

108 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：交通行政

科 目：運輸管理學

一、以普悠瑪事故（第 6432 次自強號於新馬站出軌事故）為例，試針對臺鐵之行車安全，提出改善策略。（25 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★ 簡單
2. 《解題關鍵》

本題係近期重要時事題目，在正規課及總複習課均有解說及強調，另在 108 年鐵路特考亦曾考出類似題目，一般考生應有準備似不難作答。

【擬答】

(一) 前言

1. 行政院「1021 鐵路事故行政調查小組」去（107）年 12 月 21 日召開記者會表示，107 年 10 月 21 日 16 時 49 分，台鐵第 6432 次普悠瑪列車於新馬站月台前（里程 K89+220）彎道出軌傾覆，造成旅客 18 人死亡、267 人受傷。行政院為釐清事實，歸納分析事故原因，找出問題並提出改善建議，指派吳澤成政務委員召集具公信力的專家學者 12 名、機關代表 1 名及台鐵工會推派代表 2 名成立「1021 鐵路事故行政調查小組」。
2. 行政院指出，上述調查小組歷經委員會議、台鐵人員訪談、普悠瑪車輛相關廠商會議或訪談、實車模擬、設備測試、現場勘查；另委託台灣大學軌道科技研究中心、成功大學土木系、台灣世曦工程顧問公司、財團法人中興工程顧問社協助進行相關專業模擬或分析，完成「台鐵 6432 次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善報告」。

(二) 行政院調查小組表示，根據分析歸納該事故並非單一肇因所導致，調查過程中發現應立即性改善的問題，均已要求台鐵局立即改善並落實執行，包括：

1. 檢討 ATP 隔離操作、通報及隔離訊號監視與確認，要求落實執行。
2. 儘速完成普悠瑪列車 ATP 隔離開關遠端監視線路接線及測試。
3. 會同日本原廠儘速查明主風泵異常根本原因，徹底改善。
4. 執行普悠瑪列車特檢，並加強主風泵保養、清潔或更換必要組件。
5. 事故路段搶修後軌道平整改善、擋碴牆復原並確認護軌長度足夠。

(三) 另行政院調查小組指出，有關整體性改善建議部分，分別針對組織、設備、程序、人員及環境 5 個層面提出 18 項建議，包括：

1. 組織層面：

- (1) 建立專責安全管理組織並導入安全管理制度(SMS)。
- (2) 檢討行控中心調度指揮體系與功能，建立安全第一的運轉文化。
- (3) 改變「運工機電」各行其事的組織文化與模式，有效整合營運維修介面。
- (4) 追蹤管考安全關鍵或危害事項預防改善措施執行成效(PDCA)。

2. 設備層面：

- (1) 建置現代化維修管理資訊系統(MMIS)，有效管理設施設備維修工單及異常改善追蹤。
- (2) 全面檢核普悠瑪列車主風泵檢修規定及故障排除作業程序。
- (3) 改善設備採購履約管理、驗收及保固作業，並妥善運用第三方獨立驗證與認證，協助確認設備功能。

公職王歷屆試題 (108 地方政府特考)

(4) 優化 ATP 隔離開關遠端監視系統辨識與告警功能，建立 ATP 隔離時列車自動限速運轉機制。

3. 程序層面：

- (1) 全面推動規章程序 ISO 標準化。
- (2) 檢討車輛異常或故障通報、應變處置及運轉決策程序。
- (3) 建立車輛故障排除手冊，整理經常發生的異常態樣及對應處置方式。
- (4) 明定列車出庫檢查、異常處置及臨時檢修程序。
- (5) 檢討無線電通聯及車輛設備統一用語。

4. 人員層面：

- (1) 提升第一線人員正確認識 ATP 系統功能及穩定。
- (2) 加強列車檢查、異常通報、故障排除及臨時檢修教育訓練，督促第一線人員據以落實。
- (3) 加強司機員運轉操作及執勤考核機制。
- (4) 強化濫用藥物檢驗，落實司機員技能體格及安全管理；並應由交通部及法務部建立確認鐵路安全關鍵人員與毒品人口間關聯查核機制。

5. 環境層面：檢視全線小半徑及 S 型彎道，研擬線型改善方案。

【資料來源：行政院全球資訊網－「新聞與公告」－「本院新聞」，「1071021 台鐵普悠瑪事故行政調查報告」，107 年 12 月 21 日】

二、試以 RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) 角度分別提出大眾捷運系統之安全管理評估指標 (25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★ 簡單
2. 《解題關鍵》

本題係軌道運輸系統的基本題型，在正規課及總複習課均有解說及強調，另在過去鐵路特考亦曾考出類似題目，一般考生應有準備似不難作答。

【擬答】

(一) RAMS 的意義

所謂 RAMS 指標緣由歐盟制定的「EN50126」規範，該規範主要是來控制整個軌道運輸系統的可靠度 (Reliability, R)、可用度 (Availability, A)、維護度 (Maintainability, M) 及安全度 (Safety, S) 等四項風險標準，亦即所謂軌道運輸系統的「RAMS 架構」。「EN50126」規範提出「系統生命週期」的觀念，規定各階段作業程序應採「失效自趨安全」(Fail to Safe) 之設計理念，經由一系列的相關作業項目，以確保軌道運輸系統滿足其 RAMS 目標，並達到預定的服務品質（或水準）。茲分別說明如下：

