

# 用負責任的心 面對未來軌道建設

逢甲大學 鍾慧諭\*

**前**瞻計畫在紛擾中通過預算，一半預算在軌道建設，軌道建設成本昂貴，各國推展軌道建設均審慎規劃，因為軌道是百年建設，影響深遠。

臺鐵已過百歲，近 30 年來我國推動鐵路立體化、捷運建設，已見其成效。面對這一波的軌道建設，自應站在過往經驗的肩膀上，檢討過去，展望未來。因為唯有前瞻的規劃，才有前瞻的建設，才有未來的競爭力。

## 你期待未來交通環境改變？

前瞻軌道建設成本高，大家議論紛紛，擔心未來養不起，但我們捫心自問：你滿意目前的交通環境？你想要有更寬廣的人行、自行車空間？你想要有更好的公共運輸環境？

假如你不滿意目前的交通環境，請靜下心來思考如何改變？

你期待擴建道路、增加停車場？這應該不是趨勢，且從國 3、國 5 的經驗來看，國 1 並未顯著改善，國 3 運量是國 1 的 70% 以上，國 5 假日塞車已是常態，可見擴建道路不見得會解決交通擁塞，而是帶來更多車輛。

你期待減少機汽車使用量，但如何移轉？公路總局推動 8 年公共運輸多元推升計畫，終於讓臺灣公共運輸止跌回升，但成長速度極緩，全國公共運輸市占率從 2009 年 14.5%，成長至 2016 年 15.9%。<sup>1</sup>

---

\* 鍾慧諭為逢甲大學智慧運輸與物流創新中心副主任。

<sup>1</sup> 民眾日常使用運具狀況調查摘要分析，旅次主運具市占率分析，交通部統計處，2017.06。

## 軌道建設是人口集約發展國家的共同選擇

臺灣人口密度高居世界前端，從全世界人口密度觀之（如表 1），臺灣人口密度是國土超過 10,000km<sup>2</sup> 國家中的第二名，僅次於孟加拉，遠高於韓國、日本。就人口集約發展國家觀之，特別是日、英、德、瑞士、中國大陸，軌道是公共運輸的要角。

從城市人口密度來看（表 2），在城市核心發展區人口密度達 5,000 人 /km<sup>2</sup> 以上者均高度使用軌道系統，公共運輸市占率大多高於 50%，私人運具多低於 40%，顯示公共運輸為人口集約發展城市解決交通問題的根本政策，軌道系統也是共同選項。

表1 國家人口密度比較

國家 / 地區	人口	面積（平方公里）	密度（每平方公里人口）
孟加拉	158,570,535	144,000	1,101
中華民國	23,526,295	36,197	650
韓國	48,754,657	99,600	490
荷蘭	16,847,007	41,526	406
日本	127,270,000	377,835	337
英國	62,698,362	244,820	256
德國	81,471,834	357,021	228
瑞士	7,639,961	41,290	185

資料來源：維基百科「國家人口密度列表」，2017.07。

表2 城市人口密度及運具市場占有率比較

國家	城市	人口 (人)	定義地區	面積 (km <sup>2</sup> )	密度 (人 / km <sup>2</sup> )	私人運具市占率	公共運輸市占率 (備註)
中華民國	臺北市	2,687,629	直轄市區	272	9,888	43%	41% (含計程車)
	新北市	3,984,051	直轄市區	2,053	1,941	59%	30% (含計程車)
	桃園市	2,171,127	直轄市區	1,221	1,778	78%	13% (含計程車)
	臺中市	2,778,182	直轄市區	2,215	1,254	82%	11% (含計程車)
	臺南市	1,886,267	直轄市區	2,192	861	85%	8% (含計程車)
	高雄市	2,777,873	直轄市區	2,952	941	82%	6% (含計程車)
中華人民共和國	上海市	6,986,300	主城區	289	24,137	20%	33% (不含步行、計程車, 2011年)
	北京市	21,729,000	主城區	1,378	17,232	20%	50% (含計程車, 不含步行, 2013年)
韓國	首爾	21,729,000	主城區	1,378	17,232	26%	72% (含計程車, 不含步行, 2013年)
日本	東京都	8,967,665	東京23區	617	14,400	12%	51% (不含步行、計程車, 2008年)
美國	紐約	8,336,697	紐約五區	784	10,637	33%	23% (不含步行、計程車, 2009年)
新加坡	新加坡	5,399,200	新加坡全國	712	7,579	29%	57% (含計程車, 不含步行, 2012年)
香港	香港	7,290,825	全香港	1,106	6,544	11%	88% (含計程車, 2014年)
英國	倫敦	8,308,369	大倫敦	1,572	5,285	40%	28% (含計程車, 2013年, 步行占30%)

