

# 低碳運輸策略

林建文 副總經理  
鼎漢國際工程台中分公司

## 壹、低碳運輸之範疇

於各項環保技術之提升，未來運輸系統於能源使用效率及污染排放之技術將更進步，且再生能源或潔淨能源亦可能逐步被開發及商業化應用，而運輸工具「低碳」和「綠色」與否有其相對性，因此，要認定哪些交通運輸方式為低碳(綠色)運輸較為困難。交通部運輸研究所根據國內專家問卷之分析，將屬於低碳(綠色)運輸系統之範疇歸類如下：

- 一、運具種類為非機動運具(如步行、自行車等)
- 二、運具種類為公車、客運等大眾運輸且使用較潔淨能源或是趨近於零排放者
- 三、貨物運輸之車輛，其使用趨近零排放之能源者
- 四、運具種類為軌道運輸

## 貳、低碳綠色運輸系統策略

低碳綠色運輸系統發展上可採用策略：

### 一、公車捷運系統服務

公車捷運系統 (Bus Rapid Transit, 簡稱 BRT) 是發源於南美城市的一種新型大容量快速交通方式。它是利用現代公車技術 (如大容量、低地板、低成本的公車和先進的光學導向公車)，在城市道路上設置公車專用道或修建公車專用路，再配合智慧運輸系統技術，採用軌道運輸的營運管理模式 (車站買票上車)，實現接近輕軌運輸服務水準的新型大眾運輸方式。BRT 主要是透過公車專用道的路權優先概念，並使用更安靜與低污染的車輛，以及快速便利的收費系統、智慧型運輸等系統技術，以提供比傳統公車更快適的服務，與 MRT、LRT (輕軌鐵路) 等相比，BRT 是一種低成本的大眾運輸系統。

### 二、共乘制推廣

「共乘」已成國際趨勢，先進國家在推動交通運輸節約用油方面，除積極進行交通運輸工具的能源效率技術研發與提升之外，主要是推動「汽車共乘制」以及「計程

車共乘」，期藉由共乘以降低車輛的使用率，減少汽油消耗，並達到抑低二氧化碳排放之目的。

### 三、汽車共用(Carsharing)

汽車共用(Carsharing)的概念為租賃車與他人共用的概念，為一新的移動服務模式，與一般常見的租車服務不同，一般租用車服務的場站多設置於交通便捷或商業區的中心，使用費用較高，其目的在於提供臨時用車，而汽車共用則提供使用者另一旅運的選擇，目的在於減少私人車輛的使用，間接可降低個人旅運次數，進而減少環境污染與能源消耗。汽車共用服務最早始於瑞士，其後推廣至歐洲其它國家，如英國、丹麥、義大利、瑞典等，同時在歐盟的大力推動下，推動汽車共用的組織或計畫也陸續推行，歐盟更發起與贊助各城市執行汽車共用的營運協助，希望協助歐洲發展與完備系統架構。目前汽車共用服務在歐洲非常盛行，在北美也已逐漸發展，此外在亞洲國家如日本也已開始發展汽車共用服務，如橫濱 Minato-Mirai 21(MM21)的汽車共用示範計畫，除要建立一套營運模式外，也希望能夠減少區域內車輛的使用，同時因使用的車輛為電動車，間接也能降低空氣污染與燃油的使用，然其在短期上的營運仍需要政府的補助。

### 四、實施高乘載車輛管制

目前臺灣仍無日常性的高乘載車輛管制，僅有於逢年過節或連續假日時，於某一時段、方向、路段(多是高速公路匝道)進行高乘載車輛管制。而屬於較強烈管制措施之高乘載(High Occupied Vehicle, HOV)專用道則尚未有類似作法。國外有將高乘載車輛管制與上述共乘策略相搭配，此將更有助於共乘制的良好發展。如：英國政府並在高速公路上的部分路段開闢「共乘車」快車道，於早上尖峰時間使用。

### 五、推動鼓勵資通訊技術使用以減少旅運需求

#### (一)通訊上班

通訊上班(telecommuting)，指工作地點不必位於傳統的辦公室或工作場所，國內亦將通訊上班稱為「遠距工作」或「在家上班」。

最早起源與美國(1957年)，但是直到1970年代的能源危機才受到重視，當時的研究者認為通訊上班最主要的功能在於降低運輸需求(尤其是工作旅次)，以節省能源的消耗。

#### (二)視訊會議

視訊會議是指利用多媒體傳輸技術，結合文字、數據、語音與影像的高速傳遞，進行交談或舉行會議，使散佈各地的參與者亦可達到面對面溝通的效果。視訊會議提供便利的通訊方式，帶給使用者極大的利益，亦可加強廠商的競爭力，提昇廠商形象。近年來視訊會議技術不斷更新，使視訊會議系統由早期各自獨立並以會議室點對點的連接運作，發展至多點對多點的高畫質視訊傳輸。

