

出國報告（出國類別：考察）

新加坡無障礙公共運輸環境、 私人載具抑制管理與客運業管理

服務機關：交通部公路總局

姓名職稱：黃鈴婷 專門委員

派赴國家：新加坡

出國期間：107年11月22日至107年11月27日

報告日期：

摘要

新加坡為今日亞洲地區最具科技化的國家，自 2014 年新加坡陸路交通管理局（LTA）及新加坡智慧交通協會（ITSS）共同訂定了新加坡的智慧運輸系統策略規劃：「智慧移動 2030 (Smart Mobility 2030)」，期望透過數位科技整合運輸系統，藉由創新及先進的智慧運輸將民眾與運輸系統無縫連結。至今新加坡已經成功地將數位科技導入大眾運輸工具，藉此大幅提升公共運輸的營運效率。

為考察新加坡智慧運輸之運用以及相關政策推動內容，此次考察行程共 6 天，由本局運輸組黃鈴婷專門委員以及公運計畫專案辦公室人員共同參與，主要參訪及拜會單位為政府機構新加坡陸路交通管理局（LTA），為新加坡交通部轄下管理軌道運輸及公路運輸之單位，其分享內容包含新加坡巴士經營模式、私人運具管制政策、推廣大眾運輸之作為；公路客運業者前進新加坡運輸公司（Go-Ahead），實地走訪該公司了解其經營理念以及新加坡公車硬體設備和營運方式；社團法人新加坡智慧運輸協會（ITS Singapore），向新加坡智慧運輸發展的核心單位了解新加坡智慧運輸之演進以及現今運用的數位科技；最後拜會學術單位新躍社科大學，交流交通運輸相關之學術研究並且學習該校與業界結合之方式。

此次考察感受到新加坡公共運輸確實提供民眾便利生活，結合科技之運用將公車業者、政府單位及民眾緊密連結。GPS 定位及其他相關監控工具使政府能準確管理公車營運狀況，監控工具甚至能計算車上人數。將公車路線依區域劃分後競標，引進國際運輸業者共同合作提供更加優質的服務，亦提升國內業者改善之積極度。此次考察於行程的空檔時間，本團隊也實際前往搭乘當地公車和地鐵，觀察新加坡公共運輸使用方式以及站牌、候車亭、轉運站等相關設施，實地感受新加坡公共運輸之便利性和可及性。經由此次考察至新加坡各單位交流及學習使考察團隊獲益良多，期望未來能以參訪經驗將各項優點加以應用及落實，讓本局運輸業務能持續改善且更加精進。

目錄

壹、計畫緣起.....	1
貳、計畫目的.....	1
參、考察紀實.....	1
一、政府機構－新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)	
2	
1. 新加坡巴士經營模式.....	2
2. ERP 推動過程與執行經驗.....	5
3. 私人運具抑制手段－擁車證(Certificate of Entitlement, COE)	
6	
4. 鼓勵乘車集點計畫.....	7
5. 多元支付系統推動與應用.....	8
二、營運業者－前進新加坡運輸公司(Go-Ahead Singapore).....	9
1. 經營策略.....	9
2. 商業模式.....	10
3. 公車營運市場.....	10
4. 經營管理制度.....	11
5. 車廠內部參訪.....	12
三、社團法人－新加坡智慧運輸協會(Intelligent Transportation Society Singapore, ITS Singapore).....	14
1. 面臨現況.....	14
2. 目標規劃.....	14
3. ITS 技術應用.....	15
4. 未來願景.....	17
四、學術單位－新躍社科大學(Singapore University of Social Sciences, SUSS).....	18
1. 新躍社科大學(SUSS)介紹.....	18
2. 物流和供應鏈管理學程.....	19
3. 物流和供應鏈管理與業界之合作.....	20
肆、其他參訪特色紀要.....	21
一、Singapore Mobility Gallery.....	21
二、其他紀要.....	23
伍、感想與建議.....	26
一、新加坡陸路交通管理局.....	26
二、前進新加坡運輸公司.....	28
三、新加坡智慧運輸協會.....	29
四、新躍社科大學.....	30

壹、計畫緣起

新加坡是世界人口密度第三高的國家或地區，雖新加坡總和生育率一直處於低水平，新加坡政府在過去數十年鼓勵外國人民移居新加坡，大量移民也使新加坡在人口總數上並未減少，惟新加坡已成為高齡化人口極為嚴重之國家，並已被預測 65 歲以上的人口占比將超越 15 歲以下的人口數。快速高齡化的人口及勞動力，使新加坡面臨獨立以來最嚴峻的經濟及社會挑戰，包括稅收、移民法規、社會服務等都將有所變化。

「智慧城市 2015」是新加坡的一個十年計劃，始於 2006 年，新加坡政府投資了大約 40 億新元，利用無處不在的資通技術(Information and Communication Technology, ICT)將新加坡打造成一個智能化的國家、全球化的城市；於 2014 年，新加坡政府公布了「智慧國家 2025」十年計劃，被視為是「智慧城市 2015」計劃的升級版，是全球第一個智慧國家藍圖，透過數位科技來串聯民眾的日常需要，藉此創造一個對國民更宜居的環境，建立新加坡成為世界為首的智慧國家目標不言而喻，「智慧國家 2025」啟動後，新加坡在 4 年內即躍升為全球最聰明的城市國家，98%的公共服務已可透過網路使用，搭公車、繳稅、預約掛號等服務都可從智慧型手機解決。

貳、計畫目的

新加坡便利發達且高使用率之公共運輸系統，面對高齡化社會及高密度人口的情形下，新加坡如何導入無障礙通用設計措施，以及當地運輸業者如何配合政府相關政策並如何以智慧科技提升其經營管理效率，是本次考察之主要目的，透過觀摩當地公共運輸服務模式，並以實際搭乘經驗，具體觀察從硬體設施到軟體應用整合；而為解決高密度人口區域，進一步瞭解新加坡當局係如何應用智慧交通於公路公共運輸，包括實施電子道路收費以提高私人運具進入都會區門檻以及鼓勵乘車集點計畫紓緩日益趨緊的交通系統等成功經驗與成果分享。並與新加坡政府公路主管機關以及當地學術單位交流，分享我國推動公共運輸計畫之經驗，瞭解新加坡政府於公共運輸政策實施過程及未來推行方向，學習學術單位如何以研究單位角色提升公共運輸效能，盼作為未來發展參考。

參、考察紀實

依據本次考察計畫目的，本次考察主要安排拜會新加坡產、官、學界之代表，包括第四大之客運業者 Go-Ahead Singapore、新躍社科大學(Singapore University of Social Sciences, SUSS)以及新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)，並經由 LTA 安排，拜會新加坡智慧運輸協會(Intelligent Transportation Society Singapore, ITS Singapore)。本次考察盼從產、官、學等不同面向交流學習新加坡在公共運輸營運及都市交通規劃設

計上的理念與作法，以下茲將各拜會單位作重點介紹並將考察重點及心得感想逐一記錄整理。

一、政府機構－新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)

新加坡陸路交通管理局（以下簡稱 LTA）為新加坡交通部轄下的單位，負責管理新加坡軌道運輸（地鐵及輕軌）、公車、計程車以及道路建設等，相當於我國交通部公路總局。LTA 於 2012 年至 2017 年執行巴士服務改善計畫 (Bus Service Enhancement Programme, BSEP)，旨在擴大公車服務並提高服務水準，改善主要交通節點和主要社區及商業活動區域連結，以及服務於開發中區域，尤其對於通勤者乘車舒適度有大幅改善，如減少尖峰時間的擁擠程度以及減少候車時間，如同我國交通部公路總局自 99 年至今持續執行之公路公共運輸計畫，本次亦將會向 LTA 交流分享我國之公路公共運輸計畫執行內容與成果，並進一步瞭解新加坡政府客運業的獨特經營模式。

新加坡另部分值得關注為其棍棒與胡蘿蔔的政策執行方式，棍棒為電子道路收費(Electronic Road Pricing, ERP)與擁車證制度，而胡蘿蔔則為鼓勵乘車集點計畫。ERP 是新加坡的市街道路為了徵收通行費所使用的電子道路收費制度，類似我國高速公路的 ETC 設置，惟其設置目的為提高私人運具進入都會區門檻，避免公共運輸與私人運具混合壅塞，如同課徵擁擠稅的概念；鼓勵乘車集點計畫則為一個獎勵計畫，用點數換取現金回饋，新加坡政府了解現有的地鐵系統並不足以應付新加坡日益增加的人口，尤其是尖峰時間，於是為舒緩尖峰時間的壅塞，乘客只要避開尖峰時間搭乘即可獲得加倍的點數。

新加坡於 2016 年針對行動支付市場推出「國際 3 大 Pay」(ApplePay、Samsung Pay 及 Android Pay)，為該年唯一具 3 大 Pay 的亞洲市場，並於 2017 年由萬事達卡與新加坡陸運交通管理局 (LTA) 攜手合作，採感應式信用卡和感應式金融卡就能支付公車車資，惟目前仍無法使用三大 Pay 支付車資。另因「掃碼支付」門檻低，對使用者更為平易近人，新加坡政府計劃用 QR Code 來統一支付方式，預計 2018 年底前推出「標準化 QRCode」，藉此整合支付平台，以掃碼支付，提高消費者使用時的便利性，本次考察將藉此機會瞭解新加坡政府是否將多元的支付方式規劃應用於支付公車車資。

本項行程由 LTA 運輸票證科技組負責道路收費系統的副主任 Leonard Tan Tee Siang 接待，Leonard 針對新加坡的巴士經營模式、ERP 的實際效益與推動過程、擁車證制度、鼓勵民眾搭乘公共運輸的推動方式以及多元整合性之支付方式為我們做介紹，且將由我方向 LTA 交流我國之公路公共運輸計畫執行內容與成果。

