

Taiwan
**Economic
Forum**

專題報導

REPORT

智慧城市： 推動智慧應用服務與物聯網 示範場域

工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心

-
- 壹、翻轉都市 先問市民要什麼 再想如何提供服務
 - 貳、在地生活角度的智慧城市議題
 - 參、智慧城市發展的思維與再定位
 - 肆、臺灣發展智慧城市具推動經驗與基礎
 - 伍、四大推動策略
-

預估到 2050 年全球都市人口將超過全球人口的 70%，有 29 個超過千萬人的巨型城市（Megacity），甚至發展出大都市組成的集合城市（Conurbation），如德國 Ruhr、荷蘭 Randstad、美國紐約與紐澤西等。因為都市人口密度的持續增加，將會帶來交通、安全、汙染及醫療等城市居住與治

理的新挑戰。但是城市發展可帶動產業創新與經濟發展，世界銀行估算，一個百萬以上人口的智慧城市建設，當實際應用程度達到 85% 時，經濟效益可增加至投入的 2 ~ 2.5 倍。智慧城市除了創造經濟價值之外，還可以促進文化與歷史結合，以及幫助發展環境永續。

臺灣在發展智慧城市的策略方向，應該要學習英國與新加坡等國的新興模式，但也要特別關注臺灣產業發展的契機：以解決民衆生活痛點與幫助產業發展為雙箭頭，驅動智慧城市發展策略。以往臺灣智慧城市的發展策略，會先想到提供更多創新的智慧功能；或是幫助發展相關產業，創造經濟效益。但是最近幾年，歐美智慧城市的發展思維已經轉向解決在地問題，包含社會需求與環境永續相關問題。倫敦在 2011 年推動智慧倫敦計畫（Smart London Project），就是要解決人口將從 830 萬（2013 年）成長至 1100 萬人（2050 年），所引發城市與交通擁擠問題、高齡化醫療保健、社會服務和教育需求等議題。

智慧城市可視為臺灣內需與出口之雙引擎，以在地經濟形塑對外貿易的良性循環，結合全球都市化趨勢，為產業「連結未來、連結國際、連結在地」之重點發展議題。過去如電子收費 ETC、微笑單車 YouBike 等成果在地營運已有成效，並準備輸出東南亞國家和新興市場，臺灣產業藉此轉型以系統解決方案為發展重點，帶動產業升級。全球智慧城市發展歷經十餘年，近年多以解決在地問題為優先選題，實際改善城市運作及民生相關問題，充分運用在地建置實績機會，執行期間驗證系統解決方案，促成整案輸出國際市場機會，整體機制面需著重建置實際商業營運的使用者應用生態圈。例如新竹縣市有互相關聯的交通阻塞問題，如果能夠跨縣市合作，結合工研院與新竹科學園區的在地廠商之解決方案，必能在解決問題之後，像 eTag 一樣有系統出口的商機。整體而言，以人為本，解決在地問題驅動城市成長，為智慧城市發展策略之主要思維，擴大公民參與，並提供民衆共創價值、共享利潤機制，激發跨界跨域創新創業動能，並促成使用者應用生態圈，為重要運作手段。

壹、翻轉都市 先問市民要什麼 再想如何提供服務

一個城市最重要的核心，就是居住在其中的每個市民，而智慧城市最重要的目的，在於透過各種智慧系統、ICT 技術或是創新機制與流程設計，解決民衆生活中所關切的重要議題或是生活痛點；也因此一個智慧城市發展的過程，必須將居住在其中的人們的需求放在第一位，並讓他們參與這個過程，讓民衆更能接受智慧城市所提供的解決方案；因此對於智慧城市的規劃，必須透過顛覆性的思維來進行，應該徹底了解到城市創新科技對於人類的影響，以及人類使用科技將如何形塑整個未來城市的樣貌，這種人與科技的新互動模式所形成未來的智慧城市，是一項嶄新的課題。

回顧智慧城市發展的歷程，最早源自 IBM 的智慧地球（Smart Planet），其後也衍生出多種不同的概念性名詞，如：資訊城市（Information City）、數位城市（Digital City）及無所不在的城市（Ubiquitous City）等，以各種城市智慧基礎建設投資、大型公司主導的模式進行發展，強調廣泛使用資通訊技術，包含：感測技術、有線 / 無線網路、行動網路與雲端運算等，以達到城市的永續發展，改善人民生活品質與提升城市競爭力，最知名的案例為韓國松島（Songdo），Cisco 將此地區打造為以資訊為運作基礎，共投資超過 4,700 萬美元建造該城市的數位神經系統。