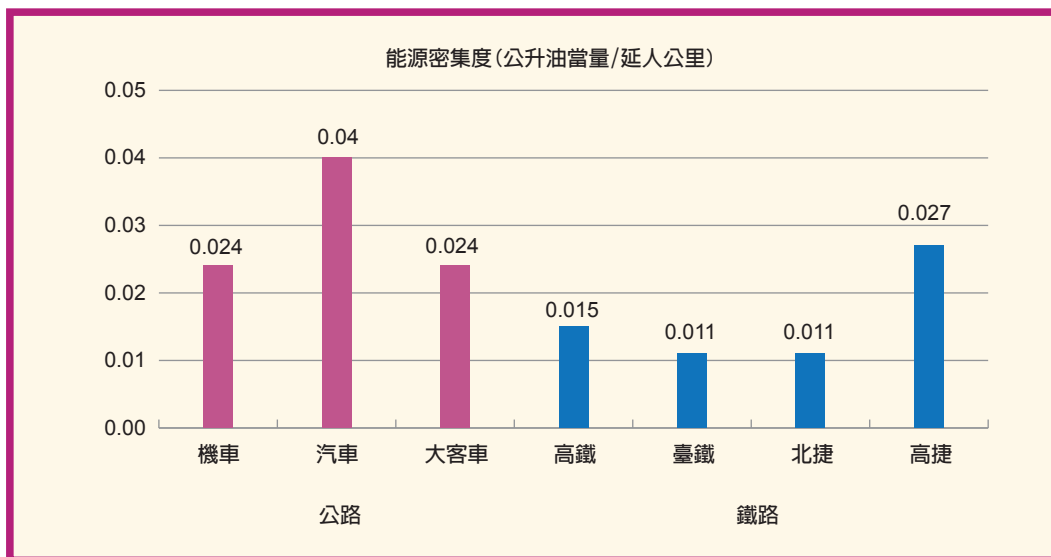
註：國內 6 直轄市均為全行政區，非僅核心城區，臺北市為發展密集城市，人口密度達 9,888 人 / km<sup>2</sup>，高於新加坡，其他 5 直轄市若僅計 50% 區域的核心發展區，人口密度亦超過 4,000 人 / km<sup>2</sup>。

資料來源：人口、地區、面積、密度等資料取自維基百科「全球城市人口排名」；私人運具市占率、公共運輸市占率等資料來自交通部統計處之日常運具使用調查（國內）、Passenger Transport Mode Shares in World Cities, LTA Academy（國外）。

軌道系統受到青睞主要原因：

- (一) 因應氣候變遷，低碳運輸成為未來主流。軌道系統能源密集度約為汽車的 1/3，機車 1/2，為各先進國發展的選擇。

- (二) 安全是運輸服務的基本要求，對於少子化的臺灣更形重要。依據英國 2000 年資料顯示，軌道的事務死亡率為 0.06 人 / 億旅客公里，遠低於小汽車的 0.31 人 / 億旅客公里。<sup>2</sup>
- (三) 生活水準提高加以人口高齡化，建構友善運輸環境已成基本要務，軌道系統提供高齡社會便捷安全的公共運輸服務。
- (四) 軌道引導集約有序的國土利用，因應國土空間規劃，合理支持空間機能。公路建設導致都市蔓延，增加管理成本，軌道建設可有效引導都市沿車站周邊發展，並降低機汽車使用，為引導國土發展的有力手段。
- (五) 軌道創造觀光門戶的易遊環境。軌道具有大量運輸、便捷使用的特性，為國際觀光場站或大型遊憩區的主要聯外運具。
- (六) 軌道產業關聯效果高，涵蓋基礎建設、車輛製造、控制系統，投資的「向後關聯」效果高。



資料來源：運輸部門能源與溫室氣體資料之建構與盤查機制之建立 (3/3) —— 建立運輸能源效率指標與運輸成長模式，交通部運輸研究所，2011。

圖1 臺灣運輸系統能源密集度統計圖

<sup>2</sup> Alycidon Rail 網頁 (2009.4.29 更新)，引用自 Roger Ford 於 2000.10 Modern Railways 所發表文章。

## 臺灣捷運及鐵路立體化建設回顧

1996 年臺北捷運木柵線通車，次年捷運淡水線通車營運，開啓臺灣軌道發展的新世代。臺北捷運團隊以建造當時代最佳捷運系統為目標，整體規劃路網，6 箭齊發，迄今營運路線達 136 公里。臺北捷運便捷的轉乘規劃，明亮寬敞的空間，足稱世界第一的捷運系統。然捷運系統帶給雙北捷運路廊的都市改造，20 年來卻仍相當不足，就如同維基百科所言：「臺灣 TOD 開發較其他國家甚晚，主要方式為容積率置換與聯合開發，修改車站附近都市計畫，但早期路線位在 TOD 開發起步階段，沒有對於路線周邊進行大規模的都市計畫調整或都更，進行廊帶式空間開發，以至無法真正吸引大規模人流。……到後期興建路線（如捷運三鶯線、民生汐止線、環狀線北環段及南環段、萬大—中和—樹林線第二期工程及輕軌淡海線、安坑線）時，則有明顯改善，將捷運作為地方發展廊帶。」<sup>3</sup>