1. 新加坡巴士經營模式

新加坡政府表示在過去私營化模式下，客運業者不願意承擔風險亦不願經營無盈利可能的公車路線，使得虧損補貼路線難以投入更多資源並提升服務素質，

致使惡性循環。於是，新加坡於 2008 年便有了將營利路線與虧損路線共同公告給客運業者經營的想法，他們參考英國倫敦與澳洲伯斯的執行經驗，認為這樣的經營模式可使業者更為積極，且當局主管機關可以更快速地對乘客旅運行為變化提出對策，並在改善公車路網及服務水準方面擁有更多主導權，以提供更好的服務，例如在合約中訂定嚴格的公車服務標準，縮短乘客在尖峰時段的候車時間，以及祭出績效獎懲制度確保公車間隔更有規律；而客運業者則就招募及管理員工、營運路線及轉運站以提供乘客服務為其主要執行內容。之後，在 2012 年新加坡政府開始執行 BSEP 時，便率先將直達市區的公車路線收回，並外包給客運業者，除業者車資收入全歸政府所有之外，這也表示政府將完全承擔成本風險。直至 2014 年下半年，開始逐步執行「巴士合約模式 (Bus Contracting Model)」(原名為「政府外包模式 (Government contracting model)」)，將巴士路線開放給國內外業者競標，並在所有路線營運執照於 2016 年 8 月到期後，自 2016 年 9 月全面實施巴士合約模式，預期至 2026 年，將由數家客運業者經營當地公車路線，新加坡政府盼通過更激烈的競爭，整體提高巴士服務素質。以下針對前述新加坡政府巴士合約模式、績效獎懲制度、過渡期間既有員工權益以及各區執行歷史與現況等重點內容逐一介紹說明。

(1) 巴士合約模式特點

新加坡政府收購所有巴士車隊及基礎設施，如前述所提，新加坡政府在 2012 年提出 BSEP 時便已出資 1.1 億新幣購買 1000 台車輛於 80 條路線上使用，並於 2014 年開始陸續出資接管既有業者的車隊與相關基礎設施。

LTA 就現有的公車路線、車隊、轉運站及車廠等基礎設施整合重組成 14 區 (package)，客運業者以投標方式爭取各區經營權，每區的經營權為五年，若營運狀況良好可再擴充兩年，政府將支付得標之客運業者一筆固定承包費用，而業者所有票收則歸政府所有。新加坡政府採用「雙信封」評標方式，先評估競標者提供的服務素質，如：過去營運經驗、硬體維運機制及員工福利等，若符合要求，才會再開啟第二個信封比較投標者之出價，如：Tower Transit 獲得 Bulim 區營運權時，僅提供了每年 1.25 億美元的第三低報價，而 SMRT 每年最低出價為 9370 萬美元。另外，在新的公車合約模式營運下，若有推出新的公車路線，營運者將根據里程數收取額外的服務費用。

前述所提之 14 區是由 LTA 負責依照車廠路線等地理位置合理整合，每區包含了 18 條至 33 條不等得路線，其中包括以該區轉運站為終點站的幹線及該區所涵蓋的支線路線。每區將獲得分配一座車廠及涵蓋範圍內的轉運站，並交由得標者經營，但由於車廠及轉運站是屬政府所有，業者需按合約繳交租金，也應在有需要的時候提供其他區的營運業者停靠或使用；惟在轉運站內的其他商業使用的租金則是歸業者所有。新加坡政府將每區分配將近 300 輛至 500 輛車供業者使用，如同車廠與轉運站，業者也應定時繳付租賃費用，且必須遵守嚴格的維修保養規定，但業者可將部分車身作為廣告平台徵收廣告費。

除上述規定之外，在票價方面，也應按照當局所訂定之票價，並將票收繳回當局；另營運業者還須設立符合相關規定的客服管理服務機制，包括客服專線，顧客意見管理及失物招領管理等服務。以下表（表 3 與表 4）列舊有營運模式與新營運模式之差異與比較。

表 3 新加坡巴士新舊營運模式差異

差異項目	舊有營運模式	新營運模式（巴士合約模式）
資產歸屬	政府與營運業者各別擁有	政府擁有所有資產，包括車輛、車站、轉運站與車隊管理系統等，由營運業者向政府租用與維運
營運導向	利潤為導向	高水準服務為導向
營運業者收入來源	票箱收入與廣告收益等	政府委外之承包費用之利潤、轉運站商業使用租金與廣告收益
業者營運費用來源	經營所得利潤用於支付資本和營運費用	政府委外之承包費用，由政府全額支付
路線服務水準	無利可圖之路線通常淪為惡性循環無法改善	由當局做路線統一規劃，並要求營運業者須滿足服務應有標準，如提供在停靠站或轉運站路線資訊、客服機制等

(2) 績效獎懲制度

為確保各區營運業者能為乘客提供完善及優質的服務，LTA 制定嚴格績效獎懲制度。該獎懲制度評定之績效主要包括：路線服務可靠度（含車輛服務班距與班次準點率）、首末班車準點率、路線行駛正確率、事故率、車輛維修保養狀況、基礎設施維護狀況與票務系統維護狀況等，達到績效的業者，以 Go-Ahead 為例，將可獲得當年度承包費用最高 10% 做為績效獎勵，而不符合應有績效者，反之，將扣除當年度承包費用之最高 7% 作為懲罰。

(3) 營運模式轉變之員工權益

當局為保障原有路線營運業者轉變後既有員工之權益，便訂定了公共巴士業之良好雇傭措施指引(the Guidelines on Good Employment Practices in the Public Bus Industry)以保障留在原營運者以及轉移至新營運者之員工；新營運業者應至少按原有業者提供給既有員工之福利與條件，也進一步提供給予現有員工受聘之機會；根據過去執行經驗，新接手的營運業者皆會提供員工更優渥的薪資與福利，如減輕司機員職務、提供職員職涯發展機會等。

(4) 各區執行歷史與現況

目前共有四區已以招標合約(Tendered Contracts) 方式辦理，其餘 10 區在 2016 年 8 月營運執照到期後先行以談判合約(Negotiated Contracts) 並分階段的過渡方式辦理，SBS Transit 共營運 8 區，總金額約 53.22 億新幣，SMRT Buses 共營運 3 區，總金額約 18.65 億元，總計將近 72 億新幣；另在分階段過程中，

LTA 亦將逐步檢討與改進執行方式；此期間 LTA 也將向原有業者租賃尚未被政府收購之車輛與基礎設施 直至使用年限結束，並額外分配政府所購買車輛與營運者以提升現有服務水準；隨著談判合約的到期日，各區將會逐漸以招標合約方式辦理。14 區營運情況分別表（表 4 與表 5）列如下。

表 4 招標合約辦理區域營運情況

分區	公告日	得標業者	營運日	到期日	路線數
Bulim	2014 年 10 月	Tower Transit	2016 年 5 月	2021 年	28
Loyang	2015 年 4 月	Go-Ahead Group	2016 年 9 月	2021 年	27
Seletar	2016 年 6 月	SBS Transit	2018 年 3 月	2023 年	27
Bukit Merah	2017 年 4 月	SBS Transit	2018 年 11 月	2023 年	18

註 1：Bulim 區中有 2 條路線是新加坡政府以談判合約方式委由 SMRT Buses 營運。

表 5 談判合約辦理區域營運情況

分區	得標業者	營運日	到期日	路線數
Sembawang-Yishun	SMRT Buses	2016 年 9 月	2020 年	25
Sengkang-Hougang	SBS Transit	2016 年 9 月	2021 年	30
Bedok	SBS Transit	2016 年 9 月	2023 年	24
Choa Chu Kang-Bukit Panjang	SMRT Buses	2016 年 9 月	2023 年	33
Woodlands	SMRT Buses	2016 年 9 月	2023 年	22
Tampines	SBS Transit	2016 年 9 月	2024 年	27
Jurong West	SBS Transit	2016 年 9 月	2024 年	25
Serangoon-Eunos	SBS Transit	2016 年 9 月	2025 年	23
Clementi	SBS Transit	2016 年 9 月	2025 年	25
Bishan-Toa Payoh	SBS Transit	2016 年 9 月	2026 年	24

註 1：Sengkang-Hougang 區中有 1 條路線是新加坡政府委由 SMRT Buses 營運。

註 2：Choa Chu Kang-Bukit Panjang 區中有 1 條路線是新加坡政府委由 Tower Transit 營運。

2. ERP 推動過程與執行經驗

透過第參章拜訪新加坡智慧運輸協會的內容已瞭解到 ERP 技術方面之應用，本段落 LTA 將協助我們如何以政府角度瞭解 ERP 推動過程與相關執行經驗。

在新加坡 ERP 開始之前，就已有限制民眾開車進入市區的規定，除了限制發放擁車證之外，也限制每週可以開車進入市區的時間（如 A 車每周一三五可開進城，而 B 車則是二四六可開進城），其執法方式係若需已購票方式進入擁擠管制區，若未依規定購票，則以人工當場記錄，採事後罰鍰方式處理。

ERP 系統係自 1998 年 9 月開始實施的，其以經濟手段控制車流量減少都市擁擠並鼓勵民眾使用大眾運輸，而 ERP 在收費時，費率每半小時會調整一次，如快速道路平均速率若超過 65kph 與一般道路平均速率若超過 30kph 將會降低費率，快速道路平均速率若低於 45kph 與一般道路平均速率若低於 20kph 將會調高費率；但其並非只在固定路段收取固定費率，LTA 每季皆會做滾動式檢討，除了針對整體計算公式做檢討之外，在針對抑制交通量沒有起色之都市區域將會調高費率，或都市區域有逐漸壅擠之趨勢則會加裝收費裝置，另外學校假期期間周邊地區交通量減少不需抑制交通量時，將會暫時取消予以收費；在另一方面，新加坡政府也希望可以讓民眾瞭解到，付費使用都市道路是可以順暢的，反之，不付費使用則會造成壅塞。

新加坡 ERP 是根據不同車種、不同日期、不同時段及道路擁擠狀況的變化而調整，收費在 0.5 新幣至 6 新幣之間不等，即便是營業車輛，新加坡政府認為所有車一切平等，造成道路的擁塞是不分車種的，但新加坡政府也是鼓勵各公司彈性上下班，以紓緩都市道路壅塞。LTA 表示過去在汽車持有量逐年增加的情況下，市中心交通則連續多年保持通暢。且新加坡 ERP 系統整體收入，相較於早期有逐漸下降，這隱含了因為這個制度，民眾逐漸減少了開車進入都市的次數，相對也減輕了市區的交通負擔。

