科技城市的智慧成長—台灣未來的發展模式

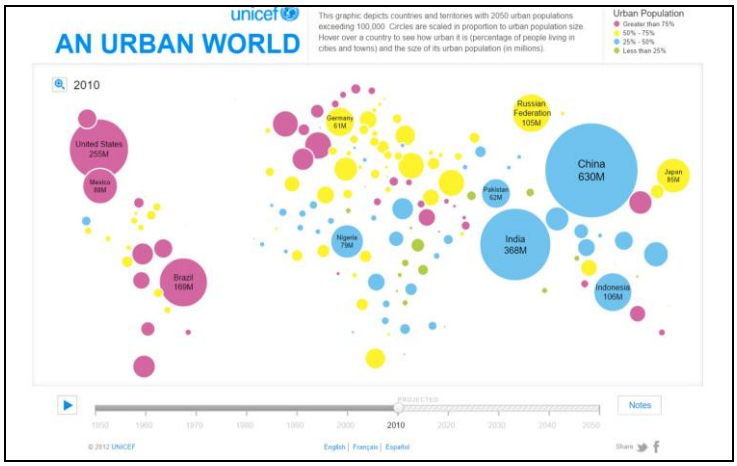
●董建宏／國立中興大學景觀與遊憩碩士學位學程助理教授

●陳雪琴、蘇芳誼記錄整理

過去我們在探討城市的主軸，重點在強調發展，後來接著又強調永續發展，其實「發展」或是「永續」，這兩者有什麼關係？為什麼我們討論城市在發展的過程中，可能會遭遇到哪些挑戰與困難？而要用什麼方式來解決？個人在此就人類未來都市化的世界，提出一個簡單的想法和看法，當然這不全是我自己的看法，而是個人與學生以及很多人共同討論的結果。

首先，我們必須先推測，未來世界會發生怎樣的變化。而如何推測未來世界會發生怎樣的變化？對一個研究都市發展的學者來說，第一步，我們關切的，是未來世界的人口成長，與都市化的人口變遷。也就是說，隨著人類人口的變遷，與越來越多人湧入都市中，找尋生活的立基，我們當然就必須先看到未來的都市中的人口，會發生怎樣的變化？

未來都市化的世界將發生什麼？



資料來源：Unicef - An Urban World: Visualizing the growth of urban populations between 1950 and 2050, <https://www.unicef.org/sowc2012/urbanmap/>。

圖1、聯合國兒童基金會城市人口圖（Unicef Urban Population Map）

圖1是2010年的世界城市人口圖，人口大多數集中在少數幾個國家，這幾個大國人口集中化的程度，而超過75%的人集中在大都市裡面，例如：北美洲的美國與墨西哥，亞洲有25%～50%人口集中在中國與印度的大都市中。