然而在經歷過包括全球經濟衰退、由上而下（Top Down）的智慧城市規劃與民衆生活落差的省思後，全球智慧城市的發展逐漸轉向從公民參與、由下而上（Bottom-up）以及以資訊加值之創新經濟模式，從包括：生態永續（Ecological Sustainability）、社會永續（Social Sustainability）、經濟永續（Economic Sustainability）以及政府治理（Governance）等四大構面，完整檢視智慧城市與居住在其中的市民所形成的互動模式，其中包括環境永續、能源效率、數位平等、生活安全、產業發展、開放政府、共享經濟、群眾募集等都是未來智慧城市的發展重點。

臺灣過去一段時間在智慧城市的投入，同樣大都遵循基礎建設硬體投資的思維，並以國際智慧城市論壇（ICF, Intelligent Community Forum）之評比指標為主要的發展依循方向，將重點放在寬頻經濟（Broadband Economy）之智慧城市為

訴求；然近期 ICF 也逐漸將智慧城市的評比重點逐漸擴展到包括：寬頻連結、知識工作力、數位平等、創新、永續性及領導先驅等六大智慧城市指標。

貳、在地生活角度的智慧城市議題

目前各國發展智慧城市發展重點，也同樣開始將重點放在檢視自身城市所面對的關鍵問題，並依此建立在地問題解決方案；以荷蘭阿姆斯特丹為例，其發展智慧城市主要解決減碳議題，根據 2008 年歐盟發布能源與氣候變遷目標，2009 年阿姆斯特丹依此成立「阿姆斯特丹智慧城市計畫」，目標為 2025 年減碳 40%，以符合歐盟規範，因此根據城市減碳目標分為四個階段，從願景、試行至全面施行，依此導入城市減碳系統解決方案。而英國倫敦智慧城市則旨在鎖定在地人口所衍生的城市問題，解決人口成長所引發城市與交通擁擠問題，人口老齡在醫療保健、社會服務和教育需求等議題，並設計出以解決在地問題為出發，將重點放在建立網絡連結、資料平台、人民參與等基礎環境建置。

除了從總體城市定位與遠景目標的策略規劃角度外，最根本的還是要回到建立城市民衆生活的幸福感；近年來，各國及國際組織逐漸意識到除經濟範疇外，應發展更全面性的指標以衡量國民福祉及社會進步的面向，陸續展開相關研究，其中又以聯合國經濟合作與發展組織（OECD）所建構的美好生活指數（Better Life Index, BLI）為國際所認可；該指標區分為兩大面向（物質生活條件與生活品質）共 11 項指標（包括居住條件、所得與財富、就業與收入、社會聯繫、教育與技能、環境品質、公民參與及政府治理、健康狀況、主觀幸福感、人身安全、工作與生活平衡等）。

臺灣自民國 101 年開始投入國民幸福指數的研編工作，並於 102 年 8 月首次發布我國國民幸福指數；我國國民幸福指數排名係採用 OECD 美好生活指數 24 項指標，遵循相同計算方法並與其涵蓋之 36 個國家進行比較；而為使國民幸福指數架構能更貼近臺灣在地國情或民衆感受，另選定 40 項在地指標作為臺灣各領域福祉發展之觀察，其中可透過智慧系統與 ICT 技術可解決的城市生活困擾與痛點項

目包括：失能者照護、食品安全、家庭暴力與主觀安全感以及通勤時間等，這都是一個智慧城市規劃者所必須放在最優先的解決方向。

叁、智慧城市發展的思維與再定位

智慧城市發展至今，其思維轉變已經從大型基礎建設投資，轉向如何運用創新科技、政府開放資料、開源軟體或硬體、群眾創意等，型塑未來智慧城市的樣貌；城市是一個有機體，城市的規劃與發展會與在地生活型態以及居民交互影響，尤其是透過智慧科技，採取更開放、透明、民主、回應式模式建立政府與民衆的互動，利用社群媒體創造更即時的市民溝通管道，並將龐大的政府資料進行開放，透過民衆智慧共同解決城市問題，也可引領出本土創意與創業。

