

106 年公務、關務人員升官等考試、交通事業鐵路、公路、港務人員升資考試試題

等 級：員級晉高員級
類科(別)：各類別—鐵路
科 目：運輸學

一、現代都市的鐵路車站有那些重要的發展趨勢？這樣的發展如何促進並實現大眾運輸導向的都市發展 (Transit-Oriented Development, TOD)？(25 分)

【擬答】：

(一)現代都市的鐵路車站之重要發展趨勢

1. 鐵路運輸系統之車站功能，已從傳統第一代車站的「交通中心」單一功能，先演變至第二代車站的「商業中心」複合功能，再演變至目前的第三代「生活中心」，故現行鐵路站區複合化開發，已使車站不再只具有車站基本功能，而是營造出「車站城市」(Station City)之氛圍。

2. 所謂「車站城市」(Station City)，即符合所謂「大眾運輸導向的都市發展」(Transit-Oriented Development, TOD)之理念，TOD 係希望建立一個有別於傳統都市發展之規劃方式與程序，從「永續都市發展」的理念出發，以高效率的大眾運輸系統為都市發展之主幹，全方位的落實大眾運輸優先觀念，鼓勵搭乘大眾運輸，抑制私人運具使用，使民眾降低對自用小汽車的倚賴，習慣於使用以大眾運輸系統為主要運輸工具，以期創造高品質之都市環境，達到永續發展的目的。

(二)有關「大眾運輸導向的都市發展」的發展策略計有「健全大眾運輸發展環境」、「結合大眾運輸與都市生活」、「美化都市環境及創造高品質人行空間」、「全方位思考建立健全合理財源機制」、「配合道路設計確實落實 TOD 理念」等五項，茲分述如下：

1. 「健全大眾運輸發展環境」策略之具體作法包括：

- (1) 推動 TOD 法治化、賦予 TOD 法源依據。
- (2) 整合強化大眾運輸服務網路。
- (3) 建構完善大眾運輸接駁轉運中心。
- (4) 加強停車管理政策。

2. 「結合大眾運輸與都市生活」策略之具體作法包括：

- (1) 鼓勵捷運車站周邊地區發展高密度集合住宅：
- (2) 推動大眾運輸優先行駛制度。
- (3) 改善大眾運輸候車空間設備。
- (4) 加強大眾運輸搭乘宣導。

3. 「美化都市環境及創造高品質人行空間」策略之具體作法包括：

- (1) 結合都市設計創造美好都市景觀。
- (2) 建立舒適步行及腳踏車使用空間。
- (3) 實施交通寧靜區 (Traffic Calming)。

4. 「全方位思考建立健全合理財源機制」策略之具體作法包括：

- (1) 宏觀檢討稅費制度應用機制。
- (2) 使用私人運具「外部成本內部化」。
- (3) 發展大眾運輸「外部效益內部化」。
- (4) 聯合開發 (Joint Development) 效益挹注。

5. 「配合道路設計確實落實 TOD 理念」策略之具體作法包括：

- (1) 落實大眾運輸優先理念進行道路設計。
- (2) 循序漸進分期分區落實發展計畫。

公職王歷屆試題 (106 交通事業鐵路)

二、試說明「大數據 (Big Data)」與「物聯網 (Internet of Things, IoT)」的基本概念？在大數據與物聯網的發展思維與指導下，試從提升「旅客運輸服務品質」與「鐵路系統營運管理效能」兩個面向提出有那些具體的應用與作法？(25 分)

