業者提供良好的工作空間、網路空間、社交空間和資源共用空間。

## （二）加強財政資金引導

《關於發展眾創空間推進大眾創新創業的指導意見》指出，通過中小企業發展專項資金，運用階段參股、風險補助和投資保障等方式，引導創業投資機構投資于初創期科技型中小企業。發揮國家新興產業創業投資引導基金對社會資本的帶動作用，重點支援戰略性新興產業和高技術產業早中期、初創期創新型企業發展。發揮國家科技成果轉化引導基金作用，綜合運用設立創業投資子基金、貸款風險補償、績效獎勵等方式，促進科技成果轉移轉化。發揮財政資金槓桿作用，通過市場機制引導社會資金和金融資本支援創業活動。發揮財稅政策作用支援天使投資、創業投資發展，培育發展天使投資群體，推動大眾創新創業。

實際上，截至 2013 年 12 月，中國大陸從中央到地方政府共成立 189 家引導基金，累計可投資規模接近 1000 億元。2015 年 1 月 14 日中國大陸國務院常務會更決定，設立國家新興產業創業投資引導基金，重點支持處於起步階段的創新型企業，總規模將達 400 億元。

## （三）營造創新創業文化氛圍

《關於發展眾創空間推進大眾創新創業的指導意見》提出積極倡導敢為人先、寬容失敗的創新文化，樹立崇尚創新、創業致富的價值導向，大力培育企業家精神和創客文化，將奇思妙想、創新創意轉化為實實在在的創業活動。加強各類媒體對大眾創新創業的新聞宣傳和輿論引導，報道一批創新創業先進事跡，樹立一批創新創業典型人物，讓大眾創業、萬眾創新在全社會蔚然成風。

## 三、美國政府政策

美國總統歐巴馬於 2014 年 6 月主辦了首屆白宮自造者嘉年華(Maker Faire)，並同時呼籲企業、大學、社區與公民，不分男女老幼都來參與自造者運動，提出解決問題的創新作法，重塑「自造者(創客)之國」(A Nation of Makers)。

雷射切割、CNC 機具、3D 印表機等快速成型的新技術讓原型設計開發和製造業的創業成本急遽地減少。快速且低廉的測試、修正、監控及客製化也化為可能，使得位於美國國內市場附近的製造者取得了優勢，開啟一扇製造業創業及革新的大門。像這種新技術的力量不只帶來新的商機，也創造了新的僱用關係，更賦予 Maker 開拓未來新產業的機會。

歐巴馬提出的具體措施為：協助由 Maker 開創新事業及創造就業機會、大幅提升學生成為 Maker 的機會，以及 Maker 挑戰解決大眾的迫切問題<sup>77</sup>。

(一) 協助由 Maker 開創新事業及創造就業機會：

超過 13 個政府機關以及 Etsy、Kickstarter、Indiegogo、Local Motors 等企業會提供 Maker 一系列的支援服務。其中包含：擴大對於創業的援助金、加強美國製造業與零售業者之間的連結、業務指導及訓練。具體執行之計畫有：

1. 製造業發展關係機構(The Manufacturing Extension Partnership, MEP)<sup>78</sup>協助從 DIY 到 Made in the USA 規模的創業。
2. 小企業管理局(The Small Business Administration, SBA)<sup>79</sup>提供創業加速器更多支援來幫助 Maker 創業家。
3. 美國專利商標局 (United States Patent and Trademark Office, USPTO)<sup>80</sup>提供智慧財產權相關的全新支援給 Maker 創業及小型企業。
4. 由 11 個行政機關協助，透過中小企業創新研究(The Small Business Innovation Research, SBIR)和中小企業技術移轉(The Small Business Technology Transfer, STTR)計劃，每年授與 25 億美元輔導金支援 Maker 的改革。
5. 農務部(The U.S Department of Agriculture)為了激勵農業相關及 Maker 相關學校與大學，推出 2 個新的競賽。