新一代 ERP 系統新加坡預計在 2020 年推出，屆時政府將為所有新加坡註冊車輛負擔安裝費用並預計會有 18 個月的過渡期，且在啟用初期，會先暫時維持原有計次之收費制度，直至車主們適應了新一代 ERP 後，才會根據個別車輛在收費路段行駛的實際里程收費。新加坡政府在辦理採購案幾乎是採用「雙信封」評標方式(Double envelope bidding)，如同巴士合約模式以及無人駕駛車隊接是用相同方式辦理，先以競標者所能提供之服務素質作為資格限制，若皆能符合要求才打開第二個信封比較競標者之出價以確保採購案品質。

3. 私人運具抑制手段－擁車證(Certificate of Entitlement, COE)

新加坡為限制汽車數量成長，對車輛實行定額分配制，消費者在購買新車前，必須向 LTA 投標購買一張擁車證，有效期 10 年；10 年期滿後，除非不再用車，否則車主無論是繼續用車或另購新車，都必須支付另一筆費用。

擁車證措施於 1990 年開始實施，主要目的是為了控制上路的車輛數。LTA 會依照前一年度的汽車總量，公布每月拍賣擁車證的數量，數量幾乎不超過汽車總量的 3%，而普通車的擁車證數量一般會是高級車的兩倍，以鼓勵民眾購買小型、較節能的車款。依據過去資料自 1990 年 5 月開始每年配額數量為前一年度汽車總量之 3%，隨著時間演進為了抑制交通堵塞和空氣污染，新加坡政府從 2009 年開始，每年下修汽車增長率，第一波就把成長率從 3%減至 1.5%，後續幾年，新加坡開始分階段下修新車增長率，舒緩早年過度核發許可證，至 2015 年 2 月已降至 0.25%，而在 2018 年 2 月降至 0%，表示不再提供車輛配額數。

在擁車證數量確定後，其價格便由投標市場決定，得標者所支付的價錢，不是眾多競標者所出的最高價格，也不是自己競標時所出的價格，而是支付成功競標到的最低價格，假設 100 張 COE 競標，有大批競標者出價，價格由高到低，將會取前 100 名競標成功者，最後，在排前列的 100 個價格裡取最低價格，作為 100 位競標成功者的最終支付價格。依據 2018 年數據顯示，擁車證價位約在新幣 3 萬新幣到 5 萬新幣之間，即便是相對便宜的機車證，也需新幣 3,500 新幣左右；除此之外，標得擁車證後，還需支付高昂的「附加註冊費」(Additional Registration Fee, ARF)，「附加註冊費」按車價級距分別計算，前 2 萬新幣車價課徵 100%，接下來 3 萬新幣課徵 140%，再超過（5 萬新幣）的車價須繳納 180%。於此，在新加坡購置一台車輛需要高昂的成本，也使得新加坡只有僅僅一成的擁車率。

面對高額的擁車證費用與註冊費用，新加坡政府亦有提供減免的相關機制，如離峰車輛使用計畫(Off-Peak Car Scheme)。離峰車輛使用計畫係指參與該計畫之車輛僅能於週一至週五的非尖峰時間（早上 7 點至晚上 7 點）、星期六下午 3 點過後和星期日（包括例假日）全天候行駛，或是僅能與周末行駛之車輛，非尖峰時間用車採用紅底白字的車牌，這類汽車在稅務上擁有 800 新幣的折扣優惠，同時也可減免擁車證 1 萬 7,000 新幣的費用。非尖峰時間用車輛若需在限制時段之外駕駛，則需另外購入 20 新幣的許可證，才能在尖峰時間使用駕駛該車，一張特許證使用限期是 5 天，一旦超過限期就必須另外加購，否則將被取締罰款。據瞭解雖然將車輛註冊為非尖峰時間用車能夠擁有更大的優惠，但基於使用上限制，多數的駕駛不願意這麼做。

4. 鼓勵乘車集點計畫

新加坡政府知道現有的地鐵系統並不足以應付新加坡日益增加的人口，尤其是在尖峰時段，於是新加坡政府想盡各種方法，設法分散上班尖峰時段的人潮，這促使了 2012 年 1 月第一代集點計畫 INSINC(Incentives for Singapore's Commuters, INSINC)的出現。INSINC 根據你經過註冊之卡片進站和出站的距離記錄，回饋積分，1 公里等於 1 分，達到一定的點數就可以分數換取現金回饋，而為達到紓解尖峰人潮的目的，乘客在非尖峰時段進入地鐵，就能夠得到數以倍計的分數以吸引民眾。

至 2014 年 8 月 INSINC 改名為 Travel Smart Rewards，結合公司企業鼓勵推行彈性上下班，讓員工在非尖峰時段搭乘公共交通工具，同時也鼓勵上班族選擇騎腳踏車或步行等出行方式。新加坡政府補助最多 3 萬元的補助金讓公司企業聘請受認可的專業諮詢顧問公司，為公司擬定彈性行程規畫；另外，公司企業若推出一些鼓勵員工更改出行習慣的活動，也可申請每年達 8 萬元的補助金。在企業獎勵計劃下，申請上述兩項補助計劃的公司，該公司員工在規定的非尖峰時段搭乘地鐵，可累積更多獎勵積分，並可參加抽獎。因此新加坡政府除了持續辦理鼓勵乘車集點計畫之外，亦將透過獎勵與補助方式，讓願意調整出行時間的乘客

進一步獲得更多優惠，並盼能持續改變旅運行為的習慣。但過去也有民眾反應多數民眾不一定會為了集點而提早出門，因此 2017 年推出的新版 TSR 計畫帶來了更多彈性。

新加坡政府於 2017 年 8 月推出了新版的 Travel Smart Rewards，新版 TSR 會根據使用者過去的旅運模式制定一個新的旅運模式，會建議使用者提前或延後搭乘時間，或維持他們當前的非尖峰時間搭乘。這個系統不會單獨追蹤使用者的旅運行為，而是採用分群分析，制定個人化旅運模式，例如，每天大約在同一時間從台北到桃園的所有使用者可能獲得類似的個人化旅運模式。

該系統註冊的方式利用電子票證號碼與個人相關資訊進行註冊，並配上銀行帳戶，以利回饋金直接發放，而若採用系統推薦的個人化旅運模式可以獲得更多的積分與回饋。積分計算的方式不同於過去是採用特定時間搭乘地鐵與搭乘里程給予高額獎勵，新版的 TSR 會計算你為地鐵路網提供了多少擁擠程度並以次數計算，新版 TSR 還提供互動遊戲讓使用者可以拿到更多的積分。

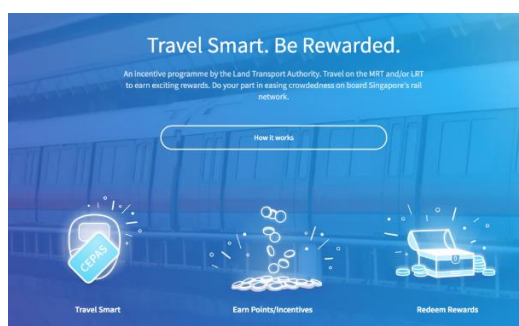


圖 25 Travel Smart Rewards 概念圖

5. 多元支付系統推動與應用

目前新加坡公共運輸費用支付仍是以電子票證支付，而新加坡目前兩大票證公司，即為 EZ-Link 與 NETS。過去為避免兩大票證公司系統標準不一造成民眾使用不便，LTA 訂定公共運輸使用之票證標準格式，並在 2010 年 4 月時成立了 Transit Link 以管理新加坡所有票證，包括銷售、退款、更換與儲值，並為公共運輸營運業者處理公共運輸交易及分配收入，於政府、公共運輸業者、票證公司與使用者間扮演重要角色以協助整合與解決各項相關票證問題。

配合新加坡「智慧國家 2025」計畫，將逐步實現無現金社會的目標，新加坡公共運輸系統每天有超過 1,300 萬筆票證交易，一個完全無現金的公共運輸系統，勢必是成為智慧國重要的一步。於此，LTA 與 TransitLink 於 2017 年共同宣布，將在未來幾年裡逐步取消公共運輸的現金付費選擇，盼在 2020 年前全面打造無現金的公共運輸系統，甚至是延伸到私人交通領域，包括支付停車費等。根據過去數據，每天僅有小於 3% 公共運輸交易係使用現金或單程票支付，且大多是外國遊客；於是，2017 年 9 月起地鐵站率先取消 11 個地鐵站內服務台接受現金儲值，未來甚至搭乘公車也不再接受現金支付，而在過渡期間，當局會安排服務人員駐守協助，並會在其他各售票處或其他通路提供相關訊息。

除了無現金公共運輸系統外，新加坡亦將眼光放在一個無現金社會，除了票證工具支付以外，則是行動支付。目前行動支付主要有兩種模式，一種是如國際

3 大 Pay (ApplePay、Samsung Pay、Android Pay) 所使用，採近距離無線通訊 (NFC) 模式，但因民眾需使用具備 NFC 功能的手機，加上商店也需申裝感應式讀卡機，讓此種支付模式門檻相對提高；另一種則為掃碼支付，民眾需先於智慧手機中下載各式電子錢包，不論是持手機掃商家 QRCode，或由商家對使用者手機掃碼，都能完成支付。

進一步瞭解，新加坡將行動支付應用於公共運輸上之可能性，Leonard 表示手機支付與 QRCode 掃碼支付上，因考量公共運輸進出站或上下車之速度，以及掃描與感應條件，現行電子票證付費的速度仍是相較行動支付的感應速度快，且電子票證付費目前在公共運輸系統上不再需要另外付出額外建置成本，也因為目前刻正辦理取消電子票證現金儲值之政策下，於是當前並無將行動支付用於公共運輸系統上之打算。

二、營運業者－前進新加坡運輸公司(Go-Ahead Singapore)