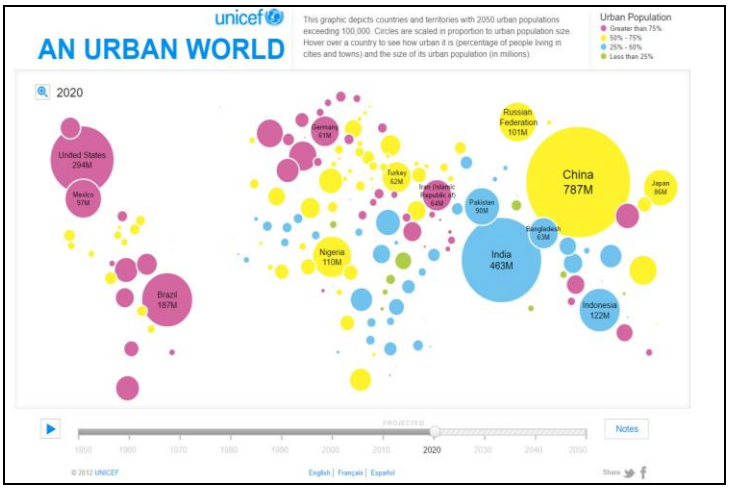


圖2、聯合國兒童基金會城市人口圖（續1）

再十（2020）年之後，預估中國境內有將近75%人口、美國國內也是將近75%以上，印度則是有50%以上的人居住在都市化的世界之中。

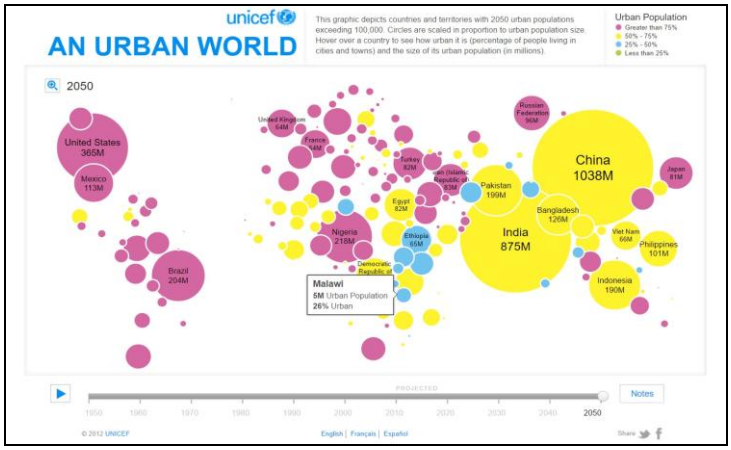
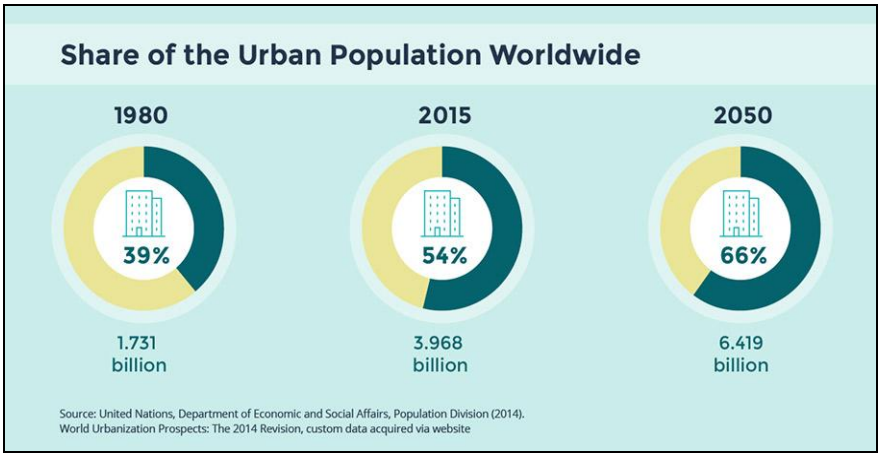


圖3、聯合國兒童基金會城市人口圖（續2）

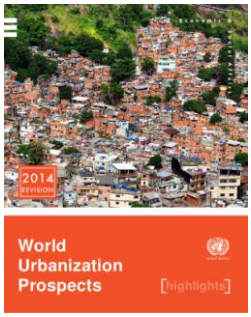
等到2050年時，預估中國與印度兩國變成超過75%的人都住在城市之中，而亞太地區則會變成全世界人口增加最快的地區，亞洲各國絕大多數人口都是住在大都市之中。



資料來源：<https://esa.un.org/unpd/wup/>。

圖4、全球城市人口的份額

從上圖所展現的全球城市人口的成長，從1980年開始到2050年，全世界由原本39%大約十七億人口居住在城市，隨著時間的經過慢慢提升，等到2050年時有66%將近64%選擇居住在城市中，這是一個很恐怖的數字。



資料來源：<https://esa.un.org/unpd/wup/>。

圖5、World Urbanization Prospects: The 2014 Revision

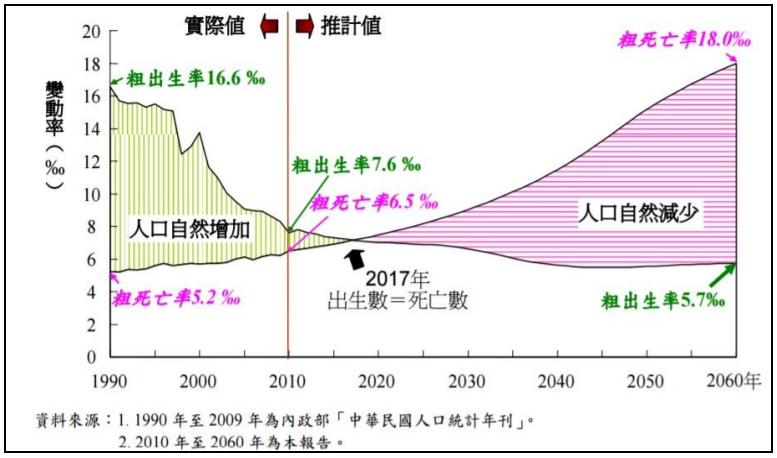
上圖是2014年World Urbanization Prospects，之所以提出這張相片的目的是要讓大家知道，人口密集居住在城市當中就是這個樣子，過度城市化的結果，並不是每一個人都住在豪宅之中。其實，大部分的人的居住品質是非常糟糕的。就如同圖5所示的那樣擁擠的非正式居住空間一樣，當越來越多人口集中到都市之後，其實多數的城鄉移民，特別是第一代的城鄉移民的居住品質，就是被迫在非正式的建築空間中，找尋可能遮風避雨的居住環境。我們不要以為光鮮亮麗的台北市看不到這樣的房子，在台灣大學附近的螟蛉山那邊還是有這種的聚落。所以，台灣的貧富差距直線距離有多近，由此可見一斑。