(二) 大幅提升學生成為 Maker 的機會：

創客運動能夠激發學生的想像力，並且使他們具備未來發明所需的技能。動手學習與製作不僅能提高創造力、解決問題的能力、協調性以及自我表現能力，亦能同時提高青少年對理科領域(STEM)的興趣，進而選擇製造業(Manufacturing)作為職業。

由教育部及 5 個機關將與 150 所以上的大學、130 間以上的圖書館以及 Intel、Autodesk、Disney、Lego、3D System、MAKE(Maker Media)等主要企業一同參與創立更多的 Maker 空間，

---

<sup>77</sup> White House Maker Faire Fact Sheet Has Been Released,  
<http://makezine.com/2014/06/18/white-house-maker-faire-fact-sheet-has-been-released/>

<sup>78</sup>About MEP <http://www.nist.gov/mep/about/>

<sup>79</sup> About the SBA <https://www.sba.gov/category/navigation-structure/about-sba>

<sup>80</sup> About us <http://www.uspto.gov/about-us>

增加教導創作的教育者，使學生更容易找到管道接觸實現自己發想的工具或是指導。具體執行之計畫有：

- 1、 教育部(The Department of Education)及其合作單位執行「Make Over」計畫，在校園裡建置更多創客空間。
- 2、 圖書館與博物館服務機構(The Institute of Museum and Library Services)及其合作單位發表了新的支援自造(Making)的計畫及投資。
- 3、 國家科學基金會(The National Science Foundation, NSF)將 Maker 相關的研究機會作為重點，以推動 STEM 教育及創新。
- 4、 國防高等研究計劃署 (The Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)在 1,250 萬美元規模的的 MENTOR2 計劃中設置與 Maker 相關的獎項。
- 5、 史密森尼學會(The Smithsonian)使用其龐大的歷史文物收藏品來發起數年的創客倡導(Making Initiative)活動。
- 6、 教育部(The Department of Education)透過 21 世紀學習中心(21st Century Learning Centers, 21st CCLC)針對放學後或夏令營活動進行歐巴馬政權內最大的投資。
- 7、 農務部(The U · S · Department of Agriculture)和 4-H clubs 走入全國鄉村，向超過 27,000 名學生推廣發明與自造(Making)。

### (三) Maker 挑戰解決大眾的迫切問題：

解決迫切的問題需要各年齡層公民的熱情、智慧以及技能。這些公民 Maker 能夠以新的角度切入問題，同時建構新的夥伴關係網絡，並運用新的工具來解決問題。這樣由積極的公民 Maker 與工具碰撞出來的 Maker 力量，對於許多面臨重大問題的國家機關或民間企業來說，是股大且可靠的助力。

國家社會向開發支援患者醫療新器材的 Maker 護理師們、參與宇宙開發的 Maker 們，以及在國內外開發以低成本改善世界各處弱勢族群生活的技術的 Maker 尋求協助。具體執行之計畫有：

- 1、 美國國際開發署(The United States Agency for International Development, USAID)、世界銀行(The World Bank)、勒梅森基金會(Lemelson Foundation)、英特爾(Intel)等組織將支援世界上的 Maker，以提升其生計與福祉。
- 2、 國家航空暨太空總署(The National Aeronautics and Space Administration, NASA)及其合作單位將激勵新一代的宇宙愛好者及 Maker 來幫助擴大太空技術的發展。
- 3、 政府機構正部署快速成型技術以導入前線，以執行各種關鍵任務。

- 4、 國土安全部科學技術局部(The Department of Homeland Security Science and Technology Directorate)進行一個「Government Maker Corps」計畫，招募超過 100 名技師(tinkerers)、創新者(innovators)及實業家(doers)，企圖運用他們的技能來提供公眾服務。
- 5、 國立衛生研究所(The National Institutes of Health, NIH)設立了「NIH 3D Print Exchange」<sup>81</sup>，其為第一個政府出資的關於生物科學和醫學的 3D 列印資料庫。
- 6、 藉由新的社群與工具，讓護理師有能力在增進病人照護上進行創新。
- 7、 非營利組織 Global Minimum 承諾將支援超過 300 名非洲的年輕 Maker。