Go-Ahead 為英國客運集團，於 2015 年新加坡巴士路線招標中以提供高素質的服務從八家公司中脫穎而出，於 2016 年 9 月開始從新捷運手中接過 20 餘條巴士路線的經營權，現為新加坡第四公共巴士業者，經營路線多係從巴西立及榜鵝出發，並另有 2 條路線服務樟宜機場至市中心之運輸。該公司於 2016 年 6 月曾舉辦過「羅央巴士車廠嘉年華」，透過舉辦大型公共參與活動進而行銷推廣，讓民眾參觀車廠並進一步了解 Go-Ahead。

Go-Ahead 為英國主要公共運輸業者之一，自 20 世紀 80 年代成立以來，從英格蘭東北部的一家小型公車業者成長為今日結合公車和鐵路營運的公共運輸集團，於 1994 年在倫敦證券交易所上市，每年平均載運超過 10 億旅次。其經營之鐵路為英國最繁忙的鐵路，約佔所有火車載客量之 30%。同時也是倫敦最大的公車業者，營運約 25% 的倫敦公車路線。另於倫敦以外經營區域巴士，其英國市佔率約 11%。該公司近年積極拓展海外業務，至今為止在英國和海外共有 28,000 名員工，海外業務於德國營運鐵路、於新加坡及愛爾蘭營運公車路線，並且規劃將業務範圍拓展至澳洲。

本項行程由 Go-Ahead Singapore 的執行長 Andrew Edwards 帶領團隊管理人員 David Cutts (Managing Director)、Gavin Smith (Operations Director)，先以簡報方式介紹 Go-Ahead 集團於英國的發展與核心價值，以及目前於海外拓展的業務內容，讓考察團了解該公司與新加坡政府合作之方式，接著與考察團實地深入車廠進行搭乘體驗，並藉由參觀了解公司運作之方式。以下根據 Go-Ahead Singapore 所分享之內容呈現該公司之經營策略、商業模式、公車營運市場、經營管理制度等內容，並依據實地體驗過程分享該公司之運作方式。

1. 經營策略

Go-Ahead 通過滿足客戶和社會的運輸需求創造價值，以三大策略目標為宗旨，分別為「保護和發展核心價值」以公車及鐵路業務為核心；「贏得新的公車

和鐵路合約」於英國及海外利用核心經驗拓展國際市場；「為運輸的未來發展努力」以技能、知識和資產，為未來探索新的業務增長機會。

Go-Ahead 致力於創造永續商業模式為社會及其利益關係者提供效益，並且有效利用關鍵資源及優勢達成策略目標，其優勢及擁有的資源分述如下：

- (1) 「與利益關係者關係緊密」－與客戶、社區、供應商、政府及投資者密切合作，並於相互理解和信任的基礎上，承諾提供高品質的服務；
- (2) 「具有奉獻精神的人員」－Go-Ahead 共有約 28,000 名員工，其工作和奉獻精神為其成功的關鍵。藉由高水準的員工提升民眾服務滿意度及保持乘車安全，並以熟練的技術和積極進取的精神創造績效；
- (3) 「足夠之車輛及設備」－該公司共營運超過 5,000 輛公車，以及通過購買和租賃營運 952 輛列車，並持續投資這些基礎資產，於 2016 年資本支出達到 1.267 億英鎊。

2. 商業模式

Go-Ahead 主要藉由三個營運部門創造收入，分別為區域巴士、倫敦公車和鐵路公司。三個運營部門以兩種主要方式產生收入和利潤：方式一，向乘客提供運輸服務獲取票價收入，大多數於倫敦市區以外的英國區域巴士都以此商業為基礎營運。方式二，代表公部門的運輸當局提供運輸服務，以投標及簽訂營運合約進行，合約主要有兩種類別：

- (1) 總成本合約：此種合約由政府部門支付所有合約款項，並由政府保留票價收入。這類型合約使用於英國倫敦市區公車，也是新加坡政府使用的合約類型。
- (2) 淨成本合約：此種合約令公司得以保留票價收入，並同時能取得政府合約的費用。大多數英國鐵路特許經營權皆以此基礎運作。

3. 公車營運市場

Go-Ahead 集團旗下包含海外共有 10 間子公司，於倫敦境內營運倫敦市區公車、於英國其他地區營運區域巴士皆為卓越領先的公車業者；海外於新加坡和愛爾蘭都柏林經營公車服務，每天服務約有 200 萬人次。總公車營運收入於 2018 年增長 3.6%，即 3,220 萬英鎊，達到 934.2 億英鎊，而營業利潤與 2017 年大致持平，為 9,140 萬英鎊。該公司於各公車市場營運市場簡述如下：

(1) 英國區域巴士

區域巴士營運於倫敦市區以外的英國巴士路線，大部分服務建立於商業利益之基礎上，但同時也有包含招標服務，例如校車營運合約為與地方政府簽約營運。區域巴士之營運由公司負責購置並管理車輛和相關設施，以及設置營運路線、票價和班次等。

(2) 倫敦市區公車

由倫敦交通局(TfL)與公車業者簽訂合約，使公車業者可在倫敦經營 5 至 7 年的獨立公車路線，業者需負責自己的車輛和相關設施，政府藉由總成本合約按公車實際行駛的英里數支付業者合約金。其路線、票價及班次皆由 TfL 訂定。

另 Go-Ahead 旗下其中一個子公司「Oxford Bus Company」提供名為「PickMeUp」的需求反應式運輸服務，乘客經由 APP 預約以及使用 Paypal 付費，從 APP 選擇上下車站點，可單人預約也能一次多人預約，預約後由 APP 告知等車位置及乘車時間，大約於預約後 10 至 15 分鐘內來車，雖然非及戶服務但可以點對點乘坐，以此預約服務來連接商業區、醫院以及市中心。運具以迷你巴士來營運，車輛擁有 17 個座位及兩個輪椅座位，從倫敦東北偏遠地區的衛星城市接駁至倫敦市中心。由於是偏遠且貧窮的地區，因此收費較為便宜，雖然使用率持續成長但是仍未有商業利益價值，也並無政府補助，目前平均每週約 8 組客人使用。



圖 1 Go-Ahead 提供之需求反應服務



圖 2 於特定區內可任意預約搭乘

(3) 新加坡公車

於 2016 年開始投資於新加坡公車市場，在新加坡 14 個競標區域中由 Go-ahead 負責其中一區，營運 27 條路線以及超過 400 輛的巴士。新加坡陸路交通管理局(LTA)與公車業者簽訂合約，使公車業者可在該區域經營 5 至 7 年公車營運，所有營運所需之車輛和相關設施皆由政府所有並提供給業者使用，營運之公車路線、班次及票價由政府制定，並且票收歸政府所有。關於其他新加坡政府巴士經營模式將於後續第肆章節詳細說明。

Go-Ahead 於新加坡的員工共有約 1000 多人，其中僅 3 位為英國總公司人員，其餘皆為新加坡當地聘請的在地員工。駕駛人員約 830 人，專門駕駛訓練 4 人，每位駕駛不僅需要政府規定的職業駕照，於正式上路行駛前都需要經由公司內部專業訓練及考試，通過後才能實際上路，且初期正式駕駛會陪同一位資深駕駛進行協助，以防止經驗不足導致乘客滿意度下降。

4. 經營管理制度

針對駕駛行車安全管理及路線營運管理，Go-Ahead 建立了一套駕駛行為管理評分系統與設置行控中心。駕駛行為管理評分系統之應用，係會在司機座位區

裝設駕駛行為偵測裝置、監視器、車輛周遭感應顯示、行控中心聯絡裝置。駕駛行為偵測裝置可感應每位駕駛行車中的煞車力度，每次煞車將對駕駛進行評分，此評分系統稱為「GREENROAD」，評分顯示連結至 Go-Ahead 主管手機之 APP 可隨時觀看駕駛行車分數，此分數同時也被列為駕駛考績之一。而負責路線營運管理之行控中心，每位人員平均每人同時負責監控 4 條路線，新加坡政府提供行控中心之設備，透過顯示螢幕監控行駛中的車輛車距、班次準點率、路況指示及替代路線導引，若發生車距過近或是班次延誤、過早等狀況，行控人員將以系統或是直接通訊駕駛之方式，提供駕駛指示以維持行車服務水準。



圖 3 GREENROAD 之偵測器

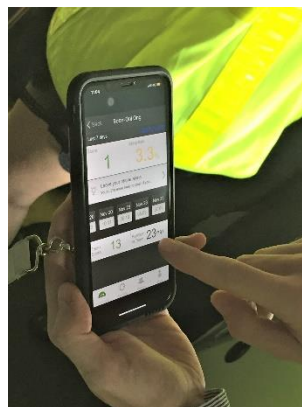


圖 4 評分系統 APP 管理畫面

另車輛內皆裝設監視器可隨時掌握車上乘客之狀態，以及車輛周遭感應顯示幫助司機注意公車旁的死角，若兩邊及後方有人、車、物靠近，螢幕將即時亮起提醒司機，且若司機於行車中需要協助，可藉由聯絡裝置向行控中心反應，反之行控中心亦可透過此裝置向司機傳達指示，協助維持行車距離以及管控準點率。交誼廳中提供員工餐廳、休息區以及行政櫃檯等多元功能，公車駕駛早上皆需前往車廠行政櫃檯報到打卡、領取當天的行車班次表，表內顯示該司機當日需要行駛之路線、班次發車時間、各站到站時刻、駕駛休息時間、當天工作時數等資訊。



圖 5 執行長 Andrew 展示車側感應器



圖 6 行政櫃檯-巴西立業務台

5. 車廠內部參訪

新加坡公車不論車輛以及車廠皆為政府單位所有，Go-Ahead 管理之車廠為羅央車廠，位於新加坡西邊且緊鄰樟宜國際機場。

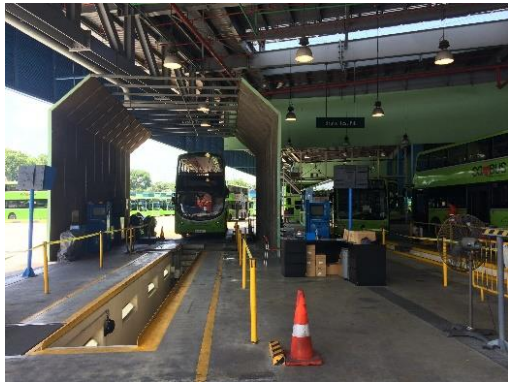


圖 7 公車維修檢測站



圖 8 公車停放區

前後車門之寬度與我國相比皆較為寬敞，乘客之乘車方式由前門上車並由後門下車，前門入口處可分為兩側走道，每側各設有 1 台非接觸式驗票感應裝置；後門下車處同樣兩側各 1 台驗票機，故每輛車共有 4 台驗票機，使乘客能夠迅速上下車。除了驗票機外同樣設有現金收費箱以及車上購票裝置，提供多元收費服務。



