

國立交通大學
運輸與物流管理學系

碩士論文

郵輪公司動態行銷決策模式之研究

A study of dynamic decision model for marketing
of a cruise company

研究生：李佳約

指導教授：黃明居

中華民國一〇六年八月

郵輪公司動態行銷決策模式之研究

A study of dynamic decision model for marketing of a cruise company

研 究 生：李佳約

student：Chia-Yueh Lee

指導教授：黃明居

advisor：Ming-Jiu Hwang

國立交通大學

運輸與物流管理學系

碩士論文

A Thesis

Submitted to Department of Transportation and Logistics Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Traffic and Transportation

August 2017

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇六年八月

郵輪公司動態行銷決策模式之研究

學生：李佳約

指導教授：黃明居

國立交通大學運輸與物流管理學系碩士班

摘要

郵輪公司與旅行社合作銷售郵輪艙房的營運模式中，郵輪公司全權負責行銷的事務，原因在於避免合作旅行社錯誤的行銷手段傷害郵輪公司的聲譽。如何有效分配行銷預算到各類行銷方案上，使郵輪公司的艙房銷售能更加順利為一關鍵重要課題。本研究以資源分配的動態規劃模型為基礎，建構一套動態行銷決策模型輔助行銷部門的決策者，面對每期結算郵輪艙房銷售狀況後，能快速決定當期的行銷預算該如何分配到不同的行銷方案，使郵輪公司的票箱收入最佳化。並以模擬的資料驗證此動態行銷決策模型之可行性，結果發現決策模型能提出以較少的行銷成本換取較佳的預期票箱收入。

關鍵字：郵輪、動態規劃、行銷、營收管理

A study of dynamic decision model for marketing of a cruise company

Student : Chia-Yueh Lee

Advisor : Ming-Jiu Hwang

Department of Transportation and Logistics management
National Chiao Tung University

Abstract

Princess Cruise cooperates with local travel agents to sell cruise journey, and Princess Cruise is in charge of marketing business to avoid travel agents wrong decision on marketing which may hurt company's reputation. How to allocate marketing budget to different marketing program which makes the sales of cruise journey more smoothly is an issue. Based on the dynamic programming model of resource allocation, this paper constructs a set of dynamic marketing decision model which makes the decision makers of the marketing department can quickly determine how the current marketing budget will be allocated to different marketing programs then optimize the box income. This paper verifies the feasibility of the dynamic marketing decision model with the simulated data and finds that the decision model can provide sets of marketing programs which cost less and brings more box income.

Keyword: cruise line, dynamic programming, marketing, yield management.

誌謝

兩年的碩士生活即將落幕，回顧這兩年來的研究生生活，有許多值得感謝的地方。首先，我要誠摯的感謝指導教授黃明居老師，在這兩年來耐心的指導，在我猶疑不定頻繁的更換論文主題，仍不辭辛勞的鼓勵我、督促我循序漸進地朝正確的方向前進。接著，謝謝研究室的好同學們，感謝蘇裕文同學於碩二這年擔當本年度研究所籃球隊隊長每周帶領大家發洩體力保持健康的生活，感謝黃柏翔、程威翰兩位好夥伴在研究室陪我聊天與遊玩，讓枯燥的研究生生活多了點色彩，也感謝你們兩位坐在前面的同窗努力的背影點醒我不能逃避現實沉迷於電玩的世界中。

另外也感謝其他研究所的好同學偶爾拉我出去各地遊走，吃遍台灣北部許多好吃的店家，更感謝某些願意讓我推坑耳機的朋友，讓我找到藉口可以去試聽音樂打發一個下午。最後，感謝家人無盡的支持與配合，讓我能順利完成我的碩士論文。



李佳約 謹誌

中華民國 106 年 八月 於新竹交大

目錄

摘要	ii
Abstract	iii
誌謝	iv
目錄	v
圖目錄	vi
表目錄	vii
第一章 緒論	1
1.1. 研究背景與動機	1
1.2. 研究目的	4
1.3. 研究方法	4
1.4. 研究範圍與限制	5
1.5. 研究流程	6
第二章 文獻回顧	7
2.1. 旅行社包船銷售模式	7
2.2. 郵輪營收管理	7
2.3. 需求預測	10
2.4. 小結	11
第三章 郵輪公司動態銷售模式	12
3.1. 郵輪公司營運與旅行社包船銷售之概況	12
3.2. 決策模型建置	14
3.3. 簡例說明	16
第四章 實證研究	19
4.1. 動態銷售模型模擬數據介紹	19
4.2. 模型最佳化之結果	22
4.3. 行銷成本變動之分析	26
第五章 結論與建議	29
5.1. 結論	29
5.2. 建議	29
參考文獻	30

圖目錄

圖	1.1 2009 年~2016 年全球郵輪旅客人次	1
圖	1.2 郵輪公司與旅行社共同銷售示意圖.....	2
圖	1.3 艙房需求實際與預測時間關係圖.....	2
圖	1.4 郵輪公司與旅行社營運時間關係圖.....	3
圖	1.5 研究流程圖.....	6
圖	3.1 郵輪公司預測與實際銷售關係圖.....	12
圖	3.2 動態行銷決策模型流程示意圖.....	13
圖	4.1 旅遊淡季之模型最佳化結果.....	23
圖	4.2 旅遊淡季決策模型比較.....	24
圖	4.3 近旅遊旺季之模型最佳化結果.....	25
圖	4.4 近旅遊旺季決策模型比較.....	26
圖	4.5 旅遊淡季之模型成交成本比較圖.....	27
圖	4.6 近旅遊旺季之模型成交成本比較圖.....	27
圖	4.7 單一行銷方案效用限制之敏感度分析.....	28

表目錄

表 3.1 行銷方案效果、艙房價格、詢問量綜合表.....	17
表 3.2 時期 3 行銷方案示意表.....	17
表 3.3 簡例初步結果表.....	18
表 3.4 簡例最終結果表.....	18
表 4.1 各時期各類郵輪艙房每人票價.....	19
表 4.2 近旅遊旺季艙房銷售量落差模擬預測表.....	20
表 4.3 旅遊淡季艙房銷售量落差模擬預測表.....	20
表 4.4 各時期預測之基本顧客詢問量表.....	21
表 4.5 行銷方案單位成本與效果列表.....	21
表 4.6 行銷目標銷售量合理範圍表.....	21
表 4.7 旅遊淡季之模型最佳化結果.....	22
表 4.8 旅遊淡季決策模型比較表.....	23
表 4.9 近旅遊旺季之模型最佳化結果.....	24
表 4.10 近旅遊旺季決策模型比較表.....	25
表 4.11 成交成本試算表.....	26

第一章 緒論

1.1. 研究背景與動機

郵輪為專門運送郵件的輪船，隨著時代的演進有部分船隻除了郵件以外也承接運送旅客跨洋的業務。在 19、20 世紀專門運送旅客的輪船開始導入娛樂設施，開創以娛樂為主體的郵輪運送服務，並且蓬勃發展。現今的郵輪定義上多指提供旅客休閒遊憩的大型輪船。郵輪可以視為海上的大型渡假村，內部包含住宿、餐廳、商店街、賭場、劇院…等設施，並且在靠港停留的同時提供旅客自由決定參加旅行社(或郵輪公司)提供的岸上行程或自由行。郵輪旅遊與其他旅遊方式最大的差異在於，旅客在移動的過程仍舊能夠享受旅程。

近年來，郵輪產業發展興盛，即便 2008 年、2009 年金融海嘯重創全球景氣，郵輪產業仍然穩定增長，根據國際郵輪協會(Cruise Lines International Association, CLIA)的統計，郵輪年旅客人次平均成長率大約為 7%(CLIA, 2017)。2016 年預估的總旅客數達到 2,420 萬人次，相較於 2010 年的 1,910 萬人次增長超過 25%。國際郵輪協會對 2017 年郵輪產業展望的簡報中也提出，近 10 年對郵輪的需求增加了 68%，且 27 艘新船預定於 2017 年加入營運的行列。(2015 年共有 448 艘郵輪在服役)，顯示郵輪市場仍有龐大的發展空間。

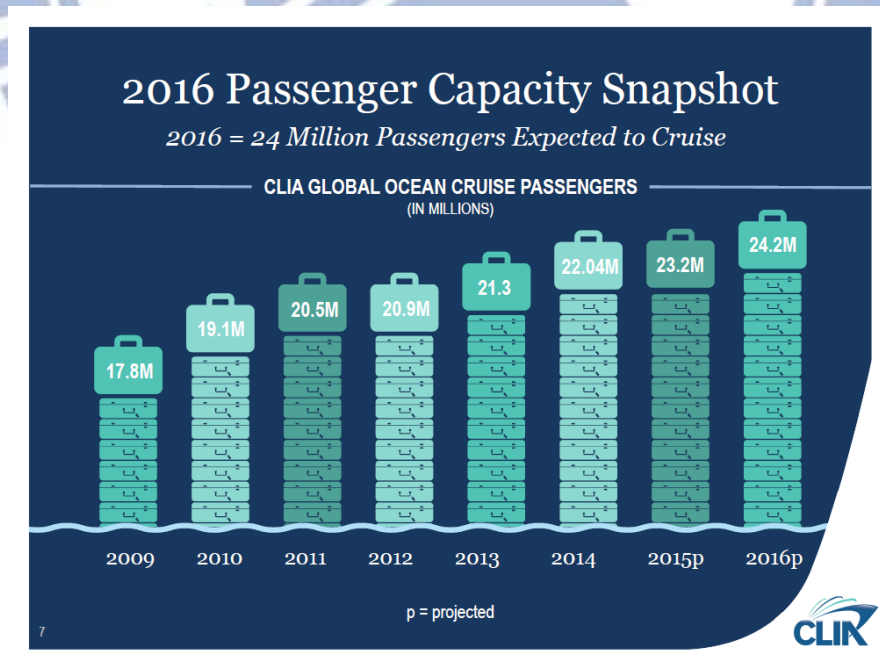


圖 1.1 2009 年~2016 年全球郵輪旅客人次

資料來源：CLIA Cruise Industry Outlook, 2016

隨著歐美地區郵輪市場發展飽和，不少國際郵輪公司把目標轉向亞洲市場，目前亞洲市場由皇家加勒比郵輪、公主郵輪、麗星郵輪、歌詩達郵輪佔據大部分的郵輪旅遊市場，而各郵輪公司在亞洲發展的方式也不同，有些郵輪公司為了快速打入亞洲市場選擇與該地的旅行社合作，由旅行社出資包船並銷售郵輪旅遊的行程，而郵輪公司則提供船隻與船上的服務(鄭狄祐，2016)。然而，國際郵輪公司目前在亞洲區規劃的船隻以中型、大型郵輪(載客量 1500 人以上)居多，因此包船的費用相當的可觀。同時，郵輪旅遊有淡季、旺季的區別，高昂的包船費用加上淡季低迷的需求，對旅行社而言是夢魘，當郵輪公司、旅行社在雙方都想避開銷售風險的情形下，自然而然產生切票的機制，其概念如下圖所示：

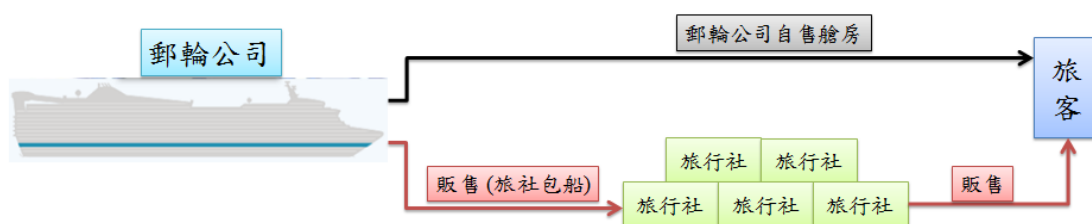


圖 1.2 郵輪公司與旅行社共同銷售示意圖

不論是旅行社或郵輪公司，在訂定行銷方案、郵輪旅遊價格…等事情都需要參考市場需求。根據 Biehn (2006)的艙房需求與時間的關係圖(如下)可看出對單一船期而言，艙房的需求與時間並非線性關係，郵輪行程銷售初期因為距離出航日期尚遠充滿不確定性導致需求較低，銷售中期則是消費者需求爆發的時期，銷售末期的需求趨緩可能是折扣過低沒有吸引力導致，另外一個原因是沒有剩餘的艙房可以販售給消費者。

