

## 交通規劃與澳門現代化進程的同步發展

林瑞海\*

### 一、引言

長久以來，澳門只是珠江口西岸的一個小鎮，人口少而經濟不發達，交通系統以及道路系統都是配合這個小鎮而發展的。

自從1999年回歸以後及2003年賭權開放以來，澳門的城市經歷了前所未有的巨變。大量資金的進入，使大批的新旅遊娛樂設施及各項發展項目在澳氹各地在建造或規劃。當中大部分都是巨額投資，高密度的發展，建成後都有吸引大量本地或外來遊客的能力。而隨着經濟發展的結果，也造成舊區承受巨大壓力，造成了舊區重建的需要。外來人口的湧入，已經使澳門人口總數超過50萬人，晉身大城市之列。隨着車輛數之不斷增加，原有的城市道路網已跟不上日益增加的交通量，而使交通情況日益惡劣。每年接近2000萬名的旅客，雖然半數是即日來回，但已對各項主要公共交通工具如的士、巴士及旅遊巴士等構成負擔。當旅遊人數持續上升和更多旅客選在澳門逗留更長時間時，交通需求更會持續增加。尤其當大批因各種會展而來到澳門的遊客而言，便捷的交通系統，更是澳門的整體印象的重要一環。

現時澳門的主要交通工具，仍然以私人交通為主。而主要是因為經濟蓬勃發展的結果，其中一個最明顯的效應，就是擁車量的急速增加。2006年中，澳門的汽車總數已達75,192輛，而更多人擁有電單車，總數為80,684輛，平均每6.7人有一輛汽車及6.2人有一輛電單車。這數目約等於超過10萬輛的小汽車單位。平均而言，大約每5個人有一輛汽車，

比起其他亞洲的大都會如香港和新加坡都高很多。這可能是公共交通系統相對缺乏以及私人車輛的持有及使用費用均較低之緣故。相比之下，汽車與電單車的增幅遠大於道路與停車位之增幅。在2006年，全澳門有約350公里的道路。未來雖然會有諸如過海隧道和道路系統等大型基建的建造，但對於澳門長久以來小鎮型式的道路，可能是無法負荷高密度發展所帶來的交通量。另一方面，大量需要保存的歷史文物建築也對在舊城區建設現代化大城市所需要的道路網帶來相當的難度。而小鎮生活方式的一個特色可能就是生活空間的細小以及步調的緩慢。步行其實也是一種相當重要的交通方式，但從許多最近的例子都可看出步行設施並未受到相對重視。而造成新設施出現後才亡羊補牢的現象。

在面對創造澳門新面貌與未來現代化大城市的同時，本文將從一個較技術的層面去深討一些在改變中所面對的問題及如何有效面對，使急劇進展中的澳門能有一個同步並進的交通系統，確保今後發展的可持續性。

### 二、交通政策與規劃的步驟

要達到交通規劃與城市發展同步的兩大要點是：①需要有一個全面性的交通規劃與政策；②科學化的分析及預知可能問題的能力。一個合適的交通政策是成功管理現代化大城市中交通問題的大前提。一些亞洲的國際大都會都有一套全面的交通政策作為治理交通問題的根本。在新加坡，其所採用的是一套多重交義的方法去管理交通。這套方法從各個層面，由規劃至管理，以至由路網之建造至借市場去幹預車輛數目和使用量等。<sup>1</sup>政策實行之結果是有效的，是正面的，也得到世界多國的認同。在韓國，首都首爾的交通情況與澳門相若，首爾沒有一套較全面的交通政策，可能受制於國內之汽車工業及市場，不能推行在擁車及用車方面的政策。但近年來，首爾在公共交通上所推行的改革，無論在推行的決心以至政策的制訂上，成效頗為顯著，受到專業上的肯定。在這個政策下，整個首爾的公共交通系統得到更高度的整合，票價的改革，大

