

# 探討郵局等候系統之模擬研究

## A Simulation Study of the Post Office's Waiting System

余銘忠

國立高雄應用科技大學 企業管理系 副教授

yminchun@cc.kuas.edu.tw

涂幸淳

國立高雄應用科技大學 企業管理系碩士在職專班 研究生

2103335114@gm.kuas.edu.tw

### 摘要

隨著服務業時代的來臨，顧客的等候時間已是影響滿意度的重要因素，根據交通部對於郵局滿意度調查顯示，窗口等候時間過長為顧客對郵局最不滿意的项目，因此，本研究探討高雄某支局在不同櫃台配置下，運用系統模擬軟體 Arena 建立五種改善方案模型，最後探討改善方案對於等候時間績效改善的影響。本研究所採用的績效指標為：平均等待時間、服務完成率與櫃台資源使用率。研究結果發現，在不增加人力資源下，透過適當的櫃台比例調整，能有效的縮短顧客等待時間、提高服務完成率及櫃台資源使用率。最後，根據研究結果，提出相關建議，讓郵局管理者可以依績效目標的不同，訂定不同改善方案，以提升郵局服務競爭力及顧客滿意度。

**關鍵詞：**系統模擬、等候理論、流程改善

**Keywords :** Simulation ; Queuing Theory ; Process Improvement

### 壹、緒論

#### 一、背景與動機

近年來，隨著國人生活水準不斷提高，消費者意識高漲，顧客對於服務品質也日趨嚴苛；對企業而言，顧客永遠是企業的重要資產，一個成功的企業除了提供卓越的服務外，更應具備以客為尊的能力；為了在競爭激烈的環境中脫穎而出，企業應推出以顧客為導向的服務並充分運用資訊科技，來提升服務品質及滿足顧客需求。

Katz, Larson and Larson (1991) 指出，現今的社會已邁入了服務業的時代，最主要的特徵就是服務業從業人口與產值的急速上升，再加上消費者導向時代的來臨，人們所面臨生活壓力越來越大，導致沒有人願意浪費時間在等候之上。Taylor (1994) 也指出對消費者而言，等候是一種負面的經驗，而現今的生活步調非常快速，時間已越來越被顧客所重視，服務業更是個講求以客為尊的事業，花費時間的等待，往往會降低顧客的滿意度，並為企業帶來負面的評價，因此，如何有效縮短顧客等候時間，已是服務業不可忽視的問題之一。Webster (1994) 指出環境競爭的改變，顧客為企業最重要的資源，而企業的生存之道在於如何與顧客維持長期的服務關係，而最重要的工作，就是創造顧客的滿意；趙明彥 (2002) 認為服務品質與效率的提升，是服務業提升競爭力的重要因素之一，而服務品質的好壞，可以從顧客的服務等候時間長短來判斷。

郵局屬於服務業的一環，郵政服務更與全民日常生活息息相關；現代郵政創辦於清光緒 22 年 (西元 1896 年) 3 月 20 日，在經濟自由化及金融、壽險業的強烈競爭下，郵局為突破經營困境，在配合政府國營及郵、儲、壽三業合營的政策原則下，於民國 92 年 1 月 1 日改制由交通部持有 100% 股權之國營「中華郵政股份有限公司」；郵局身為國營服務事業，至今已有 120 年的歷史，而郵局據點遍及全國城鄉及離島各地，業務種類繁多，顧客最直接的感受就是等待接受服務時間的長短，根據交通部統計處民國 101~104 年針對郵局各項服務滿意度調查的分析指出 (如表 1-1 所示)，連續 4 年郵局「窗口服務等候時間」為 9 個服務項目中，民眾對郵局最不滿意的项目。

表 1-1：郵局各項服務滿意度近 4 年比較

項 目 別	104 年	103 年	102 年	101 年
1. 自動櫃員機提供之服務	94.8	93.4	92.8	91.7
2. 網路郵局提供之服務	93.3	88.1	91.9	86.6
3. 窗口代收款項服務	92.3	93.2	94.7	90.2
4. 郵遞服務	92.3	90.8	92.1	92.3
5. 環境整潔	92.2	90.4	91.8	91.2
6. 窗口人員服務態度	91.7	87.6	88.5	88.8
7. 郵遞時效	90	89.3	86.9	86.6
8. 民眾等候空間設計	77.5	74.2	76.8	73.6
<b>9. 窗口服務等候時間</b>	<b>68.1</b>	<b>69.1</b>	<b>68.8</b>	<b>67.1</b>

資料來源：交通部統計處

過去郵局的文獻中，也針對等候時間對顧客感受進行探討。沙姍姍（1990）以如何提升窗口服務之品質之研究-以郵局儲金窗口為例，由研究結果發現，客戶最重視項目為服務態度及服務效率，因此，郵局應改善作業流程、加強窗口服務人員訓練並以機器取代人力；歐陽恬恬（2000）在宅配經營特性分析與郵局面對宅配之挑戰與因應，指出在各項調查中，民眾對於窗口服務指標滿意度結果顯示，等候時間為民眾最不满意的一項服務指標；曾吉延（2006）在郵局窗口服務品質之研究—以宜蘭責任中心局為例，研究發現郵局最應改善的重點有「郵局窗口人員儀容」、「現代化服務設備」及「顧客等待的時間」等項目。

長久以來，等候時間過長的問題在郵局相當常見，起因於郵局將窗口設定為單一全功能櫃台，希望能讓顧客於單一窗口即可享受全程服務，而郵局業務種類多樣且部分業務手續繁雜，同一個櫃台什麼業務都辦，使得業務處理效率相對較低且出錯率高，造成等候時間過長，顧客更容易因此而產生煩躁與不滿，讓郵局服務滿意度降低，不僅會讓郵局的形象受到影響，更可能因此而流失顧客。因此，為了確保長期競爭力，郵局除了落實顧客導向的服務理念外，更應持續改善作業流程，減少顧客排隊等待時間，使顧客享有最佳的服務品質，讓公司持續產生利潤，更能增加服務競爭力，讓百年郵局在服務業中持續蓬勃發展。

顧志遠、薄榮葳（2007）指出每個不同的顧客都有不同的需求，若能將顧客做業務上的不同區別，配合差異化的服務，將能提升服務使用率。在金融網路快速發展的現在，銀行早已為提升櫃台服務品質做出調整，也就是將櫃台細分為不同功能區，實施業務分流，讓資源做最有效的配置並降低顧客等待時間。

