

## 第二章 會議內容與議題

本次「第7屆亞太太平洋交通運輸發展會議暨第21屆國際華人交通運輸協會年會」舉辦地點為中國大陸南京市之東南大學，時間為97年5月25~28日，為期共4天。與會代表主要來自國際華人交通運輸領域的公務機關、學校、研究機構、設計與諮詢機構及行業管理機構等。本次年會共收錄142篇論文，其中有90篇論文以3個分會場進行1天半的專題交流。大會當天安排4場專題演講，並於用餐時間穿插安排數場演講。有關會議之內容與重要議題說明如後。

### 2.1 年會主題與會議地點

本屆年會主題為「Multi-Modal Transportation—The Way to Global Prosperity（綜合運輸—推動世界繁榮）」，包含複合運輸、城市交通、智慧交通、公共交通、交通規劃、交通設計、交通安全、交通管理等十餘個領域。報到地點是在東南大學之榴園賓館，主會場係在該校逸夫建築館，分會場則均位於該校大禮堂，計有3處—春輝堂、禮堂2樓報告廳與禮堂2樓多功能廳。年會舉辦地點及相關位置詳如圖2.1-1~圖2.1-3。

### 2.2 會議議程

本屆年會期間為民國97年5月25日至5月28日，為期4天。5月25日為會議開始前1日，當天下午在榴園賓館辦理報到及局部攤位展出，晚上並有歡迎茶會。5月26~27日為本屆年會的重點期間，包含各焦點議題之研討會，以及所有的成果展均在此期間內舉行，並舉辦數場演講，為參與本屆年會有關活動的主要時間。期間除出席相關研