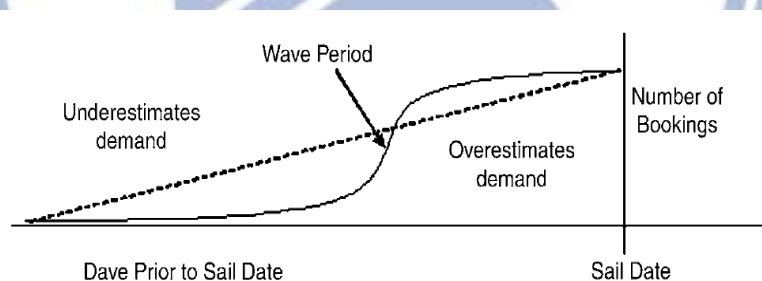


圖 1.3 艙房需求實際與預測時間關係圖

本研究訪談的對象，公主郵輪即是與旅行社合作銷售郵輪旅遊行程的公司之一。旅行社聯盟銷售對象為本地的旅客，而公主郵輪則是將艙房以 fly-cruise 的形式銷售給海外的旅客。另外，行銷與廣告宣傳原則上是由公主郵輪一手掌握，不過，於艙房銷售的期間旅行社聯盟可以根據市場銷售狀況，規劃部分行銷活動，並送計畫書給公主郵輪審查，審查過的行銷計畫由公主郵輪補助 50%的費用。如此一來公主郵輪可以節省部分花費在行銷設計上的心力，同時也可以確保合作夥伴的宣傳不會有毀損公司聲譽的情形發生。圖 1.4 是根據訪談公主郵輪歸納出郵輪公司與旅行社聯盟整體的營運流程。

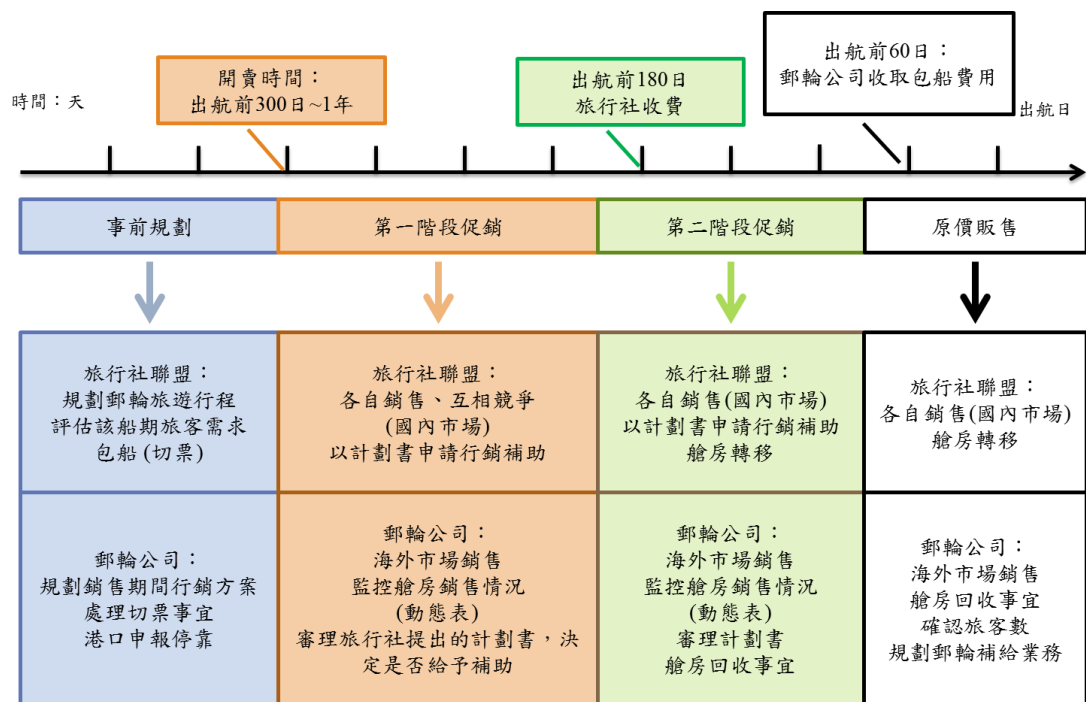


圖 1.4 郵輪公司與旅行社營運時間關係圖

公主郵輪與旅行社聯盟合作的營運模式，大致上可以分為郵輪旅遊規劃期和旅遊行程銷售期。郵輪旅遊規劃期，旅行社聯盟會設計郵輪旅遊的目的地與行程，並根據預測的市場需求與郵輪公司包下相符的艙房數量(切票)，公主郵輪於訪談時表示，通常郵輪公司在切票之後分得的艙房數量是總艙房數量的0%到45%之間。郵輪旅遊的銷售期間很長，通常是出航前10~12個月開始販售郵輪旅遊的行程，而根據票價折扣的不同，可以將整個銷售期再細分為不同階段的促銷階段。旅行社聯盟在銷售期間原則上採用同樣的公定價銷售，並針對國內市場銷售旅遊行程，此時聯盟內的旅行社是相互競爭的情形。而公主郵輪除了處理海外市場的銷售，還監控所有的銷售情形(公主郵輪稱呼監測系統為動態表)，動態表每周結算一次確認艙房銷售數量。旅行社聯盟同樣可以進入監測系統觀看各自的銷售情形，銷售情形較佳的旅行社可以跟銷售情況不佳的旅行社商討艙房讓渡的事宜。公主郵輪也會視銷售狀況從旅行社手中以包船的原價收回旅行社無法賣出的艙房並銷往海外市場，不過原則上郵輪公司從旅行社購回艙房是最終手段，主要還是讓旅行社之間轉讓艙房的銷售權利。

另外，旅行社聯盟為了確定各自合作又競爭的營運方式能夠長存，建立了一套利益分配的機制。包船的費用是按照各旅行社所分配的艙房比例出資，而艙房銷售的獲利則是以聯盟的方式分配。聯盟中所有旅行社販售艙房獲得之利潤分為兩份(50%、50%分配)，其中一份平均分給所有旅行社(例：聯盟有10間旅行社，則每間旅行社分得 $50\% \times 1/10$ 的利潤)，另外一份則是按照各間旅行社艙房銷售數量佔聯盟總艙房銷售數量的比例分配。如此一來可以避免平均分配總利潤帶來的負面效果，也減少了比例分配上大者恆大的結果。

1.2. 研究目的

郵輪旅遊如同其他產業，有許多不同的品牌在市場提供服務(例：皇家加勒比、公主郵輪、挪威郵輪、嘉年華郵輪…等)。然而，郵輪產業相比於其他行業，消費者的品牌忠誠度相當低，根據調查顯示消費者在選擇郵輪時，優先考慮的是郵輪靠岸地點、郵輪船上的娛樂內容…等，當有複數滿足該消費者要求的行程產生時，消費者才會考慮不同品牌的郵輪公司之差異。換言之，品牌觀念、品牌印象在郵輪旅遊的消費市場並不是影響消費者選擇的優先條件(Sun et al., 2011)。

在訪談公主郵輪時，對方的人員特別強調公司現階段對於行銷的重視，原因是不同品牌的郵輪公司提供的郵輪旅遊其強調的「主題」都不同，而目前在亞洲市場若是以目的地為參考因素會發現其實各家郵輪提供的郵輪旅遊目的地重複性相當高，甚至是如出一轍，因此品牌行銷仍然是可行的方案。

雖然公主郵輪現階段對於行銷非常的重視，但是該公司的員工也坦承，目前的行銷對於公司而言還是一個難題，姑且有針對行銷設立預算，但是郵輪公司對於不同的行銷效果無法精確掌握，而且面對不同情況的市場需求，也不知道該投入多少成本在行銷方案上。另一方面，旅行社聯盟也會根據市場需求撰寫計劃書向郵輪公司申請行銷補助(郵輪公司補助旅行社 50% 的行銷費用)，經過公司審核之後決定是否補助旅行社提出的行銷計畫，不過郵輪公司在審理計畫時也面臨相同的問題，公司形式上能夠分辨哪些計畫是可行或不可行，但也無法有效的估計旅行社提出的方案效用是否符合期望。

故本研究考量國際郵輪公司可用的行銷方案與行銷預算，並藉由有效評估行銷方案成效的方法，找出各時期下國際郵輪公司最適合之行銷預算投入，使得國際郵輪公司能投入最適當的行銷方案組合刺激消費市場，讓郵輪旅遊的艙房銷售量達到公司原本的預期，進而追求最佳的利益。本研究具體目的如下：

1. 建構國際郵輪公司動態行銷決策模型提高郵輪公司的預期票箱收入
2. 探討對行銷成效的限制對於行銷成本之影響
3. 探討國際郵輪公司面對不同情境下的行銷預算之設立

1.3. 研究方法

目前公主郵輪在台銷售的模式以郵輪公司與旅行社聯盟切票後針對各自的目標市場販售郵輪旅遊之行程，而所有的廣告行銷由郵輪公司把持(少部分以資金補助的形式交由旅行社負責)。郵輪公司的行銷部門主要工作就是行銷預算的使用，視郵輪艙房的銷售狀況，將行銷預算分配給合作的旅行社或是行銷部門自行規劃行銷方案，使郵輪公司在艙房銷售的預期票箱收入最佳化是行銷部門的目標。本研究欲建立之動態行銷決策模型，考慮每期公司結算的艙房銷售狀況，決定各時期郵輪公司行銷部門於各時期應分配多少行銷預算在各類行銷方案上，使的行銷方案的預期成效達到目標銷售量。

1.4. 研究範圍與限制

本研究的範圍與限制如下：

1. 探討一郵輪單一航線單一航次的票箱營收為主，時間間隔從開放旅客訂票至出航日為止
2. 郵輪票價參考與郵輪公司合作的台灣旅行社之旅遊票價為標準
3. 本研究以模擬的方式決定旅行社與郵輪公司各時期的郵輪艙房需求
4. 假設超額銷售不被允許
5. 假設各個行銷方案無交互影響的關係

郵輪票價方面，郵輪票價是以旅客人次為計價標準，且郵輪票價會隨著訂票日期、訂房人數和艙房種類而不同。本研究參考台灣某家與郵輪公司合作之旅行社的郵輪票價標準，經過訪談某國際郵輪台灣分公司得知，旅行社之間郵輪票價的訂價標準並無明顯差異，所以旅行社的定價可以作為本研究郵輪在不同訂票日期、訂房人數和不同艙房種類下的參考標準。



1.5. 研究流程

本研究探討旅行社所推出之岸上行程的，主要分為三個階段：研究規劃階段包括訂立研究目的、研究範圍與文獻回顧等；研究執行階段包括建構最佳化模型、計算最佳路線等；研究整理階段包括檢驗結果、提出結論、提出改善建議。研究流程如下：