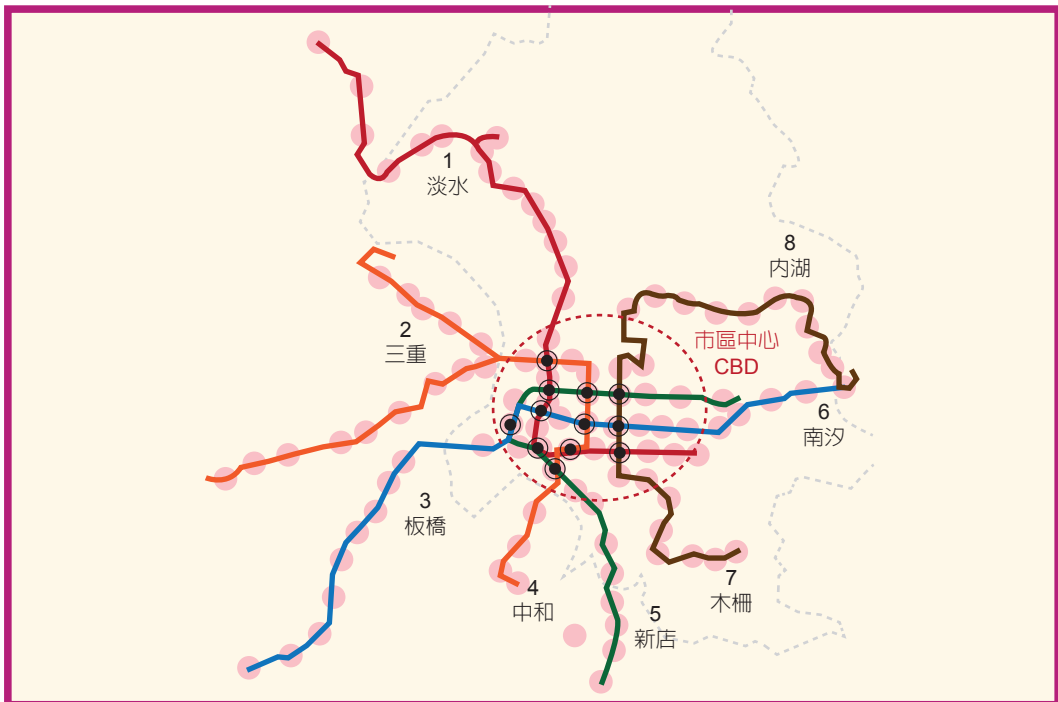


圖2 臺北捷運初期路網

<sup>3</sup> 維基百科「公共交通導向型開發」。

臺北鐵路地下化自 1989 年 9 月主體工程竣工通車，迄今完成臺北南港至板橋段，共計 45.6 公里，投資 1,805 億元。臺北鐵路地下化後都市景觀大幅改善，興起了高雄、臺中、臺南等鐵路立體化建設，目前已核定及施工路段達 48 公里，興建金額達 1,600 億元。另自 2005 年起，因應高鐵衝擊，臺鐵捷運化成為另一趨勢，地方持續要求臺鐵加設車站。但不管是臺鐵立體化或加設車站，都大幅加重臺鐵營運成本負擔，但更關鍵的是降低臺鐵路線運能、列車行車速率。鐵路立體化及捷運化改善臺鐵沿線都市環境，但也嚴重影響臺鐵營運效率與成本；另外過於強調高成本的軌道工程建設，卻忽略了臺鐵車站開發，不僅延誤了車站開發對臺鐵財務的改善，也讓舊市區沒落，都市快速往外蔓延發展，背離了大眾運輸導向發展的理念。

在享受臺北捷運、高雄捷運及鐵路立體化的營運成果下，我們看到下列待改善處：

## 一、未大幅調整車站周邊土地使用強度及都市設計，利用捷運帶動城市改造

臺北捷運通車迄今 20 年，然車站周邊環境改善不多，除捷運聯合開發基地之外，其他地區改善不大，連花博園區的圓山站，依然是住宅區；前往故宮的門戶士林站，周邊房屋依然老舊破落。臺北捷運有一流的服務，但缺乏積極的都市計畫調整作為，依然無法驅動車站周邊的大幅更新。

過去捷運或鐵路建設，都市計畫變更均僅侷限在建設所需用地及部分可能開發的土地，其餘車站周邊土地均未調整，不僅未能藉由土地使用調整，帶起民間一起參與都市改造，新建物依然沿用數十年未變的都市計畫，因此未能為未來創造更優質的人本都市環境，甚至因新建物未退縮留出人行、綠化空間，而阻礙了長期的都市環境改善。

## 二、無車站導向發展的都市設計理念，導致捷運宅成為豪宅或周圍大樓未與車站連通

政府對於軌道車站周邊建物開發亦未積極調整土地使用或都市設計規範。如應要求車站周邊新建物降低停車供給，引導活動人口使用公共運輸，朝向提供一般眾使用的住宅，並避免因過量提供停車供給，發展成使用汽車為主、使用率極低的豪宅。

例如汐科站進出動線侷促，但車站旁高強度開發的遠雄 U-Town 大樓卻未提供連通汐科站的直接通道，臺鐵也失去了改善連通道的機會。若 U-Town 在都市設計審議過程中，合作興建跨越臺鐵的人工平台及連通道，為侷促的汐科站找出改善的機會，將可為 U-Town 的顧客提供更好的公共運輸服務，減少基地開發所帶來的交通衝擊。



圖3 汐科站與周邊高強度開發大樓無直接通道銜接

## 三、地方政府未落實運量預測的政策情境，導致高雄捷運營運運量與預測運量的大幅落差

高雄捷運自 2008 年 3 月投入營運，「營運運量」與「預測運量」落差過大，導致高雄捷運公司營運至 2010 年即面臨財務困境。

運量落差原因整理如表 3，清楚顯示高雄捷運運量落差關鍵原因在社經發展不如預期，最大落差在產業人口，以及大眾運輸市占率嚴重不足，僅預測情境的 44%，關鍵原因在機車增加 1.5 倍，且市區機汽車均未落實停車收費政策。

不管是捷運沿線的產業進駐、人口進駐以及運具使用的引導，均為政府在捷運建設階段即應持續導入政策，引導土地使用發展及運具使用行為的改變。從高雄捷運經驗可知，捷運建設並非僅是蓋出一條捷運，捷運沿線的發展及運輸政策的引導