討會議、聽演講並參觀成果展外，5月28日並參加主辦單位安排之南京地鐵與交控中心技術參訪行程。相關議程如表 2.2-1 所示，詳細議程請參見附錄。



圖 2.1-1 年會舉辦地點 中國大陸南京市之東南大學



圖 2.1-2 年會分會場 東南大學之大禮堂

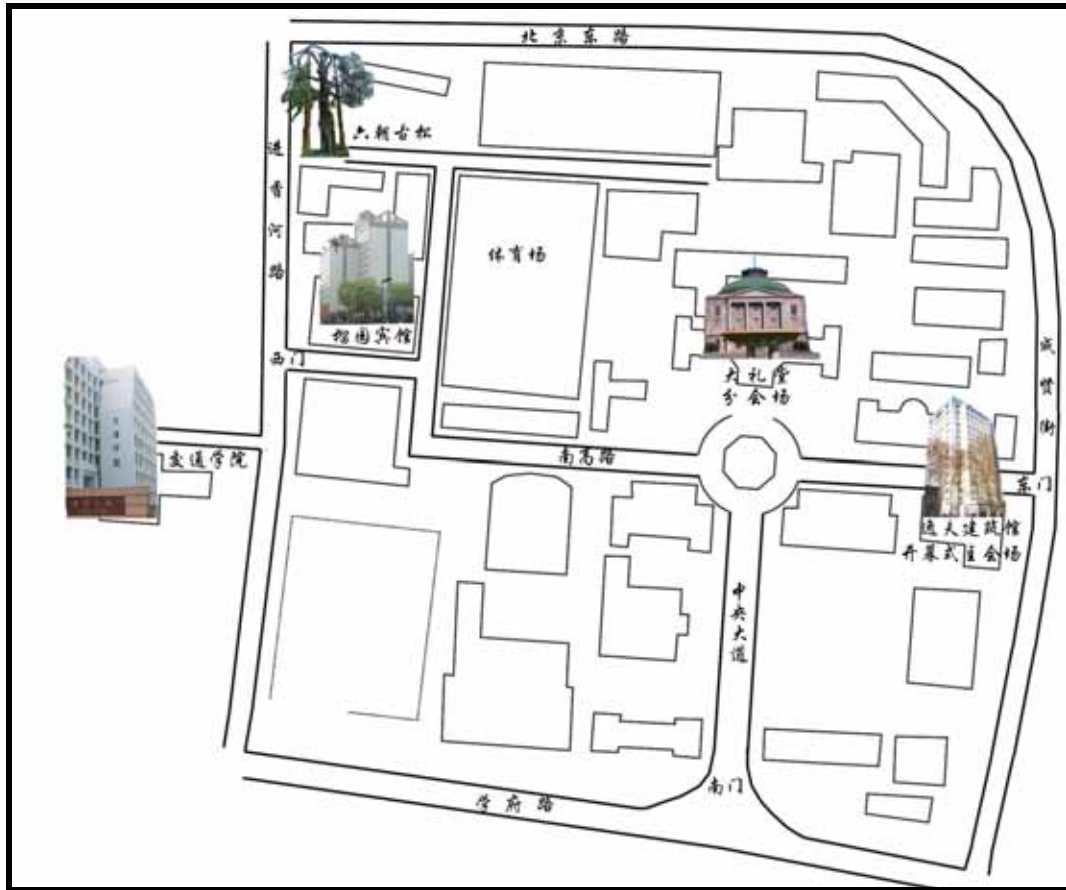


圖 2.1-3 第 7 屆亞太平洋交通運輸發展會議暨  
第 21 屆國際華人交通運輸協會年會相關會場位置圖

5 月 26 日上午為年會大會，其間安排 4 位專家學者進行每場 30 分鐘之專題演講，分別為東南大學交通學院王煒教授之「中國道路交通系統現狀、問題與發展對策」、中華民國運輸學會理事長陳武正教授之「臺灣交通藍海策略」、江蘇省鐵路建設辦公室規劃計畫處處長俞強之「江蘇省鐵路建設發展現狀與規劃」及 2002~2004 年曾任 ICTPA 會長暨美國佛羅里達州國際大學李曼交通運輸研究中心主任沈龍利教授之「Green Tea: The Next Challenge Global Response to Energy & Environmental Needs」，並由 ICTPA 創班人暨前會長李珏博士擔任講評。當天中午則安排美國科學院院士、著名華裔橋樑學家暨美國林同棧國際公司 (T.Y.Lin International) 董事長鄧文中博士演講「Engineering—An Art or a Science?」。會議相關活動概況如圖 2.2-1~圖 2.2-9 所示。

表 2.2-1 第 7 屆亞太太平洋交通運輸發展會議暨第 21 屆國際華人交通運輸協會年會議程

日期	時間	地點	內容
5 月 25 日	9:00-19:00	榴園賓館	報到 歡迎會
5 月 26 日	9:00-9:10	逸夫建築館 3 樓 報告廳	會議開始 介紹與會嘉賓
	9:10-9:30		東南大學校長、中國交通部長、南京市副市長、交通廳長、國際華人交通運輸協會會長等嘉賓致辭
	9:30-9:40		茶敘
	9:40-11:50		大會專題報告(4人)
5 月 26 日	14:00-17:00	分會場 1: 春輝堂	分會場主題: 交通規劃、交通管理
		分會場 2: 禮堂 2 樓報告廳	分會場主題: 公路交通、軌道交通
		分會場 3: 禮堂 2 樓多功能廳	分會場主題: 交通安全
5 月 27 日	8:30-12:00	分會場 1: 春輝堂	分會場主題: 城市公共交通
		分會場 2: 禮堂 2 樓報告廳	分會場主題: 交通設計、民用航空
		分會場 3: 禮堂 2 樓多功能廳	分會場主題: 交通模擬、ITS
5 月 27 日	14:00-17:00	分會場 1: 春輝堂	分會場主題: 交通環境與能源
		分會場 2: 禮堂 2 樓報告廳	分會場主題: 交通工程材料
		分會場 3: 禮堂 2 樓多功能廳	分會場主題: 交通經濟
5 月 28 日	全天	南京城市交通考察	