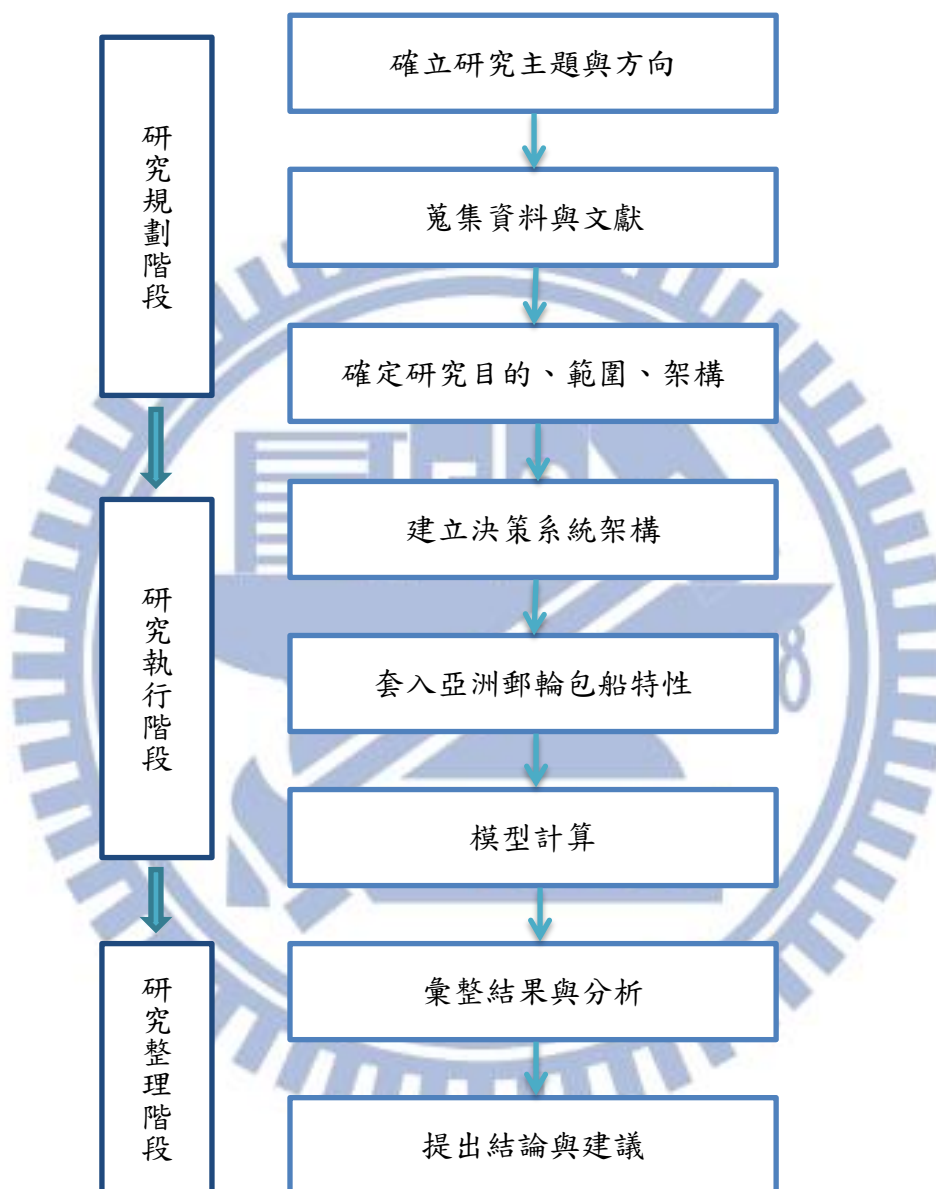


圖 1.5 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1. 旅行社包船銷售模式

郵輪產業在全世界歷經了 40 多年的穩定發展，已成為觀光業中發展最迅速、經濟效益最顯著的產業之一，亞洲為郵輪產業的新興市場，而中國郵輪產業近期也已經成為亞洲郵輪的主要市場。

亞洲郵輪產業銷售模式以旅行社包船為主，對於多數國際郵輪公司來說，亞洲是個新興且陌生的郵輪市場，國際郵輪公司視與當地旅行社合作為一條進入亞洲郵輪市場的捷徑，因為亞洲當地的旅行社較了解亞洲消費者的特性與喜好，可以提供國際郵輪公司有經驗的市場銷售服務(Ng, I. C. L., 2007)。在包船模式當中，國際郵輪公司會將整艘船交給若干個旅行社，由旅行社來規劃航線、出航日期、岸上套裝行程服務與負責將艙房販售給旅客，國際郵輪公司僅擔任輔導旅行社的角色，旅行社包船模式已成為亞洲郵輪市場的重要銷售模式。

不過包船模式逐漸暴露出幾項問題，首先，旅行社間因為競爭激烈而逐漸進入價格戰，旅行社可能為了提高艙房銷售量，進而降低成本，而降低成本所帶來的問題包括服務品質低落、權責分配不明、緊急應對措施不完善與風險管控不當等問題，損害的不只是旅行社本身還有國際郵輪公司的精緻品牌形象，對於整體郵輪產業是一大損失。不同於亞洲的旅行社包船銷售模式，在歐美市場，國際郵輪公司是採取「一對一」服務模式，由國際郵輪公司經驗豐富的銷售團隊向旅客提供目的地選擇、航線選擇、郵輪訂票服務、坐郵輪前的交通接駁、飯店預訂、登船服務和推薦岸上套裝行程等全程的追蹤服務(孙晓东, 2015)。

2.2. 郵輪營收管理

2.2.1. 營收管理

根據 Sun(2011)的研究指出，營收管理是一種謀求營收最大化的經營管理技術，其核心目標是將對的產品，用對的價格賣給對的消費者(Donaghy et al., 1995)，以達到預期營收或利潤最大化，而營收管理的過程就是決定定價策略、選擇適合的客戶群來使得公司的營收最大。一般而言，營收管理的特性有下列幾項(Talluri and van Ryzin, 2004)：

1. 有效的市場區隔
2. 相對固定的產能
3. 可預售之商品
4. 存貨易腐性
5. 邊際銷售成本低和高邊際生產變動成本
6. 產品或服務之需求隨時間變化

營收管理已廣泛應用於各產業，例：飯店業、航空業、租賃業…等，而郵輪產業就部分意義上是航空與飯店業的綜合體，也具有以下幾個符合營收管理的特性(Kimes, 1989)：

1. 數種艙房有不同的價格供客群選擇
2. 單一郵輪船舶大小固定符合相對固定的產能之條件
3. 郵輪旅遊之船票可於出航前 8~12 月預定
4. 艙房的不可保存性(出航後就無法繼續銷售該航次之艙房)
5. 郵輪艙房票價距離出航時間不同而有不同之定價，艙房需求因票價變動亦隨著時間而變化

而郵輪產業的特性與航空業、飯店業的差異之處如以下幾點(Biehn, 2006)：

1. 平均而言郵輪旅遊訂票時間距離出航可長達 8~12 月，比旅館或航空業來的長
2. 郵輪船票須於出航前 60 天付款，於出航前 60 天之內退訂僅退還部分金額，故郵輪公司比較不擔心未到的旅客以及出航前的取消訂票
3. 郵輪公司單一航次的收入中，旅客於郵輪上的消費佔不少比率，因此郵輪產業相較於飯店業、航空業更致力於將所有艙房售出。

從上述郵輪產業與航空業、飯店業的特性差異可知，郵輪不單只是海上飯店，郵輪產業是集觀光、飯店、飲食和娛樂於一身綜合型產業，而且擁有這些特性使的郵輪的入住率接近 100%。

2.2.2. 數學模型

在歐美地區，民眾不用透過旅行社即可直接向郵輪公司購買郵輪行程，上述也提及郵輪的入住率接近 100%(有時甚至會超過 100%)，因為這樣的關係郵輪公司可以依據艙房供給狀況、救生艇剩餘座位數、旅客預期消費額…等項目，決定是否承接每一次的訂購。而 Li et al. (2005)根據美國一間郵輪公司的銷售情形提出最佳化模型，其模型與變數定義如下：

變數定義與解釋

i ：艙房類型($i = 1, 2, \dots, 6$)

j ：票種($j = 1, 2, 3$)

k ：折扣類型($k = 1, 2, 3, \dots, 12$)

d_{ijk} ：艙房 i 票種 j 使用 k 折扣之價格所預測的最大需求(單位：人)

a ：船上可販售之艙房總數量(單位：間)

b ：救生艇可乘載人數(單位：人)

c ：嬰兒照護員人數(單位：人)

p_{ijk} ：艙房 i 票種 j 使用 k 折扣的價格(單位：元)

t_{ij} ：艙房 i 票種 j 的前次價格(單位：元)

ω ：規範條件，使艙房 i 票種 j 下期的售價必定大於等於這期的售價

X_{ijk} ：艙房 i 票種 j 是否要以 k 折扣售出

Y_{aijk} ：在艙房 i 票種 j 使用 k 折扣的情況下旅行社 a 決定是否賣出的實際需求

最佳化模型：

Max

$$\sum_i \sum_j \sum_k (p_{ijk} Y_{ijk} + e_{ijk} Y_{ijk}) \quad (2.1)$$

Subject to

$$\sum_k X_{ijk} = 1 \quad (2.2)$$

$$Y_{ijk} \leq d_{ijk} X_{ijk} \quad (2.3)$$

$$\sum_i \sum_k Y_{i0k} \leq 2a \quad (2.4)$$

$$\sum_i \sum_j \sum_k Y_{ijk} \leq b \quad (2.5)$$

$$\sum_i \sum_k \theta Y_{i2k} \leq c \quad (2.6)$$

$$\sum_k p_{ijk} X_{ijk} \geq \sum_k p_{(i+1)jk} X_{(i+1)jk} \quad (2.7)$$

$$\sum_k p_{ijk} X_{ijk} > \sum_k p_{i(j+1)k} X_{i(j+1)k} \quad (2.8)$$

$$\sum p_{ijk} X_{ijk} \geq \omega * t_{ij} \quad (2.9)$$

其中，式(2.1)代表每個艙房每個票種一個時期只會有一個價格，式(2.2)代表實際購買人數不會超過預期最大購買人數，式(2.3)為艙房容納人數限制，式(2.4)為救生艇人數限制，式(2.5)能照顧的嬰兒數量限制，式(2.7)、(2.8)、(2.9)都是價格限制。根據此最佳化模型跑出來的結果，廠商會優先接受四人房訂單，原因在於雖然四人房人均票價低，但是因為人數較多在船上的預期消費也較多，可以創造更多的收入。

鄭狄祐(2015)將郵輪公司與旅行社之間的互動視為供應商與經銷商，用 Buy back contract 建立郵輪自售艙房的最佳化模型。模型考慮的影響因素為售予旅行社艙房批發價格、艙房需求量、銷售費用占總營收比率、銷售費用占票價比率以及國際郵輪公司買回剩餘艙房之價格，研究以模擬的形式變動上述影響因素尋找郵輪公司最佳的艙房自售比率。郵輪公司艙房自售模型與變數解釋如下：

變數定義與解釋：

t：郵輪艙房的販賣時期(t = 1,2,...,5)

k：艙房種類(k = 1,2,...,6)

p：艙房旅客人次價格(單位：元)

D：艙房需求量(單位：間)

X：艙房超賣數量(單位：間)

Y：艙房剩餘數量(單位：間)

W：國際郵輪公司售予旅行社艙房批發價格(單位：元)

w：國際郵輪公司買回旅行社剩餘艙房的價格(單位：元)

q：國際郵輪公司自售的艙房數量(單位：間)

Q：艙房總數(單位：間)

N：艙房人數(單位：人)

n：旅客訂房之艙房人數(單位：人)

K：各類型艙房數量(單位：間)

s：銷售費用占票價比率

l ：銷售費用占總營收比率

Z ：總營收((單位：元)

R ：旅行社剩餘之各類艙房數量(單位：間)

A ：國際郵輪公司販賣剩餘艙房之價格(單位：元)

最佳化模型：

Max

$$\sum_t \sum_k \sum_n N_{tkn} p_{tkn} D_{tkn} * \frac{q}{Q} - \sum_t \sum_k \sum_n N_{tkn} p_{tkn} (X_{tkn}) * \frac{q}{Q} + \sum_k W_k \left(\frac{Q-q}{Q} \right) K_k - \sum_k w_k R_k + \sum_k A_k (R_k + Y_k) * f(\bar{p} * s * q) - \bar{p} * s * q \quad (2.10)$$

Subject to

$$q + \frac{q}{Q} * (\sum_k X_k - \sum_k Y_k) = \frac{q}{Q} * \sum_k D_k \quad (2.11)$$

$$\bar{p} * s * q \leq l * Z \quad (2.12)$$

$$q \geq 0 \quad (2.13)$$

$$X_k, Y_k \geq 0 \quad (2.14)$$

(2.11)式為目標式，第一部分為國際郵輪公司自售艙房的營收，第二部分為艙房超賣營收，第三部分為國際郵輪公司將艙房售予旅行社販售的收入，第四部份為國際郵輪公司買回旅行社剩餘艙房的成本，第五部分為國際郵輪公司將剩餘的艙房賣出的營收，第六部分為國際郵輪公司自售艙房的銷售成本。(2.12)式是艙房需求限制式，而(2.13)式為銷售成本限制式，限制銷售剩餘艙房不能超過總營收一定比例。此研究在模擬的過程中假設旅行社整體艙房的銷售情況與國際郵輪公司自售艙房管道的銷售情況是相同的，而且顧客沒有品牌偏好，因此在價格相同的情形下顧客會隨機選擇。模擬研究的結果顯示，郵輪公司在確定上述影響因素後，可以在旅行社包船時就決定自賣的比例，並在銷售期間購回旅行社未能賣出的部分艙房，且此模式的總營收超過單純包船給旅行社的總營收。

