

南華大學企業管理學系管理科學博士班博士論文

A DISSERTATION FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY

Ph.D PROGRAM IN MANAGEMENT SCIENCES

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

NANHUA UNIVERSITY

醫療資訊系統導入雲端運算之研究

APPLICATIONS OF CLOUD COMPUTING IN MEDICAL INFORMATION
SYSTEMS

指導教授：褚麗絹 博士

黃國忠 博士

ADVISOR : CHU, LI-CHUAN Ph.D.

HUANG, KUO-CHUNG Ph.D.

研究生：李承霖

GRADUATE STUDENT : LEE, CHEN-LIN

中 華 民 國 1 0 4 年 6 月

南 華 大 學

企業管理學系管理科學博士班

博 士 學 位 論 文

醫療資訊系統導入雲端運算之研究

研究生：李承林

經考試合格特此證明

口試委員：林明芳

李鴻文

王書斌

林楷芬

褚麗娟

指導教授：褚麗娟 黃國忠

系主任：黃國忠

口試日期：中華民國 104 年 6 月 22 日

誌 謝

轉眼之間，在博士班求學的過程即將圓滿的告一段落，回首求學的過程，難免會遇到挫折與困難，甚至於遇到難以突破的瓶頸，即便如此，我仍深信，唯有堅持不懈，努力前進，終將會有完成目標的一天。

本論文得以順利完成，首先要感謝指導教授褚麗絹博士與黃國忠博士，感謝兩位教授在論文撰寫的過程中，總不斷悉心指導與提點，給予我最大的協助，方能順利克服研究過程中所遭遇的困難。同時，感謝紀信光博士、郭東昇博士、許淑鴻博士與涂瑞德博士於論文初審口試時的全心指導，在精闢的見解與指正之下，使得論文內容更為嚴謹與完整。特別感謝林秀芬博士、李鴻文博士、林明芳博士與王昌斌博士於論文口試時，提供諸多寶貴意見與細心指導，方可使本論文能更臻完善。在此，致上最真誠的感謝。而個人也要謝謝尚哲學長、立安、亦德及許多好朋友在口試時義不容辭的相挺，謝謝你們。

最後，感謝我所有親愛的家人們(花蓮與屏東)，謝謝大家在我求學的過程中給予無限的支持、體諒與包容，讓我能無後顧之憂的完成學業，當我遇到人生低潮的時刻，你們總是給予我最大的鼓勵，讓我有更多的動能持續向前，在此，僅以此論文獻給所有對我支持的家人或者朋友們，期許能與各位一同分享這份榮耀與喜悅。

李承霖 謹誌於

南華大學企業管理學系管理科學博士班

中華民國 104 年 6 月

南華大學企業管理學系管理科學博士班

103 學年度第 2 學期博士論文摘要

論文題目：醫療資訊系統導入雲端運算之研究

研究生：李承霖

指導教授：褚麗絹 博士

黃國忠 博士

論文摘要內容：

雲端運算的發展日趨成熟並已被廣泛應用，惟尚未推廣至醫療領域。本研究分別以醫院決策者觀點進行成本分析，以及使用者觀點進行使用意願之實證分析，以探討醫療資訊系統是否該採用雲端運算之議題。因此，本研究先透過成本模式的建構與分析，推估自行維護醫療資訊系統之成本，係建立兩個假設模式加以推導。一為醫療資訊系統不穩定模式，考慮零件損壞或故障造成資訊系統的不穩定，而衍生出損失風險，除了推導出資訊人員對資訊系統實施維護保養比率之最適值，亦推論出導入雲端運算系統之判斷值，以提供醫院決策者評估與決定。另一為醫療資訊系統自行維護模式，求解自行維護資訊系統之最小成本支出，與已知的雲端系統租賃成本比較，模式採用尤拉方程式求解，經推論後所得到結果將有助於醫院決策者進行決策參考。

其次，透過使用意願調查模式瞭解醫院員工對於醫療資訊系統採用雲端運算的看法，此模式係以科技接受模式為基礎，結合心流理論加以建構而成，針對醫院員工就醫療資訊系統導入雲端的認知、態度與持續性使用意圖進行探討，其中心流經驗作為調節變項，藉以分析員工的態度對持續使用意圖的調節效果。分析結果顯示，整個模式適