一個城市最重要的核心，就是居住在其中的每個市民，因此智慧城市的發展應該與在地生活息息相關，也因此智慧城市發展至今，其思維轉變已經從大型基礎建設投資，轉向如何運用創新科技、政府開放資料、開源軟體或硬體、群眾創意等，型塑未來智慧城市的樣貌；工研院 IEK 透過與國內社群媒體觀測平台合作進行臺灣在地生活困擾與痛點蒐集，並透過包括國際智慧城市發展趨勢、臺灣智慧城市布局重點、在地國民幸福指數衡量等面向之篩選，最後歸納出臺灣在地十大民衆生活痛點，層面涵蓋包括經濟面、社會面、生態面與治理面，也從此可看出城市議題所涉及面向的複雜性與廣度。

肆、臺灣發展智慧城市具推動經驗與基礎

隨著全球智慧城市發展變革，過去主要考量國際市場機會及產業競爭力，然近十年全球智慧城市發展策略，多以解決在地問題為優先選題，實際改善城市運作及民生相關問題，充分運用在地建置實績機會，執行期間驗證系統解決方案，吸引國際合作，最終促成整案輸出國際市場機會，整體機制面設計，需要思考建置實際商業營運的使用者應用生態圈。



圖1 十大民衆生活痛點

由國際發展趨勢與變化，智慧城市解決方案必須突顯並解決問題，真正滿足需求、創造價值。這也是臺灣在思考智慧城市的發展策略時必須探索的關鍵，藉由打造在地建置實績，實際改善城市運作及民生相關問題；並且在建置執行期間，透過系統解決方案的驗證來累積核心能力，提高未來解決方案的輸出機會，開拓海外市場、創造產業效益。舉例來說，臺灣的六都就各別具有不同的生活型態，如高齡社會、低碳城市、食藥安全、災害預防、效率運輸等，因此可藉由分工形式，讓各城市依在地的生活型態和問題，以及場域的建置與試驗，建立智慧應用領域的特色及核心能力。

臺灣發展智慧城市歷經十餘年，各縣市建設以治理、交通、安防、健康、育樂等為首要面向，並在國際的智慧城市的評比上具有初步成果，如臺灣各地方縣市在歷年國際智慧城市論壇競賽均有不錯的表現與成績。在中央政策方面，亦於 104 年正式啟動 4G 寬頻智慧應用城市計畫，規劃於 104 ~ 106 年投入 58 億元，期望以 4G 寬頻應用驅動我國智慧城市永續發展。儘管國內智慧城市發展仍處初期，目前以系統整合為產業發展重點，如電子收費 ETC、微笑單車 YouBike 等成果都已取得一定成效，並且準備輸出東南亞國家和新興市場，整體而言，國內產業已具智慧城市發展及推動經驗。

伍、四大推動策略

策略一：擴大民衆參與活動，選擇開放城市營運資料

過去智慧城市發展多採取由上而下的思考框架，以政府角度出發配合企業提供解決方案為依據，較少運用新型態數位工具如社交媒體和開放式線上平台，納入市民需求的聲音。新式作法可以利用開放式城市資料市集，政府透過開放性平台的研發環境，讓有價值的資料開放，促成公民形成新創，例如：英國倫敦針對市民、企業開放問題解決提案，提供 Talk London Community，或芬蘭的科技創業聚會 Slush，透過大學、創業社群及聚會帶動創新創業氛圍，舉辦城市駭客松競賽（Hackathon）發掘突破性解決方案，鼓勵創業機會。平台得以集結跨國企業、各級政府的專家人際網路，讓各種群體相互交流促成創新生態，改變傳統由上而下的政策決定方式，轉而透過公民參與的模式讓跨領域人才得以互動溝通、腦力激盪發揮技術真正的商業價值。公民參與的創新點子可經過培育、研發轉化為中小企業，實現各種創新服務模式，並發揮出最大的商業潛能。

擴大民衆參與活動的實現需透過城市資料市集，市集是一個具備安全控管及交易、交換機制的平台，使用者可於該平台交易各式包含商用及開放的資料，同時藉由平台提供的運算技術，協助使用者進行資料集（Dataset）間之分析與應用，

以創造出創新應用服務與決策建議。資料市集效益可以突破單一領域資料的局限性，以資料為核心進行資料的跨領域交換，包含：政府對政府、政府對企業與企業之間促進開放分享，利害關係人（政府、企業、公民）有統一的標準介面（如：Software Development Kit；簡稱 SDK 與 Application Programming Interfaces 簡稱 APIs）可以大幅減少新創業者的開發成本。