2.3. 需求預測

需求預測是營收管理中的基石，與其他營收管理相輔相成。傳統的預測方法，如：指數平滑、移動平均法和線性迴歸皆能基於歷史資料做出預測。早期的研究使用較簡單的模型如移動平均法，而後才慢慢加入較複雜的方法如 ARIMA。然而，Makridaks (1982) 對一些複雜及簡單的模型預測結果之精確度進行比較後，發現複雜的模型並不一定能表現的比簡單的模型好，對於預測方法的選擇，不能僅僅依靠模型的複雜度作為依據，需要針對不同情況作更多探討，然而就目前來說，探討郵輪營收管理的文獻並不多 (Lieberman and Dieck, 2002; Ji and Mazarella, 2007)。以下為兩種較常見的簡單預測模型：

1. 移動平均法(Moving Average, MA)：移動平均法是根據歷史資料逐項推移，依次計算一定項數的平均值，以達到反映變動趨勢目標的方法。因此，當時間序列的數值由於受周期變動和隨機波動的影響而不易顯示出事件的發展趨勢時，使用移動平均法可以消除這些因素的影響，顯示出事物的發展方向以及趨勢，並能依此預測出時間序列的長期趨勢。
2. 指數平滑法(Exponential Smoothing, ES)：指數平滑法其簡單穩定且通常能獲得高預測精確度的特性使其成為營收管理中流行的預測方法之一。該方法的特點是預測所需的資料量較少方便計算。利用指數平滑法進行預測，就是對不規則的時間序列數據加以平滑，從而獲得其變化規律以及趨勢，並依此對未來的數據進行預測。指數平滑藉由將過去的資料與預測出來的資料加權以消除預測誤差。

在郵輪營收管理中，預測扮演著不可或缺的地位，特別是對於需求的精準預測，上述兩種以歷史資料預測未來需求的方法在郵輪產業會產生一些問題。最大的原因在於艙房數量的上限，當艙房全數銷售完畢，旅客基本上就無法再購買此船期的船票，即使郵輪旅遊也有超賣船票的作法，但是缺席率極低的情形下也無法超賣很高比例的船票(超賣比率小於 10%)，因此最大的需求不一定能反映在歷史資料中。最低需求量在歷史資料中的正確性也有待商榷，當銷售情形不佳的時候，郵輪公司時常以公關或是極為優惠的價格銷售給員工眷屬來增加船上的旅客數量，假若公司的過往資料沒特別區隔開這些遊客，那就會高估最低的需求。假若想要精確預測未來的需求，還需要其他的資料輔助

在資訊發達的現代，很多人都藉由網際網路獲得資訊，這些龐大的資料用量慢慢的受到學者的注目，並加入統計分析的研究當中。首先將這些大量的資料應用於預測方面的是醫學領域。鑑於很多人感冒往往會上網查詢了解疾病情況和用藥，因此有學者認為這些查詢量與流感爆發可能存在著某種相關關係。藉由關鍵字搜尋量分析未來趨勢目前已應用在許多產業，例如：Wang et al (2015) 僅針對相關係數進行探討，意圖找出台灣裡與「失智症」的求診人數相關性最高的搜尋關鍵字，此外還檢查了關鍵字預測的延滯性，結果顯示某些關鍵字在提前三個月及六個月時的預測能力(相關係數)較高。王武吉(2016)則是藉由分析 google trend 上針對郵輪的關鍵字查詢量預測未來的需求，並指出關鍵字的查詢量確實可以反映需求，且不僅 google trend 其他的網路資源也可以做為預測時的參考資料。

2.4. 小結

本研究的動態行銷決策模型以行銷部門的角度出發，在郵輪公司每期結算艙房銷售量後，行銷部門估前期的行銷方案成效，並依據預測的艙房銷售量與實際艙房銷售量的落差，以最小的行銷成本達到預定的行銷效果，使郵輪公司的票箱收入最佳化是本動態行銷模型的目標。

第三章 郵輪公司動態銷售模式

3.1. 郵輪公司營運與旅行社包船銷售之概況

郵輪公司有套動態表負責監控艙房的銷售數量，同樣的此系統也開放給旅行社聯盟了解各自的銷售情形，而郵輪公司每週檢測艙房銷售情況。本研究欲建立的動態行銷決策模型概念如圖 3.1 所示：

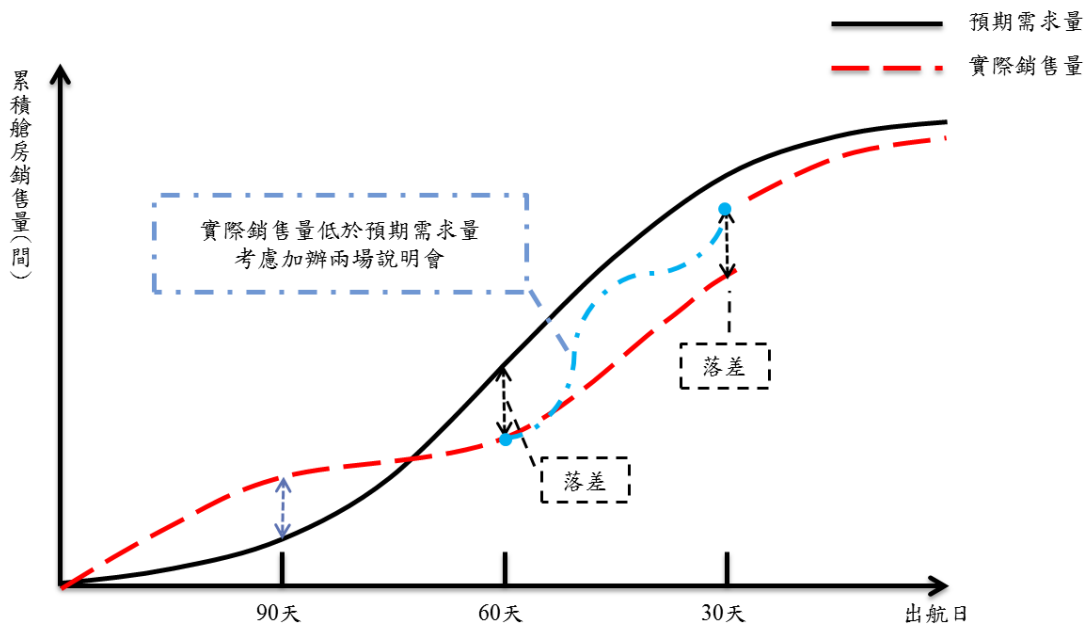


圖 3.1 郵輪公司預測與實際銷售關係圖

假設郵輪公司的行銷方案每一期的執行時間為 30 天，因此每 30 天郵輪公司就會根據動態表的資訊決定是否要在下一個販售期間投入行銷方案。當郵輪距離出行前 90 天時，郵輪公司檢視動態表確認艙房的銷售量遠高於預期，因此考慮縮減部分預定於下一期投入的行銷方案。而到了出航前 60 天再次檢視銷售狀況發現目前的艙房銷售量低於預期的銷售量，將落差的銷售量放入動態決策模型中評估，動態行銷決策模型根據已知的行銷方案挑選出舉辦 2 場說明會提升的艙房銷售量，在出行前 30 天結算時，實際銷售量從原本的紅色線段變成藍色線段，若決策者於出行前 30 天結算點決定不再投入行銷，則後續銷售量如上移的紅色虛線段。

本研究之動態行銷決策模型是將郵輪旅遊艙房銷售期間切割成數個小時期，並於每一時期檢視該期銷售狀況，更新該期的實際銷售量與顧客成交率。當實際銷售量超過預期的銷售量則必須決定是否減少原訂於下一期投入的行銷方案，而實際銷售量低於預期銷售量時，則必須決定下一期要投入什麼行銷方案且每種行銷方案要投入多少資源，根據決策的結果調整下一期的預期艙房銷售量。模型的運作流程如下(圖 3.2)：

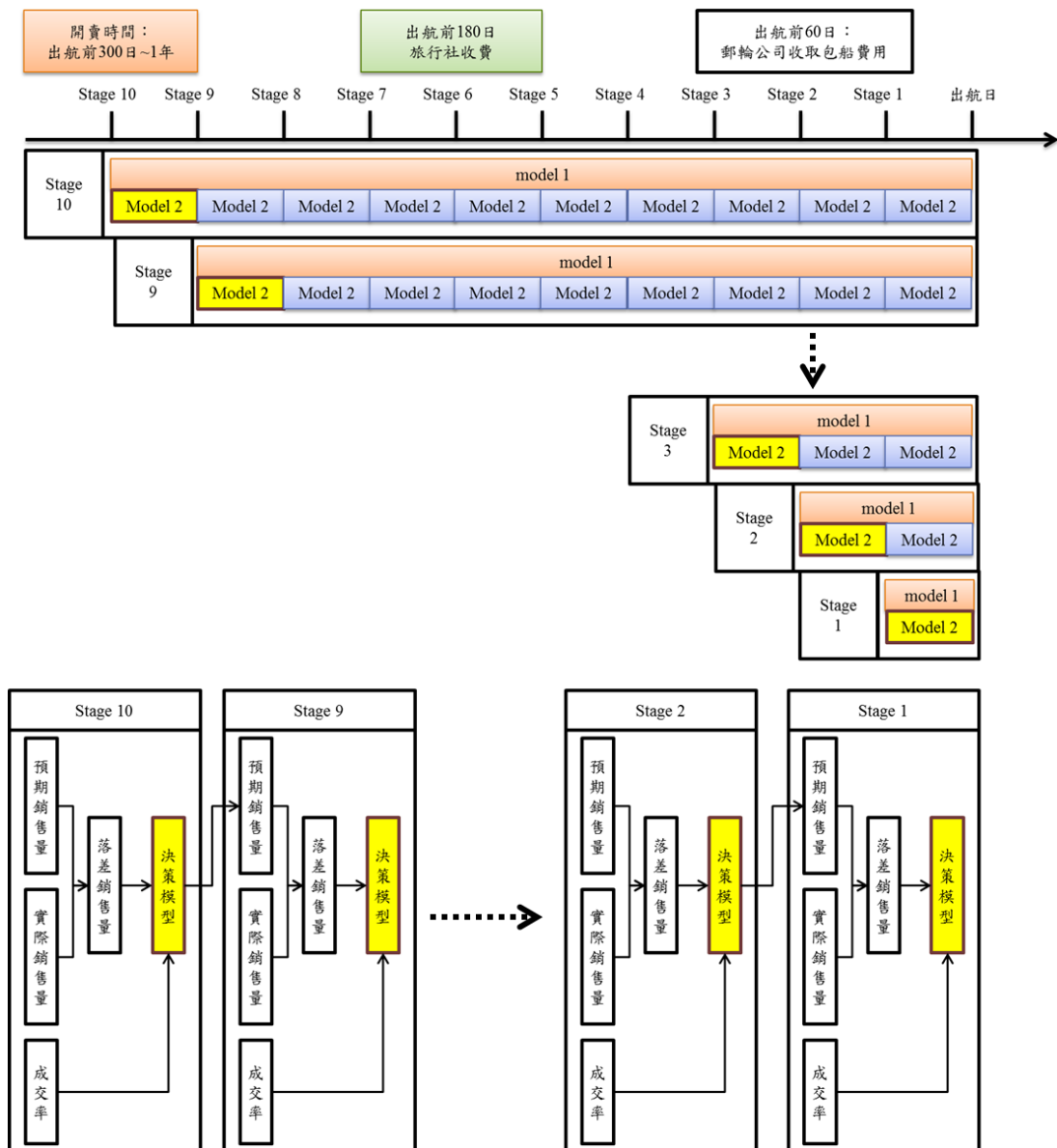


圖 3.2 動態行銷決策模型流程示意圖

動態行銷決策模型的流程如上圖所示，每個結算點計算出落差的艙房銷售量後，都會執行一次決策模型的運算，求解該期最合適的行銷方案。圖 3.2 上半的概念是每個時期決策模型的運算由一個長期的規劃模型與數個短期的規劃模型所組成，長期的規劃模型計算從該期結算點到郵輪出航日整體的預期收益最佳化，數個短期的規劃模型則是在長期規劃模型的架構下，以最小化該期行銷方案的花費為目標求解最合適的行銷方案，行銷部門依據短期的最合適行銷方案(黃底 model 2)去執行。因此本決策模型最終獲得的預期收益並非全域最佳解，而是按照每個時期各自去求取最合適行銷方案的貪婪解。