圖 9 非接觸式電子票證感應裝置



圖 10 現金收費箱

雙層巴士座位數量共約 85 個，上層 57 個以及下層 28 個，另尚能容納站位約 50 個，故每車載客容量高達 135 位。新加坡車輛皆為低底盤車輛，車上配有輪椅放置區，且輪椅區之下車鈴聲與一般鈴聲有所區別，讓司機可清楚了解何時需提供輪椅服務。從底層往頂層的樓梯口設有座位數量 LED 顯示板，藉由頂層的感應裝置偵測即時空位數量，方便民眾於上樓前先行確認。車輛定期每 28 天需進廠維修檢查，車齡達 17 年後方可進行汰換。



圖 11 往頂層樓梯處顯示空位數量

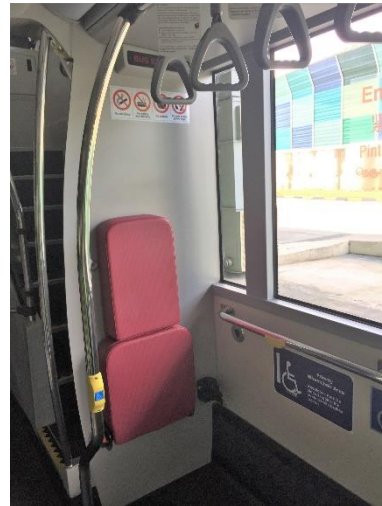


圖 12 輪椅區及其下車齡

三、社團法人—新加坡智慧運輸協會(Intelligent Transportation Society Singapore, ITS Singapore)

新加坡智慧運輸協會（以下簡稱 ITS Singapore）成立於 2001 年，亦是 ITS Asia-Pacific 成員之一，其創立目的係為從產官學界匯集與智慧運輸系統相關的專業，創造 ITS 運用於運輸路網上的機會，亦如同於我國的中華智慧運輸協會。其為協會成員提供智慧運輸系統構想與資訊上的交流，促進對運輸技術上的認識與使用，以作為一個有效為國家提供服務的組織，進而加強陸海空的管理及營運，並促進安全、舒適、效率的運輸服務。

本項行程由新加坡陸路交通管理局(以下簡稱 LTA)協助安排，由 ITS Singapore 理事長 Andrew Chow 接待，其任職公司為新加坡科技工程有限公司，係為新加坡一間負責電子工程、國防工業及航太工程等的公司。Andrew 以簡報方式使本次考察團進一步了解新加坡政府如何運用 ITS 技術並展現其願景，並邀請我國於 2019 年 10 月參加舉辦於新加坡的 ITS 世界大會。以下根據 ITS Singapore 分享內容依面臨現況、目標規劃、ITS 技術應用、未來願景分別說明。

1. 面臨現況

新加坡土地面積 721.5 平方公里，為我國臺北市的 2.65 倍大，新加坡政府表示其中 12%的土地已用來建設道路，14%的土地則用作住屋發展用途，且在人口急遽增加的情況下，運輸的需求亦是愈來愈高，新加坡政府盼能抑制道路使用的需求。另根據預測新加坡在 2030 年 65 歲以上人口將會超過 30%，其快速的高齡化人口與勞動力，使新加坡面臨獨立以來最嚴峻的經濟及社會挑戰。

2. 目標規劃

新加坡政府為盡速解決其人口劇增、土地使用限制、高齡化及運輸需求增加問題，其為在 2030 年前能達成其理想之「輕車輛時代」，設定以下目標：

- (1) 全面覆蓋的地鐵系統；
- (2) 完善的公車服務；
- (3) 建設更多交通共構樞紐；
- (4) 建設遍布全島的自行車路網；
- (5) 重新規劃行人、自行車、公車、
和小型車輛等使用道路；
- (6) 使用無人駕駛車輛迎接新挑戰。

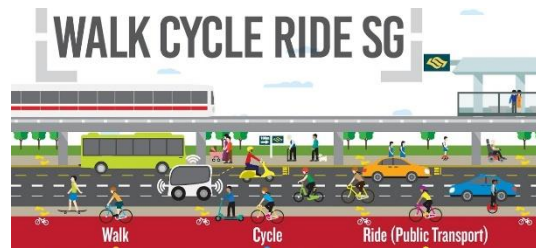


圖 18 新加坡輕車輛時代概念圖

3. ITS 技術應用

ITS 在過去大多著重在硬體設施的建設，現今則更強調數據蒐集、分析以及其他運輸相關的資訊取得，因此 LTA 與 ITS Singapore 於 2014 年聯合發表最新的「Smart Mobility 2030」中提出三大主要策略與四大著重領域（表 1），因此新加坡政府應用多種 ITS 技術，提供更親民的運輸系統，實際應用項目包括設立智慧行控中心、研發及應用無人駕駛車輛、推出新一代電子道路收費系統、蒐集各項資料並以大數據方式處理及分析，另亦包括其他各項實際執行成果如：公共運輸交易資料用以數據分析、開發「My Transport SG」的行動 APP、設置適應性號誌、提供友善行人綠燈裝置、設立電子道路收費系統閘門、裝設影像辨識停車電子收費系統、具有影像辨識系統之偵測相機、智慧停車導引系統與公車動態資訊顯示面板等。以下茲就本次重點 ERP 系統、無人駕駛車輛、Green Man + 計畫等技術面特色內容逐一說明介紹：

表 1 「Smart Mobility 2030」之三大主要策略與四大著重領域

三大主要策略	四大著重領域
(1) 執行創新及永續的智慧運輸方案	(1) 資訊性 以高品質的旅運資訊滿足不同的需求。
(2) 開發並應用 ITS 標準	(2) 互動性 增強旅運者的智慧互動體驗。
(3) 建立密切的合作夥伴關係 和共同創造關係	(3) 輔助性 提供更具安全的道路環境。
	(4) 綠色運輸 朝向永續及對環境友善的 ITS 目標發展。

(1) 新一代電子道路收費(Electronic Road Pricing, ERP)系統

ERP 之出現係為提高私人運具進入都會區門檻進而徵收通行費所使用的道路收費制度，遍布新加坡各大高速公路和主幹道上。該系統由電子收費閘門、車載單元(In-Vehicle Unit, IU；我國多稱 On-Board Unit, OBU)和中央控制系統三大部分構成，當裝有 OBU 之車輛經過電子閘門時，閘門上的感應器收到信號後，

裝於 OBU 內之儲值卡金額將自動扣除，若卡內金額不足或扣款失敗，車輛資訊將會被記錄，罰單隨後會寄予車主。

新加坡政府預計在未來兩年內推出新一代 ERP 系統，新一代 ERP 拋開舊有需建置大型閘門之缺點，利用全球衛星導航系統(Global Navigation Satellite System, GNSS)與電信網路即時監測 OBU 位置，根據個別車輛在擁擠路段行駛的實際路程向車主收費，使得收費更加合理；除此之外，亦提供更多加值功能，如預估旅行時間、即時通知交通狀況或道路施工、提供停車資訊，甚至是告知前方將有 ERP，讓駕駛可及時變更路線；於費用支付方面，結合更便利多元的支付方式並提供其他道路或車輛使用收費項目進行支付，包括道路通行費、路邊停車收費以及離峰車輛計畫(Off-Peak Car Schemes)等費用。新一代 ERP 系統未來將能更加以實現 ITS 之應用，藉由 OBU 及路側單元 (Roadside Unit, RSU) 以 V2X (Vehicle-to-everything) 技術達到車網互聯、資訊即時共享，提供多元智慧運輸服務並提升交通安全。



圖 19 現行新加坡 ERP 閘門

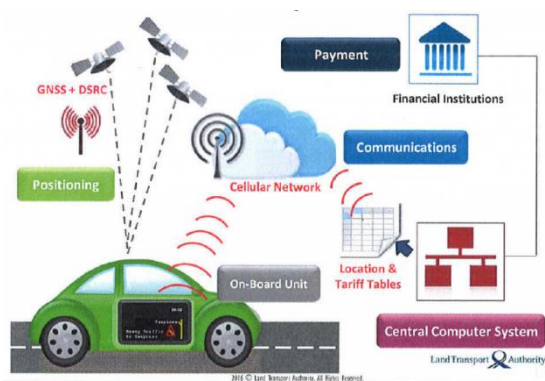


圖 20 新一代 ERP 系統概念圖

(2) 無人駕駛車輛（無人車、自駕車）

新加坡政府為減緩都市擁擠程度並有效利用都市空間，已於 2014 年成立專門委員會管理無人駕駛汽車，並與無人駕駛公司展開合作，於 2016 年 8 月已開始測試無人駕駛計程車與研發無人駕駛公車，2018 年新加坡南洋理工大學亦推出校內無人駕駛巴士，新加坡政府預計 2022 年於 3 個地區（榜鵝、登加以及裕廊創新區）開辦無人駕駛車隊；另更進一步地，一家成功於杜拜試飛無人駕駛空中計程車的德國飛機製造商表示，將於 2019 年下半年與新加坡合作試飛。新加坡交通部亦提出「道路交通法修正案」，研擬免除或減輕無人車輛公司和系統操作人員的肇事責任，並表明全力支持無人車技術發展。

深入了解南洋理工大學無人駕駛巴士推動測試內容，在其推出前以經過很長一段時間之測試，南洋理工打造全新加坡第一個無人車試驗場，裡頭模擬真實駕駛環境，在試駕區模擬各種道路特性以及不同天氣狀況，以改善無人駕駛巴士的功能；無人駕駛巴士亦配置了 GPS 與光學雷達技術協助巴士判斷當前位置並探測周圍障礙，當遇有障礙物，巴士會立即停下、慢行或轉彎避開，在測試階段車上亦會配置安全人員，以防突發情況發生；2020 年新加坡即將開始在 3 個地區開