圖 2.2-1 第 7 屆亞太交通運輸發展會議暨  
第 21 屆國際華人交通運輸協會年會大會會場



圖 2.2-2 中華民國運輸學會理事長陳武正教授之專題演講

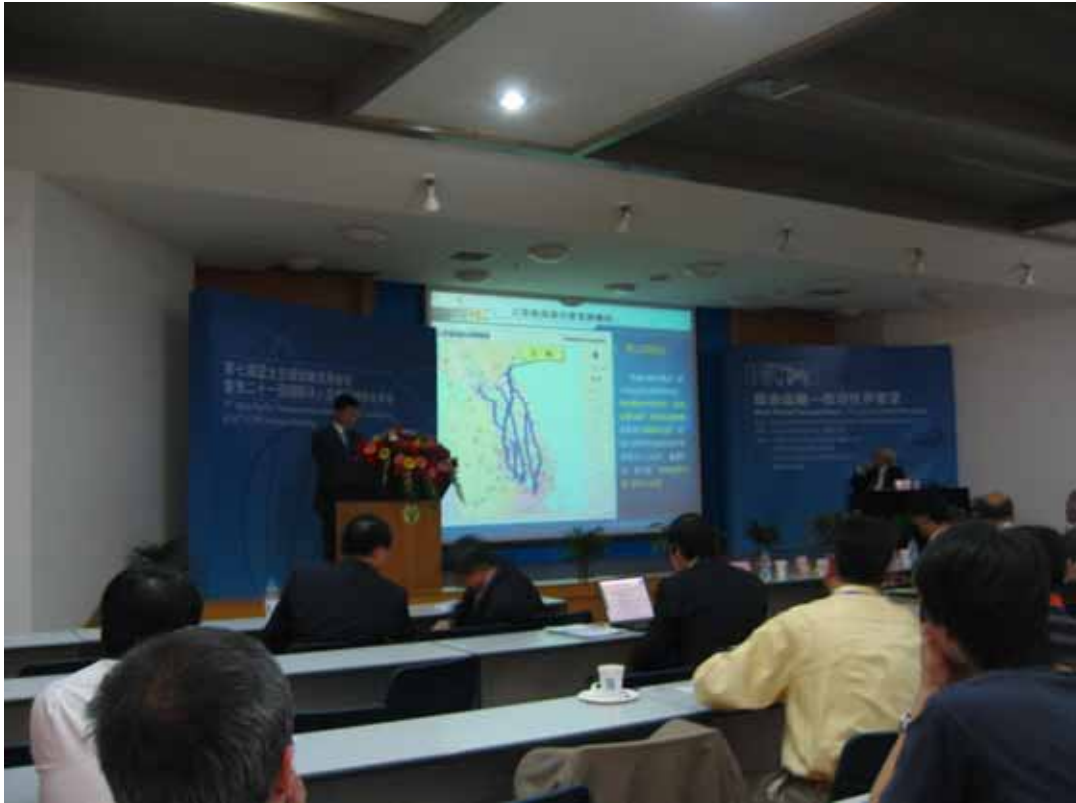


圖 2.2-3 江蘇省鐵路建設辦公室俞強處長之專題演講



圖 2.2-4 論文簡報會場

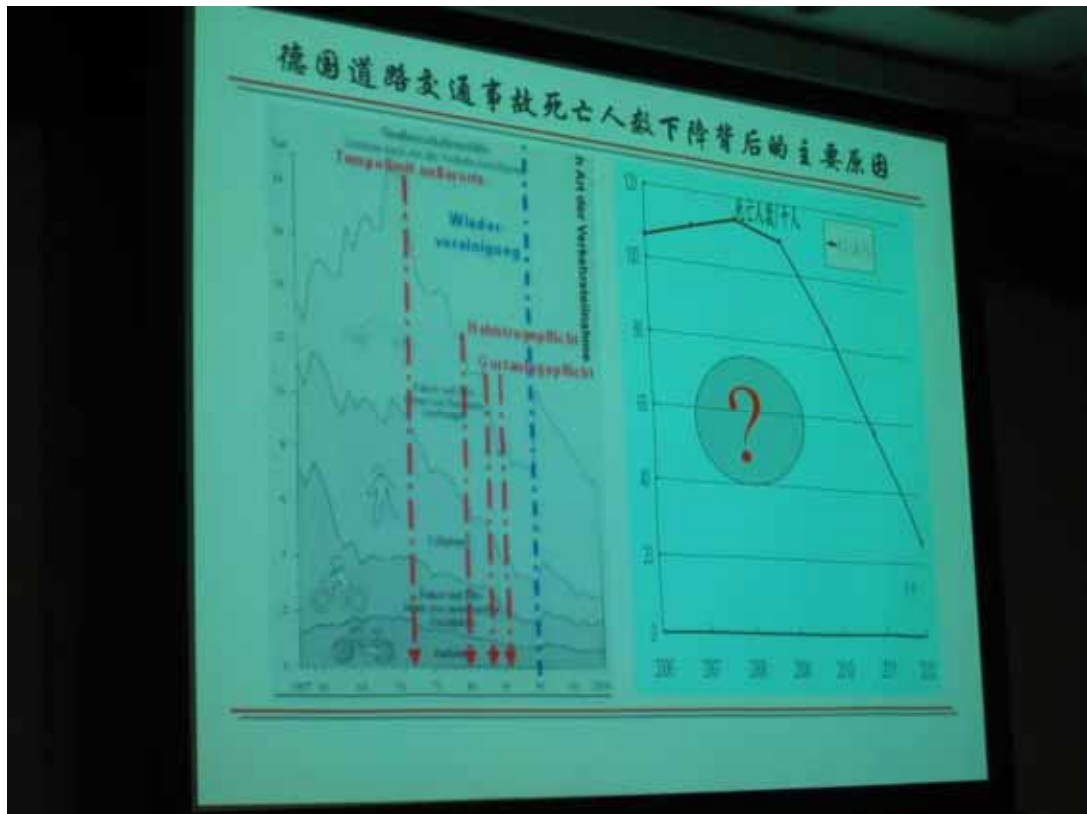


圖 2.2-5 論文簡報之 1



圖 2.2-6 論文簡報之 2







圖 2.2-9 論文簡報之 5

## 2.3 會議場次主題與專題

本屆年會主題為「Multi-Modal Transportation—The Way to Global Prosperity (綜合運輸—推動世界繁榮)」，包含複合運輸、城市交通、智慧交通、公共交通、交通規劃、交通設計、交通安全、交通管理等十餘個領域。本次年會共收錄 142 篇論文，論文簡報共分為 3 項主題，每項主題又有 6 個場次之次主題，每次主題計有 5 篇專題，因此共有 18 場次，並有 90 篇論文進行專題交流。上述主題與場次名稱條列如下，每場次專題詳如附錄：

### 主題 A：綜合運輸規劃、發展與管理(Multi-Modal Transportation Planning, Development, and Management)

場次1A：綜合運輸I (Multi-modal Transportation I)

場次2A：運輸規劃(Transportation Planning)

場次3A：都市捷運(Urban Rapid Transit)

場次4A：運輸管理(Transportation Management)

場次5A：綠色運輸(Green Transportation)

場次6A：綜合運輸II (Multi-modal Transportation II)

**主題 B：綜合運輸設計、建設與維護(Multi-Modal Transportation Design, Construction, and Maintenance)**

場次1B：運輸設計與橋樑(Transportation Design and Bridges)

場次2B：軌道運輸(Railway Transportation)

場次3B：運輸案例(Transportation Showcase Projects)

場次4B：航空運輸(Aviation Transportation)

場次5B：運輸設計與材料(Transportation Design and Materials)

場次6B：運輸鋪面(Transportation Pavement)

**主題 C：綜合運輸營運、安全與創新技術(Multi-Modal Transportation Operations, Safety, and Innovative Technology)**

場次1C：智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems)

場次2C：運輸營運(Transportation Operations)

場次3C：運輸安全I (Transportation Safety I)