市集裡的「資料」猶如能源經濟時代之石油為珍貴有價資源，愈多公民開發不同應用時，將會產生更多有價值的資料，政府或企業需要建立一致性的資料存取所有權、使用權與使用資料的責任與義務，將資料的使用制度化，例如：英國的 BT 營運資料市集時會建構在 SLA（Service level agreements）之上，可加速城市資料分析與跨領域整合。未來臺灣發展城市資料市集更需思考策略選擇性開放城市營運資料。例如：依照資料的精密度收費（精密度不高則不收費，精密度高則收費，橋樑下的水位，或公分等級的定位）；資料更新的頻率收費（頻率高則收費，頻率低則不收費，氣象資訊、或停車位資訊）。

策略二：以 PPP 模式跨界整合運作，促進智慧城市創新解決方案

以往談論智慧城市建設與運作的機制都以 PPP（Public-Private Partnerships, 簡稱 PPP）為主軸，這是一種政府與企業於「技術」與「資源」的合作機制，政府單位可借重企業的技術專業、營運經驗與財務管理能力來改善城市的基礎建設或公共服務的品質，而彼此之間是建立於契約形式來定義權責與義務。上述的發展往往忽視了真正付費的市民、社群與個人的感受，因此長久發展下來容易缺乏市民的信任。此外，PPP 模式更凸顯缺乏市民的互動與市民創新的問題，錯失借重群眾外包、社群網路來有效且精準的掌握需求與使用者體驗。

現今智慧城市的發展應該以 PPPP 模式（Public-Private-People Partnership, 4P）強調跨界整合運作，促成企業、學校、研究機構、與民衆參與智慧城市創新解決方案。除了延續政府借重企業的專業進行合作、制定權責義務之外，更加強調市民與政府、市民與企業之間的合作與創新關係。

