

交通部臺灣鐵路管理局



票務系統整合再造計畫
第一次修正計畫

中華民國 107 年 8 月

目錄

修正總說明	5
1.1 環境變遷檢討.....	5
1.2 需求重新評估.....	5
1.3 計畫及預算執行檢討.....	5
1.4 計畫修正理由說明.....	7
1.5 修正目標.....	7
1.6 修正內容、分年實施計畫及資源需求.....	7
1.7 修正內容對照表.....	9
第 1 章 計畫概述	11
1.1 計畫名稱.....	11
1.2 計畫緣起.....	11
1.3 計畫願景及目標.....	11
1.4 計畫範圍.....	13
第 2 章 計畫工作	14
2.1 計畫實施策略.....	14
2.2 第四代票務資訊系統架構.....	17
2.3 票務雲端資訊中心.....	22
2.4 機房環境需求.....	25
2.5 基礎架構軟硬體設備需求.....	26
2.6 共用系統軟體.....	27
2.7 雲端基礎環境監控與管理.....	27
2.8 整體備援需求.....	28
2.9 ITSM 資訊服務管理需求.....	28
2.10 營運服務管理平台.....	29
2.11 服務水準.....	30
2.12 保固維運服務.....	33
2.13 辦理時程.....	34
第 3 章 計畫經費預估	35
3.1 經費計算基準.....	35
3.2 經費預估.....	35
3.4 經費來源與年度預算.....	41
第 4 章 計畫配套措施	42
4.1 導入收益管理系統.....	42
4.2 新舊系統轉換上線.....	44
第 5 章 具體策略與效益	48
第 6 章 關鍵績效指標設定及衡量基準	51
6.1 關鍵績效指標與衡量基準.....	51

6.2	指標成長與本計畫相依性	52
第 7 章	資安與個資風險評估及資安防護機制.....	53
7.1	基本安全需求	53
7.2	系統建置安全需求	54
7.3	資安監控需求	57
7.4	資安稽核需求	57
第 8 章	資料開放分析及更新機制	59
8.1	資料開放整體需求說明	59
8.2	資訊發佈與交換功能需求	60
第 9 章	相關政策及方案檢討	61
9.1	政府相關政策	61
9.2	方案檢討	63
第 10 章	替選方案之分析及評估	65
10.1	網路訂票租用與自建分析	65
10.2	租用與自建分析	69
10.3	備援方案分析	74
第 11 章	機關配合事項.....	86
11.1	票證方案實施與配合進度	86
11.2	環島同步光纖與 IP 骨幹網路	87
11.3	票務整合相關精進作法.....	88
附件一	系統基本資料量	89
附件二	軟硬體參考規格	93
附件三	系統軟硬體設備單價分析表	100

圖目錄

圖 1	第四代票務資訊系統架構圖.....	17
圖 2	系統服務架構.....	18
圖 3	票務雲端資訊中心系統架構圖.....	23
圖 4	軟硬體設備需求總覽圖.....	26
圖 5	ITSM 資訊服務管理需求與運作.....	29
圖 6	兩階段上線各階段定義及其預計上線時程.....	45
圖 7	近十年來臺旅客觀光目的別人次及佔比變化.....	61
圖 8	近十年來臺主要客源國旅客成長趨勢.....	62
圖 9	103 年春節東幹線、全線網路訂票交易量與本案規劃比較...	68
圖 10	以雙中心增加票務處理績效之架構圖.....	76
圖 11	主中心在災害發生時切換備援中心之程序圖.....	77
圖 12	票務中心長短期資料的價值之說明圖.....	78
圖 13	票務整合再造驗票規劃方案.....	86

表目錄

表 1	整體計畫規劃參考時程表.....	15
表 2	應用系統需求項目一覽表.....	21
表 3	共用系統軟體需求項目一覽表.....	27
表 4	系統可用性.....	30
表 5	系統效能水準.....	31
表 6	本案各職別人月計費.....	35
表 7	應用系統人月費用（單位：仟元）.....	36
表 8	資訊軟硬體費用（單位：仟元）.....	38
表 9	網路、電信語音平台與被備援機房租賃費用表（仟元）....	40
表 10	本計畫預訂指標成長.....	52
表 11	國家資通安全會報提出資安作業系統管制方案表.....	54
表 12	近 3 年大陸地區來臺自由行旅客成長趨勢.....	62
表 13	票務資訊服務雲主要作業解決方案建議.....	66
表 14	傳統資料庫與網格資料庫比較表.....	67
表 15	建置模式比較表.....	70
表 16	機房建議方案比較表.....	72
表 17	備援模式比較表.....	75
表 18	備份備援模式建議.....	75
表 19	異地備援重要等級參考表.....	81
表 20	系統基本資料量估算表.....	89
表 21	系統容量估算彙整表.....	92
表 22	硬體參考規格.....	93
表 23	中介軟體參考規格.....	94
表 24	使用者資訊環境需求表.....	96

修正總說明

本修正計畫章節內容依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 12 點規定臚列如次：

1.1 環境變遷檢討

近期以來，民眾對於往返台北至花東地區之交通服務，持續迫切期待有所改善。囿於既有路線容量、車廂容量之運能限制，針對重大連續假期花東地區「一票難求」之供需問題，交通部暨臺體局已持續朝花東鐵路雙軌化、新城際列車採購、新票務系統建置等三大方向同步進行，期能有效解決花東地區購票問題。

臺鐵局為滿足旅客、營運與管理成長需求，重新規劃及建置新一代票務資訊系統，於 105 年至 108 年編列 10.74 億元辦理「票務系統整合再造計畫」，將導入智慧票務劃位機制，改善既有僵化配位模式，優化系統靈活度，提升整體可售座位，目前執行中。

1.2 需求重新評估

本計畫於 104 年 7 月經國家發展委員會同意辦理核定，並依審議意見先發包「票務核心系統建置」(下稱主核心案)，再參酌主核心案之系統分析成果，辦理其他分項工作採購(如票務周邊設備、備援中心建置等)。

臺鐵局票務系統涵蓋範圍廣泛，包含車站更新、周邊設備調整等項目，為持續提升整體服務品質，業針對各類民眾意見，審慎評估納入系統優化項目。另為快速回應民意需求、即時推出便民服務或措施，本計畫期於系統上線維持後續擴充空間，最大化服務滿意度，爰於核定計畫總經費不變之前提下，將本計畫期程擴展至 109 年 12 月底，以支應 109 年度營運及後續擴充工作所需費用。

1.3 計畫及預算執行檢討

一、計畫執行檢討

1. 票務核心系統建置：於 105 年 5 月 19 日決標、106 年 6 月 19 日審查通過「第一階段應用系統分析設計-系統設計報告書」、106 年 6 月 28 日審查通過「專案計畫-核心系統功能驗證報告書」、107 年 3 月 1 日審查通過「第一階段應用系統測試-單元測試報告」。
2. 票務網路建置：於 106 年 12 月 7 日決標、107 年 3 月 7 日完成需求訪談、現場勘查與建置計畫並交付報告、107 年 6 月 5 日完成設備點收並交付報告。
3. 票務周邊設備-票務工作站及背磁印票機 1 式：於 106 年 12 月 26 日決標、107 年 3 月 26 日交付測試樣機至局本部及松山站，賡續配合主核心案上線期程，佈建各車站所需設備。
4. 資安強化案：於 107 年 1 月 22 日決標、107 年 7 月 25 日完成第一階段驗收。
5. 票務周邊設備-掌上型補票系統及站務報表印表機 1 式：於 107 年 3 月 1 日決標、107 年 5 月 16 日完成第一階段驗收，賡續辦理設備裝機相關作業。
6. 對外網際網路、語音平台及行動通訊服務：於 107 年 4 月 26 日決標、107 年 7 月 9 日完成行動通訊全數 SIM 卡三方查驗，賡續配合主核心案上線期程，佈設及啟用線路。
7. 備援中心建置：於 107 年 5 月 9 日決標、於 107 年 7 月 24 日辦理備援機房軟硬體設備交付點交及上架。
8. 監督審驗與專案管理：於 104 年 12 月 17 日決標，配合整體專案進度，進行各項工作之驗證與確認。

二、預算執行檢討

本計畫主核心案原預計於 105 年 1 月決標，因受廠商爭議之不可抗力因素影響致暫緩採購作業。經妥適處理爭議、釐清疑義，並加速賡續辦理採購程序，嗣於 105 年 5 月決標。惟相較於原預計決標期程有所遞延，致 105 年預算支用僅 9.7 萬元。

另本計畫由原統包規劃拆分為數個分項工作標案，因各分項工作皆須參酌主核心案系統分析成果，並確保採購項目符合實際需求，使預算效益

最大化，爰耗費較多時間確認及修訂招標文件；整體分項工作招標過程計發生 5 次廢標、1 次流標、2 次總標價低於底價 80% 執行程序、4 次廠商提出釋疑、1 次廠商異議等不可預期因素影響。

106 以前年度累計編列 2.16 億元(含臺鐵局基金自籌 2.06 億元、中央公務預算 0.1 億元)，累計實支數為 1.21 億，累計預算執行率為 56.05%。

1.4 計畫修正理由說明

本計畫前經國家發展委員會 104 年 7 月 31 日同意辦理，並經行政院 106 年 4 月 13 日同意 107 至 108 年度所需經費得以特別預算方式編列支應。

經滾動式檢視分項工作採購案之各期經費需求，同時為確保系統上線之後續擴充空間，以持續提升整體服務，爰將本計畫期程擴展至 109 年 12 月底。原 108 年編列 368,692 仟元，調整為 278,392 仟元，餘 90,300 仟元調整編列於 109 年，以支應 109 年度營運及後續擴充工作所需費用。

1.5 修正目標

本計畫除維持原核定願景目標：「增進票務作業流程效率、解決尖峰訂票瓶頸、提升服務品質及效能、支援多元彈性化行銷策略、推動異業協同合作、發展鐵道行旅服務、增加營運競爭力」，並將以前瞻角度及早規劃臺鐵與各類運輸工具轉乘之便捷整合服務。

1.6 修正內容、分年實施計畫及資源需求

一、修正內容

本計畫核定總經費維持不變，為 10.74 億元，期程由「105 年至 108 年」修正「105 年至 109 年」。

二、分年實施計畫

1. 各年度預算說明如下表：

經費來源	年度預算					合計
	105 (含以前 年度保 留)	106	107	108	109	
臺鐵營業基金	206,014	0	0	0	0	206,014
中央公務預算	0	10,000	0	0	0	10,000
特別預算	0	0	488,854	278,392	90,300	857,546
計畫總經費						1,073,560

2. 108 年度執行規劃說明：

案別	專案里程碑	查核日期	工作相 依性、 承商權 責	經費需 求	經費必要 性
票務核心系統 建置	第二階段建置驗收通 過並完成核銷付款	108 年 11 月 月底前	核心案	224,335 仟元	用於支應 導入營運 規畫決策 支援及旅 客需求預 測功能
備援中心建置	完成異地備援演練成 果相關報告及核銷付 款	108 年 5 月 月底前	配合主 案進 行	9,323 仟 元	用於支應 系統(災害) 回復或演 練工作
監督審驗與專 案管理	自「票務核心系統建 置」完成第二階段應 用系統測試，本案辦 理驗收及核銷付款	108 年 8 月 月底前	配合主 案進 行	26,171 仟元	用於支應 第三方獨 立驗證與 確認工作

票務資安強化	配合新系統上線，提供營運服務，完成分期核銷付款	108年8月底前	配合主核心案進行	2,601 仟元	用於支應資安監控管理
對外網際網路、語音平台及行動通訊服務	配合新系統上線，提供電信相關服務，完成分期核銷付款	108年8月底前	配合主核心案進行	13,562 仟元	用於支應電信服務費用
台鐵創價服務	俟系統上線後評估辦理方式	108年11月底前	獨立於主核心案	2,400 仟元	用於多元業務行銷，支應服務主動推廣工作
合計				278,392 仟元	

3. 109 年度年度執行規劃說明：

案別	專案里程碑	查核日期	工作相依性、承商權責	經費需求	經費必要性
票務資安強化	配合新系統上線，提供營運服務，完成分期核銷付款	109年8月底前	配合主核心案進行	5,203 仟元	用於支應資安監控管理
對外網際網路、語音平台及行動通訊服務	配合新系統上線，提供電信相關服務，完成分期核銷付款	109年8月底前	配合主核心案進行	13,562 仟元	用於支應電信服務費用
票務周邊設備或備援中心之後續擴充	完成票務周邊設備或備援中心後續擴充相關報告及核銷付款	109年11月底前	配合本計畫建置後實際需要	71,535 仟元	用於支應本計畫後續擴充需求
合計				90,300 仟元	

三、資源需求

本計畫所需經費 10.74 億元，由臺鐵局基金自籌 2.06 億元、中央公務預算支應 0.1 億元，其餘 8.58 億元由特別預算支應。

1.7 修正內容對照表

修正項目	原計畫內容	修正計畫內容	修正說明
實施期程	105 至 108 年	105 至 109 年	經滾動式檢視分項工作採購案之各期經費需求，同時為確保系統上線之後續擴充空間，以持續提升整體服務，爰將本計畫期程擴展至 109 年 12 月底。
分年經費	108 年編列 368,692 仟元	108 年編列 278,392 仟元、 109 年編列 90,300 仟元	原 108 年編列 368,692 仟元，調整為 278,392 仟元，餘 90,300 仟元調整編列於 109 年，以支應 109 年度營運及後續擴充工作所需費用。

第1章 計畫概述

1.1 計畫名稱

本計畫名稱為票務系統整合再造計畫(以下簡稱本計畫)。

1.2 計畫緣起

本局售票系統電腦化，自民國七十三年第一代系統開始，歷經第二、三代票務資訊系統建置，迄今已有 31 年歷史。目前使用之第三代票務資訊系統係民國九十四年建置完成，至今已達 10 年生命週期，適逢科技技術大翻轉加上服務旅客多元需求，系統逐漸無法滿足營運與管理成長需求。

為此，本局特籌劃本計畫，期能透過建置完整且創新的新一代票務資訊系統(暫名為：第四代票務資訊系統)，導入收益式管理概念，滿足本局旅客多元化需求，提升本局整體營收與服務品質，創造良好收益循環。

1.3 計畫願景及目標

一、計畫願景

本計畫以本局既有資源為基礎，提供便民購票流程、及符合營運管理需求的票務功能；同時導入雲端技術與服務流程面的創新服務，使第四代票務資訊系統為本局畫下嶄新的一頁。本計畫爰以「整合既有資源、優化票務資訊系統、創造附加價值」為願景，內涵包括：

1. 增進票務作業流程效率
2. 解決尖峰訂票瓶頸
3. 提升服務品質及效能
4. 支援多元彈性化行銷策略
5. 推動異業協同合作
6. 發展鐵道行旅服務
7. 增加營運競爭力

二、目標

為達上述願景，本計畫目標以五大面向分別訂定，說明如后：

1. 機關策略面

第四代票務資訊系統以「提升服務水準、便利性及安全性」為首要目標，達成本局各單位跨部門的票務資源整合(如：資訊中心、運務處、餐旅總所、人事室、主計處等單位)。

2. 票務資訊系統流程面

(1) 改善購票資訊流程

票務作業流程包括：查詢、訂票、付費、取票、換/退票、驗補票等作業。目前第三代票務資訊系統在網路、語音購訂票流程作業分散在不同系統並委託不同業者提供服務，如：列車時刻查詢委託台灣世曦負責、網路訂票委託中華電信負責、網路代收款業務由中國信託提供，系統整合部分未臻完善，將於本計畫進行系統整合、流程再造；另一方面，隨著科技技術突破發展，能協助作業流程有簡化的空間與使用的變革，如：票證電子化、全面自動過關、行動載具加值服務等。

(2) 強化商業智慧與決策支援

商業智慧工具是透過旅客訂票紀錄，分析旅客搭乘、消費行為，推出有效的票務行銷方案，提供創意營運方式；而決策支援系統主要協助判斷中長期營運規劃的有效資訊。本計畫強化此類工具應用，輔助決策者進行方案選擇時，有相關數據佐證與支援，使整體決策有脈絡可尋並增加其信度與效度。

3. 旅客需求面

近年來旅客消費意識抬頭，各車站收到旅客申訴案件與日俱增，眾多案件中與票務資訊系統相關議題佔約 10%；第四代票務資訊系統功能能滿足旅客對本局的相關需求，並提升服務滿意度。

4. 資訊業務面

票務流程自旅運需求、列車時刻、列車派遣、配座等均須連貫考量，並順利整合售票端(含資訊揭露)，讓整體程序中的每個環節不致成為零碎片段的系統，故須於本計畫搭配先進資訊系統建置與軟體開發技術，讓需求、系統、功能與技術四位一體，達成本局票務資訊服務的延續性與創新性。

在第三代票務資訊系統移轉期間，維持既有系統正常運作，並順利接續第四代票務資訊系統上線營運，達成「旅客無感轉移、員工便利操作」目標。

5. 資訊產業創新面

本計畫透過雲端運算技術與解決方案有效改善票務資訊系統流程，建置實體架構與旅客服務導向應用系統之功能，將系統應用透過雲端應用與資源虛擬化管理，保障票務各系統功能穩定度與可用性，讓使用者擁有順暢的使用體驗。

1.4 計畫範圍

一、第四代票務資訊系統建置

以旅客服務導向為主軸的系統架構，主要核心功能包含：旅客綜合入口網、語音訂票(含電信業者、語音線路與系統租用)、行動服務平台(包含旅客、車長、員工行動服務 APP)、內/外部資訊交換平台、Open Data、合作業者介接平台、系統營運管理(帳號權限管理、功能與參數設定、營運指標儀表版)、服務監控平台(雲端環境管理、資安監控)、窗口服務、共用服務、票務管理、站務管理、旅行資訊、便當/商品服務、列車派遣、智慧營運管理與資料倉儲(營運規劃與收益管理、決策支援與商業智慧、客戶關係管理)、周邊設備系統介接與票務雲端資訊中心等。另包含以下重要硬體項目：

1. 系統軟硬體建置
2. 機房設施建置

二、既有周邊系統/設備介接

既有周邊設備將使用到屆齡汰舊期限，方由本局另案招標新周邊系統(含設備)；未屆齡汰舊前，須確保周邊系統/設備與第四代票務資訊系統連接使用無虞。

三、第三代票務資訊系統成功移轉

在服務不中斷前提之下，須確保第四代票務資訊系統，順利接續原本的第三代票務資訊系統，達到無縫移轉，讓民眾感受到如期、如質的票務服務，亦讓本局操作人員得到最佳的便利性。

第2章 計畫工作

2.1 計畫實施策略

一、票務再造計畫工作內容包括：

軟體開發、系統整合、備援服務、資安維運與軟硬體維護與採購等項目，本局將依據採購法辦理對外招標，委託優良廠商辦理本計畫

1. 依據採購法定義，本標應屬勞務類之資訊服務採購。
2. 法源：「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」

二、計畫期程

整體建置時程：自簽約次日起3年內完成開發、建置與驗收，驗收後保固維運1年。

三、監督審驗與專案管理

為確保本計畫建置工作如期如質完成，有效掌握建置品質，符合專案設定服務水準，應委請具外包監控及驗證能力之廠商，辦理系統建置案驗證與確認工作，以期達到下列目標：

1. 提昇專案管理品質：採用專業之專案管理服務，協助建置案各階段之專案管理工作。
2. 監控查核建置案品質：藉由專業之審查方法與技術，監控查核建置案各階段之執行進度、工作內容與產出，以確保建置案能順利如期如質完成。
3. 提高產品審查作業效率：協助審查建置案各階段之各項交付產品及成果，並提供審查意見及建議，以縮短文件及系統的審查時間，控制並減少系統發展過程中的變動性，確保系統建置案產品符合業務需求。
4. 確保建置案軟體可因應未來科技技術發展、業務衍生需求、設計品質及產品能發揮功能、安全、實用、效能、擴充、維護、移植、創新等效益。
5. 監督建置案廠商運用測試工具、壓力測試工具及必要之人工檢核，加速測試工作之進行。
6. 及早發現軟體問題，並快速解決，以避免軟體瑕疵之擴大，達到「愈早發現，愈早修正」目的。

四、本案建置預定時程與優先順序如下表：

序號	任務名稱	開始時間 (自簽約日起算)	完成時間	360天				720天				1080天				
				90	180	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080	
1	主中心機房水電空調與空間擴建施工															
1.1	主中心水電空調與空間佈建施工	30	90	■												
1.1	備援中心租賃與設備佈建	480	540							■						
2	網路佈線與建置															
2.1	主中心機房網路佈線工程、 網路設備安裝、建置與整合測試	60	120	■												
2.2	主中心與各運務段、車站 網路設備安裝、建置與整合測試 (此階段未完成前,可沿用臺鐵既有IP骨幹網 路進行測試與運作)	120	360		■	■	■									
2.3	備援中心機房網路佈線工程、 網路設備安裝、建置與整合測試	540	600									■				
2.4	備援中心與各運務段、車站 網路設備安裝、建置與整合測試	570	630										■			
3	軟、硬體設備環境建置															
3.1	伺服器及設備建置															
3.1.1	開發測試環境伺服器及儲存、備份設 備與相關軟體安裝與建置	120	210		■											
3.1.2	主中心伺服器及儲存、備份設 備安裝、建置、測試	360	450					■								
3.1.3	窗口設備(個人電腦、觸控螢幕等 周邊)安裝、建置、測試	450	540						■							
3.2	共用系統軟體與工具軟體建置	360	450					■								
3.3	資訊服務管理與資訊安全監控平台建置	360	450					■								
3.4	備援中心伺服器及儲存、備份設 備與相關軟體、平台安裝、建置、測試	540	630									■				
4	應用系統開發建置															
4.1	完成取代第三代票務系統運作(含網 路、語音訂票),與本案部分新增功能	30	540		■	■	■	■	■							
4.2	第三代與新系統轉換與測試上線(第一階 段驗收)	540	720									■	■			
4.3	完成所有系統功能	30	900		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4.4	備援作業演練與備份作業測試確認	900	1080												■	■
4.5	新票務系統全面上線(第二階段 驗收)	900	1080												■	■
5	第二階段驗收通過起保固維運1年															

表1 整體計畫規劃參考時程表

依照「行政院及所屬各機關改善政府資訊服務環境作業參考要項」先軟體後硬體原則規劃：

除 1.主中心機房水電空調與空間擴建施工因配合系統軟硬體佈建需要較早施工外。以 4.應用系統開發建置為最優先序進行(簽約日起 30 日開始)。

硬體設備部分除 3.1.1 開發測試環境伺服器及儲存、備份設備與相關軟體安裝與建置須提早部屬外，其它硬體設備居於簽約後 360 日方開始佈建，避免資源閒置浪費。

票務系統運算資源運用較具獨佔性，加以現有系統運算資源（現為專屬主機系統）可再利用程度有限，系統所需軟硬體資源及雲端管理平台建議同時到位，必要時則可分批次建置：

1. 第一階段：預估簽約後兩年可上線營運，建置需求導向之票務系統。

主要建置範圍為整合改善之購票流程（座位偏好、智慧選位、多元付款、多元取票、比例退票…）、行動載具服務、QR Code 票證、互動售票窗口、旅客綜合入口網、會員系統、自建網路訂票、加購便當/商品服務。

2. 第二階段：預估簽約後三年啟用進階功能，透過決策輔助系統提昇管理效率，並導入收益管理增加營收。

主要建置範圍：決策支援系統、商業智慧系統、收益式管理與其它運輸業者聯營合作等。

五、付款期程

1. 第 1 期：廠商通過第一階段應用系統-單元測試報告審查後，可請領得標金額 10%。
2. 第 2 期：廠商完成第一階段交付項目驗收後，可請領得標金額 30%。
3. 第 3 期：廠商完成第二階段交付項目驗收後，可請領得標金額 45%。
廠商完成建置部分第二階段工作驗收後，進入保固維運階段。
4. 第 4 期：廠商完成保固維運工作與契約應辦事項，提送保固維運工作成果報告書經審查通過後，可請領得標金額 15%。