場次4C：交通模擬與模式構建 (Traffic Simulation/ Modeling)

場次5C：運輸安全II (Transportation Safety II)

場次6C：替代運輸 (Alternative Transportation)

本所同仁於本次年會參與了「臺灣城際運輸需求模式建構」、「具備永續發展指標之整合性評估架構：納入車輛能耗與排放關聯分析之運輸規劃評估模式」、「高鐵通車初期之旅客特性觀察」、「平交道安全績效指標之回顧」、「台灣地區彎道單車事故特性與傷亡程度之研究」等 5 篇專題，大多與永續運輸有關，研究成果收納於研討會論文中，並均被安排簡報場次。本次出國行程即是發表「臺灣城際運輸需求模式建構」，於場次 1A「綜合運輸 I (Multi-modal Transportation I)」中進行簡報與交流。該專題係摘錄本所與鼎漢公司共同合作辦理之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究」部分研究成果而得。

有關「臺灣城際運輸需求模式建構」研究係因應永續時代來臨，爰構建具備永續運輸評估機制、政策與計畫評估分析工具及政策敏感度分析功能之城際運輸需求模式，並整合運輸需求分析、永續指標評估、能耗與空污推估模組，提供更完整之模式分析功能。該模式採用整合性城際運輸需求模式概念建立，以整合性分析流程，應用類似巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)概念，分析臺灣高速鐵路及北宜高速公路等大型交通建設加入後服務水準改變所產生的誘發旅次(Induced Demand)，以因應臺灣城際運輸系統重大變動之狀況。該運輸應用 Cube 軟體作為模式開發平台，具備設定彈性大、程式寫作靈活度大，及便利之「情境管理(Scenery Management)」功能，可大幅提升模式構建靈活度與維護、應用實用性，方便未來各發展情境分析及資料庫、分析邏輯、分析程序之管理。

## 2.4 此行關注議題

因年會專題簡報期間分 3 個半日舉行，每半日計有 6 場次平行進行，每場次並有 5 篇論文，爰挑選與平日業務相關及永續運輸方面之

議題聆聽，並摘述其重點如後。因本次年會係在中國大陸舉行，論文之交通用詞與我國多有差異，爰更改篇名或內容之部份用詞，俾使讀者易於閱讀。

## 2.4.1 綜合運輸規劃議題

論文名稱：江蘇省複合運輸發展的思考與建議

### (一)論文內容

本篇為江蘇省交通廳規劃研究中心孫華強碩士之論文。相關內容摘述如後：

#### 1. 綜合運輸與複合運輸之定義：

有關聯合國歐洲經濟委員會在 2001 年出版的新【運輸統計術語】中對綜合運輸與複合運輸有如下之定義，二者區別則詳見圖 2.4.1-1：

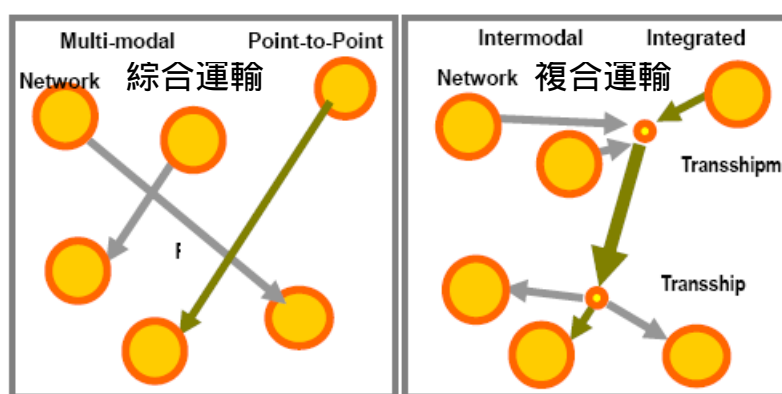


圖 2.4.1-1 綜合運輸與複合運輸之區別

資料來源：梁營力等人，「基於公鐵聯運複合交通樞紐的交通需求預測理論研究」，第 7 屆亞太太平洋交通運輸發展會議暨第 21 屆國際華人交通運輸協會年會，2008 年。

#### (1)綜合運輸(Multimodal Transport)：

透過兩種或兩種以上的運具完成整個貨物運輸過程的運輸形

式。

## (2)複合運輸( Intermodal Transport)：

以同一裝載單元或運輸車輛，透過兩種或兩種以上的運具完成整個貨物運輸過程，並且在轉換運輸方式的時候不對貨物本身進行操作，僅對裝載單元或運輸車輛進行操作的運輸形式。運輸單元可以是集裝箱、交換體等；運輸車輛可以是卡車車輛、鐵路車輛或者船舶。

### 2. 國外複合運輸的發展情況：

歐洲複合運輸需求主要來自運距為 800 公里以內的中短途運輸；長途運輸由於需要邊境運輸通道和運輸路網轉接，發展較難。對距離超過 500 公里的地區，鐵路運輸具有很強的吸引力。歐洲各國鐵路路網發達，技術裝備先進，鐵路運輸由國家鐵路公司壟斷經營，整體服務水準較高，再加上四通八達的內河網和高速公路網，近年來海鐵聯運和海河聯運運輸量持續增長。歐洲海鐵聯運的主要模式為南、北部港口(鹿特丹港、漢堡港與安特衛普港等)到內陸腹地(德國、義大利與瑞典等國)。由於近期在鐵路方面政策支持和重大基礎設施投資等措施，預計歐洲地區海鐵聯運運輸量將繼續保持良好增長趨勢。