更是地方執政者需要持續投入心力，與市民共同培養捷運運量，才能維運得起成本昂貴的捷運建設。

表3 高雄捷運運量落差檢討（2010年）

運量落差	捷運沿線 500m 範圍發展 落差項目		預測	實際	實際 / 預測
實際值：12.6萬人/日 預測值：38.6萬人/日 實際值/預測值= 32%	社經條件	活動人口（萬人） a+b+c	75.1	60.6	0.81
		戶籍人口（萬人） a	39.7	37.0	0.93
		及業人口（萬人） b	27.3	17.8	0.65
		學生數（萬人） c	8.1	5.8	0.72
	運具使用	小汽車（萬輛）	10.4	9.9	0.95
		機車（萬輛）	7.4	18.2	2.46
		大眾運輸市占率	17.8%	7.9%	0.44
	停車成本	市區汽車停車收費（元/時）	20-40	20-30	
		市區機車停車收費（元/時）	5-15	無	
	重大建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土地開發及產業計畫未如期執行</li> <li>• 高雄車站地下化未完成，車站未開發</li> </ul>			

資料來源：高雄捷運債務重組修訂運量預測報告，高雄捷運公司，2012。

#### 四、鐵路立體化的計畫目的及作為需再重新定位

《鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點》第一條：「為使直轄市、縣（市）政府提出之鐵路立體化計畫需求，能整合都市發展及土地開發，以發揮鐵路立體化效益、合理化鐵路營運機構財務結構，爰訂定本審查作業要點。」

作業要點第一條即清楚看出鐵路立體化建設的目的有二，一是整合都市發展及土地開發；二是合理化臺鐵財務結構，即改善臺鐵財務狀況。然而臺鐵立體化雖大幅改善了都市景觀、取消平交道，但實際成果是都市土地開發都在車站周邊、臺鐵營運成本大幅增加。

臺北段鐵路地下化已近 30 年，迄 2009 年板橋車站商場營運後，見識到車站商場對臺鐵營收的挹注，之後陸續啟動臺北車站商場改造、南港、松山、萬華站的開發，大幅發揮鐵路車站吸引人潮的優勢。然而除了車站開發之外，臺鐵沿線二側建物的改建並不多見，可見即使鐵路地下化了，都市發展仍僅集中在車站周邊。



但若要達到車站周邊的環境改善，是否一定要花大錢把數公里的鐵路立體化？還是只要車站立體化，做好鐵路二側旅客動線的連通，如圖 4 日本的大阪車站（日本大部分車站皆是如此），鐵路維持平面，將經費花在周邊商場開發及車站連通平台，為車站帶進人潮，帶入收入。

鐵路立體化對臺鐵營運成本的增加更是嚴峻，如表 4 所示，地下車站因空調、照明等，大幅增加營運成本，增加比率達 560%。

綜觀鐵路立體化建設效益，雖大幅改善都市景觀，土地開發效益主要在車站，但沿線影響甚微；另一方面對臺鐵營運成本增加甚鉅。因此，正負面的主要影響都集中在車站，顯示車站是改善重點，但一個數百公尺長的車站改善需要期待數公里的鐵路立體化？多數已採公路立體化的平交道，需要再花大錢把鐵路立體化？臺灣社會應該慎重思考鐵路立體化的政策目的及作為！



圖4 Osaka Station City建構的大阪車站商業開發大樓

表4 鐵路立體化增加之營運成本

項目	高架段			地下段		
	改建前	改建後	增加額 (%)	改建前	改建後	增加額 (%)
車站營運增加成本 (萬元 / 座 . 年)	528	1505	977 (+185%)	824	5,439	4,615 (+560%)
路線營運增加成本 (萬元 / km . 年)	295	455	159 (+54%)	298	581	283 (+95%)

資料來源：臺灣整體鐵道網規劃（二）。整理自臺鐵局「鐵路立體化新增營運維護成本分析」報告，交通部鐵路改建工程局，2014.11。

另一方面，從板橋車站及高雄捷運運量的翻轉，我們學習到以下寶貴經驗：

## 一、車站開發才是軌道永續營運的金雞母

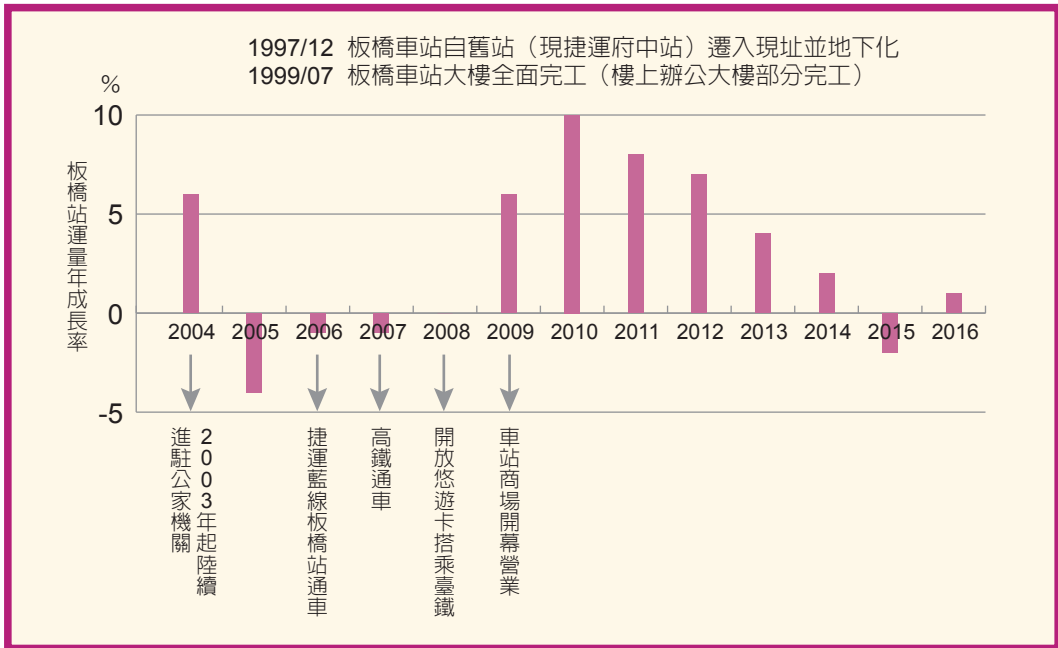
板橋車站的運量變化如圖 5 所示，1997 年板橋車站遷入地下化車站，到 2003 年高鐵局、鐵工局、新北市府員工逐漸入駐，板橋站才見運量成長；之後歷經板南線通車、悠遊卡通行臺鐵等，運量均無成長；迄 2009 年板橋車站商場營運，連續 4 年運量成長率達 6 ~ 10%，2016 年運量已較 2008 年增加 43%。可見車站運量的成長在於開發後工作人口及商場人潮引入，包括票箱及商業收入，這才是軌道永續營運的關鍵。