## 討論

台灣創客近年來頻頻躍居國際舞台<sup>82</sup>，讓力推青年創業的政府無法忽視。然而，相對於中國大陸、美國政府關於創客運動的政策，台灣政府目前可見的具體政策仍停留在較初期的推廣階段，對照之下，不難發現台灣政府政策上的問題：

### (一) 缺乏整合性措施

科技部的「vMaker」計畫及勞動部的「Maker Car 行動自造車」計畫的第一階段都是藉由一輛行駛自造卡車到各地舉辦主題講座、工具操作的教學與體驗，向學生及大眾推廣自造文化，兩者重複性質高，由此可窺見政府各部會對於創客運動的推廣政策缺乏長遠的整合性的規劃，容易造成政府資源浪費。此外，由於政府傾向於投資短期可獲得成果的計畫，因此關於創客運動的政策只見片面、初始的推廣措施，缺乏整體的創客生態鏈的一系列長遠配套。

相對的，中國大陸與美國皆由國家領導人主導中心政策，將各項配合性任務由各部會專業分工，從推廣教育到創業育成，全面性地支援創客運動的各個階段。科技部在 2014 年 8 月發表的 3D 列印科技的發展與推動計畫中可見明確規劃的政府各部會分工計畫，惟目前並未見其具體措施，若以該分工計畫為基礎，擴大適用至整個創客運動，也許能夠獲得更完整、更有效率的政策配套。

### (二) 資源未正確下放

台灣的創客運動在民間團體（如各地的創客空間或網路社群）的努力下，近幾年來已在各地蓬勃發展，台灣的創客組織呈現多元樣貌，各個獨具特色。然而，單就民間的

---

<sup>81</sup> <http://3Dprint.nih.gov/>

<sup>82</sup> 例如 Senti 用 Arduino 晶片和麵包板上的電路連接感測器，做出可以感測溫濕度、動態和空氣品質的智慧家庭中樞，從做原型機到上募資平台只花了 3 個月；另一個台大新創團隊做的 3D 列印機 FLUX，也是一個典型的自造者結晶，運用開源社群的力量和 3D 列印機製作樣品和零件，FLUX 的 3D 列印機主打可更換噴頭，人人都可以輕鬆組裝且價格親民。<http://www.bnext.com.tw/article/view/id/36512>

力量並無法長遠地支持創客運動，以發展創客運動的核心—創客空間為例，其開放所有民眾使用空間內的各種機具，使用者僅需負擔些許的材料費及使用費即可享受自造樂趣，創客空間營利空間有限，甚至幾乎毫無營利，因此多數創客空間必須尋找各種開源方式以支應生存。以現有的政策觀之，政府企圖以其己力建置新的創客空間<sup>83</sup>，其需要添購 3D 列印機等各種機具，更需聘請相關人才進行規劃及管理，其曠日費時；相反地，如果直接將資源投注於現有的創客空間，完善其設備及資金，在其已具有基本的創客工具、機械、專業人員以及創客網絡的基礎上，可預期地在創客運動的推展能夠更具效率、更有效果。

## 結論與建議

### 結論

由於近年來創客運動已被列為世界先進國家國家產業政策發展主軸，不同於過去的發明家獨自在車庫中進行實驗、研發，各國正積極推動創客空間，透過創業輔導或孵化機構，讓自造者聚集在實體開放共作空間中，共同協作、相互學習。本研究目的在探討如何為台灣創客產業建立一套發展模式，以利創客運動更蓬勃發展，進而提昇台灣創客企業整體發展，以因應外在的景氣循環與挑戰。透過各國專家訪談與創客運動現況研究探討後，獲致以下幾點結論：