因此，從聯合國各項研究報告指出，如何經營都市變成二十一世紀人類最重要的挑戰。當我們投票選舉台北市長、高雄市長、台中市長等直轄市的首長，其實我們就是在選擇一個城市的經理人。攸關一個都市經營的好壞與否，我們是否選出了適當的人，其實是一個很大的挑戰。基本上，很多地方都市的市長，通常都不是由執政黨人士出任，而都是在野黨人士或是像我們的柯文哲市長一樣，所謂的白色力量或非政黨人士。顯然，經營一個都市光靠傳統的手法並不足以成事，特別是由聯合國所點出的諸多問題可以得知，不管是誰來擔任台北市長，其實面對的挑戰都一樣。

台灣的未來將發生什麼？

個人是1971年出生是台灣第一代都市化的人，當時台灣開始都市化不久，台灣推動都市化的結果就是使得我們從小生長的環境都住在城市裡，而鄉下則是隨父母回去玩的一個地方。對在都市長大的人來說，故鄉就是都市，對許多來自農村的人而言，都市則是他們打拚的地方而不是故鄉。

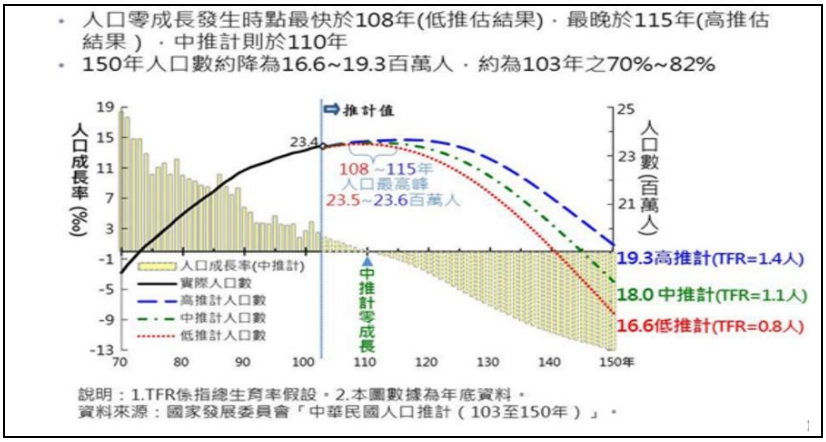
基本上，都市計畫與人口變動息息相關，當代工業城市的興起最大的影響就是把人從鄉下拉到都市裡面，這是都市之所以發生問題的主要原因之一。換言之，第一的城鄉移民，也就是都市的社會增長率，對都市的生活空間、交通、就業等，產生衝擊。而這群城鄉移民的下一代，也通常是都市化之後的第一代居民，則對都市的教育、生活消費、與交通、休閒遊憩等公共設施，產生衝擊。所以，認識與理解人口的變遷，是非常重要的。



資料來源：張舒婷，張雅鈞，<http://society.nhu.edu.tw/e-j/99/A1.htm>。

圖6、台灣人口粗出生率與粗死亡率變動[1]（1990～2060年）

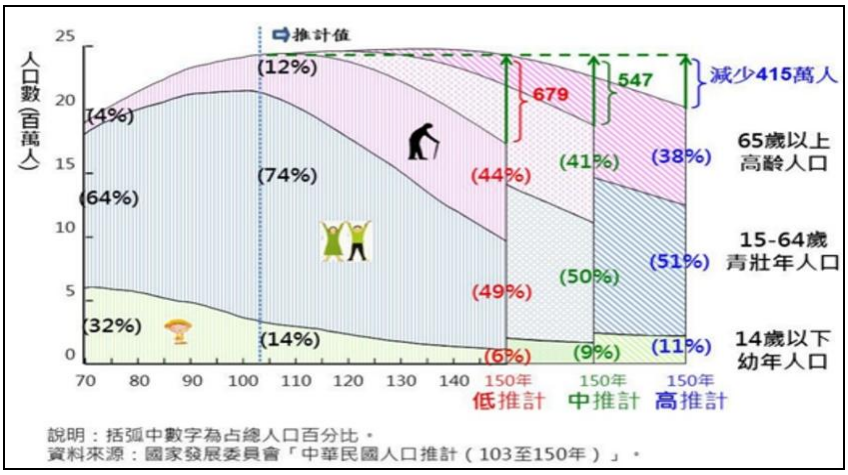
從上圖6可以發現，台灣目前遭遇的問題是什麼？就是我們的自然人口粗出生率持續下降，而我們的自然人口粗死亡率愈來愈高，人口自然減少也愈來愈多，兩者最大的落差發生在2060年時，台灣的人口會越來越少。