2.2 第四代票務資訊系統架構

一、整體系統架構

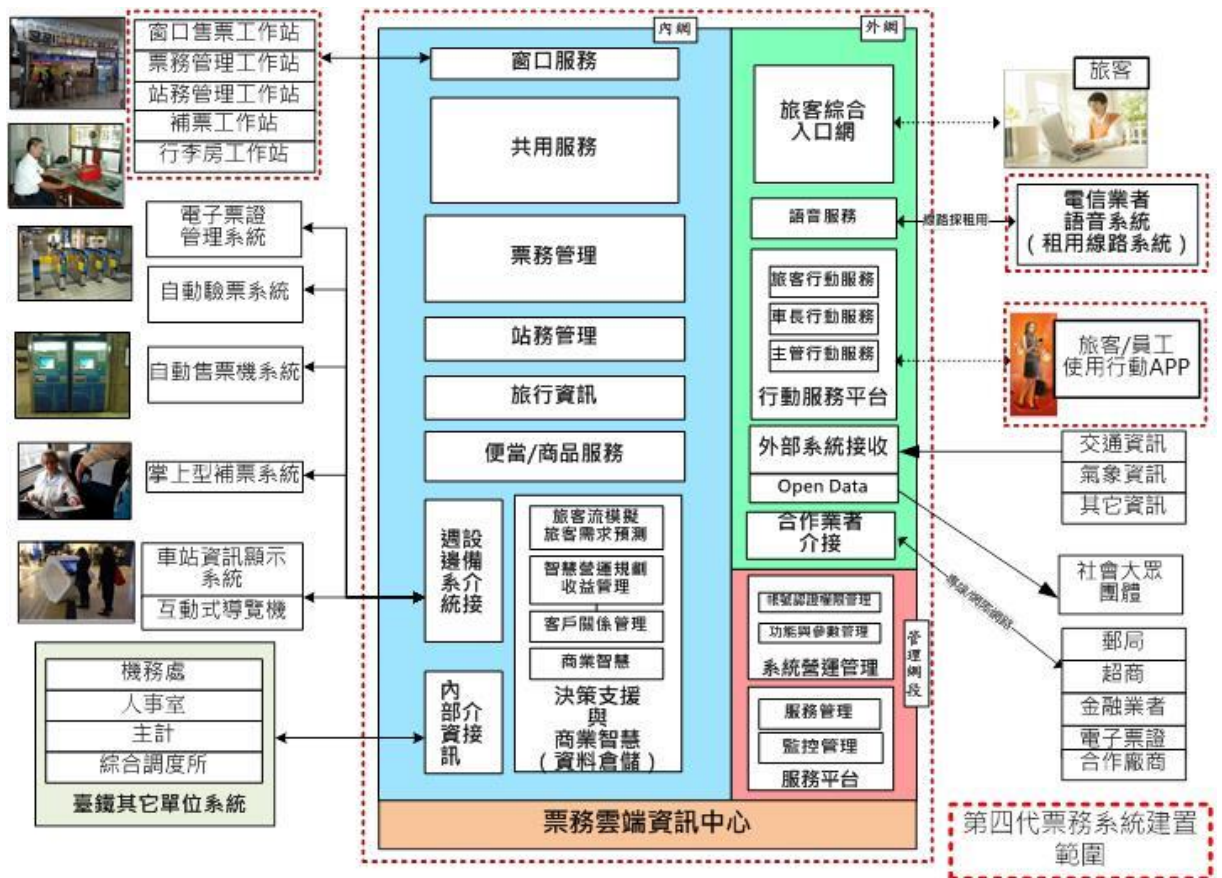


圖1 第四代票務資訊系統架構圖

第四代票務資訊系統建置委外服務案整體建置範圍如圖 1 所述，整體實施策略說明如后：

1. 系統架構與各子系統預計包含：

旅客綜合入口網、語音服務(含電信業者、語音線路與系統租用)、行動服務平台(包含旅客、車長、主管行動服務 APP)、內/外部資訊交換(含 Open Data)、合作業者介接平台、系統營運管理(帳號權限管理、功能與參數管理)、服務監控平台(雲端環境管理、資安監控)、窗口服務、共用服務、票務管理、站務管理、旅行資訊、便當/商品服務、決策支援與商業智慧、資料倉儲(旅客流模擬、旅客需求預測、智慧營運規劃、收益管理、客戶關係管理、商業智慧)、週邊設備系統介接與務雲端資訊中心。

2. 本計畫以雲端運算技術與解決方案構築整體系統架構，為符合其雲端設計意義，IT 軟硬體架構平台統稱為「票務雲端資訊中心」。

3. 提供各車站售補票窗口、站務工作站與運務處票務管理工作站之資訊軟硬體資訊設備與旅客應用系統服務。(請參考附件二、使用者資訊環境需求表)
4. 資訊交換平台，包含本局內部其它單位資訊系統介接需求、外部資訊介接需求如氣象、交通資訊與 Open Data 資訊等。
5. 合作業者介接

票務作業與外部合作業者介接服務，包含郵局、超商業者車票代售業務與金融業者信用卡業務；另包含電子票證業務、其它相關合作廠商的資訊服務介接需求。

6. 周邊系統設備介接

各周邊系統將透過內部資訊交換平台連線至票務雲端資訊中心，由票務雲端資訊中心直接進行資料處理動作。系統須連接：列車自動售票機系統、自動驗票系統、多卡通電子票證驗票系統、掌上型補票機系統、電子票證等既有周邊設備，直至系統與設備逐年汰舊更換新系統設備。票務與旅行資訊亦將透過內部資訊交換平台提供各車站資訊顯示系統與互動式導覽機使用。

二、應用系統架構

本計畫將以「易管理、彈性擴充、維護機制佳」作為第四代票務資訊系統為建置方向。票務雲端應用系統服務架構規劃如下圖所示。



圖2 系統服務架構

1. 互動服務層：

建置多元互動服務管道，包括：旅客綜合入口網、語音服務(包含租用電信業者及語音線路、語音系統)、窗口服務(包含售票窗口、出站補票出口)、行動服務(包括：旅客行動服務、車長行動服務、主管行動服務等 APP)等。

旅客服務對象多元，包括：一般旅客、團體旅客、國外旅客等，因應服務對象及服務管道多元，須建置主動式及被動式服務，以大幅提升旅客購票便利性及節省售票窗口前排隊旅客時間；另提供超商/郵局代訂代取服務，省卻旅客來往車站取票時間。

互動服務層須滿足本局旅客多元化服務管道需求，至少包含：

(1) 窗口服務

透過車站售票窗口工作站之服務介面，讓臺鐵窗口服務人員得以服務旅客可進行票務作業與便當加購服務，包含：查詢、訂票、付款、取票、換退票。

(2) 自動售票機

多功能自動售票機、對號列車自動售票機、非對號列車自動售票機皆統稱為「自動售票機」。透過前述自動售票機，旅客可進行票務作業，包含：查詢、訂票、付款、取票、換退票等，第四代票務資訊系統須提供現有與未來新自動售票機服務介面、API 或應用程式連接系統服務。

(3) 超商代訂代取、郵局代取

透過超商代訂代取服務，旅客可至四大超商門市進行查詢、訂票、付款、取票、退票等作業。透過郵局代取服務，旅客可至各地郵局儲匯窗口進行付款、取票、退票等作業。

(4) 旅客綜合入口網

透過旅客綜合入口網，旅客可進行票務作業，包含：查詢、訂票、付款。旅客綜合入口網應整合本局現行票務相關網站，包括：列車時刻查詢系統、列車時刻查詢行動版、郵輪式列車、兩鐵列車、阿里山森鐵、網路訂票系統、網路付款購票系統等。

(5) 行動服務

行動應用服務對象包括：一般旅客、列車服務人員、主官管。一般旅客透過行動應用服務可進行票務作業，包含：查詢、訂票、付款、取票、

換退票、驗票；列車服務人員透過行動應用服務可進行驗補票、便當資訊等票務服務等，主官管可透過行動應用服務可檢視各項相關數據。

(6) 語音服務

透過語音服務，旅客可透過電話進行票務作業，包含：查詢紀錄、訂票、退訂與操作說明。

2. 介接服務層

主要滿足票務資訊系統內外部資訊服務與介接需求，包含：

- (1) 外部系統接收服務：透過網際網路或專線與合作機關、金融機構及業務相關的民間企業之介接機制，進行資訊介接與服務交換。
- (2) 內部資訊交換服務：配合本局票務內部系統，建立資訊交換機制，另包括周邊系統設備服務介接需求。

內/外部資訊透過系統介接層與本局內部與外部系統做資訊交換使用，如合作業者、臺鐵內部其它系統與周邊系統設備等既有介接對象無法採用平台服務進行資訊交換。

3. 應用服務層：

各應用系統服務採開放性與模組化的設計，主要提供本局內部管理與支援前端互動服務業務使用，包含：票務管理、站務管理、便當/商品服務等。

(1) 決策支援與商業智慧與資料倉儲系統

主要提供未來本局對於營運決策之輔助系統，包含營運規劃、收益管理、決策支援商業智慧與客戶關係管理，另包含接收各相關應用系統資料表或資料檔的資料倉儲(Data Warehouse)。

(2) 系統營運管理：

提供系統營運管理之用，作為各項服務與營運管理的管理介面，包括：旅行資訊管理、列車申請作業、會員制服務管理、媒合服務作業、系統基本資料、認證授權服務。

A. 系統營運功能與參數管理：票務各項營運設定與狀態管理。

B. 與帳號認證權限管理：使用者帳號、群組、權限與功能等資料管理。

4. 共用服務層

共用服務層集合系統共用性服務包含票務資訊查詢、訂票、付款、取票、驗票、換退票等服務，統一提供互動服務層、應用服務層與介接服務層各項應用需求使用，設計需求為：

(1) 共用資訊服務，提供所有介面統一資訊

為提供不同服務層提供資訊的一致性，模組應用包含列車時刻(跨線/轉乘)、票價、餘票、列車即時/誤點資訊等服務時，皆由共用服務層提供，確保第四代票務資訊系統能達成：

A. 資訊統一發佈與更新

提供本計畫系統服務或周邊設備介接統一資訊來源(如時刻資訊、票價資訊)，如自動售票機、互動式導覽機、網站等。

B. 內外系統資訊一致，提高資訊正確性與加速資訊傳遞

「共用服務層」透過「介接服務層」提供外部系統(如超商代售代取)介接資訊時，應與本局周邊設備(如售票窗口、列車自動售票機)一致內容與餘位資訊。

(2) 可彈性擴充共用服務層對外管道

本局對外與廠商合作或對內周邊系統、設備服務，透過介接服務層提供共用服務層服務或介接介面。在本計畫維運期間，如有發展新周邊設備，如車上自動櫃員機提供車上劃位升等服務時，可透過介接服務層介接共通服務層之服務(換退票升等劃位)。本計畫應用系統各項工作預期需求如下表：

表2 應用系統需求項目一覽表

類別	項目	子項目
互動服務需求	旅客綜合入口網	快速訂票、會員制服務、最新消息、路線運作狀態、共用服務(連結)、旅遊服務
	行動服務平台	旅客行動服務、車長行動服務、員工行動服務、後臺管理
	語音服務	語音訂票、取消訂票、查詢訂位紀錄、
	共用服務	查詢、一般訂票、團體訂票、付款、取票、驗票、換退票、票證管理
應用服務需求	票務管理	工作站管理、票價管理、手續費管理、運費管理、座位管理、郵輪式列車、兩鐵列車
	站務管理	站務工作站管理、售票窗口工作站管理、離線作業管理、座位管理(連結)、座位發售查詢、團體票查詢、人工進款結帳、結帳管理

類別	項目	子項目
	便當/商品服務	便當服務、商品服務、後臺管理
	列車加開掛	加開掛申請審核、資訊查詢與績效分析、派遣輔助、系統管理
	旅行資訊	車站公告管理、時刻表資訊、列車即時資訊、緊急事故資訊、車站資訊、轉乘資訊、旅遊資訊、天氣資訊
智慧系統營運管理	決策支援與商業智慧	決策支援與商業智慧營運模式、統計報表、關鍵績效指標、營運指標儀錶板、客戶關係管理、集群分析、RFM 分析、客戶關係知識採礦、營運規劃模式、收益管理模式、客流模擬分析
	資料倉儲	分析需求、設計資料模型、ETL
系統資訊介接與交換需求	內/外部資訊交換平台/Open Data	內部資訊交換平台 外部資訊交換平台 Open Data
	合作業者介接平台	代售服務 信用卡服務 電子票證
	周邊系統/介接	多功能自動售票機系統 自動售票機系統 閘門系統 補驗票機系統 補票機系統 車站資訊顯示系統 互動式導覽機
系統營運管理	帳號認證權限管理	使用者與系統帳號權限管理
	功能與參數管理	票務作業功能與參數設定與管理

三、在本案開發建置過程中，因應國家政策發展、本局業務導致需求變更，建置廠商需在不變更主系統架構下，提供應用系統 10% 增修服務且不另計費，如超過則本局另案辦理擴充合約。

2.3 票務雲端資訊中心

一、配合系統營運需求，在符合服務水準規範之條件下，本局建置符合第四代票務資訊系統之票務雲端資訊中心，包含機房、伺服器、儲存設備、網路、系統監控、資安管理等系統軟、硬體資源及共用系統軟體。

票務雲端資訊中心系統架構如下圖所示：

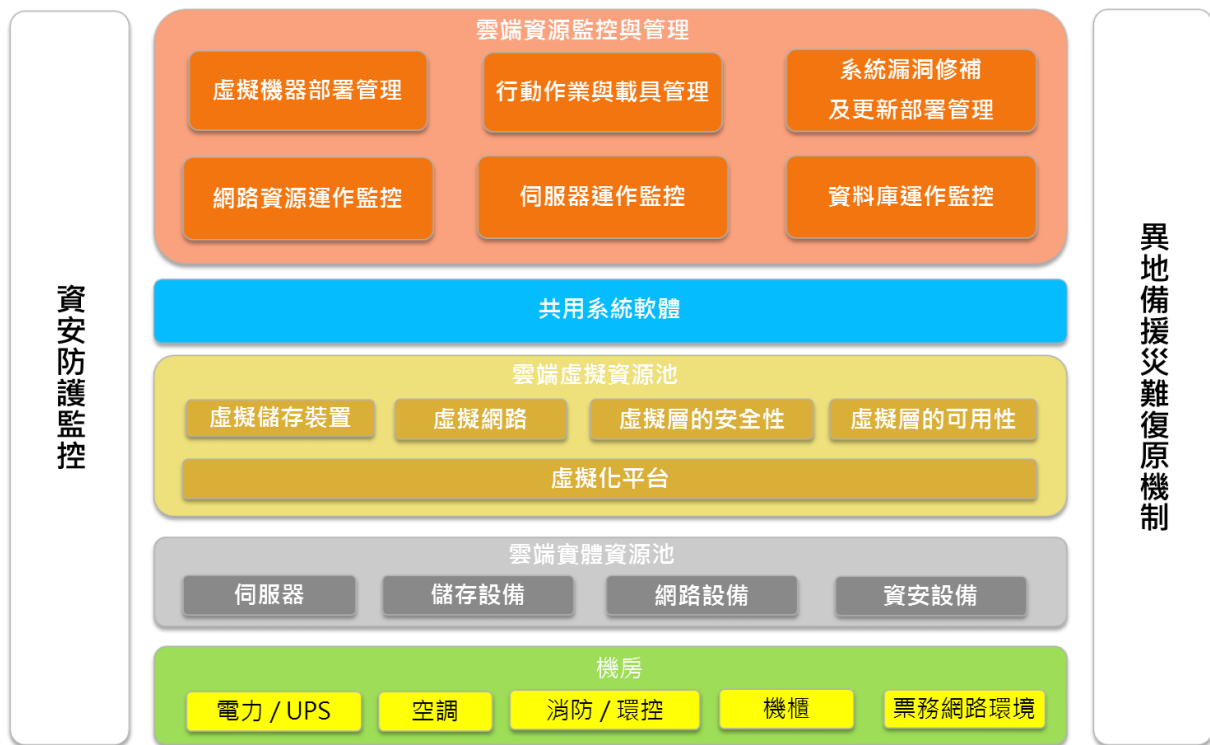


圖3 票務雲端資訊中心系統架構圖

本計畫軟硬體設備，包含下列各項規劃、建置與整合需求：

二、建置票務雲端資訊中心機房環境。

三、建置系統線上作業環境及開發測試環境所需之基礎架構軟硬體設備。

系統線上作業環境至少包含：雲端實體資源池、雲端虛擬資源池、共用系統軟體、雲端資源監控管理、資安防護監控管理與異地備援災難復原機制。

四、票務網路環境

包含對外(Internet)的廣域網路與對內(Intranet)的區域網路，以及主中心與備援中心兩地傳輸之整體網路架構，完成本計畫所有廣域網路線路申裝測試建置、區域網路線路安裝測試建置。

1. 對外網路

- (1) Internet 網路提供對外旅客服務所需，尖峰(春節及連續假期大量訂票)頻寬需求預估約為2Gbps，平日約為200Mbps。未來建置商須依其設計提供足夠之頻寬與線路備援機制，以維持系統正常運作。
- (2) 訂票系統與異質平台介接，如超商主機和其他售票系統服務連接時，票務資訊系統服務進行連通測試。

2. 對內網路

- (1) 主中心、備援中心網路環境建置、設定與連通測試，含本局現有骨幹網路連通測試與第三代票務資訊系統網路連通測試。
- (2) 各運務段、車站票務作業工作站與環島光纖連通網路環境建置、設定與連通測試。

3. 票務網路建置

現行各主站彙集骨幹傳輸速率係以 GbE 介面為主，至目前為止其頻寬使用率已超過 70%，縱觀本局各使用單位所提出短，中期頻寬規劃需求，『資訊網路系統』將會面臨無法滿足各業務單使用之窘況。

目前『臺鐵局全局資訊網路系統』及係經由『環島同步光纖網路』SDH 設備做為訊務集縮及長途傳輸，以提供各業務單位使用需求，因該「環島同步光纖網路」骨幹頻寬為 STM-16 (2.5G)，所以儘管 L2/L3 乙太網路交換機是以 GbE 介面與 SDH 設備介接，如果各車站皆以滿載之 GbE(1G)的傳送速率傳送至 SDH 骨幹網路時，SDH 網路將會立即面臨頻寬不足之現象，且部分設備建置年限已久。

票務資訊傳遞為本局重要核心工作，為避免頻寬不足與設備老舊之風險，本局將於本計畫配合票務系統需求建置票務網路系統。

五、本局行動作業與載具管理

1. 行動作業環境

配合本局相關人員之行動環境使用相關功能所需，建議安全、簡便易用(如：單次登入系統即可作業，無須自行建立 VPN tunnel...等)之行動應用環境方案並經本局審核通過後實施。

2. 提供行動載具管理工具

建置行動載具基本管理環境，與標準管理流程。當使用者使用新行動裝置時，確定載具經正常註冊程序、基本狀態符合公司規範，強化行動載具的政策管理需求，並提供行動載具管理工具環境、設定與測試。

六、雲端資源監控與管理

提供雲端環境管理工具，監控管理範圍包含：虛擬化平台(包含伺服器運作與網路資源運作)、資料庫、共用系統軟體、及硬體相關設備；並建立系統漏洞修補及更新佈署管理機制。

七、備援中心及作業切換之機制

規劃及建置異地備援中心及作業切換、資料抄寫等機制，提昇票務服務業務之持續性。

2.4 機房環境需求

針對雲端票務系統的空間需求，規劃六十坪的新機房，容納十六組機櫃(六組網路機櫃、十組設備機櫃)，並將電力及消防控制室與設備區分離，利用雲端架構來建置票務系統，初期僅需使用十組機櫃空間，並預留六個機櫃可提供未來擴充設備使用。

一、本局擬於既有中央資訊機房擴充建置，其擴充規劃如下：

1. 主機房規劃面積約 35 坪
2. 消防室規劃面積約 5 坪
3. 電力室規劃面積約 5 坪
4. 測試區規劃面積約 15 坪
5. 室外機區：依大樓現場規劃

二、機房擴充工程範圍：

1. 電力系統工程
2. 空調系統工程
3. 自動滅火系統工程：消防滅火系統。
4. 環境監控系統工程
5. 光纖網路及機櫃工程
6. KVM 系統工程
7. 門禁監視系統工程
8. 隔間裝修工程

2.5 基礎架構軟硬體設備需求

本計畫軟硬體設備之建置，總覽示意如下圖。

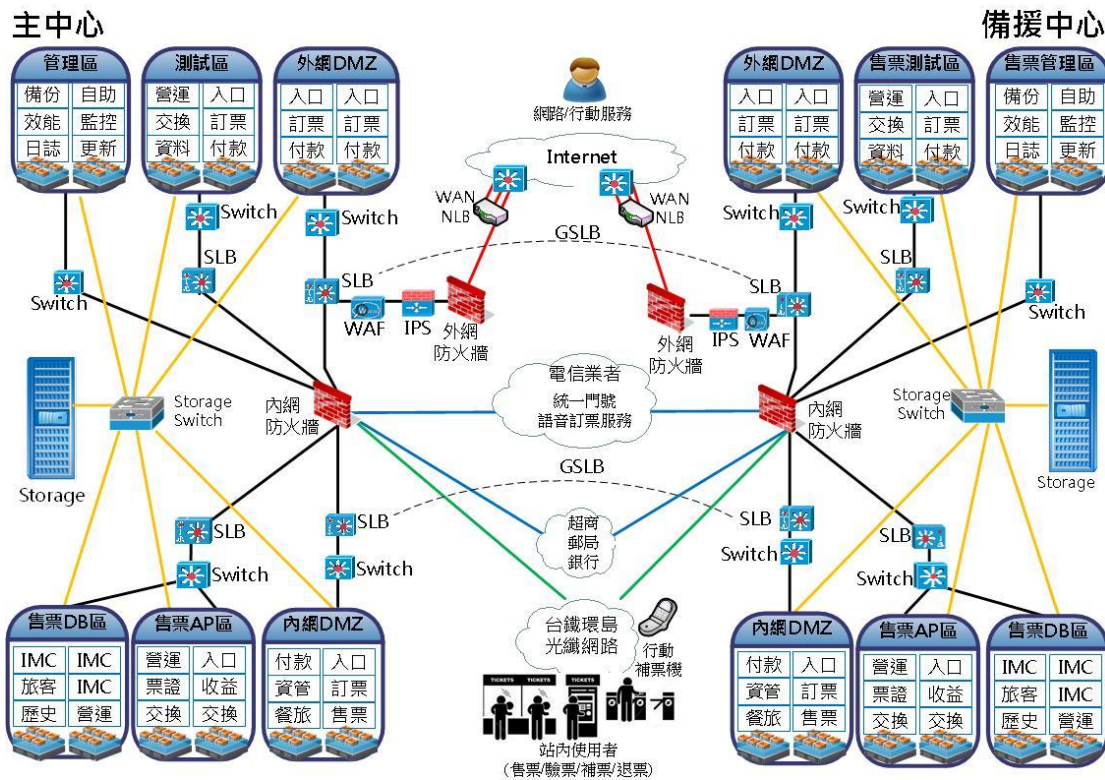


圖4 軟硬體設備需求總覽圖

一、雲端資源池建置

配合票務雲端資訊中心運作與系統服務水準的要求，未來建置商必須因應資料處理量(包含即時處理、歷史資料處理)、資料儲存量、資訊發布的網站作業及系統介接服務量，提供適當的運算資源(包含：伺服器、資料儲存設備、網路設備、系統中介軟體...等)。

整體架構運作暨管理所需之軟硬體費用內含於本計畫，包括：伺服器、儲存系統及網路整體架構圖、虛擬化平台、資訊安全防禦架構、資源動態供應與統合管理架構。

本案系統基本資料量如附件所述。

二、資料儲存需求

資料儲存區為雲端運算資訊服務的核心，支持各個應用系統與作業，並確保後續新系統整合、舊系統重新建置及資料同步過程，須具供雲端運算資訊服務功能及擴充性。

2.6 共用系統軟體

配合應用系統運作、核心技術與開發管理，未來建置商須規劃、設計並建置整體共用系統軟體，包括中介軟體與工具軟體的環境。

系統軟體基本項目需求如下表：

表3 共用系統軟體需求項目一覽表

編號	類別	項目
1	共用系統中介軟體	應用伺服器軟體(含網站伺服器軟體)
2		企業服務匯流排軟體
3		訂票處理 IMC 資料庫
4		資料庫軟體
5		資料倉儲系統
6		ETL 軟體(資料存取轉換工具)
7		商業智慧工具軟體
8	工具軟體	開發工具
9		自動化功能測試工具
10		需求管理軟體
11		建構管理軟體
12		應用程式問題管理軟體
13		計畫管理軟體
14		測試管理軟體

2.7 雲端基礎環境監控與管理

為維持票務雲端資訊中心的服務品質、確實掌握系統運作狀態，配合主、備援中心的建置，建立整體系統監控的環境。

一、雲端環境效能監控

1. 規劃設計票務雲端資訊中心監控平台，能依搜尋設備軟硬體資訊，同時監控實體與虛擬主機，顯示虛擬主機相關資訊，包括虛擬主機的 ID、名稱、作業系統、運作狀況及 IP、CPU 使用率、記憶體使用率、磁碟使用率及網路使用率等。
2. 須具備下列資源管理功能：
 - (1) 管理環境介面，有效管理本計畫實體伺服器資源、虛擬化伺服器資源、儲存系統…等。
 - (2) 監控實體及虛擬磁碟狀態、容量之管理功能，隨時掌握儲存裝置之運行狀況。

- (3) 伺服器(實體或虛擬機)即時效能與運作監控服務，定時評估並確認運算資源使用情形。
- (4) 資源可依運算、作業需求進行配置(如 CPU、記憶體、儲存空間)，資源使用率低於預設水準時亦可回收再使用，以達到資源利用最佳化。
- (5) 票務雲端資訊中心服務若建議採用負載平衡方式提供，因應服務量變化動態增、減伺服器(實體或虛擬機)數量時，須配合將伺服器加入負載平衡服務群或從負載平衡服務群中移除。
- (6) 伺服器(實體或虛擬機)發生故障時，能自動提供原本服務及還原服務。