\* 新加坡南洋理工大學土木與環境工程學系副教授

幅減低了使用公共交通的費用。另一方面，或許是影響更大的一點，就是整個巴士系統的改革，從路線及編號、路網及轉換站，以至巴士專用道及巴士的整體形象(如顏色等)，都採用全新的設計。政策的結果也同樣是正面的，巴士的載客量在逐年下降後，轉為增加，而總體交通情況也得到改善。

圖1 首爾的巴士轉換站與形象鮮明的巴士及巴士專用道



### 三、交通工具規劃

現時澳門的公共交通工具只有士和巴士兩種。的士的數量大約有800多輛而巴士路線總共有30多條。平均而言，每千人大概有1.6輛的士，少於新加坡的4.6輛和香港的2.7輛。就遊客數目而言，每萬名遊客只得0.46輛的士，遠遠低於新加坡的20.6輛和香港的7.9輛。雖然在澳門的行駛距離較短，的士的流轉率較高，但亦不足以彌保高達400倍的差距。在新加坡，平均每輛的士每天接載49個客次，其中包括了旅客及居民。在澳門，假設每輛的士每天運轉18個小時接載90個客次，總共載客

能力為7.2萬客次/每天(澳門現有的士量約為800輛)。按照2005年全年旅客的1870萬人次，假設每一典型日子的旅客量可估算為6.2萬人。假設每人遊覽2個景點，而半數旅客需乘坐的士，的士的需求量大約為9.3萬客次。若把本地居民對的士的需求量也算在一起，的士的需求量可能是的士載客能力的最少2倍。當人口及旅客持續增加，對的士需求亦會增加，而的士服務能力的不足可能會更明顯。在現時的社會以及交通情況而言，大幅增加的士車輛數目，可能並非一個可行的策略。部分大型項目發展商使用專用巴士接載部分旅客，但這種定點專線服務可能並非解決問題的方法。相反，由於旅客缺乏便利的交通工具自行遊覽各景點而集中在大型項目設施內消費，可能對澳門的整體營商環境無太大貢獻。而旅客由於在交通上的不便利及在使用交通工具上浪費的時間，可能會影響對澳門的整體印象。而對本地居民而言，收入的增加，對移動能力的要求越高，而的士似乎無法滿足他們的需求。對他們而言，最直接的解決方法就是購買私人車輛，這也解釋了私人車輛持有量持續增加的原因。

大約30多條巴士路線承擔了澳門大部分公共交通的需求量。八成以上的巴士線只在澳門本島運作，餘下的巴士路線為穿行澳門與離島之間的巴士路線。對於住在離島如氹仔和路環的居民而言，只有大約5—6條巴士線可供使用，對於正在快速發展的離島來說，可能極不足夠，由於澳門的大部分經濟活動仍集中在澳門半島，為了解決通勤及其他各項出行的需要，私人交通也成了必然的選擇。

### 四、規劃現代化大城市的交通工具

為了適應未來現代化大城市所需要的高效率及高水平的交通系統，現有的公共交通系統可能不適用於承擔未來的需求。道路的持續擁擠並不適合繼續規劃以道路為主的交通工具。有獨立運行軌道如輕軌及地鐵應成為承擔未來主幹公共交通工具的角色。作為主幹系統，除了承擔最主要的交通服務走廊外，還需與澳門周邊的主要鐵路幹線，如廣珠城際輕鐵相接，以增加系統之可達性。如圖2所示，澳門現階段的公共交通

系統正處於C階段，以巴士為主。此階段的特點是投資低，但系統水平也低。通常系統水平指公共交通系統的速度、可靠度、容量及形象等。現時的巴士服務都需要進行改革與提升，否則可能追不上其他產業的發展。

A階段的公共交通系統主要是高運量與高投資的集體捷運系統，無論在資金投入及需求量方面可能對人口只有五六十萬人的澳門來說不太適合。B階段的中運量捷運系統可能更切合澳門的能力及需求。中運量捷運系統主要以輕軌、自動導引捷運與巴士捷運為主。三者當中，以自動導引捷運所需投資較大，而輕軌系統投資較低，與巴士捷運系統相若，但系統水平較巴士捷運為高。