辦無人駕駛車隊，在新加坡政府公開招標的內容中，得標者須於無人駕駛測試車輛加裝黑盒子，黑盒子蒐集各項行車數據，包括轉向角、速度、鏡頭等，並將資訊即時傳送至政府機構，進而完善無人駕駛車輛計畫的營運評估且優化相關法規來促進無人駕駛車輛的推動。

新加坡政府結合各項 ITS 技術應用，包括前述 OBU、RSU、衛星定位、電信網路等，未來新加坡將透過無人駕駛車輛蒐集大量交通數據，應用大數據資料蒐集與分析，讓交通運輸更智慧、更有效率，使得新加坡即便地理面積不大，但在其先進的道路設施和受到高度管制的交通系統下，使新加坡成為無人駕駛車輛系統推動的最佳地區。

(3) Green Man + (Green Man Plus)

新加坡政府於 2009 年 10 月推出 Green Man + 計劃，於居住老年人口較多之地區或其經常前往的據點沿線，讓年長者或身障者於特定路口以透過感應特殊票卡方式延長行人號誌時間，以便順利通過路口，並藉此機會提醒所有駕駛者皆應考慮讓行人安全通過路口，尤其是需要花費更多時間的族群。另依據不同路口特性，初期提供年長者多達 5 秒的延長行人綠燈時間，新加坡至今已多達 500 處設立 Green Man +，且部分路口行人號誌延長時間可長達 13 秒。



圖 21 Green Man + 示範裝置



圖 22 Green Man + 示範裝置

4. 未來願景

新加坡政府除了期盼能透過前述各項建設、服務、技術與所迎接的挑戰，未來能達成一個「地上無車，車上無人」的理想景色之外，新加坡政府在發表「Smart Mobility 2030」時，提出「朝向更有連結與互動的陸上運輸社會前進(Moving Towards a More Connected and Interactive Land Transport Community)」這樣的一個願景，盼能建構完善及永續發展的運輸系統，並藉由 ITS 將人們與運輸系統無縫連結，使新加坡成為一個高度整合、充滿活力及讓人民享有高生活品質、包容性更強的社會。



圖 23 新加坡政府未來願景圖



圖 24 拜會剪影

四、學術單位—新躍社科大學(Singapore University of Social Sciences, SUSS)

新躍社科大學為公立應用研究型大學，為新加坡高等學府開創應用型教育和終身學習的先鋒。該校願景為終身學習大學，致力於提供終身教育，使學習者能夠為社會服務。SUSS 管理學院開設都市交通碩士班，其著重於如何管理日益複雜的陸路運輸系統的挑戰與需求，提供學生組織管理技能以及城市交通管理方面的專業知識，使得學生獲得針對不同區域的陸路運輸系統制定政策、規劃及管理的能力，並發揮主導作用。

本項行程由 SUSS 專業於物流供應鏈管理領域兼課程主任的 Tan Yan Weng 副教授，邀集該校都市運輸管理領域的專家兼新加坡新任議員 Walter Edgar Theseira 副教授以及商學院院長 Lee Pui Mun 教授，為本次參訪介紹 SUSS 於運輸及供應鏈領域之教學以及結合業界之相關作法。並由共同前往考察之邱教授裕鈞與 SUSS 分享交通大學於運輸領域之相關研究，作為此次參訪之學術交流。以下根據 SUSS 參訪內容分享該校之介紹、物流和供應鏈管理學程介紹、物流和供應鏈管理與業界之合作等內容。

1. 新躍社科大學(SUSS)介紹

新躍社科大學(Singapore University Of Social Sciences，簡稱 SUSS)原名私立新躍大學(UniSIM)，為 2005 年新加坡管理學院(SIM)獲得教育部授權，為成年人開辦的一所私立大學，也是新加坡第一所唯一致力於成人學習的大學。2013 年新加坡政府宣布 UniSIM 被選為主辦新加坡第三所法學院之學校。2017 年 UniSIM 更名為新躍社科大學 (SUSS)，正式成為新加坡教育部的第六所公立大學。該校核心目標為針對社會科學領域培養專才，並延續為就業人士提供終身學習的定位。目前 SUSS 共提供 70 多項課程，擁有約 3 萬名校友，截至 2018 年為止的學生人數約有 1 萬 5,000 人，教職人員 1,490 人。

SUSS 目前共有 5 所學院、開設 70 多項學位課程，5 所學院分別為「人文與行為科學學院」、「人類發展學院」、「法學院」、「科學技術學院」及「商學院」，此次參訪對象為該商學院中的都市運輸管理領域以及物流供應鏈管理領域之教

授及院長。商學院提供商業和管理課程，尤其重視物流相關領域之發展，於大學課程開設物流與供應鏈管理、物流與國際貿易管理、物流與採購管理等多項相關領域之課程；於研究所課程開設城市交通管理學程。



圖 13 SUSS 教授為參訪進行介紹



圖 14 交通大學邱教授裕鈞與 SUSS 進行交流

2. 物流和供應鏈管理學程

物流和供應鏈管理為新加坡經濟發展重要的主軸，於航空、生物醫學、化學、消耗品、能源、石油及天然氣等產業領域之國際企業大多選擇新加坡作為其在亞洲的主要貿易基地。對於亞洲各地快速的城市化發展以及中產階級的崛起，使得亞洲貿易急速增加，導致對物流服務的需求同步增加。新加坡政府重視物流領域之成長，更出版《Skills Framework for Logistics》一書，強調不論於學業或職涯階段，掌握合適的技能不僅是擁有就業資格，更能實際運用於工作且更加地擅長，使其通過知識、應用和經驗不斷追求卓越思維。

新加坡政府另對公共運輸相關職業亦出版《Skills Framework for Public Transport》，內容包含陸路及鐵路公共運輸並將其分為四大領域，分別為公車營運、公車車隊工程、鐵路營運及鐵路工程等。職務類別更加以細分，從公車司機、轉運站服務人員、技術人員等第一線職員，至車隊專業管理、轉運站專業管理、工程專業經理、公車路線營運服務管理、公車工程之工作室等管理階層。其內容對於多元職務角色進行描述，以及詳列該職務應具備之技能、可加強競爭力之學習內容等，將其視為全民運動進行推廣，為就業人士提倡終生學習、協助更明確之職涯規劃。

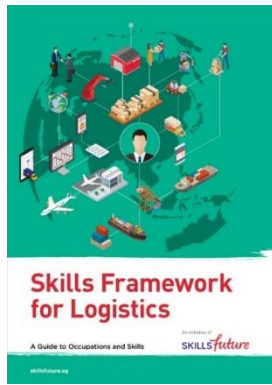


圖 15 《Skills Framework for Logistics》

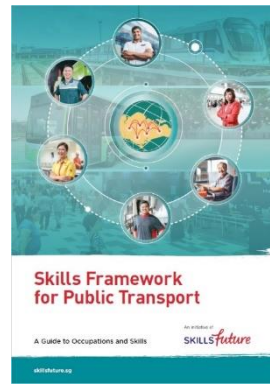


圖 16 《Skills Framework for Public Transport》

SUSS 物流和供應鏈管理學程目的在培養具備相關知識和技能的專業人員，以滿足業界的需求。該課程與新加坡物流協會 (Singapore Logistics Association, SLA) 合作，將學術理論和業界實作進行融合及實踐，使該校學生有能力在日益嚴峻的環境中持續有效的管理全球化供應鏈。SUSS 更被提名為亞洲 2014 年度供應鏈教育機構的五大機構之一。

學生於課程中學習如何透過供應鏈管理中的產品及信息流，於策略、技術和營運層面提供有效的決策和解決問題的能力。課程內的案例研究和專題項目與業界強力連結，致力於解決現實問題。學院邀請業者與學生進行會面及訪談，並舉辦前往物流公司的參訪活動，積極與當地業者合作。目前最成功的合作案例為「年度供應鏈管理挑戰系列 (Supply Chain Challenge++)」由 SLA 和 SUSS 合辦新加坡最大的國家物流案例競賽。

3. 物流和供應鏈管理與業界之合作

供應鏈挑戰++ (SCC++) 是一個對理工學院和運輸領域學生開放的案例競賽。由新加坡物流協會 (SLA) 和新加坡社會科學大學 (SUSS) 組織，旨在成為學生體驗物流行業並嘗試解決現實供應鏈問題的平台。被邀請參與的各物流公司提供挑戰賽題目以及相關資訊，包含公司簡介、運作模式、組織架構等，並闡述所面臨到的問題內容，而後提供參賽學生初步解決問題方向的建議。2018 年參賽的題目如「通過電子採購優化進行企業對企業 (B2B) 的採購流程」、「無現金支付之運用」、「於終端客戶和追蹤運送平台之訊息通知運用」、「數位化客服之流程」、「為客戶提供具有能見度並且緊密連結的資訊」等。

最後入圍的團隊能得到物流專業人士的指導，利用為期五週的時間前往參與競賽的物流公司，應用物流專業知識，了解該物流業者面臨的現實挑戰，並提出可行的解決方案。除了學生的挑戰賽，2019 年的 SCC++ 還邀請初創企業和中小企業，展現不同的業界環境，從中了解這些企業如何運用專業知識找出解決方案來面對現實的挑戰，多方合作旨在透過不同的技術和科學方法加速創新思維，並促進學生及業界的關係。

此競賽各團隊由 2 至 4 名成員組成，得獎的前三名團隊可獲得一筆獎金，且透過參與活動使其有機會由物流專業人士提供指導，並藉由親身體驗現實問題來應用物流知識找出解決方案，更加的深入了解供應鏈管理，也為未來進入職場實習和工作建立初步機會。