二、系統漏洞修補及更新部署管理：規劃建置應用系統所需之作業系統，整體系統漏洞修補及更新部署管理機制。

2.8 整體備援需求

一、高可用性

為提昇整體資訊服務高可用性，基礎架構軟硬體設備，採高可用性架構，避免資訊作業因單一軟硬體元件失效而中斷服務。未來建置商應配合本計畫需求，建置高可用性功能架構。

二、異地備援

依異地備援模式，建立主中心資料庫與儲存系統以非同步(Asynchronous)方式，將資料庫抄寫至異地端之備援機制。當任何因素或災害導致整體服務平台，無法於事先定義的時間恢復運作時，可啟動異地備援機制，切換至異地備援中心，以利恢復服務運作。

三、資料備份與復原

為保護各類資料免於因天然災害、系統錯誤、軟體錯誤甚至於人為疏失造成資料錯誤或損毀，導致系統無法正常運作或提供服務，必須建立資料備份與復原環境與機制。票務雲端資訊中心之備份管理系統將分別建置於主備援中心，在兩地機房建置各自獨立的備份管理區，透過備份管理平台，可統一管理兩中心不同的備份管理區。

2.9 ITSM 資訊服務管理需求

本計畫導入符合 ITIL version 3 (IT Infrastructure Library)之「資訊服務管理(ITSM)」，建置資訊服務管理流程：事件管理(Event and Incident

Management)、資訊服務台(Service Desk)、問題管理(Problem Management)、變更與發佈管理(Change and Release Management)、組態管理(Configuration Management)、服務水準(Service Level Agreement)管理、其他等機制與流程。資訊服務管理需求與運作需求，如下圖。

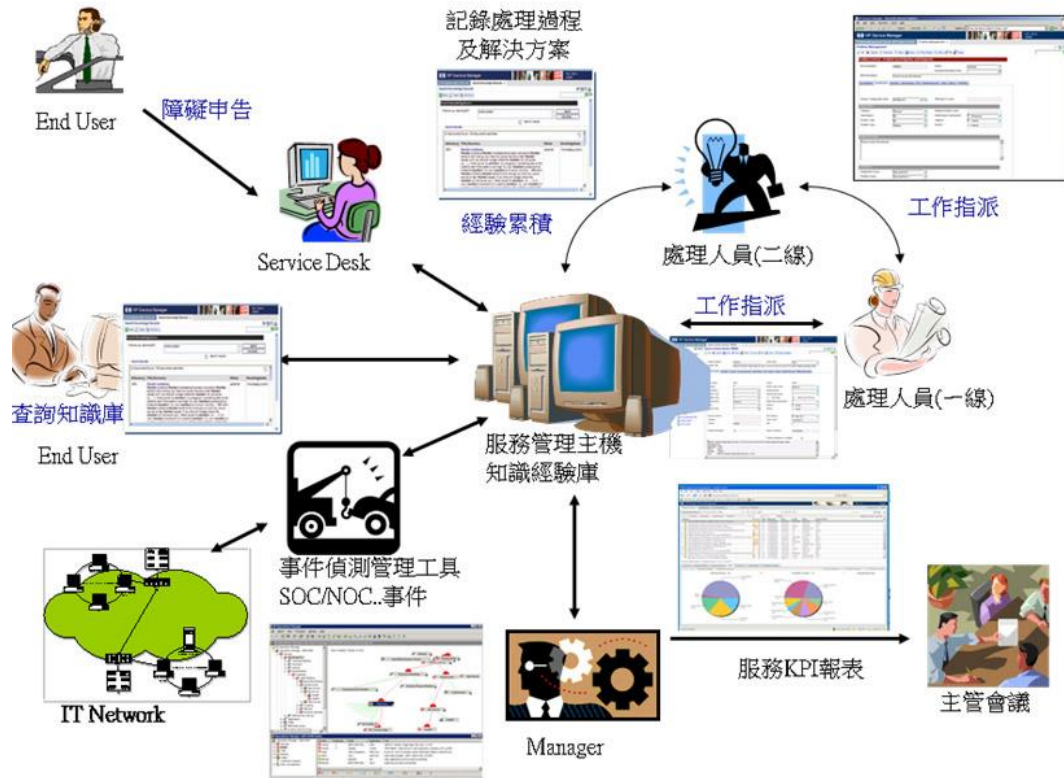


圖5 ITSM 資訊服務管理需求與運作

系統監控範圍包括：網路、資料庫、系統軟硬體、應用程式等，資訊安全監控範圍包括防火牆、入侵偵測防禦系統、防毒系統及稽核風險事件，當偵測到異常事件，即須觸發事件(報)警告機制，達到即時警示之效果，並依資安等級將警示直接傳達至相關人員。同時提供 IT 儀錶板及資安儀錶板監控系統運行，並以不同顏色燈號展現系統內部 IT 元件運行狀態。

當事件被列為管制項目時，則須利用資訊服務台依循「資訊服務管理(ITSM)」機制進行記錄與派工，並追蹤至狀況解除為止。如有變更需求，則循「資訊服務管理(ITSM)」所規劃的核准機制進行變更需求。

2.10 營運服務管理平台

營運服務管理平台須能夠提供本計畫相關營運服務應用與 IT 資訊服務相關的現況呈現。

2.11 服務水準

為配合本局作業及人員管制等相關規定，本計畫服務水準指標要求。主要相關規定如下：

一、監控機制

須針對各項服務水準指標，提供監控、檢測及統計所需之相關機制(含必要之程式、硬軟體設備及網路線路等)。

二、可用率異常時間認定

每項可用率異常時間之認定，以服務水準紀錄為基準，以季(採曆年制)。本計畫相關設備之可用率要求，包括本局正式作業環境之網站伺服器、資料交換伺服器、入口網伺服器、應用伺服器、資料庫伺服器、其他相關應用伺服器(例如系統管理及監控伺服器)等(以每週 7 天，每天以 24 小時計算)。

三、系統可用性需求，如下表。

表4 系統可用性

可用性(每月)	服務中斷基準(分)	不穩定基準(秒)	不穩定次數上限	可用性	說明
核心票務系統基礎環境可用性	1	20	3	99.998%	基礎環境為伺服器、資料儲存設備與網路設備等系統服務所需設備之組合；可用性每月統計，不穩定性每月統計、每月不得超過 3 次；應用系統以各子系統分別計算
核心票務系統可用性	1	20	3	99.998%	
一般應用系統基礎環境可用性	20	20	5	99.954%	
一般應用系統可用性	20	20	5	99.954%	
儲存設備資料異地抄寫機制	60	-	-	99.863%	儲存設備或網路設備異常致抄寫功能失效
廣域網路線路	60	-	-	99.863%	線路(含網路設備)異常故障，造成連線與服務中斷。
還原服務(fail over)	10	-	-	-	伺服器(虛擬或實體)發生故障時，能自動提供原本服務之還原服務

異地備援切換
營運期間，每半年須至少進行 1 次備援系統演練。
配合異地業務回復之範圍，須於指定時限內，完成異地備援切換並恢復正常運行(時間計算超過 1 分鐘(含)以 1 小時計)。
自決策啟動異地備援機制時開起算，系統回復時間目標(RTO)為：<30 分鐘。
自決策啟動異地備援機制時開起算，異地系統資料庫之回復資料時間目標(RPO)為：<2 小時。

障礙處理時效
以下時間計算未滿 30 分鐘捨去，超過 30 分鐘(含)以 1 小時計。
服務時間內(24 小時隨時服務)，設備故障經口頭、電話或傳真通知，於 2 小時內到達現場，於 8 小時內修復。
設備故障若未能於要求時間內修復應提供替代品至修復完成。
單一硬體設備於 1 個月內故障達 5 次以上，最遲應於 1 個月內提供同等級或以上設備替代。

四、系統效能水準，如下表。

表5 系統效能水準

項次	系統效能需求項目	效能指標	數量/作業內容	核心票務系統	說明
1	網路訂票				
1.1	網路訂票網頁服務量	1 分鐘	600,000 連線請求	Y	
1.2	網路訂票網頁反應時間	2 秒	回應頁面	Y	
2	核心票務				
2.1	核心票務運算量	1 分鐘	600,000 筆訂票交易	Y	平日反應時間為 1 秒
2.2	核心票務運算反應時間	2 秒	完成運算	Y	
3	窗口售票				
3.1	窗口售票服務量	1 秒	1,200 處理請求	Y	平日反應時間為 1 秒
3.2	窗口售票反應時間	2 秒	處理完成	Y	
4	票務管理				
4.1	票務管理服務量	1 秒	300 連線請求	Y	

項次	系統效能需求項目	效能指標	數量/作業內容	核心票務系統	說明
4.2	票務管理反應時間	2 秒	回應頁面	Y	
5	站務管理				
5.1	站務管理服務量	1 秒	300 連線請求	Y	
5.2	站務管理反應時間	2 秒	回應頁面	Y	
6	補票作業				
6.1	補票作業服務量	1 秒	600 連線請求		
6.2	補票作業反應時間	2 秒	回應頁面		
7	自動售票				
7.1	自動售票服務量	1 秒	600 連線請求		
7.2	自動售票反應時間	2 秒	回應頁面		
8	車站資訊顯示				
8.1	車站資訊顯示服務量	1 秒	600 連線請求		
8.2	車站資訊顯示反應時間	2 秒	回應頁面		
9	旅客綜合入口網頁				
9.1	旅客綜合入口網頁服務量	1 秒	3,600 連線請求		含行動服務
9.2	旅客綜合入口網頁反應時間	2 秒	回應頁面		
10	代售服務處理				
10.1	代售服務處理量	1 秒	1,200 處理請求		含語音、超商、郵局、信用卡業者
10.2	代售服務處理反應時間	2 秒	處理完成		
11	其他內部作業管理				
11.1	其他內部作業管理服務量	1 秒	300 連線請求		不包含智慧營運管理等處理大量資料之應用
11.2	其他內部作業管理反應時間	2 秒	回應頁面		

2.12 保固維運服務

本計畫預期招標後 3 年內建置完成，建置完成後驗收後建置商須提供 1 年保固服務：

一、共通需求

1. 未來建置商須針對所提供之各項軟體、硬體、自行開發之程式及所涵蓋之軟硬體資訊設備(耗材除外)等，須提供免費之保固服務自本計畫全案驗收合格之次日起 1 年止。
2. 若系統軟體或套裝軟體之國內代理廠商變更時，未來建置商須提供相同之服務及保固責任。
3. 本局得以電話諮詢問題，除另有規定者外，未來建置商應於 24 小時內回覆。
4. 因增加硬體設備、應用軟體或系統使用者，而涉及變更原系統之設定時，須免費提供技術服務，更新或補足相關文件。

二、軟硬體設備保固維運需求

1. 未來建置商應提供最佳防毒方案，提供最新之 IPS 特徵碼、病毒碼及中毒(含遭植入後門、木馬程式)清理復原工作。
2. 系統安裝後，未來建置商應每季定期檢核所有屬於本計畫軟硬體設備，暨前述設備所安裝之相關軟體版本，檢核深度及項目須經本局書面同意後實施，並提供是否應修補之分析報告及負責安裝。
3. 本局其他計畫如有涉及本計畫者，未來建置商應協助執行軟體之異動(含新增、設定、移除及漏洞修補作業)及硬體之異動(含安裝、設定及漏洞修補作業)。

三、應用系統保固

1. 應用系統及程式其作業之輔導。
2. 應用系統程式新增需求或無法正常運作問題(含回應時間或執行程序不符本計畫需求等)之排除、修正及改善。
3. 應用系統如增撰或修改原因屬於下列者，不計入程式增修支數：
 - (1) 更改系統設定未變動程式者。
 - (2) 重新連結副程式。

- (3) 文件電子檔更新、程式缺失、程式異常、未達服務水準指標要求所衍生之應用系統調整。
 - (4) 非因需求變更而增撰或修改者。
- 四、因應本案上線後，國家政策發展、本局業務變更，建置商須提供應用系統增修服務，增修比例以全部系統驗收完成後總程式支數的 10% 為原則，超過則另案議價辦理。
- 五、其他未列入保固服務需求，但在保固時期內須執行之工作項目，視同保固需求。
- 六、保固期間廠商提供之各項服務須符合本章第二節服務水準所列標準。

2.13 辦理時程

整體計畫時程：

- 一、預計 104 年完成本計畫招標工作
- 二、自簽約次日起 3 年完成建置案之開發、建置與驗收，驗收後保固 1 年。

第3章 計畫經費預估

3.1 經費計算基準

- 一、機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法。
- 二、近期市場行情與廠商參考報價
- 三、102/09/22—103/09/22 政府電子採購網預算金額達 5000 萬以上資訊人員平均薪資。

3.2 經費預估

一、應用系統人月費用

本案採用 101 年軟協資訊委外服務人員計價參考要點之人月標準，另考量 102/09/22—103/09/22 政府電子採購網預算金額達 5000 萬以上資訊人員平均薪資，縮減本案廠商所得之利潤與管理費用。

本計畫應用系統與相關人月費用，採用係參考政府採購法之子法「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」之服務成本加公費法，此人月均價包含廠商利潤、人事管理、專案管理、公費（辦公室、電腦器材等）與風險等費用。

本案為第三類系統依照計費要點，管理費用比例可採： $M=100$ ，公費比例可採： $N=30$ 。經評估後本案管理費用比例降低為： $M=70$ ，公費比例降低為： $N=20$ 。

表6 本案各職別人月計費

職別	本案人月計費 (仟元)	本案人員薪資 設定值(仟元)
專案管理人員	309	100
系統分析設計	186	60
程式設計	155	50
系統管理	155	50
其他	124	40

表7 應用系統人月費用（單位：千元）

一、專案管理，計畫主持人 1 名、建置期專案經理 1 名、資訊與流程副專案經理各 1 名，保固維運期專案經理 1 名。					
編號	項目	人月數	人月費	費用小計	總計
1.1	建置期專案管理人員	108	309	33,372	
1.2	保固維運期專案管理人員	12	309	3,708	
	小計	120		37,080	37,080

二、應用系統開發人月(各人月工作項請見各工作頁)：								
編號	項目	系統分析 設計 人月數	人 月 費	程式設 計人月 數	人 月 費	其他(系統測 試、資料處理 等)	人 月 費	分項人月 小計
2.1	旅客綜合入口網	41.875	186	33.5	155	8.375	124	14,019.8
2.2	窗口服務	21.875		17.5		4.375		7,323.8
2.3	語音訂票	2.5		2		0.5		837.0
2.4	行動服務	19.375		15.5		3.875		6,486.8
2.5	票務管理	38.5		30.8		7.7		12,889.8
2.6	站務管理	13.75		11		2.75		4,603.5
2.7	便當/商品服務後臺管理	12.5		10		2.5		4,185.0
2.8	營運管理平台	44.5		35.6		8.9		14,898.6
2.9	共用服務	75.5		60.4		15.1		25,277.4
2.10	決策支援、收益管理與商業智慧	103.85		94.7		20.45		36,530.4
2.11	資料倉儲系統	12.5		1.2		2.3		2,796.2
2.12	系統介接	23.75		19		4.75		7,951.5
總計								137,800

三、移轉上線與輔導
 派駐全省各運務段、車站 接受本局指派處理專案相關系統轉移與員工教育訓練事宜 20 名輔導人

員。

- 1.系統轉換教育訓練開始至第一階段驗收止
- 2.第二階段系統轉換教育訓練開始至第二階段驗收止。

全省一等站車站以上各 1 名 轉換日前 2 日起算連續 5 日服務。

各項教育訓練課程時數如下：

- 1.提供總計 1,500 小時(含)以上之教育訓練。
- 2.本局可視需要延長。

編號	項目	人月數	人月費	費用小計	總計
3.1	系統管理人員	14	155	2,170	
3.2	程式設計與處理、文件撰寫	78	155	12,090	
3.3	其他(系統測試、資料處理等)	157.5	124	19,538	
	小計	249.5		33,798	33,798

四、人力服務					
編號	項目	人月數	人月費	費用小計	總計
4.1	顧問團隊 5 名 (建置期 3 年、保固維運一年，每年每人 9 人月計算)	180	186	33,480	
4.2	駐點營運與票務作業人員 3 名 (建置期 1.5 年、保固維運一年)	90	124	11,160	
	駐點系統維運管理(保固維運期 1 年)				
	平日維運管理 4 名	48	186		
	加 24H 服務兩班人員 1 名	24	186		
	小計	72	186	13,392	
	總計				58,032

四、維運 1 年期間系統增修	
需提供系統驗收完成總程式支數 10%增修服務，以因應本局業務需求變更，廠商不得另外請求費用，超過 10%以上則另案議價辦理。	
計算方式為二、應用系統開發人月之 10%	13,780

應用系統人月費用總價	280,490
含稅總價	294,514

二、資訊軟硬體費用(含軟硬體安裝、維護與保固費用)，各項參考規格與單價請詳附件三。

表8 資訊軟硬體費用（單位：仟元）

項次	費用項目	預算
1	硬體設備	
1.1	伺服器	37,822
1.2	Storage	21,255
	Tape Library	5,351
1.3	網路設備	15,718
	負載平衡設備	24,072
1.4	資安設備	8,496
		13,216
1.5	票務周邊設備(請參考附件二、使用者資訊環境需求表)	65,147
小計		191,077
2	中介系統軟體	
2.0	Web Portal	13,288
2.1	AP Server	18,713
2.2	即時處理資料	16,272
2.3	營運管理資料庫	71,075
2.4	ETL	7,900
2.5	DW (Big Data 巨量資料處理)	34,401
2.6	BI	21,235
2.7	ESB	14,599
小計		197,483
3	工具軟體	
3.1	雲端基礎架構軟體	50,109
3.2	資料庫稽核	3,711
3.3	網站安全檢測	2,530
3.4	作業系統	5,861
3.5	備份軟體	3,983
3.6	版本控制·需求管理·測試管理·功能與效能測試	4,821
3.7	營運管理平台	5,195
3.8	系統監控平台	7,891
3.9	ITSM (CMDB .Help Desk 與顧問導入)	1,512

3.10	行動化管理	2,212
3.11	端點管理	783
3.12	SSO	1,162
3.13	資料庫加密	8,842
3.14	收益式管理工具軟體	913
小計		99,525
4	資安監控中心 SOC	
4.1	系統弱點掃描	2,016
4.2	網頁弱點掃描	2,419
4.3	滲透測試服務	2,903
4.4	原始碼檢測服務	2,016
4.5	SIEM 資安事件管理系統	9,603
小計		18,957
5	機房主中心(現有機房擴建)	
5.1	空調工程	2,170
5.2	裝修工程	3,617
5.3	電力工程	6,890
5.4	環境監控系統工程	3,445
5.5	機櫃	1,085
5.6	消防 (全區含天花板)	5,788
5.7	網路工程 (光纖.含 SAN 及網路)	1,378
5.8	門禁視訊監控 -16 CH (含軟體並整合環控)	689
5.9	工程專案管理	650
小計		25,712
6	票務網路	
6.1	骨幹環路節點設備	46,129
	10G 光中繼設備	7,380
6.2	區域環路節點設備	42,900
6.3	接取環路節點設備	43,054
6.4	網管系統 (含 NOC)	15,120
小計		154,583
總計		687,337
含稅總計		721,704

三、網路、電信語音平台與被備援機房租賃費用

表9 網路、電信語音平台與被備援機房租賃費用表（仟元）

預算項目		數量	單位	計費含稅	小計含稅
一、對外頻寬費用(頻寬與電路費，GSN 乙太固接專線)					
1.1 平日頻寬	平日 50M 5 條 (彈性擴充 2 條) (每年計 12 個月，共 24 個月)	7	條	64	448
1.2 尖峰昇速方案	100M 昇速費用，一年六次重要連假期， 約昇速 1 個月(每年計 1 個月，共 2 個月)	5	條	64	320
2 年小計含稅					11,392
二、4G 行動上網					
2.1 4G VPN 頻寬		920	門號 月租	0.34	313
專線至主中心機房 50M		1	月租 費	64	64
2 年小計含稅					9,048
預算項目		數量	單位	計費未稅	小計未稅
三、電信語音平台租賃費用					
3.1 語音平台	租賃費用(元/月) 包含語音平台及相關電 路、網路、機房設備 (未稅)	12	月	583.154	6,998
3.2 連續假日 訂票	加班值班 8 人值班。包含元旦、春節 2 天、228、清明、端午、中秋、國慶等連 續假期。(共 8 次) (未稅)	8	月	40	320
3.3 平日維運	維護人力 (未稅)	12	月	50	600
2 年小計未稅					15,836
2 年小計含稅					16,627
預算項目		數量	單位	計費含稅	小計含稅
四、備援 (IDC) 機房租賃費用					
4.1 機櫃	機櫃(42U)	10	櫃/月	28	280
4.2 主備中心 網路連接	主備中心專線租用，以台中 IDC 至台北 車站 100M 專線	2	月	134.4	268.8
4.3 備援中心 與環島線路連 接	台中 IDC 機房-台中火車站 100M 專線	2	月	84	168
4.4 對外頻寬	IDC 機房租用 Internet 頻寬 50M	2	月	64	128
2 年小計含稅					20,275
含稅總計					57,342

四、本案預估總預算與分項累計計算（仟元）

預算項目	單項金額 (含稅)
應用系統人月費用	294,514
資訊軟硬體費用	721,704
網路、電信語音平台與被備援機房租賃費用	57,342
總金額 (含稅)	1,073,560

3.4 經費來源與年度預算

本案將採委外建置案，於建置案期間無經常門經費，資本門分年經費資源比例如下表：

經費來源	年度預算					合計
	第一年 (105年)	第二年 (106年)	第三年 (107年)	第四年 (108年)	第五年 (109年)	
臺鐵營業基金	206,014	0	0	0	0	206,014
中央公務預算	0	10,000	0	0	0	10,000
特別預算	0	0	488,854	278,392	90,300	857,546
計畫總經費						1,073,560

本計畫經費合計為 1,073,560 仟元（含稅）

第4章 計畫配套措施

本章針對票務系統整合再造至為關鍵是：收益管理、第三代與第四代票務資訊系統系統轉換上線說明配套措施。

4.1 導入收益管理系統

一、收益管理功能

收益管理系統主要目的為在滿足符合旅客需求前提下，盡可能的達成本局產品的收益最大化，因此系統會預測短期的需求，再配合價格訂定進行容量與資源最佳化應用，一併對座位庫存進行管理之作業，此機制運作之頻率可由本局決定，原則上越接近發車時間之檢視頻率應該越高。規劃採三部分完成本局收益管理系統，以提高實施收益管理成功的機率，同時也減少實施收益管理對旅客的負面衝擊。

第一部分以運輸需求預測為主，運輸需求預測要能提供一短期運量預測模式，透過旅運需求預測之結果，則可繼續進行後續的最佳化資源配置。在短期預測作業中，是以票務資訊系統之資料為基礎進行短期預測，以獲得旅運需求起訖矩陣表的量化結果。概念上，模式可以針對本局預計的旅客分類，依據與旅客分類有關的影響因子，預測未來特定旅客分類的數量為何。

第二部分則是建立市場區隔及定價策略。市場區隔的部分方式是透過定期分析市場地圖比例、定期確認旅客屬性與種類比例、旅客區隔等方式進行。定價策略則包含第二級差別取價與第三級差別取價。常用的定價方法則包含有：成本加成定價法、目標收益定價法、邊際成本定價法、損益平衡定價法、市場行情定價法、產品差別定價法、投標競價定價法、價值定價法、需求差異定價法、逆向定價法。

上述定價法可以略分為：

1. 成本導向定價法：成本加成定價法、目標收益定價法、邊際成本定價法、損益平衡定價法。適用於追求穩定營收之營運目標。
2. 競爭導向定價法：市場行情定價法、產品差別定價法、投標競價定價法。適用於市場上有競爭對手之情形。
3. 顧客導向定價法：價值定價法、需求差異定價法、逆向定價法。適用於以消費者需求為中心之營運目標。

上述各種定價模式中，欲確定最合適之定價模式，應待未來建置團隊與本局共同決定發展目標後，藉由實務測試決定適合本局使用之發展模式。

第三部分為座位庫存管理，座位庫存管理是希望藉由高低票價之座位配置，來求取最大的期望收益，以避免列車出發時空位之損失或者過多低票價座位，造成收益的損失，此一項目將從增加預售車票日期範圍、強化座位分配方式來處理。整體配座概念以「巢式配座」為基準，主要是按照各票價等級的利潤，來設定各費率等級「最少」的保留位數，以下是巢式策略分配的方法，未來系統必須能彈性接受各種座位配置模式的設定。