軌道建設及營運成本昂貴，善用車站及周邊土地開發，發揮軌道高運能的集客力，讓車站成為人潮進出商場的門戶，更重要是讓車站為營運者帶來更多的收入，讓營運者有能力提供更優質的服務。

## 二、私人運具管理是影響軌道運量的關鍵

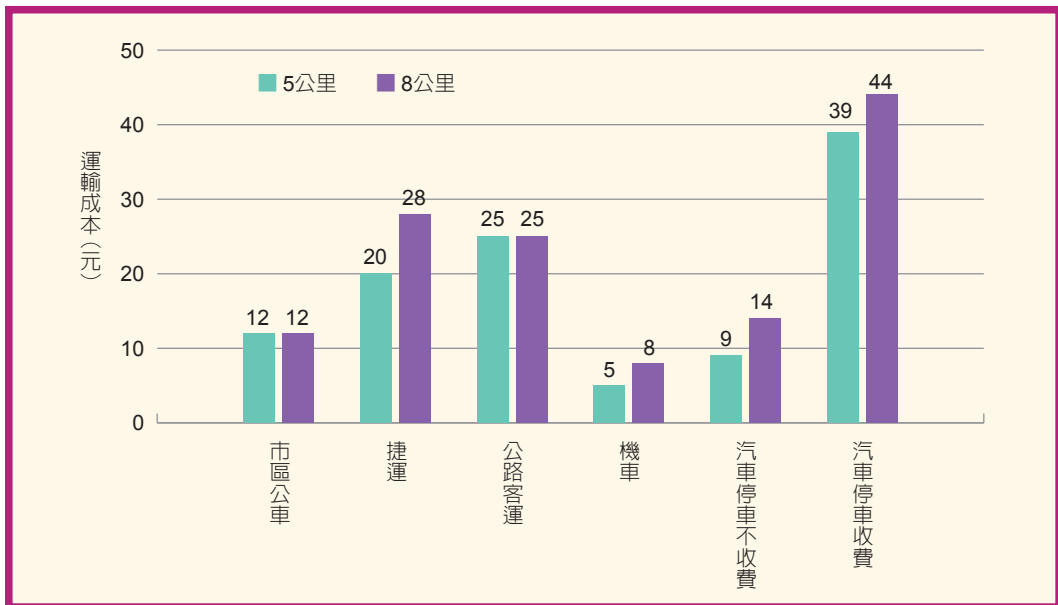
從表 3 高雄捷運運量落差檢討可看出，大眾運輸市占率為高雄捷運運量落差的最大關鍵，運具市場占有率則取決於各運具間的使用成本及機動性。

圖 6 以高雄市各運具成本進行比較，在機汽車停車不收費情況下，機汽車使用成本均遠低於捷運，機車甚至低於公車。私人運具機動性遠優於捷運，若未能積極落實停車管理，增加機汽車成本，優質的捷運服務仍難大量吸引機汽車使用者，因此，私人運具管理為確保軌道運量的關鍵作為。



資料來源：前瞻軌道計畫工作坊第二階段引言，交通部，2017.08。

圖5 臺鐵板橋車站運量變化



註：以高雄市大眾運輸進行估算。

資料來源：臺灣整體鐵道網規劃（一），交通部鐵路改建工程局，2012。

圖6 都會區運具使用成本分析

### 三、運量可以被創造

高雄捷運營運初期因運量落差大，引發財務危機，但在 2011 年之後，高雄捷運公司與高雄市府攜手努力，運量年成長率達 5% 以上，迄 2017 年，日均運量已達 17.2 萬人 / 日，達成營運收支平衡，如圖 7 所示。