配度良好，各項測量指標均符合標準，徑路分析結果亦顯示各項假說均獲得支持。

此外，調節變項之影響測試結果顯示，心流經驗於使用者態度與持續使用意圖之間有顯著的正向調節效果，特別是高頻率心流經驗群組與使用態度交互後對持續使用之影響最為顯著，此結果說明當員工使用雲端運算建置之醫療資訊系統因而產生心流經驗時，更專注在其工作活動中，工作的表現也更加有效率。最後，本研究依據研究結果提出適當的建議，以供醫療領域後續實務應用或學術研究之參考。

關鍵詞：雲端運算、成本模式、科技接受模式、心流經驗



Title of Dissertation : Applications of Cloud Computing in Medical
Information Systems

Department : Ph.D Program in Management Sciences, Department of
Business Administration, Nanhua University

Graduate Date : June 2015 Degree Conferred : Ph.D.

Name of Student : LEE, CHEN-LIN Advisor : CHU, LI-CHUAN Ph.D.

HUANG, KUO-CHUNG Ph.D.

Abstract

Although cloud computing has been broadly applied to information technology industries worldwide since its maturity, it has not been promoted in the medical field. From the analytical viewpoints of hospital authorities and users, the study discussed whether cloud computing must be applied to medical information systems. Through the establishment and analysis of a budget model, the costs of maintaining medical information systems by the hospital authorities were estimated, and two hypothetical models were used to deduce the estimation. One of the models assumed a scenario in which component damages or malfunctions rendered a medical information system unstable, thereby incurring a risk of potential financial losses. Within the budget limit, an optimal value for the maintenance ratio generated by information personnel in maintaining the information system was estimated, and an acceptance value to be used in the cloud computing system was inferred, thereby providing hospital authorities with references for assessment and decision-making. The other model involved maintaining the medical information system by hospital authorities themselves. The minimal cost for the maintaining the system was calculated using the Euler formula and compared to the known costs of

renting cloud computing systems. The inferential result provided hospital authorities with a reference for decision making.

Secondly, a usage-intention investigation model was used to understand the opinions of hospital workers on applying cloud computing in medical information systems. Based on the technology acceptance model combined with flow theory, this model was used to examine hospital workers' perceptions, attitudes, and intentions to continue to use cloud-computing-based medical information systems. Particularly, the experiences explained by flow theory was regarded as a moderator of the effect of worker attitudes on intentions to continue to use the systems. The analysis result revealed favorable goodness of fit in the entire model; all of the measurement indices were consistent with the standards. In addition, the path analysis indicated that the hypotheses were supported.

Examining the moderator effect revealed that flow experience positively moderates the effect of user attitudes on intentions to continue using the system. Particularly, after the high-frequency flow experience group and the usage attitude group switched with each other, the effect on intentions to continue using the systems was the greatest. The result indicated that when workers acquired flow experience in using cloud-computing-based medical information systems, workers concentrated more on their work activities, and work efficiency improved. Finally, appropriate suggestions were proposed according to the results, thereby providing a reference for future practical applications and academic studies in the medical field.

Keywords: Cloud Computing, Cost Model, Technology Acceptance Model, Flow Experience

目 錄

中文摘要	i
英文摘要	iii
目 錄	v
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究問題與目的	3
1.3 研究架構	5
1.4 研究流程	6
第二章 文獻探討	9
2.1 醫療資訊系統之概述	9
2.2 雲端運算之定義與應用	10
2.3 科技接受模式之定義與相關研究	14
2.4 心流之定義與相關研究	20
2.5 科技接受模式與心流經驗之相關實證研究	25
第三章 決策者觀點成本分析	27
3.1 醫療資訊系統不穩定模式	28
3.2 醫療資訊系統自行維護模式	33
3.3 決策分析討論	41
第四章 使用者觀點實證分析	46
4.1 實證之理論模式	46