因此，本研究將以高雄某支局為研究對象，希望透過模擬來了解問題的癥結及推測執行後所帶來的影響性，並運用系統模擬（System Simulation）方式來進行櫃台業務分流，希望能縮短客戶等候時間、提高窗口服務效率，進而提升顧客服務滿意度，透過電腦模擬不僅可以節省時間與成本，發揮有效的經濟效益，對於等候過久的問題，將有一定的改善。

## 二、研究目的與限制

在分秒必爭的緊湊生活中，民眾凡事要求快速的情況下，如何能讓資源充分利用，減少顧客用郵等待時間，值得我們深入去探討；因此，本研究主要目的在不增加人力與資源下，針對窗口等候時間的問題，擬定改善方案，並透過系統模擬方法來分析實施前後之等候時間差異性，期望能找出最適方案，讓郵局窗口服務久候的問題能獲得改善，以提升用郵品質及顧客滿意度。

本研究之目的如下：

（一）瞭解郵局目前作業流程和等候的現況。

- (二) 依據現行服務流程之缺失，提出流程改善方案。
- (三) 依照改善方案來建構不同的模擬模型。
- (四) 評估模擬結果對顧客等候時間的影響，並提供最適方案給郵局作為改善等候時間的建議與參考。

本研究限制如下：

- (一) 本研究主要是探討郵局等候時間的改善，限於時間人力的考量下，僅以高雄某支局做為研究對象。
- (二) 郵局的櫃台目前採全功能單一櫃台，即顧客在任何一個櫃台均可辦理儲匯各項業務。
- (三) 限定服務時間為一天八小時、每位員工皆已接受完整訓練、每個櫃台同一時間只能服務單一顧客。
- (四) 因為離峰時間來客量較少，比較沒有等候時間的問題，因此本研究將時間限制在尖峰時段。

## 貳、文獻探討

### 一、等候理論

日常生活中無時無刻充滿了等待，等待公車、等待用餐、等待結帳、等待醫生看診、機台等待維修、物品等待運送，不僅是人需要等待，機器和物品也需要等待，而顧客排隊等候一直是服務業的共同現象；現今生活中經常碰到的等候問題，也都可以應用等候理論來分析並做為決策的依據。

Newell (1982) 提出等候理論廣泛地被運用在研究等候結構與管理，包括等候系統的設計、機台的數量、等候區的大小，且多以「數學模型」為基礎。陳坤茂 (1998)、Zeltyn (2005) 認為等候理論主要是在研究等候行為，在許多等候系統中，顧客的抵達是一個隨機過程，到達的時刻往往無法事先確定，而一個顧客接受服務完的時間，也會受到許多因素的影響而呈現隨機狀態，正因為隨機且不確定的特性，於是形成不可避免的等候行為。賴佑陽 (2000) 表示等候理論是一個有效衡量系統績效的工具，運用數學邏輯建立等候現象的模式及探討各種等候線的性質，並研究服務設施與需要服務個體間的動態關係，目的在於解決適當的服務措施，來滿足隨機到達所需要服務的個體數。

Hillier (2001) 提到等候現象時常發生於日常生活中，假設資源是無限的，那麼等候問題就不會出現了，可惜的是資源是有限的，因此，常會發生以下問題：結帳櫃檯過多時，會造成人事成本浪費及增加成本，當櫃檯數太少時，則會造成等候人數過多，引起顧客的不滿及抱怨或是直接離開，最終造成公司的損失。何明政、徐志宇 (2004) 指出對顧客而言，等候是一種空窗期，管理者應設計符合顧客的等待系統，消除顧客等候時產生的不確定感。廖慶榮 (2009) 認為要減少或消除等候現象，只要提供足夠的服務資源即可達成，然而，增加服務資源必然會增加成本，因此，如何平衡服務品質與服務成本，是每個等候系統所需面對與解決的問題。

隨著現今消費者意識的抬頭，顧客的等待時間一旦被拉長，會導致顧客抱怨，必然會影響到顧客滿意度，企業也需要承擔消費者不滿的後果，日後須付出更多心力來進行補救，才能挽回顧客並使顧客滿意，因此，顧客排隊的等候現象，不僅攸關服務品質的好壞，對服務業來說更是件值得重視的事。

### 二、系統模擬

模擬最早應用於西元 1950 年，起源於軍事戰略規劃，屬於作業研究中的一個領域，是一種解決問題模式，也是一種實證的研究方法，基於真實或者假設的各種不同情況下，運用數學方式或電腦軟體，設計一個近似實際環境系統的一個運轉程序，對建立之模型加以驗算，使其能顯示在不同或不確定的情況下，以實際從事決策或採取行動時所可能產生之結果與資訊，作為解釋系統行為或作為改進現有系統效率及設計新系統時之參考。

Shannon (1975) 認為模擬 (Simulation) 是在有限的資源狀態下，對於真實現象了解並構建出電腦系統模型，來分析評估不同策略下所帶來的影響。Gottfried (1984) 指出模擬是一種活動，經由研究與真實系統相同 (或相似) 的因果關係模型，人們可以得到系統活動情形的結論。Harrell and Tumay (1995) 提出模擬是一個模型技術，它能輔助決策者了解系統運作中所發生的各種問題，並藉由電腦模型掌握系統的因果關係，產生與真實系統中發生的

相同行為，它能透視問題並不斷的從實驗中比較各種可行解，最後找出最佳的可實行解。林則孟（2001）認為模擬是模仿真實世界過程或系統中的操作性行為，透過電腦快速運算能力，來觀察操作性系統與系統內各組成分子所產生的交互影響，以推論系統行為的績效與特質，做為決策之參考。

由於現代化需求的提高，科技的進步，公司面對快速且困難的決策時，往往是訴諸於嘗試錯誤法，不僅耗時耗費且往往無法提供最有用與完整的利益；等候理論、數學規劃這些方法的假設往往較為嚴謹，解決的範圍較有限，不太能符合真實的狀況，但透過模擬可以使用更微觀的方法來提供較具體的描述與分析，所得的答案也比其他模式更詳細和深入，因此，系統模擬常被用來針對複雜系統，分析與評估其運作績效，以進行預測未來行為。

模擬的類型有許多種，本研究整合以下學者 Harrell and Tumay (1995)、林則孟 (2001)、Kelton et al., (2010)、蔡坤穆、王上祺 (2008)，對連續性與離散性依系統分類，一般而言，如果產品本身不能以「個」為單位，需以連續方式來建構模式且系統變數會隨時間連續變化，如溫度變化即屬於連續性；而離散性是指系統狀態的變化是發生在不連續的時間點上，大部分的模擬屬於離散性模擬，如：顧客抵達及開始服務時間點、本研究主要在探討不同時間點上對於郵局等候時間的改善，因此，屬於離散事件模擬。