#### 六、汽車星期制

汽車星期制，如南韓首爾的作法，每一臺車每週都有一天不能進入市區，以減少進入市區的車輛。不能使用車輛的那一天民眾就要思考以其他方式進入市區，例如：與其他人士共乘或是搭乘大眾運輸。以臺灣來說，根據經濟部能源局估算，若汽機車通勤族每週選擇 1 天改搭乘大眾運輸工具，全國每年可節省約 6.8 億公升汽油，減少約 152 萬公噸二氧化碳排放，相當於造林 3,400 萬棵樹。一週一天不開車的效果可說十分顯著。目前有部分縣市已開始著手推動，並先從公務人員開始，要求一週一天不開車。

#### 七、高污染車輛限制進入

利用高污染車輛限制進入的方式，以鼓勵民眾換購低碳能源車輛。不過這策略在執行上較為困難，管制人員如何分辨低污染或高污染車輛，且一輛低污染公車只乘載一人與一輛燃油汽車乘坐五人，後者比前者更貼近低碳運輸(以平均每人碳排放量計算)。因此，管制高污染車輛應該還是從車輛定期檢查、新車需符合更嚴格之燃油效率(較低之碳排放量水準)、鼓勵民眾報廢舊車等方式降低高污染車輛的使用。

#### 八、徵收市區擁擠費、地區通行費

英國倫敦自 2003 年起，開始徵收私人車輛擁擠費，當地市中心交通擁塞大有改善，新加坡亦有類似之作法。由於此作法強制性較強，相對實施後所引起之反彈亦較大，且此作法通常必須搭配完善且低廉之大眾運輸服務。

#### 九、上班場所徵收停車稅

徵收停車稅的目的是為了解決交通壅塞和減少碳排放，徵收對象可為開車族或向擁有 n 個以上停車位的公司徵收。但此一作法衍生許多爭議，例如：稅款可由公司支付，失去直接向車輛使用者收取的用意；另對小廠商而言，衝擊較大，會變相使開車成為大廠商員工的專利；此外，多數民眾認為停車稅是政府額外的稅收來源，徵收停車稅有變相增稅之嫌。目前外在環境條件(大眾運輸服務水準、民眾接受度、徵收停車稅法規)仍不足。

## 十、實施車輛配額制、擁車證、額外登記費

車輛配額制、擁車證、額外登記費等皆是控制車輛成長的作法。新加坡鑑於交通壅塞情形日益惡化，採車輛配額制來控制擁車證數量。新加坡為控制車輛成長，政府規定要買車者必須競標擁車證（COE），而擁車證的數量則由政府預估新 1 年可能報廢的車輛數量，來決定擁車證發放的配額。新加坡人購車時，都由汽車銷售商預先代為競標擁車證，而擁車證的價格高低，就視政府核發多少擁車證，及市場有多少擁車證提供競標而定，但價格大約可以在臺灣買 1 輛車。

## 十一、實施交通離峰計畫

由於運輸具有強烈之尖離峰特性，若離峰仍用與尖峰相同之大眾運輸能量(班次數、車輛型式)，將產生能源使用無效益，對於降低碳排放並無幫助，因此為提升大眾運輸系統能源使用效益，離峰階段應視需求量派遣恰當之班次數。

## 十二、鼓勵補助節能車輛購置

綠色節能車輛依動力系統使用與能源不同，可區分為高效率內燃機引擎、油電混合車、燃料電池車與純電動車，臺灣在電動車或電動機車，環保署皆提供程度不同之購車補助，部分縣市為推廣電動(機)車，更提供額外之補助。在配套措施上，可規劃設置足夠且廣泛的充電站，初期站在推動電動車使用的狀況下，充電費用可以免費，之後可視使用情況再行調整。

## 十三、提供節能車輛較佳停車空間或專屬停車格位

目前臺中市對於電動車或是油電混合車於公立停車場皆可享停車半價的優惠。為推廣低碳能源車輛的使用，可提供較佳的停車空間或是專屬停車格位，讓使用者免除搜尋停車位的時間，增加使用低碳能源車輛的誘因。

## 參、低碳綠色運輸政策可行性探討

策略/ 措施	可行且容易執行之措施		可行但有門檻條件之措施		難度高(革命性) 需政策決定之措施	不可行 措施
	我國執行現況		國內已執行	國內尚未執行		
發展 綠色 運輸 系統	—	—	1.改善公車服務品質	—	—	—
			2.鼓勵使用自行車			
			3.鼓勵步行交通			
			4.改善公車停靠設施、引進低底盤公車、票價差異化、增加轉運點、開闢公車專用道			
			5.提高轉乘接駁服務品質			
加強 運輸 需求 管理	1.運輸規劃建設階段考慮環境影響因素	國內相關法令規章已有規定	1.推廣共乘制	汽車星期制	1.實施市區通行證計畫	實施車輛配額制、擁車證、額外登記費
			2.實施高乘載車輛管制		2.高污染車輛限制進入	
	2.管制車輛數(特定活動、場所)	各縣市於辦理大型活動時，均會提出交通管理措施進行車輛管制，部分會劃設禁止汽車進入之局部區域及時段	3.推動鼓勵資通訊技術使用以減少旅運需求		3.徵收市區擁擠費、地區通行費	
				4.都會區上班場所徵收停車稅		

