

第四章 國內外大眾運輸發展案例回顧

4.1 國外大眾運輸發展案例回顧

4.1.1 巴西庫里提巴

庫里提巴面積約 431 平方公里，都會區人口約 230 萬人，為巴西重要的工商業中心。庫里提巴擁有全國次高之私人運具持有率(每千人擁有 267 輛小汽車，僅次於首都巴西利亞)，但 70%之通勤乘客採用公車捷運系統。至今庫里提巴已建置了五條主要運輸走廊共 58 公里的公車專用道與 270 公里的接駁公車專用道，每日服務 190 萬旅次。公車系統具有三種不同服務層次的大容量快速和支線公車系統。此三種層次包括：

一、快速路線(Express)

城市內共有五條快速道路軸線，每條軸線包含三條平行的道路，又稱為“Trinary Road System”，中間的道路有兩個快速公車專用道，公車專用道的兩側則為供短途交通服務的地方車道。在這條道路兩側一個街廓外是配對的單行快速道路，供進出市中心區的過境車流使用，如圖 4.1-1 所示。

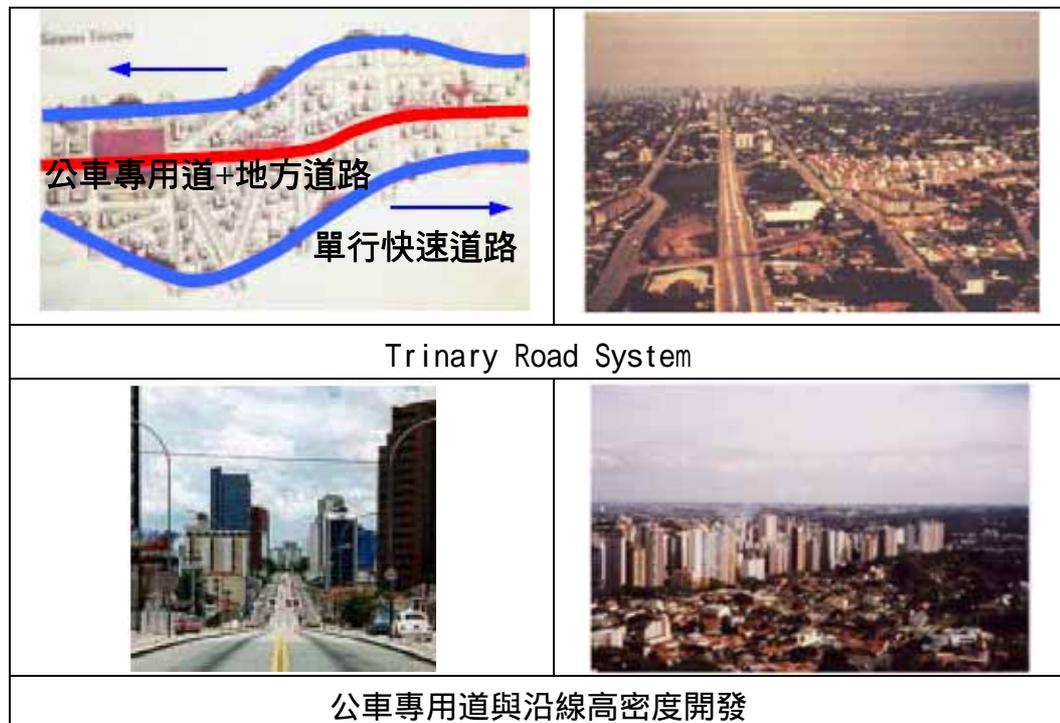


圖 4.1-1 巴西庫里提巴道路系統

二、區間路線(Interdistrict)

提供環狀區間接駁路線服務。如圖 4.1-2 所示。

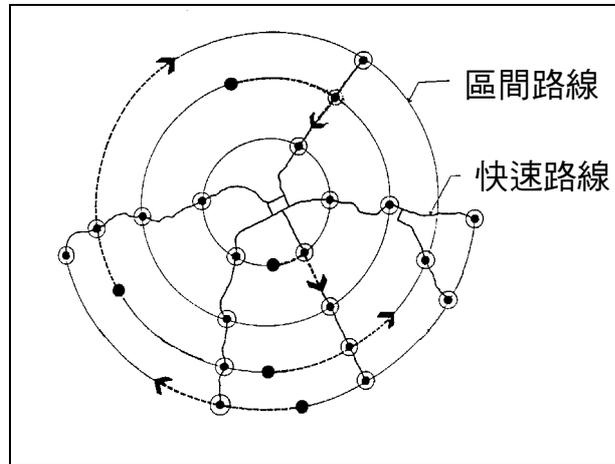


圖 4.1-2 巴西庫里提巴公車路網結構

三、接駁路線(Feeder)