配座的資訊會隨著時間做調整，目前規劃本局由 2 個月前開放訂購車票至列車發車前，共有 13 次模式重新預測運量及調整配位之時間。調整時間的間距由一個月、兩週、一週、四天、三天、兩天、一天逐步遞減。每次調整時，會參考開放訂票後累積之訂票紀錄，並結合過往的歷史紀錄，提出最佳的旅客需求分析。模式藉由預測分析出合適配座方式後，由車次負責人員依據經驗，判別是否需要進行額外調整。判別最適配座之方法，須配合定價策略訂定之價格，以該價格所能完成式收益最大化為目標。

二、實施方式

收益管理的目的係透過該系統的導入，使本局整體收益之增加。綜觀法鐵 SNCF、美國 Amtrak、德鐵 DB 及台灣高鐵等鐵路系統，均將收益管理系統納入票務的一環，且實證均有提高原本的收益，因此本局在第四代票務系統中加入收益管理系統，將配座透過歷史紀錄、訂票未果及預售狀況，配合數學模型並結合電腦求解與專家經驗的作法，是確實可行的方案。

參考先進鐵路業者作法，收益管理系統內部以兩作業系統為主，其一是運量預測，其二是座位分配。此兩項項目在航空業、旅館業皆已經有實施多年的實際案例，而法國 SNCF 及台灣高鐵在引入收益式管理系統亦有多年操作經驗。

本局評估運量預測及座位分配之項目，可透過最佳化模式之方式建立分析依據。相關最佳化模式在學術界及實務界上以累積相當的研究成果。模式在面臨大規模求解時，亦可以透過不同的演算法協助求解。而在考量國內相關案例後，團隊推估以本局每日對號列車約 180 組車次的規模，至少需 5 人協助進行座位管理，使整體收益管理系統得運作順利。

三、收益管理與本局配套方案

收益管理系統可協助本局提高運能的使用率，同時增加自身的收益。惟收益管理系統背後包含旅客特性分析、模式預測的項目，在不同的企業中皆會產生不同的結果。因此在初期操作收益管理系統並進行資料校估的階段時，本局建議必須要有專業的顧問團隊協助。

本局將另案委外辦理顧問團隊招標工作以徵選優良顧問團隊協助本局策略、方案擬訂與評估收益管理系統之績效，同時本局也將建立專職單位操作收益管理系統。

顧問團隊將協助推動收益管理相關方案，由顧問與專職單位共同提出收益管理相關的營運方案與建議，並進行規劃與執行企劃推動，提出之方案最終由本局進行裁決是否執行。在收益管理系統方案後期，隨著本局熟悉與掌握收益管理系統的操作方式，操作收益管理系統及方案研擬即可逐步交由本局全權決定。

惟新系統之引入時，相關作業人員多半需要學習及適應期。根據過往企業操作收益管理的經驗得知，持續得員工教育是極為重要的。員工教育必須讓員工理解使用收益系統的功用以及效益何在，若員工無法順利的操作系統，則收益管理系統之效益將大打折扣。此一要點亦為規劃團隊建議本局應成立專職單位的原因，以避免員工的輪調造成員工過長的學習及適應期，同時使得系統效益無法彰顯。

4.2 新舊系統轉換上線

第三代票務系統從民國 93 年啟用至今，其中票務系統主機係由 NECiPX7800、ACOS 作業系統所構成。因此在建置第四代票務系統時，除了考慮購置新軟硬體設備之必要性之外，必須承接既有票務主機所轉出相關資料，以保障新舊系統轉換順利。

一、建置作法說明

在第四代票務系統現有票務系統相關功能上線前，繼續使用第三代票務主機，待完全轉換到四代票務系統，再停用三代票務主機。

1. 上線方法說明

各階段定義及其預計上線時程如圖 6 所示，其中第一階段為現有功能移轉上線，第二階段為所有功能移轉上線，建置廠商應於自決標日起算 24 個月內完成第一階段移轉上線，自決標日起算 36 個月內完成第二階段移轉上線：

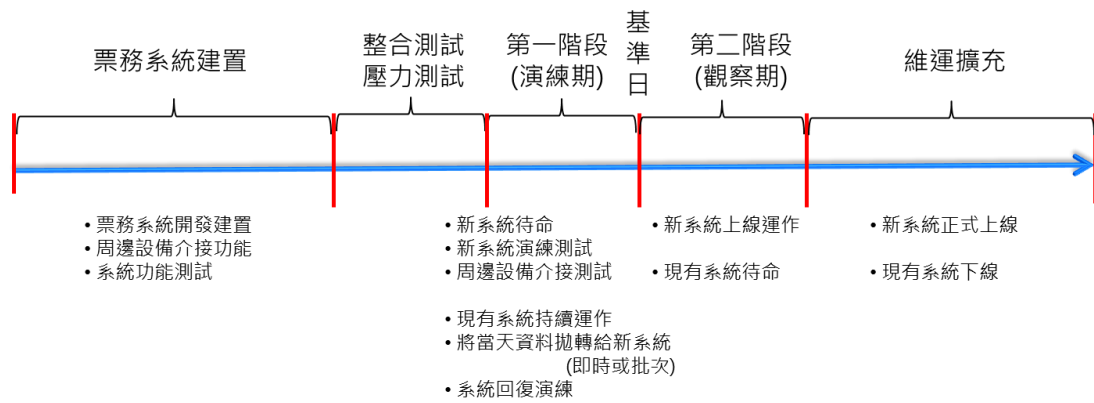


圖6 兩階段上線各階段定義及其預計上線時程

新票務系統除了現有票務系統相關功能之外，亦包含其他新增功能，第一階段涵蓋之工作範圍包含之所有功能與資料移轉作業，以及完成基礎設施與設備建置，包括機房與網路、伺服器與儲存設備，以及既有周邊設備介接，這些功能足以維持票務作業正常且不中斷運作。現有功能所涵蓋之工作範圍請參考相關章節說明。

進入第一階段移轉上線前，未來建置廠商應提供各階段之教育訓練教材，並完成相關功能之完整教育訓練。教育訓練進行過程中應透過測驗方式驗證本局與得標廠商相關人員具備執行各階段功作之能力，驗證結果經本局確認後始得進入第一階段。

第一階段工作內容至少應包括新票務系統功能測試、整合測試、壓力測試、使用者接受測試，以及新票務系統待命與切換測試、新票務系統演練測試、周邊設備介接與切換測試、故障排除演練、現有系統回復測試等。

第二階段工作內容至少應包括新票務系統試運轉、試運轉故障排除、試運轉績效評估、系統移轉成效評估等。

(1) 第一階段(涵蓋現有票務資訊系統所有功能)

第一階段範圍包含現有票務系統所有功能：本局全路網各級車站及各類型單位依處理票務作業所涵蓋之相關單位，皆為本階段上線單位範圍。本階段預定上線時程為三個月，如有需要再配合本局驗證結果予以延長，進行另一回合的演練作業。

(2) 第二階段(涵蓋新票務資訊系統所有新功能)

第二階段範圍包含新票務系統所有新功能：本局全路網各級車站及各類型單位依處理票務作業所涵蓋之相關單位，皆為本階段上線單位範圍。

本階段上線時程為三個月，如有需要再配合本局驗證結果予以延長，進行另一回合的上線作業，確保在整個周期的運作皆可順利完成票務作業。

二、優勢分析

1. 轉移現有功能之準備時間較為充裕，避免因為建置廠商來不及完成系統建置，造成整個專案無法如期如質完成驗收，造成第四代票務系統無法如期上線。
2. 依據現有功能與新增功能分階段移轉，移轉範圍劃分方式較為簡潔，連帶也便於執行驗收作業，第一階段完成驗收並上線即表示第四代票務系統已可完全取代第三代票務系統。

三、系統上線前之非功能測試規劃(性能測試、負載測試、壓力測試)

1. 為確保正式上線時系統可靠度及處理時間合乎預期，須於系統整合測試驗證期間，在正式環境執行完整之性能測試、負載測試、壓力測試。在系統上線前，針對系統整體架構所做的壓力測試可有效預測在所設計的負荷下之系統行為與效能；並可以對系統實施即時監控(real-time monitoring)，收集分析各種效能指標相關資料，以發覺潛在的效能瓶頸。
2. 非功能測試之測試類型：
 - (1) 性能測試(Performance Testing)

性能測試是通過模擬正式環境之「平時交易量」以及「現行峰時交易量」，測試系統的性能，並推算正式環境之預期回應時間。
 - (2) 負載測試(Load Testing)

負載測試是以每分鐘600,000筆交易量進行測試，以驗證系統的處理能力，可滿足預估的業務成長需求。
 - (3) 壓力測試(Stress Testing)

壓力測試是在被測試系統上，逐漸增加模擬用戶的數量，觀察不同負載下之回應時間，直到發生逾時交易比率達到5%，或負載已超過測試計畫之規劃。
3. 測試模型之建立

依據系統設計結果，針對各交易項目之預估使用者量，及預估交易量，以模擬真實狀況為原則，建立性能測試、負載測試及壓力測試之測試模型。

4. 檢測方式

檢測時須記錄執行反應時間(執行反應時間之計算，必須從使用者在端末設備輸入應用系統所需資料，並按下功能鍵至應用系統，將處理結果傳回作業端止的時間)、執行成功或失敗等相關資料，並將資料記錄儲存於資料庫中，以作為統計分析之依據。

第5章 具體策略與效益

為達成旅客之多元化需求，並提升本局整體營收與服務品質，以本計畫多項創新服務說明如何達成計畫預期效益。

一、行動載具導入

將行動載具導入新一代票務資訊系統中，使得旅客日常即可透過各種載具完成查詢、訂票、付款、取票等作業流程，隨時掌握列車、車站周邊相關資訊，甚至可直接將行動載具轉換為本局票證，進而推動票證無紙化以及臺鐵生活化。

二、票證革新

因應科技進步，新一代票務資訊系統積極推動票證使用非接觸式票卡，形式包含 RFID 及 QR code 等功能。多元的非接觸式票證型式，即是希望票證能吸引不同的使用族群，提高可重複使用的非接觸式票卡的使用率，進而減少接觸式設備的維修支出。

三、入口網站連結圖形化

參考國內外大型網站，新一代票務資訊系統以圖形化的標誌取代文字，協助旅客直觀性的獲得所需資訊。

四、多功能查詢系統

依據不同旅客的需求，本局提供多種查詢方式，並透過限制查詢範圍、輸出資料排序等選項，讓旅客能以最快的時間獲得所需的資訊。

五、智慧訂位功能

新一代訂位系統提供旅客座位偏好設定，並協助旅客組合車票及劃位，同時亦可以協助未訂到票之旅客進行媒合作業，整體而言智慧訂位的功能，能更貼近每位旅客的需求。

六、進階生活化服務功能

在旅客完成訂票程序後，系統亦提供進階生活化選項，可提供旅客包含加購便當、商品等相關服務，完成旅行上食衣住行之相關需求，此為推廣本局生活化的另一項功能。

七、支援多元付款功能

多元付款功能包含電子錢包、第三方支付、支援 NFC 付費機制，以及團體旅客線上付費之功能，當未來上述發展成熟且有穩定應用時將可支援相關功能，旅客只要擁有行動載具及網路認證帳號，即可在任意的時間、地點快速完成購票，減少過往購票時空間以及時間上的限制。

八、多元便利之取票方式

取票方式新增自行列印車票、電子取票及郵遞取票等方式。自行列印車票功能讓旅客在家中就能完成取票作業，而電子取票功能進而讓旅客使用行動載具下載車票，前者是減少旅客取票的不便，後者更一步推動票證無紙化的發展。而透過郵寄到府，本局更可以將「行」的服務推廣至偏遠地區的旅客。新一代票務資訊系統透過便利取票的功能，加深本局與民眾間的鏈結。

九、旅客貼心功能

新一代票務資訊系統規劃在旅遊服務中心販售本局車票及交通聯票，針對旅遊族群的需求提出服務，同時也規劃旅客入口網頁必須支援多國語言，吸引國外旅客來臺旅遊時會選搭本局，使本局主動從臺灣走進世界。

十、窗口互動資訊顯示

新一代系統規劃在車站窗口建立顯示螢幕，讓旅客能即時了解訂票相關資訊，減低訂票作業錯誤的機率，也減輕訂票作業時，旅客與售票人員因資訊不對等而產生的疏離感。

十一、彈性退費機制

系統規劃本局能設定不同的退費機制，進而促使欲退票者儘早辦理退票作業，讓本局能將座位提供給真正有需求的旅客，同時亦減輕太晚退票造成座位虛靡及收益上的損失。

十二、行動載具協助值勤作業

行動載具能支援列車長進行電子驗票以及電子補票作業，同時亦可取得即時座位資訊，使列車長能即時取得最新資訊，滿足值勤時的所須輔助功能。

十三、決策支援系統

決策支援系統是本局分析整體銷售資訊，並建立營運規劃作業的重要輔佐工具。透過電腦及數學模式的構建、最佳化分析和求解計算後，再結合本局多年的實務經驗，建立兼具理論根據及實務佐證之營運計畫。

十四、 收益管理系統

從飯店業、航空業、國外的鐵道業者甚至國內的高鐵，都透過收益管理系統為自身企業創造更多的利潤。在新一代票務資訊系統中，藉由「運輸需求預測」、「座位庫存管理」及「市場區隔定價策略」等功能，協助本局將自身的運能及效益最大化，並創造本局在運輸市場中的獨特性，來面對其他競爭者的挑戰。

十五、 系統功能參數化

新一代票務資訊系統將整體功能中可設定的參數予以統整，並建置可調整該參數的介面，使本局在未來營運的過程中，可以隨時對參數進行設定，達成有效快速的功能調配。

十六、 支援網路信用卡刷卡機制

採用通用型刷卡機模式即改本局局自籌經費在各車站窗口窗口採購通用型刷卡機並連接至售票窗口工作站，再透過不同收單銀行的 API 完成網路信用卡付款，以便提供更有彈性的收單銀行選擇。讓本局跳脫特定收單銀行的束縛，重新將自主權握於手中。本局自行採購通用型刷卡機後，能以更有利的角度，與各大銀行商談合作事宜，協助建立對本局最有利之合作方案。

十七、 會員制服務

藉由票務資訊系統資料倉儲資料，本局可依據會員的行程、消費行為以及過去的消費紀錄，在適當時機提供旅客需要的資訊以及服務。這是本局結合旅客生活，主動將服務帶給旅客的功能。

第6章 關鍵績效指標設定及衡量基準

6.1 關鍵績效指標與衡量基準

本計畫主要關鍵績效指標設定與衡量基準如下：

一、車次座位利用率

1. 定義

$$\text{車次座位利用率} = \frac{\text{總旅次延人公里}}{\text{總延座公里}}$$

2. 衡量基準

車次座位利用率可反映本局座位容量的使用效率。因收益管理之目標為有效增加本局列車之使用效率，因此收益管理方案若發揮預期功效，則此項指標值呈現增加趨勢。

二、收益管理方案之收益成長比

1. 定義

$$\text{收益管理方案之收益成長比} = \frac{(\text{車次實施方案後之收入} - \text{車次實施方案前之收入})}{\text{車次實施方案前之收入}}$$

2. 衡量基準

收益管理方案之收益成長比，可反映實施方案造成的收入成長比率。此項指標可直接表示收益管理之成效，若指標值越高則顯示收益管理之績效越高。

三、載客數

1. 定義

$$(\text{本年度臺鐵總旅次數} - \text{前年度臺鐵總旅次數}) / \text{前年度臺鐵總旅次數}$$

2. 衡量基準

指標反映本局的旅客載客成長比例。此項指標增加亦可表示本局旅客需求的成長。

四、票務系統旅客滿意度

1. 定義

(本年度調查旅客滿意度-前年度調查旅客滿意度)/前年度調查旅客滿意度

2. 衡量基準

透過調查票務系統旅客滿意度，可實質反映本局票務系統的自明性，亦可說明旅客對於本局票務系統的滿意程度。此項指標值越高，反映整體系統服務品質越高。

6.2 指標成長與本計畫相依性

本計畫績效指標成長目標預訂如下表：

表10 本計畫預訂指標成長

項次	績效指標	評估方式	衡量標準	指標值			
				x年	x+1年	x+2年	x+3年
1	客運人數	$(\text{本年度臺鐵總旅次數}-\text{前年度臺鐵總旅次數}) / \text{前年度臺鐵總旅次數}$	%	+2%	+2%	+2%	+2%
2	客運收入	$(\text{車次實施方案後之收入}-\text{車次實施方案前之收入}) / \text{車次實施方案前之收入}$	%	+1%	+1%	+1%	+1%
3	車次座位利用率提升	$\frac{\text{總旅次延人公里}}{\text{總客座公里}}$	%	+2%	+2%	+2%	+2%
4	票務系統旅客滿意度	$(\text{本年度調查旅客滿意度}-\text{前年度調查旅客滿意度}) / \text{前年度調查旅客滿意度}$	%	+1%	+1%	+1%	+1%
5	總旅次延人公里	總旅次延人公里	%	+2%	+2%	+2%	+2%
項次	績效指標	評估方式	衡量標準	指標值			
				x年	x+1年	x+2年	x+3年

第7章 資安與個資風險評估及資安防護機制

配合本局票務雲端應用建置與營運，必須依照嚴格資安技術稽核與管理稽核，作為安全管理執行之根據；系統整合時須完成應用系統網路環境、軟硬體、作業系統、應用程式之部署並執行弱點掃描與滲透測試，確認系統上線前符合資安法規要求；營運期間須持續監控資安事件，並依計畫定期進行安全檢測、滲透測試，確保本局票務雲端應用營運期間保持可控之安全狀態。

7.1 基本安全需求

- 一、管理制度須遵循本局相關資安管理要點及規範。
- 二、對所接觸之資料，應盡善良管理人之義務，確保資料安全性，並遵循下列相關法令或規定：
 1. 公務員服務法第4條。
 2. 個人資料保護法。
 3. 行政院暨所屬各機關資安管理規範。
 4. 行政院暨所屬各機關資安管理要點。
 5. 交通部暨所屬機關(構)資安管理準則。
 6. 資安作業共通規範(資訊系統風險評鑑參考指引、電子資料保護參考指引，政府資訊作業委外安全參考指引)。
 7. 其他相關法令規定。
- 三、本局票務雲端應用配合行政院資通安全會報技術服務中心進行資安防護與二線SOC監控，於本計畫範圍內執行包括：監控通報、阻擋特定網路位址與名稱、特定連線、資安查核等相關項目。
- 四、國家資通安全

所有資訊通訊安全應符合國家資通安全會報之各項規定，如表11，並依該會報之修訂而修正相關作業及系統設計。

表11 國家資通安全會報提出資安作業系統管制方案表

作業項目	作業指標
資安管理制度 ISMS 推動作業	<ul style="list-style-type: none"> • 上線前完成異地備援系統且異地備援系統可以運作 • 得標廠商具備有 CNS27001(或 ISO27001)驗證或其他本機關認可之資安管理系統驗證 • 得標廠商須具有至少四張(含)以上資安管理稽核證照
資安推廣與教育訓練作業	<ul style="list-style-type: none"> • 得標廠商需舉辦主管資安宣導課程講習至少 3 小時 • 得標廠商需舉辦本系統業務相關之非資訊人員之資安管理課程至少 16 小時 • 得標廠商需舉辦本系統業務相關之資訊人員之資安技術課程至少 32 小時，資安管理課程至少 40 小時
建置資安監控中心 SOC 預警及通告作業	<p>於系統上線前完成：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安裝入侵偵測防禦系統、防火牆系統、防毒系統、弱點評估及網頁監控等必要之資安軟(硬)體工具，以強化本系統之安全防護能力，並須建置監控機制。 • 配合資通安全會報建置 SOC 機制

7.2 系統建置安全需求

一、資安防禦部署需求

1. 本計畫全程期間維運中心之網路、系統設備及相關網路環境之資安管理服務。
2. 本局票務雲端應用主機防毒控管機制(包括實體主機及虛擬主機)。
3. 資安事件事前預警機制須能偵測潛在的異常事件，告警範圍包含入侵偵測、主機異常登入、網路流量異常等。
4. 事後鑑識所需之各項設備、伺服器(安全性紀錄檔)、應用系統等存取紀錄，須提供至少 12 個月以上之歷史查詢資料，若包含個人資料保護法規相關資料，則保存期限為七年。

二、票務網路安全需求

1. 票務網路建置須配套提供票務網路設備、網站攻擊之防護機制，並可針對不當流量進行處置。
2. 網路閘口入侵防護

須以手動或自動方式保持入侵防護系統之攻擊特徵碼為最新版本，並依照攻擊趨勢定期或不定期調整防護政策。

3. 具備設備入侵追查能力，可針對票務網路設備、網站遭遇入侵攻擊時，提供入侵者追查與善後處理。
4. 每季須針對票務網路設備、網站，進行 1 次網路漏洞偵測，並針對偵測發現之缺失。

三、虛擬服務資安需求

建立虛擬服務之資安防護機制：

1. 建立虛擬資源之資安管控措施，防止虛擬主機被未經授權存取或遭受攻擊入侵。
2. 建立虛擬主機區隔機制，避免跨虛擬主機互相感染，防止因任何一虛擬主機資安漏洞或應用程式問題，影響本局票務雲端應用其他虛擬主機之正常運作。
3. 每季對票務雲端應用設備(實體主機、虛擬主機、對外服務網站)進行弱點掃描，針對內部應用系統程式進行安全性檢測，並隨時進行安全性修正檔(包括各設備和軟體之修補程式)及病毒碼更新。

四、應用系統安全需求

1. 整體考量實體、軟體與資料安全性、及系統運作之穩定性，系統流程須規劃適當的安全性協定(如保密、遮罩、防止外洩等)，以保護重要機敏資料不被盜取、竄改。
2. 本局票務雲端應用系統開發過程應有安全控制措施，以確保所有應用程式皆在應有安全條件下執行，如 CMMI、「國家資通安全技術服務與防護管理計畫—Web 應用程式安全參考指引」，強化應用系統的安全。
3. 為確保本局票務雲端應用系統無安全風險，雲端應用程式上線前，應進行網站弱點掃描須經程式碼審核(CodeReview)以及應用程式安全測試，並提供檢測及修補報告重要程式，應留存測試檢驗之軌跡，以資佐證。
4. 公正第三方負責執行之「安全檢測報告」，報告內容至少包含：
 - (1) 白箱測試紀錄：程式碼安全檢測及應用系統安全性檢測結果。
 - (2) 黑箱測試紀錄：弱點掃描、應用程式安全掃描及滲透測試(PenetrationTest)的結果。
5. 系統重大更新時，本局得視該重大更新影響程度，要求未來建置商針對影響部份增辦程式碼審核或弱點掃描。

五、資料安全需求

1. 利用網際網路進行資料傳輸，須於傳輸前進行加解密、認證、合法性驗證。
2. 各資料儲存區中之資料，需進行加密或遮罩處理，以防止資料遭竊取。

六、弱點評估執行需求

1. 每次掃描均須包含初檢及複檢
2. 掃描範圍包括整合系統中的網站、實體/虛擬主機以及防火牆、路由器、交換器等網路設備。
3. 交付弱點評估報告，報告至少須包含下列內容：
 - (1) 弱點統計(依風險等級、弱點類別)。
 - (2) 弱點清單(風險等級、弱點數排行)。
 - (3) 弱點描述與修補方式。
 - (4) 初檢及複檢之差異化報表。

七、滲透測試(PenetrationTesting)需求

1. 滲透測試均須包含初檢及複檢。
2. 測試範圍包括整合中心重要對外營運系統。
3. 測試方式包括外部測試及內部測試，外部測試指滲透測試人員經由網際網路進行測試；內部測試指滲透測試人員至區域網路執行測試。
4. 測試作業由滲透測試小組模擬駭客，利用各實體/虛擬主機、主機作業系統、應用軟體、網路服務，以及防火牆、路由器、交換器等網路設備之安全弱點進行入侵或資料外洩模擬，設法取得未經授權之存取權限，測試內部資訊是否有遭受不當揭露、竄改或竊取之可能。
5. 交付滲透測試執行報告，報告至少須包含下列內容：
 - (1) 測試程序描述。
 - (2) 測試技術及工具描述。
 - (3) 測試結果及改善建議。
 - (4) 初檢及複檢之差異化分析。

7.3 資安監控需求

一、資安事件監控需求

1. 7x24 全年無休之資安事件即時監控及預警通報服務，內容包括日誌(Log)分析、警訊判讀、事件通報、事件處理等。
2. 建立專屬之資安防護監控平台蒐集資安事件紀錄，針對攻擊、入侵事件進行即時交叉比對與關聯分析、事件通報與線上緊急應變處理，並須根據每月受攻擊情況，產生資安警訊月報與防護建議(可納入月工作報告)
3. 建立整合查詢介面掌握目前防護狀況，內容至少包括事件與風險統計資訊、風險趨勢分析等。

二、資安事件應變需求

1. 主系統如確認遭受重大攻擊或入侵事故時，進行災害控制與補救措施，並調查入侵原因與經過、採集與保存相關證據、分析，並提交鑑識報告，提出預防措施。
2. 事件處理完成後需提出結案報告。