資料來源：張舒婷，張雅鈞，<http://society.nhu.edu.tw/e-j/99/A1.htm>。

圖7、總人口成長趨勢

根據政府的統計，台灣目前有二千三百萬人，大約到2060年（民國150年）左右，我們的總人口數差不多減少到一千六百萬人左右，一千六百萬的人口數相當於是1980年代左右台灣的人口總數。下圖8是台灣人口變動的趨勢，台灣現在的人口結構與1980年代進行比較，兩者最大的不同是，在於我們的青壯人口越來越少，而高齡人口特別是超高齡人口越來越多。



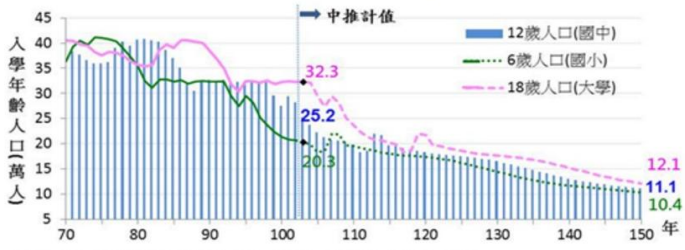
資料來源：張舒婷，張雅鈞，<http://society.nhu.edu.tw/e-j/99/A1.htm>。

圖8、人口結構變動趨勢

下圖9是學齡人口變動趨勢表，1981年（民國70年年底）的6～21歲學齡人口數的統計，遠遠大於2014年（民國103年年底）的6～21歲學齡人口數，按照這個發展趨勢繼續下去，2061年（150年年底）的入學年齡人口更是大幅下滑。

入學年齡人口（6歲、12歲及18歲）：

年齡組	6-21歲學齡人口(萬人)				
	70年年底	103年年底	150年年底		
			高推計	中推計	低推計
6-11歲(國小)	220	127	84	64	45
12-17歲(國/高中)	233	168	87	69	51
18-21歲(大學)	161	129	62	49	37

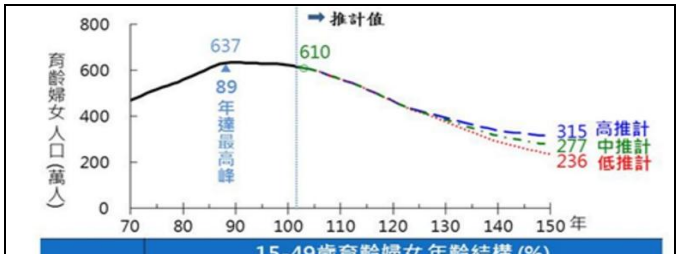


資料來源：國家發展委員會「中華民國人口推計（103至150年）」。

資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖9、學齡人口變動趨勢

下圖10是15～49歲育齡婦女變動趨勢，也牽動學齡人口變動的趨勢。1981年（民國70年年底），當時處於生育時期的婦女絕大多數在15～24歲之間，等到2014年（民國103年年底）的育齡婦女則大多分布在35～44歲之間。



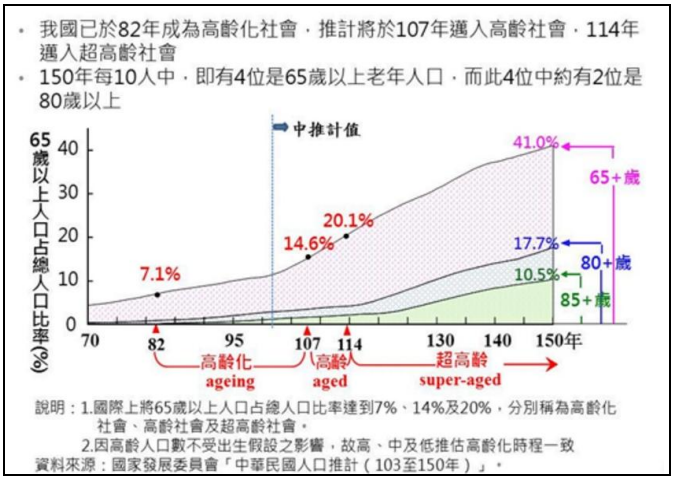
年齡組	15-49歲育齡婦女 年齡結構 (%)				
	70年年底	103年年底	150年年底		
			高推計	中推計	低推計
15-24歲	40.9	24.6	23.5	21.3	18.5
25-34歲	32.3	28.9	29.2	27.5	25.1
35-44歲	18.6	31.3	30.8	32.7	34.9
45-49歲	8.2	15.2	16.5	18.5	21.5

資料來源：國家發展委員會「中華民國人口推計（103至150年）」。

資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖10、育齡婦女變動趨勢

台灣隨著高齡產婦人口持續的增加，幼童入學的人數也減少，不但對都市的發展產生很大的影響，連帶也改變公共建設的規劃。特別是1993年（民國82年）台灣成為高齡化的社會，推估2018年（民國107年）進入高齡社會，2025年（民國114年）進入超高齡的社會，台灣城市的發展策略勢必要針對人口結構的變化提出因應對策（如下圖11）。



