

106 鐵路人員考試員級考試試題

科目：鐵路運輸學概要 類科：運輸營業

一、在都會區選擇興建大眾捷運系統（mass rapid transit, MRT），或輕軌系統（light rail transit, LRT），或輕軌捷運系統（light rail rapid transit, LRRT），或公車捷運系統（bus rapid transit, BRT），所要考慮之主要因素為何？

擬答

(一)捷運系統技術型式評選必須考量之主要因素包括：系統運能、服務功能、成本、技術成熟性與專利性、營運規模、工程與環境條件等，說明如下：

1.系統運能滿足：

系統運能必須能符合運輸走廊之旅運需求，為系統評選最基本之條件。一般以尖峰小時單方向最大站間運輸需求為主要指標。系統容量太高，雖不致構成問題，但若因此提高建造成本或營運成本亦屬浪費。系統容量不足，將無法滿足運輸需求，輕者造成擁擠、行車延誤等服務品質降低，嚴重者甚至影響系統壽命及行車安全。

2.服務功能的發揮：

除系統本身的運能之外，尚需考量與其他交通系統如高速公路、快速道路、鐵路、其他捷運路線、公車，以及交通設施，如航空站、港口、大型停車場、轉運站等之轉乘，使捷運系統之功能可更加發揮，尤其是與其他軌道運輸系統間交會或銜接轉乘，維修與儲車設施之相互支援等整體軌道系統之考量，為系統技術選擇重要之一環。

3.成本：

成本項目的分析包括初始設備投資成本與營運成本兩項重要部分，初始設備投資成本主要為土木建設成本、機電車輛設備成本及用地拆遷補償成本。營運成本則分為運轉成本、維修成本及折舊成本等。

4.技術成熟性與專利性：

為顧及系統營運安全及可靠度，系統應有相當時間之安全營運成果及可靠性營運績效，具備較成熟技術以保證未來系統引進後正常之運轉。另為避免生產技術受壟斷及營運維修受操控，系統專利技術亦為重要考量因素。

5.營運規模適切性：

由於捷運系統造價昂貴，營運維修成本高，若整體系統營運規模不足，不但使系統單位營運成本增加，亦可能影響票價訂定及整體營運收入，為擴大捷運整體營運績效，必須與其他接駁運具服務作較佳之搭配與整合。



6.工程及環境配合：

- (1)系統技術必須具備較佳之環境適應彈性，如具備較大之坡升降能力、較小之轉彎半徑、月臺間隙較小、較大之加減速度能力等，因此，系統之轉彎半徑、爬坡能力等工程技術特性是否能克服地形限制將是選擇系統型式之重要考量因素。
- (2)另路線行經地區對環境所造成的衝擊主要包括噪音、振動、景觀及對鄰近建物之影響等，故系統技術型式必須具備環境之友善性，應將車站、路段及附屬設施與沿線道路環境之相容性需求納入評估。

(二)都市軌道運輸技術型式與特性，分析如下：

運具	大眾捷運系統 (MRT)	輕軌系統 (LRT)	輕軌捷運系統 (LRRT)	公車捷運系統 (BRT)
主要功能	大型都會區主要運輸走廊		1.新市鎮聯外系統 2.與既有鐵路或高運量捷運之接駁系統 3.中型城市主要運輸走廊 4.大型都會區次要運輸走廊	
路權	A 型	B 型為主(A 型、C 型亦可)	A 型	B 型為主(C 型亦可)
運量 (小時/單向)	25,000-50,000 人次	3,000-20,000 人次	5,000~30,000 人次	2,000-30,000 人次
站距	800-2000 公尺	250-600 公尺	350~800 公尺	200-600 公尺
舒適度	佳	佳	佳	較差
成本	較高	較低	較低	較低
空氣污染	無	無	無	有

(資料來源：臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發計畫可行性研究，臺北市政府捷運工程局，2017/1/20)