何悉榮 (1992) 在郵局營業窗口配置作業之研究中，以郵務窗口作為研究對象，依照窗口業務性質做不同組合配置，並以模擬結果做比較，結果發現以設置郵務單一窗口為最佳，等候時間為最少。黃允成、楊耀程 (2007) 以服務系統不同等候模式研究-以郵局作業為例，針對隨機、指派循環、遞補、抽牌等四種等候模型進行服務業模擬系統建立，整體而言，總成本最小之最適等候模型與服務站數的研究結果中以「抽牌模式」相對最優。謝政憲 (2011) 應用等候理論分析郵局儲匯窗口服務效能，研究目的在於分析郵局儲匯窗口服務人員配置、服務效率及客戶等候時間之間的關係，並以線性規劃來推出最佳化的排班模式，讓服務效率能更符合顧客的要求，提升客戶滿意度。

綜合以上相關文獻探討，不管是透過單一業務作業流程、抽牌等候最佳模型、人手調度時間配置等相關研究，對於郵局等候時間，仍然無法使顧客獲得滿意。郭幸民 (2014) 指出使用等候理論發展數學模式，好處是不需要勞師動眾，但是等候理論需要建立在嚴格的數學假設上；透過電腦模擬，實驗過程中並不會影響到郵局營業，還可以嘗試各種情境與措施，使用模擬不僅快速方便且安全，對企業來說可以降低無形的成本，因此，本研究將使用 Arena 軟體建立模擬模型，透過模擬實驗來分析及比較各種改善方案，根據最後的模擬的結果，選擇最佳的方案，期望能縮短顧客等候的時間，提升整體服務效益，以符合民眾期待。

### 參、研究方法

本研究將介紹郵局常見的業務，並藉由模擬以觀察郵局等待時間過久的問題，針對各個模擬流程進行說明及使用 Arena 模擬軟體來建立模型，模擬流程如圖 3-1 所示。

## 一、模擬流程

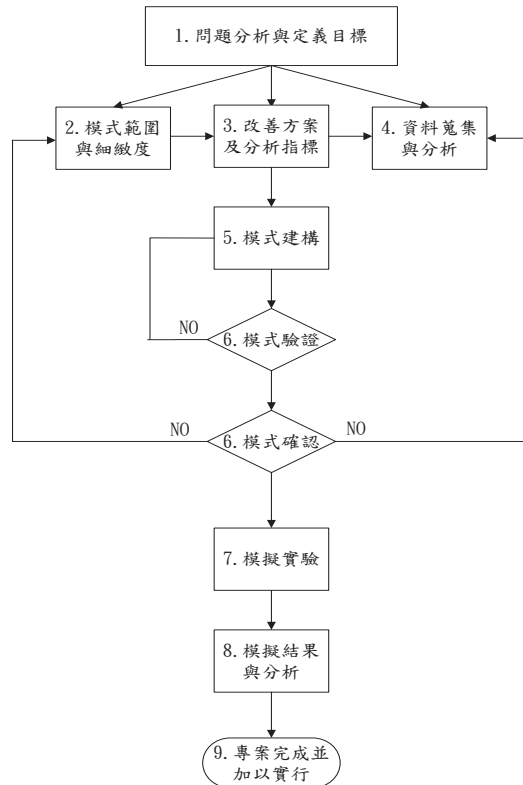


圖 3-1：模擬專案流程圖

資料來源:林則孟 (2001)

## 二、模擬軟體

本研究使用模擬的軟體為 Arena 14.7，這套軟體是由美國 Rockwell 公司所開發，Arena 為語言基礎模擬工具，自 1982 年的純單機 Siman 語言，發展至今已經約有三十五年的模擬經驗；郭幸民 (2014) 指出現有的系統模擬工具軟體中，Arena 具有完整的歷史傳承，本身具有各項統計假設檢定功能，能提供給研究者明確的分析及判斷各項決策的優劣。

- (一) Arena 是一套離散事件模擬軟體，任何可以用流程描述，皆可使用 Arena 建模，透過模擬可以了解真實系統的行為，也可以得到系統改變後的量化結果，雖不一定能求得最佳解，但可找出系統的最佳近似解。
- (二) Arena 能讓分析者執行「假使...會如何」模擬分析工作，允許即時化執行，並且可非同步與外部裝置或外部應用程式溝通，當建置完成模組以 runtime 模式開啟時，除了增加或刪除物件功能外，分析者還可以輕易修改任何物件特性，使 Arena 成為一個可與真實裝置溝通的「虛擬」系統。
- (三) Arena 模組執行效率快且擅長建置複雜的製造或服務流程，從多個不同模組中，可以選出較佳解決方案，透過 Arena 的應用與輔助，可以辨識瓶頸點，改善現有系統的不足並可評估未來系統的最佳化。
- (四) Arena 的建構畫面沒有事件法的繁瑣，僅需移動模件到流程圖視窗內，連接模件以確定流程，就能建立一種易用性和直覺性的模型。

## 三、個案介紹

郵局櫃台仍是一般民眾辦理業務最主要的管道，依業務性質的不同，郵局櫃台可分為二類：儲匯櫃台及郵務櫃台，但不管在尖峰或是離峰時段，儲匯櫃台總是比郵務櫃台容易有大排長龍的情形，等候時間過長的問題也相對較嚴重，因此，本研究將顧客做不同業務的分類，並依櫃台業務承辦時間的不同，將櫃台做業務分流並設計不同的改善方案，最後使用系統模擬來比較各方案最後的結果。

(一) 郵政櫃台常見業務介紹(如表 3-1 所示)：

表 3-1：郵局常見業務

業務分類	工作項目	工作說明
存簿儲金業務	存簿儲金存款	受理、點鈔(含銅板)、登錄、主管核章(五十萬元以上)、結帳等手續。
	存簿儲金提款	窗口提款及終止戶提款提息等項之受理、核對印鑑、登錄、主管核章(十萬元以上)、點鈔、付款、結帳等手續。
	新開戶金融卡(申請/核發)	受理、核對證件、點鈔、查詢已開戶資料、審核開戶條件、身分證件掃描建檔、身分檢核、人像拍攝、表單登打列印、印鑑卡掃描建檔、抽取申請書及卡片、核章、結帳、歸檔等手續。
	掛失補副變更印鑑密碼	1.核對帳戶資料(含影印檢核)、入機及核章手續。 2.掛失補副包括受理、核對證件、登錄、核章、影印、檢核、結帳等手續。 3.身分證件掃描建檔、自動套印表單等手續。
定期儲金業務	新立存單定期儲金續存	定期儲金新立存單/各種定期儲金之續存、核對身分證件、申請書資料、點鈔、存單登錄、核章、影印、檢核、結帳等手續。
劃撥儲金業務	劃撥儲金存款代收公用事業費用	撥款單存款之受理、點鈔、登錄、核章、結帳等手續。
匯兌業務	入戶匯款跨行匯款	受理、點鈔、入機登錄、關懷客戶提問表及查核身份證明文件(3 萬元以上)及結帳。
壽險業務	新契約	1.會晤被保險人、解說商品內容、審核要保書、要保書基本資料建檔。 2.首期保費收費及列印送金單。

