



大眾捷運系統簡介

一、大眾捷運系統

(一) 定義

大眾捷運系統(Mass Rapid Transit，簡稱 MRT)，係指服務於一都市區域內及其附廓衛星市鎮之都市大眾運輸系統，其路線擁有相當程度之專用路權，並以密集班次、具備大量快速輸送能力，可運送都市及鄰近地區旅客之公共運輸系統。



U-Bahn/S-Bahn：

定義	U-Bahn	即都市內之地下鐵系統(Underground Rail)，又稱為都市捷運鐵路，採用專用路權，可提供大量的運輸服務(如捷運系統)。 S-Bahn：稱為郊區鐵路(Suburban Rail)或區域鐵路(Regional Rail)，為長途運輸設計，設站少速度快，服務於都市及其衛星市鎮間(如臺鐵之區間車)。
	S-Bahn	稱為郊區鐵路(Suburban Rail)或區域鐵路(Regional Rail)，為長途運輸設計，設站少速度快，服務於都市及其衛星市鎮間(如臺鐵之區間車)。
功能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助改善都市或都會區交通問題。 2. 為大眾捷運系統之運具。 3. 高效能的運輸系統。 4. 有助於改善都市或都會形象。 	

(二) 標準軌距

世界通用之標準軌距為 1435mm。



(三)大眾捷運系統的需求

都會區(Metropolis)、超大都會區(Megalopolis)的形成，和運輸技術的進步有密切的關係。都市由獨立發展至成為都會區(帶)，決定性的重要因素就是運輸技術；運輸左右都會區的區位發展，並且影響成長的規模。

當都市人口達到 50 至 100 萬人，且有 1/2 以上人口居住於市郊地區，與市區中心連繫之運輸需求，逐漸超過現有運輸供給時，就會產生大眾捷運系統的需求，鄰近都市間彼此關係密切，若建立完整的運輸網路，則可發展為超大都會區，如美國東岸地區、日本東海道地區及臺灣北部。

(四)特性

1.運量大：

高運量系統每小時單向運量最高可達 6 萬人，中運量系統每小時單向運量最高亦可達 3 萬人。

2.班次密集：

設計最短班車時距自 65 秒至 2 分鐘，實際發車班距可隨尖峰、離峰時段及旅客多寡靈活調整。

3.速度快：

專用路權、無平交道，不受其他人車干擾，可以 70~80 公里之時速快速運轉。

4.服務水準高：

國際水準設備，行車平穩、安全、舒適。。

(五)分類 (依運量界定)

1.高運量：

單方向每小時載客數 20000 人以上，如大眾捷運系統。

2.中運量：

單方向每小時載客數 5000 人至 20000 人之間。如一般公車、無軌電動公車、地面有軌/無軌電車。

3.低運量：

單方向每小時載客數 5000 人以下。如計程車、撥召公車、隨停公車。



(六)大眾捷運系統設置的一般條件

- 1.運輸走廊的通勤旅次達每小時 5000 人以上。
- 2.都市的人口發展達 50 萬人以上。
- 3.大眾運輸系統已有良好的發展。
- 4.市政府的財力足以負擔。
- 5.都市規模與各項建設已達一定程度以上。

(七)捷運系統場站聯合開發之意義及其效益

1.意義：

聯合開發係指地方主管機關依執行機關所定之計畫，與私人或團體合作開發運輸系統場站、路線及其毗鄰之土地，以有效利用土地資源之不動產興關事業。

2.效益：

- (1)有效利用空權與地役權，增加系統之收入。
- (2)保障車站之集散功能，增加系統的營運績效。
- (3)改善周邊環境。
- (4)增加民間投資參與運輸系統建設之機會。
- (5)促進土地開發，抑制土地投機。
- (6)考慮地主權益，以利開發用地取得。

(八)都市興建捷運系統後可能產生的效益

都市於興建捷運系統後，可能產生的效益有以下幾方面：

1.功能方面：

- (1)提高公共運輸營運效率及績效。
- (2)提供行車班次密集、高運能之運輸服務。
- (3)提升科技水準。
- (4)與其他運輸系統整合，提高公共運輸的可及性。
- (5)帶動捷運系統周邊經濟活動。