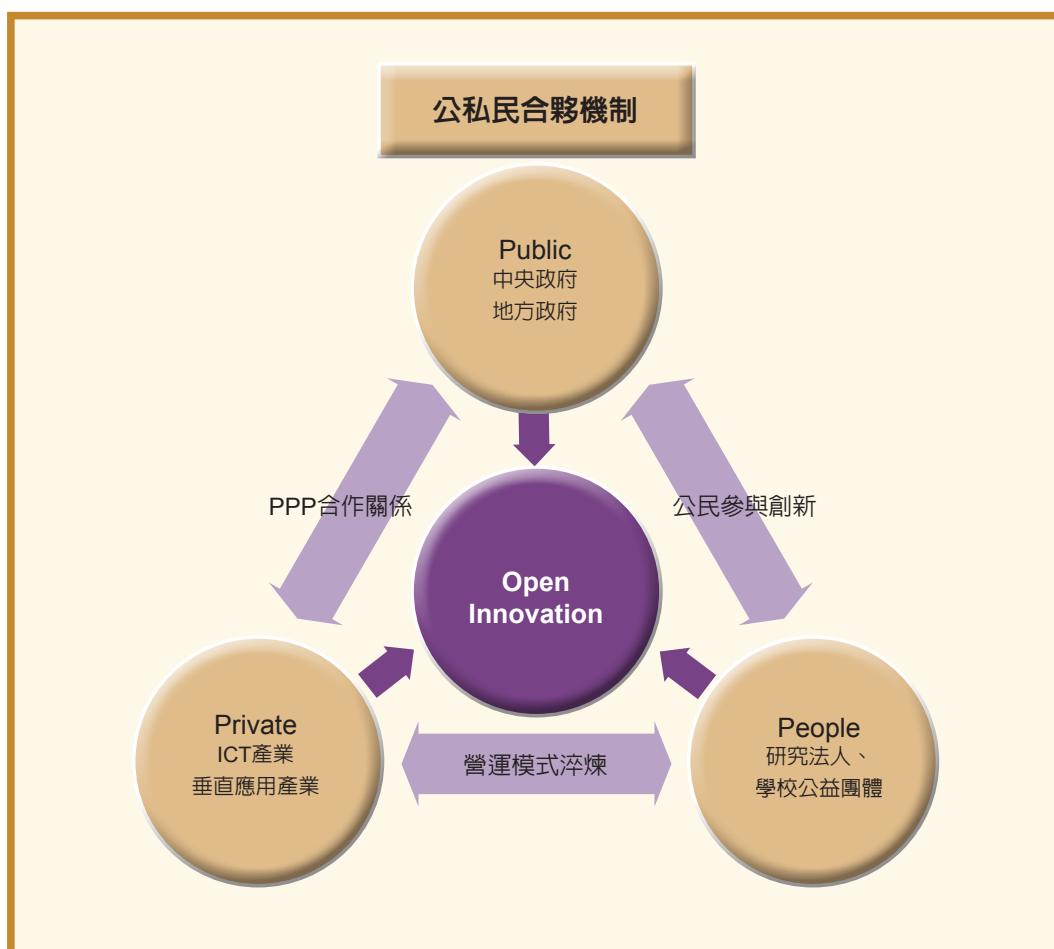


圖2 以公私密合夥機制跨界整合運作智慧城市

臺灣發展智慧城市可思考新的 4P 模式創新，並於技術、營運與財務方面取得更多突破性的發展，首先技術的部分，企業與市民之間可以借重群眾外包、公民參與的力量優化解決方案的品質，例如：小米手機利用印度的「米粉」協助開發不同印度語言的介面；Google 借助群眾的手機的定位與感測器而優化 Google Map 的精準度。政府與市民之間可以運用市民的資源、共享與反饋模式解決棘手的城市問題，例如：南韓政府為了解決城市觀光地區的停車位問題，借重新創業者 Ino-On 的技術，將觀光區居民因白天上班而不使用的停車位分享出來，使得觀光客可以迅速找到停車位，同時居民也多獲得一筆收入。財務方面可以由民間資本、大眾資金

進入計畫之中，例如：英國發展智慧城市不再完全仰賴政府或企業資金，同時開放「群眾募資」讓市民有機會投資城市的專案主題，因此智慧城市的發展專案也轉向由民間企業、公民團體與政府共同訂定，除了資金避免單方面集中於政府而造成財政壓力，也促使多元觀點和擴大市民參與。

策略三：營運使用者應用生態圈，促成需求導向之創新技術產業化

智慧城市解決方案如何從創意發想到技術產業化，是近年來智慧城市發展的重要課題，解決此問題必須以國家力量建置並營運需求導向的使用者應用生態圈，驗證整合性創新系統平台，複製及推廣產業化效益，生態圈的重點應重視使用者需求及價值創造，結合產業、學校、法人技術能量、城市提供場域，以場域營運培養與驗證商業模式，並於過程中讓使用者真實地消費及反饋意見。臺灣智慧城市發展可運用創新研發（Research Innovation），場域驗證（Build Pilot Test），商業試運（Operate Business），移轉創業（Transfer or Spin-off）；簡稱 RBOT，調整產、官、學、研角色分工，善用智慧市場域發展技術產業化機會，例如：授權民間企業或法人以 4P 組成智慧城市專案，先期篩選前瞻技術研發與基礎研究作為後續解決方案發展的基礎，以公民參與為核心進行實際場域驗證，並淬鍊新系統的軟硬整合經驗與商業模式，隨著解決方案成熟下擴大市民參與規模，進而擴展系統服務結合次系統整合，如：交通、金融、觀光、防災資訊應用，形成完整智慧城市系統整合生態圈，促使創新解決方案較能夠貼近市場需求。

智慧城市系統整合服務業對臺灣產業發展存在戰略意涵，由過去具備國際競爭力的硬體製造，轉向以軟硬整合形成系統提供服務，最大的優點為提升產業附加價值，也可以透過服務模式做出差異化，區隔硬體製造的競爭，並帶動產業鏈整體輸出。然而，一個成功的系統整合服務有賴於在地場域驗證，臺灣幅員雖小但反而更容易實現場域驗證。

借鏡芬蘭著名的智慧城市 - 奧盧（Oulu）的創新生態系統，2006 年芬蘭國家創新政策成立一個獨立性非營利之公司組織，並命名為科學技術和創新策略中心（Strategic Centres for Science, Technology and Innovation，簡稱 SHOK）。參與 SHOK 之利害關係人包含：政府、研發機構、企業與大學，由上述參與者組成董事會，經費來源有 40% 來自於民間的產學聯盟，60% 的資金來自於政府資金，並推選領域專家作為執行長並負責公司計畫運作與營運管理。2013 年隨著歐盟的 Horizon 2020 計畫追求新創生態模式，因此芬蘭的奧盧市融入 4P 模式以市民體驗為核心，讓市民可以早期參與城市建設共創城市價值。例如：芬蘭打造奧盧城市生活實驗室（Oulu Urban Living Labs）進行線上市民意見論壇、市民互動式公共顯示器交流、公共無線熱點上網等服務，把奧盧用戶納入實際的研發環境，以城市為生活實驗場域蒐集用戶使用資訊回饋來驗證產品是否足夠商業化，讓開發者更快找到商業化的關鍵方法。如此一來專案主題、產品、服務與資金都更為貼近市場導向，開放市民、企業、研發機構、大學新創團隊有緊密合作的機會，而政府除了可扮演投資人角色外，更有監督、治理、資源協調與溝通的重要角色。