交通工具規劃的一個重要目標就是為各不同工具定位，讓各不同工具可在其明確的市場去運作。澳門作為一個現代化大城市需要一個多元化的交通工具體系去滿足各種不同出行的需要。在這個多元化交通工具體系下，私人交通工具提高了一種高服務水平但高消費的交通系統，的士是作為一種介於私人與公共交通系統的服務，提高較高收費，但點對點的高層次運輸。輕軌捷運系統提供價格介於的士與巴士之間但快速並舒適的公共交通服務。而巴士則繼續擔當澳門的基本公共交通系統的角色，它除了價格低廉外，可達性比輕軌高，但其速度受制於道路交通情況。澳門的細小面積也令步行成為一種主要的交通方式。但是長久以來在交通規劃的時候都很少會在步行方面有太多考慮，例如：金沙與永利等大型設施的行人系統都未能與設施本身有同步的發展。對員工、本地及海外訪客都造成不便。輕軌與步行的互相配合可增加輕軌的可達性，而提高其服務需求。步行作為一種輔助交通方式需要一定程度的硬體配合，這包括有蓋行人走廊(圖3)、行人隧道、自動手扶電梯及與連接輕軌站及鄰近居民及商業設施的行人走道等。

交通工具規劃除了選擇工具以及為各工具定位外，還需要在較具體的操作層面，訂定相應的目標。一般如澳門般人口稠密的大都會都將公共交通工具在機動化出行的佔有率設在70—75%之間。從其他城市的經驗而言，單憑一般的巴士服務是不能達到此標準的，必需透過提供如A

或B階段的系統才能達到目的。

圖2 交通工具投資與系統水平關係

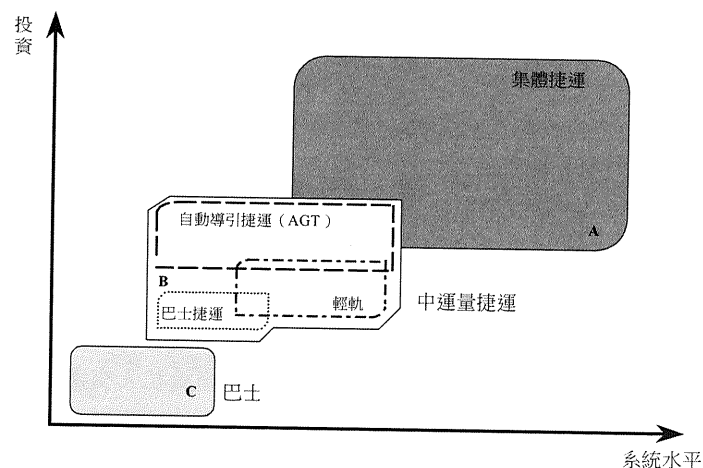
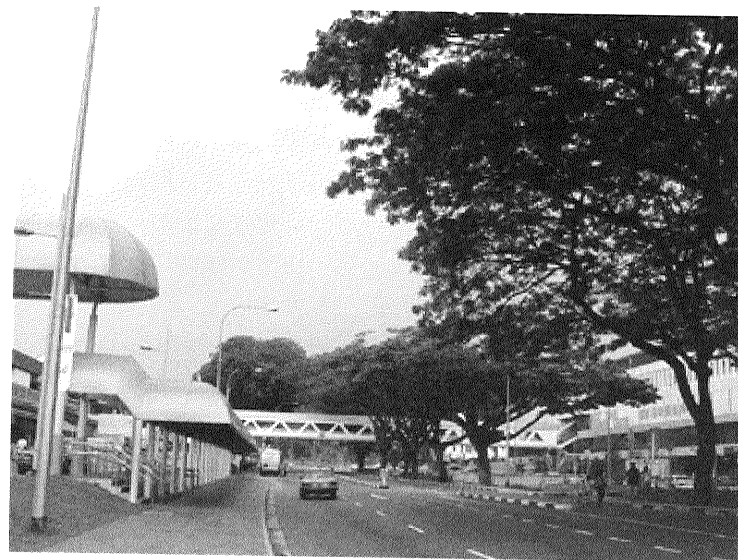