3.2. 決策模型建置

建置決策模型前，必須先說明郵輪公司目前的營運現況，根據訪談公主郵輪所得知的內容，郵輪公司行銷內容主要分為兩種：打響公司知名度、提高顧客詢問數量。郵輪公司認為行銷遠比折扣對於促成消費者購買郵輪旅遊的效果來的好，不過增加曝光度不見得能增加艙房的銷售量，因此在研究中會考慮潛在顧客的成交機率這項參數。另外，在訪談中郵輪公司也透漏對於行銷預算的控制，原則上會依照不同類別的行銷方案分配各自的預算，但是，考量為期一年的銷售週期與多變的消費者市場，郵輪公司提出橫的調配、縱的調整兩項預算調整的概念。橫的調配是針對單一類別的行銷方案在郵輪旅遊銷售期間的資金分配可前後挪動(行銷預算在時間上的前後挪動)，並盡量避免超過該類行銷方案的預算限制；縱的調整則是各類行銷方案的預算可以互相挪動，但所有行銷方案之花費不得超過總預算。介紹與模型相關的營運現況後，以下是模型的決策變數、模型假設和相關說明。

決策變數：

x_{ik} ：行銷方案 i 在時期 k 的投入預算

參數定義

i ：行銷方案 i

k ：銷售時期 k

c ：常數值，行銷部門決策者決定的單一行銷方案效用值

a_i ：行銷方案 i 對增加艙房銷售量的功效

X ：總行銷預算 (單位：元)

p_k ：郵輪艙房在 k 期的票價 (單位：元)

$R_k(x_{ik})$ ： k 期行銷方案投入後 $k+1$ 期的預期額外票箱收入

$f_k(x_{ik})$ ： k 期行銷方案投入後 $k+1$ 期的額外艙房銷售效益

D_k ： k 期的關鍵字查詢量

B_k ： k 期結算預期與實際間落差的艙房量

模型假設：

1. 各個銷售期顧客購買的機率假設已知
2. 各個行銷方案的單位投入成本假設已知
3. 各個行銷方案之間沒有相互影響的關係
4. 行銷方案的效力只對下一期有影響
5. 行銷方案造成潛在旅客詢問數的增加是比例數值，且效果不隨投入量增加而遞減
6. 假設旅客對不同種類艙房的需求比例與各類艙房剩餘數量的比例相同
7. 當實際銷售量超越預期銷售量時，郵輪公司會維持預定地行銷投入
8. 假設艙房種類只有一種，所有艙房為 2 人房
9. 假設超額銷售不被允許

本研究欲建立的動態行銷決策模型主要目的是輔助郵輪公司行銷部門決定在郵輪旅遊銷售期間的行銷方案選擇與預算投入。行銷部門的工作就是在有限的預算下規劃不

同的行銷方案，經由行銷開發潛在需求市場促使郵輪公司的艙房能順利賣出，每多賣出一間艙位對公司而言就是多一份收入，換言之行銷部門可將最佳化票箱收入視為規劃行銷方案的長期目標，行銷預算就是限制，其數學規劃模式如下：

$$\begin{aligned} \max \\ \sum_k R_k(x_{ik}) = D_k * f_k(x_{ik}) * p_k \end{aligned} \quad (3.1)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t.} \\ \sum_i \sum_k x_{ik} = X \end{aligned} \quad (3.2)$$

$$f_k(x_{ik}) = \sum_i a_i x_{ik} \quad (3.3)$$

$$x_{ik} \geq 0 \quad (3.4)$$

目標式(3.1)為最大化郵輪旅遊銷售期總票面收入，不以最大化利潤為目標是因為郵輪旅遊屬於低邊際成本的產業。經由已知的關鍵字查詢量推估下一期受到行銷方案產生的額外艙房銷量，因此，總票面收入並不是計算整艘郵輪所有艙房販售出去的票面收入，而是銷售期間每期結算盤點出來預期與實際落差的艙房數量(見圖 3.1)，成功銷售時產生的總票面收入。(3.2)式是總行銷預算限制，郵輪行程銷售期間用於行銷方案的花費須等於總行銷預算。(3.3)式代表行銷方案帶來的額外需求比例，(3.4)式為非負限制式。

不過上述的數學模型要套用在行銷部門仍略顯不足，首先，郵輪旅遊的票價距離出行日越近票價越高，假設在行銷預算相當充足而市場需求低於郵輪公司預期的情境下，決策模型推導出的結果是在票價最高的時期投入行銷增加艙房的銷售，其餘的時期不投入行銷。實務上難以接受這樣的結果，畢竟在低迷的需求市場即使有良好的行銷也不見得能在短時間內把剩餘的艙位賣旅客，因此，提供權限讓行銷部門在每期參考落差的艙房銷售量，可以自由決定下一期行銷方案的預期銷售量目標(即 B_k)。另外一點是公司的行銷部門對於行銷方案的規劃與使用也有部分慣例須要遵守。因此，考量 3.1 節的營運模式，行銷部門根據每 30 天結算一次的艙房銷售狀況規劃下一期的行銷方案，行銷部門的每期目標為最小化行銷花費，部門的規範與慣例則為限制，數學規劃模型如下：

$$\begin{aligned} \min \\ \sum_i x_{ik} \end{aligned} \quad (3.5)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t.} \\ D_k * f_k(x_{ik}) \geq B_k \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$D_k * a_{ik} x_{ik} \leq c * B_k \quad (3.7)$$

$$x_{5k} \leq 3 \quad (3.8)$$

$$x_{ik} \geq 0 \quad (3.9)$$

(3.6)式代表行銷部門設計的行銷方案預期的額外艙房銷售量至少需等於落差的艙房數量。(3.7)式限制單一行銷方案的預期功效，目的在於讓行銷部門設計的行銷方案多元化，比例常數 c 則由部門自行設定。(3.8)式代表每期舉辦的郵輪旅遊說明會至多舉辦三場，是行銷部門的規範或慣例轉化成限制式表示的示範案例，(3.9)是為非負限制式。

目前針對決策模型提出兩個架構，最佳化票箱收入的長期目標與最小化成本的短期

目標，兩者之間的關係如同有限資源分配問題的動態規劃模型。長期目標是將資源分配的數學規劃模型依照郵輪特性改寫而成，按照文獻回顧的內容，每期的行銷方案是針對預設好的行銷預算窮舉出最佳解，不過郵輪公司的行銷部門在規劃行銷方案時必須遵從公司的規範與慣例，而行銷預算也有縱向、橫向的調配，可視為每期的行銷預算並非一定值，因此在本研究中的短期目標不再是設立固定的行銷預算讓系統自動窮舉行銷方案，而是在建立一個最小化成本的數學規劃模型求解行銷方案。為了確保長期目標的行銷預算限制能被滿足，短期目標的數學規劃模型只考慮最小化提高詢問量的行銷成本，剩餘的預算由打響知名度的行銷方案消化。本研究的決策模型演算過程如下：

1. 每期結算後，行銷部門根據落差的艙房數量推估未來每個結算點落差的艙房量，已範圍的形式設定下一期的行銷方案的目標預期銷售 B_k 。
2. 將預期銷售範圍內的整數點 B_k 做為限制，計算該目標銷售量下最小成本的行銷方案。(ex. 現有 3 期銷售期，而每期的銷售範圍內有 4 個整數點的 B_k ，則每期有 4 種行銷方案)
3. 每期挑選一種行銷方案，加總所有時期行銷方案的預期銷售量。若總預期銷售量等於實際落差量(即 $\sum_k D_k * f_k(x_{ik}) = \sum_k B_k$)，保留該組行銷方案，不符合的則去除。
4. 步驟 3 所保留的行銷方案組合，兩兩比較總預期收入($\sum_i \sum_k D_k * f_k(x_{ik}) * p_{ik}$)，保留預期收入最大的行銷方案組合。
5. 步驟 4 保留的行銷方案組合，若是超過兩組則比較行銷方案組合的總成本($\sum_i \sum_k x_{ik}$)，保留總成本較小的行銷方案組合。
6. 決策者可以根據步驟 5 留下的行銷方案組合，選擇合適的行銷方案組合。
7. 將剩餘的行銷總預算平均分配作為預設的分期行銷預算
8. 比較當期的行銷成本與預設的分期行銷預算，當行銷成本小於預設行銷預算時，將多餘的行銷預算投入打響知名度的行銷方案中。若行銷成本大於等於預設行銷預算，則當期不規劃打響知名度的行銷方案，多餘的成本視為挪用未來的行銷預算填補繼續執行，並刷新剩餘的行銷總預算。

3.3. 簡例說明

假定某一船期之郵輪旅遊距離出航還有 90 天(剩餘 3 期銷售期)，在第三期艙房實際銷售量低於預期銷售量為 17 間。第二期艙房實際銷售量低於預期銷售量推測為 15 間，最後，第一期的艙房實際銷售量低於預期銷售量推測為 21 間。其餘的資訊如行銷方案的效果、各類艙房的價格、顧客成交機率則見下表：

表 3.1 行銷方案效果、艙房價格、詢問量綜合表

		艙房價格			
時期	顧客詢問量	內艙	外艙	陽台艙	套房艙
3	240	24200	25200	27200	30200
2	600	27200	28200	30200	33200
1	360	29200	30200	32200	35200
行銷方案		固定成交率	詢問增加率		
廣告(電視、報紙)		0.11	0.05		
代言人		0.15	0.1		
微電影		0.13	0.1		
說明會		0.21	0.01		

依照 3.2 節提出的動態行銷決策模型演算，首先，系統依照決策者設定的落差銷售量合理範圍(例如：上界 10%，下界 10%)，計算出下一期投入的行銷方案至少要能夠帶來 15~19 間的艙房銷售量。接下來依照欲銷售的艙房數量各自以最小化行銷成本為目標求解該艙房銷售量下的行銷方案組合(對於預測未來兩期的艙房落差量，也同樣進行此步驟)。

表 3.2 時期 3 行銷方案示意表

價格單位：萬元		艙房單位：間			
目標	19	18	17	16	15
花費	103	105	95	97	87
效果	19.305	18.27	17.28	16.245	15.255
廣告	5	20	10	25	15
代言人	42	36	36	30	30
微電影	56	49	49	42	42
說明會	0	0	0	0	0
預期收入	51.87	49.14	46.41	43.68	40.95

計算完第三期的所有行銷方案後(依照艙房銷售落差量：17 間、15 間、21 間，合理上界 10%，下界 10%)，將各期的行銷方案結果取一個進行組合。系統首先判定加總的銷售量是否達到艙房銷售總落差量(即 $17+15+21=52$ 間)，保留符合的行銷方案組合，接著兩兩比較行銷方案組合所帶來的總票箱收入，保留預期票箱收入較大的行銷方案組合，最後根據保留下來的行銷方案組合，兩兩比較總行銷花費，花費較小的予以保留。最後的結果如表 3.3 所示：

表 3.3 簡例初步結果表

時期	廣告	代言人	微電影	說明會	成本 (元)	預期票 箱收入 (元)	預期賣 出艙房 數量 (間)
3	250,000	120,000	140,000	0	510,000	436,800	16
2	50,000	60,000	70,000	0	180,000	454,500	15
1	200,000	60,000	70,000	240,000	610,000	710,600	22

表 3.3 的結果是增加詢問量的行銷方案投入，接著針對每期比較行銷成本與預設的分期行銷預算決定各期是否有多餘的預算能夠投入打響知名度的行銷方案中，假定分期行銷預算為 50 萬元，由於時期 3、時期 1 的行銷成本已超過該期的行銷預算，因此不會有打響知名度的行銷方案。而時期 2 的行銷成本小於分期行銷預算，因此剩餘的預算全部投入打響知名度的行銷方案中(社群媒體)，其結果如表 3.4 所示：

表 3.4 簡例最終結果表

時期	社群媒 體	廣告	代言人	微電影	說明會	成本 (元)	預期票 箱收入 (元)
3	0	250,000	120,000	140,000	0	510,000	436,800
2	320,000	50,000	60,000	70,000	0	500,000	454,500
1	0	200,000	60,000	70,000	240,000	610,000	710,600