提供住宅區至五大軸線端點之接駁服務，五個快速公車路線的端點皆有公車集散站，藉此提供支線公車與主幹線公車之轉乘服務。

庫里提巴公車捷運系統之成功立基於大眾運輸發展導向之土地使用政策，包括：

一、土地混合使用

整合公車路網軸線沿線兩街區以內均作為住商使用混合區，其住宅密度沿著建設主軸依次下降，並且利用容積獎勵鼓勵土地混合使用。

二、提昇大眾運輸軸線使用容積

商業區之容積率提高至 500%，住宅大樓提高至 400%；而且大樓的一、二樓層均作為商業用途，並規定二樓以上的樓層必須退縮至基地線後 5 公尺，使公車專用道得以獲得充足日光照耀，提升服務品質。

三、提供大眾運輸沿線之開發獎勵

庫里提巴政府為了照顧低收入戶的權益，在過去 25 年內於公車專用道旁建設了 20,000 戶平價住宅供居民申購。而為了補助低收入戶的購屋，當建商提供一定額的低收入戶購屋補貼基金時，將可多得到兩層樓的容積率。此政策提出後，使得庫里提巴政府在四年內募集到 2 百萬美金的補貼基金。

4.1.2 新加坡

1991 年新加坡發佈全國發展概念修訂計畫，以預測人口四百萬為基礎，將新加坡細分為 55 個計畫區，每一個計畫區均有一個發展指導計畫，並將長遠概念計畫遠景落實到每一個特定提案。此計畫將捷運作為新加坡主要陸路交通運輸之發展主幹，同時結合新鎮開發，而較偏遠的新鎮則以輕軌捷運作為接駁轉乘之工具。新加坡整體開發均以整合都市計畫與交通運輸計畫之整體規劃為基礎，集合式住宅均以捷運線通過之地區為主(見圖 4.1-3)，並輔以輕軌或便利之公車系統進行接駁，形成一便捷舒適之大眾運輸網路，不但使民眾搭乘大眾運輸系統之意願提高，並於捷運站附近留設許多公園綠帶，創造高品質之都市景觀(見圖 4.1-4)，也解決了大眾運輸系統所帶來之噪音與震動等問題，其中以大巴羔及碧山計畫區為最著名的典範，其特色包括：一、捷運站附近規劃高密度住宅，二、提昇捷運沿線商業發展強度，三、提昇就業集中度，四、提供舒適之人行及腳踏車空間。

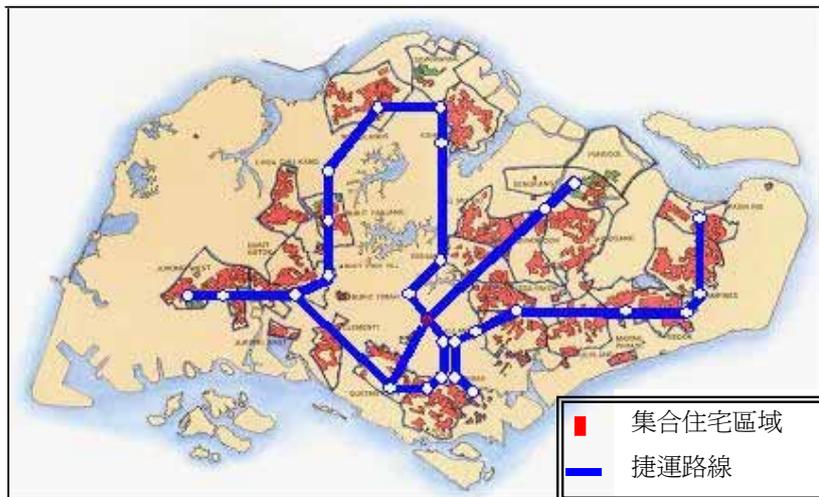


圖 4.1-3 新加坡大眾運輸與集合住宅開發示意圖



圖 4.1-4 新加坡大眾運輸與集合住宅之開發整合

4.1.3 美國舊金山

舊金山灣區係以舊金山、奧克蘭兩城市為中心，為抒解運輸瓶頸問題，興建了逾 110 公里的鐵路捷運系統(BART)。為便利乘客轉乘，於各主要轉運站及終點站車站周邊共設有超過 2.6 萬個停車位，並設有公共轉運設施，對於居住於郊區市民上班、上學及購物等旅次，提供了便捷之服務，同時對減少市區車流量、抒解尖峰時段大橋擁塞現象等，產生許多正面效果。BART 沿線大眾運輸導向發展之階段性作法為：