二、交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵），面臨臺灣高鐵之競爭，外在環境之變遷，如何就永續經營發展的角度，從組織結構變革，營運措施改善，財務狀況健全，人力資源運用等層面，提出改革策略？

擬答

(一)臺鐵面臨的困境

目前臺灣鐵路管理局在營運方面所面臨之困境有四大方面：

經營環境方面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高速鐵路通車後，鐵路競爭能力頓失。 2. 勞工關係法之公佈，財務負擔增加。 3. 勞資關係之協調性，影響經營效率。 4. 年年虧損，國家財政負擔不斷加重。 5. 政治因素之介入，影響正常營運。 6. 日本國鐵民營化之衝擊。
經營方式方面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 組織內部協調與控制失當。 2. 鐵路赤字未見好轉。 3. 鐵路背負沉重之社會福利包袱。 4. 經營效率與服務品質難以提升。 5. 人員無法精簡，冗員影響士氣。 6. 法律上對企業經營之諸多限制。 7. 客運與貨運獲利不佳。
組織功能方面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 組織功能上未能有較大之自主權。 2. 整體組織效能無法發揮。 3. 組織分化不當，層級混亂。 4. 決策功能欠佳。 5. 同級主管職責輕重差距懸殊。
人事管理方面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 編制員額缺乏彈性。 2. 各級資位薪給不合理。 3. 人才網羅不容易。 4. 退休制度造成沉重財政負擔。 5. 人力分配不當。 6. 升遷制度不合理。 7. 待遇福利較差，不易產生激勵作用。



(二)有關高速鐵路對臺鐵造成影響，臺鐵因應的對策，為能永續經營，積極謀求改善策略，分別說明如下：

1.組織結構變革方面：

組織簡併及扁平化，為因應業務需要，通盤檢討調整內部組織，裁併部分單位及縮減層級。

2.營運措施改善方面：

(1)透過增設通勤車站、增加列車班次、簡化票種等策略，提升傳統鐵路服務，並於車站增設接駁公車，增進民眾通勤便利性。

(2)票務票証自動化、鐵路都會區段捷運化、推出多元化列車、旅客服務整體諮詢系統、改善車站販賣部經營品質、臺鐵東線購置城際及區間客車計畫。

(3)安全方面，要改善行車保安設備、改善電力設備、改善軌道設備。

3.財務狀況健全方面：

面對未來嚴峻的市場環境，臺鐵運輸型態亟須轉變，除了列車系統重新規劃、加強短、中程運輸外，必須以多角化經營、發展鐵路旅遊等爭取商機，以增加營收、永續經營。

4.人力資源運用方面：

統籌檢討調配，以達用人合理化。

(1)減少組織層級，將各地區事權集中。

(2)重視所屬各單位之勞動生產力之差異，避免勞逸不均。

(3)加強人員教育訓練，並落實人員獎懲制度。

(4)提昇員工福利，並建立合理健全的陞遷制度。

5.其他因應對策：

因應運輸市場變化，結合文化與休閒產業，發展軌道觀光旅遊。包括與旅遊業者等策略聯盟，推出觀光列車；配合節能減碳與自行車運動風潮，推出兩鐵環保列車，讓喜愛自行車運動者，可以攜帶自行車搭乘臺鐵列車等策略。

三、在鐵路運輸風險管理中，申論何謂風險(risk)? 何謂風險矩陣(risk matrix)? 如何產生風險矩陣? 以臺鐵為例，可以任選一例說明此風險矩陣如何產生?