【擬答】：

(一)「大數據 (Big Data)」與「物聯網 (Internet of Things, IoT)」的基本概念

1. 早期因蒐集資料技術不足致資料取得不易，但隨著資通科技快速進步，目前資料取得來源眾多，包括搭載感測裝置的行動裝置、高空感測科技 (遙感)、無線射頻辨識 (RFID) 及無線感測網路等設備，可快速收集大小不等的各類資料，再加上雲端處理等技術研發，已可在合理時間內針對龐大資料做進一步的分析處理，此即所謂「大數據」(Big Data) 或「巨量資料」(Mega Data)，其應用領域亦相當廣泛包括天文學、大氣科學、交通運輸、基因生物學、犯罪偵查、金融保險、醫療衛教及各種電子商務等。
2. 所謂「物聯網」(Internet of Things, IoT) 指利用網際網路、傳統通訊網等資訊承載體，讓所有能行使獨立功能的普通物體實現互聯互通的網路。IoT 已將現實世界數位化，任何人只要應用電子標籤 (eTag) 即可將真實物體上網聯結，並查出其具體位置。另透過 IoT 可將機器、裝置、人員進行集中管理控制，亦可對家庭裝置、汽車進行遙控，以及搜尋位置、防止物品被盜等，類似自動化操控系統。IoT 應用領域包括運輸與物流、健康醫療、智慧型環境 (含家庭、辦公、工廠) 等方面。IoT 若能有效整合「大數據」，將可用於改善道路以減少車禍、都市更新、災害預警、犯罪防治、流行病控制等項目。

(二)在大數據與物聯網的發展思維與指導下，從提升「旅客運輸服務品質」與「鐵路系統營運管理效能」兩個面向研提具體的應用與作法，茲分述如下

1. 臺鐵局建置「電子付費系統」(Electronic Payment System, EPS)，來提升旅客運輸服務品質，茲說明如下：
 - (1) 推動全線重點車站普設自動驗票系統：為縮短旅客進出站時間，已完成全線各重點車站自動驗票系統，旅客可利用自動閘門通關，除方便旅客購票，並加速進出站流程。
 - (2) 實施電子票證多卡通：民國 99 年起多卡通電子票證乘車擴展至瑞芳—新竹間，嗣於 104 年 6 月完成臺灣西部全線車站適用多卡通，105 年 3 月起擴及全國車站皆適用，可節省旅客購票時間，並吸引民眾搭乘大眾運具。
 - (3) 乘務人員掌上型補票機系統全面更新及功能提升：便利乘務人員執行勤務，掌上型補票機除查補票功能外，並提供相關行車及規章資訊查詢，期能提升服務品質。
2. 臺鐵局進行「軌道運輸系統智慧化」(Intelligent Railway System, IRS)，可有效促進鐵路系統營運管理效能，茲說明如下：
 - (1) 近年來臺鐵局積極將「智慧型運輸系統」(ITS) 應用於軌道運輸方面，即為「軌道運輸系統智慧化」(Intelligent Railway System, IRS)。IRS 利用先進的電子、通信、資訊、機械、自動控制等先進技術，並透過資訊之收集、處理、傳輸與高度共享等管理決策，使得軌道運輸系統不論列車行車監控、行車保安、旅客資訊系統、票證系統等方面都有革新與升級。
 - (2) IRS 發展之目的，在於提升軌道運輸系統之安全、效率、環保與服務品質，促進鐵路系統營運管理效能，並可確保軌道運輸系統與其他運具之競爭性，滿足社會大眾對軌道運輸之未來發展需求。

三、試說明「共享單車」不同的發展型態？並說明這些發展型態對社會、經濟與運輸系統的衝擊與因應改善之道。(25 分)

【擬答】：

(一)「共享單車」的發展型態

1. 所謂「共享單車系統」(Bicycle Sharing System, BSS)，又稱「公共自行車系統」(Public Bicycle System, PBS)，係一種能讓社會大眾共享自行車使用權之服務方式。一般公共自行車之服務可分成「社區自行車計畫」及「智慧型自行車計畫」兩種型態，前者是由當地社群團體 (或非營利組織) 發起，後者則是由政府機構 (含委託營利機構) 或民間機構來建置及營運。