美國複合運輸的主要表現形式為海鐵聯運和駝背運輸，海鐵聯運的主要運輸方向為由西向東(來自亞洲的外貿進口貨物)，而駝背運輸則主要服務與內貿貨物的中長距離運輸。主要需求來自東、西部港口(洛杉磯—長灘港區、紐約港—新澤西港區等)到內陸芝加哥等地。由於運輸需求主要以遠距離為主，鐵路運輸相對於卡車具有明顯優勢，同時在關鍵的東西通道上來自船舶的競爭十分有限，因此絕大部分國際複合運輸都是以海鐵聯運形式完成的，公路運輸則

作為戶到戶服務的輔助運輸方式。近年來，複合運輸需求增長迅速，但美國鐵路運輸因受到運能不足的限制，最大的集裝箱港口——洛杉磯港多次發生集散貨櫃壓港事件，海鐵聯運量增長緩慢。

複合運輸系統在歐美的發展，說明政府需要進一步開放運輸行業，其意義主要表現在打破行業間的割裂與行業內的壟斷，鼓勵競爭機制的建立和消除行業間的分離。美國政府亦運用鼓勵、放寬管制及立法案等努力，要求各個州政府必須作出複合運輸的發展計畫，以推動和協調各州在複合運輸發展中的政策。

### 3.江蘇省複合運輸現況

目前江蘇省複合運輸現況為：(1)江海聯運比重較高(達48.4%)，顯示長江運輸在該省的突出地位；(2)受港口腹地影響，公路是主要的陸路疏運方式；(3)受鐵路發展之限制，鐵路優勢沒有充分展現；(4)該省缺少國際幹線港可進行集散櫃運輸，腹地大部份的集散貨櫃選擇直接利用上海港出口，導致了集散貨櫃運輸成本的增加，使得江蘇競爭優勢相較長三角其他地區低，綜合運輸效率和整體效益沒有完全發揮。

### 4.江蘇省複合運輸發展的建議

本文建議江蘇省複合運輸之發展方向如下：(1)現況江蘇港口之國際貨運由於需在香港、日本、韓國等國際集散貨櫃樞紐港進行中轉，而增加航線運行費用，因此，應加快集散貨櫃幹線港、樞紐港的建設；(2)加強週邊幹線鐵路建設，特別是為沿海開發服務東西向鐵路的建設，提高沿海港口為中西部地區的輻射能力，增強港口輻射能力；(3)重點解決公路幹線直接通港或與港區銜接問題，建議在省道路網調整及其他公路規劃過程中更加重視港口貨運樞紐之需求，以加強路與港區的銜接；(4)徹底打破各種運輸方式之

間的界限，真正實現各種運輸方式「共贏」和「合作」的思維，促進區域一體化進程。

## (二)心得

隨著經濟全球化進程的加快，生產要素的流動比以往更加頻繁和迅速，運輸過程已成為經濟全球化、生產要素流動的重要環節，整合供應鏈以達到全球化的同步協調生產就顯得尤為重要。透過各種運具的有效組合形成高效的供應鏈，將整個運輸過程作為一個整合的運輸服務來滿足運輸需求，才能實現整個運輸過程的效益最大化。本文透過對複合運輸的分析與國外發展經驗之回顧，提出切合江蘇省的複合運輸發展的對策和建議，也可作為我國複合運輸發展之參考。

論文名稱：基於公鐵聯運複合交通樞紐的交通需求預測理論研究

## (一)論文內容

本篇為長安大學公路學院之梁營力碩士班研究生與張生瑞教授等人之論文。在傳統運輸規劃上，通常採用運輸規劃 4 步驟進行運輸需求預測。該 4 步驟在運輸規劃領域已被廣泛應用，理論與技術亦趨於成熟。惟在複合運輸樞紐規劃中，因公路、鐵路兩種運輸方式在運輸特性、工程特性、適應範圍等方面都有各自特點，相互間既有牽制又有補充，很多因素難於量化，使得複合運輸體系各層次上的規劃（交通路網、樞紐、路線等）具有很大的不確定性和複雜性。

傳統的 4 步驟對各種旅次特性不同的運輸方式分別加以考慮，透過運具選擇方式得到不同運具的交通量，並在各自的路網中進行分配。而實際上不同運具的路網也是連通的，若分別考慮，將使計

算結果難以體現各種運具間的相互競爭與互補之關係，並難以對各種運具綜合考量。本論文提出了新的 4 步驟構建運輸需求預測模式(預測流程詳如圖 2.4.1-1)，在複合交通樞紐規劃時，採用運具選擇與交通量指派的聯合模型。此新的預測模式合理考慮了公路、鐵路兩種運輸方式所具有的特點，以一般化費用和運輸量為指標，結合運具選擇與交通量指派兩步驟，從而體現了公路與鐵路兩種運輸方式的複合與協調。