圖 17 2018 年供應鏈挑戰++

肆、其他參訪特色紀要

一、Singapore Mobility Gallery

設立於新加坡陸路交通管理局的新加坡運輸藝廊提供展示 LTA 如何規劃、設計與建造新加坡的運輸系統，且如何利用 ITS 技術實現更智慧的城市運輸，卻又同時在效率性、宜居性和包容性間做平衡。其中包括許多互動體驗與多感官展覽，例如擔任軌道維修技術員、體驗公車司機日常勤務、擔任交通規劃師等，透過虛擬實境體驗公共運輸工作者的工作，建議我國政府機關在辦理公共運輸展覽之計畫內，可仿效新加坡運輸藝廊所提供之互動式體驗，讓參觀民眾更能深刻體會展覽之意念；另該藝廊也展示了公共運輸系統上一些創新設計，如無障礙閘門裝置，身障人士於使用輪椅時，可不需額外持出票證做感應，將票證配置在輪椅上，於經過閘門時便可自動感應開啟閘門，這項裝置在我國關懷弱勢與長期照護之議題內非常值得學習。以下茲就藝廊參觀所拍攝照片逐一呈現。



圖 26 軌道技術員實境體驗



圖 27 軌道技術員實境體驗



圖 28 公車司機員實境體驗



圖 29 公車司機員實境體驗



圖 30 交通規劃師互動遊戲



圖 31 交通規劃師互動遊戲



圖 32 無障礙通行閘門



圖 33 無障礙通行閘門



圖 34 Green Man + 示範裝置



圖 35 無障礙下車鈴示範裝置

二、其他紀要

本於新加坡當地路上觀察之公路公共運輸相關設施於此篇進行分享。

新加坡政府將每座公車站牌皆給予一組編號進行管理，公車站牌上方標示該站位所行經之路線號碼，並於下方提供各路線的到站時刻表，除此之外並不像我國提供路線圖以及路線行經的各站名稱，也沒有 LED 動態資訊看板，民眾使用手機 APP 即可查詢最新的動態資訊。

公車費率為里程計費，每搭乘 0.9 公里則多 0.04 新元，且配合不同路線費率亦不相同，快速路線較一般路線費率高，於候車亭可查詢費率表。

新加坡每座站牌皆有建置候車亭，且從主要建築連接至候車亭的道路皆建置雨遮設施及風雨走廊，在新加坡多雨的環境中為民眾提供舒適的移動環境。為不影響其他車輛使用道路，使公車便於停靠，候車亭旁的道路皆設計公車停靠區以及搭配的停靠彎。

部分公車業者提供路線摺頁手冊於轉運站中發放，內容包含該路線於不同時段之發車頻率、停靠的候車亭名稱及候車亭編號、該路線行經的路名及行經距離、路線圖等。



圖 36 公車站牌



圖 37 公車站牌時刻表

Fares effective from 30 December 2016																	
Card Fares (\$) for Basic Services																	
11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	
12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	
1.41	1.45	1.49	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69	1.72	1.75	1.79	1.81	1.83	1.85	1.87	1.88	1.88	
0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	
1.15	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.36	1.39	1.42	1.45	1.48	1.50	1.51	1.52	1.53	1.54	
Card Fares (\$) for Express and Fast Forward Services																	
11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	
12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	
2.01	2.05	2.09	2.13	2.17	2.21	2.25	2.29	2.32	2.35	2.38	2.41	2.43	2.45	2.47	2.48	2.49	
1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	
0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	
1.65	1.68	1.71	1.74	1.77	1.80	1.83	1.86	1.89	1.92	1.95	1.98	2.00	2.01	2.02	2.03	2.04	
Concession Cash Fares (\$) for Basic Services																	
0.1	>	Distance (km)	0.0	>	Distance (km)	0.0	>	Distance (km)	0.0	>	Distance (km)	0.0	>	Distance (km)	0.0	>	Distance (km)
0.2	23.2		-0.2	6.2		-0.2	6.2		-0.2	6.2		-0.2	6.2		-0.2	6.2	

圖 38 費率表(費率依里程數增加)



圖 39 候車亭及公車停靠區、停車彎

崗轉運站為結合商場的轉運站，勿洛轉運站則緊鄰地鐵站。新加坡公車已全面使用低地板車輛，於轉運站的無障礙設施同樣相當完善。

另因新加坡地鐵近年來故障頻傳，更於2017年曾向台北捷運公司聯繫求助，希望能協助提升系統可靠度。地鐵服務中斷導致民眾需要緊急轉搭公車，地鐵站中已有固定標示提供地鐵故障時可搭乘的免費替代公車服務。



圖 46 轉運站路線上車排隊處



圖 47 轉運站各路線上車位置指示



圖 48 無障礙斜坡走道

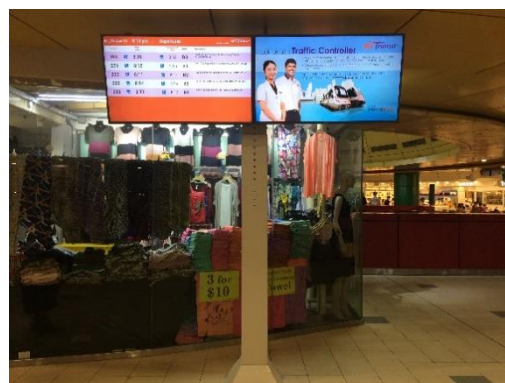


圖 49 轉運站動態看板



圖 50 大巴窰區域路線圖

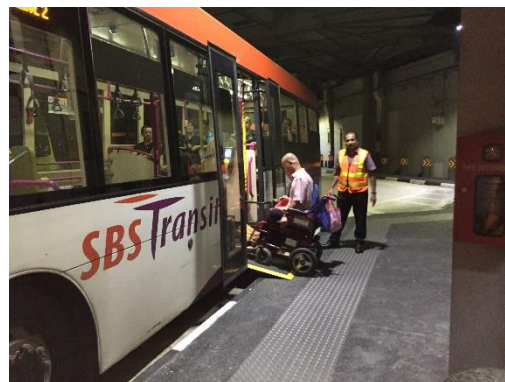


圖 51 司機服務身障人士上下車

放遠並邀集外資共同經營，在提升競爭力或改變形象上，應可以呈現不同的樣貌。

5. 新加坡在執行ERP的政策下，隨著電子收費閘門增多，新加坡民眾表示不滿，指出車輛為了繞過電子收費閘門，不得不行駛更長的距離，更是造成能源浪費，增加行車時間，且營業車輛也都一視同仁被收取費用，即便這樣新加坡政府不畏民意反對聲音，堅持做認為是對的事。在我國，民意力量備受重視，若政府推出有損既有利益者之政策，在推動的過程上便是舉步艱辛，盼我國政府在執行政策上，除廣納正反兩面不同意見已外，應提出相應之配套措施與方案，以渡過政策推動期間所可能面臨之困難，並使政策之執行更臻完善。
6. 新加坡 ERP 歸政府所有，包括其所有相關非車上設備與收入等。反觀我國政府不與民爭利之作為，以悠遊卡公司與遠通電收為例，目前皆為私營，因此我國政府若想推動或變革相關政策，皆須與私營公司商談，這將導致政策推動上會有一定之阻力。如同參考新加坡政府辦理之鼓勵乘車集點計畫，未來我國若有類似辦理之內容，建議在全國政策推動上或是以公益角度上，政府應掌握一定權利並作為一個主導的角色，方可主導一切政策走向，後續在應用與調整上方能較為順利。
7. 新加坡推動之擁車證制度，若要套用於我國執行，將會是一條漫長的變革之路，建議未來若要抑制私人運具，可從其他方面著手，如：燃油費隨油徵收或是提高牌照稅等。但其實最需要克服的還是撐過民意反彈的這段期間，且在抑制私人運具的同時，務必要強化公共運輸路網，班次密集增開，不能讓民眾在使用私人運具及搭乘公共運輸的使用上都造成不便。
8. 新加坡鼓勵乘車集點計畫，主要目的在紓緩其尖峰時段通勤人潮，但我國目前大眾運輸使用率並未像新加坡如此之高，建議我國可先行以鼓勵民眾使用大眾運輸方式角度切入執行，執行一段期間後，再逐步精進鼓勵之策略，如推出常客計畫獲得更多獎勵等方案。新加坡政府在投入大量的經費於鼓勵使用者在非尖峰時間搭乘大眾運輸，但新加坡政府並未公共運輸之基礎建設上減少努力；如同我國推動轉乘優惠之補助計畫，在轉運站之補助建置亦是提供很大之協助，兩者相輔相成以完善更優質的無縫運輸。
9. 目前新加坡電子票證之應用與我國差異不大，除各大票證公司自行發售票證之外，亦結合了信用卡自動儲值，且皆能於公車上裝載之多卡通驗票機上應用，甚至是在超商小額消費，惟本次考察實際使用上，發現新加坡票證在感應上之速度著實明顯較我國感應速度較快，更能加速公共運輸系統進出站與上下車之速度，盼我國驗票機廠商能針對硬體部分再予以精進，以便提升運輸服務水準。另雖然行動支付提供更多元的支付方式，但行動支付於公共運輸之應用上，如同 LTA 所表示，在現有硬體狀況與條件下，在未推動全面無現金化運輸系統之前，仍是以推動電子票證支付為主。