- (一) 創客空間的資源對初階創客具有實質助益，並有助於概念整合與資源媒介：由於初階創客無力取得將構想變成實體的多數資源，勢必仰賴大量開源軟、硬體、開放設計等免費資源，而創客空間與孵化器便扮演關鍵資源整合的角色。台灣九大創客空間包含了 Openlab Taipei、Fablab Taipei、Taipei Hackerspace、Fablab Dynamic、FabCafe Taipei、Makerbar Taipei、Fablab Tainan、享實做樂及 FutureWard 未來產房。藉由創客空間，創客不僅能取得重要資訊與施作概念，更能聯結創客同好進行設計討論。
- (二) 創客空間初期難以營利，仍需政府與廠商協助：由於創客空間營利空間有限，多數創客空間必須尋找各種開源方式以支應生存。因此，相較於政府建置新的創客空間，添購 3D 列印機等各種機具，聘請相關人才進行規劃及管理，需要相當時日才能發揮成效，相對地，如果直接將資源投注於現有的創客空間，完善其設備及資金，在其已具有基本的創客工具、機械、專業人員以及創客網絡的基礎上，可預期地在創客運動的推展能夠更具效率、更有效果。此外，若能透過

---

<sup>83</sup>如台北市政府的「創客工廠」 <http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201503100367-1.aspx>

政府媒合廠商進入創客空間，觸發資訊與技術交流，甚至促成合作生產，都會是協助創客空間發展的良策。

- (三) 企業帶頭輔導，提高創客生存力：初階創客雖然有創意概念，但對於概念是否能商品化仍無確切想法。若有成熟企業提供諮詢與協助，融入商品營利概念與製作成本概念，不僅有助於提高概念商品化的可能，更能提高創客公司的存活率。更有甚者，輔導公司若能提供業界人脈與概念，更有助於加速產品實現的可能。
- (四) 政府如能帶頭提升創客政策高度，相信更有助加速產業聚落形成：如中國大陸與美國皆由國家層級主導中心政策，將各項配合性任務由各部會專業分工，從推廣教育到創業育成，全面性地支援創客運動的各個階段。

## 建議

- (一) 政府建立完整、長程政策措施，推廣施行：建議將創客政策目標放在形成一批有效滿足大眾創新創業需求、具有較強專業化服務能力的眾創空間等新型創業服務平臺、培育天使投資人和創業投資機構，使投融資渠道更加暢通、孵化培育一大批創新型小微企業…等，實質促成創客成為新創公司的關鍵層面進行培養與育成，透過建構完整的創客孵化流程，深化創客精神與新創企業的存活率。
- (二) 整合官方與民間創客加速器：台灣雖然已有政策推行創客空間，但現有創客空間較少進行橫向分工整合，以致政府與民間創客空間尚未充分發揮一加一大於二的綜效。建議政府在既有基礎上，如能再規劃提出使資源和需求對接的執行方案，推廣創客空間、創新工場等新型孵化模式，充分利用國家科技企業孵化器、小企業創業基地、大學科技園和高校、科研院所的有利條件，也許更能發揮行業領軍企業、創業投資機構、社會組織等社會力量的主力軍作用，進而構建一批低成本、便利化、全要素、開放式的眾創空間。
- (三) 參考美國政府部門措施，由各政府部門釋出民間創客參與政策計畫機會：建議借鏡美國近年透過美國國際開發署、世界銀行、勒梅森基金會等組織支援世界上的 Maker 模式，透過政府部門釋出部分計畫分支，作為鼓勵創客參與國家政策的契機。
- (四) 宣導不怕失敗的創新文化，提倡動手實作的跨界精神：教育體系的封閉容易讓學子對失敗產生畏懼、崇向單一結論思考與學門分隔難以統合運用知識(如：學建築不懂土木工程)等，建議提出積極倡導敢為人先、寬容失敗的創新文化，樹立崇尚創新、創業致富的價值導向，大力培育企業家精神和創客文化，將創新創意轉化為實實在在的創業活動。加強各類媒體對大眾創新創業的新聞宣傳和輿論引導，樹立一批創新創業典型人物，讓大眾創業、萬眾創新在全社會蔚然成風。