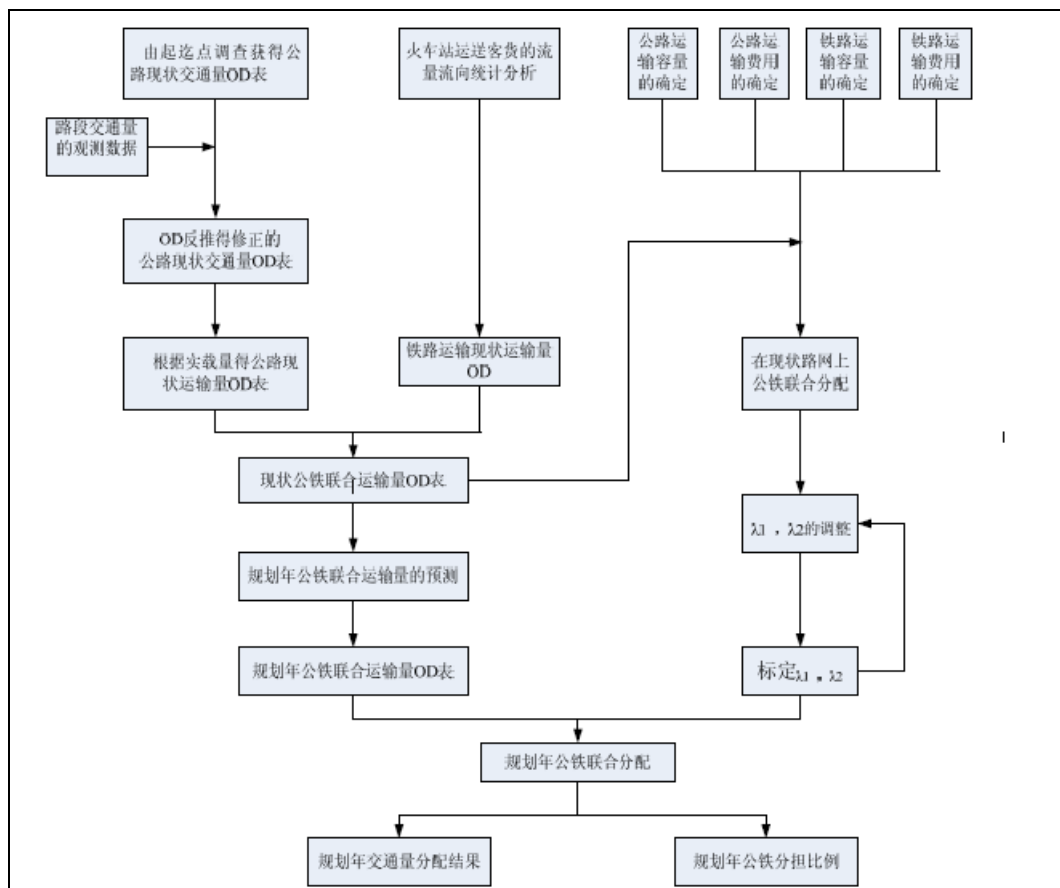


圖 2.4.1-2 公鐵聯運之運輸需求預測流程圖

資料來源：梁營力等人，「基於公鐵聯運複合交通樞紐的交通需求預測理論研究」，第 7 屆亞太太平洋交通運輸發展會議暨第 21 屆國際華人交通運輸協會年會，2008 年。

規劃中並採用了起迄點 OD 調查與 OD 反推法的結果互為校核和補充的方法，解決了難以獲得大範圍區域 OD 資料的問題，提高了 OD 資料的精確性和可靠性。



## (二)心得

本文透過運用改進的 4 步驟，嘗試解決在複合交通樞紐交通需求預測時，因運具選擇和運量分派階段模式存在的參數不一致之問題。本所在整體運輸需求預測上，對於特定運具之複合運輸需求預測，在技術上亦可處理前述參數不一致之問題，可針對不同之研究範圍，透過場站問卷調查得知各場站轉乘之運輸特性，並將此轉換成一般化成本而進行預測。本所進行之需求預測係結合路段交通量資料及問卷調查資料的演算法，建立城際小汽車旅次起迄分佈，可提供未來運輸規劃模式發展與運輸特性分析的基礎。

### 2.4.2 運輸營運議題

論文名稱：公車捷運系統（BRT）在我國的適用性研究

#### (一)論文內容

本篇為東南大學交通運輸規劃與管理學系李東屹等人之論文。  
相關內容摘述如後：

##### 1. 中國大陸城市發展 BRT 系統起因

中國大陸目前已進入全新的發展階段，其顯著特徵是隨著經濟高速的增長，引發了嚴重的交通、環境和能源問題，這些問題導致市中心交通擁堵、空氣品質惡劣和整體性的能源短缺。因公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)具有投資小、建設週期短、運量大、靈活和環保等特點，在國外許多城市，如庫裏提巴、波哥大、邁阿密、渥太華、溫哥華等城市都已獲得良好成效，於是中國許多城市開始陸續發展 BRT 系統，期望利用現代公車技術配合智慧型運輸的營運管理，使傳統的公車系統基本達到軌道交通的服務水準。

## 2. BRT 在中國大陸的應用情形

### (1) 北京 BRT 系統

北京 BRT 完成兩年以來，由於享有專用路權，營運速度比普通公車提高 50%，乘客從五環以外無需換乘其他車輛，即可與市中心地鐵近距離接駁，得到了市民的普遍認可。同時因車輛班距小，營運成本降低，也調整了沿線 7 條普通公車路線，節省了 260 台普通公車輛之調度，從而吸引南中軸路 35% 客流，不僅有效降低能耗和廢氣排放，也最大限度的節省了人力成本。