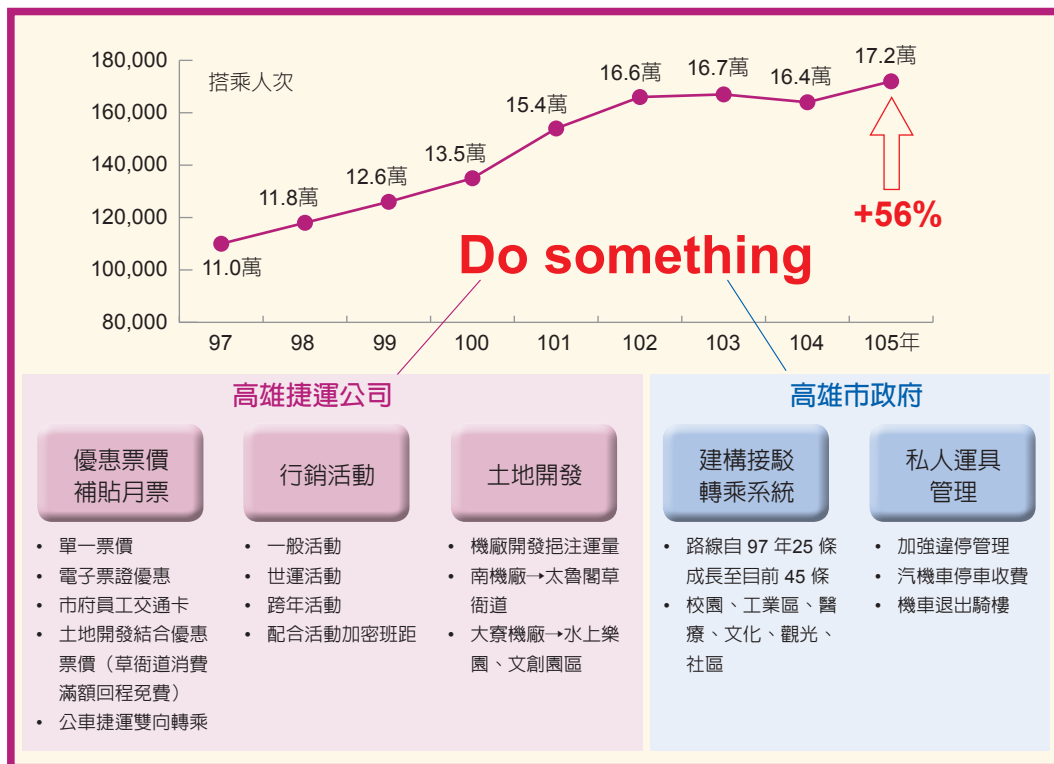


圖7 高雄捷運提升運量作為

運量提升作為以車站土地開發、私人運具管理及接駁轉乘服務影響最大。以南機場太魯閣草衙街道開發為例，開發前草衙站日運量不及千人，開發後日運量達數萬人，可見土地開發對運量貢獻卓著；另一方面，市府也善用捷運的高運能，辦理各類大型活動，不僅解決大型活動運輸問題，也推升了捷運運量。

在私人運具管理方面，高雄市除持續擴大汽車停車收費之外，於 2012 年開始實施機車停車收費，並持續擴大，如表 5 所示。

從高雄捷運運量的成長歷程，顯示地方政府及營運公司願意強化交通管理及車站土地開發，仍能大幅提升運量，促成捷運營運收支平衡，達成永續營運的目標。

**表5 高雄市機車收費格位數**

年度	數量	開單金額
2012	2,786	16,360,419
2013	3,287	42,916,445
2014	3,244	53,787,150
2015	3,303	54,752,355
2016	3,312	47,603,430
2017年1-7月	3,761	28,167,475

資料來源：高雄市交通局，2017.08。

## 再論大眾運輸導向發展（Transit Oriented Development）理念

大眾運輸導向發展一詞雖深入產官學界，但從前述檢討中看出落實應用仍有相當不足處，故藉本文再次闡述大眾運輸導向發展的理念。

大眾運輸導向發展概念如圖 8 所示，核心理念是採用「交通先行」的都市規劃，認知「以交通承擔能力最高的軌道車站為都市核心」，高強度利用車站土地；認知「人口應聚集於都市」，避免蔓延，提升公共設施的投資效用。故以軌道沿線車站整體規劃服務機能，滿足民衆各類需求，目的在創造不需要倚賴機汽車移動的生活型態。其主要做法為：

- （一）Transit：便捷的軌道運輸服務。
- （二）Compact：開發強度集中在軌道車站周邊。
- （三）Diversity：沿線車站周邊土地多元化使用，滿足民衆工作、日常生活、休閒等需求。