#### 四、心得與建議

1. 每天小組討論準備預習導讀、課後心得報告與論文撰寫，加上講師都相當專業與敬業，業界同學實務經驗分享，更是彌足珍貴。
2. 美國對於政府計畫產出研發成果運用相較於台灣鬆很多，給予學校很大的運用空間，學校可運用的授權模式也相對的多樣化，授權成功也有對有的獎勵，使得華盛頓大學每年有四百多件專利申請件，運用率達到 50%。
3. 台灣研發成果運用法規可以再鬆綁，再增加獎勵的誘因或許可以有更高的運用率。
4. 研習課程內容相當紮實，從美國智慧財產最新法規改革到法院訴訟實務均有系列課程介紹，並且佐以研討會型式，分別以政府單位、學研機構及執業律師 3 方不同角度，探討專利法新制施行對美國發明、創新之保護。模式可為成果推廣借鏡。
5. 來自 Microsoft Technology Licensing, starbucks 以及 Boeing 智權管理人員講師，不同文化及公司對智權管理有不同見解，尤其來自 Boeing 公司的專利經理，提出許多公司可能面臨的智權問題讓學員一起思考解決方案，很多可以運用到實際經驗，很特殊教學分享。
6. 政府科研單位對於專利布局專業能力有限，建議政府成立一整合單位處理各機構專利事宜。
7. NPEs 四處對有可能付出專利授權金的產業或團體提訴，對我國企業造成非常大的困擾，政府應密切注意 AIA 後續的修法方向，包括律師費由敗訴方買單、揭露實質利益關係人 (real party interest) 資訊、限縮或延後證據開釋程序 (discovery) 等，我國產官學研各界應持續關注此一相關議題在美國行政、立法、司法各層面上的發展，除了提供我國產業在美國市場上被訴或提訴的即時支援外，未來也可作為我國相關制度修訂的參考。

附件 1 MMOT 學員一覽表

次號	姓名	服務機構全名	服務部門	現任職位
1	林冠吟	中央研究院	分子生物研究所	博士後研究員
2	劉振富	太景生物科技股份有限公司	藥物化學部	研究員
3	闕河國	緯創資通股份有限公司	法務專利部	專利經理
4	陳穗綏	財團法人生物技術開發中心	商發暨技轉組	副研究員
5	藍禪婷	雙子星雲端運算公司	市場行銷	Marketing Program Manager
6	李威龍	Tokyo Electron Taiwan Ltd.	技術支援部	FAE 技術支援工程師
7	邱敬詮	鼎新電腦股份有限公司	創新服務部	高級創新服務師
8	蕭浥玲	三多國際專利法律事務所	專利部	專利師/專利工程師
9	王以利	華淵鑑價股份有限公司	評價部	副理
10	謝馥檀	生控基因疫苗股份有限公司	研發處	資深助理研究員暨副組長
11	許芳敏	新應材股份有限公司	品質保證處品保部	資深工程師
12	曾華潭	交通部鐵路改建工程局	規劃組	簡派正工程師兼代科長
13	廖美秀	行政院原能會核能研究所	核醫藥物產銷中心	簡任副研究員兼副主任
14	王哲人	工業技術研究院_材化所	研企組智權推動室	業務經理
15	楊順琇	明基材料股份有限公司	策略規劃暨智權室	工程師
16	田永彬	遠東新世紀股份有限公司	法制室	法務專員
17	曾尹俊	唯醫生技股份有限公司	研發	CTO
18	郭建廷	財團法人資訊工業策進會	資安科技研究所	工程師
19	陳致豫	理律法律事務所	專利部	專利工程師
20	陳學箴	廣流智權事務所	專利部	專利部主任
21	徐郁琇	聯萌科技股份有限公司	業務部門	業務專員
22	吳姿燕	國立成功大學水工試驗所	國際合作研究發展組	管理工程師
23	彭心怡	穎奕生醫科技股份有限公司	科技研發中心	臨床試驗專案經理
24	卓昶思	將群智權事務所	半導體暨化學組	專利工程師/專利師
25	黃若涵	達興材料股份有限公司	專利智權專案	資深研究員
26	陳志成	光寶科技股份有限公司	網路通訊事業部總經理室	智權經理
27	曹常成	勞動部勞動及職業安全衛生研究所	職業安全研究組	副組長