三、資安通報需求

資安監控中心須提供自動化機制，確認資安事件通報內容後，將事件轉發至國家資通安全會報二線監控中心(二代 N-SOC)。

7.4 資安稽核需求

應用系統、資料庫管理系統、實體/虛擬主機、網路設備及資安設備等均須留存稽核紀錄。

一、應用系統與資料庫管理系統稽核需求

1. 資料庫使用者之稽核管理
2. 執行 SQL 稽核管理(包括 DDL、DCL 及 DML)：
3. 應用系統帳號權限管理及登入資訊

二、實體/虛擬主機稽核

1. 登入、登出紀錄。
2. 帳號密碼新增、異動及刪除紀錄。
3. 系統重要檔案存取或設定更動紀錄。

4. 重要敏感指令執行紀錄。

三、網路及資安設備稽核

1. 登入、登出紀錄。
2. 網路及資安設備設定異動紀錄。
3. 設備帳號密碼新增、異動及刪除等紀錄

第8章 資料開放分析及更新機制

本計畫預訂提供公開資料展示平台，以開放資料（OpenData）為資料處理對象，對外應提供資料介接說明、目錄檢索、授權服務等票務開放資料發布專區，除了可以本局對外提供之便民服務加以運用之外，也可以透過授權方式開放增值業者運用這些開放資料，各自發展其增值應用服務，以便擴大票務資訊服務範圍。

資訊交換平台提供 WebServiceAPI、檔案下載等資料交換方式，提供與本專案相關之開放資料，內容包括但不限於、列車即時動態資訊、座位餘額、票價表、優惠活動，以及對外公告之道安事件等公開資訊。

8.1 資料開放整體需求說明

- 一、「資訊交換服務」作業模式需求，內部介面須透過雲端資料庫 API，取得資料產製內容，並提供外部 API 介面介接與資訊發布功能。
- 二、研訂 OpenData 各項票務資訊服務，服務項目、提供方式、資料格式，提供增值業者及介接單位易使用及有效率的資料介接。
- 三、建立開放資料前台網站，提供增值業者等使用者搜尋資料項目、資料預覽、開發文件、檔案下載。
- 四、開放資料網站畫面設計必須符合隨需自助服務(On-demandSelf-service)的設計原則，使用者可自訂條件進行查詢、選定形式顯示查詢結果。
- 五、建構資料介接平台(M2M 機器對機器服務專區)，當日即時列車資訊主要以 M2M 方式提供 API 介接。
- 六、平台須採用開放式、模組化與元件化架構設計，以因應未來彈性擴充與快速調整，便於後續系統維護及業務發展需求。
- 七、建置開發資料 API，除先考慮介接效能，考量以隨需自助服務原則設計，避免過多批次產製程序與資料儲存。
- 八、設計規劃可將該公開資料和其他資料進行連結，建立並提供相關的 API 或網址等開放資料服務四星級以上規範，供民間業者直接增值運用。
- 九、視票務業務需求，完成外部資料收集，包含臺灣高鐵對外公告、交通部觀光局之觀光活動資訊、交通部中央氣象局之氣象資訊等並納入系統資

訊應用，本項外部資料介接需依照本局業務與本專案需求需求訪談期間增減其項目。

8.2 資訊發佈與交換功能需求

一、服務查詢與介接操作需求，票務資訊交換服務應提供有效率且便利的查詢介面，提供外部使用。將利用以下三種操作作業流程，設計開放資料項目查詢介接與下載作業。

1. 一次性資料查詢(同步查詢下載)

- (1) 使用者於網頁查詢後，立即提供資料，讓使用者下載資料。
- (2) 使用者系統透過系統對系統介接，定期更新資料。

2. 查詢後被動通知取閱式資料查詢(非同步查詢下載):

使用者於網頁查詢設定後，本模組於資料產製後再通知使用者資料獲取連結，系統應提供下載介面，以利下載分析資料表及統計圖表或下載壓縮檔。系統打包檔案格式可為 CSV、XML 檔等。

3. 直接下載發布資料:系統定期更新資料於其專用資料夾中並提供 FTP 或 HttpFile 下載。

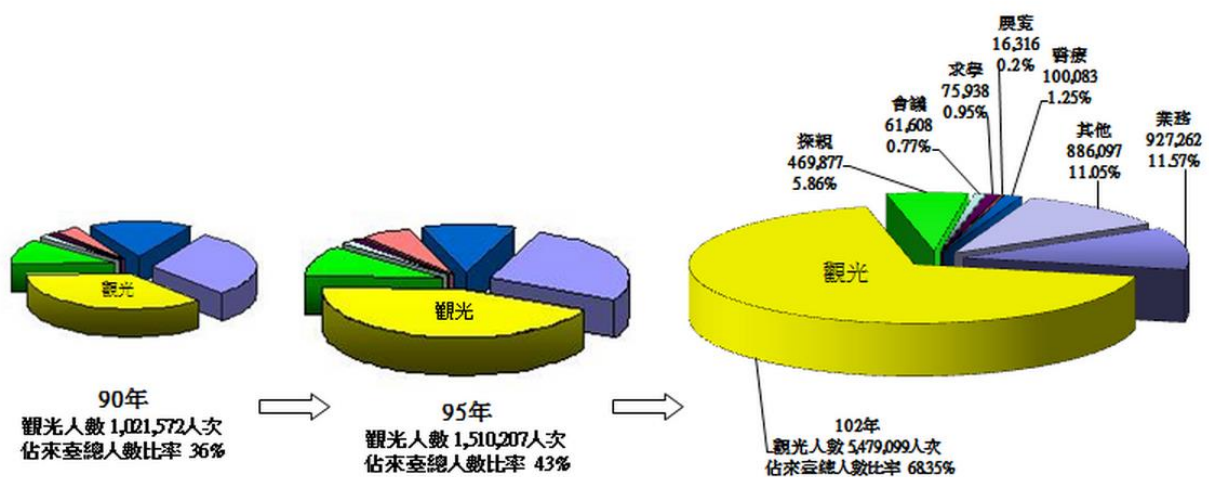
二、除列車時刻資訊以每分鐘更新頻率提供外，其餘資訊以一日更新一次為原則。遇臨時緊急需求時，操作人員將資料輸入系統後，於 10 分鐘內更新資料。

第9章 相關政策及方案檢討

9.1 政府相關政策

一、陸客自由行

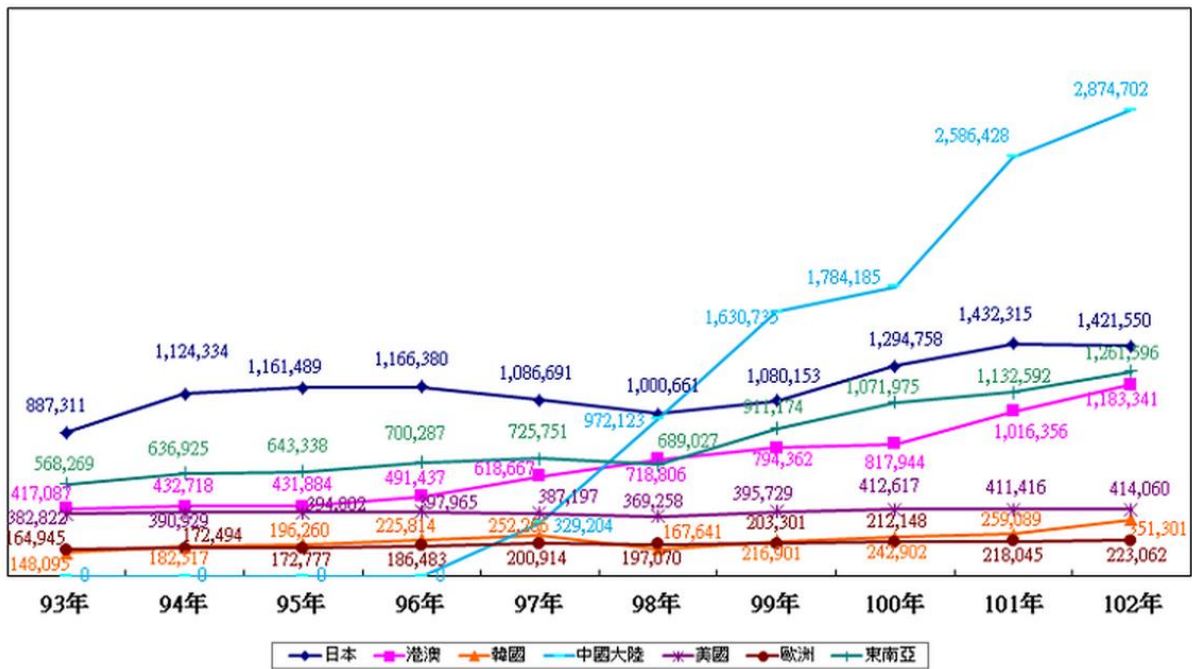
觀光業是我國產業發展之重要項目。自民國 90 年起至民國 102 年，來臺觀光人數逐步成長，來臺旅客的總比率中，觀光目的由 36% 成長至 68%，如下圖所示。



資料來源：交通部觀光局網站，[HTTP://ADMIN.TAIWAN.NET.TW/](http://admin.taiwan.net.tw/)。

圖7 近十年來臺旅客觀光目的別人次及佔比變化

圖 8 顯示中國大陸旅客從民國 99 年起，已成為最大宗之旅客來源；民國 102 年，中國大陸旅客佔觀光人次總數的 52%，而根據內政部入出國及移民署之統計資料顯示，自民國 100 年開放陸客自由行之後，自由行的人數逐年增加，如表 12 所示。目前政府計畫將陸客自由行限額擴增至 5,000 人/日甚至無上限，預期陸客自由行來臺人數將進一步提升。



資料來源：交通部觀光局網站，[HTTP://ADMIN.TAIWAN.NET.TW/](http://ADMIN.TAIWAN.NET.TW/)。

圖8 近十年來臺主要客源國旅客成長趨勢

表12 近3年大陸地區來臺自由行旅客成長趨勢

年度	100年(6月~12月)	101年	102年	103年(1月~6月)
旅客數(人次)	30,281	191,148	522,443	504,067

資料來源：交通部觀光局網站，[HTTP://ADMIN.TAIWAN.NET.TW/](http://ADMIN.TAIWAN.NET.TW/)。

二、高鐵新增車站

高鐵預計於民國 104 年，將新增高鐵苗栗站（豐富）、彰化站（田中）、雲林站（虎尾）及南港等四站。基於帶動區域均衡發展之目的，除南港站外，其餘三站都位於郊區，希望由高鐵車站影響土地利用，進而帶動地方產業。惟通車初期，車站周邊之生活機能未盡完善，旅客往返市區不甚便利，因此高速鐵路工程局除了規畫高鐵南港站與臺鐵共站外，亦規劃於高鐵苗栗站與彰化站設立臺鐵轉乘車站，提供旅客無縫接駁的服務。

三、機場捷運通車

機場捷運計畫規劃建立一捷運系統，自臺北車站西行，由林口方向進入桃園機場後，轉向南連結高鐵，並延伸至臺鐵局。為整合機場捷運與臺灣西部軌道系統成為一完整路網，捷運路線中將於台北車站與中壢站跟臺鐵共站，並於台北車站與高鐵桃園站與高鐵共站，串聯區域鐵路、高速鐵路、桃園國際機場及青埔車站特定生活圈，建立與重要公共運輸系統間的

無縫接軌。因此未來機場捷運通車後，旅客可搭乘臺鐵局至中壢站，轉乘機場捷運前往高鐵桃園站與桃園機場；林口、鶯歌、中壢、桃園、桃園航空城等地區的旅客，可藉由機場捷運至中壢站轉乘臺鐵。

四、綠色運輸環境

營造綠運輸使用環境，提升公共運輸整體效能，鼓勵使用低碳節能車輛，建構無縫公共運輸服務網絡，提供人本友善無障礙及永續之智慧交通生活環境，滿足都會通勤、偏遠地區、弱勢族群旅運需求。

9.2 方案檢討

一、陸客自由行

根據學者研究（馮正民等人，2012），自由行旅客考量安全、便利性與價格等因素，偏好使用公共運輸工具，而臺鐵局具備高度的準點性及安全性，在公共運輸工具中的角色將更為重要，預期臺鐵局在自由行方面具有成長契機。因而針對背包散客，臺鐵應朝向開發與其他運具結合之套票，以強化旅客於旅遊最後一哩的住宿需求。臺鐵可與民宿、旅行社、飯店合作推出「車加酒住宿行程」的方案，增加旅遊的方便性以及服務的整體性。

現行臺鐵有 TR-PASS、花東周遊券、一日券，觀光局亦有推行臺灣周遊券。此類型以針對景點及旅客身分，開發專屬的票種，吸引觀光客前來搭乘臺鐵的方式，實為未來臺鐵可持續加強的部分。其目標可朝向票種類型多樣化，或與地方政府合作，推行與當地觀光景點結合之套票，並更精緻的針對旅客的類型、喜好，提供所需的優惠，以發揮票證優惠最大的效益。

二、高鐵新增車站

高鐵新增車站顯示臺鐵在接駁及區域轉乘的服務有發展之契機。高鐵新增的車站中，除南港站之外，高鐵苗栗、彰化、雲林站皆位於較偏遠之郊區，其中苗栗及彰化兩站與臺鐵的路線交會，因此規畫將設立臺鐵車站與高鐵站共站，並預期能吸引由高鐵車站前往市區的轉乘旅次。根據運研所研究，兩鐵間設立轉運站後，高鐵轉乘公共運輸的旅客均呈現上升趨勢，即便與臺鐵起訖重複之部分長途旅客可能流失，但中短程及轉乘旅次則會增加。由臺鐵六家站、新烏日站、沙崙站等轉乘車站，近兩年之運量持續顯著成長，可說明短程接駁為臺鐵可發展的方向，而高鐵新增車站預計於民國 104 年通車，臺鐵應提早做好相關規畫因應。

三、機場捷運通延伸至中壢火車站

機場捷運主要服務的路線是三重、新莊、林口的運輸走廊，與臺鐵局服務的板橋、樹林、鶯歌運輸走廊並不相同，此路段對臺鐵旅客的影響程度不大；惟機場捷運往返臺北車站(A1)－中壢(A23)之服務，有造成臺鐵在相同起訖上旅次量縮減之疑慮。但考量搭乘機場捷運往返臺北車站－中壢間，所需之最短運行時間為 65 分鐘，高於臺鐵局區間車 45 分鐘，加上臺鐵局票價較為低廉。因此機場捷運通車後，對臺鐵局此一路段旅客量之衝擊應當有限。

而根據交通部高速鐵路工程局針對機場捷運延伸至中壢火車站，所提出的「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統延伸至中壢火車站規劃報告及周邊土地發展計畫」中，預期機場捷運通車，最多將有 40% 的旅次於中壢站轉乘臺鐵。因而臺鐵若能朝向加強短程運輸服務強度的方向發展，提高區間車的發車頻率，則可預期會吸引更多由機場捷運帶來的轉乘旅次，產生更高的運量效益。

四、綠色運輸環境

政府規劃綠色運輸環境之目標，為發展低碳、人本、無縫接軌的運輸模式，以滿足都會通勤、偏遠地區與弱勢族群的旅運需求。臺鐵在此目標下，可採行加強區域短程的運輸服務，並加強與改善車站及列車上的無障礙空間等策略方針。具體而言，如：高鐵接駁營運計畫、各都會區間列車發車頻率之改善計畫、月臺增高計畫、改善車站轉乘資訊等，皆可加強臺鐵現有的運輸服務，改善車站的無障礙空間，並透過提供車站轉乘資訊達成無縫接軌的目標，以滿足綠色運輸環境之要求。

第10章 替選方案之分析及評估

10.1 網路訂票租用與自建分析

一、票務資訊雲端技術方案分析

票務資訊系統適合以雲端技術方案處理作業，在訂售票階段依對外與內部作業，可再區分為使用者服務(包括：訂票請求接收、訂票確認、付款/取票方式確認)與可售班次座位查對兩類作業(即時資料處理與歷史資料處理)，各類作業分別具有快速大量資料、處理量變動大等作業特性，建議運用雲端技術執行前述作業，藉由雲端技術的高擴充彈性、高可用性與資源共享運用等技術特性，以經濟、可靠的方案滿足票務資訊系統的運作需求。

1. 訂售票—使用者服務：訂售票-使用者服務運作時，主要透過網頁或網路通訊與使用者或語音系統互動，作業具一致性，運用負載平衡方案可在服務尖峰時期分散大量接收與回覆的作業量、維持服務應符合之效能；訂售票—使用者服務所需作業資源，透過虛擬化管理因應服務作業量彈性增減(scaleout、scalein)。
2. 訂售票—班次座位查對：訂售票-班次座位查對運作時，必須於大範圍資料內即時篩檢出可供販售的班次、座位，為避免篩檢、搜尋過程過多的硬碟讀寫動作延緩處理速度，運用分散式記憶體內運算技術(DistributedInMemoryComputing)，除可減低作業時間即時完成班次座位的查對之外，在尖峰作業期間也可將大量查對作業分散處理、維持查對作業效能；訂售票—班次座位查對所需作業資源，可透過虛擬化管理彈性因應查對作業量進行增減。

表13 票務資訊服務雲主要作業解決方案建議

資訊作業	相關資料	作業特性	因應方式	技術方案	品牌參考
訂售票— 使用者服 務	訂票紀錄(要 求、取票方 式) 班次座位	尖峰/非尖 峰服務量變 動大	運用負載平衡技術分散服務作業量 運用雲端資源共享與快速部署的特 性，快速因應資料接收量的變動 增、減資料接收所需運算資源	負載平衡 資源虛擬 化	F5 A10 Citrix Microsoft VMware
訂售票— 班次座位 查對	訂票要求 列車售票現 況	尖峰/非尖 峰處理量變 動大 快速大量資 料查對	運用記憶體內運算降低硬碟資料存 取的次數，加快運算速度 運用雲端資源共享與快速部署的特 性，快速因應資料接收量的變動， 增、減資料接收所需運算資源	分散式運 算 記憶體運 算 資源虛擬 化	IBM Oracle Microsoft VMware

二、大量即時訂票技術分析

處理大量且需即時的訂票作業，有別於傳統資料庫管理系統(RDBMS，RelationalDatabaseManagementSystem)，快速資料 FastData 技術強調資料處理的速度，在許多應用功能回應時間就代表著民眾滿意度，如何縮短資料處理的時間，透過即時資訊來加速決策執行，也是企業改善營運甚至創造新業務模式的重要手段之一。

本局於 103 年 1 月 7 日上午所公布的春節東部訂票情況，在「第 1 分鐘」完成 6 萬 7000 筆、15 萬 2000 多張訂票；針對瞬間大量且快速需求的訂票服務必須考量雲端運算特性處理以下需求：

1. 訂票期間拉長，資料量處理量增加
2. 使用者瞬間訂票需求量極大，並於極短時間內處理完成
3. 跨幹線訂票需求，資料處理的複雜性

4. 因應前述巨量票務需求，並維持系統高可用性(Availability)與高穩定性(Reliability)，且不影響既有系統運作效能之情況下，將搭配雲端系統資源之動態調派彈性，有效利用雲端系統環境運算及儲存資源，快速解決系統應用負載之擴增需求、尖離峰高低需求與資料儲存需求，以確保系統高延展性(Scalability)。由於網路訂票系統負責即時接收外部瞬間大量的查、訂票作業，並須於限定時間內回覆作業結果，為因應此一大量且具時效性及資料量變動大的資料處理需求，為利於平行且分散之 DataDriven 運算，建議運用具備分散作業能力的 InMemoryComputingFastData 技術，藉由減低 DiskI/O 次數，加快運算速度以符合時效性的要求；應用 InMemoryComputing 可彈性不停機調配運算單元的能力，可因應資料接收量的大小彈性有效的應用系統運算資源。

表14 傳統資料庫與網格資料庫比較表

		RDBMS (現行網路訂票模式)	FastData (本案規劃模式)
授權方式	Free	MySQL、PostgreSQL	連線限制 2 個
	商業版	Oracle、DB2、MSSQLServer	SAP-HANA、ORACLE-Coherenc、Vmware-Gemfire
Client 連線方式(Java)		JDBC	ClientCache
Server 管理工具		豐富完整的 GUI 介面	cmd, shell
資料模型(DataModel)		定義結構化資料 (tableschema)	Key-Value
儲存模型(Storagemodel)		DBFile	Memory(RAM) (可設定 DB 實體備存)
一致性模型(consistencymodel)		嚴格一致性 (tableschema)	可一致也可不一致
實體模型(physicalmodel)		DBcluster	分散式主機
I/O(Read/Write)		DBFile	MemoryCache
索引(Index)		支援最豐富	支援
錯誤處理			可設定多台複製分散儲存
負載平衡		(DBcluster)	datalocator
可擴展性			可擴充
啟動速度		Fast	Nomral
寫入速度(Insert/Delete/Update)		Normal (若物件定義為關聯資料表，速度較慢)	Fast (可直接儲存物件)
SQL 語法支援		有	有

三、未來本局實際需求分析

1. 現有大量訂票業務量，網路訂票需 20 分鐘才能完全消化：

本局目前網路訂票委託中華電信承接相關系統業務，以 103 年春節為例東幹開放訂票 1 小時內，30 分鐘內總訂票筆數為 162,400(351,076 張票)。30 分鐘後為零星訂票，表示熱門車次已完售，旅客亦不再積極訂票。東西線 30 分鐘合計完成 258,519 筆訂票記錄(518,913 張票)。

2. 因應未來本局 10 年內列車運能成長，本案網路訂票服務水準為：

- (1) 每分鐘可完成 40 萬筆交易（61 萬張票）
- (2) 彈性至 60 萬筆交易（89 萬張票）
- (3) 上述指標經過本局委託規劃廠商採用 FastData 與 IMC 技術，建立網路訂票雛形系統，並通過經濟部雲端開發平台見證。

3. 整體分析如下圖所示

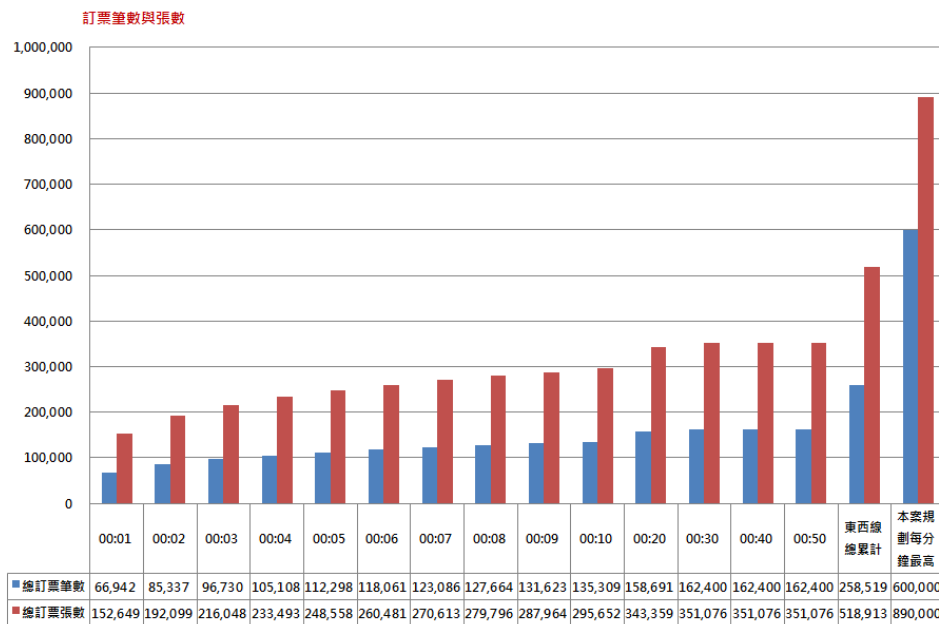


圖9 103 年春節東幹線、全線網路訂票交易量與本案規劃比較

四、網路訂票整合建置分析

1. 既有網路訂票無法滿旅客所需

由圖 9 可看出，整體東幹線網路訂票在開始訂票後 20 分鐘趨緩，總計有 158,691 筆交易與 343,359 訂票張數需求。因此可推斷出旅客春節大量訂

票需求需滿足至少 1 分鐘 158,691 筆交易，方能使旅客不至感受到網路壅塞與系統忙碌之感。

以現階段而言，既有網路訂票系統採用傳統技術無法滿足旅客需求，因此必須採用新技術方能滿足旅客所需。以本局委託規劃廠商雲端技術雛形系統實測，每分鐘最高可滿足 60 萬筆訂票交易，足以因應東西幹線合併訂票與未來 10 年成長所需。

2. 既有網路訂票與票務系統為獨立系統架構不利營運

第四代票務資訊系統中一項關鍵工作為導入收益管理系統，收益管理中動態依照旅客需求與收益原則配位。目前網路訂票系統與票務系統為獨立架構，窗口售票無法與網路訂票共用配位資訊，因此網路訂票在架構上必須與票務系統合為一體，方能順利施行收益管理。