資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

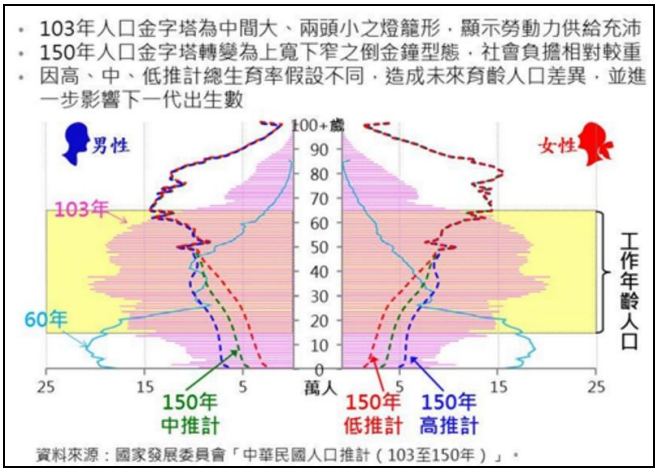
圖11、高齡化時程

隨著高齡人口愈來愈多，我們這一代或者下一代的人，扶養老人與小孩的壓力會越來越大，因為扶老和扶幼的總扶養比率一直上升且居高不下。這是為什麼我們現在必須要推動年金改革的主要理由，如果現在這個體制沒有改革，我們這一代或許還負擔得起年金，而我們的下一代勢必負擔不起我們的年金。然後，我們這一代會變成台灣最窮的老人，因為我們的錢支付給上一代老人花用，尤其是那些領18%退休軍公教人員優惠存款的老人，而我們年輕的一輩則因為經濟情況惡化只能領取22K的收入，所以他們根本養不起我們這些老人。

資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖12、扶養比

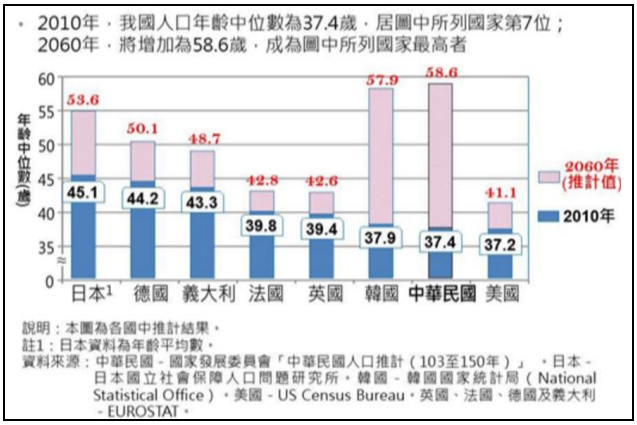
我們這一代的人，如果不趁年輕的時候好好認真賺錢，我們可能早早就坐吃山空。最惡劣的情況，隨著總扶養持續攀高，代表負擔扶幼、扶老的比率也隨之上升，一旦負荷不了，說不定這扶養比例會變成自殺比率。因為大多數老人們在下一代無能力奉養，而自己又無法供養自己，在不願意拖累家人的情況下，最後只好自我了結生命。這並不是危言聳聽，而是即將發生的真實狀況。



資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖13、人口金字塔

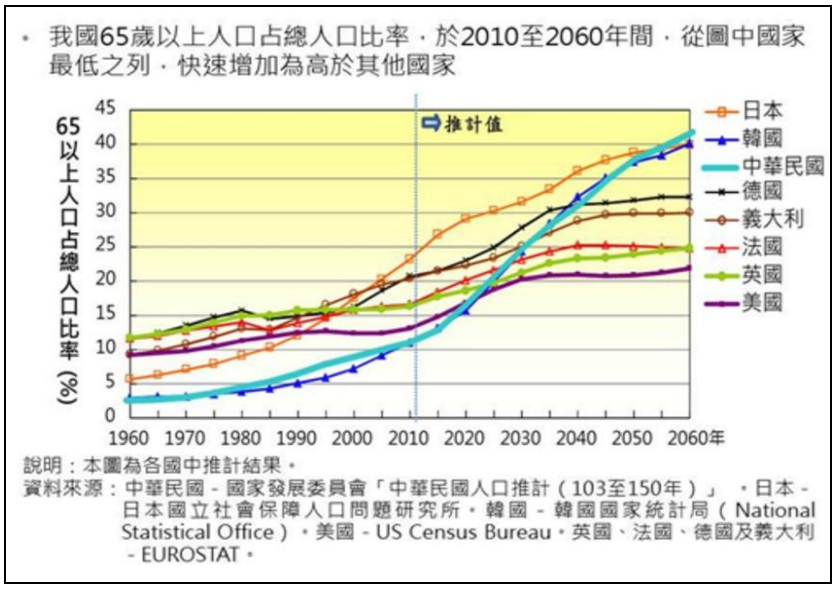
台灣原本人口應該是金字塔的樣子（如圖13），也是就主要的工作人口占大多數。2014年（民國103年）期間，金字塔的形狀為中間大、兩頭小之燈籠型，顯示勞動力供給充沛，所以要扶養年長的人還行有餘力。等到2061年（民國150年）時人口金字塔轉變為上寬下窄的倒金字塔型態，代表身上所背負的負擔較為沈重，對社會的負面影響難以估計。