策略/ 措施	可行且容易執行之措施		可行但有門檻條件之措施		難度高(革命性) 需政策決定之措施	不可行 措施
	我國執行現況		國內已執行	國內尚未執行		
提昇 運輸 系統 能源 使用 效益	1.發展智慧型運輸系統	國內已持續建置中	建置貨運或物流中心	1.推動使用小型車輛	實施交通離峰計畫	—
	2.建設燃料輸送管道	國內中油、台塑均已設置重要之油料輸送管道		2.以節能公車汰換老舊公車		
提昇 運具 能源 使用 效率	1.提高小客車、小貨車及休旅車耗油標準	目前國內能源局針對車輛能耗標準提出改善目標(至2015年提高25%)	1.補助節能車輛購置	—	—	—
	2.車輛節能認證標章	能源局針對符合能源效率之新車頒給節能認證標章	2.提供節能車輛免費停車，或提高高污染車輛停車費			
	3.鼓勵替代燃料、創新技術研發	國內產官學研各界已推動替代燃料相關研發工作	3.由公務部門率先購置節能車輛			
	4.政府與民間合作發展替代燃料	經濟部已推動替代燃料相關研發工作	4.推廣節省耗油駕駛習慣			
	5.階梯式燃料稅制	我國目前已依據車輛排氣量分級課徵燃料費				

資料來源：行政院國家科學委員會中部科學工業園區管理局，「中科園區推動低碳運輸服務系統規劃」，99年。

#### 肆、國內運輸部門發展低碳運輸系統之策略

策略	我國執行現況	待加強部分
1.改善公車服務品質	<p>無論是市區公車或者是公路客運，國內相關的主管機關均有針對服務品質進行評鑑或透過相關審議督察機制維持服務品質</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 以節能減碳觀點來看，目前之大眾運輸與私人運具運輸之比例(人次、延人公里)仍偏低，我國市區公車與公路客運之運量提昇仍有很大的空間</li> <li>➢ 改善方向除了提供更多的公車服務(路線、班次)，還要從接駁轉乘服務、車輛品質、人員服務品質、彈性多樣且具有吸引力之費率等多方面改善</li> </ul>
2.鼓勵使用自行車	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)國內已推動「千里自行車道、萬里步道」計畫</li> <li>(2)國內部分縣市已仿效國外(如法國)推動成立公共自行車租賃措施</li> <li>(3)內政部營建署已在推動「既有市區道路景觀與人行環境改善計畫」，其中包括市區自行車行車環境之改善</li> <li>(4)目前部分縣市也在市區道路進行自行車道設置示範計畫</li> <li>(5)在環島自行車道部分，將先就危險路段進行自行車替代道路的規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 自行車道設計規範、安全規定、交通規則等仍需進一步修訂</li> <li>➢ 自行車車輛攜行規定、大眾運輸攜行規定等需以鼓勵之觀點配合增修</li> <li>➢ 自行車使用環境，如自行車道、停車設施等仍較欠缺</li> <li>➢ 自行車路線、路網之規劃欠缺整體考量，仍偏重於休閒性質，未來可考慮規劃通勤路網，並加入人本交通之考量。</li> <li>➢ 未來可利用學校教育、社會宣導等方式，進行自行車安全騎乘教育</li> </ul>
3.鼓勵步行交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)國內已推動「千里自行車道、萬里步道」計畫，改善休閒用途方面之自行車與步行使用環境</li> <li>(2)在市區之步行環境改善方面，內政部營建署已在推動「既有市區道路景觀與人行環境改善計畫」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 國內道路設計中未將行人空間落實於道路斷面設計與施作，整體行人空間環境不甚友善</li> <li>➢ 國內行人路權雖已於交通管理相關法規中保障，但因缺乏執法及宣導，行人路權實際上未受尊重</li> </ul>
4.建立節能車輛重點試行地點	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)正進行生質酒精與生質柴油之示範計畫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 持續推動並擴大示範規模</li> </ul>
5.由公務部門率先購置	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)國內已開始推動此一措施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 除了改裝 LPG 車外，若購買其它替代能源車輛，則現編列的</li> </ul>

節能車輛

預算可能必須調高。

- 
6. 推廣節省耗油駕駛習慣
- (1) 相關單位已就節能的駕駛方法進行宣導
  - (2) 部分駕訓課程已納入相關知識
  - (3) 公路總局考照試題題庫已加入部分節能駕駛試題
- 目前我國駕訓課程並無制式之教材，並可先培訓種子教師，以及先從職業駕駛加強訓練，再推廣至一般民眾。

---

資料來源：交通部運輸研究所，「因應後京都時期運輸部門發展策略規劃之研究」，98年。