資料來源：中華郵政股份有限公司

(二) 儲匯業務窗口基本作業流程：

圖 3-2 為顧客到郵局辦理業務的基本流程所示，顧客進入郵局後，須先抽取號碼牌並等待叫號，經辦員審視單據齊全與否，接著登入交易代號並印錄單據，最後顧客收執單據完成整個交易。

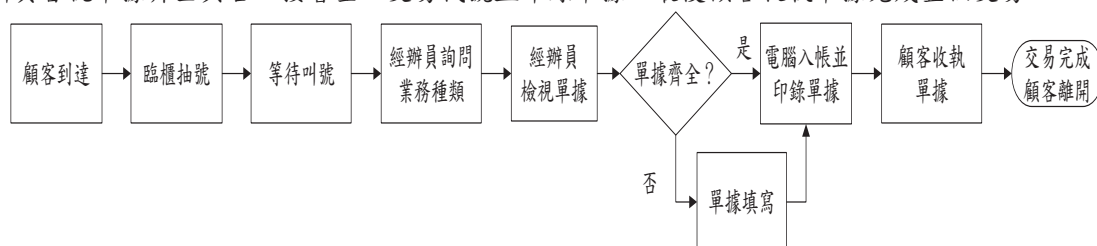


圖 3-2：現行儲匯業務窗口基本作業流程圖

### (三) 系統變數：

依據郵局等候時間報表的數據，了解郵局等待時間過久的現況與問題，整理出影響影響等待時間的因素，來訂定模擬模型的系統變數。本研究的系統變數如下：

#### 1. 櫃台種類：

- (1) 單一綜合櫃台：承辦各項儲金業務。
- (2) 櫃台業務分流：依儲金業務工作時間不同做櫃台分流。

#### 2. 業務種類：

根據業務工作時間的不同來細分櫃台，並依工作時間長短將櫃台分為快速櫃台及耗時櫃台，櫃台業務越複雜，工作時間越長(如表 3-2 所示)。

表 3-2：櫃台分類

櫃台種類	業務種類	工作時間
快速	1.存簿儲金存款 2.存簿儲金提款 3.劃撥儲金存款/代收公用事業費用 4.入戶匯款/跨行匯款	10 分鐘以內
耗時	1.新開戶/金融卡(申請/核發) 2.掛失補副/變更印鑑密碼 3.新立存單/定期儲金續存 4.壽險新契約	超過 10 分鐘

### (四) 系統績效衡量指標選擇

#### 1. 平均等待時間：

平均等待時間為顧客接受服務前所需要的等待時間，也是影響顧客滿意度的重要因子之一，減少等待時間會讓顧客的整體服務等待時間相對縮短，因此，平均等待時間越短越好。

#### 2. 服務完成率：

服務完成率是顧客從進入等候系統到服務完成，而離開服務系統的比例，因此，服務完成率越高，代表服務能力越好、服務系統越充分。

#### 3. 櫃台資源使用率：

櫃台資源率也是服務業所考慮的成本之一，因此，資源使用率越高代表系統越有效率，也越合乎使用成本與櫃台人員效益。

## 四、改善方案產生

本研究目的在不增加窗口人員及櫃檯情況下，希望能為郵局等候時間找出較佳的改善方案，方案 A 為郵局現有的作業模式，方案 B 與方案 C 皆為分流抽號，不同的是櫃台設置比例，方案 B 的快速櫃台為 2 個、耗時櫃台為 2 個，方案 C 則是快速櫃台為 3 個、耗時櫃台為 1 個；方案 D、方案 E 為分流抽號的延伸，不同的是，當其中一方櫃台為空閒時，將會主動支援另一方櫃台人員，本研究模擬方案整理如表 3-3 所示：

表 3-3：模擬方案

方案		方案說明	現行政策
A	單一抽號(全功能櫃台)	受理各類存簿、劃撥、匯兌、定期、壽險等業務之全功能服務櫃台。	✓
B	業務分流櫃台 (快速櫃台：耗時櫃台) (2：2)	將櫃台依不同業務做分流，並依業務種類不同抽取不同號碼牌。(快速櫃台：耗時櫃台=2 個：2 個)。	
C	業務分流櫃台 (快速櫃台：耗時櫃台) (3：1)	將櫃台依不同業務做分流，並依業務種類不同抽取不同號碼牌。(快速櫃台：耗時櫃台=3 個：1 個)。	
D	業務分流相互支援櫃台 (快速櫃台：耗時櫃台) (2：2)	將櫃台依不同業務做分流，並依業務種類不同抽取不同號碼牌，不同的是當任何一個業務櫃台已無人排隊時，將相互支援另一方的櫃台。(快速櫃台：耗時櫃台=2 個：2 個)。	
E	業務分流相互支援櫃台 (快速櫃台：耗時櫃台) (3：1)	將櫃台依不同業務做分流，並依業務種類不同抽取不同號碼牌，不同的是當任何一個業務櫃台已無人排隊時，將相互支援另一方的櫃台。(快速櫃台：耗時櫃台=3 個：1 個)。	

五、模型建構

1. 模型流程圖說明：

1. 方案 A：本研究模型邏輯如圖 3-2 所示，模擬流程一開始，顧客即進入營業廳抽號，依業務類別設定不同處理時間，接著顧客進入等候區等待，空閒櫃台將依號碼牌由小至大開始叫號並作業，最後交易完成，顧客離開。
2. 方案 B 與方案 C：如圖 3-3 所示，模擬流程一開始，顧客依耗時與快速業務不同，抽取不同號碼牌並依業務類別設定不同處理時間，接著分別進入不同等候區等待，空閒櫃台將依號碼牌由小至大開始叫號，最後交易完成，顧客離開。