二、 前進新加坡運輸公司

1. 相較新加坡，我國的公車路線數量以及經營規模皆較多且廣，然山地面積較大的地理條件造成道路環境限制多，導致不易行駛公車使得公共運輸難以延伸至山區，東部地區僅能依狹長縱谷及海濱路廊營運，造成偏遠地區公共運輸涵蓋率低之主因。此次參訪之新加坡雖與我國同為島國但地形多為平地，最高點為新加坡島上的武吉知馬丘陵，對於陸路運輸之限制相對較小，路網也較容易發展。
2. 公車之車輛使用型式取決於道路寬度及相關設計，新加坡曾由英國殖民長達 100 多年，道路規範以及相關交通設備皆與英國相近，使用之公車型式也與其相同，車門寬度較為寬敞適合更多的民眾上下車，且低地板無障礙車輛之使用意識較我國提前十多年，現已全面汰換為低底盤車輛，提供民眾舒適搭乘經驗，吸引民眾使用公共運輸。我國公車之車輛受限於道路設計目前尚未引進軸距四米以上之大客車車型，而無障礙(低地板)車輛使用率至 107 年度僅 55%尚需持續推動。
3. Go-Ahead 以 GREENROAD 系統打造適用於智慧車輛和車隊駕駛員的安全平台，其重視乘客於乘車過程的安全並積極改善駕駛員開車行為，並將安全行為及乘客滿意度列為績效管理項目。我國公車業者管理駕駛人的方式，目前已有業者將準點率列為績效項目，惟尚無以科學化之方式管理司機的開車行為。聯合報系願景工程更報導我國公車文化急需一場「公車溫柔革命」，公車司機行車時橫衝直撞、停等紅燈急煞急駛以及轉彎時不禮讓行人等現象時有所聞，即使是年輕人於乘車時都需要小心謹慎，行動緩慢的老人更成為主要受害者，上下車都處於戰戰兢兢的心境，我國仍需要投入此方面之駕駛教育訓練及科學化的管控，才能有效改善民眾之乘車安全。
4. 維護民眾乘車安全以外，Go-Ahead 管理司機的方式亦提供了舒適休息環境並保障工作時數避免發生過勞。反觀我國公車業者對於駕駛的工作仍極度缺乏保障，新聞不時可看到駕駛疑似過勞發生車禍的事件。雖然政府制定「七修一」的規範，但班表不實仍造成工作超時的問題，公車司機似乎也成了過勞的高危險群。政府雖進行密集勞檢，業者卻仍然讓司機加班，歸根主要原因為人數不足，公車路線、班次同樣不能隨意減少，導致司機平均每天上班時數約九至十小時。當司機長期處於疲勞駕駛的狀態下，自然難以平心靜氣的行駛車輛，容易造成事故發生。改善此現象主要源頭仍在於公車文化需要有創新之形象，提升司機社會形象以吸引民眾投入就業，使工作時數遵守於規範內，進而提供乘客良好服務吸引民眾搭乘，創造公車文化良性循環。
5. Go-Ahead 於英國倫敦推行的需求反應式服務「PickMeUp」與我國交通部公路總局推行的幸福巴士計畫相似度極高，皆於特定區域內提供預約服務，並以中型巴士或較小的車輛營運。服務偏鄉及缺乏公共運輸之地區沒有商業利益，公路總局以中央政府機關之角色推動，目的為照顧弱勢族群享有基本民

行運輸服務，惟 Go-Ahead 是以企業回饋及行銷之角度為出發點，若未來目標將幸福巴士進行在地化，則需要結合客運業者的專業以及在地資源以建立其自主性。

三、新加坡智慧運輸協會

1. 新加坡政府能成為最聰明的國家，不外乎是在於科技的應用，透過各種技術來蒐集旅行數據並分析應用，但這在我國卻是很難實際推行，本次考察透過當地人瞭解到，新加坡民眾普遍對旅行資訊的隱私並不太會有反彈聲浪，因為民眾普遍認為，若自己本身沒做什麼不對的事，其實不用害怕別人知道你的蹤跡或獲得你的個人資訊；相反地，在我國，簡單地數據蒐集都很容易引起人權團體反彈，也因此訂定了相關法規保護人民的隱私權利。我國人工智慧實驗室創辦人杜奕瑾，過去在接受其他媒體採訪時提到，我國做智慧城市強調的是人性、隱私和誠信；這和另外一派強調安全、防備和效率的思維不同。由此可知，民間態度決定了政策上推動的難易度，這也使得新加坡政府推動 ITS 計畫幾乎是非常快速，更因為不同的思維，讓我國和新加坡在發展智慧城市的進度上有了不同結果。
2. 新加坡政府提出了「Smart Mobility 2030」，而我國則以步調平緩穩扎穩打的步驟提出「智慧運輸系統發展建設計畫(106-109年)」，並以「智慧運輸、智慧生活」為願景，建立人本及永續的智慧交通生活環境，盼能以資通訊優勢，解決交通事故損失、偏鄉交通不便、運輸走廊壅塞及公共運輸吸引不足等交通問題，其中加強推動五大目標與六大系統計畫（表 2）打造智慧交通生活環境，各系統計畫我國已逐步推動並完成，因我國地理環境與社會因子與新加坡不同，若以較為廣義的角度來與新加坡比較，其實我國在推動 ITS 的成果，並沒有落後新加坡，僅能說優先推動的方向與步驟不盡相同，當然在政策的訂定與執行的困難度上也是 ITS 推動順利與否的重要因素之一。

表 2 「智慧運輸系統發展建設計畫(106-109年)」之五大目標與六大系統計畫

五大目標	六大系統計畫
(1) 無縫(Seamless)	(1) 智慧交通安全計畫
(2) 安全(Safe)	(2) 運輸走廊壅塞改善計畫
(3) 順暢(Smooth)	(3) 東部及都會區偏鄉交通便捷計畫
(4) 共享(Sharing)	(4) 運輸資源整合共享計畫
(5) 永續(Sustainable)	(5) 車聯網科技發展應用計畫
	(6) 智慧運輸基礎與科技研發計畫

3. 其實新加坡 ERP 系統如同我國高速公路實施的電子收費系統(Electronic Toll Collection, ETC)，我國實施 ETC 初期所設置之相關硬體和新加坡現有執行方式雷同，同是包括了電子收費閘門、裝有儲值卡的 OBU 和中央控制

系統三大部分構成，惟我國 ETC 自 101 年已全面改用無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID) ，將原有採用的 OBU 裝置改為被動式電子標籤(eTag)，大大地改善了運作效率，並榮獲許多世界大獎以及多國智慧交通專家指名參訪我國 ETC。在我國逐步進步的同時，新加坡也考量了其現有 ERP 系統需耗費昂貴成本在維護收費閘門上並加以檢討收費模式，在未來推出的新一代 ERP，新加坡政府不只減少營運建置成本並在政策上提出公平的里程計費，倚藉著 ITS 技術，也能讓民眾在旅行過程中應用更多加值服務；在我國「智慧運輸系統發展建設計畫－運輸走廊壅塞改善計畫」中亦包括以 eTag 讀取器、車輛測器及採用行動通訊資訊等方式改善運輸服務水準。

4. 考量人口逐漸老化勞動力不足的情況下，新加坡政府亦有研究使用無人駕駛巴士來幫助年老的及移動性較受限的家庭，盼透過無人駕駛巴士提供公共運輸系統的可及性與機動性，就如同我國刻正在推動的偏鄉運輸服務，係為了完成民眾最後一里路的概念。我國在過去幾年已有逐步推動無人駕駛車輛之蹤跡，如我國第一輛無人駕駛巴士於 2017 年 7 月在台大水源校區封閉固定路段進行測試，後於 2017 年 8 月讓無人駕駛小巴在台北市信義路雙向公車專用道進行測試、2018 年 7 月工研院亦研發出國內首部無人自駕中巴以及自駕商用車、2018 年 10 月嘉義故宮南院引進無人駕駛小巴為遊園民眾提供接駁試乘服務；場地部分，在 2017 年 4 月由行政院核定通過推動沙崙地區規劃自駕車示範場域為前瞻基礎建設計畫，預計將於 2019 年啟用；另我國立法院經濟委員會在 2018 年 10 月通過《無人載具科技創新實驗條例》審查，這將成為我國無人駕駛車輛上路關鍵並使得我國在無人駕駛車輛發展上有了法源依據，值得注意的是，我國是以「無人載具」作為條例名稱，這不僅僅包含了無人駕駛車輛，亦包括其他陸、海、空載具都能依據的條例。在逐步的推動上，我國已漸漸跟上世界的腳步，建議未來優先推動於改善我國偏鄉或都會區末端人口老化與人力不足之區域。
5. 新加坡 Green Man + 這種以卡感應延長綠燈時間，目前在我國並未見過，但新北市政府在 2017 年 11 月亦參考新加坡此種概念，以按鈕方式延長行人綠燈時間，且在醫院及國小周邊行人號誌，主動增加行人秒數。按鈕的設計相較於新加坡以卡感應的設計，設置成本較低，且不同於新加坡需擁有特許卡的人方可使用延長綠燈時間服務，按鈕的設計係只要有需求便可以使用。在新北市政府試辦過後，於 2018 年也引起更多地方政府重視年長者或身障者行的需要，除了在延長行人綠燈時間是做設計之外，也特別改善的行人號誌的外觀，在大型幹道將行人號誌尺寸放大。

四、新躍社科大學

1. SUSS 辦理的供應鏈競賽方式結合學生與業者參與，以專業知識進行團隊腦力激盪後產生實際問題的解決方法，實為具有教育以及社會價值之活動。我國交通部公路總局為激盪公路公共運輸規劃創新能量，推動運輸規劃專業養

成與實務結合，自 2015 年起每年度辦理「公路公共運輸服務路線規劃競賽」，吸引各大專院校學生組隊報名參賽，期望透過競賽活動方式，以學生活潑多元的創意將公路公共運輸服務結合生活創意智慧，令其關切的公路公共運輸路線構想付諸實踐，讓公路公共運輸「創新規劃與研發的精神」，能持續於學生運輸專業養成過程中。我國交通部公路總局至今已辦理過 4 場規劃競賽，此次藉由 SUSS 的供應鏈競賽方式，未來亦可導入公路總局規劃競賽中，結合業界實際問題進行探討，有效解決我國公路公共運輸之課題，使學界及業界更加緊密連結。

2. 新加坡所規劃的技能學習指南幫助職場工作者勾勒職涯規劃，促進在職進修加強專業技能學習，不論供應鏈或公共運輸行業的介紹詳實，技術內容鉅細靡遺，有如職場工作的參考書籍。我國政府對於工作者的在職訓練則是藉由勞動部勞動力發展署推出「產業人才投資方案」，以三年七萬資金補助在職者訓練費 80%，提升在職勞工知識、技能、態度，結合優質訓練單位辦理多元化實務導向的訓練課程，以激發勞工自主學習，累積個人的人力資本，以提升國家整體人力資本。其課程類別確實豐富且多樣化，已具備學習之廣度卻尚缺乏深度，實質的專業訓練應具階段性課程，令國人進修專業之目標方向明確。