3. 成本效益分析

本局初步估算網路訂票整合建置預估經費約為 6 仟萬~1 億，每年維運與相關網路費用約 10~15%。如以目前每年網路訂票費用 3 仟~5 仟萬計算，以十年生命週期計算，整合建置實比現行網路訂票方式節省經費；以四代票務資訊系統整合建置計算，網路訂票所花預算應更為節省。

10.2 租用與自建分析

一、現況分析

現行票務系統以財務採購方式建置於臺北車站四樓機房內，網路暨語音訂票系統目前採服務租賃方式，由中華電信將相關服務建置於新北市永和區國光機房內。時刻查詢系統由臺灣世曦負責維運，機房亦位於永和國光機房

現行本局預約訂票系統，係委託中華電信代管於永和國光機房，主要提供網路訂票(railway.hinet.net)與語音訂票(412-1111)服務，目前應用伺服器計有網路訂票 14 部與語音訂票 4 部，資料庫伺服器共有 3 部(1 部服務、1 部備援與 1 部同步)。採用 Apache 與 Java 中介軟體、Oracle 資料庫、RedHat 作業系統。預約訂票系統係針對既有票務系統開發，由於依存度高且因瞬間大量訂票特性限制，在考量系統穩定性與使用習慣接受度的前提下，較不易增加新功能。

二、可行性分析

根據現有實際維運的若干系統所對應之可行方案，分別從具有代表性的專案、計價單位、優缺點等面向比較分析彙總如表 15。未來機房、設備或服務欲採用租用或自建之建置模式分別詳述如后。

表15 建置模式比較表

方案	專案代表	計價單位	優點	缺點	
1	機房自建 設備自購	財政部 臺電 本局	總包價法	自主性高 時效性高	政策不鼓勵 建置成本高
2	機房租賃 設備自購	經濟部工商 E 網通	機房空間 7U=3000 元(GSN)	機房專業性高	建置成本次高 時效性次高
3	機房自建 設備租賃	臺水	每年租金	自主性高 掌握度高 時效性高	政策不鼓勵 建置成本高 乙方中止租約
4	虛擬資源 租賃	實價登錄網	VM/小時	建置成本低 資源彈性調度	自主性低 責任難釐清
5	服務租賃	採購網	以案件 計價	建置成本低	合約難週全 自主性低

1. 機房自建+設備自購

由於高可靠度的資訊系統有賴於穩定的機房設施及硬體設備，至少包括空間、電力(雙電力迴路、不斷電系統、發電機、足夠燃油)、空調、網路佈線、消防、照明、保全設施等，因此透過妥善的規劃與高度自主性的建置，可以依照客製化需求完成最符合自身業務之資訊系統。後續亦可根據未來業務發展需求，機動性調整已建置之資訊系統。雖然機房自建期初成本耗費最高，但本模式有最高度的維護自主性與服務可近性。以本案為例，本局機房均位於環島光纖網路上，有著絕佳的網路可用性。過去受限於各車站每年電力歲修需斷電四小時議題，如今台北車站已可透過防災中心的獨立電力供應，解決歲修停電議題，因此本選項將列入重點規劃方向。

2. 機房租賃+設備自購

依研考會與中華電信簽定之 GSN 服務合約，可提供高可靠的機房設施與 100Mbps 的網路頻寬，大幅節省機房建置成本，並保留資訊設備的自主性，在無法取得完備機房設施或自行建置機房的情況下，由於透過設備自購亦可以依照客製化需求完成最符合自身業務之資訊系統，後續亦可根據未來業務發展需求，機動性調整已建置之資訊系統。由於電信機房並無駐點人員辦公空間，因此系統異常時，機房所在的位置與相關維護人員間之

距離與交通時間問題須列入考慮。以現在本局網路與語音預約訂票代管機房－中華電信國光機房為例，國光機房位於新北市永和區國光路8號5樓，該處為專業電信機房，並不提供廠商駐點辦公，機房距離台北車站4.6公里，距離最近的頂溪捷運站950公尺，當異常發生時，維護人員由台北車站移動至國光機房5樓至少需時30分鐘，如果該異常狀況，將導致全省售票與驗票服務停擺，風險能否承受，列入方案評估與決策重點。

3. 機房自建＋設備租賃

由於整體資訊系統建置成本主要是在機房建置，包括用地取得與機房設施建置。相對來說，本模式有最高的建置成本(機房)，以及最大維護風險(廠商中止租約)。不過，如果將設備安裝在既有機房，且預算不足須分年編列時，本選項亦為可行方案之一。

4. 虛擬資源＋租賃

所有機房與資訊設備皆向電信業者租賃，或是透過系統整合廠商協助整合相關資源，對於資訊系統生命週期較短，或是資訊系統資源需求異動頻率較高，甚至是尖離峰資源耗用比例懸殊的情況來說，本模式是較佳可行方案。不過，當系統發生異常或效能不穩定時，虛擬資源較難釐清問題所在。

5. 服務租賃

在資訊系統功能具有普遍性的方式，且運作穩定與客製化需求較少的情況下，租賃服務以便對外提供服務將是不錯的選擇。透過完善的合約內容確保租賃服務達到預期的服務水準，同時也擬定合適替代方案，可充分發揮服務租賃帶來的好處。透過本模式至少可有效降低建置成本，以及專業資訊人員的人事成本。不過，由於租賃的服務內容通常不易變更，服務需求變更所衍生的費用，以及系統持續的穩定度有待運作時間考驗，再加上擬定租賃合約需要熟悉業務內容的專業人員，以及專業資訊人員充分提供意見，以便擬定最適化之租賃合約，因此在合約草擬時投入大量資源，以便確保合約內容切實可行且有助於推展業務。

三、建議方案

票務核心系統與全國民生息息相關，且須與全國各車站售票周邊設備直接連線並與本局內部資訊系統介接大量資料（如採租賃機房方式，則票務網路所負擔租借線路頻寬費用成本將增加），為避免發生服務停止或故障難以釐清事件發生，建議採用方案為機房由本局現有資訊機房擴建，以提高系統發展自主性、擴充性與時效性，並規劃異地備援機房租賃運用；當主中心機房異常時，異地備援機房可暫時提供線上即時服務相關所需的系統資源。同時本局未來發展其它系統時，亦可在票務機房與雲端資訊中心擴充，節省經費與資源使用。

費用分析：

機房擴建費用預估為 2,600 萬元（每年維護費約 210 萬元）；機房租用每年約為 1,013 萬元。若機房使用三年以上，租用機房成本即已超過自建機房成本，本案預估生命週期為 10 年以上，故採自建機房可大幅節省成本。

針對機房建置的各種可行性經過評估後，整理如表 16。建議由現有機房擴建機房，可由防災中心獨立電源供機房歲修時使用，以避免歲修斷電情事。建議於既有四樓機房旁之儲藏室擴建機房（可避免影響既有機房運作與粉塵污染），以滿足本系統高可用與低風險之需求。

表16 機房建議方案比較表

解決方案	改建現有機房	建置新機房	租用IDC機房
水電費用	自行負擔	自行負擔	包含於租金內
門禁控管	自行管控	自行管控	由IDC協助管理
環控機制	自行管控	自行管控	視各IDC所提供之服務而定
頻寬需求	訂票系統皆使用自有網路，無額外費用	訂票系統皆使用自有網路，無額外費用	需與IDC租用大頻寬連接台鐵及IDC機房
風險評估	改建過程對於現有機房影響難料，如粉塵汙染及空調電力問題	無	需面臨機房管理問題以及斷線造成的系統停擺問題
費用	一次性費用 NTD: 45,000,000	一次性費用 NTD: 55,650,000	按月付費,每月支出約100萬

10.3 備援方案分析

一、現況分析

現行第三代票務資訊系統僅在本局大樓資料中心機房建置同地高可用架構，尚未具備異地備援與異地備份之相關機制。

二、可行性分析

由於票務資訊系統在上線運作後會遭遇何種災難，基本上難以完全預測，至於其損失程度與影響範圍也很難精確估計。不過當遭遇嚴重災難時，如何有效降低損失程度與縮小影響範圍，卻是在規劃災難復原或備援機制時必須審慎評估，評估依據至少包括：架構特徵、建置成本、營運成本、資料回復時間、系統切換時間等因素。

在建置災難復原或備援解決方案時，首先應對票務資訊系統相關應用程式或服務進行評估，具體釐清哪些為具有關鍵性的應用程式或服務，並對其執行環境進行評估，判斷產生災難的可能性有多少。如果發生災難的話，這些具有關鍵性的應用程式或服務中斷執行的時間有多長、中斷後對整體業務的影響範圍有多大、哪些資料可能會因此遺失、有沒有妥適解決的辦法與措施等。由於這些判斷過程非常複雜且耗時，因此更應審慎挑選適合保護資料安全的災難復原或備援解決方案，使得具關鍵性的應用程式或服務、資料庫充分具備完整的高可用性與災難復原能力，以便讓票務資訊系統建立完善的備援架構與迅速的災難復原機制，藉此確保票務資訊系統的永續維運。表 17 為可行備援模式分析。

1. 異地備份：提供異地資料存放機制，不提供資料處理設備，通常以「週」為備份單位，透過磁帶異地存放或設置異地儲存設備，以網路方式進行備份。
2. 異地備援：在異地機房設置資料處理與異地儲存設備，以「日」為單位進行資料同步，當主機房停止運作時，可透過機房切換機制，約 1~4 小時後，由異地機房接手主機房，繼續提供服務。
3. 雙中心：規劃主機房與異地機房以「交易」為單位進行資料同步機制，並同時提供服務，當任一機房中斷服務時，另一機房可即時接手服務，使用者不會有服務中斷的感覺。

表17 備援模式比較表

	異地備份	異地備援	雙中心
架構特徵	主機房(提供服務) 備份機房(資料備份)	主機房(提供服務) 備援機房(資料同步) 主機房停止時, 備援機房接手服務	主機房(提供服務) 備援機房(資料同步) 主機房+備援機房 同時提供服務
建置成本	低	中	高
營運成本	低	中	高
資料回復 時間	長	中	短
系統切換 時間	1-2天	1-4小時	0-5分鐘

將服務依據不同的應用特性，規劃不同的備份與備援服務，分析各備援模式如下表。

表18 備份備援模式建議

	異地備份	異地備援(A/S)	雙中心(A/A)
網路訂票			★★★★★
人工售票			★★★★★
電腦售票			★★★★★
收益管理		★★★★★	★★★★
旅客資訊		★★★★★	★★★
資料倉儲	★★★★★	★★★★	★
商業智慧/決策支援	★★★★★	★★★★	★
智慧營運管理儀表版		★★★	★★★★
整合入口網		★★★	★★★★★
行動應用			★★★★★
行銷餐旅	★★★	★★	★
資訊服務交換		★★★★★	★★★
金流服務			★★★★★
營運管理		★★★★★	

三、建議方案：建議依各系統之重要性定義不同的異地備援等級。重要核心系統透過 Active-Active 的規劃設計，提供不間斷的 24 小時服務能力，非核心系統則採 Active-Standby 的設計，提供足夠的資料安全防護措施，而諸如共用軟體與資料處理的工具程式類型，則因系統特性，並無實質

儲存資料的行為，而以雙中心各自獨立運作，此類型系統建議以系統備份方式規劃。

四、採取異地備援之優點評估

1. 建立雙中心以增加票務處理績效

臺鐵利用網路將兩地的票務中心彼此連接，將工作負載分攤給兩個中心的方式，一則可以將票處理的績效大幅提升，增加訂票乘客的滿意度；二則減少因災害發生時主、副中心轉換所需的時間。同時仍將資料以網路進行備份管理外，也保留備援磁碟機供資料備份儲存之用。

在電子化作業頻繁的情況下，若遭恐怖攻擊、地震等災害，資料中心所記錄的交易資料損毀後，消費者所持有的資產、身份等將變得很難被證實，因此離線的實體磁帶備份仍是相當重要的，企業在利用網路進行備份時，也要以實體的磁帶運送備份資料以確保備份資料的保留完整。

進一步配合業務持續管理（Business Continuity Management，BCM）策略，除了資料中心的備援需求外，員工業務運作所需的備援辦公能力，也需要同時考量在內。

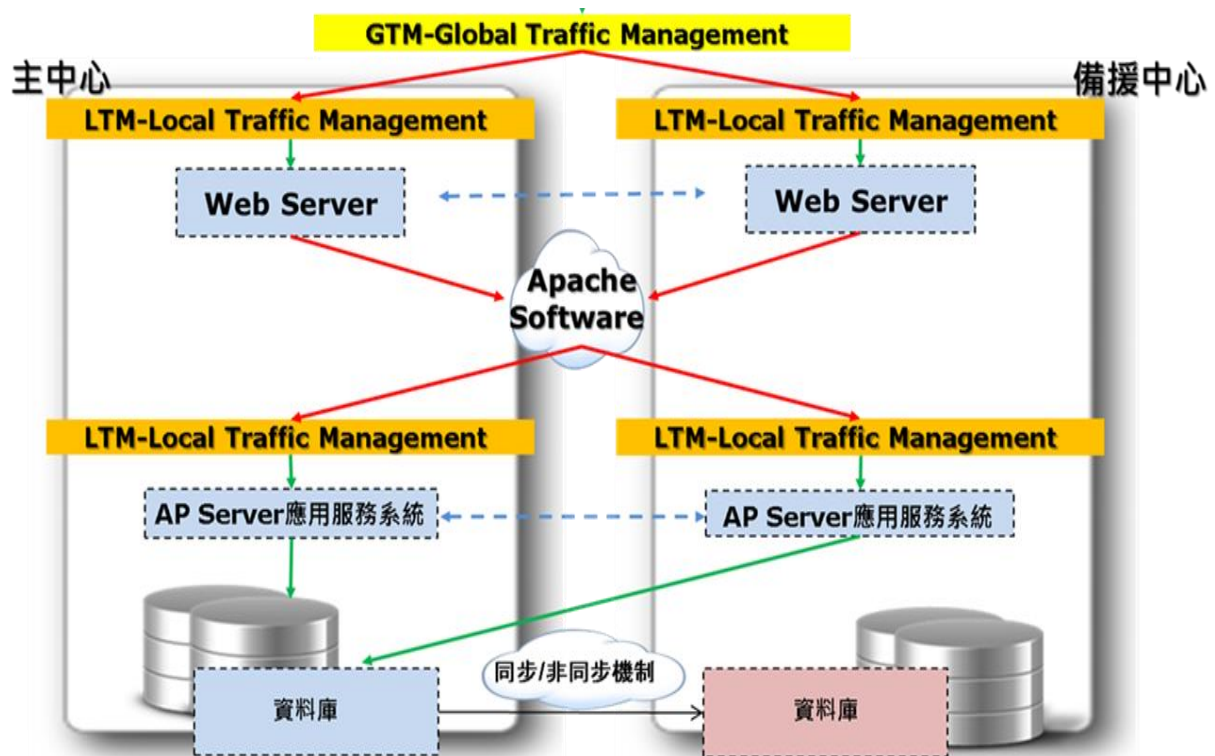


圖10 以雙中心增加票務處理績效之架構圖

2. 建立雙中以心避免重大災害影臺鐵業務

目前臺鐵票務中心主要機房位於台北車站之內，位處整個車站的核心之中，雖然位置交通便利，也因環境的複雜而相對的較易曝露在危險之中。傳統觀念認為只要系統規劃有考慮高可用性 HA-High Availability 即可，但是那是以保護系統的運作為主，如果有災難發生，例如台北車站被攻擊而癱瘓、因地震而坍塌、因颱風水災而淹沒、因火災而全棟建築燒毀，這時就需規劃災難復原機制。所謂災難復原 (Disaster Recovery; DR)，是針對企業資訊架構進行異地備援。它是主系統外的另一套系統，當主系統中斷後，這套備用設備可以立刻接手，企業不需等待原有系統修復，只需將作業環境切換，即可持續正常的工作，讓業務不中斷 (Business Continuity) 的目標得以達成。

主中心有重大災害時仍保持票務運作

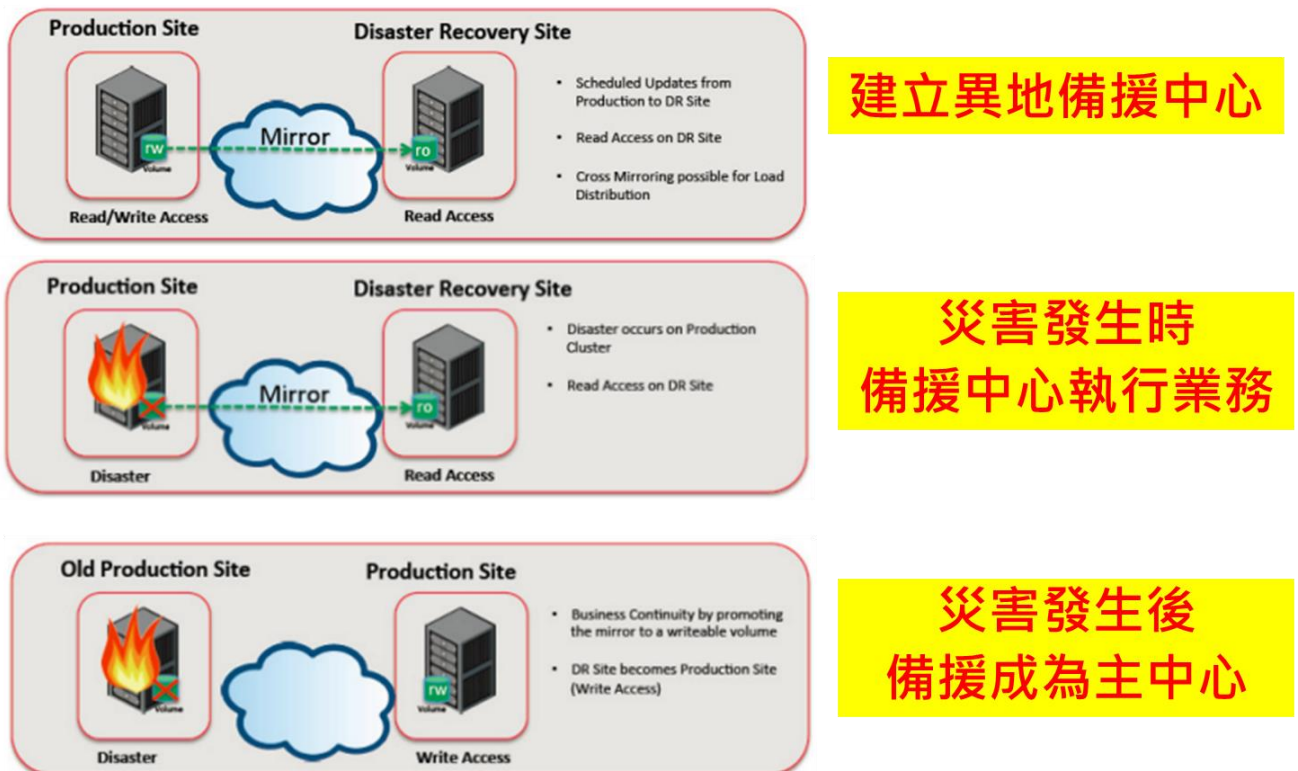


圖11 主中心在災害發生時切換備援中心之程序圖

3. 建立雙中心以提高維運彈性

目前臺鐵票務中心之主要機房位於台北車站之內，如果因為某些因素需要搬遷，可能是政府徵收用地、可能是租金太高、可能是整體組織重整

等因素，這是所有的業務系統都常會發生的事情。例如：目前臺鐵票務中心亦已規劃未來會將主要機房遷移到另一安全地點(目前規劃為南港)。

但是搬遷必定會影響業務的運作，甚至倉促進行時會造成重要資料的遺失或是系統的損壞。這對臺鐵的聲譽影響很大。

因此建立異地備援中心的優勢之一，就是將來在進行資料中心搬遷時，可以將服務的影響降到最低。也就是在搬遷時，先將主中心的運作切換到備援中心，然後可以按部就班地將主中心進行搬遷，待一切的搬遷完成就定位且測試完成時，再將備援中心切換到新的主中心。

當然，新機房的搬遷也需要有效率地進行，畢竟只有一個中心在運行，仍然是有風險的。需要盡早回復雙中心才能保證業務運行萬無一失。

4. 雙中心 Active-Active 模式可以完善保護 IT 投資

備援中心與主要中心之主要票務服務系統會採最高等級之 Active-Active 架構設計，在進行二地資料中心切換時，主要對外票務服務將不會受到影響。而 Active-Active 運作模式可保護 IT 投資，避免浪費。

票務及時及歷史數據是IT無價的資源

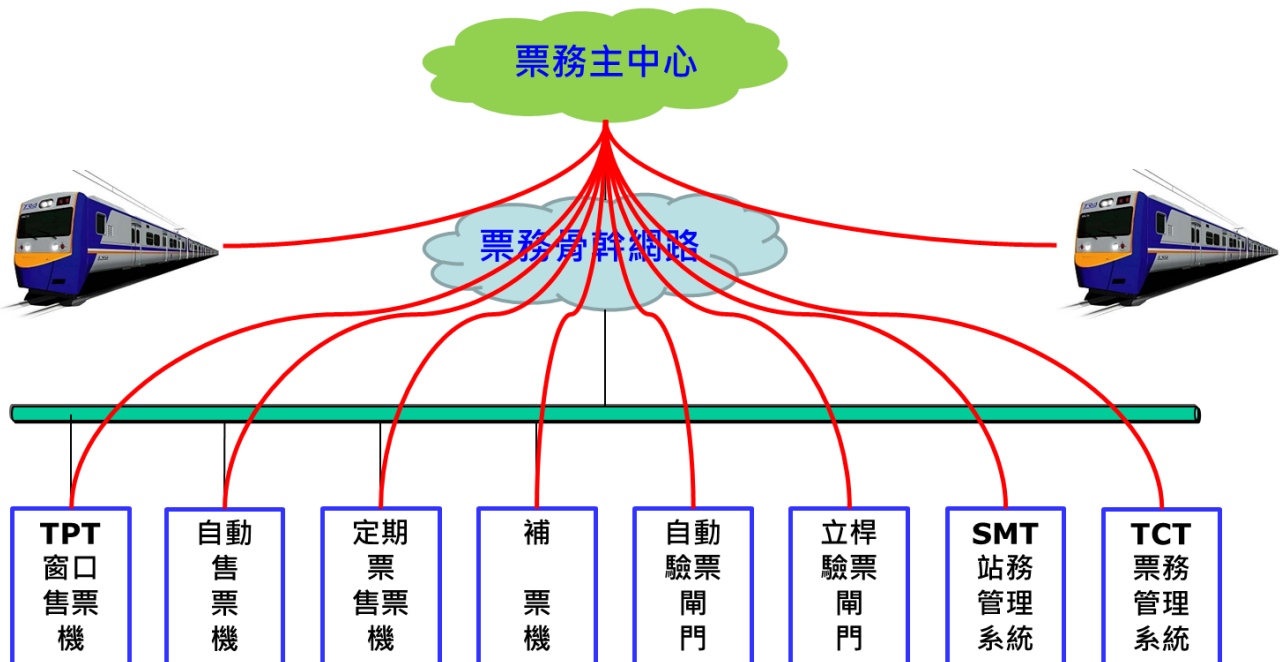


圖12 票務中心長短期資料的價值之說明圖

5. 雙中心建立高信任感的企業形象與承擔社會責任的能力

臺鐵運輸系統為重要之交通設施，機關能永續經營，除了追求經濟利益的同時，也需致力於民眾與旅客之間互動與互信，並取得平衡。而 IT 技術在機關永續經營方面，須能協助日常維運，並於災難回復扮演重要角色，以健全組織的發展，實現機關社會責任。

五、異地備援規劃原則

1. 備援中心規模規劃

備援中心之整體系統規模，依據前節之需求「備援中心建置規模規劃與主中心相同」之原則規劃，備援中心軟硬體架構可用性達到服務水準(SLA) 99.95%，以符合 Active-Active 資料雙中心的規劃需求。

2. 異地備援任務與目標的考慮

(1) Active-Active 資料中心與災難復原能力與成本的考慮

企業的系統、資料要達到最佳保護狀態，自然就是盡可能縮短系統中斷到回復的時間，且將系統中斷所造成的資料損失降到最低。不過，這也代表企業必須支付相當的金錢代價。在金錢與保護間要達到怎樣的平衡，並無定論，還是要回歸到業務面的考量。

企業資訊系統面臨的風險可概略分天災與人禍。天災從地震、水災、到各種無預警的災難屬之；而人禍則包括火災、人為操作失誤、惡意破壞等。這些災難發生的頻率不一，但都會對系統造成不可彌補的損傷。

在當下企業營運已全由資訊來啟動、維持的狀況，包括客戶資料、財會、稅務與庫存記錄、訂單細節等，全部儲存在系統中，若沒有足夠的保護，將直接影響到企業的運作與獲利。因此，企業對備援解決方案的需求，在兼顧災難復原能力與成本的考慮下需要更周全地評估。

