

二、都市運輸工具之分類與定義、理論、及比較

第二章 都市運輸工具

第一節 都市運輸工具之分類

依使用型態分類(表 2-1)

私人運輸：自用車、機車、腳踏車、步行
私營公共運輸或副大眾運輸：計程車、撥
召公車、隨停公車

大眾運輸：有固定路線、固定班次、固定
車站及固定費率、承客為一般大眾，亦即
所謂的都市大眾運輸(Mass Transit)。如公
共汽車、輕軌運輸、及大眾捷運系統(Mass
Rapid Transit, MRT)

[大眾運輸系統與公共運輸系統之定義：公共
運輸系統應指費率由政府管制，並供公眾
乘用之一切運輸工具；而大眾運輸系統則
指運輸能量大且在固定路線經營之公共運
輸系統。(計程車不包括在大眾運輸系統之
範圍)]

大眾運輸系統之特性分類

依路權、技術、與服務方式之特性來定義

路權：

1. A 型路權：採用與外界交通完全隔離的車道或軌道，無平交道且不與其它車輛混合行駛，可為平面、高架、或地下之型式。台鐵西部幹線沿線雖有交通號誌管制的平交道或柵欄，但仍可屬之。
2. B 型路權：採用部份與外界隔離之軌道及部份與外界交通混合行駛的車道，如輕軌運輸系統(LRT)。
3. C 型路權：與一般之交通混合行駛的車道或軌道，如地面電車、有軌電車。

技術：(一般指車輛及軌道之機械特性)

1. 支撐：車輛與承載面垂直接觸之承載方法，如車輛輪胎行駛於路面、鋼輪行駛於鐵軌、汽墊式、磁浮式、或懸掛式單軌運輸系統等支撐方式
2. 導引：車輛側面之導引方式，如公路車輛由司機操作導引、鐵路車輛由鋼輪輪緣導引
3. 推進：車輛動力之來源，如一般公車之柴油內燃機、大部份鐵路車輛之電動馬達、或線型感應馬達
4. 控制：管制一部或所有車輛行駛之方

法或控制車輛之間距，如一般公車以人之視覺來控制、鐵路以號誌、人力、或全自動控制系統來控制

服務型態：

1. 由服務路線及旅次型態區分：短程大眾運輸、都市大眾運輸、區域大眾運輸
2. 由車輛停靠班次之型態區分：慢車服務、快車服務、直達車服務
3. 由營運時間區分：全天候服務、通勤服務、特殊或不規則服務

都市大眾運輸工具之一般性分類：(最重要或最普遍依路權型態劃分)(表 2-2)

地面大眾運輸系統：採用 C 型路權，如公車、無軌電動公車、及地面電車

半大眾捷運系統：主要採用 B 型路權，但有些路段仍採用 C 型或 A 型路權，如在專用路權上行駛之公車及輕軌運輸系統

大眾捷運系統：完全採用 A 型路權

第二節 都市運輸系統之組成要素

組成要素：

1. 車輛或車廂
2. 車道
3. 車站
4. 公車車庫或鐵路調度場
5. 控制系統：車輛監視、通訊、號誌設備、中央控制系統

上述組成要素，除車輛外，所有項目皆為大眾運輸系統之固定設施(Fixed facility)或基本設施(Infrastructure)

第三節 大眾運輸系統之營運、服務與特性評估

都市大眾運輸系統特性評估之項目

系統績效：

1. 班次
2. 營運速度(V_0)
3. 服務可靠性：以實際抵達或離開車站之時間與公佈固定時刻表之差距
4. 安全
5. 路線容量(line capacity, C)：在路線上通過某一點所能提供之最大容量或運

載旅客數

6. 生產容量(productive capacity, P_c)：營運速度(V_0)與路線容量(C)之乘積
7. 生產力(productivity)：每單位資源之生產量(如延車公里)
8. 使用率：產出與投入之比例，須以同單位比較，如延人公里/座位公里

服務水準(L/S)：

1. 影響乘客之績效因素：營運速度、可靠性、安全
2. 服務品質：舒適、美觀、整潔
3. 票價：

影響：短期、長期之影響

成本：投資成本、營運成本

第四節 都市運輸工具之演進

運輸系統之發展與都市成長之關係(圖 2-4)

小聚落：步行或自行車

小市鎮：增加幹道及公共運輸服務

中型都市：引進半大眾捷運系統

大都市：引進大眾捷運系統

不同都市型態與最佳運輸工具演變之關係
十大階段及其優缺點比較(圖 2-5)

第五節 都市運輸工具之定義

低運量運輸工具：副大眾運輸(Paratransit)

計程車(Taxi)

撥召公車(Dial-a-ride or Dial-a-bus, D/R)

隨停公車(Jitney)

撥召公車與計程車之優缺點比較

中運量運輸工具：地面大眾運輸(Street Transit)

一般公車(Regular Bus, RB)

無軌電動公車(Trolley Bus, TB)

地面電車或有軌電車(Streetcar, SCR)

(國外紛以公車取代無軌電動公車和地面電車)

公車與撥召公車之優缺點比較

地面電車與公車之優缺點比較

高績效之運輸工具：半大眾捷運(Semirapid

Transit)和 大眾捷運(Rapid Transit)

A. 半大眾捷運：

半大眾捷運公車(Semirapid Bus, SRB)

1. 公車專用車道(Bus Lanes)

2. 公車專用街道(Reserved Streets)

3. 公車捷運道路或公車專用道路

(Busways)

4. 高承載率(High-Occupancy Vehicle, HOV)的車道

輕軌運輸系統(Light Rail Transit, LRT)
輕軌運輸系統與半大眾捷運公車之優缺點比較

B. 大眾捷運系統：

輕軌捷運系統(Light Rail Rapid Transit, LRRT)

輪胎式捷運系統(Rubber-Tired Rapid Transit, RTRT)

鐵路捷運系統(Rail Rapid Transit, RRT)

區域鐵路系統(Regional Rail, RGR)

輕軌捷運系統(A 型路權)與輕軌運輸系統(B 型路權)之差異

輪胎式捷運系統以輪胎為支撐及導引，亦有鋼輪作為轉轍及緊急支撐之用

鐵路捷運系統與輕軌捷運系統之優缺點比較

以車輛大小及導引技術區分捷運系統(表 2-3)

第六節 一般都市運輸工具特性之比較

都市運具之技術、營運、及系統特性(表2-4)

車輛容量、車廂/列車、列車(或運具)容量、
技術最大速度、最大班次數 f_{max} 、路線容量
 C 、正常營運速度 V_0 、最大容量時之速度、
生產容量 P_c 、每雙車道之投資成本
(車道寬度、車輛控制、可靠度、安全性、
車站長度、列車單位(Transit Unit, TU))

一般運具及典型運輸系統之績效值(表2-5)

各運具(或列車)容量(Sps/TU)、最大班次數 f_{max}
(TU/h)、和路線容量(圖形內之面積, C)(Sps/h)之
關係(圖2-13)

各運具路線容量 C (Sps/h)、營運速度 V_0 (km/h)、
和生產容量(圖形內之面積, P_c)(Sps-km/h²)之關
係(圖2-14)

各運輸系統積效(生產容量)和投資成本 k (\$/km)之
關係(圖2-15)

1. 以最大生產容量而言：

半大眾捷運系統=4倍之地面大眾運輸

大眾捷運系統之=13倍之地面大眾運輸

2. 以(ΔP_c 、 ΔP 、 Δk)比較各系統之交互損益

均衡之運輸系統(Balanced Transportation System)

最佳之運輸系統(Optimal Transportation System)