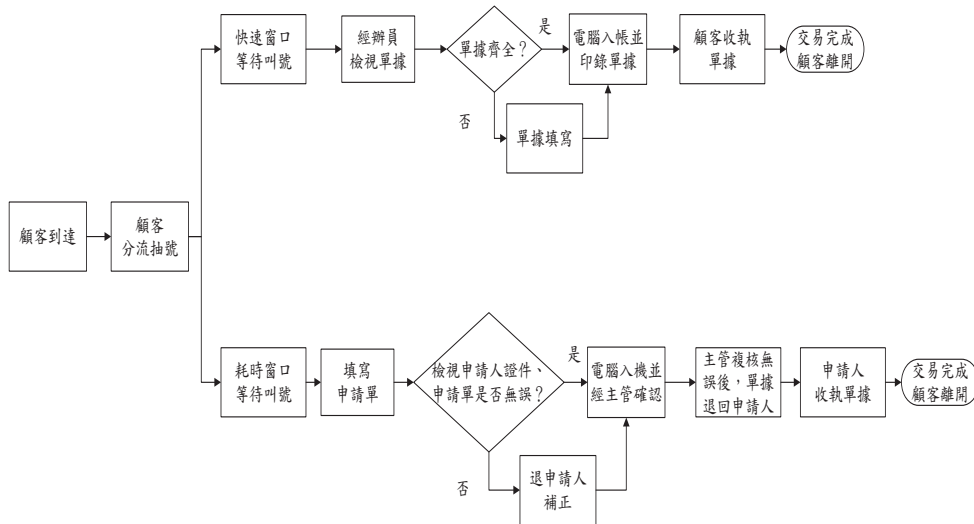


圖 3-3：模擬窗口業務分流作業流程圖

3. 方案 D 與方案 E：如圖 3-4 所示，本研究模擬流程為方案 B 與方案 C 的延伸，不同的是，當其中一方櫃台為空閒時，將會主動支援另一方櫃台人員。



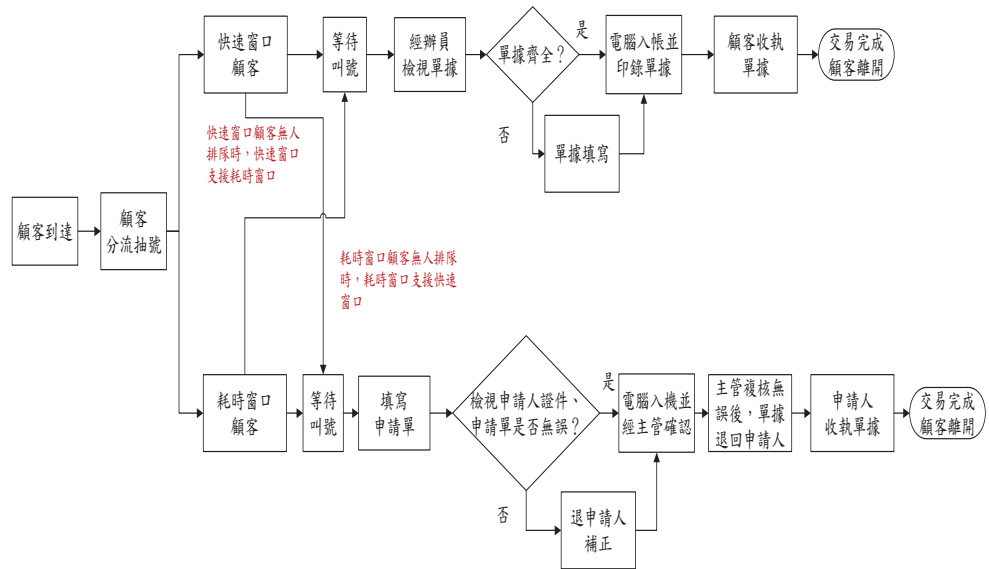


圖 3-4：模擬窗口業務分流相互支援作業流程圖

(二) 系統參數設定：

1. 顧客到達時間間隔：

本研究模擬高雄某支局用郵尖峰時間，每一位顧客進入郵局排隊等待的時間，根據實地調查，儲匯用郵尖峰時，平均 1 分鐘進來 1 位顧客；因指數分配最常應用於等候理論上，因此，本研究顧客到達時間間隔採用指數分配。

2. 等候區設定：

顧客抽完號碼牌後，接著進入等候區等待空閒櫃台叫號，等候區的叫號規則為號碼小的先叫號。

3. 顧客業務比例：

本研究所設定的儲匯服務項目比例是根據高雄某支局所提供 3 個月(105 年 1 月份~105 年 3 月份)的儲、匯、壽業務月報表數據所得，業務比例的計算方式是，將所對應的月報表各項業務筆數除以儲金、匯兌、壽險業務加起來的總筆數，本研究依郵局業務經常性比例的高低，將服務項目共分為 8 種業務，如表 3-4 所表示：

表 3-4：儲匯櫃台服務項目比例

	儲匯櫃台服務項目	比例%
1	存簿儲金存款	35%
2	存簿儲金提款	14%
3	新開戶/金融卡(申請/核發)	1%
4	掛失補副/變更印鑑密碼	3%
5	新立存單/定期儲金續存	5%
6	劃撥儲金存款/代收公用事業費用	32%
7	入戶匯款/跨行匯款	9%
8	壽險新契約	1%

#### 4. 櫃台作業時間設定：

中華郵政股份有限公司所制定的儲金、匯兌、壽險業務櫃台的標準工作時間表(如表 3-5 所示)，因此，本研究櫃台作業時間的模擬參數，則是根據郵局儲匯壽櫃台標準工作時間表所訂定；由過去模擬的文獻可知，模擬的作業時間大都採用指數分配，因此，本研究櫃台服務項目的參數皆使用指數分配，如表 3-5 所示，存簿儲金存款作業時間為 Expo(2.13)分鐘。

表 3-5：儲匯櫃台作業時間

	儲匯櫃台服務項目	作業時間(分鐘)
1	存簿儲金存款	2.13
2	存簿儲金提款	2.02
3	新開戶/金融卡(申請/核發)	23.01
4	掛失補副/變更印鑑密碼	17.33
5	新立存單/定期儲金續存	12.61
6	劃撥儲金存款/代收公用事業費用	2.40
7	入戶匯款/跨行匯款	3.57
8	壽險新契約	24.72

#### (三) 研究假設：

1. 本研究設定的尖峰時段為 11：00~13：00，共 120 分鐘。
2. 客戶不會因等候太久而離開郵局。
3. 假設每位經辦員的工作效率皆一樣。
4. 各項業務不會因離尖峰時間而有所變化。
5. 一個櫃台只有一位經辦員，中間無休息時間。
6. 郵局號碼機與經辦員電腦終端機皆正常且無故障狀況發生。
7. 等待時間計算從客戶抽取號碼牌為開始，到最後交易完成離開。