(2) 異地備援的主要任務

所謂災難復原 (Disaster Recovery ; DR)，是針對企業資訊架構進行異地備援，也稱為異地備援系統。它是主系統外的另一套系統，當主系統中斷後，這套備用設備可以立刻接手，企業不需等待原有系統修復，只需將作業環境切換，即可持續正常的工作，讓業務不中斷 (Business Continuity) 的目標得以達成。切換的方式與停機的時間，依選擇的解決方案不同而會有所不同。

異地備援與企業系統所使用的叢集式架構（Cluster）不同，它具備資料叢集特性的資料，可以讓多台伺服器主機同時透過光纖（Fiber）或 SCSI 介面來存取、使用。

一般來說，企業針對本地的系統，都會建立叢集式架構，讓多組設備共同支援一個工作，以便在其中一組設備中斷時，其他設備可以接手。但叢集式架構，不管以軟體、伺服器來做，都是在相鄰近的區域、機房進行，系統內只存有一份資料，如果此機房遭到不可測的意外，工作一樣會中斷。

但是異地備援不等於系統的高可用性架構（High Availability；HA），所謂的高可用性運算環境，是指在伺服器主機或儲存設備端，提供冗餘（Redundancy）的各種元件，讓系統不會因為單點失效（Single Point of Failure）造成存取動作中斷，但在 HA 架構下，系統中的資料仍然只是存有一份。

技術的發展，讓主機端的 HA，已經開發出結合資料異地複製的進階技術，可做到在異地端也產生一個資料副本，當災難發生時，可透過 HA 的軟體，將系統服務從本地端切換到異地端，達到異地備援的目的。

企業比較熟悉的資料保護是備份（Backup），備份針對的是企業資料的保護，而備援則是確認這些資料，不只被保護，且能夠繼續作業、使用，對業務的支援程度遠大於備份。

備援最主要目的，就是讓另一套設備，將原來系統的工作拯救回來。建立一套異地備援系統，除了伺服器主機，至少必須具備相對應的作業系統（Unix、Window、Linux）、磁碟陣列、磁帶機，其他包括風扇、電源供應器等元件，傳輸資料的網路，都得一應俱全，更重要的是，必須選擇適當的地點，放置這些設備。

3. 異地備援的任務分級

根據目前常用的任務分級，災難復原系統可依照對系統保護的程度與等級，分七個層次。這七個層級基本上是以復原恢復的速度及完整性來區分。如果考慮不同的運作功能時，可以區分為即時處理系統、非在線處理系統、伺服器層次、儲存設備層次。

這七個層級的定義，是由系統中斷到重新回復間隔的時間、資料可能遺漏的程度，以及建置系統所花費的成本等因素來定義的。第一層級所需的恢復時間最長，但成本最少；而第七層級正好相反，恢復系統運作的時間幾近於 0，不過建置成本相對來說非常高。

表19 異地備援重要等級參考表

等級	RPO (hr)	RTO (hr)	建制內容	建置費用
0	不明確	不明確	做資料備份設備的費用	較低
1	24-48	48 以上	做資料備份設備的費用、運送及儲存備份資料的費用	低
2	12-24	24 以上	做資料備份設備的費用、快遞、備援中心租金、儲存備份資料的設備、備援中心的基本設備	中
3	4-12	12-24	做資料備份設備的費用、電信網路租金、備援中心租金、儲存備份資料的設備、備援中心的基本設備	中
4	2-8	4-12	做資料備份設備的費用、寬頻電信網路租金、備援中心租金、儲存備份資料的設備、備援中心的基本設備、異地備援軟體。	高
5	0.5-2	4-12	做資料備份設備的費用、寬頻電信網路租金、備援中心租金、儲存備份資料的設備、備援中心的基本設備、異地備援軟體、資料異動更新軟體	高
6	0.1-1	0.5-4	做資料備份設備的費用、高寬頻電信網路租金、備援中心租金、儲存備份資料的設備、儲存檔案及記錄的設備、備援中心的基本設備、異地備援軟體、資料異動更新軟體	很高
7	0-0.1	0.1-0.5	做資料備份設備的費用、高寬頻電信網路租金、備援中心租金、儲存備份資料的設備、儲存檔案及記錄的設備、備援中心的基本設備、異地備援軟體、資料異動更新軟體、資料 AA 機制軟體硬體、應用系統 AA 機制軟體硬體	很高

完全自動、同步的系統之所以昂貴，例如以資料完全不遺漏的同步儲存來考慮，系統所產生的每一筆資料，都必須直接對兩地的系統寫入，因

此第二地異地備援系統需要另外購買資料庫虛擬軟體（如：Oracle RAC），為第二地系統虛擬出寫入窗口，此外，由於兩邊的資料庫是同時運作，因此資料庫軟體得購買兩倍的數量，加上頻寬租賃費用，自然非常可觀。

(1) 業務運作是決定備援重要層級的關鍵

業務運作需求是決定備援系統層級的關鍵因素。

到底要做到哪一層次的備援，企業最重視的仍然在總體持有成本（Total Cost）。決定異地備援系統成本的兩個重要因素，為回復所需時間（Recovery Time Objective；RTO）和資料損失量（Recovery Point Objective；RPO）。RTO 計算的是系統中斷到重新啟動間所經歷的時間；RPO 則是指在系統中斷時間間隔中，資料損失的狀況。

如果企業的系統、資料要達到最佳保護狀態，自然就是系統中斷時間到回復時間盡可能縮短，且因系統中斷所造成的資料損失降到最低，這也代表企業必須支付相當的金錢代價，而這個代價是否值得就需要一些評估與分析。這樣的評估與分析是個複雜且動態的過程，需要業主與廠商通力合作。

金錢與保護間要達到怎樣的平衡，並無定論；企業型態不同，所需要的備援系統也大相逕庭；一般說來，金融、電信、高科技產業，因為系統必須達到不間斷服務的需求，因此無論是 RTO 或 RPO，都需要達到最短、最少的目標，甚至必須達到第七層級的最高可用性（即 99.99999% 的可靠性），也就是容錯式架構（Fault Tolerable；FA）。

有些系統不需要時刻維持服務，就可以用伺服器層次的解決方案；對於沒有線上服務的中小企業，則只需將資料挽救回來即可。

要針對哪些系統建置異地備援，也是決定建置預算的要素。為了控制成本，企業多會針對重要的系統來作。以製造業為例，生產製造執行系統是最重要的，因為這個系統中的任何一個模組，諸如：CP(Circuit Probing 圓晶針測)、WAT(Wafer Accept Test 晶片驗收測試)、DDMS(Dalvik Debugging Monitoring Server 效能剖析工具)、RTD(Real Time Dispatching 即時排貨系統)、EDA(Electronic Design Automation 自動化設計工具)，若發生問題，生產線必然無法繼續運作，因此多數高科技製造業的備援，會以此為主；而在金融業或電信業，帳務、交易、櫃臺系統的備援則特別重要；如果是零售業，前端銷售系統（Point of Sales；POS）的備援就是最先被考量的了。

如果針對鐵路局票務業務來說，票務處理攸關乘客即時訂位的相關交易處理，可以考慮為較高的層級。關於網路管理、伺服器管理、效能管理、監測管理等不影響票務的即時運作，可以考慮稍低一些的層級。關於各種訊息及事件的收集與分析報告，是以長期的營運業務分析為目標或是短期事件對未來營運有衝擊的分析，這些可以考慮更低一些的層級。不過以上的考慮需要業務、財務、營運等各單位共同評估，因為各企業都有不同的經營策略，一切的可慮都要有相同的策略脈絡。

(2) RTO/RPO 的指標分析

為避免災害發生而致票務系統業務中斷，首先需保存票務系統服務資訊，其次為回復可接受的票務業務，使得票務系統能持續於異地營運，將此二項參數以 RPO 及 RTO 表示：

A. RPO (Recovery Point Objective)

B. 災害事故發生時最大可容忍的資料遺失。例如，只能接受遺失 2 小時資料，則 RPO 值為 2 小時；無法接受任何資料遺失，則 RPO 值為 0。

C. RTO (Recovery Time Objective)

D. 災害事故發生後，最大可容忍的業務回復時間。RTO 值越小，需更快還原資料，但同時增加票務系統建置與維護成本。

建置異地備援的目標是希望降低資料損失(RPO)及盡快回復營運(RTO)，惟 RPO 及 RTO 值越小，其建置與為運費用隨之增加，因此，週期性地分析災害及服務損失、進行備援演練及檢討缺失、預算規劃，做為調整異地備援原則及應變計畫內容，確保票務系統服務受災害影響降低至可接受範圍內，因此，企業可將業務依據需要及費用，將不同資訊服務系統分類，規劃可接受的 RPO 與 RTO。

本計畫所訂定之復原時間目標(RPO)、復原點目標(RTP)及相關服務水準協議(SLA)指標詳見 2.11 服務水準之表 4(系統可用性)與表 5(系統效能水準)。

六、災害回復測試與演練

由於環境可能持續的改變，因此應當定期對災害回復計畫進行檢核、測試與演練，當票務資訊系統於新建立或上線一段時間後發生變更時，應評估對災害回復計畫之影響以修改計畫內容，並進行異地備援功能測試及演練。目前業界趨勢是強調“演練”的重要性，演練帶來的壓力較小，集

中性更強，並能夠最終推動整體執行效率。每次對計畫進行測試和演練後，通常都可以從中找到改進和提高效率的方法，能夠獲得越來越好的結果。因此，建立定期演練和維護計畫的任務至關重要，應專門指定給特定小組，以負責組織機構內業務連續性、災害回復等任務。

大多數機關承受不起因為災害回復測試而中斷或服務所造成的損失，因此可選擇部分系統或特定的時間內進行測試，這就需要制定災害回復測試計畫，對整個災害回復計畫中的特定弱點進行測試，這種測試不須涉及所有員工，而是從相關部門選取一小組員工，直至小組成員都確實清楚各自的任務為止。接下來就可以進行大規模的演練，依據這樣的模式則公司的整體運作就不會受到負面影響。透過演練可從中發現問題和錯誤，並重新檢視改良災害回復計畫，從而在真正的災難發生時更有效地完成票務系統服務的回復。

1. 災害回復測試

備援中心建置完成後，應完成主中心與備援中心網路介接及異地備援測試，以測試異地備援之機制正常運作，其系統績效達到預期結果，以建立災害發生時之應變能力，使票務系統服務能持續營運。

- (1) 定期對災害回復計畫進行測試，可針對整體或部分資訊系統及於特定時間進行，避免影響整體票務系統服務水準。
- (2) 訂定備援回復績效評估項目及標準，以確保異地備援災害回復服務水準。
- (3) 訂定災害回復測試計畫，並檢討缺失後改進以符合績效評估標準。
- (4) 災害回復測試應於系統上線前完成測試，可避免上線後需進行過多的測試，全部或大多數系統應於上線完成測試。測試完成後，將結果交由災害回復演練規劃人員進行災害回復演練規劃。
- (5) 災害回復測試應於系統經過變更，且對災害回復計畫有影響之情況下，進行受影響子系統之測試，測試完成後，將結果交由災害回復演練規劃人員進行災害回復演練規劃。

2. 災害回復演練

定期進行災害回復演練，以提升新票務系統之服務持續性，藉由災害回復演練可有效提高災害回復組員之災害回復程序熟悉度，當實際發生重

大災害時能依照預定目標達到災害回復使票務系統回復至預期的狀態。災害回復演練建議事項如下：

- (1) 災害回復演練應至少每年定期執行一次。
- (2) 災害回復演練應避免影響現有系統服務水準，以免造成客戶權益受損。
- (3) 應訂定災害回復演練計畫，規範演練之腳本、人員、時程、地點與範圍等。
- (4) 災害回復演練應依照災害回復計畫之程序，由災害回復小組執行。
- (5) 災害回復小組需接受災害回復教育訓練，才能夠參與災害回復演練。
- (6) 災害回復演練應有演練成果評估報告，以檢視與災害回復計畫之差異，並交由災害回復計畫小組分析，並改進災害回復程序或加強人員訓練以符合災害回復程序。

第11章 機關配合事項

11.1 票證方案實施與配合進度

一、本局未來票證預計隨四代票務系統建置計畫實施，應用新科技技術，採用新式票證，以符合民眾需求：

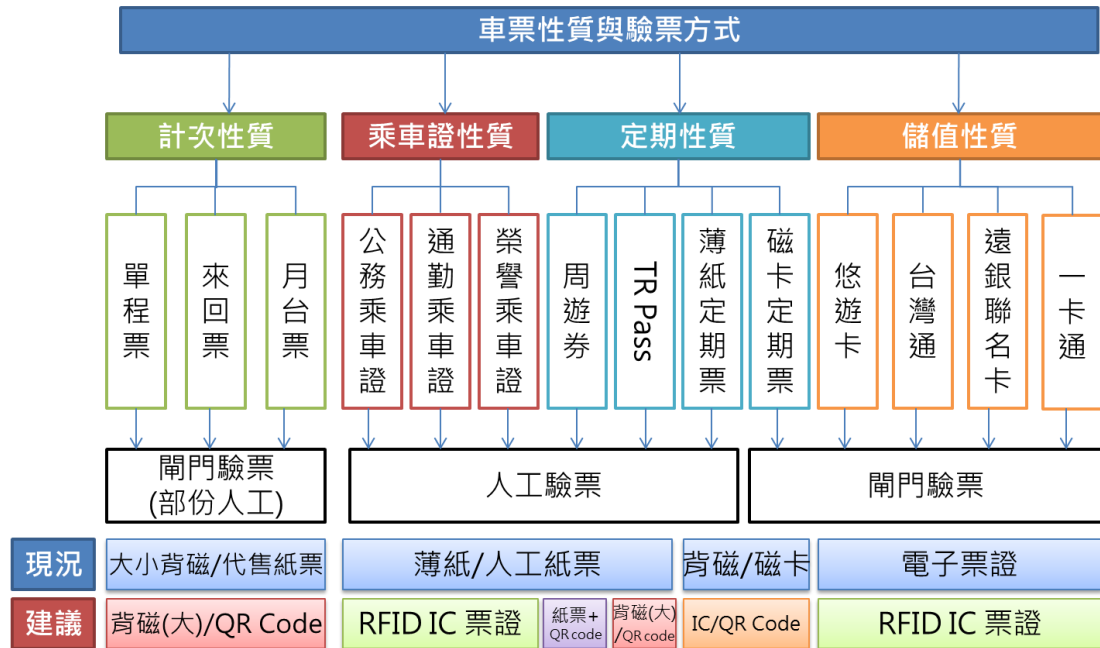


圖13 票務整合再造驗票規劃方案

二、本局將配合背磁大小票周邊相關設備維護期滿汰換，逐步使用 QRCode 車票：

1. 第一階段：自現今至本計畫開始建置，繼續沿用既有背磁票。
2. 第二階段：本計畫招標後，系統建置完成第一階段驗收（既有票務系統取代），並考量本局周邊屆齡汰換，實施 QR CODE 紙票與背磁票並行。
 - (1) 配合窗口出票機屆齡汰舊，更換為 QR Code 出票機，窗口只販售 QR Code 車票
 - (2) 自動售票機維持背磁票
 - (3) 閘門與立柱加裝 QR Code 模組

11.2 環島同步光纖與 IP 骨幹網路

第四代票務資訊系統提供更便民之購票流程，並引進雲端新技術與服務面的創新服務，使票務系統有嶄新的一面。為達到此一效能，基礎網路建設的架構搭配，是極為重要一環。

一、環島同步光纖網路與 IP 骨幹網路之配合

目前『全局資訊網路系統』係經由『環島同步光纖網路』SDH 設備作為訊務集縮及長途傳輸，骨幹頻寬為 STM-16(2.5G)所做之服務，已接近滿載的環境。考量目前全局網路頻寬實際應用及使用限制，對於未來四代票務的頻寬將不敷使用，所以建議配合規劃及建置新一代傳輸系統(PTN)網路，並透過 IP 骨幹網路與四代票務系統銜接。

IP 骨幹網路能夠根據不同的服務特性設定各個相對應的參數，使得每個服務都具有相當高的可靠度及服務品質，藉此提高旅客的滿意度，增加旅客的搭乘意願，進而使營收及企業形象大幅提升。

二、無線網路之配合

由於目前環島路網仍有部分區段受限於環境、維運及成本等因素，導致電信業者無法建置行動電話基站，使得行動電話的訊號涵蓋仍有許多死角，無法滿足未來票務無線上網需求。

利用沿線自有光纖寬頻網路及無線電基地台位置佈建無線網路基站，路側端設置無線接取裝置基地台及中繼台形成環島無線路網；每列列車駕駛室與各節車廂設置無線接取及無線橋接設備，建構移動式列車無線環境，並可節省每月接近 400 萬的行動上網租用費用。

不論是搭乘普悠瑪號從台北到花蓮穿過濱海層巒間，或是搭乘通勤電車從汐止到板橋的貫穿大台北核心地下化路段，透過車站及列車上的無縫式無線網路規劃，不僅可以提供即時行動票證、空位查詢的票務服務，滿足通勤乘客於站內轉乘長途列車的便捷服務。

此外，透過無線網路接收各節車廂及月台的即時影像，方便列車長及站務人員能立即掌握各節車廂或月台的突發事件，即時判斷處理，強化列車安全管理，同時亦能觀察車廂或月台乘客位置的乘候車狀況，例如列車長發現乘客多半集中在前幾節列車，可透過無線電通知下個停靠站的站務同仁，廣播通知乘客移至後幾節乘客較少車廂位置，有效分散旅客上下車之位置，以利列車準時發車。

無線網路的寬頻，足以滿足車廂內的影音需求，不論是提供宣導短片、新聞、氣象、旅運服務資訊外，乘客可以利用自己的行動電話、平板、筆記型電腦等聯網裝置隨時隨地享受無線上網，這項服務提供忙碌的商務旅客，可以隨時收發電郵掌握商機或是股市行情；滿足利用鐵路旅遊的乘客，方便查詢轉乘資訊、即時天氣、完成訂房與購物等資訊。因此建置環島路網及列車無線網路環境，除了滿足旅運安全需求外，更可以參考航空業搭售上網服務增加營收，方便國內外旅客搭乘鐵道運輸，更是符合國家寬頻計畫，提升國家競爭力的重要指標與服務的創舉。

11.3 票務整合相關精進作法

一、臺鐵與高鐵之票證整合議題

臺鐵與高鐵雖為 2 個獨立營運之鐵道運輸服務業，各自有其不同的票務系統及周邊設備，惟考量臺鐵與高鐵串連台灣西部地區各縣市，相關之捷運系統及公路客運業者眾多，爰應於機關入口網等服務，強化臺鐵與高鐵轉乘之票務查詢系統介面，提高民眾轉乘接駁之方便性。另建議由臺鐵、高鐵兩方業務流程著手，研議未來票證整合之空間與可能性，期望能漸進式達成達交通票證系統整合之發展目標。

二、公共運輸整合資訊流通服務平臺

交通部積極發展「公共運輸整合資訊流通服務平臺」(Public Transport Data eXchange, PTX)，與各公共運輸機關平台協作建立標準化、高效能、跨運具之公共運輸旅運開放資料服務，以 OData (Open Data Protocol) 標準介面提供高品質、開放資料達四星級之公共運輸旅運資料服務 API，提供產官學各界加值單位以機器對機器(M2M)資料交換機制介接應用。PTX 平臺涵蓋全國尺度之公路、軌道、航空及航運 4 大類公共運輸旅運相關動靜態資料，開放各界介接使用。

第四代票務系統應善用 PTX 公共運輸整合資訊流通服務平台介接服務，傳送車站基本資訊、列車車種資訊、每日車次資訊、每日車次時刻表資訊、列車通阻等資訊至該平台。

附件一 系統基本資料量

本計畫系統基本規模與使用量估算如下：

一、主要資料、長度估算如下表。

表20 系統基本資料量估算表

資料別	資料筆數	資料量	保存 期限	主要欄位
		MB		
訂票作業紀錄				
訂票紀錄(個人、團體)	111,780,732	8,314.99	45 天	購票編號、購買人、購日、購買方式、購買地點、車日、列車編號、起/訖、票種、票價、座位、狀態
訂票歷史紀錄(個人、團體)	9,091,499,520	676,285.71	10 年	購票編號、購買人、購日、購買方式、購買地點、車日、列車編號、起/訖、票種、票價、座位、狀態
電子票紀錄	7,938,000	363.37	45 天	票號、進/出時間、起/訖車站、扣款
電子票紀錄(歷史)	645,624,000	29,554.32	10 年	票號、進/出時間、起/訖車站、扣款
售票紀錄金流	111,780,732	5,756.53	45 天	購票編號、金額、繳款時間、繳款方式、繳款地點、收款人、傳送時間、接收時間
售票紀錄金流(歷史)	9,091,499,520	468,197.80	10 年	購票編號、金額、繳款時間、繳款方式、繳款地點、收款人、傳送時間、接收時間
售票紀錄資訊流	223,561,464	19,614.84	90 天	購票編號、購買人、購日、購買方式、購買地點、車日、列車編號、起/訖、票種、票價、座位、傳送時間、接收時間
資訊提供				
時刻表(含特別列車)	80,730,000,000	4,003,486.63	10 版	日期、列車編號、車種、車站、到/離
票價	1,291,680,000	22,173.16	10 版	車種、票種、起/訖、票價
列車動態	600,000	16.02	1 天	日期、列車編號、車站、到/離
車站資訊(含導覽)	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
旅遊資訊	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
住宿資訊	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
租車資訊	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
轉乘資訊	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
活動	9,000	884.12	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
促銷	930	91.36	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
緊急/最新消息/公告	930	91.36	1 版	車站、資訊編號、主題、說明、圖片
會員數	900,000	103.00	1 版	身份號、帳號、密碼、mail、手機
售票作業基本參數				

資料別	資料筆數	資料量	保存期限		主要欄位
		MB			
列車編組-基本資料	500	0.04	1	版	車組編號、車種、車廂別*20
列車編組-實際編組	540,000	44.29	1	版	車組編號、車種、車廂別*20
時刻表(含特別列車)	8,073,000,000	400,348.66	10	版	日期、列車編號、車種、車站、到/離
加開掛(含特別列車)	1,800	0.05	1	版	日期、列車編號、車種、車站、到/離
票價	1,291,680,000	22,173.16	10	版	車種、票種、起/迄、票價
訂票座位表	1,728,000,000	46,142.58	1	版	日期、列車編號、座位、到/離
座位配額	637,200,000	10,938.26	1	版	日期、列車編號、起/迄、數量
座位銷售狀態(含誤點)	637,200,000	10,938.26	1	版	日期、列車編號、起/迄、數量
公務證/通勤證	20,000	0.50	1	版	員工編號、開始/結束日期、起/迄
眷屬	80,000	3.51	1	版	員工編號、眷屬身份、開始/結束日期、起/迄
票卡基本資料	300	0.30	1	版	卡別、卡名、加密鎖、說明
票卡資料	50,000,000	1,525.88	1	版	卡別、編號、票種、儲值、狀態
手續費率(代售)	172,800	2.97	1	版	代售人別、車種、票種、費率
手續費率(電子卡)	4,320,000	41.20	1	版	卡別、車種、票種、費率
折扣費率	12,648,960	168.88	1	版	車種、票種、日期、時段、費率
預約費率	12,648,960	168.88	1	版	車種、票種、日期、時段、費率
違約費率	12,648,960	168.88	1	版	車種、票種、日期、時段、費率
售票帳務					
當班紀錄	10,980,000	418.85	10	年	員工編號、日期、班別、當班地點、接班/離班時間
當班帳/當日帳	31,622,400,000	965,039.06	10	年	員工編號、日期、班別、購票編號
團體預約金	111,780,732	4,050.89	45	天	購票編號、預約金額、繳款時間、繳款方式、繳款地點、收款人
售票績效月報	172,800,000	5,603.03	10	年	年月、銷售別、銷售人別、車種、票種、數量、金額
代售代銷帳	9,091,499,520	138,725.27	10	年	購票編號
非票務銷售					
商品銷售/廣告	3,000	294.71	1	版	類別、品項編號、主題、說明、圖片
商品銷售紀錄	57,144,444	5,776.70	10	年	購買編號、購買人、購時間、購買方式、購買地點、品項、數量、金額、繳款時間、繳款方式、繳款地點、收款人、出貨時間、訂單狀態
購買(便當...)	111,780,732	4,690.51	45	天	購票編號、品項、數量、金額、繳款時間、繳款方式、繳款地點、收款人

資料別	資料筆數	資料量	保存 期限	主要欄位
		MB		
票務統計分析資訊				
商品銷售統計	360,000	11.67	10年	年/月、品項、數量、金額、地點
搭乘狀況	454,574,976	10,404.40	10年	時間、車種、票種、起/迄、數量
需求預測(旅運)	567,305,856,000	12,984,600.59	1版	時間、車種、票種、起/迄、數量
需求預測(商品)	7,905,600,000	180,944.82	1版	時間、品項、數量、地點
旅客定義	120	0.06	1版	旅客別、說明
票價策略	31,000,320,000	1,300,825.20	10版	車種、票種、車站、起迄、時間、促銷方式
智慧配位	1,728,000,000	46,142.58	1版	日期、列車編號、座位、到/離
系統管理				
使用者	20,000	2.29	1版	身份號、帳號、密碼、mail、手機
權限	20,000,000	286.10	1版	使用者帳號、功能編號、權限
作業紀錄	223,561,464	47,331.47	10年	使用者帳號、功能編號、作業紀錄、時間
設備基本資料	20	1.96	1版	設備別、設備名、說明、圖片
設備資料	100,000	9,767.34	1版	設備別、編號、地點、狀態