階段一：透過與 BART 沿線社區合作，優先處理 BART 產權，促進大眾運輸導向社區之開發。

1. 制訂 BART 場站周邊 TOD 發展指導手冊，作為規劃與開發者之最高指導原則。
2. 制訂 BART 場站周邊社區至場站之規劃指導手冊，作為規劃與開發者之最高指導原則。
3. 基於 TOD 指導手冊、TOD 市場趨勢與 BART 重大建設開發計畫(CIP) 等決定公私合作或由民間開發。
4. 透過 BART 機制瞭解民眾對 BART 場站與 TOD 發展之意見。
5. 建立 BART 站區延續性開發規劃程序。
6. 透過修法與立法，授與 BART 較多 TOD 社區發展之規劃權責。

階段二：透過與 BART 沿線社區合作，鼓勵場站周邊步行距離內之大眾運輸導向之社區開發，可有效提升大眾運輸運量。

1. 建立 BART 周邊場站 TOD 發展相關資料庫，供 BART 規劃師、開發業者、地方官員等隨時查詢。
2. 建立 BART 場站周邊 TOD 發展之即時公共資訊佈告欄。
3. 建立 BART 與大眾運輸之連結，以加強接駁系統，擴展服務範圍。
4. 透過 BART 機制瞭解民眾對 BART 場站與 TOD 發展之意見。
5. 組織灣區企業聯盟，主導區域 TOD 開發。
6. 利用舉辦公聽會與民眾溝通運輸設施以及土地使用之決策。

4.1.4 加拿大渥太華

渥太華為加拿大首都，都會區人口約 71.5 萬。原本有路面電車，但於 1959 年結束營運，此後公共交通工具皆以公車為主，目前公車捷運系統長度達 31 公里，BRT 路網型態由市中心分 5 條輻射狀路廊向外延伸，並串聯主要就業中心、零售業與服務業。並採取先郊區後市區的策略，其目的在於：

- 一、促使郊區之大眾運輸路廊成型，並帶動沿線商業與零售業之發展
- 二、初期之財政投資可先完成較大之路線長度，強化政府執行力
- 三、將市中心之交通衝擊降至最低

BRT 路線型態如圖 4.1-5 所示，配合時段可分為 4 種模式：主幹線、城際、區域與尖峰，市中心區每小時可達單向 200 車次以上水準。說明如下：

- 一、主幹線：採連結公車，尖峰班距達 3-5 分鐘；離峰班距 5-8 分鐘。
- 二、城際：連接城市某兩端點之路線。
- 三、區域：車站至鄰近區域之接駁服務。
- 四、尖峰：路線於郊區較為彎繞，利用公車專用道路直達市區，在時間與可靠度上皆較私人運具佔優勢。