第四章 實證研究

4.1. 動態銷售模型模擬數據介紹

在個案部分，本研究以公主郵輪台灣分公司(以下簡稱國際郵輪公司)作為研究對象，並以 2017 年藍寶石公主號的基隆-沖繩-石垣島的 4 日遊輪假期為例。藍寶石公主號郵輪規格為長度 952 英尺，噸位 115.875 公噸，載客數達到 2600 位，為「巨輪」等級的郵輪(載客人數大於 2000 名)，艙房種類有：內艙、遮蔽外艙、陽台艙、迷你套房艙和其他各類型套房艙等數種艙房。而第三章假設郵輪艙房類型僅有一種，所有艙房皆為兩人房，所以將藍寶石公主號所有的艙房價格按照比例調整為統一的價格(以下稱為合併艙)，部分艙房因數量過少移除不考慮，剩餘的艙房比例為：內艙 420 間(30%)、外艙 140 間(10%)、陽台艙 280 間(20%)、套房艙 560 間(40%)，三人房、四人房佔總艙房比約 0.1 而忽略不計，整併後的每期每人艙房價格(合併艙)如表 4.1 所示：

表 4.1 各時期各類郵輪艙房每人票價

船票價格	艙等				
時期	內艙	外艙	陽台艙	套房艙	合併艙
10	24,200	25,200	27,200	30,200	27,300
9	24,200	25,200	27,200	30,200	27,300
8	24,200	25,200	27,200	30,200	27,300
7	24,200	25,200	27,200	30,200	27,300
6	27,200	28,200	30,200	33,200	30,300
5	27,200	28,200	30,200	33,200	30,300
4	27,200	28,200	30,200	33,200	30,300
3	29,200	30,200	32,200	35,200	32,300
2	29,200	30,200	32,200	35,200	32,300
1	29,200	30,200	32,200	35,200	32,300

根據 3.2 節介紹的模型運作概念，需要郵輪公司對銷售期的預測需求，還有銷售期間各期的實際銷售量。然而，郵輪公司視其銷售資料為最高機密無法公開，但是在訪問的過程中還是有透漏接近旅遊旺季的時期於出航前一周剩餘艙房的比率約為 10%(約 130 間尚未售出)。因此對於艙房需求的模擬資料改成以實際艙房銷售量與預期艙房銷售量的落差呈現。艙房銷售量的落差模擬方式如下表所示：

表 4.2 近旅遊旺季艙房銷售量落差模擬預測表

時期	10	9	8	7	6	5	4	3	2
銷售落差 (實際/預測)	24	13	10	8	8	17	13	13	19
		17	9	8	16	6	14	23	10
			12	10	23	17	17	13	6
				18	23	21	5	15	23
					18	15	15	14	12
						10	6	9	24
							12	12	14
								14	10
									15

表 4.3 旅遊淡季艙房銷售量落差模擬預測表

時期	10	9	8	7	6	5	4	3	2
銷售落差 (實際/預測)	33	28	25	22	17	30	27	30	26
		15	19	16	17	21	17	15	25
			25	31	16	18	28	24	22
				29	33	25	16	30	23
					24	19	21	16	26
						33	16	23	20
							30	20	28
								16	15
									30

表格中標記灰色的數字代表各個銷售時期結束時結算的艙房銷售量落差(預期銷售量-實際銷售量)，同列的其他數值則代表在該期預測未來時期的艙房銷售落差量。本研究將艙房銷售量的落差分為兩個模擬情境：

1. 銷售量落差界於 5 間~25 間 (近似接近旅遊旺季時的銷售量落差情形)
2. 銷售量落差界於 15 間~35 間 (代表淡季時的艙房銷售量落差)

本研究將顧客下單購買的程序切分為兩段，先是詢問而後才有機會成交。因此為了推估行銷方案帶來的額外成交量，必須先模擬旅客的詢問量。本研究參照 google trend 的關鍵字查詢來模擬各時期旅客的詢問量(google trend 搜尋時間段：2016/6/1~2017/5/31，關鍵字：公主郵輪、藍寶石公主號)，而各時期基本的詢問量如下表所示：

表 4.4 各時期預測之基本顧客詢問量表

時期	9	8	7	6	5	4	3	2	1
顧客詢問量	90	120	150	300	120	210	240	600	360

在本研究中郵輪公司可使用的行銷方案有以下五種：社群媒體、廣告、代言人、微電影、說明會。而行銷方案的單位成本與效果如下表所示：

表 4.5 行銷方案單位成本與效果列表

	固定成交率	詢問增加率
社群媒體	0	0
廣告	0.11	0.05
代言人	0.15	0.1
微電影	0.13	0.1
說明會	0.21	0.01

社群媒體包含臉書、推特、或是郵輪公司聘請之部落客…等提高民眾對於品牌形象與知名度的網路行銷方式，根據訪談郵輪公司時的內容，他們認為這個行銷方案主要不是用於短期內增加顧客數量的行銷方案，因此在模擬系統中將社群媒體這項行銷方案對於提升顧客詢問量或是艙房成交之效果皆設定為 0。廣告則是傳統的宣傳方式(例如：電視廣告、報章雜誌…等)。代言人包含代言人的宣傳活動與其他相關曝光方式(如：廣告看板)，但不包含微電影，以公主郵輪為例今年的代言人就是 Janet，同時公主郵輪拍攝的微電影也是以 Janet 為主角拍攝，扣除 Janet 代言的費用，所有拍攝、剪輯、或是縮減微電影而成的廣告成本都歸屬於微電影這個行銷方案。最後一個方案是說明會，郵輪公司會在銷售期間不定期舉辦說明會，讓對郵輪旅有由興趣的潛在顧客可以多了解行程與內容，同時說明會結束時也會提供額外的優惠吸引顧客，造就了說明會的高成交率(訪談得知參加說明會的民眾有超過 5 成會在當下購買郵輪行程)，因此在固定成交率上說明會的成交率有 0.21。

最後，行銷部門的決策者可以參考落差的艙房銷售量，以範圍的形式設定當期的預期行銷目標銷售量，交由決策系統決定該期最合適的行銷目標銷售量。目標銷售量界定範圍如下表所示：

表 4.6 行銷目標銷售量合理範圍表

時期	9	8	7	6	5	4	3	2	1
範圍上限	10%	10%	10%	15%	15%	15%	20%	20%	20%
範圍下限	20%	20%	20%	10%	10%	10%	0%	0%	0%

郵輪旅遊的票價隨著距離出航日期越近票價越高，因此以最大化票箱收入的觀點來看，將與預期銷售量有落差的艙房放置到最後三期在販售即可獲得最大的票箱收益。然而這在現實層面是不合邏輯，再加上郵輪公司希望能再出航前 60 天~30 天確定本次旅程旅客大致的數量，因此在銷售的前期允許部分未售出艙房留待未來在販售，將行銷最低的目標銷售量定為落差艙房銷售量的八成。同理，接近出航的時期則希望能清出所有剩餘的艙房，因此行銷的目標銷售量須至少等於落差的艙房銷售量。

4.2. 模型最佳化之結果

本研究根據 4.1 節提供之數據套用第三章的決策模型進行求解。求解的工具使用 Excel 2010，由於 Excel 本身內建的規劃求解功能並不支援動態規劃，因此主要仰賴撰寫 VBA 求解。主要模擬資料如 4.1 節所述，並假設銷售期間總行銷預算為 1000 萬元，動態行銷決策模型之結果如下：

表 4.7 旅遊淡季之模型最佳化結果

時期	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	成本 (萬元)	預期 收入 (萬元)	預期 行銷 效果	落差 房數 (間)
9	0	75	42	56	0	173	141.96	26	33
8	15	35	24	28	0	102	70.98	13	15
7	10	40	24	28	0	102	114.66	21	25
6	25	30	12	7	24	98	169.68	28	29
5	0	50	36	49	0	135	145.44	24	24
4	5	40	24	28	0	97	193.92	32	33
3	5	45	18	28	0	96	232.56	36	30
2	75	5	6	7	0	93	122.74	19	16
1	50	25	12	14	24	101	232.56	36	30
加總						997	1424.5	235	235

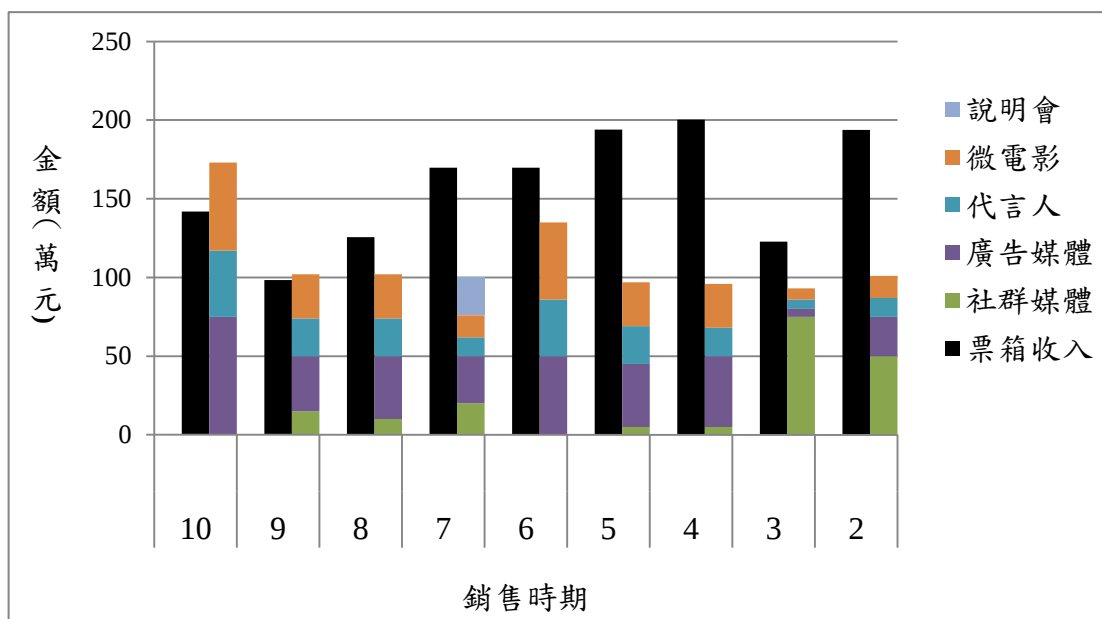


圖 4.1 旅遊淡季之模型最佳化結果

表 4.7 為模擬旅遊淡季的動態行銷決策模型最佳化結果，其中落差欄位代表每期的艙房銷售與預期的差異，行銷效果欄位則是根據最佳化結果在下期投入的行銷方案可以給郵輪公司帶來額外的艙房銷售數量。圖 4.1 是將表 4.7 轉化為直條圖的形式呈現，觀察行銷預算的分配，可以發現社群媒體這種打響知名度的行銷方案在旅遊淡季的銷售期間幾乎沒有分配到預算，銷售時期 3、2 之所以大半的預算都投入在社群媒體是因為該期的旅客需求量遠大於其他時期，因此僅需花費少許的行銷費用來吸引顧客，剩餘的預算則全部投入在社群媒體中。

為了檢驗動態決策模型是否較佳，因此在這邊提出所謂的一般模型，即行銷部門直接按照每次結算出的落差艙房數量安排最小成本的行銷方案，假設去除社群媒體行銷這個項目，。其結果與比較如下：