北京快速公車目前面臨的最大問題是速度不夠快，目前營運速度平均僅 26km/h，與設計時速 306km/h 還有相當距離。雖然全線超過 80% 道路採用封閉式公車專用道，但由於前門大街路幅較窄，沒有設置快速公車專用道，所以行經該路段仍嚴重擁塞。另一個重要原因就是未規劃號誌優先之設施，在路口多有延滯。

### (2) 杭州 BRT 系統

杭州 BRT 路線全長近 28 公里，整體快速公車的路線從杭州西端的黃龍體育中心站開始，橫穿杭州市的東西兩端，於 2006 年 4 月 26 日開通。杭州快速公車與北京快速公車最大不同在於道路的規劃上，杭州快速公車路線並沒有進行封閉，僅僅在部分路段用黃色的分道器與其他車道分開。此種路線占全部路段的 62%，達 18 公里。其餘道路則是與其他車輛共用車道。

杭州自實施 BRT 以來，存在的主要問題是行車速度不夠快。雖然杭州市已劃出公車專用車道，但是在某些主要路口及沒有安裝分道器的路段，一般車輛占道現象還是時而發生。其次，快速公車在交叉路口未規劃號誌優先設施，因此常有延滯。另因杭州 BRT

的票價比普通公車貴 2 倍(BRT 線路票價 4 元，普通公車 2 元)，並且市區不少普通公車路線與 BRT 路線重疊，導致起迄站在市區內的乘客大多數選擇了便宜的普通公車，從而使 BRT 損失了部分客流。據杭州市公車公司統計，BRT 目前每天的載客量在 3.8 萬人次左右，與 BRT 的設計載客量 5 萬人次還有一定距離。

### 3.建設 BRT 系統的相關建議

建設 BRT 系統首先需根據城市特點及綜合交通規劃制定發展戰略，將發展目標、營運目標分步驟有計畫的進行落實：首先，明確 BRT 系統的功能定位，建設標準要盡可能為完整的 BRT 系統，以保證 BRT 系統能達到容量大、速度快、服務水準高的功能要求；第二，根據 BRT 系統的功能定位，制定具體的規劃方案；第三，政府應積極引導，利用市場的力量，調整減少現有公車路線，使快速公車與普通公車協調發展。原則上普通公車與 BRT 系統共用路線之車站不能超過 3 個，與軌道交通重疊超過 3 分之 2 的路線需要調整或取消；另外，快速系統應有配套的普通公車支線作為其替代路線；第四，BRT 系統不僅是硬體建設，更重要的是營運模式與制度的確立，如何有效運作並帶來良好的效益才是 BRT 系統可持續發展的關鍵。

#### (二)心得

本文透過對北京和杭州 BRT 系統分析，對 BRT 系統在中國 2 城市的發展進行探討，最後從 BRT 系統的功能定位、服務定位、規劃建設 3 個方面提出了 BRT 系統規劃與營運的相關建議。近年來在臺灣因 BRT 具有建設維護費用低、建設時程短等優勢，自 2002 年起政府即開始大力推展，其中包括高鐵聯外規劃，有關中國大陸實

施 BRT 系統經驗與相關建議，可作為我國後續規劃與營運之參考。

### 2.4.3 永續運輸議題

論文名稱：全球面對能源短缺與環保需求的應對措施

#### (一)論文內容

本篇為佛州國際大學土木與環工系教授暨李曼交通運輸研究中心主任沈龍利教授之論文。相關內容摘述如後：

#### 1.永續運輸面對的問題：

##### (1)汽車需求日益增長

隨著世界人口增長以及中、印經濟的快速發展，估計 2020 年以前，全球將有 10 億輛汽車。而 2050 年以前，汽車數量將達到 20 億輛，是目前數量的 2.5 倍。

##### (2)能源短缺

2001 年 9 月之前汽油價格約為 26 美元/桶，而 2008 年 6 月卻高達 138 美元/桶。短短幾年間，汽油價格大幅增長，當許多美國人抱怨 4.09 美元/加侖的汽油價格太昂貴時，歐洲早已支付 8~9 美元/加侖的價格。隨全球汽車數量的快速增長，有些經濟學家對未來石油價格進行預測，稱 200 美元/桶、225 美元/桶，甚至 500 美元/桶的油價(詳見圖 2.4.3-1)將很快來臨。很顯然，當前以石油為主的交通運輸系統不能再持續 100 年。

##### (3)環境惡化

隨著汽車擁有量的急速增加，也帶來另一後果—全球性氣候變暖。當前所有碳排放的 25% 來自客車和輕型貨車，未來將更多來自

客車和卡車，這說明世界能源短缺和全球性氣候暖化將更嚴重。自 1985 年以來，美國汽車平均重量增加了 1,000 英磅，同時馬力也增加了 1 倍，同時需要更多的汽油。但因美國交通運輸的石油消耗量占石油消耗總量的 70%(詳見圖 2.4.3-2)，這也造成了汽車燃油效率更低，並導致二氧化碳排放更多，全球氣候變暖更加嚴重。