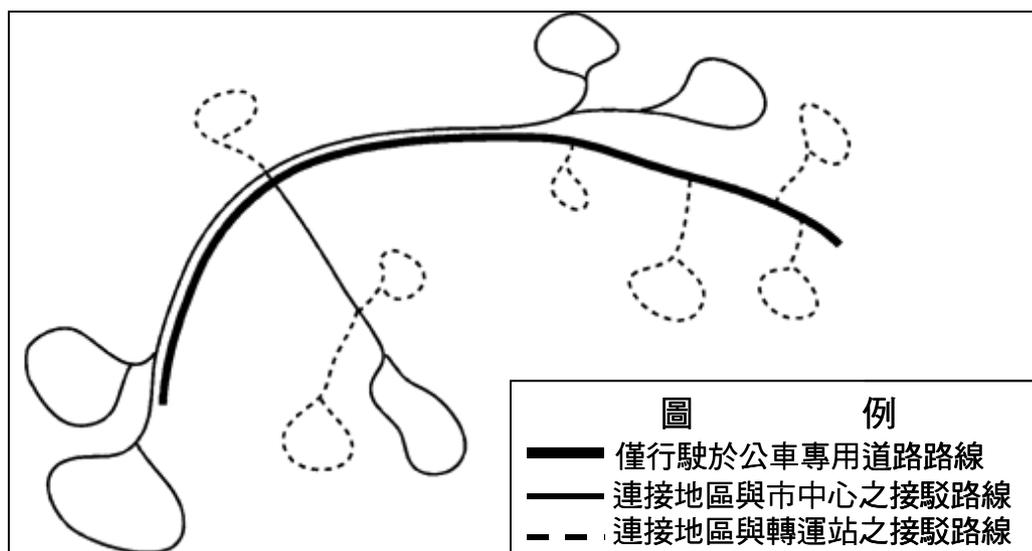


圖 4.1-5 加拿大渥太華 BRT 公車路線型態示意

渥太華大眾運輸之成功的主要因素包括：

一、都會區採“多核心”發展模式，並以大眾運輸來連結，如圖 2.1-6

二、將公共運輸之重要性優先於所有公路建設或道路拓寬計畫

三、將就業與零售業規劃於大眾運輸沿線以支持走廊雙向之需求

區域計畫要求大型之辦公大樓(提供 5000 就業機會以上)與購物中心(面積達 37.5 萬平方英尺以上)必須設置在大眾運輸車站 5 分鐘之步行距離範圍內。1988~1996 年間，有 3200 個住宅單位與 44 萬平方公尺商業機構建築在大眾運輸車站附近興建。

四、減少停車供給

位於市中心之聯邦政府以提供有限的停車位，並向員工收停車費的方式，鼓勵使用大眾運輸上下班。同時，開發基地內若設置公車站或將基地與公車捷運系統車站整合，得以減少停車位之提供。

五、提高私人運具燃料稅

為了鼓勵使用大眾運輸，於渥太華購買私人運具所使用之汽油，其課稅為美國之兩倍。

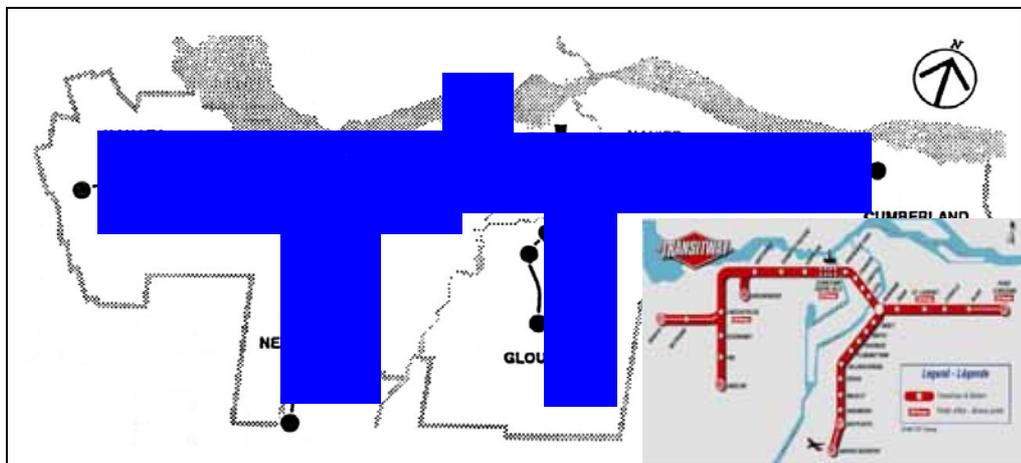


圖 4.1-6 渥太華之多核心發展與 BRT 路線

4.1.5 美國西雅圖

大西雅圖地區人口數為 330 萬，其中有 57 萬人居住在西雅圖市區。市區大眾運輸系統包含單軌電車(Monorail)、路面電車(Waterfront Streetcar)及公車系統。其路面電車將於 2005/9/24 停駛，而單軌電車及公車系統特色如下：

一、單軌電車

單軌電車於舉辦 1962 年世界博覽會時建造，行駛於西雅圖市中心，總里程數為 1 英哩，每 10 分鐘一班車，每班車可載運 450 人。是全美唯一沒有虧損的大眾運輸系統，其經營特色為 **Park-and-Rail**：整合市中心區停車場及單軌電車的收費系統，每個月付費一次(\$100/month)即可無限次使用停車場及搭乘單軌電車。