表 4.8 旅遊淡季決策模型比較表

	總花費(萬元)	預期總收入 (萬元)	預期行銷效果
動態模型	812	1424.5	235
一般模型	800	1410.7	235

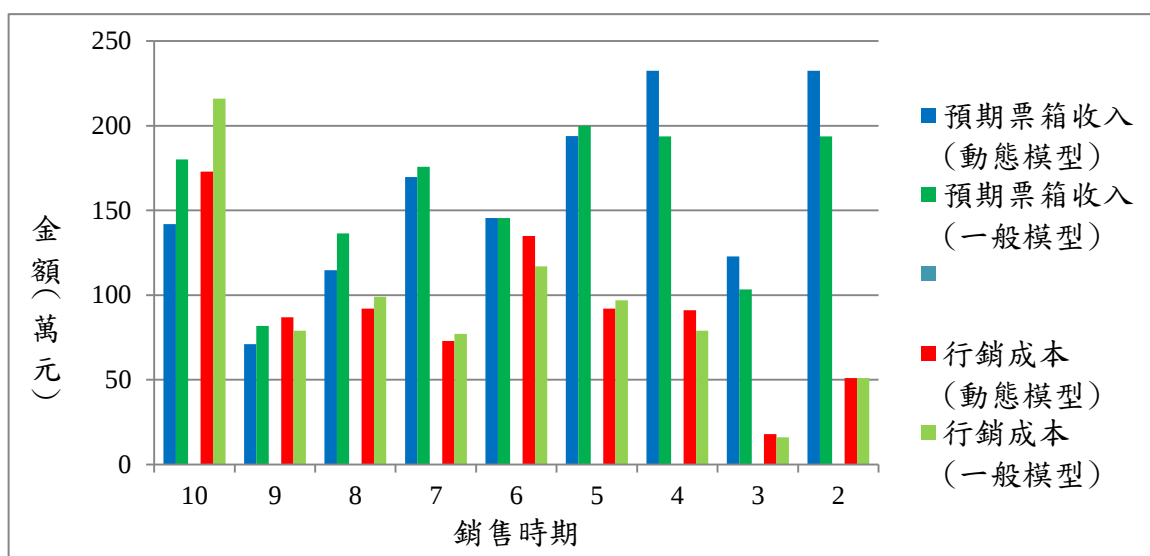


圖 4.2 旅遊淡季決策模型比較

表 4.8 顯示動態決策模型的總票箱收入比一般模型還要高(約 15 萬元)，但是在行銷花費則比一般模型的多花了 12 萬元的行銷預，在動態決策模型中，系統在前期會減少行銷方案的投入量，使艙房銷售量較低，等待後期艙房價格提高後才增加銷售量，而決策系統決定提高銷售量的時期中有部分時段顧客基本詢問量較低，為了達成目標必須增加行銷方案的投入導致行銷花費較高，不過兩個決策模型行銷花費都在控制在預算內，實屬可接受範圍。圖 4.2 是以折線圖的形式呈現動態模型與一般模型的差異，從成本與預期收入的比較中來看，銷售前期因為一般模型的預期銷售艙房數量較多，因此不論成本、預期票箱收入都較動態模型來的高，但是觀看最後幾期的結果會發現，雙方在差不多的行銷花費上動態模型所帶來的預期票箱收入遠高於一般模型。

表 4.9 近旅遊旺季之模型最佳化結果

時期	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	成本 (萬元)	預期 收入 (萬元)	預期 行銷 效果	落差 房數 (間)
9	10	25	30	42	0	107	81.9	15	19
8	70	20	6	14	0	110	27.3	5	5
7	40	25	6	14	24	109	54.6	10	12
6	40	15	6	7	24	108	96.96	16	17
5	5	20	36	49	0	110	145.44	24	23
4	85	15	6	7	0	113	54.54	9	7
3	95	5	6	7	0	113	51.68	8	7
2	105	10	0	0	0	115	38.76	6	5
1	95	5	6	7	0	113	83.98	13	11
加總						998	635.16	106	106

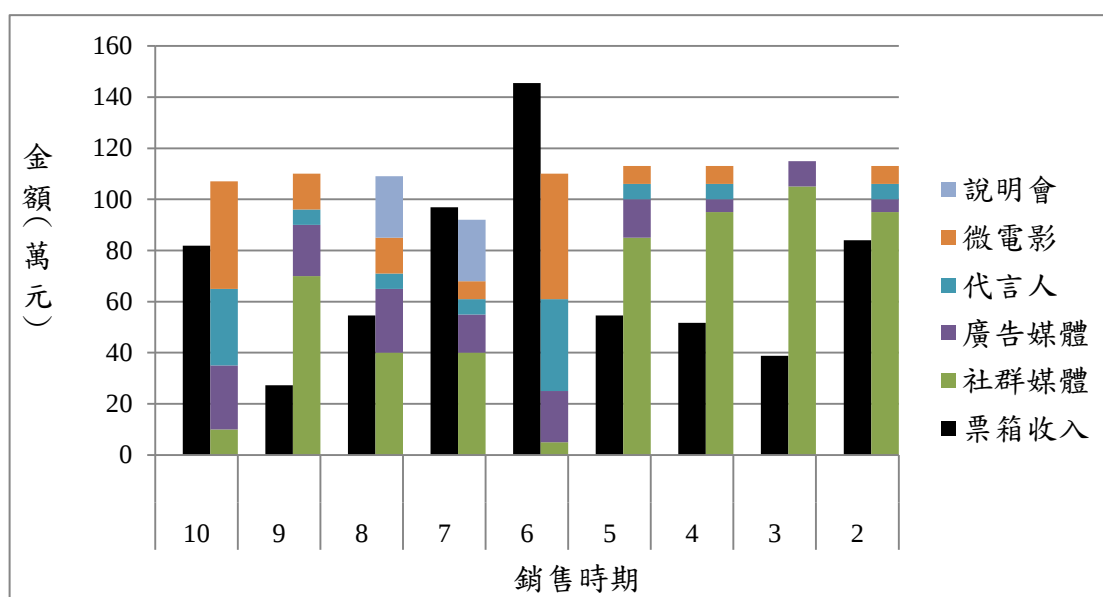


圖 4.3 近旅遊旺季之模型最佳化結果

表 4.9 為近旅遊旺季之動態行銷決策模型於各時期決定的行銷方案投入量與成本、收入，以長條圖形式呈現則為圖 4.3，旺季的艙房需求量較為接近預測需求，使得落差艙房量較小，這代表行銷部門的銷售目標也隨之降低，行銷成本也同樣下降，從圖表中明顯看出整個郵輪的銷售期間大半的預算都花費在社群媒體這打響知名度的方案上，顯示郵輪公司的預算設定過高。表 4.10 則是比較動態決策模型與一般模型的行銷方案投入與總票箱收入之差異。與旅遊淡季的模擬結果雷同，動態決策模型在票箱收入上比一般決策模型高一些(約 6 萬元)，而動態決策模型在行銷預算的花費上則遠比一般模型還要低。由以上兩種分析情境結果可以得知，動態行銷決策模型能夠提供決策者合適的行銷組合提高郵輪公司的票箱收入。

最後，在相同的行銷預算 1000 萬元下，比較圖 4.1 與圖 4.2 兩者可以發現，在圖 4.2 中每期的行銷預算有大半都花費在社群媒體這個項目中，然而 3.2 節中介紹社群媒體屬於打響知名度的行銷方案並不會帶來額外的顧客，在預算使用的概念是消化預算的方案，顯示在淡季時行銷預算在 1000 萬元的總預算下使用上並不明智，郵輪公司須針對旅遊需求的淡季、旺季規劃不同的行銷總預算，減少金錢的浪費。

表 4.10 近旅遊旺季決策模型比較表

	總花費(萬元)	預期總收入 (萬元)	預期行銷效果
動態模型	453	635.16	106
一般模型	537	629.96	106

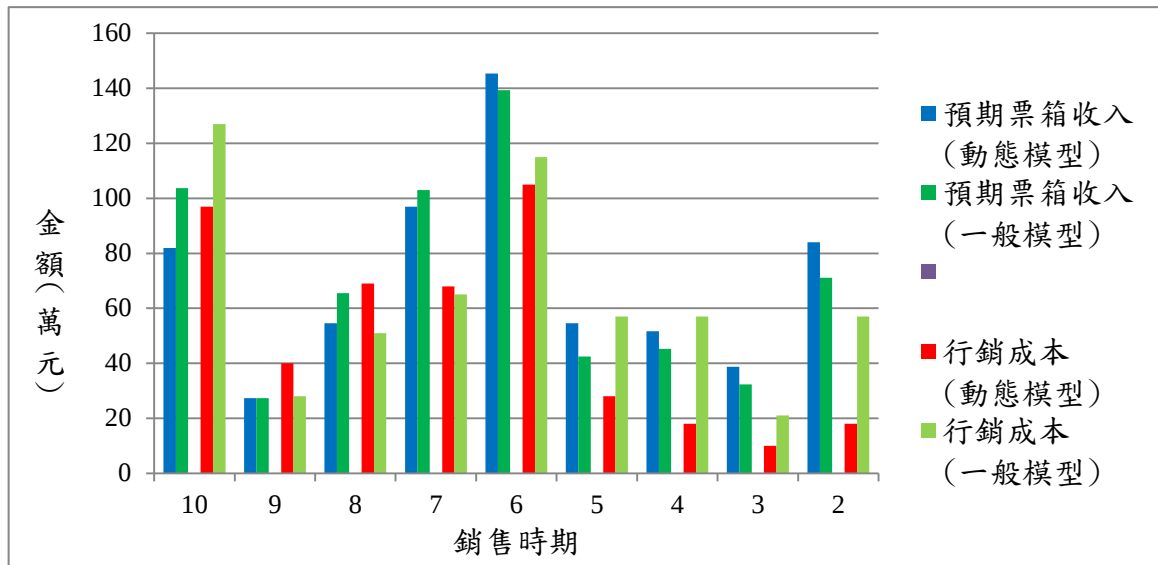


圖 4.4 近旅遊旺季決策模型比較

4.3. 行銷成本變動之分析

本研究將各變數在合乎常理的範圍內做變動，並探討其他條件不變的情況下，變動單一變數對於目標是或決策變數的影響情況。本研究的動態行銷決策模型中，可調整的參數有：艙房銷售數量之落差、行銷方案之成本、行銷方案的固定成交率、行銷方案的顧客詢問量提升率這幾項。其中，後面三項基本上都是針對行銷方案的成本與效益做改動，因此本研究在敏感度分析將針對第四章所使用的兩個銷售情境，並逐次改動每種行銷方案增加一個艙房銷售量所需投入的單位成本(以下簡稱成交成本)，來探討整個動態決策模型的適用範圍。

由於本研究的模型中，成交成本的計算涉及各時期基本詢問量，因此，評估成交成本將會以基本詢問量為 100 來計算，行銷方案的固定成交率、行銷方案的顧客詢問量則維持表 4.5 所提供的數據。

根據表 4.5 的數據，依照上述方法更改會形成下表(表 4.11)的形式，而社群媒體歸類於增加品牌知名度與良好形象，將從本次的敏感度分析中抽離不計算。

表 4.11 成交成本試算表

	固定成交率	詢問增加率	成交成本(元)
曝光媒體	0.11	0.05	90909
代言人	0.13	0.1	40000
為電影	0.15	0.1	53846
說明會	0.21	0.01	380952

依據表 4.11 逐步提升成交成本(每次提升 5%)，其餘的模擬數據仍就採用表 4.2 與表 4.3 的提供之資料進行運算，由於敏感度分析欲追求行銷方案的成本與效益的分析，而社群媒體在研究中無法為郵輪公司帶來實質效益，因此在敏感度分析中此行銷方案就不納入考慮，而敏感度分析的結果如下：