圖3 有蓋走廊行人設施



## 五、澳門作為現代化城市的交通規劃

無可置疑，私人交通仍然會是未來澳門的一種重要交通工具，無論是在新城區或舊區重整區域。但是透過公共交通系統的投資以及系統水平的提升、私人交通可能不再是唯一可提供高服務水平的交通系統。高服務水平的公共交通系統除了系統本身的特點及設計外，也可透過相應的城市規劃去營造一個適合公共交通系統運作的城區。

圖4正是引證如何整合各不同交通工具以配合一個新區域(或舊區重建)規劃的例子。首先，城區的中心點應留給輕軌站，如圖5所示。輕軌站四周應為各種行人設施直接與附近的商業及公用建築相通，提供行人一個全天候無障礙的通道。大量的綠化與汽車道路的隔絕可為整個中心區提供一個優良的環境。整個城區的周邊為主要道路網，由主幹道及次幹道構成，這兩類道路提供了快捷而高容量的設施給私人交通。城區的商住樓宇應採用高密度的建築，由設置於內圍的內部連接道路相通，直接與建築物相連。而外來的私人車輛與電單車可停放在一集中的多層公用停車場。城區道路網上均不應設放停車位以確保交通的流暢與整體環境的優美。透過內輻道路的特殊設計(如高差、寬度等)及綠帶的運用可避免車輛在道路兩旁違例停車的現象。公用停車場的設置應選擇一較策略性的位置，以方便駕車者於停放車輛在停車場後可輕易舒適地步行至最終的目的地。巴士將會是城區的一個重要交通系統。除了與輕軌系統配合外，分佈於周邊道路上的巴士站提供了一個直接與建築物相通的結點。整個城區透過大量綠化將道路汽車的排氣噪音隔離。整個城區的中心周圍留給行人、綠地及各項公共設施，以改變澳門一貫以來到處是停放車輛的不良景象。

除了針對某一特定城區的交通規劃外，整個澳門與離島間之交通連接以至未來的金光大道也是未來作為現代化大城市的澳門所必需注意的問題。在私人交通方面，透過海底隧道的興建，很大程度上解決了澳門與離島間的全天候道路連接的問題。在公共交通方面，似乎暫時還未提出較具體的策略可以應付離島急速發展所帶來的交通量。其中尤以金光大道

圖4 新城(或舊區重建)的概念性交通設施

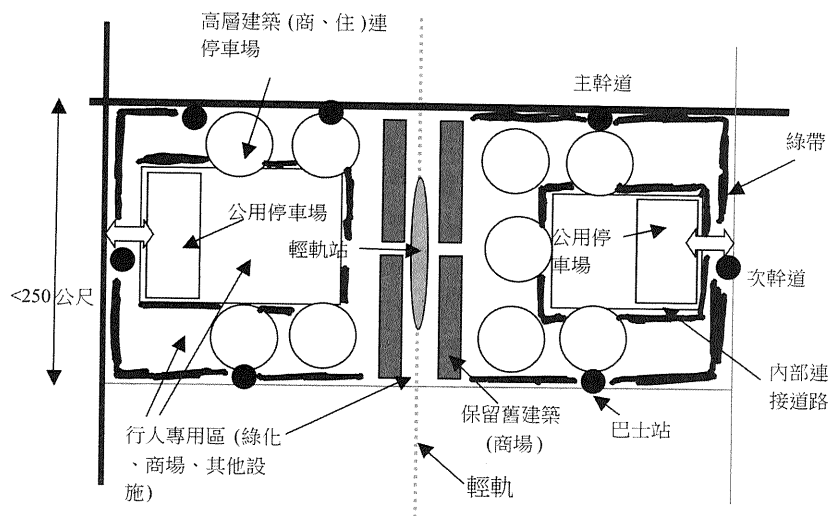
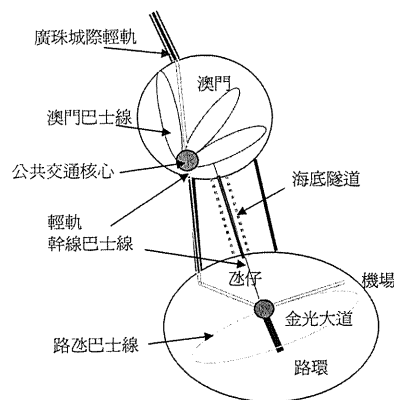