#### (四) 模式驗證、模式確認：

本研究透過模擬軟體 Arena 所提供的動畫及除錯功能，來驗證電腦模擬的正確性，並採實地調查收集尖峰時間資料，與模擬系統做比較，尖峰時間二小時的模擬的顧客平均人數約 120 人，在尖峰時間上，由郵局號碼機報表得知顧客的最長平均等待時間約為 47 分鐘，而模擬結果的等候時間為 46.1569 分鐘，因此，本研究的模擬模型能適當地代表實際系統。

#### (五) 模擬次數決定：

模式經過確認和驗證後，將改善方案投入模擬模型中，並執行多次的模擬實驗，最後分析模擬的結果，為了讓系統達到平衡穩定狀態，須注意模擬的時間長度及暖機時間。本研究模擬次數採用 Law and Kelton(2000)，模擬次數公式如下：

$$n = z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times \frac{\sigma^2}{d^2} = 1.96^2 \times \frac{3.8}{1^2} = 14.598 \cong 15 \quad (1)$$

公式中  $n$  為模擬次數、 $d$  為誤差值 ( $d=1$ )、 $Z$  值為顯著水準 5%、 $\sigma$  為標準差，根據公式在 95% 的信賴區間下，所求得的模擬次數為 15 次。本研究模型經過多次的測試與觀察後，系統時間在第 140 分鐘後達平穩狀態，如圖 3-5 所示；本研究有效的樣本資料從系統穩定狀態後開始收集，暖機時間設定為 140 分鐘，模擬長度設定為 260 分鐘，因此，確定本研究模擬系統屬於穩定系統。

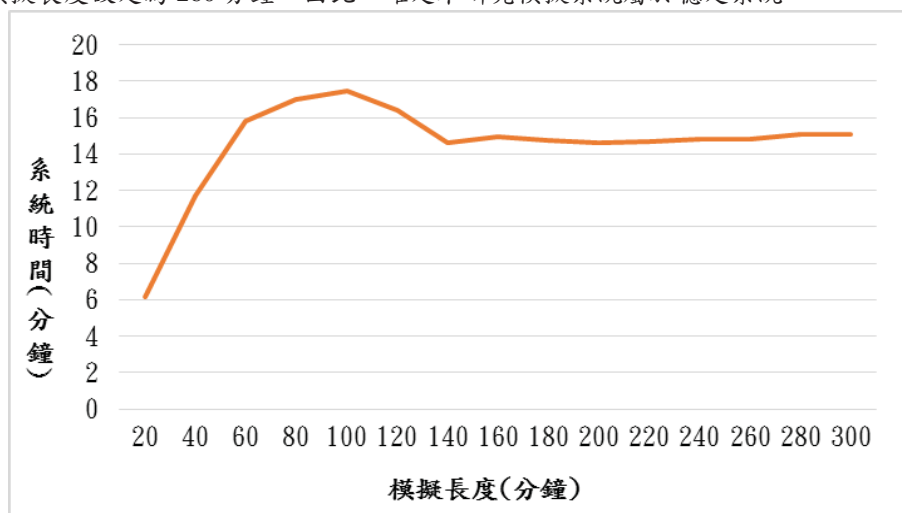


圖 3-5：系統穩定狀態測試圖

#### (六) 方案績效比較：

本研究共有 5 個方案，經過 15 次的模擬次數後，共取得 15 個樣本數，並收集本研究訂定的績效指標：平均等待時間、服務完成率、櫃台資源使用率，相互比較後，將所得的模擬結果使用統計分析軟體 SPSS 21.0 做單因子變異數結果分析，檢驗改善方案的交互作用效果是否有顯著差異，若有顯著差異，則使用 Scheffe 法來進行多重比較，以探討每個方案績效指標的優劣。

## 肆、模擬結果與分析

### 一、模擬結果

經過模擬實驗後，將模擬結果使用單因子變異數分析(One-Way ANOVA)，以瞭解 5 個方案在平均等待時間、服務完成率及櫃台資源使用率上，是否有顯著差異，結果整理如表 4-1 所示，由表 4-1 得知 5 種方案績效衡量指標的平均數與標準差，如方案 A(單一櫃台)的平均等待時間為 46.1569 分鐘、服務完成率为 80.8737%、櫃台資源使用率 73.2164%。

表 4-1：模擬結果敘述統計表

方案		平均等待時間(分鐘)	服務完成 (%)	櫃台資源使用率(%)
A	單一櫃台	46.1569 (12.7277)	80.8737% (0.0714)	73.2164% (0.0578)
B	分流櫃台 (2 : 2)	39.6620 (7.6734)	73.6403% (0.0710)	76.8377% (0.1073)
C	分流櫃台 (3 : 1)	18.6639 (8.1818)	88.5472% (0.07231)	73.8610% (0.02873)
D	分流支援櫃台 (2 : 2)	33.1157 (11.7125)	83.9514% (0.1068)	81.9002% (0.0510)
E	分流支援櫃台 (3 : 1)	21.9958 (9.2254)	88.8635% (0.0829)	72.3237% (0.0545)

註：( ) 中為標準差

## 二、統計分析

本研究經過 15 次的模擬後，將所得的結果運用單因子變異數分析，檢驗 F 值在顯著水準 5% 下是否有顯著，若有達顯著水準，使用 Scheffe 進行事後多重比較，以了解 5 個方案對平均等待時間、服務完成率、櫃台資源使用率這 3 個績效指標的影響。

### (一) 平均等待時間之績效

平均等待時間績效即顧客等待服務的時間，其值越小代表等待時間越短，績效越好。ANOVA 分析結果如表 4-2 所示，由表 4-2 中得知，5 個方案對於平均等待時間的效果皆呈現顯著差異，因此，使用 Scheffe 法進行事後多重比較。

表 4-2：ANOVA 分析結果-平均等待時間

來源	自由度	F值	P value	顯著性
平均等待時間	4	19.785	0.000	*

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

表 4-3：平均等待時間多重比較結果

平均等待時間(分鐘)	方案A	方案B	方案C	方案D	方案E	F值	P value
	單一櫃台	分流櫃台 (2:2)	分流櫃台 (3:1)	分流支援 櫃台(2:2)	分流支援櫃 台(3:1)		
	46.1569	39.6620	18.6639	33.1157	21.9958	19.785	0.000*
Scheffe 多重 比較	{C,E} < {E,D} < {D,B} < {B,A}						

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

使用 Scheffe 法進行事後比較的結果，如表 4-3 所示，方案 C 和方案 E、方案 E 和方案 D、方案 D 和方案 B、方案 B 和方案 A 皆屬於同子集，因此，同子集內的方案沒有顯著差異，而方案 A 與方案 C 不在同一個子集內，所以二個方案有顯著差異，其中又以方案 C 平均等待時間（18.6639 分鐘）小於方案 A（46.1569 分鐘），所以，改善方案 C：分流櫃台(3:1)的平均等待時間最短，而郵局目前現行的櫃台方案 A：單一櫃台的平均等候時間為最長，績效最差。