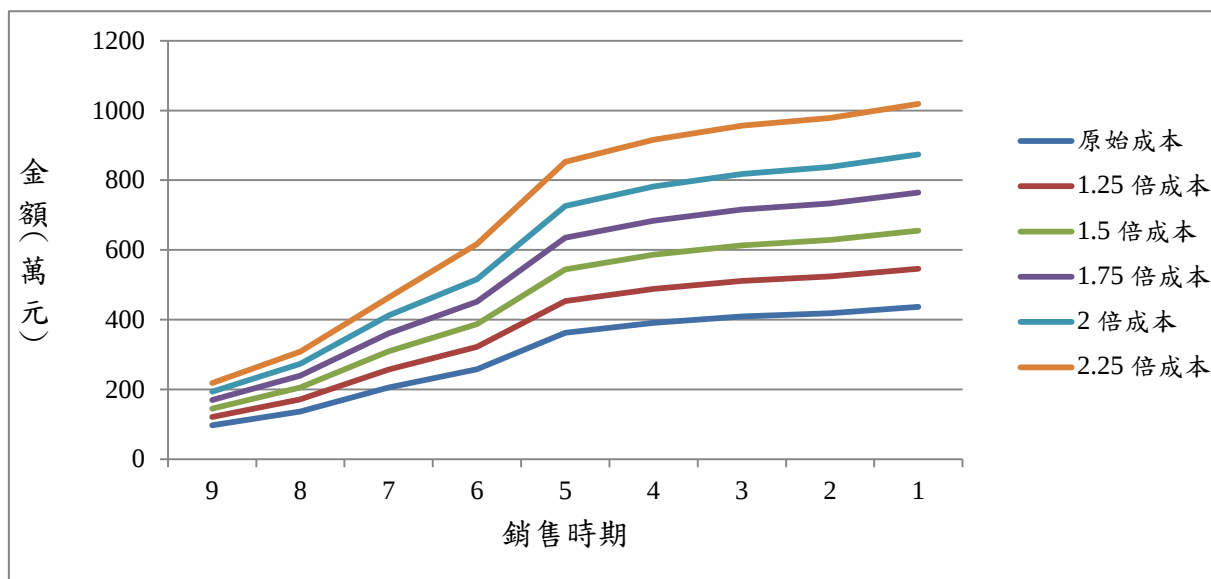


圖 4.5 旅遊淡季之模型成交成本比較圖

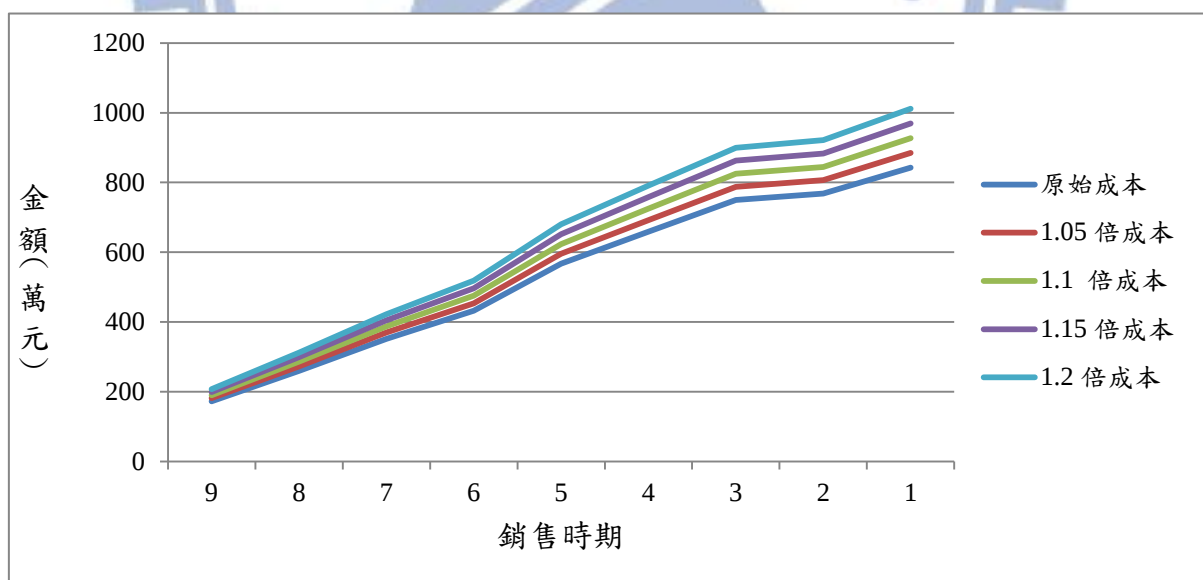


圖 4.6 近旅遊旺季之模型成交成本比較圖

從圖 4.5 與圖 4.6 表現出旅遊淡季與旺季在相同的行銷預算下，成交成本可以增長的幅度。固定所有的可動參數，僅變動行銷方案的成本可以看出，在旅遊淡季原本必須花費在行銷的金額就相對較高，只有 25% 的增長空間就會超出預算，而對於旅遊旺季郵輪艙房趨近供不應求的情形時，成交成本的增長幅度可達 225%，換言之，郵輪公司在

規劃期間就針對不同時期的市場需求設定不同行銷預算，可以減少多餘的預算消耗，也就變相增加公司的利潤。按照本模擬資料的數據建議，需求市場每減少 50~100 個艙房銷售量可設定一組行銷預算來應對。

除了比較成交成本之外，決策者對於單一行銷方案的成效限制也會影響模型的結果，本研究預設的單一行銷方案效用最大為落差艙房數量的 40%，在敏感度分析中將單一行銷方案的效用限制從 40%開始，每次增加 10%到最大效用為落差艙房數量的 80%為止，並記錄在不同最大效用限制下，決策模型規劃出的行銷總成本。其結果如下圖：

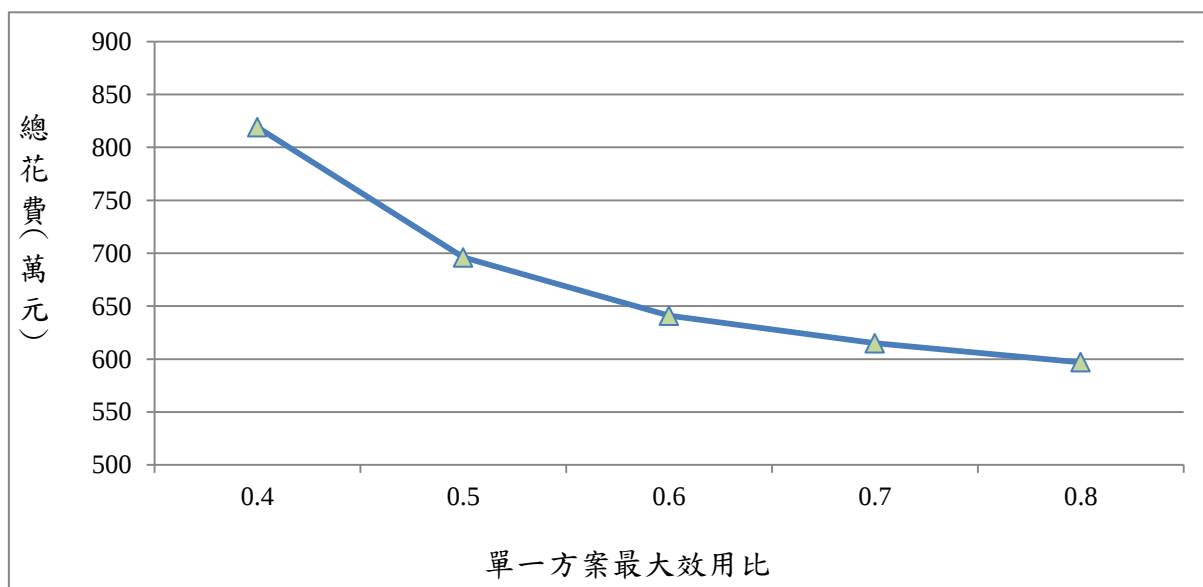


圖 4.7 單一行銷方案效用限制之敏感度分析

圖 4.7 的結果顯示，當單一行銷方案的效用限制越寬鬆(即最大上限越高)，決策模型產出的行銷成本越低，不過最大效用限制與總成本之間的關係並非線性，從圖中可以看出當最大效用限制在 60%~80%之間對於總成本的節省幅度不到 10%，考量現實中行銷的效果對於增加買氣並不是線性成長的關係，因此行銷方案的多元性是必要的，因此建議在行銷預算充足的情形下行銷部門可以考慮將最大效用設定在 40%~50%間，若是希望能壓縮行銷上的花費，視情況將最大效用設定在 50%~70%之間。

第五章 結論與建議

5.1. 結論

公主郵輪從 2014 年進駐台灣市場到成功站穩市場，而與旅行社聯盟的合作關係也已經發展成熟，現階段面臨的問題是如何藉由不同的行銷方案提高艙房的銷售數量，雖然公司有規劃行銷預算，但是目前在預算的執行面上仍處於消化預算的階段。因此，本研究藉由訪談所獲得郵輪公司在行銷方案上的資訊，並以此為基礎試圖建立一套動態決策模型，使的郵輪公司能有效使用行銷預算在各個銷售時期達成該階段的艙房銷售目標量，而本研究針對動態行銷模型有以下幾點結論：

1. 僅考慮各時期艙房銷售量的落差，並以最小化成本為目標的行銷決策模型是可行的。但是，此模型提供的結果無法讓郵輪公司的票面營收最大化。
2. 將 3.3 節的數學規劃模型以動態規劃的形式求解，並增加符合現實邏輯的艙房銷售數量上、下界之條件，可以有效降低動態行銷決策模型的運算時間，而根據模擬資料的結果顯示，動態行銷決策模型可以提高郵輪公司的票箱收入。
3. 行銷預算如何使用對目前的郵輪公司而言尚在摸索，然而藉由動態行銷決策模型可以產出一系列結果供管理者參考，並且從行銷成本變動分析中可以得出，郵輪公司可以根據販售的郵輪旅程屬於旅遊的淡季或是旺季，根據顧客需求量不同設定 3 到 4 套不同的行銷預算，可以避免將過多的錢花費在社群媒體上，形成消化預算的狀況發生。

5.2. 建議

本研究存在許多的限制，這些限制也造就了動態行銷決策模型上有些不合預期的結果出現，如要修正這些缺失可以朝以下幾點建議方向進行：

1. 艙房的實際銷售量與預期銷售量之差異是採用隨機亂數表產生(有限定特定範圍)，若能取得郵輪公司實際的艙房銷售資料，則可以藉由過往的艙房銷售資料建構整趟船期的預期艙房銷售數量，並使用 google trend 上的關鍵字搜索量推估各期的艙房銷售量，以這兩個預測線建構艙房銷售量會比單純採用隨機亂數表更為接近實務。
2. 本研究的動態決策模型需要行銷方案對旅客效果的統計資料(這方面在銷收方成交時都有紀錄)，取得這方面的資料能夠將決策模型中，行銷方案的固定成交率、行銷方案之顧客詢問度增加率改變成隨著時期更新，能夠提供管理者更精準的決策模型與模擬資料。

參考文獻

英文部分：

- CLIA. (2016). Cruise Industry Outlook. CLIA. From http://www.cruising.org/docs/default-source/press-room-research/clia_sotci_infog_2016.pdf?sfvrsn=0
- Donaghy, K., McMahon, U., et al., (1995). Yield management: an overview. *International Journal of Hospitality Management*, 14, 139–150.
- Ji, L., & Mazzarella, J. (2007). Application of modified nested and dynamic class allocation models for cruise line revenue management. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 6(1), 19-32.
- Kimes, S.E., (1989). Yield management: a tool for capacity-considered service firms. *Journal of Operations Management* 8, 348–363.
- Li, Y., Miao, Q., & Wang, B. X. (2014). Modeling a cruise line revenue management problem. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 13(3), 247-260.
- Maddah, B., Moussawi-Haidar, L., El-Taha, M., & Rida, H. (2010). Dynamic cruise ship revenue management. *European Journal of Operational Research*.
<http://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.03.043>
- Makridakis, S., Andersen, A., Carbone, R., Fildes, R., Hibon, M., Lewandowski, R., & Winkler, R. (1982). The accuracy of extrapolation (time series) methods: Results of a forecasting competition. *Journal of forecasting*, 1(2), 111-153.
- Stuart E. Dreyfus & Averil M. Law. (1977). The Art and Theory of Dynamic Programming. *Mathematics in science and engineering*, 130.
- Sun, X., Jiao, Y., & Tian, P. (2011). Marketing research and revenue optimization for the cruise industry: A concise review. *International Journal of Hospitality Management*.
<http://doi.org/10.1016/j.ijhm.2010.11.007>
- Talluri, K., van Ryzin, J., (2004). *The Theory and Practice of Revenue Management*. Kluwer Academic, Boston.
- Wang, H. W., Chen, D. R., Yu, H. W., & Chen, Y. M. (2015). Forecasting the incidence of dementia and dementia-related outpatient visits with Google trends: evidence from Taiwan. *Journal of medical Internet research*, 17(11).

中文部分：

- 孙晓东 (2015)。中国邮轮旅游业：新常态与新趋势. *旅游学刊*，30(1)，10-12。
- 鄭狄祐，「國際郵輪公司自售艙房數量之研究」，交通大學運輸與物流管理研究所，碩士論文，2016 年。
- 王武吉，「Google Trend Applying to Forecast Cruise Line Booking」，交通大學運輸與物流管理研究所，碩士論文，2016 年。