資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖14、人口中位數

台灣人口老化的趨勢，也導致台灣人口中位數也慢慢在上升。所謂「人口中位數」是占國家人口最多那一群人的年紀。根據統計2010年台灣人口中位數為37.4歲，在亞洲低於日本與韓國，等到2060年時台灣的人口中位數則為58.6歲，超過日本、韓國，成為全世界最高的國家，其他先進國家大約都是四十歲到五十歲之間（如圖14）。此外，台灣、日本與韓國這三個亞洲國家是全世界人口中位數最高的前三個國家，未來勢必要面對人口老化所帶來的挑戰。



資料來源：<https://www.transglobe.com.tw/transglobe-retireplan/content/10400>。

圖15、老年人口占總人口比率

台灣在1960年代期間，六十五歲以上的人口占總人口比率偏低，比日、韓以及其他歐美先進國家還低（如圖15）。2010年起，台灣六十五歲以上的人口占總人口比率開始快速提升，推估到2060年時，台灣六十五歲以上的人口占總人口比率將超越其他國家。

09-02 都市計畫區人口與密度 Population and Density in Urban Planning Districts

年底別 End of Year	都市計畫區人口數(人) Population of Urban Planning Districts (Persons)		都市計畫區人口密度(人/平方公里) Population Density of Urban Planning Districts (Persons per km²)		都市計畫土地面積(平方公里)
	計畫人口數 Anticipated Population	現況人口數 Present Population	計畫人口密度 Anticipated Population Density	現況人口密度 Present Population Density	Area (km²)
九　十年 2001	24,882,859	17,535,604	5,351	3,771	4,649.97
九十一年 2002	24,899,359	17,661,073	5,314	3,769	4,685.59
九十二年 2003	24,716,992	17,641,680	5,276	3,766	4,684.96
九十三年 2004	25,256,820	17,746,845	5,378	3,779	4,696.21
九十四年 2005	25,330,803	17,954,490	5,388	3,819	4,701.24
九十五年 2006	25,394,964	17,965,977	5,402	3,822	4,701.13
九十六年 2007	25,412,744	18,266,074	5,403	3,883	4,703.55
九十七年 2008	25,382,294	18,303,298	5,393	3,889	4,706.67
九十八年 2009	25,241,210	18,501,991	5,313	3,894	4,751.12
九十九年 2010	25,168,207	18,397,562	5,298	3,873	4,750.26
一〇〇年 2011	25,099,987	18,729,545	5,274	3,935	4,759.14
一〇一年 2012	25,241,811	18,778,417	5,303	3,945	4,759.87
一〇二年 2013	25,181,557	18,785,180	5,283	3,941	4,766.47
一〇三年 2014	25,129,777	18,705,957	5,218	3,884	4,816.0859
一〇四年 2015	**25,246,177**	**18,757,293**	**5,228**	**3,884**	**4,829.4046**

資料來源：本部營建署。
Source：Construction and Planning Agency, MOI.

更新日期：2016/9/13

資料來源：都市集區域發展統計彙編。

圖16、都市計畫區人口與密度

從都市計畫區人口與密度來看，根據2015年全台灣都市計畫區的內容，足以容納二千五百萬人，可是實際上居住在都市計畫區的人口數僅為一千八百多萬人。台灣的地方政府規劃很多都市計畫區，這樣就一直劃設都市計畫區有什麼好處？有土斯有財，主要目的就是一旦變更地目由農地變為建築用地，原本的地主就變成田僑仔，而地方政府也就因此可以增加稅收。這正是我們國家主要的問題。地方政府過去劃設都市計畫區的結果，既影響社會資源的合理配置，同時也使台灣的都市發展陷入困境。

台灣當前的都市發展困境

台灣當前都市發展的困境主要來自於人口結構的倒金字塔發展—高齡社會的到來、低生育率導致少子化的問題以及過往都市計畫區過度規劃，均使得台灣的都市發展面臨以下幾個重大課題：