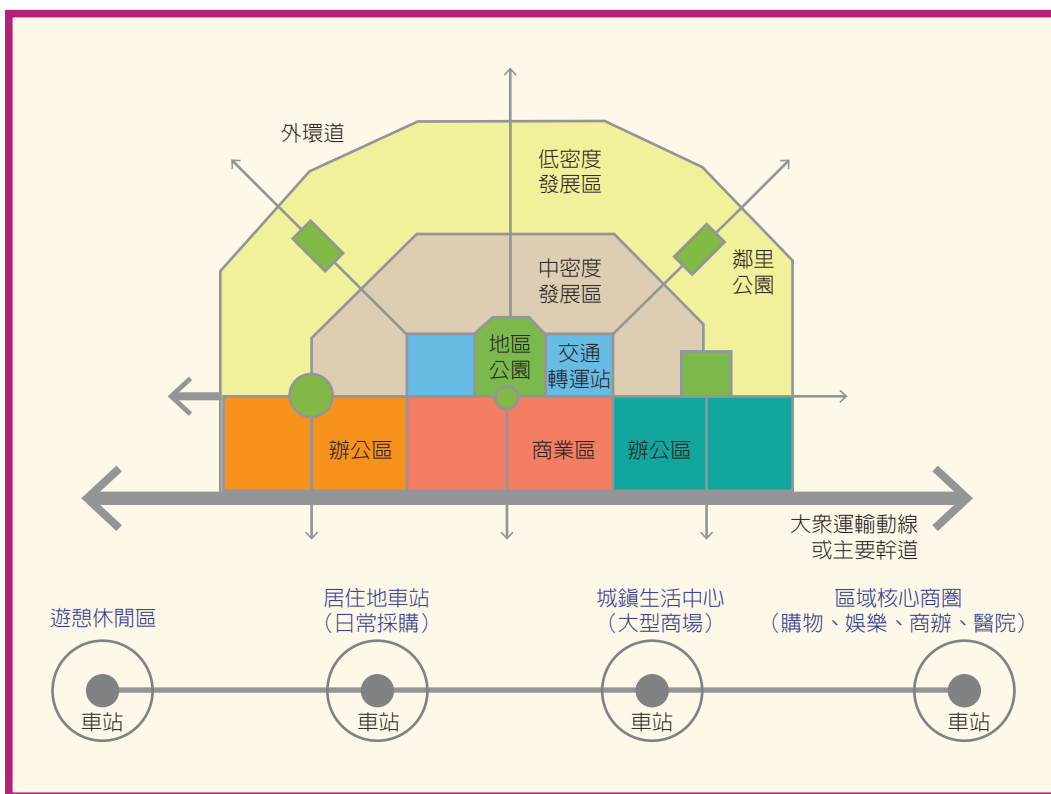


圖8 大眾運輸導向發展概念

交通先行的都市規劃須落實到都市計畫書，才能確保長期逐步實現。目前軌道建設基於時程考量，故大多均僅處理需要辦理用地取得或變更的計畫需求用地，然大眾運輸導向強調是沿線整體功能檢討，並用都市設計形塑人本、綠化的交通環境。故軌道系統沿線的都市計畫調整工作需與建設計畫同步進行，建議執行三階段都市計畫工作：

- (一) 車站沿線土地發展計畫：從都市發展構想，針對沿線用地，特別是車站周邊，進行土地發展規劃，並納入都市計畫通盤檢討。
- (二) 站區規劃設計：針對各站區研擬土地使用分區調整計畫及土地使用管制計畫，並從大尺度思考整體都市設計規範，形塑大範圍的整體都市環境，避免落入個案訂規範，缺乏整體思維的缺失。
- (三) 站區建築設計：依據細部計畫土地管制及設計準則，進行站區建築設計。

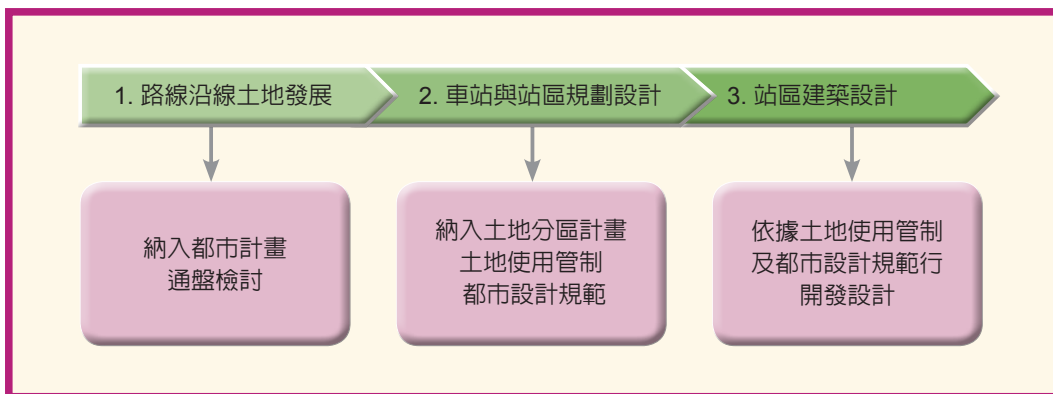


圖9 都市計畫與交通計畫併行的大眾運輸導向發展

## 面對軌道百年建設的負責任作為

從過去 30 年臺灣軌道建設，清楚看到太偏重在軌道工程建設，輕忽大眾運輸導向發展中都市計畫部門的積極作為，導致軌道帶起都市改造的力道不足、車站開發緩慢及臺鐵車站周邊舊市區的沒落；另一問題則是地方政府僅用力爭取計畫，卻未用力實現運量預測中的假設情境，包括人口及產業引導、交通管理政策的落實。

臺灣雖然面臨少子化，但人口密度仍是高居世界前端，所以發展軌道運輸的疑慮不在人口減少，而在大眾運輸市占率，此亦凸顯交通管理是促成軌道運輸永續發展的關鍵作為，也是改善臺灣交通安全及秩序的重要手段。

軌道運輸是國土集約發展、高密度人口國家的共同選擇，面對臺灣這一波以軌道建設推升國家環境品質與未來競爭力的重點政策，我認為負責任的作為是：

### 一、從都市計畫面落實大眾運輸導向發展

大眾運輸導向發展核心理念為交通先行的都市規劃，然僅有便捷的軌道系統，缺乏都市計畫的攜手合作，仍無法發揮大眾運輸導向發展的綜效。因此，軌道建設從一開始的規劃階段，都市計畫部門需與交通部門同步進行路廊土地使用規劃，包含：

- 回應整體路網規劃的都市發展架構，提出大眾運輸發展導向的土地使用發展構想，並啟動土地使用布局調整規劃。
- 辦理軌道路線可行性研究階段提出車站周邊土地使用發展構想。