該支局的整體業務以快速櫃台的業務比例居多，因此，在方案 C：分流櫃台(3:1)的改善方案下，能有效地將耗時業務與快速業務的顧客做分流，並讓快速業務的顧客能在等待時間上，避開前一位耗時業務顧客所造成冗長的等候時間，因此，方案 C 分流櫃台(3:1)的平均等待時間績效最好。

### (二) 服務完成率之績效

服務完成率是從顧客進入等候系統到服務完成離開服務系統，因此，服務完成率越高代表績效越好。ANOVA 分析結果如表 4-4 所示，由表中得知，5 個方案對於服務完成率的主效果皆呈現顯著差異，因此，使用 Scheffe 法進行事後多重比較。

表 4-4：ANOVA 分析結果-服務完成率

來源	自由度	F值	P value	顯著性
服務完成率	4	8.805	0.000	*

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

表 4-5：服務完成率多重比較結果

服務完成率(%)	方案A	方案B	方案C	方案D	方案E	F值	P value
	單一櫃台	分流櫃台 (2:2)	分流櫃台 (3:1)	分流支援櫃 台(2:2)	分流支援櫃 台(3:1)		
	80.8737%	73.6403%	88.5472%	83.9514%	88.8635%	8.805	0.000*
Scheffe多重比較	{B,A} < {A,D,C,E}						

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

使用 Scheffe 法進行事後比較的結果，如表 4-5 所示，方案 B 和方案 A 屬於同子集，方案 A、方案 D、方案 C 和方案 E 屬於同子集，因此，同子集內的方案沒有顯著差異，但方案 E 與方案 B 不在同一個子集內，所以二個方案有顯著差異，其中又以方案 E：分流支援櫃台(3:1)的服務完成率 88.8635% 為最高，而方案 B：分流櫃台(2:2)的服務完成率 73.6403% 為最低。

方案 B：分流櫃台(2:2)的櫃台比例配置無法與該支局的業務量平衡，導致方案 B 的平均等待時間相對於其他 3 個方案績效較差，也使得方案 B 整體服務完成率为整體 5 個方案中，績效最差的一個；而方案 E：分流支援櫃台(3:1)為方案 C 分流櫃台的延伸，透過事先的業務分流並做到櫃台相互支援合作，能縮短平均等待時間，並且有效地提高整體的服務完成率，因此，方案 E：分流支援櫃台(3:1)的服務完成率績效最好。

### (三) 櫃台資源使用率之績效

櫃台資源率是服務業的成本之一，櫃台資源使用率越高，代表系統越有效率，因此，櫃台資源使用率績效，其值越大越好。ANOVA 分析結果如表 4-6 所示，由表中得知，5 個方案對於櫃台資源使用率的主效果皆呈現顯著差異，因此，使用 Scheffe 法進行事後多重比較。

表 4-6：ANOVA 分析結果-櫃台資源使用率

來源	自由度	F值	P value	顯著性
櫃台資源使用率	4	5.352	0.001	*

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

表 4-7：櫃台資源使用率多重比較結果

櫃台資源使用率(%)	方案A	方案B	方案C	方案D	方案E	F值	P value
	單一櫃台	分流櫃台 (2:2)	分流櫃台 (3:1)	分流支援櫃 台(2:2)	分流支援櫃 台(3:1)		
	73.2164%	76.8377%	73.8610%	81.9002%	72.3237%	5.352	0.001*
Scheffe多重比較	{E,A,C,B} < {B,D}						

註：\*.平均差異在 0.05 水準上有顯著差異

如表 4-7 所示，使用 Scheffe 法進行事後比較的結果，方案 E、方案 A、方案 C 和方案 B 屬於同子集、而方案 B 和方案 D 屬於同子集，因此，同子集內的方案 (E,A,C,B) 沒有顯著差異、同子集內的方案 (B,A) 沒有顯著差異，而方案 E 與方案 D 不在同一個子集內，所以二個方案有顯著差異，其中又以

方案 D：分流支援櫃台(2：2)的櫃台資源使用率 81.9002%為最高，方案 E：分流支援櫃台(3：1)的櫃台資源使用率 72.3237%為最低。

模擬結果顯示，方案 D 透過櫃台業務分流為 2 個快速櫃台及 2 個耗時櫃台，並採取相互支援，櫃台工作分配較平均，能讓 4 個櫃台資源充分地被使用，較不易發生櫃台閒置的問題，因此，方案 D：分流支援櫃台(2：2)的櫃台資源使用率績效為最好。

## 結論與建議

### 一、結論

顧客等候問題一直是郵局每年重點積極改善的問題之一，而郵局的營業櫃台皆為單一功能櫃台，藉由單一窗口全功能的服務，可以加強櫃台人員處理各項業務的專業性及均衡各櫃台的業務量，在郵局每年的提升服務品質執行計畫書中，也持續提出許多改善等候時間的方案，但根據交通部 104 年施政措施滿意度調查出爐，郵局窗口等候時間過久，仍為民眾感到最不滿的項目之一。

本研究針對郵局顧客等候時間擬定改善方案，包含原方案 A（單一櫃台）、方案 B：分流櫃台（2：2）、方案 C：分流櫃台（3：1）、方案 D：分流支援櫃台（2：2）和方案 E：方案分流支援櫃台（3：1）；使用的系統衡量指標共有 3 個，分別為平均等待時間、服務完成率及櫃台資源使用率，運用系統模擬軟體 Arena 14.7 分別建立 5 種方案模擬模型並執行 15 次的模擬試驗，設定的模擬長度共 260 分鐘，包含暖機時間 120 分鐘，最後將模擬結果使用單因子變異數分析及 Scheffe 法進行事後比較，以瞭解 5 個方案在平均等待時間、服務完成率及櫃台資源使用率上，是否有顯著差異。

本研究結果發現：

#### （一）平均等待時間：

方案 A 即郵局現行的單一櫃台制度（46.1569 分鐘）的平均等待時間為最長，而方案 C 分流櫃台(3:1)的平均等待時間 18.6639 分鐘，等待時間為最短、績效最好。