2.社會效益方面：

- (1)促進都市現代化。
- (2)反映技術層面及經濟發展的提升。



- (3)增加就業機會。
- (4)改善都市生活品質。
- 3.環境效益方面：
 - (1)減少廢氣、噪音等環境污染。
 - (2)減少車流、減輕交通壅塞，提升行人安全。
- 4.經濟效益方面：
 - (1)費用上的節省。
 - (2)提升捷運沿線之土地價值。
 - (3)帶動捷運沿線之商業活動發展。
 - (4)促進都市更新與再發展。
- 5.都市發展方面：
 - (1)均衡都市發展及土地利用。
 - (2)改善都市發展結構。
 - (3)帶動新市區的建設與發展。
 - (4)擴大都市活動空間，紓解市中心之人口壓力。
- 6.運輸系統方面：
 - (1)降低道路交通擁擠。
 - (2)提高運輸效率。
 - (3)改善運具結構。
 - (4)建立整體性的運輸系統。
 - (5)改善都市交通秩序與停車問題。
 - (6)紓解大量的客運需求。
- 7.使用者效益方面：
 - (1)使旅客得享更為舒適便捷的運輸工具。
 - (2)擁有專用路權，可避免運具混用所產生之擁擠情形。
 - (3)紓解其他運輸系統的壓力。
 - (4)減少交通事故的發生。
 - (5)透過與其他運輸系統之整合，提高使用的便利性。



精選試題

1. 區域鐵路(Regional rail)在運具分類上屬於大眾捷運系統，其最主要因素在於具有何種特性？ (A)班次密、運量大 (B)速度快、節省旅運時間 (C)票價低、效率高 (D)使用專用路權	D
2. 大眾捷運系統可依每小時的運量，來區分中運量以及高運量捷運系統，請問中運量系統之每小時運量約為多少？ (A)3,000人至15,000人 (B)5,000人至20,000人 (C)10,000人至30,000人 (D)20,000人至50,000人	B
3. 大眾捷運系統(MRT)所提供的主要運輸服務屬於下列何種運輸型態？ (A)區域運輸 (B)城際運輸 (C)國際運輸 (D)都市運輸	D
4. 運輸的空氣污染，主要來自於下列何種運具？ (A)航空 (B)水運 (C)公路 (D)鐵路	C
5. 區域鐵路(Regional rail)與效區鐵路(S-Bahn)均屬於那一類運輸型式？ (A)大眾捷運 (B)半捷運 (C)團體捷運 (D)城際鐵路	A
6. 臺北捷運系統淡水線的軌距為： (A)窄軌 (B)寬軌 (C)特殊軌 (D)標準軌	D
7. 下列各都市運輸系統中，何者可歸類為中運能公共運輸？ (A)一般公車 (B)計程車 (C)自用客車 (D)撥召公車	A
8. 一般而言，高運量的大眾捷運系統之每小時單方向的運量(人)約為： (A)5,000至10,000之間 (B)10,000至15,000之間 (C)20,000至60,000之間 (D)100,000以上	C

二、捷運系統之種類與型式

捷運系統是用於都會區主要運輸走廊，以特別設計之電聯車行駛於專用路權的軌道上，可採用地下、地面及高架或混合等方式建造。由於電聯車於專用的路軌上行駛，沒有紅綠燈及車輛影響，行駛途中不會受到其他交通因素干擾，可以暢通無阻，配合先進的自動或半自動化行車控制系統，可以提供班次密集、運量大、運行速度快、準時安全並且舒適的運輸服務，一般稱之為大眾捷運系統。