二、公車系統

右圖中紅色範圍為西雅圖市的免費搭乘區(Ride Free Area)，在此區域內從早上六點到傍晚七點可免費使用公車。在西雅圖市免費搭乘內搭乘公車到區外是下車付錢，其他時間或地點則是上車付錢。

西雅圖市公車系統的獨特設施是公車隧道(Bus Tunnel)。此系統構想源於 1983，原先規畫為輕軌系統，後來決定以公車進行營運。隧道工程於 1990 完工，以公車專用道形式開始營運。

隧道總長 1.3 英哩，設有 5 個車站，這些車站亦屬於免費搭乘區。且從 2000 年起改用 Hybrid Bus 進行營運：於隧道內使用電力，隧道外使用柴油

動力。目前西雅圖政府決定於隧道內興建單軌電車系統，未來公車及輕軌電車將併行於隧道內，以解決未來的交通需求。西雅圖大眾運輸政策包括：



一、提供停車優惠

給予共乘駕駛部分停車位優先使用權，和單軌電車使用者同享停車優惠。

二、鼓勵共乘

又可分為私人汽車共乘(Carpool)及 Vanpool。私人汽車共乘者可享有停車及行駛 HOV 專用道優惠；有意願使用 Vanpool 的民眾可向公車業者提出申請，由公車業者提供車輛接送(類似國內企業的交通車)。

三、設立轉運站

西雅圖的 PugetPass 車票可使用於大西雅圖地區所有大眾運輸(單軌電車除外)，西雅圖市區共有 10 個轉運站可供不同大眾運輸系統的乘客進行轉

運。

四、設立公車專用道

包括高速公路的 HOV 及公車隧道。



圖 4.1-7 西雅圖公車隧道系統



圖 4.1-8 Hybrid Bus 行駛於公車隧道

4.1.6 小結

依據國外城市發展經驗，公共運輸成功的關鍵因素包括：

一、住宅區密度提昇有助於民眾使用大眾運輸

- 二、就業密度越高，越多民眾以大眾運輸作為通勤運具
- 三、都會中心區（CBD）規模越大對大眾運輸之需求越強
- 四、住家離車站的距離越近，居民使用意願越高
- 五、轉乘停車位及接駁公車可提昇大眾運輸利用性
- 六、以都市設計手段改善大眾運輸及行人環境，包括：
 - 1.發展轉乘時的商業活動
 - 2.建築物退縮以增加人行空間
 - 3.停車場移至路外或建築物中
 - 4.簡化不同運具間(Intermodal)之連接
 - 5.提高人行道之服務品質，如加種行道樹、增加防風雨設施
 - 6.利用聯合開發(Joint Development)鼓勵民間參與大眾運輸交通建設
- 七、增加私人運具使用成本及困難度，如燃料稅、停車費、降低停車供給。

4.2 國內公車路網規劃及營運策略案例回顧

4.2.1 台中市區高潛力公車

鑑於台中市公車路網未能滿足民眾行的需求，特別是因為都市空間結構更新後產生許多的新興社區與旅次據點等，其旅運需求軸線未能有應對的大眾運輸提供服務，故台中市政府於民國 88 年委託進行「市區公車高潛力需求路線規劃與路線經營權開放制度之研究」，重點之一即是規劃自付盈虧且具營運績效的高潛力路線。

一、台中市公車高潛力需求路線規劃

市區公車高潛力路線共規劃 17 條市區公車高潛力需求路線，如圖 4.2-1 所示，包括調整現有路線 4 條、跨縣市路線 5 條、新市區公車路線 8 條。公車績效評估部分，各別公車路線採彎繞度指標，並預測其營運績效，如表 4.2-1 所示；整體路網則採分區可及性、服務範圍及路網直接性等指標，分析加入 17 條新路線前、後之績效。