#### （二）服務完成率：

方案 D 即分流支援櫃台(2:2)的服務完成率 81.9002%為最高，服務完成率最差的為方案 B 即分流櫃台(2:2)只達到 73.6403%。

#### （三）櫃台資源使用率：

方案 E 即分流支援櫃台(3:1)的櫃台資源使用率 88.8635%為最高，其他 4 個方案 A、B、C 和方案 E 的服務完成率皆不到 80%。

### 二、管理意涵

經由本研究結果發現，本研究將提出以下建議，供郵局管理者參考。

- （一）本研究主要目的為縮短顧客等待時間，經由模擬結果分析比較，改善方案 B、C、D、E 的平均等待時間績效皆比郵局現有的方案 A：單一櫃台來得佳，因此，當管理者的首要目標為縮短顧客等待時間時，可以採用方案 C，將窗口設為分流櫃台（3：1），透過業務分流，將耗時與快速業務的顧客做有效分流，能避免前一位耗時業務顧客造成過長的等待時間，讓快速業務的顧客能迅速地完成交易。
- （二）當管理者的目標為提高整體的服務完成率時，可以採用方案 E，將窗口設定為分流支援櫃台（3：1），使用業務分流並互相支援合作，不僅能縮短平均等待時間，也能提高整體的服務完成率，因此，方案 E：分流支援櫃台(3：1)的服務完成率最高。
- （三）當管理者的目標為提高櫃台資源使用率，可以採用方案 D，將窗口設為分流支援櫃台（2：2），即 2 個快速櫃台及 2 個耗時櫃台，並採取相互支援，讓櫃台工作量能平均分配，4 個櫃台的資源也能充分地被使用，整體的櫃台資源使用率將為最高。

服務業的核心價值為「以客為尊」，顧客總是期望自己不需等候就能隨到隨辦，而郵局過長的等待時間一直為人所詬病，因此，本研究在不增加人力資源與成本下，以現行的櫃台做不同窗口流程配置，希望能改善顧客的等候時間；未來研究者可以透過服務自動化設備及結合資訊科技的創新，搭配郵局線上即時抽號、網路線上預約來進行相關研究，讓顧客能即時得知等待人數的資訊，減少等待時的焦慮感，提高顧客等待的滿意度。

### 未來研究與建議

本研究結果擬以研究對象、模擬資料蒐集與績效衡量指標的相關限制，提供給未來研究者建議及參考。

#### (一) 研究對象：

礙於時間與資料取得不易，本研究僅以高雄某支局的數據資料及櫃台數目做為模擬改善方案的基礎，而郵局在實務上會依等級不同，配置不同的櫃台數，因此，每一間郵局實際的等待時間也各有不同，建議未來研究者可以依各等郵局櫃台數目的不同，使用系統模擬來求出每個支局最佳的分流櫃台數比例，以進行相關分析與比較。

#### (二) 模擬資料蒐集：

本研究只蒐集3個月的歷史數據資料，模擬參數只針對郵局常見性業務，但郵局櫃台的業務種類眾多，無法針對每一項業務進行模擬試驗，因此，建議未來研究者可以收集更多相關業務數據及每日平均顧客數，配合長期觀察，來反應更真實的等候狀況，讓模擬模型更加貼近實際狀況。

#### (三) 績效衡量指標：

本研究績效指標是以平均等待時間、服務完成率、櫃台資源使用率來衡量系統的優劣，未來研究者可加入其他績效衡量指標，來驗證不同績效指標對模擬系統是否會有不一樣的結果，提升整個模擬的完整性。

## 參考文獻

### 一、中文部份

1. Harrell and Tumay (1995)，系統模擬，簡聰海、鄒靖寧譯(1998)，台北市：高立圖書。
2. 沙姍姍(1990)，如何提升窗口服務之品質研究-以郵局儲金窗口為例，國立交通大學碩士論文。
3. 何明政、徐志宇(2004)，等待品質之實證研究-以臺中國光客運為例，育達商管學報，1，239-253。
4. 何悉榮(1992)，郵局營業窗口配置作業之研究，國立交通大學管理科學研究所碩士論文。
5. 林則孟(2001)，系統模擬理論與應用，台中市：滄海書局。
6. 曾吉廷(2006)，郵局窗口服務品質之研究-以宜蘭責任中心局為例，佛光人文社會學院碩士論文。
7. 陳坤茂(1998)，作業研究，華泰文化出版社。
8. 郭幸民(2014)，系統模擬與ARENA應用，台中市：滄海書局。
9. 黃允成、楊耀程(2007)，以服務系統不同等候模式研究-以郵局作業為例，中華管理評論國際學報，10(4)，P23。
10. 蔡坤穆、王上祺(2008)，AutoMod 模擬軟體設計與應用，文魁資訊股份有限公司。
11. 趙明彥(2002)，類神經網路為基底的彈性門診預約系統，華梵大學工業管理研究所碩士論文。
12. 廖慶榮(2009)，作業研究，華泰文化出版社。
13. 謝政憲(2011)，應用等候理論分析郵局儲匯窗口服務效能，國立臺東大學資訊管理學系碩士論文。
14. 賴佑陽(2000)，營造業管理流程再造績效評估，國立台灣科技大學營建工程研究所碩士論文。
15. 歐陽恬恬(2000)，宅配經營特性分析與郵局面對宅配之挑戰與因應，國立台灣大學碩士論文。
16. 顧志遠、薄榮葳(2007)，服務業系統設計與作業管理，華泰文化出版社。

## 二、英文部份

1. Gottfried, B. S. (1984). *Elements of Stochastic Process Simulation*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
2. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill Publishing Company, New York.
3. Katz, K. L., Larson, B. M., and Larson, R. C. (1991). Prescription for the waiting-in-line blues : Entertain, enlighten, and engage. *Sloan Management Review*, 32(2) : 44-53.
4. Kelton, W.D., Sadowski, R. P., and Sturrock, D. T. (2010). *Simulation with Arena*. 5th edition, McGraw Hill, New York.
5. Law, A. M., and Kelton, W. D. (2000). *Simulation Modeling and Analysis 3rd ed*. McGraw-Hill Higher Education, New York.
6. Newell, G. (1982). *Applications of Queuing Theory*, New York: Chapman & Hall.
7. Shannon, R. E. (1975). *System Simulation the Art and Science*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
8. Taylor, S. (1994). Waiting for Service: The Relationship between Delays and Evaluation of Service. *Journal of Marketing*, 58(2) : 56-69.
9. Webster, F. E. J. (1994). Defining the New Marketing Concept. *Marketing Management*, 2(4) : 22-31.
10. Zeltyn, S. (2005). *Classical Queuing Models*. Service Engineering. The Wharton School, University of Pennsylvania.

## 三、其他

1. 中華郵政郵政顧客滿意度調查，中華郵政，民國 101~104 年。
2. 中華郵政股份有限公司，網址：<http://www.post.gov.tw/>。
3. 交通部統計查詢網，網址：<http://stat.motc.gov.tw/>。
4. 虎門科技股份有限公司，網址：<http://www.cadmen.com/Page/>。