2. 現行國內推動之「公共自行車系統計畫」，概係由地方政府委託民間機構選定特定區域或地點，設置公共自行車租借站（有樁），可採專人或自動收費管理，提供「甲地借車、乙地還車」服務。如 YouBike（簡稱 u-Bike）以「公辦民營」模式經營，其第一個營運系統位於臺北市，目前已有臺北市、新北市、桃園市、新竹市、臺中市、彰化縣等個縣市均採用此系統，另高雄市則採用的 City Bike（簡稱 c-Bike）、臺南市則所採用的 T-Bike 等亦屬「公辦民營」模式之公共自行車系統。
3. 另近期國內出現由「民間自行經營」模式的 o-Bike 系統，係屬一種無樁式自行車租賃系統，oBike 系統沒有車柱，使用前須加入會員，借車、還車方式為使用手機行動應用程式，無需定點借還，採用每 15 分鐘為一單位計費，採便利商店、ATM、網路銀行、信用卡儲值扣款方式，還車時須停放於合法停車區，若違停被檢舉達一定次數將被停權。o-Bike 系統已於 106 年 4 月開始試營運，目前設置地區包括基隆市、新北市、臺北市、新竹市、南投縣、雲林縣、臺南市、高雄市、宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣等地區。

(二)「共享單車」發展型態對社會、經濟與運輸系統的衝擊與因應改善之道

1. 對社會的衝擊與因應改善之道

- (1) 自行車是環保的運輸工具，除具有通勤功能（含轉乘大眾運輸）外，亦是兼具運動健身及休閒的運輸工具，因此，推動「共享單車」對營造「綠色環境」之效果顯著。
- (2) 目前各社區歡迎採「公辦民營」模式之「共享單車」（如 u-Bike）在社區內增設站點，其有助於方便到達捷運站及維持高檔房價；但各社區對於「民間自行經營」模式之「共享單車」（如 o-Bike），由於其常發生違規停車、占用機車停車位等情況，故大都不支持進駐社區內。
- (3) 目前針對上述 o-Bike 系統違規、占用等情形，地方政府已要求業者應確保消費者權益，並自行做好停車秩序之管理，另建議地方政府可整體檢討規劃這些單車停車專區，始能有效降低 o-Bike 單車亂停放之問題。

2. 對經濟的衝擊與因應改善之道

- (1) 「共享單車」的普遍使用已對品牌自行車造成影響，一般民眾逐漸失去購買日常生活用自行車的需求，此對以中低價位自行車銷售為主的業者將造成重大衝擊，從數據顯示，目前中低價位自行車銷售業績的確呈現大幅衰退之情形。
- (2) 「共享單車」業者需投入相當多的資金，但收取之租金有限，眾人好奇業者如何獲利？其實目前已進入「物聯網」時代，新的商業模式大致分為三大類型，包含「資料分享與串流」、「產品共享」、「產品即服務」等三類，其中「共享單車」所創造出來的資料串流係業者的最大經濟產值。
- (3) 「共享單車」業者希望獲取每位使用者行動路線資訊（含不同時段、地點、動線、天候、假期、活動等）等大數據之收集，透過不斷累積成長的交通大數據，除可提高需求預測之準確度，並有助於規劃出最佳的單車調撥計畫。

3. 對運輸系統的衝擊與因應改善之道

- (1) 自行車可提供銜接大眾運輸旅次（含捷運、輕軌、公車等）及小區域短程代步（如購物、洽公等）之使用，而自行車的道路及停車空間需求遠低於機車及小汽車，故在 5 公里以內之短程運輸範圍，「共享單車」與汽、機車相較，仍具有其一定的競爭性。
- (2) 在全球推動「綠能交通」之趨勢下，國內業者開始跳脫傳統燃油機車供應鏈及技術體系，開始生產高品質高性能的電動機車或電動自行車，若再加上「共享單車」此種共享經濟方式引進，將會影響到國內機車產業及電動自行車產業之未來發展，建議國內相關產業應及早做出因應或進行適當轉型。