二、主要業務依據

1. 資料查詢服務量：以目前每日平均 1,000,000 個查詢為參考基準，平日查詢尖峰以每分鐘服務 30,000(=1,000,000*90%/30)個查詢估算。
2. 訂票服務量：以目前假日訂票量約 240,000 筆為參考基準。
3. 春節尖峰訂票服務量：以每分鐘 40 萬（彈性 60 萬）連線估算。

三、外部網路需求估算

1. 旅客綜合入口網(含資訊查詢、會員系統—Web 服務與行動服務)
 - (1) 平日每分鐘處理72,000(=18,000*4)次查詢服務
 - (2) 尖峰每分鐘處理216,000(=72,000*3)次查詢服務
2. 網路訂/售票服務介面(含查/訂、直接訂—Web 服務與行動服務)
 - (1) 平日每分鐘處理72,000(=36,000*2)筆訂票要求
 - (2) 尖峰每分鐘處理432,000(=72,000*6)筆訂票要求

四、內部網路需求估算

1. 窗口售票服務介面(含行動服務)
 - (1) 平日每分鐘處理36,000(=18,000*2)筆訂票要求
 - (2) 尖峰每分鐘處理72,000(=36,000*2)筆訂票要求

2. 查/訂票請求處理

(1) 平日每分鐘處理144,000(=72,000*2)筆訂票要求

(2) 尖峰每分鐘處理720,000(=144,000*5)筆訂票要求

3. 電子票證處理：尖峰每分鐘處理 36,000(=18,000*2)筆訂票要求

五、資料庫需求估算

1. 旅客服務資料庫：尖峰每分鐘處理 216,000 筆作業

2. 營運管理資料庫(含電子票證資料庫)：尖峰每分鐘處理 108,000 筆作業

3. 歷史資料庫：尖峰每分鐘處理 54,000 筆作業

六、系統容量需求估算，如下表：

表21 系統容量估算彙整表

設備別	CPU 速度 (GHz)	CPU Core 數	RAM(GB)	伺服器數量		每分鐘服 務次數	備註
				平常	尖峰		
旅客綜合入口網(含 資訊查詢、會員系 統、旅客行動服務)	2.5	4	16	4	-	72,000	WebServer；含行動服務 頁面平均 100KB
				-	12	216,000	
網路訂/售票服務介 面(含查/訂、直接訂)	2.5	4	16	2	-	72,000	WebServer；含行動服務 頁面平均送 3KB/收 10KB
				-	12	432,000	
窗口、櫃員機售票服 務介面(含查/訂、直 接訂、付款、取票、 退/換票)	2.5	4	16	2	-	36,000	APServer；含行動服務
				-	4	72,000	
訂票請求處理系統	2.5	4	64	2	-	144,000	IMC
				-	10	720,000	
電子票證處理系統	2.5	2	16	-	2	36,000	>490*60
旅客服務資料庫	2.5	16	128	-	2	216,000	HAcluster
營運管理資料庫(含 電子票證資料庫)	2.5	16	128	-	2	108,000	HAcluster
歷史資料庫	2.5	16	64	-	3	54,000	1master+2segments

附件二 軟硬體參考規格

一、硬體參考規格需求

表22 硬體參考規格

機房	用途	數量	參考規格
主中心	虛擬環境實體伺服器主機	36	CPU：2.5GHz/10Core*2 RAM：128GB Network Port：2，FC Port：2
	備份實體主機	1	CPU：2.5GHz/8Core*2 RAM：8GB Network Port：2，FC Port：2
	儲存設備	1	單一系統需具備2個以上之磁碟陣列控制器節點，磁碟陣列採用 RAID6 架構，提供 39.43TB 可用空間，共提供 41,300 IOPS(以上)效能
	FcoE10G 交換器	2	具備 L2, L3 與 FCoE 功能，提供總計 96 Port(以上) 10G Port 連接需求
	網路負載平衡	2	局域與全域負載平衡功能，5G throughput 效能，並支援高可用架構
	廣域網路線路負載平衡	2	5G throughput 效能，2 Port 10G Port 與 8 Port 1G RJ45，並支援高可用架構
	磁帶櫃	1	提供 4 個 LTO6 的磁帶機與 240 個(含)以上磁帶匣數量
備援中心	虛擬環境實體伺服器主機	36	CPU：2.5GHz/10Core*2 RAM：256GB Network Port：2，FC Port：2
	備份實體主機	1	CPU：2.5GHz/8Core*2 RAM：8GB Network Port：2，FC Port：2
	儲存設備	1	單一系統需具備2個以上之磁碟陣列控制器節點，磁碟陣列採用 RAID6 架構，提供 51.26TB，共提供 53,690 IOPS(以上)效能
	FcoE10G 交換器	2	具備 L2, L3 與 FCoE 功能，提供總計 96 Port(以上) 10G Port 連接需求
	網路負載平衡	2	局域與全域負載平衡功能，5G throughput 效能，並支援高可用架構
	廣域網路線路負載平衡	2	5G throughput 效能，2 Port 10G Port 與 8 Port 1G RJ45，並支援高可用架構
	磁帶櫃	1	提供 4 個 LTO6 的磁帶機與 240 個(含)以上磁帶匣數量

二、中介軟體參考規格需求

表23 中介軟體參考規格

機房	用途	軟體授權說明
主中心*	員工入口網	票務營運管理入口網;x86平台伺服器4顆CPU或16核心(core)相對應計算之軟體數量
	應用伺服器軟體	旅客綜合入口網、窗口/櫃員機/售票服務,x86平台伺服器10顆CPU或100核心(core)相對應計算之軟體數量
	訂票處理資料庫	記憶體內運算資料庫;x86平台伺服器4顆CPU或40核心(core)相對應計算之軟體數量
	資訊交換平台	企業服務匯流連線;x86平台伺服器4顆CPU或16核心(core)相對應計算之軟體數量
	資料庫軟體	票務訂票、營運等相關資料庫;x86平台伺服器8顆CPU或64核心(core)相對應計算之軟體數量
	ETL	收益式管理與決策支援,資料擷取及轉換;x86平台伺服器2顆CPU或8核心(core)相對應計算之軟體數量
	資料倉儲	收益式管理與決策支援,資料倉儲;x86平台伺服器6顆CPU或48核心(core)、資料量27.35TB相對應計算之軟體數量
	商業智慧	收益式管理與決策支援,商業智慧;x86平台伺服器4顆CPU或32核心(core),如以使用者軟體授權,以管理者*1,專業使用者*10,一般使用者*100,行動裝置使用者*20,相對應計算之軟體數量
	收益預測	收益式管理與決策支援,收益預測;x86平台伺服器2顆CPU或8核心(core),如以使用者軟體授權,以授權使用者*5,相對應計算之軟體數量
Windows AD	帳號認證,需與台鐵局既有AD同步認證功能	
備援中心	員工入口網	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	應用伺服器軟體	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	訂票處理資料庫	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	資訊交換平台	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	資料庫軟體	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	ETL	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core)相對應計算之軟體數量
	資料倉儲	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core),資料量最小授權相對應計算之軟體數量
	商業智慧	開發測試;x86平台伺服器1顆CPU或2核心(core),如以使用者軟體授權,以開發者*5相對應計算之軟體數量

主中心規劃設計為高可用性或負載平衡，備援中心平日提供票務核心系統開發及測試環境，配合應用系統運作所需之共用系統中介軟體。

三、使用者資訊環境需求

表24 使用者資訊環境需求表

項目	主要需求功能說明	布設地點	數量	規格說明
窗口售票工作站	<p>1.售票(含優惠票等)、退票、乘車、選位變更、智慧功能(轉乘、資訊查詢、退票)等。</p> <p>2.提供旅客使用之觸控面板(提示相關資訊、準誤點資訊、多國語系等) 含便當與代銷代售服務。 通用型刷卡機採網路刷卡模組。</p> <p>3.顯示付款與找零資訊，且整合各種付費機制，包含現金、信用卡、RFID 載具小額付費、NFC 付費機制。</p>	各車站售票窗口、客服中心	400 組	<p>1.電腦工作站 Intel-i5-4570/4G*1/1TB/ keyboard+mouse /WINDOWS 最新版 PRO 64Bit。</p> <p>2.雙觸控螢幕(12 吋面向旅客、15 吋售票使用，單點需可使用 3 千 5 百萬次以上) 12.1 吋電阻式桌上型觸控螢幕 (1024*768/VGA DVI/AUDIO/USB) 15 吋電阻式桌上型觸控螢幕 (1024*768/VGA AUDIO/USB)</p> <p>3.通用型刷卡機(網路連線刷卡付費)。</p> <p>4.QR_CODE 出票機 僅單獨列印 QR Code，使用現行防偽紙，不加背磁 A. 出票速度(20 cm/秒以上) B. 紙張規格(54mm 寬 X100mm 長以上) C. 紙卷大小(總長度:200m 以上) D. 需要黑標(作為固定長度)，切刀 E. 熱感列印 F. 解析度: 250 DPI 以上"</p> <p>5.QR_CODE 掃描器 高解析條碼、QR CODE 讀碼，可讀中文 QR CODE，掃描反應 0.1 秒內</p>
票務管理工作站	<p>整體票務系統、列車加掛、列車減掛、團體票設定、新進員工帳號密碼建立、配位管理、收益管理參數設定等。</p>	局本部	10 組	<p>電腦工作站 Intel-i5-4570/4G*1/1TB/ keyboard+mouse /LCD 22"/WINDOWS 最新版 PRO 64Bit。</p>

項目	主要需求功能說明	布設地點	數量	規格說明
站務管理工作站	各車站管理、結帳、處理其他業務收入、調撥車位等。	二等火車站(含)以上均配置1台至2台站務管理工作站	35 組	電腦工作站 Intel-i5-4570/4G*1/1TB/ keyboard+mouse /LCD 22"/WINDOWS 最新版 PRO 64Bit。
車長行動裝置(掌電)	1.提供列車座位資料之功能，且座位資訊要能具有即時或定期更新。 2.車上查驗票與劃位功能。 3.進行查驗補票作業，可針對持(QR Code)票證旅客進行查驗車票作業。 4.針對 NFC 非接觸票證進行查驗票。	列車服務與各車站配置	800 組	5.2 吋 Full HD 2.3GHz 四核心處理器 防水防塵 IPX55 800 萬畫素鏡頭 (拍攝條碼與 QR CODE 回應在 0.5 秒內) 3GM RAM/16GB ROM 支援 NFC、WIFI、3G 與 4G LTE 支援非接觸票證驗票作業

四、端點防護管理

1. 系統功能

- (1) 單一伺服器需可支援1,000台(最高可達25萬台)以上電腦之用戶端管控，可依公司網路架構分散於多台伺服器管控。
- (2) 所有用戶端資訊、紀錄均匯集至單一資料庫。
- (3) 可由單一主控台介面控管所有用戶端。
- (4) 用戶端程式支援
Windows2000/xp/vista/Win7/Win8/2003/2008/2012/Linux/AIX/HP-UX/Solaris 等作業系統。
- (5) 提供之所有功能僅需安裝單一用戶端程式。
- (6) 可限制用戶端 CPU 使用量低於2%。
- (7) 可控管企業內網及網際網路(internet)上之用戶端電腦設備。
- (8) 提供 PKI 安全機制，藉以確保所有執行作業皆為管理者授權。
- (9) 所提供之所有功能可分層授權給多個管理者管理。
- (10) 可自定群組將所有用戶端進行分類並可依條件式產生動態群組。
- (11) 可依網段掃描出未安裝用戶端之電腦。

2. 軟硬體資訊收集功能

- (1) 可蒐集用戶端詳細硬體資訊，包含 CPU、記憶體、主機板、軟碟機、硬碟機、光碟機、顯示卡、網路卡與其它硬體之型號或容量等詳細資訊。
 - (2) 可蒐集用戶端詳細軟體資訊，包含作業系統版本、已安裝修補程式、新增移除程式內容及未安裝之執行檔等詳細資訊。
 - (3) 其它資訊：包含電腦名稱、使用者登入資訊等。
3. 軟硬體使用控管功能
- (1) 可統計軟體使用率。
 - (2) 可於背景執行軟體移除動作。
 - (3) 可控管或禁用 USB 儲存設備如行動硬碟、隨身碟等裝置。
4. 軟體派送功能
- (1) 可提供網路頻寬流量控管機制。
 - (2) 可分階層式派送以節省網路頻寬。
 - (3) 可支援多種軟體背景派送安裝，至少包含 MSI、EXE、BAT 等格式。
 - (4) 可自定軟體派送時間。
 - (5) 針對派送失敗電腦提供查詢機制。
 - (6) 支援斷點續傳，軟體派送中斷時可由中斷點續傳。
 - (7) 可支援裸機安裝桌機及筆電作業系統功能，至少支援 Windows 及 Linux 作業系統。
5. 遠端連線維護功能
- (1) 可透過遠端連線方式連線至用戶端執行操作。
 - (2) 執行遠端連線操作時須經用戶端核可。

6. 管理報表及查詢功能

- (1) 可依需求自製報表或查詢。
- (2) 可提供圖形化介面產生報表或查詢。
- (3) 可將報表或查詢結果匯出成檔案。

附件三 系統軟硬體設備單價分析表

前述「第三章計畫經費預估」所估經費以仟元進整計算，故本表所列軟硬體設備參考近期市場行情，包含臺灣銀行供應契約採購案(各採購品項之契約價格)與廠商報價有些微差異。

本案自第一階段驗收(第二年)，所有軟硬體上線運作，故至本計畫四年結束需含保固維運二年。不同軟硬體依照原廠差異，新品保固維運分別有不合保固、保固 1~2 年差異，如新品只含 1 年保固維運，則需另購 1 年保固維護。

一、INFA 設備單價表

1 伺服器							分年交付項目		
項目	說明	數量	參考型號	Unit Price	Sub Total	分年交付項目			
						第一年	第二年		
						測試	主	異地	
1.1	伺服器	CPU : Intel Xeon E5-2600 系列 2.5Ghz /10Core/25M cache *2 RAM:128GB (300GB 10K*2, 10 Dual port CNA * 2)	72	X3650M4 V2	507,308	36,526,176	12	36	24
小計					36,526,176				
2 儲存設備							分年交付項目		
項目	說明	數量	參考型號	Unit Price	Sub Total	分年交付項目			
						第一年	第二年		
2.1	存儲設備	主中心 RAID6 架構，提供 39.43TB 可用空間，共提供 41，300 IOPS	1	NetApp FAS8804	9,000,000	9,000,000	0.5		0.5
	存儲設備	備援中心 RAID6 架構，提供 51.26TB，共提供 53，690IOPS	1	NetApp FAS8804	10,500,000	10,500,000		1	
	磁帶櫃	主中心*1，備援中心*1 (4 個 LTO6 的磁帶機與 240 個磁帶匣數量)	2	TS3500 (2 Drive)	1,803,539	3,607,078		1	1
小計					23,107,078				
3 網路與資安設備							分年交付項目		
費用項目	說明	數量	參考型號	Unit Price	Sub Total	分年交付項目			
						第一年	第二年		
3.1	防火牆	主中心*2，備援中心*2 (Internet - 20 G throughput 效能，並支援高可用架構)	4	FortiGate-1000C	1,100,000	4,400,000		2	2
		主中心*2，備援中心*2 (Intranet - 16 G throughput 效能，並支援高可用架構)	4	FortiGate-600C	700,000	2,800,000		2	2
	入侵偵測防禦服務	主中心*2，備援中心*2 (IPS - 1.5G throughput 效能，2 Port 10G Port 與 12 Port 1G RJ45，具備 Bypass 模組)	4	McAfee M-2950	2,800,000	11,200,000		2	2
	網路負載平衡	主中心*2，備援中心*2 (SLB/GSLB/WAF - 局域與全域負載平衡功能，5G throughput 效能，並支援高可用架構)	4	F5-BIG IP 5200V	5,100,000	20,400,000		2	2
小計					38,800,000				
3.2							分年交付項目		
費用項目	說明	數量	參考型號	Unit Price	Sub Total	第一年	第二年		

Data Center 交換器	主中心*2 · 備援中心*2 (Layer 3 / Layer 2 / FCoE)	4	Cisco Nexus 5596	3,330,000	13,320,000	1	2	1
--------------------	---	---	------------------	-----------	------------	---	---	---

除 INFA 設備部分測試環境需於第一年交付外，其餘軟硬體皆於第二年交付（第一階段驗收交付）。

二、系統軟硬體與維運單價分析表

項次	費用項目	說明	數量	主中心	備援中心	市場價	每年維運費用(單品)	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註
1	Infr a 設備										
1.1	伺服器	詳見一、 INFA 設備單價表	72	36	36	36,526,176	18,000	1	1,296,000	37,822,176	
1.2	Storage		2	1	1	19,500,000	1,755,000	1	1,755,000	21,255,000	
	Tap e Library		2	1	1	3,607,078	931,568	2	1,743,943	5,351,021	
1.3	網路設備		4	2	2	13,320,000	1,198,800	2	2,397,600	15,717,600	
	負載平衡設備		4	2	2	20,400,000	1,836,000	2	3,672,000	24,072,000	
	資安設備		4	2	2	7,200,000	648,000	2	1,296,000	8,496,000	
			4	2	2	11,200,000	1,008,000	2	2,016,000	13,216,000	
小計						111,753,254			14,176,543	125,929,797	
合計						125,929,797					

每年維運費用 8,613,772 比例 0.08

項次	費用項目	說明	數量	主中心	備援中心	市場價	每年維運費用	額外維運 /	維運費用	預算	備註

										年
2	中介系統軟體									
2.0	Web Portal					9,491,580	1,898,316	2	3,796,632	13,288,212
2.1	AP Server					13,366,080	2,673,216	2	5,346,432	18,712,512
2.2	即時處理資料	IMC、Stream Computing、Data Grid				11,623,000	2,324,600	2	4,649,200	16,272,200
2.3	營運管理資料庫	ORACLE, DB2, Postgres SQL				50,767,958	10,153,592	2	20,307,183	71,075,142
2.4	ETL	Trinity, Informatica, ..				5,643,000	1,128,600	2	2,257,200	7,900,200
2.5	DW (Big Data 巨量資料處理)	Greenplum, PUREDATA, Exadata, Netezza				24,572,308	4,914,462	2	9,828,923	34,401,231
2.6	BI	Cognos, Business Intelligence				15,167,552	3,033,510	2	6,067,021	21,234,573
2.7	ESB	Integration Bus, Business Intelligence				10,427,692	2,085,538	2	4,171,077	14,598,769
小計						141,059,171			56,423,668	197,482,839
合計						197,482,839				

每年維運費用 28,211,834 比例 0.20

項次	費用項目	數量	主中心	備援中心						
					市場價	每年維運費用	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註

3	基礎架構與工具軟體								
3.1	雲端基礎架構軟體				35,792,240	7,158,448	2	14,316,896	50,109,136
3.2	資料庫稽核				2,650,725	530,145	2	1,060,290	3,711,015
3.3	網站安全檢測				1,806,773	361,355	2	722,709	2,529,482
3.4	作業系統				4,186,706	837,341	2	1,674,682	5,861,388
3.5	備份軟體				2,845,125	569,025	2	1,138,050	3,983,175
3.6	版本控制·需求管理·測試管理·功能與效能測試				3,444,224	688,845	2	1,377,689	4,821,913
3.7	營運管理平台				3,710,808	742,162	2	1,484,323	5,195,131
3.8	系統監控平台				5,636,070	1,127,214	2	2,254,428	7,890,498
3.9	ITSM (CMDB & Help Desk)				1,079,325	215,865	2	431,730	1,511,055
3.10	行動化管理				1,579,500	315,900	2	631,800	2,211,300
3.11	端點管理				559,200	111,840	2	223,680	782,880
3.12	SSO				830,340	166,068	2	332,136	1,162,476
3.13	資料庫加密				8,842,080				8,842,080
3.14	收益式管理工具軟體				652,230	130,446	2	260,892	913,122
小計					73,615,345			25,909,306	99,524,650
合計					99,524,650				

每年維運費用 12,954,653 比例 0.18

項次	費用項目	說明	數量	單價	市場價	每年維運費用	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註
4.1	窗口售票工作站	臺銀採購參考價格(含雙觸控螢幕(15吋 9800、12	400	39,400	15,760,000	1,103,200	1	1,103,200	16,863,200	

		吋 8600))								
4.2	電腦工作站	票務管理 (10) 站務管理 (35)	45	25,000		1,125,000	78,750	1	78,750	1,203,750
4.3	行動載具	車長用·可讀取 NFC 電子票證	800	20,000		16,000,000	1,120,000	1	1,120,000	17,120,000
4.4	出票機	列印 QR Code·使用現行防偽紙·不加背磁	400	60,000		24,000,000	1,680,000	1	1,680,000	25,680,000
4.5	QR CODE 掃描器	高解析條碼·QR CODE 讀碼·可讀中文 QR CODE	400	10,000		4,000,000	280,000	1	280,000	4,280,000
小計						60,885,000	4,261,950		4,261,950	65,146,950
合計						65,146,950				

每年維運費用 4,261,950 比例 0.07

項次	費用項目	說明	數量	主中心	備援中心	市場價	每年服務費用	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註
5.1	系統弱點掃描	弱點掃描及補強作業	1			1,008,000	1,008,000	1	1,008,000	2,016,000	每季
5.2	網頁弱點掃描	弱點掃描及補強作業	1			1,209,600	1,209,600	1	1,209,600	2,419,200	每季
5.3	滲透測試服務		1			1,451,520	1,451,520	1	1,451,520	2,903,040	每半年
5.4	原始碼檢測服務		1			1,008,000	1,008,000	1	1,008,000	2,016,000	每半年
5.5	SIEM 資安事件管理		1			9,602,566				9,602,566	2 年建置 + 2 年保固

系統									
小計					14,279,686	4,677,120		4,677,120	18,956,806
合計					18,956,806				

每年維運費用 4,677,120 比例 1

項次	費用項目說明	數量	主中心	備援中心	市場價	每年維運費用	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註
6	機房									
6.1	空調工程		1		2,047,500	61,425	2	122,850	2,170,350	
6.2	裝修工程		1		3,412,500	102,375	2	204,750	3,617,250	
6.3	電力工程		1		6,500,000	195,000	2	390,000	6,890,000	
6.4	環境監控系統工程		1		3,250,000	97,500	2	195,000	3,445,000	
6.5	機櫃		1		1,023,750	30,713	2	61,425	1,085,175	
6.6	消防 (全區含天花板)		1		5,460,000	163,800	2	327,600	5,787,600	
6.7	網路工程 (光纖. 含 SAN 及網路)		1		1,300,000	39,000	2	78,000	1,378,000	
6.8	門禁視訊監控 -16 CH (含軟體並整合環控)		1		650,000	19,500	2	39,000	689,000	
6.9	工程專案管理		1		650,000				650,000	
小計					24,293,750			1,418,625	25,712,375	
合計					25,712,375					

每年維運費用 709,312.50 比例 0.03

項次	費用項目	說明	數量	單價	市場價	每年維運費用	額外維運 / 年	維運費用	預算	備註
7	票務網路									
7.1	骨幹環路	骨幹環路節點設備 10G x 4, 1G x 48	10	4,118,644	41,186,441	2,471,186	2	4,942,373	46,128,814	
		10G 光中繼設備	8	823,729	6,589,831	395,390	2	790,780	7,380,610	
7.2	區域環路	區域環路節點設備	36	1,063,983	38,303,390	2,298,203	2	4,596,407	42,899,797	

7.3	接 取環 路	接取環路節 點設備	280	137,288	38,440,678	2,306,441	2	4,612,881	43,053,559
		網管系統 (NOC)	1	13,500,00 0	13,500,000	810,000	2	1,620,000	15,120,000
小計					138,020,339			16,562,441	154,582,780
合計					154,582,780				

每年維運費 8,281,220.34 比例 0.05
用

三、維運費用分析

1. 每一年系統維運費用（仟元）

項目	人月	人月費	小計
駐點營運與票務作業人員 3 名(保固維運期 1 年)	36	124	4,464
駐點系統維運管理 4 名(保固維運期 1 年)	48	186	8,928
維運管理 24H 服務兩班人員	24	186	4,464
維運 1 年期間系統增修 10%			13,780
保固維運期監督管理人員	12	309	3,708
總計			35,344
含稅總計			37,111

2. 系統軟硬體維運費用每年維運費用總計 65,337（由二、系統軟硬體與維運單價分析表中每年維運費用加總），含稅 68,604。

3. 網路、電信語音平台與備援機房租賃，含稅費用 28,671。

四、每年維護費用總計為 134,387 仟元，約佔總預算 12.5%。