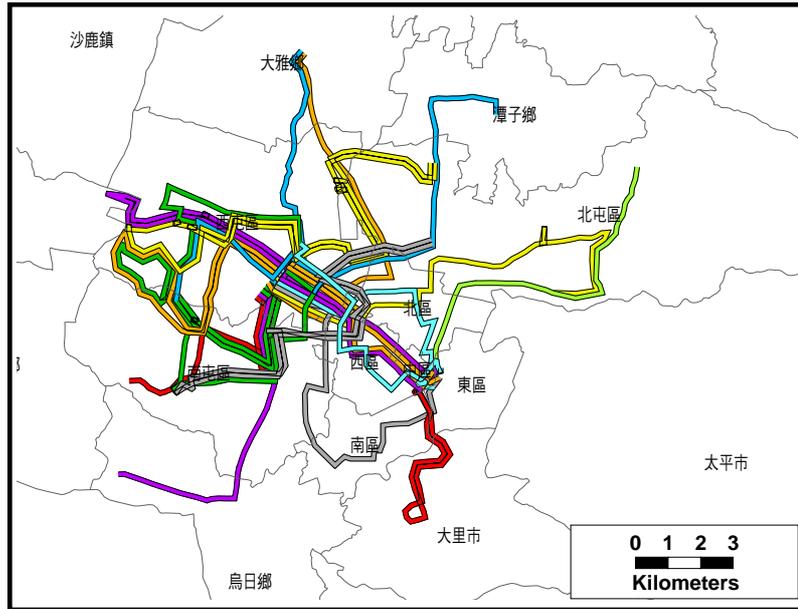


圖 4.2-1 台中市高潛力公車路線

表 4.2-1 台中市高潛力公車路線彎繞度與營運績效

路線類型	路線	起迄	行駛里程 (公里/單程)	最短路徑 公里/單程	彎繞度 指標值	彎繞度 等級	營運績效(元/車公里)	
							89 年	99 年
調整 現有 路線 類型	A1	東海大學—干城車站	18.0	12.56	1.4363	B	31.83	39.84
	A2	朝馬環線	23.1	16.58	1.3930	B	30.66	42.00
	A3	干城車站—大坑	11.9	9.22	1.2901	A	21.74	30.50
	A4	干城車站—台中工業區	24.9	18.02	1.3849	B	12.85	19.98
跨縣 市路 線類 型	N1	朝馬轉運站—大雅鄉公所	12.2	9.38	1.3012	B	33.32	44.77
	N2	朝馬轉運站—大雅鄉公所	9.9	6.82	1.4583	B	21.87	32.70
	N3	台中工業區—潭子火車站	18.4	14.42	1.2777	A	26.93	37.17
	N4	朝馬轉運站—烏日車站	11.3	9.00	1.2589	A	17.47	24.94
	N5	干城車站—大里	7.6	4.79	1.5869	B	28.38	35.11
新市 區公 車路 線類 型	N6	朝馬轉運站—嶺東商專	10.5	7.99	1.3188	B	24.65	31.64
	N7	朝馬轉運站—台中工業區	15.1	11.47	1.3154	B	17.94	25.80
	N8	朝馬轉運站—大坑	17.8	12.94	1.3745	B	30.91	41.43
	N9	朝馬轉運站—干城車站	13.9	9.58	1.4568	B	29.89	38.41
	N10	朝馬轉運站—干城車站	8.6	6.32	1.3671	B	26.11	36.47
	N11	朝馬轉運站—干城車站	8.3	6.00	1.3833	B	28.55	35.14
	N12	四張犁—台中工業區	23.1	16.30	1.4151	B	28.46	38.49
	N13	民俗公園—嶺東商專	18.6	11.51	1.6166	C	28.50	36.81

二、台中市公車營運績效

表 4.2-2 為民國 90-94 年台中公車營運資料,自民國 91 年開始實施高潛力公車後,由於採取免費搭乘策略,運量較 90 年大幅上升。92 年 2 月 1 日開始收費後,全年運量仍呈現逐年成長趨勢,惟平均載客數略微減少。

表 4.2-2 台中市公車行駛績效

項目 / 年度	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年(1-6 月)
年運量(人次)	4,836,416	8,909,241	10,156,578	13,986,828	8,500,451
年行駛班次	281,455	448,684	674,142	970,476	494,732
平均班次載客	17.2(人次)	19.9(人次)	15.1(人次)	14.4(人次)	17.2(人次)

4.2.2 國內免費公車實施案例

國內目前免費公車實施的縣市有桃園縣、台北縣、宜蘭縣、金門縣等多個縣市，免費公車有越來越受到各縣市重視的趨勢，而各縣市所實施的免費公車常因地理環境或背景之不同，在功能或服務對象上亦有所差異。大抵而言，其車種多屬中型巴士，主要考量到所行經路線彈性。國內免費公車類型大概可區分如下：