1. 可靠度 (Reliability, R)

「可靠度」指用以描述產品項目在指定的時間（如 10000 小時）間隔 (T1, T2) 及指定的條件下，能夠執行所規範功能之概率。其評估範圍包括在已知的應用環境下，所有可能之系統失效模式 (Failure Modes)、失效發生率及失效對系統功能之影響等內容。

2. 可用度 (Availability, A)

「可用率」係在指定之時刻或時間內，若所需之外部資源能維持供應時，產品在給定條件下，達成某項所需功能之能力狀況。其評估範圍包括營運與維修，亦即在系統生命週期所有可能之營運模式及所需要之維修、人為因素問題等。

公職王歷屆試題 (108 地方政府特考)

3. 維護度 (Maintainability,M)

「維護度」又稱「維修度」，指當維護的進行是在指定之條件下，並使用指定的程序及資源時，對於一已知之主動維修行動，在指定時間內能夠完成修護之機率。其評估範圍包括定期維修時間、偵測發掘並確認錯誤之時間、失效系統之修復時間（非定期維修）等內容。

4. 安全度 (Safety , S)

「安全度」指能夠免除嚴重傷害之風險 (freedom from unacceptable risk of harm)，其與「硬體」（如穩定可靠之核心機電系統）、「軟體」（如嚴謹完善的標準作業程序 (SOP) 及緊急應變措施）及「人員」（如素質優良的從業人員、充分訓練與演練）等安全管理要素之關係密切。

(二) 試以 RAMS 角度分別提出大眾捷運系統之安全管理評估指標

1. 依「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」第三條規定：「大眾捷運系統營運機構應於開始營業前，依左列項目，訂定服務指標，報請地方主管機關核轉中央主管機關備查，變更時亦同。一、安全：事故率、犯罪率、傷亡率。二、快速：班距、速率、延滯時間、準點率。三、舒適：加減速變化率、平均承載率、通風度、溫度、噪音。四、其他經中央主管機關指定之項目。」

2. 茲參考上述監督實施辦法及「大眾捷運系統履勘作業要點」相關規定，試以 RAMS 角度分別提出大眾捷運系統之安全管理評估指標分述如下：

(1) 可靠度目標 (Reliability,R)

建議採「列車準點率」(Train Punctuality) 為評估指標，當「列車準點率」愈高時，則代表「可靠度」愈高。所謂「列車準點次數」指電聯車到達終點站延誤在 90 秒鐘以內者，而將「列車準點率」定義為列車準點次數占所有列車總次數之百分比，其公式為：「 $\text{列車準點率} = \frac{\text{列車準點次數}}{\text{所有列車總次數}} \times 100\%$ 」。

(2) 可用度目標 (Availability,A)

建議採「系統可用度」(System Availability) 為評估指標，當「列車可用度」愈高時，則代表「系統穩定性」愈高。所謂「系統可用度」可以下列計算公式表示，「 $\text{系統可用度} = \frac{(\text{系統營運時間} - \text{系統延誤影響時間})}{\text{系統營運時間}} \times 100\%$ 」。

(3) 維護度目標 (Maintainability,M)

建議採「平均列車妥善率」為評估指標，當「平均列車妥善率」愈高時，則代表「列車維護度」愈高。所謂「平均列車妥善率」可以下列計算公式表示，「 $\text{平均列車妥善率} = \frac{\text{平均每日尖峰可用車組數}}{\text{平均每日全車隊車組數}} \times 100\%$ 」。

(4) 安全性目標 (Safety , S)

建議採「責任行車事故率」(Ratio of Operational Accidents) 為評估指標，當「責任行車事故率」愈高時，則代表「安全性」愈低。所謂「責任行車事故率」指責任行車事故件數占列車次數之百分比，而「責任行車事故」係指行車事故原因歸責於捷運從業人員過失所致者。

(5) 舒適度目標

建議採「列車乘載率」為評估指標，所謂「列車乘載率」定義為單位時間載運總旅客數占單位時間提供總位數之百分比，其公式為：「 $\text{列車乘載率} = \frac{\text{單位時間載運總旅客數}}{\text{單位時間提供總位數}} \times 100\%$ 」。

三、試述大眾運輸導向發展 (Transit-oriented development,TOD) 的規劃原則，並提出具體的推動措施。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★ 簡單
2. 《解題關鍵》

本題係運輸學、運輸管理、運輸規劃等科的重要理論題型，在正規課及總複習課均有解說及強調，另過去高普特考亦多次考出，對於一般考生應不難作答。

【擬答】

(一) 大眾運輸導向發展 (Transit-oriented Development,TOD) 的意義及規劃原則

1. 所謂「大眾運輸導向發展」(Transit-oriented Development, TOD)，又稱「大眾運輸導向的都市發展」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軸，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。