圖5 舊區中輕軌的月台出入口



的發展在交通上存在着很大隱憂。首先，現時氹仔還未出現一個較集中的市中心，而金光大道出現，很可能會因而成為離島的中心，引致人流及車流的會聚。規劃中的輕軌必需提供直接、便利與快速的途徑接載遊客、居民往返澳門與離島之間。在輕軌系統出現前後，巴士的作用需更為顯著。如圖6所示，在巴士路網上，為了應付未來的交通需要，巴士系統不能再採用現時以澳門為中心的路網設計，無論在乘客及營運者方面都並非理想的方案。為了配合離島的發展，巴士路網應採用雙核心的設計，如圖6所示，透過主幹線將兩核心相通，兩核心分別承擔澳門與離島的中央轉換站的作用，提供乘客快捷的工具間轉乘服務。為了增加現時兩間巴士公司的服務及競爭力，可考慮用兩家公司分別經營澳門及離島的巴士線，連接兩核心的幹線由兩家公司分營或從投標決定。輕軌與巴士服務應採用單一的收費機制，如單一的車資卡，增加整體公共交通的便利性，而提高使用量。另外，在金光大道上，行人設施極為重要，與拉斯維加斯金光大道相比，澳門的金光大道可能受天氣影響而未能提供一個全天候適合步行的環境。如果沒有特殊設計的行人設施，遊人無法容易地從一間酒店步行到另外一間，可能是一個缺陷。優良的行人設施，與現代化的輕軌系統，可以為整個金光大道的发展更錦上添花。

圖6 雙核心公共交通系統路線



## 六、結語

澳門從一個平靜的小市鎮蛻變到一個現代化大城市的過程中，居民收入的增加，擁車量的急劇增加，遊客的大量擁入，以及道路交通的持續惡化，營造了一個更加複雜的交通環境，有關部門有必要在交通規劃及管理上有更前瞻性的政策去更好地解決交通問題。並且確保交通系統與各項大型發展項目有同步的發展，能同時到位。

現時的交通設施發展，主要還是集中在私人交通及道路系統上。可是，除了在道路網的不斷完善外，居民與遊客的出行需要透過一個完善的多元化交通系統去承載。在這個多元化的體系中，各不同工具互相搭配，加上在城市規劃中的特殊考慮，去提供一個高效能與高服務水平的交通系統。在公共交通系統中，的士、巴士與輕軌，共同構成一個互補互助的多元化系統。長遠目標應是要達到75%的出行採用公共交通系統。的士數量顯然有不足的現象，然而的士數量也不宜過多以致造成路面交通加劇惡化。可考慮增發路氹的士牌照以配合路氹及金光大道的发展。在巴士運作上，可能需要進行一定的改革以增強其在多元化系統中的競爭力。這改革可能包括系統、網絡以及形象的重新定位。隨着路氹的發展，巴士網絡可能需要演變成雙核心的設計，並與輕軌相配合，滿足各種不同的出行需要。另外，步行應被認定為一個重要的輔助性方式增加巴士與輕軌的可達性。要達到這一目標，需提供全天候無障礙的步行設施，並確保此等設施能與各項發展項目有同步的發展。

在城區規劃當中，無論是新城區或是舊區重建區域，輕軌都應設置在城區的中心，與步行設施配合提供一個無界的整合系統。至於路氹城中的金光大道需要及早規劃適當的交通系統去服務於其中大量的居民及遊客。輕軌以及步行設施都必需是與發展項目同步到位的交通系統。

### 註釋：

- 林瑞海：《新加坡的陸地運輸政策與澳門的關係》，載於《澳門研究》第34期，2005年6月。