4.1.1 研究假設	47
4.1.2 研究變項之操作性定義	49
4.1.3 問卷設計	50
4.2 研究對象與抽樣設計	52
4.2.1 資料收集與樣本描述	53
4.2.2 資料分析方法	56
4.3 驗證性因素分析	59
4.3.1 區別效度分析	66
4.3.2 測量模式分析	67
4.3.3 信度與效度分析	68
4.4 結構模式分析	69
4.4.1 假設檢定及路徑分析	70
4.4.2 路徑影響效果分析	72
4.4.3 心流經驗之調節效果	72
第五章 結論與建議	74
5.1 研究結論	74
5.2 管理意涵	77
5.3 後續研究建議	78
參考文獻	80
一、中文部分	80
二、英文部分	82
三、網路資料	89
附錄一 正式問卷	90

表目錄

表 2.1	雲端運算定義之五大特徵	12
表 2.2	TAM 應用於雲端運算研究彙整表	16
表 2.3	TAM 應用於醫療資訊領域研究彙整表	18
表 2.4	心流經驗研究彙整表	23
表 2.5	TAM 與心流經驗之相關實證研究彙整表	25
表 3.1	不同模式之判斷與建議	42
表 3.2	決策者二階段模式判別	45
表 4.1	研究變項之操作性定義彙整	49
表 4.2	變項名稱與衡量指標	50
表 4.3	樣本資料分析表	55
表 4.4	結構方程模式適配度判斷彙整表	59
表 4.5	驗證性因素分析模式適配度指標	66
表 4.6	區別效度表	67
表 4.7	測量變項信度與效度彙整表	68
表 4.8	研究模式適配度分析	69
表 4.9	路徑假設驗證結果	71
表 4.10	實證模式之各變項直接、間接與總影響效果彙整	72
表 4.11	心流經驗兩群組卡方檢測差異比較	73

圖目錄

圖 1.1	研究流程圖	8
圖 2.1	理性行為理論模式	14
圖 2.2	科技接受模式	16
圖 3.1	總成本函數示意圖	30
圖 3.2	式 1 之 K^{**} 判別圖	31
圖 3.3	式 2 之 K^{**} 判別圖	32
圖 3.4	式 3 之 K^{**} 判別圖	33
圖 3.5	T 時點所投入之累積修繕成本限制判別圖	36
圖 3.6	t^* 時點所投入之累積修繕成本限制判別圖	39
圖 4.1	理論模式結構圖	46
圖 4.2	模式 1：一階驗證性因素分析	62
圖 4.3	模式 2：一階驗證性因素分析(潛在變項間無相關)	63
圖 4.4	模式 3：一階驗證性因素分析(潛在變項間有相關)	64
圖 4.5	模式 4：二階驗證性因素分析(潛在變項間存在相關)	65
圖 4.6	實證測量模式結構路徑圖	70
圖 4.7	完整實證測量模式結構圖	71

第一章 緒論

本章節主要針對本研究背景與動機、研究問題與目的、研究架構、研究流程等共四節進行說明。

1.1 研究背景與動機

雲端科技 (Cloud Technology) 已被視為全球資訊科技產業界中最大的發展商機。隨著雲端市場需求性的升溫，相關的應用更為普遍，雲端運算除了可應用於大型資料處理與大規模資訊的運算功能外，利用雲端所提供的各式平台，可進行資訊系統的整合與應用軟體的開發。雲端運算的發展趨勢除提供高附加價值的軟體應用，更提供企業新型態的資訊服務，階段性而言，企業對導入虛擬化及建立私有雲的概念已逐漸成熟，相對性的，企業願意將資訊系統導入雲端服務的商機也開始展現。依據資訊工業策進會產業情報研究所 (民 100) 分析之報告內容指出，全球雲端服務市場規模將成長至 420 億美元，至 2014 年時公有雲伺服器市場規模將成長 29 億美元，私有雲則是成長 50 億美元。國際數據資訊中心 (民 98) 也預測雲端伺服器銷售額至 2014 年將成長至 126 億美元，且預測至 2015 年雲端運算市場將成長至 729 億美元。

雲端運算在 IT 產業除了有重大性的突破，也是成為未來新興趨勢，其中最具吸引企業導入的兩大特點分別為可有效的節省營運成本及促進產業創新。在節省營運成本方面，相關伺服器及的資訊硬體設施可由雲端系統供應商提供，不但可大幅度降低企業承租者在資訊設備的購置成本，也可以減少資訊維護人力的投入，而雲端運算系統供應商