(一)分類

大體而言，目前廣為世界各大都市所採用或發展中的技術型式，大致可以分為下列六類，茲簡要說明介紹於後。



1. 重型鋼軌捷運系統(Heavy Rail Rapid Transit)：
鋼輪鋼軌式傳統鐵路車輛，其車廂容量甚大，又可使用較多的車輛連掛（如 6 輛或 8 輛編組成一列車），列車以高密度高營運時，每小時單方向運量可達 2 萬至 5 萬人以上。為目前世界各大都市最普遍採用的型式。
2. 輕軌捷運(Light Rail Rapid Transit)：
應用鋼輪鋼軌式傳統鐵路車輛，但車廂容量較小，列車編成車輛數較少，通常以 1 至 3 輛編成，每小時單方向最高運量約在 2 萬人以內。
3. 膠輪捷運(Rubber-tyred Rapid Transit)：
與鐵路捷運類似，但車輛使用橡膠輪胎，或與傳統鋼輪並用，聯掛輛數多且列車密度高時，每小時單向最高運量與鐵路捷運無異。
4. 單軌捷運(Monorail Rapid Transit)：
包括跨坐式及懸掛式兩種型態，聯掛輛數通常在 6 輛以內，使用橡膠車輪，每小時單方向運量約為 2 萬人。
5. 自動導引捷運(Automated Guided Transit)：
車輛與導軌結構較輕小，是以自動化運轉的導引式捷運系統，車輪以橡膠或傳統式鋼輪，視製造廠商而定，每小時單方向運量最高約自 1 萬 5 千人至 2 萬人不等。目前 AGT 系統主要以下列型式營運：
 - (1) 穿梭大眾捷運(Shuttle Loop Transit, SLT)：
指以小型軌道車輛在兩個或少數場站間運作之運輸系統。例如機場各航站大廈間，或特定地點間作直線穿梭或環狀繞行的服務，亦稱為自動運人系統(Automated People Movers, APM)。
 - (2) 團體捷運(Group Rapid Transit, GRT)：
GRT 為自動導引系統之一種，服務具有相同起迄旅次之乘客，大多採用線外車站的方式營運。以車廂可容量 10 至 50 人，可聯掛由數個車廂組成之列車運行方式為主，臺北捷運文湖線即屬此類系統。



(3)個人捷運(Personal Rapid Transit, PRT)：

個人捷運系統為使用小容量車廂(2至6人)，以導引系統自動行駛，具有專用路權之運輸系統。個人捷運系統之車站屬線外車站，班距短、速度快，可以電腦自動控制。此型系統較為少見，目前唯一營運中之路線為美國西維吉尼亞州摩根敦的西維吉尼亞大學，其他少數則用於遊樂場中，運量極小。

6.磁浮捷運(Magnetic Levitation Transit)：

利用磁力感應原理及線性馬達技術，無需車輪的軌道列車，預計之每小時單方向運量可達二萬人，目前日本東部丘陵線及上海磁浮示範運營線為現已營運測試之路線。

(二)特性

一般而言，自動導引捷運系統(Automated Guided Transit, AGT)具有以下特性：

1.無人駕駛：

大部份 AGT 都以此為重要依據。但為求安全起見及避免因其他突發狀況導致乘客受困，部分系統派有隨車人員監督，以防發生意外，例如臺北捷運文湖線。

2.膠輪系統：

多數 AGT 因為加速減速爬坡較一般鐵路為大，以及自動定位需要穩定的摩擦係數，故以膠輪為主。

3.裝有月台門：

由於是無人駕駛，害怕乘客入侵軌道，故 AGT 都設有月台門居多。也採用其他偵測設備來偵測掉落軌道面或妨礙車門開關的乘客或異物，如法國 MAGGALY 系統以及臺北捷運文湖線皆有此一設施。

4.採集電靴供電：

由於非鋼製路輪，無法利用軌道之電氣迴路供電，所以大部份 AGT 以膠輪搭配雙軌供電系統，以雙邊集電靴吸取正負兩極電源。少數系統如 SLT 或 APM 則以電纜拖曳行駛，以機場大廈銜接系統較為常見。



補充說明

捷運系統集電方式：軌道供電系統

受限於都市之空間規劃，捷運系統常以地下化之形式營運。為顧及地下化之空間限制及安全性，捷運系統無法以傳統鐵路之高架式電力供應，多採用軌道供電的模式，全球軌道供電模式目前主要分為兩種：