2. 「大眾運輸導向發展」(TOD)政策之規劃原則，即 3D 規劃元素說明如下：

- (1) 高密度發展 (Density)：即場站周邊地區土地採高密度發展集合住宅政策。
- (2) 土地混合使用 (Diversity)：即場站周邊地區適當之土地混合使用型態。
- (3) 人本設計理念 (Design)：即建立舒適之人行道、自行車道與轉乘環境。

(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」等項，茲分述其具體措施如下：

1. 「健全大眾運輸發展環境」策略之具體措施包括：

- (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」策略之具體措施包括：

- (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」策略之具體措施包括：

- (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」策略之具體措施包括：

- (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」策略之具體措施法包括：

- (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 (108 地方政府特考)

四、為改善空氣品質，政府擬推動市區大客車電動化，試述電動大客車與柴油公車在營運上有何差別？推動上有何挑戰？(25 分)

【解題關鍵】

- 1.《考題難易》：★★★ 普通
- 2.《解題關鍵》

本題係配合最新時事之應用題，可能出自近期揭露之「2020 交通科技產業政策白皮書(草案)」相關內容，屬新興政策課題，雖只要考生具有基本觀念即可作答，但很難寫得完整。

【擬答】

(一)前言

因應節能減碳趨勢，並為改善空氣污染，自 100 年至今持續推動電動巴士運行，另行政院已於 106 年底宣布，2030 年前逐步達到客運巴士全面電動化之政策目標。交通部公路總局公運計畫 109 年約有 40 億元經費，其中推廣電動大客車經費預估至少 8 億元，另交通部公路公共運輸服務升級計畫初期(未來 5 年)投入經費至少 100 億元推廣電動巴士，中期(未來 6 至 10 年)投入經費至少 800 億，預估 10 年可帶動國內產值 1700 億元效益，並提供 56,000 個就業機會。

(二)電動大客車與柴油公車在營運上之差異

1. 充電與加油觀念之不同

過去客運業者使用燃油車的觀念，常等殘餘燃油量不到 25% 才回站加油；如採電動客車營運仍比照過去使用燃油車的觀念，殘餘燃油量不到 30% 才回站充電，則充飽得等上 6~7 小時將影響其調度，幾年後還得面臨電池壽命衰減的麻煩，故建議儘量維持在 25~30% 以上。

2. 繢航力之不同

充電式公車續航力（充飽電可跑多遠）較燃油公車遜色不少，過去充電式公車頂多跑 200 公里左右。近年引進充電式公車的續航力已提升到 250 公里以上，充電時間也縮短至 4~5 小時，甚至有些進口的小型電動公車，充電 15~30 分鐘就能跑 100 公里，短距離載客更加實用。

3. 環保性之不同

整體來說，如公車營運範圍係在必須頻繁停車、等紅綠燈、行駛里程也不遠的都會區，則改採用電動公車後，的確能發揮抑制空汙及噪音的效果，唯獨現階段在營運端測試階段，仍然得讓業者看到更多經過實戰驗證、並具備財務可行性的運作模式，才能加快它上路的速度。

4. 審驗及驗證之不同

電動公車不像燃油公車早已建立檢測與審議機制，有必要針對電動工徹關鍵零組件及整車研發製造在地產業鏈，建置電動巴士性能、零組件及先進安全設備系統產品開發、測試及驗證共用平台設備能量，進而推動設備審驗認證與歐盟相互採認之目標。

(三)發展策略

1. 設計訂定新式科技電動巴士車型設備標準功能需求規範、訂定自駕車先進安全設備系統導入電動巴士應用應符合功能需求與標準規範及扶植自駕車新進安全設備系統研發成果，導入新式科技化電動巴士設計應用。
2. 調整研訂 2030 電動巴士普及化推動計畫，完善永續營運誘因、配合電動巴士普及化推動計劃，建立柴油大客車可行退場機制策略與措施及建構電動巴士營運完善環境並強化車輛後勤支援體系，完備客運車輛電動化營運環境。
3. 整合訂定國內發展電動巴士產業關鍵零組件(如三電管理系統、馬達、電池等)項目及電動巴士性能要求規範、建置電動巴士性能、零組件及先進安全設備系統產品開發、測試及驗證共用平台及設備能量及訂定吸引國外技術在台合作發展策略及措施。
4. 扶植國內車輛安全檢測及審驗機構，建構足備之電動巴士檢測能量與審驗認證能力、協助國內車輛安全檢測及審驗機構與國外檢測及審驗機構，建立檢測審驗合作及報告相互採認機制及研議可行方式推動國內車輛安全審驗認證與國外互惠相互承認。

【資料來源：交通部交通科技產業會報，「2020 交通科技產業政策白皮書草案」，民國 108 年 12 月 3 日】