ALL OVER THE MAP			
Confused about the direction of oil prices? Even the pundits are deeply divided.			
EXPERT	TARGET PRICE PER BARREL	WHEN	
 Matthew Simmons <i>Simmons &amp; Co. International</i>	\$200-500	Six months to four years	
 Jeff Rubin <i>CIBC World Markets</i>	\$225	2012	
 Larry Chorn <i>Platts</i>	\$130-140	2012	
 Ed Morse <i>Lehman Brothers</i>	\$83	2009	
 Tim Evans <i>Citi Futures Perspective</i>	\$70-80	Late 2008 to early 2009	

圖 2.4.3-1 美國部份經濟學家對未來石油價格之預測

資料來源：沈龍利，「全球面對能源短缺與環保需求的應對措施」，運研所研究會，2008 年。

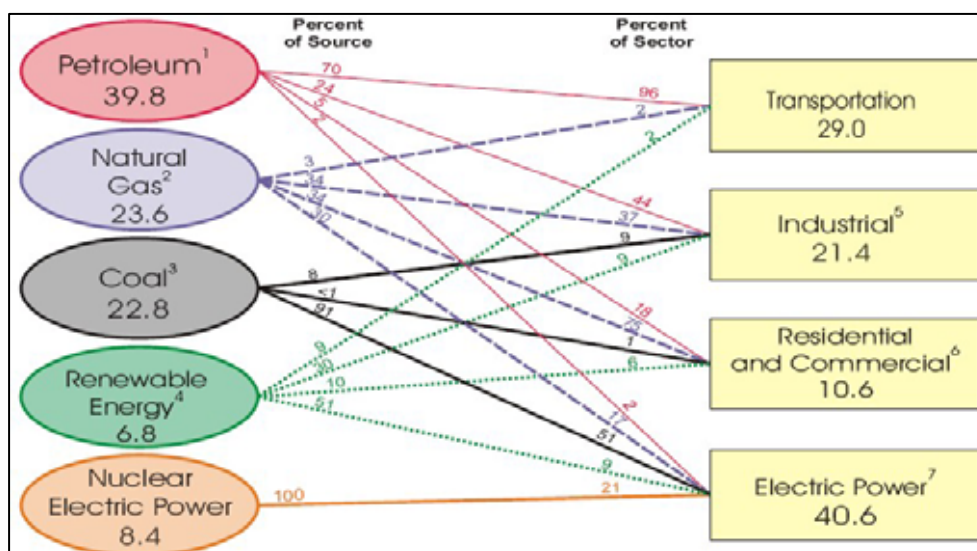


圖 2.4.3-2 美國能源消耗分配

資料來源：沈龍利，「全球面對能源短缺與環保需求的應對措施」，第 7 屆亞太太平洋交通運輸發展會議暨第 21 屆國際華人交通運輸協會年會，2008 年。

## 2 應對策略：

### (1)開發清潔、可持續替代能源

面對持續快速增長的油價以及全球氣候變暖，必須找到清潔的、可持續的替代能源。但尋找替代性清潔燃料以取代石油非一朝一夕能解決，這至少需要 40~50 年的時間以及數百億美元的投資。

### (2)大力發展綠色交通

綠色交通的定義為：採用低污染、對都市環境友善的、有益於健康的交通工具，來完成社會經濟活動。綠色交通方式一般包括步行、自行車、公共交通(地鐵、通勤鐵路、輕軌、電車和公共汽車等)。但發展公共交通才是減少小汽車使用、降低能源消耗並保護環境的最好方式。

在美國，由於汽油價格快速上漲(過去一年中增加了 35%)，鼓勵通勤者使用公共交通。2008 年，北卡羅萊納州羅利都會區公車載容量與去年 5 月相比，增加了 20%。在底特律，公車載容量也上升了 7%，週末公車載容量上升超過 10%。許多美國都市也有類似的趨勢。在亞洲，香港擁有世界上比例最高的公共交通使用率，地鐵運量為平均每天 400 萬人次，大約 90%的通勤者使用公共交通工具；北京地鐵運量為平均每天 340 萬人次，上海地鐵為平均每天 382 萬人次；臺北捷運 2007 年 8 月高運量捷運平均每天達 103 萬餘人次，中運量捷運平均每天達 9 萬餘人次。

### (3)其他方式

除了上述方式外，還有以下幾種應對措施：①交通需求管理(TDM)方式，如：每星期工作四天、利用網路在家工作、共用小汽車(carpool)及實施有彈性的工作時間；②利用交通工程改善交通信

號系統，例如，利用先進配時系統降低車輛在交叉路口的延誤，從而減少通勤時間與削減汽油的消耗；③利用經濟槓桿改變人們的生活方式。在美國，由於油價上漲，多人放棄郊區低密度住宅，遷回城市靠近公共交通樞紐的中高密度公寓。不僅縮短通勤時間、降低通勤費用、減少石油消耗，還保護環境，真是一舉四得。

## (二)心得

在汽車需求日益增長、國際油價持續飆漲、市區交通擁塞日益嚴重及城市空氣污染越來越嚴重的今天，正是改變土地利用觀念與發展綠色交通的最好時機。本文指出當前以石油為主的交通運輸系統是不可持續的；並建議要解決這些問題，方法在於將城市規劃、土地利用與公共交通系統緊密結合，以公共交通為導向，才能夠達到永續運輸的目標。