（一）計畫人口與實質人口產生高度落差，來自於都市公共建設、公共設施保留地過度指派，反而造成都市的財政困境並引發民怨。所謂「實質人口」與「計畫人口」的高度落差，例如：我們的都市計畫區規劃可以容納二千五百萬人，實際上只有一千八百萬人住在這裡，因為公共建設與公共設施保留地的過度指定，不但影響私人土地財產的權益，也限制被指定土地的合理使用。

（二）台灣人口結構的改變，也導致都市內部的公共建設，必須重新設計，才能創造一個友善長者的無障礙社會空間。早期台灣的就學人數眾多，1990年時尤清博士擔任台北縣縣長時，台北縣板橋市海山國中一度是全世界最大的國中，當時該校學生總人數達到一萬多人。可是，隨著台灣社會少子化的問題相當嚴重，連帶影響就學的人數，根據教育部的統計，因為學生人數大幅萎縮，導致全台灣至少有一千所以上的國中面臨被裁撤的命運，其中多數的學校是位在鄉下地區。那些位居鄉下地區即將被裁撤的國中，過去都是當地重要活動聚會的場所，如今隨著國中被裁撤，連帶社區共同休閒活動的地方也消失了，影響最大的莫過於在地的老年人。過去鄉下地區廟口是當地人共同休閒活動的場所，如今廢棄的學校等閒置空間的公共設施必須改變，作為當地社區活動的中心，特別是提供鄉下地區獨居的老年人作為「共同食堂」之用，滿足他們日常生活所需。

（三）人口的倒金字塔，也對於都市地產經濟產生強烈的影響。過往都市無限制的住宅與地產開發，如今隨著人口結構出現變化，產生長期的蕭條。推估未來人口數從兩千三百萬人陡降為一千六百萬人，興建多餘的房子該如何處理？日本過度房地產的投機買賣，最後房地產泡沫化的案例，值得我們深思。

（四）都市的公共空間與公共設施，在面對新的科技發展，沒有提供相對應的環境與創新。

（五）極端氣候變遷對於原有都市物理環境帶來極大的挑戰，針對都市未來的環境挑戰與發展需求，提出經營理念的創新，進行都市生活環境的更新，以因應氣候變遷的考驗。

未來社會的智慧成長與智慧城市

當代人類社會為什麼要強調智慧成長（smart growth）？過去的永續發展是嘗試平衡人類發展以及追求環境資源保育的一個平衡。當前所面臨的問題是永續發展所追求的平衡，在面臨氣候變遷的挑戰愈來愈難做到。因為人類為了追求生存與發展，免不了必須去破壞自然環境，所以我們應該改為發揮「智慧成長」，也就是儘量利用現有的科技智慧、人類智慧以及科學數據，進行重新規劃。例如：人類的住居應該要緊密一點，而不是分散太開，然後儘量使用公共運輸工具。台灣不應該學習美國發展的模式，也就是住宅區就是住宅區，商業區就是商業區，為了採購一樣東西需要開車到很遠的地方，這都是錯誤且過度使用資源的都市設計。反觀，台灣的都市設計應該是採取大眾運輸城市的發展型態或是混合社區的發展型態，就像目前在台灣採買東西都非常方便，不需走太遠的路，可以使得土地獲得有效的混合使用。

此外，構築一座智慧城市（smart city）需要透過大數據的分析。一個城市要具備什

麼要件，才算是一個好的城市？我們必須針對城市的物理與社會環境進行調查，經過調查與分析之後，可以從中找到與分析都市中每天都會產生的資料。例如每天有多少輛車子出入這個城市等等的具數數字，然後根據這些具體統計出來的大數據，研擬出一套可行的生活方式，提升每一個人的生活水準與福祉。

如果這樣，會怎樣？新的技術與如何改變世界

我要向大家解釋說，未來的科技可以變成什麼樣子？譬如：下圖17相信很多人都認識這是日本的漫畫《哆啦A夢》，其中有個東西常常出現那就是「任意門」，什麼是「任意門」？就是門一打開就可到達任何他要去的地方。試想，如果未來科技進步到這個程度，門一打開就可以到達任何想去的地方。今天我們來這裡開會，時間一到門一打開，我們三位就準時出現。屆時很多東西都變得多餘了，不但很多道路沒有興建的必要，高鐵更不用說。如此一來，可以省下龐大的資源消耗、減少能源的耗損，還有土地的徵收也減免，改作為其他方面的用途，滿足更多人類的發展需要。

圖片來源：<http://mart.ibon.com.tw/mart/rui005.faces?ID=160300320357&visit_chn=03&vid=42191&mid=53367&icmpid=BW004>。