(一)地區型免費公車

地區型的免費公車係指僅提供當地居民搭乘的免費公車。例如：桃園市區免費公車、汐止市社區巴士、淡水鎮免費社區巴士。

(二)商業型/特定目的型免費公車

商業型/特定目的免費公車為因應當地觀光業或私人業者經營服務之需求，所提供的免費公車。例如：台北京華城免費接駁公車、台南遠東百貨免費專車、嘉義市聖馬爾定醫療專車等。

(三)活動型免費公車

不定期的免費公車指無固定日期、地點或時段，依活動舉辦需要所提供的免費公車。例如：資訊月展覽免費公車、全運會免費公車。

(四)轉乘型免費公車

轉乘型的免費公車係指以免費公車作為銜接其它運輸工具，以提高大眾運輸乘載率。如：台北捷運轉乘公車前後兩段車程優惠。

以下就桃園縣、台北縣的實施經驗說明如下：

一、桃園縣

桃園縣目前有桃園市實施免費市區公車。桃園市土地面積 34.8 平方公里，人口數 37 萬人，土地面積僅為嘉義市的一半，但人口高出 10 萬人，桃園市 94 年度預算為 26.37 億元，在免費市民公車方面的費用編列為 0.25 億元，佔市政總預算的 0.95%。

市民公車的構想是將整個桃園市視為一個大社區，以社區的概念來設計。

以位於市公所的總站為中心點，各路線呈輻射狀發散到市內各定點，提供民眾社區型的服務，為社會福利中的一環，並以改進都市擁擠的交通現況及空氣品質為目標，且能對老弱婦孺提供實質幫助與高度人身安全。桃園市免費公車於 90 年 8 起各線正式全面通車，共計有環狀線、埔子線、中路線與後站線四條路線。每條路線皆由兩輛車以對開方式進行營運，93 年 6 月並增設公園導覽專車，每逢週休二日及國定假日行駛。

公車路線以位於市公所的總站為中心點，各路線呈輻射狀發散到市內各定點，路線以行經國中小以及醫院、政府機構、市場等公共場合為主。其目的乃在提供民眾「社區型」的服務，能有效改進都市擁擠的交通現況及空氣品質，照顧老弱婦孺行的便利。民國 92 年的營運績效，免費市區公車共有 1.37 百萬人次/年搭乘，92 年度營運費用為 0.42 億元，平均每天約 4,500 人次搭乘（為嘉義市公車的 11.2 倍），平日行駛 216 班次（為嘉義市公車的 5.5 倍），假日為 116 班次（為嘉義市公車的 3.1 倍），平均每班次載客人數約為 20 人，市民對於免費市區公車的行駛反應良好。



圖 4.2-3 桃園市市民公車環狀線路線圖



二、台北縣社區巴士

台北縣目前共有 18 個鄉鎮市提供社區巴士服務，依服務對象可分為社區巴士、接駁巴士及醫療專車等，皆為免費行駛。除汐止、八里外，實施費用主要是由社區發展預算編列。社區巴士除蘆洲市巴士屬於市公所自有車輛外，其他鄉鎮市皆為向客運業者租車營運，表 4.2-3 為民國 92 年台北縣各鄉鎮所編列的社區巴士預算，以汐止、淡水預算最高，達 3,600~4,000 萬元間，中永和、蘆洲、八里等，每年亦編有 1,000 萬元以上之預算行駛免費公車。民國 94 年的經費預算方面，林口鄉提升至 1,055 萬元、汐止市為 5,219 萬元、林口鄉為 1,030 萬元、永和市為 1,570 萬元。以下簡介部分社區巴士之特色：

(一)蘆洲市社區巴士

蘆洲市為國內最早實施免費社區巴士的地區。於民國 81 年開始營運，第一條路線是由蘆洲市公所自行購買兩台中型巴士行駛，之後陸續編列經費購買數輛巴士，並接受地方團體捐贈多輛巴士，至今已有 13 輛巴士，共行駛六條路線，包括四線市區路線、一線醫療專車、一線捷運接撥專車。

(二)八里鄉社區巴士

八里鄉的社區免費巴士是以八里鄉下罟子區域性垃圾處理（廠）營運回饋金支付，辦理依據為台北縣區域性垃圾處理場（廠）營運階段提供回饋金自治條例第五條辦理、八里鄉下罟子區域性垃圾處理場（廠）回饋金管理暨運用委員會決議辦理。主要服務學童、無公車通行山區居民及醫療保健。