【參考資料：領客體育，『共享單車快速發展 台灣將面臨五大產業衝擊』，106.09.06】

四、試從供給面（基礎設施、技術、路權……）與需求面（運量、旅次特性、……）比較城際鐵路、捷運、輕軌之差異。（25 分）

【擬答】：

(一)從供給面比較城際鐵路、捷運系統、輕軌系統之差異

1. 基礎設施方面

(1)城際鐵路

臺鐵、高鐵等城際鐵路可採平面、高架、地下等土建結構型式，設計傳統道碴軌道或無道碴的版式軌道，並以潛盾機開挖山岳隧道或地下隧道。

(2)捷運系統

捷運系統可採平面、高架、地下等土建結構型式，設計傳統道碴軌道或無道碴的版式軌道，其地下路段或車站之施工方式可採潛盾工法或明挖覆蓋工法。

(3)輕軌系統

輕軌系統大部分採平面布設型式，並採鋼軌嵌埋入路面之軌道設計，其行經流量較大等特殊路段亦可能採高架型式，通過之交岔路口則設置有優先通行號誌。

2.系統技術方面

(1)城際鐵路

臺鐵、高鐵等城際鐵路均大都採鋼輪鋼軌系統，設置架空電車線之供電設備，其中台鐵車輛可分成集中動力型列車（由機車牽引客車或貨車）及分散動力型列車（由電聯車組或柴聯車組聯結成列車），高鐵的車輛則為分散動力型列車。

(2)捷運系統

捷運系統包括鋼輪鋼軌、膠輪混凝土軌、單軌或單樑等車輛系統，大部分採分散動力型的電聯車組來聯結成列車，其供電系統包括架空電車線、第三（導電）軌等型式。

(3)輕軌系統

輕軌系統概採鋼輪鋼軌車輛系統，並採分散動力型的電聯車組來聯結成列車，其供電系統包括架空電車線、超級電容蓄電池等型式。

3.路權型式方面

(1)城際鐵路

高速鐵路系統全線均採封閉系統（含平面、高架、地下等型式），係屬完全獨立的 A 型（專用）路權系統；另台鐵系統則沿線部分地區設有設平交道，大部分學者認為係屬非完全獨立 A 型（專用）路權系統，或可稱為準 A 型路權系統；但另有少數學者將設有平交道的台鐵系統，統歸屬於 B 型（隔離）路權系統。

(2)捷運系統

捷運系統全線均採封閉系統（含平面、高架、地下等型式），係屬完全獨立的 A 型（專用）路權系統，可有效提升其運輸效率及安全性。

(3)輕軌系統

輕軌系統大部分採平面 B 型（隔離）路權方式布設，在路段上設有輕軌專用車道，路口大都設有輕軌優先通行號誌，可提升其運輸效率。

(二)從需求面比較城際鐵路、捷運系統、輕軌系統之差異

1.系統運量方面

(1)城際鐵路

高鐵係服務中長程城際旅次，目前平均每日約運送 16 萬餘人次，其規劃目標年可達每日 30 萬人次；另臺鐵係服務城際及區域旅次，目前平均每日約運送 60 餘萬人次。

(2)捷運系統

捷運系統可分成重（高）運量及中運量兩種系統，例如重軌捷運系統（RRT）為例，其單向運量可達每小時 2 萬至 5 萬人次，屬於「重運量系統」，另膠輪捷運系統（RTRT）單向運量亦可達每小時 5 千至 2 萬人次，屬於「中運量系統」。

(3)輕軌系統

輕軌系統如採平面 B 型路權設計，單向運量約為每小時 3 千至 1 萬 2 千人次，屬「輕（低）運量系統」或「中運量系統」。

2.旅次特性與型態方面

(1)城際鐵路

城際鐵路係以服務休憩、訪友、商務等目的旅次為主。其中高速鐵路係服務中長程城際運輸旅次，其旅次長度較長；另臺鐵系統則服務中短程城際運輸旅次及區域運輸旅

公職王歷屆試題 (106 交通事業鐵路)

次，其旅次長度相對較短。

(2) 捷運系統

大眾捷運系統係服務「都市運輸」旅次，大多為上班、上學等通勤或通學旅次，其旅次長度較短（如 10 公里內）。

(3) 輕軌系統

輕軌系統常提供新市鎮或新社區之聯外運輸，其旅次長度較短（如 10 公里內）；另輕軌系統亦提供捷運系統或城際鐵路之接駁運輸，其旅次長度更短（如 5 公里內）。

公
職
王