- 辦理軌道路線綜合規劃階段提出車站周邊的土地分區計畫、使用檢討計畫及都市設計規範，以送入都市計畫委員會及內政部審議。

## 二、臺鐵車站開發列為重大建設計畫，不必然依附在鐵路立體化計畫中

臺鐵是臺灣唯一的環島鐵路，也是百年來都市活動的重心。然在時代進程中，新運輸系統持續推出，反而忽略了臺鐵的重要性。

延續近年來臺北都會區臺鐵車站開發對都市環境改造及臺鐵財務改善的助益，同樣回歸大眾運輸導向發展理念，正視臺鐵車站的開發，讓臺鐵再度重回都市門戶的角色。

臺鐵車站周邊為舊市區，現況土地使用強度不高，地方政府應積極調整臺鐵車站周邊土地使用強度，並與臺鐵合作，加速促成臺鐵車站周邊土地的開發，並帶起舊市區的更新動力。

臺鐵車站的開發不必然與立體化有關，建議列為政府重大建設計畫，加速開發，地方政府與臺鐵不用苦苦等候花費多年折衝、審查，爭取到昂貴的鐵路立體化計畫，才執行車站土地開發。用車站土地開發引導城市的發展，讓臺鐵車站成為城市居民日常活動的重心。

## 三、地方政府正視運量預測情境，並承諾可達成的策略作為

從高雄捷運經驗得知，影響軌道系統運量的關鍵在地方政府實現運量預測情境的落實程度，包括車站周邊土地開發及私人運具管理。

地方政府提案申請軌道建設，是展現地方期待更好運輸服務及都市空間環境的意志，但相對地，地方政府及人民也應該承諾對於運量培養及都市空間環境改善的具體作為，這將涉及許多執政者不願去處理的停車管理及土地使用分區管制、都市設計等議題。

## 四、建設是為了獲得更好的服務，並且是負擔得起、永續營運的服務

過去地方政府爭取建設常落入一窩蜂情節，別人有我也要有，但是否審慎思考過對後代子孫的財政負擔？



科技進步帶來更多元的運輸系統，除了傳統鋼軌鋼輪鐵路，膠輪系統、單軌系統、輕軌、磁浮捷運、PRT (Personal Rapid Transit)、TramTram、導軌公車、BRT (Bus Rapid Transit) 等等，多元系統可以因應不同運量、不同成本考量的服務需求。

若要改善鐵路車站或路線對空間的阻隔，強化人的連結，可採用都市設計手法，如人工地盤，建物連通道等方式，不見得只有用最昂貴的鐵路立體化；同樣地平交道改善，也可利用道路工程或都市設計手法引導人流、車流，或應用新技術改善平交道的監測及應變能力。

成本評估亦需思考全生命週期成本，以長期營運思維，從建造到營運、設備更新進行整體評估，善用國內既有優勢，降低軌道整體建設及營運成本。

軌道系統昂貴，並非基本民行服務，各縣市應該思考：期待的服務有哪些替選方案，而非只落入我想要哪個系統。回歸到服務本質的思考，嚴謹地評估方案，選擇一個後代子孫喜歡使用，並且可以永續經營的建設。

## 五、用建設培植未來競爭力

所有的政策最終都要關聯到產業發展，唯有產業才能厚植國家經濟力。

國家重大建設不僅在提供優質服務，更期待利用大型建設的投資，培育國家競爭力，包括人才及產業能力。軌道建設的產業關聯範疇廣，涵蓋軌道系統規劃、設計、營運技術、車輛及軌道的製造、維護及號誌系統等等。

臺灣擁有高素質的人力及優異的設計製造、資通訊能力，也有相當多元軌道系統的營運經驗，我們應該思考規模經濟，扶植國內產業，積極找出國內軌道產業的優勢，轉化成技術能力，積極對外輸出，用技術能力讓世人看到臺灣。

## 預測未來最好的方法是創造未來

過去表現不夠好，不代表未來一定不會變好。高雄捷運經驗告訴我們運量可以被創造，故無需用現在的問題捆住自己，不敢前進。展望未來應該勇於面對問題，突破困境，找到出路，才能有另一片天。因此，不要用現在框限未來，要用未來引

導現在。假如我們期待臺灣有更好的交通環境，就該積極想像未來，並找到方法實現想要的未來。

軌道建設是百年大計，影響既深又遠，站在過去軌道建設執行的經驗上，我們應該深刻檢討，找出邁向未來的正確方向，希望能為未來創造更優質宜居的環境，並培植國家未來競爭力。

彼得杜拉克說：「預測未來最好的方法是創造未來。」創造未來想要的環境奠基於長期的前瞻規劃，及持續堅持落實的意志力。

在無遠弗屆的網路時代，只要表現夠突出，別人一定看得到。臺灣雖只是個島國，但我們已擁有各類運輸系統，從快速的高鐵到最親民的公共自行車，還有先進國家缺乏的機車管理經驗。期待臺灣成為國際運輸系統展示櫥窗，不僅在運輸服務，更在技術服務、產品生產及運輸系統的整合方案。🌐

---

#### 參考文獻

---

1. 運輸部門能源與溫室氣體資料之建構與盤查機制之建立（3/3）——建立運輸能源效率指標與運輸成長模式，交通部運輸研究所，2011年。
2. Alycidon Rail 網頁（2009.4.29更新）。
3. 高雄捷運債務重組修訂運量預測報告，高雄捷運公司，2012。
4. 臺灣整體鐵道網規劃（一），交通部鐵路改建工程局，2012。
5. 臺灣整體鐵道網規劃（二），交通部鐵路改建工程局，2014.11。
6. 民衆日常使用運具狀況調查摘要分析（2016），交通部統計處，2017.06。
7. 前瞻軌道計畫工作坊第二階段引言，交通部，2017.08。
8. 維基百科：國家人口密度列表、全球城市人口排名、公共交通導向型開發。
9. Passenger Transport Mode Shares in World Cities, LTA Academy
10. 〈The History of Osaka and Umeda Stations〉，Osaka Stations  
<https://www.osakastation.com/the-history-of-osaka-umeda-stations/>