1. 第 3 軌：

除原先的兩條軌道外增加一條供電的軌道，故稱「第 3 軌」，列車自第 3 軌取得的電力，會經由車輪和路軌傳回發電廠。臺北、高雄捷運系統所採用之集電方式即為軌道供電的第 3 軌模式。

2. 第 4 軌：

採用橡膠車輪的列車，無法將電力藉車輪、路軌回傳，故需增設回傳電力用的帶電軌道，即「第 4 軌」。某些使用金屬車輪的列車系統亦會採行第 4 軌的模式，使供電與回傳電力更為穩定可靠。

(三)捷運系統之運輸安全

1. 安全問題：

<input checked="" type="checkbox"/>	旅客候車時之安全	旅客於月台候車時距離太近易產生掉落軌道內身意外事件。
<input checked="" type="checkbox"/>	旅客乘車時之安全	旅客乘車時倚靠車門，若行駛時車門突然打開，可能會發生墜落意外。
<input checked="" type="checkbox"/>	車站設備使用之安全	車站設備(如電扶梯、驗票出入口等)使用時因故障、老舊或其他人為疏失而造成傷害。
<input checked="" type="checkbox"/>	電聯車運轉之安全	電聯車體運轉系統故障或操作失當造成旅客受傷，如因緊急煞車而跌倒、遭車門夾傷等。

2. 安全管理策略：

- (1) 每年辦理設施總檢查，檢視各項設施設備介面，消除可能的危險因子以降低潛在的事故風險，建立安全之捷運系統。
- (2) 依站務工作說明書規範，將車站設備檢測分類，並按時確實執行。
- (3) 每月執行運轉安全管理查核時，將旅客安全相關之設備納入查核項目中，並以抽查形式驗收各車站之站務檢測執行情形。



- (4)各式電聯車依行駛里程執行各級檢修、預防保養以延長設備使用壽命，提高列車可靠度。
- (5)建置「月台區軌道侵入偵測預警系統」，增進行車安全並降低行車事件延誤。另於「電聯車增設防墜設施（車間彈簧）」，以避免一般旅客或視障人士誤入車廂連結處空隙而跌落月台軌道。
- (6)強化宣導旅客搭乘安全資訊。

精選試題

1. 臺北捷運系統使用的集電方式為： (A)柴油電力 (B)第3軌 (C)第4軌 (D)架空線	B
2. 一般輕軌鐵路(LRT)或有軌電車之列車係由幾節車廂組成？ (A)1~3節 (B)4~6節 (C)6~8節 (D)8~10節	A
3. 以下那些係屬於輕軌運輸系統(Light Rail Transit, LRT)之營運特性？ ①使用A型路權 ②平均行車速率及運能較有軌電車低 ③多採用固定班距 ④不受平面交通號誌控制： (A)②③④ (B)②③ (C)③ (D)①②④	C
4. 假設某一大眾運輸系統之目標年設計容量約為每小時單向16,000人，則該系統宜採何種技術型式？ (A)鐵路捷運(RRT) (B)輕軌捷運(LRRT) (C)輕軌鐵路(LRT) (D)捷運公車(BRT)	B
5. 具有部分專用路權的輕軌鐵路(LRT)，其運輸技術型態屬於： (A)輕軌捷運(LRRT) (B)大眾捷運(MRT) (C)半捷運(Semi-Rapid Transit) (D)鐵路捷運(RRT)	C
6. 運輸系統之運量是指： (A)需求 (B)供給 (C)供需比 (D)列車數	A

三、臺灣的捷運系統

(一)臺北捷運系統

臺北都會區大眾捷運系統（簡稱臺北捷運）是服務臺北都會區的大眾捷運系統，為臺灣第一座投入營運、也是目前全臺規模最大的捷運系統，**臺北捷運公司**為其營運單位，工程興建則由**臺北市政府捷運工程局**負責。

臺北捷運自1988年動工，第一條路線木柵線（今整併為文湖線）於1996年通車，捷運興建之目的為紓解臺北交通長期以來的壅塞