擬答

(一)風險(Risk)係指潛在影響組織目標之事件，及其發生之可能性與嚴重程度。換言之說，風險即是「事故(Accident)之發生機率以及其嚴重性的來積」，若以數學表示，其計算方式為：
 風險 = 事故發生機率 × 嚴重程度

(二)風險矩陣是將風險分為嚴重程度(Severity)和發生機率(Likelihood)兩個可度量的量，加以綜合評估風險大小的分析方法。可提供安全管理過程中風險評量的重要基礎，找出風險等級的關係。

(三)臺鐵行車類之風險矩陣產生如下：

1.將臺鐵行車類之風險發生機率共分 10 級；嚴重程度亦分為 10 級：

(1)臺鐵局行車類風險-發生機率分級表

可能性分類	等級	發生機率狀況
幾乎不可能	1	10 年從未發生
	2	10 年發生件數 1 次
不太可能	3	10 年發生件數 2 次
	4	10 年發生件數 3 次
可能	5	10 年發生件數 4~10 次
	6	10 年發生件數 11~20 次
非常可能	7	10 年發生件數 21~30 次
	8	10 年發生件數 31~49 次
幾乎確定	9	10 年發生件數數 50~99 次
	10	10 年發生件數 100 次以上

(2)嚴重程度分級表

嚴重等級	
非常嚴重	10
	9
相當嚴重	8
	7
嚴重	6
	5
輕微	4
	3
極輕微	2
	1



2.根據上列兩表可得下列風險矩陣：

非常嚴重 5	C	B	B	A	A
相當嚴重 4	D	C	B	B	A
嚴重 3	D	D	C	B	B
輕微 2	E	D	D	C	B
極輕微 1	E	E	E	D	C
	幾乎不可能 1	不太可能 2	可能 3	非常可能 4	幾乎確定 5

3.根據風險矩陣，可評估風險等級如下：

風險值	說明	處置方式
A	不可忍受	必須消除該類風險
B	勉強忍受	沒有可行風險解決方法時方可接受
C	不理想	在一般情形下必須降低風險
D	可忍受	需要有適當控制措施減輕其風險
E	可忽略	可接受

(資料來源：風險管理應用於鐵路運輸安全之初探-以臺鐵風險分析與評量為例，交通部運輸研究所，中華民國 102 年 7 月)

四、在鐵路運輸中系統服務指標牽涉到安全與旅客的服務品質，請詳列目前在大眾捷運法下之「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」中，明定之系統服務指標。然在鐵路法中對臺鐵或高鐵並無明確之系統服務指標，若以臺鐵而言，在未來修法中，可以建議訂定何種系統服務指標？

擬答

(一)大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第 3 條：

大眾捷運系統營運機構應於開始營業前，依下列項目，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。

- 1.安全：事故率、犯罪率、傷亡率。
- 2.快速：班距、速率、延滯時間、準點率。
- 3.舒適：加減速變化率、平均承載率、通風度、溫度、噪音。
- 4.其他經中央主管機關指定之項目。

(二)臺鐵系統服務指標，建議如下：

1.競爭力指標：指標之計算係基於乘車人數，以乘車人數超越前 3 年實際數平均值比率為準，相同者得基準分，每增(減)1%加(減)分作為指標。

2.行車可靠度及安全指標：

本指標之計算係基於事故與事件及準點狀況，具體內容包括行車安全、列車準點率與號誌障礙率三部份，分別說明如下。

(1)行車安全：

- A. 責任行車事故：指行車事故原因歸責於鐵路從業人員過失所致者，分別記錄每月次數與改善趨勢。
- B. 事故發生頻率：統計事故發生次數與改善趨勢。
- C. 死傷人數：記錄死亡與受傷人數，比較各月改善趨勢。

(2)列車準點率：

列車到達終點站延誤 5 分鐘以內者，謂之列車準點，各級列車準點列車次數占該級列車總列車次數之百分比，謂之列車準點率。公式為：

列車準點率 = 準點列車次數 / 開行列車次數

(3)號誌障礙率：

統計由號誌障礙所造成之事故事件發生之次數，即可得到本項指標。

3.顧客滿意度指標：

交通部委託外界學術或民意調查機構進行滿意度調查，並量化為滿意度分數。

4.服務效果指標：

本項指標分為客運與貨運兩部份：

- (1)客運部份係以延人公里除以客車公里得之。
- (2)貨運部份則以延噸公里除以貨車公里計算之。

(資料來源：軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃，交通部運輸研究所，中華民國 105 年 10 月)