(三)汐止市社區巴士

汐止市免費社區巴士於民國 85 年 12 月 25 日開始行駛，目前共有 14 條路線，以 26 輛車進行營運，在非山區行駛有 9 條線，在山區行駛有 5 條線，共有 231 車次，以火車站為中心，路線呈放射狀，是台北縣最具規模的社區巴士。汐止市免費社區巴士是透過汐止農會公庫利息收入支付，目前開駛之免費公車路線及費用皆是國內之最。

(四)林口鄉社區巴士

林口鄉公所現有 8 條免費市區公車行駛，採委外經營之方式辦理，民國 94 年委外之費用 1,030 萬元，經費來源是由社區發展預算中編列，委由東南客運經營。

表 4.2-3 民國 92 年台北縣各鄉鎮社區巴士預算

鄉鎮	類型	預算編列(元)
三重市	醫療專車	1,000,000
永和市	市公車	21,608,000
中和市	接駁公車	10,406,910
蘆洲市	社區巴士	15,191,737
汐止市	社區巴士	40,000,000
樹林市	醫療專車	1,400,000
淡水鎮	社區巴士	36,000,000
五股鄉	社區巴士	7,480,701
泰山鄉	兒童接駁公車	1,520,000
林口鄉	社區巴士	6,000,000
深坑鄉	社區巴士	1,092,468
石碇鄉	社區巴士	4,500,450
坪林鄉	社區巴士	3,000,000
石門鄉	社區巴士	2,783,000
八里鄉	社區巴士	9,000,000
雙溪鄉	社區巴士	1,654,000
金山鄉	社區巴士	896,000
萬里鄉	社區巴士	2,425,359

資料來源：台北縣主計處。

4.2.3 台北市首都客運

行駛於陽明山的「小 15 路」公車路線原為台北市公車處經營，自民國 91 年 7 月起改由首都客運經營，由表 4.2-4 及表 4.2-5 可看出改由首都客運經營後，班次、總載客數、段次載客數及營收均大幅成長。首都客運採行經營策略包括：

一、裝設 APTS 系統

於民國 91 年 6 月起，該公司接駁公車處釋出 12 條山區與偏遠社區路線，在其中十條(小 15、小 16、小 17、小 18、小 19、2、26、68、紅 33、303) 路線上，裝設 APTS 系統(Advance Public Transportation System)，乘客可透過網際網路、上網手機或撥打衛星動態查詢專線即可得知及時乘車資訊。

二、山區路段隨招隨停

此措施與 ATPS 系統相配合，改善了山區路線乘客候車時間較長的問題。

三、推出「及門公車」服務

提供山區沿線居民、身心障礙人士及各社會團體、遊憩民眾及門公車服務，收費方式同一般公車。15人(含)以上，33人以下之團體於乘車日前一日以電話辦理預約，公車就可以送乘客到家門口，此服務讓許多山區學童都可以直接搭公車到達家門口。

四、提供學童導護公車服務

由公車駕駛員提供點名及照護學童上學到校與放學到家的服務，司機每天上下學必須一點名學童是否上車，若有學童沒上車，駕駛員必須回報調度站並通知家長，確實保障山區學童行的安全及便利。

五、舉辦活動改善形象

針對山區居民推出偏遠社區電腦研習班、中秋節社區聯歡晚會等活動，改善民眾對公車業者的印象。

表 4.2-4 陽明山小 15 路公車經營績效(年報表)

年月	平常日班次	例假日班次	載客人數	段次載客	營運單位
9106	26	18	15,806	15.1	公車處
9107	26	18	29,568	18.2	首都客運
9112	29	18	48,058	30.0	首都客運
9206	39	24	62,354	30.6	首都客運
9212	39	24	64,429	29.6	首都客運
9306	39	24	74,828	26.3	首都客運
9312	39	24	70,793	26.8	首都客運
9406	39	24	62,150	24.2	首都客運

資料來源：臺北市聯管公車月報表。

表 4.2-5 陽明山小 15 路公車經營績效(年報表)

經營業者	車輛數	平/假日班次數	載客數(萬人)	營收數(萬元)
台北市公車處(2001年)	4	26/18	39.6	549.9
首都客運(2003年)	5	39/24	71.6	1012.2
成長幅度	25%	50%/33%	81%	84%

資料來源：台北市交通局。