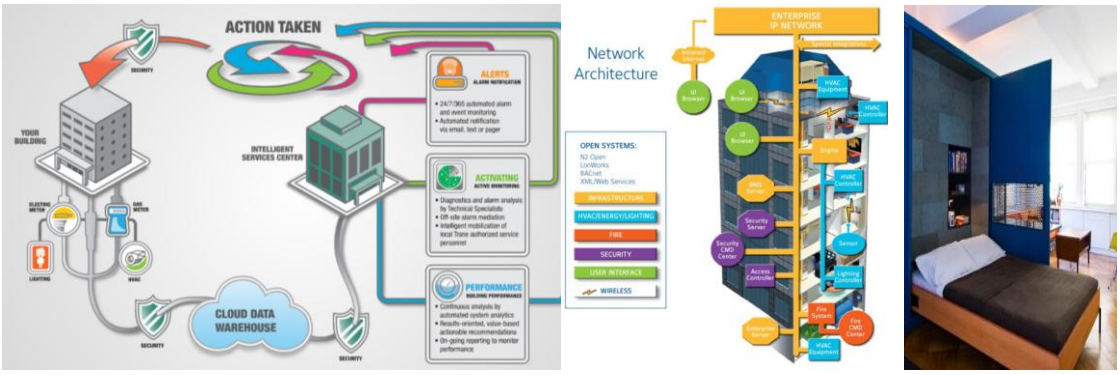
圖17、《哆啦A夢》任意門

資料來源：< http://www.techbang.com/posts/15549-open-the-streets-arbitrary-france-saw-another-railway-company-makes-you-an-instant-city>。

圖18、打開街頭「任意門」！法國鐵路公司讓你瞬間看見另一個城市

不僅如此，現在法國也出現類似《哆啦A夢》任意門的發明（如圖18）。他們利用當前進步的視訊技術，只要打開門就可以與另外一個城市的朋友打招呼，甚至與遠方連結進行對話，這是一個非常有趣的實驗。

智慧城市與建築工業



資料來源：<http://www.czenergymanagement.com/overview/>。

圖19、智慧化服務、智慧大樓與客製化居住生活空間

產業4.0的關鍵在於智慧化的服務，足以改變人類的生活方式。例如：透過電腦的輔助提供智慧化的服務，可以建立不一樣的傳輸系統，節能控制所有的能源、空調設備等的運作。此外，透過智慧大樓與客製化居住生活空間的運用上，在居住空間有限的情形下，如果不是睡覺的時間，床鋪可以收起來，等到晚上要睡覺時，再把床拉出來，增加空間的多元使用。因此，人不需要太大的居住空間，有些人的住家有五十坪、六十坪大的空間，其實仔細計算真正生活的空間，可能只要十坪綽綽有餘。由此可見，透過合理有效的設計，可以把有限的空間作更好的運用。

不僅如此，城市也是，透過不同的人提供不同的服務，生產不同的東西，整個串聯起來之後，城市將走向智慧化的運作。除了交通走向智慧化，隨時監控交通的流暢度，智慧控制交通的流量，車道不會塞車，再加上交通環境的自動調度、有效燈號時間的控制以及公共運輸系統的調度安排等。

如此一來，形成未來城市的發展模式，工廠不必為了滿足消費者的需求而進行大量產品的製作，只要消費者提出需求，生產者製作符合消費者需求的產品，如此一來可以避免過度耗用資源。目前以生產者導向的生產模式，製作一大堆產品之後，其實供給大於需求，於是廠商就想辦法強迫推銷。所以製作智慧型手機的公司，一再提出誘因吸引消費者購買新的手機，鼓勵消費者汰舊換新，導致資源的過度浪費。事實上，一支手機的使用壽命有多久？手機的使用重點乃在講電話，為了講電話的便利需要每年都換新手

機嗎？我們每年都不斷在更換新東西，這都是資源的浪費，我們現在就是因為過度消費，所以我們每年都在換很多東西，這都是資源浪費的表現。

什麼才算是一個好的智慧城市？簡單講就是它必須是落實科技的都市主義，為此它必須進行產業轉型，遵行消費者取向的商場模式。同時，它也必須是一個落實可循環的社會經濟，必須在知識體系之上，利用大數據的整合，促成資源的有效循環，再透過整體性的資料分析，形成在地與國家發展具體可行的政策。過去政府推動很多政策是中央和地方要一起配合，因為資訊的不公開，導致很多資料中央有而地方沒有，或者是地方有中央卻沒有，使得政策的落實中央與地方無法同步，往往影響政府決策的品質。由此可見，資訊公開透明的重要性，我們有很多的資訊不夠公開透明的結果，就會使得我們決策上產生困境。

結論：設計思考

好的設計其實要從小規模開始去引導，然後小的資訊收集集結到最後，我們才會產生出巨大的想像，所以從小的數字到大的環境，再到整個城市的設計，這是未來城市發展一個重要的概念。

【註釋】

1. 張舒婷、張雅鈞，〈高齡少子化趨勢對成人教育之影響與因應〉，《網路社會學通訊》，第99期，2011年，南華大學社會所應社系出版，<http://society.nhu.edu.tw/e-j/99/>。◆