策略四：運用科技外交協助整案輸出商機

智慧城市解決方案的目標應該放眼全球市場，可運用科技外交方式協助智慧城市生態圈整案輸出，進而帶動軟、硬體系統出口。為了達成系統整案輸出，第一步應該於早期場域規劃階段即評估海外潛力合作夥伴、客戶，尤其在全球市場中面臨挑戰（Global Challenge），哪些夥伴可提高臺灣業者獲得國際標的機率，例如：ETC 電子收費整案輸出模式是透過越南 MOT 指定之 TASCOT 公司簽訂顧問服務契約，帶領臺灣工程顧問公司與設備業者（研華、MOXA 等）協助越南建置，並依國情分四個階段建置系統服務。未來充分發揮臺灣產業可因地理條件之優勢可發展出多種系統服務整合輸出之商機。

再者，協助臺灣業者積極參與海外 Living Lab 場域試點，聯合海外夥伴拓展市場，其中海外 Living Lab 篩選原則以可協助國內方案商複製到第三方海外市場為主。例如：義大利 Livorno 打造一個智慧港口的實驗場域 MobySPOT，當地政

府希望打造一個可以連結三大閘口（14E、Sintermar、Galvani）與 Vespucci 集貨村，建構中央連線監測、控管的中央系統，因此投資 810 萬歐元，開放 9 個國家參與，包含：義大利、瑞典、瑞士、臺灣、西班牙、以色列、法國等，僅臺灣與以色列非歐盟國家，智慧港口的目標為提升從港口到岸的進出入貨運（拖板 / 半拖板）追蹤，並增加港口運輸效率與競爭力。



圖3 臺灣發展智慧城市思維：解決在地問題為選題，國際整案輸出為目的

臺灣應該參與海外 Living Lab 場域試點，聯合夥伴拓展海外市場並可以利用計畫中產生的知識產權去發起新智慧城市計畫。此外，政策上政府可運用臺灣與各國雙邊會談，建立官方交流參訪平台，奠基拓展海外的商機，協助引入海外參訪團（如：新興市場各國權責單位之關鍵人脈）到臺灣智慧城市實驗場域，參訪系統應用平台場域試點，亦或是舉辦及參與國際性智慧城市論壇活動，藉由國際評比、國際展會推廣等活動，增加解決方案曝光與輸出機會。

推動智慧城市的發展願景必須要全民共同參與，除了一般人民，還包含學校、研究法人、公益團體等非政府組織（NGO）。尤其是在推動如「亞洲·矽谷」與互聯網相關的新經濟發展，很多跟年輕人創新創業有關，因此臺灣可以在各都會依其特色設立智慧城市解決方案平台，鼓勵民衆和企業針對在地問題提供命題與解題（如英國的 TalkLondon Community），或舉辦城市駭客松競賽（City Hackathon）腦力激盪發掘突破性解決方案，也藉機鼓勵年輕人創業。例如仿效寶可夢的 AR 與實境地圖結合應用，臺灣年輕人甚至小學生都可以在有在地文的觀光旅遊景點（如故宮博物館、美食夜市、動物園等），摺注虛實整合人物，做導覽說明及創造社群的趣味加值。

另外政府應該盡量釋放公共場域、至少 10 年之長期性策略支持優先應用服務方案，也鼓勵企業出資做領頭羊，結合政府限期補助及其他機構資源，共同成立具國際競爭力之應用服務型公司，不僅提供產品，還要能全球各地提供服務給客人。但是在解決方案的組合，雖然要有策略地培育臺灣產業的發展，但也要適當結合全球與臺灣具互補性的領導企業或年輕創業家，不但可以拉抬臺商在全球市場的出海口，也可以促成國際企業及投資公司到臺灣投資。🌀