如果能提供充足的資訊系統資源，承租者亦不需擔憂日後系統需要擴充或者運算效能不足的情況發生，相對的，企業內部的使用者亦可輕易透過雲端服務取得相關的電腦資源，透過應用程式亦可進行數據運算或者資料分析等。對企業而言，即可考量將原規劃之資訊設置與維護成本轉為其它投資用途，增加資金彈性運用空間。在促進產業創新方面，企業一旦進入雲端就可透過夥伴網絡，接觸大量新客戶與建立新的夥伴關係，藉此更可開拓新的商機，活絡整個產業發展。憑藉著在資訊處理的效率與效能上的兩大優勢，即吸引著醫院開始正視並評估將醫療資訊導入雲端系統的可行性。

綜觀目前所有醫院多數都是自行建置醫療資訊系統（Healthcare Information System, HIS），HIS 系統主要為各家醫院依實際需求自行開發、管理與維護之資訊作業系統，就醫院而言，資訊化的目的不僅取代過去手工的費時耗力與人為記錄錯誤的可能性，透過資訊更能掌握住所有即使性的訊息，利於統一管控之外，並能提升整體的效能與效率，進而提供快速、便利的服務加惠於病患。為了讓醫療資訊系統能運行順暢，包含所有的軟體開發、硬體購置、升級與系統更新，以及後續定期的維修保養與零件修繕等費用的產生，都是醫院必須自行承擔的成本支出，而這些費用的產生對於整個營運而言卻是不小的負擔，更何況現階段各醫院將面臨著兩個潛在的資訊系統問題尚待解決，其一，因應醫療行為的需求，各種資料必須加以妥善管理與保存，經年累月後所累積的資料量已相當龐大，也造成醫療系統資料儲存與擷取的速度發生遲滯的情況，而後續待處理的業務量卻日益增加，對此，恐怕對整個資訊系統運作會產生很大的影響。其二，因需求開發的醫療資訊系統在界面上缺乏整合性與擴充性不足的雙重限制下，侷限了

醫院資訊系統的發展。由於醫療資訊系統關係著整個醫院的運作是否順利，醫院除了要謹慎的面對外，更重要的是能否提出具體解決方案。由於現代化的醫療院所已朝向資訊數位化邁進，也突顯出資訊科技需求的重要性，畢竟強大的資訊系統不僅能快速的提供足夠的服務與彈性，同時也增加競爭優勢，究竟如何讓醫療院所不僅可獲得足夠的資訊服務，又能控制在一定的成本支出，因應於此，雲端科技的特性與優勢條件似乎將可滿足醫療院所在資訊系統上可符合所需。

1.2 研究問題與目的

雲端運算是否能為醫療院所所接受，關鍵在於雲端系統供應商能否提出適當的對策以確保服務不中斷、網路資料安全存取，並防止雲端受到惡意程式攻擊的可能性，最為重要的是建構透明化且安全的管理機制。Shi, Zhang and Li (2011) 即提及，雲端運算的最大挑戰是承租者必須面臨安全資料存在無法信賴的伺服器中，而這些安全資料包括隱私性的資料與安全數據等。因此，當醫療院所選擇將醫療資訊系統導入雲端運算時，理應可為整個營運上取得更大彈性運用與資源調整的空間，但也可能需深思可能伴隨而來的不確定風險的存在。目前雲端運算已是本世紀最重要的資訊科技發展，其特性也讓不同領域的企業逐漸所接受，陸續也開始許多的研究者也印證雲端所帶來的優勢與契機，綜觀各學者所提出之雲端運算之相關性研究，卻發現鮮少研究是以數學模式建構資訊系統的成本支出的角度切入，探討醫院導入雲端系統的決策點判斷的依據性為何。

對此，本研究即思考將採用二種模式進行討論，第一即是以醫院決策者觀點分析，並假設可能的兩種不同情況下，以數學模式推估自

行維護醫療資訊系統運作所產生的成本，進而推導醫院資訊系統以自行維護或者導入雲端運算何者為最佳解。第二種模式則是使用者觀點實證分析，雲端運算已為本世代最新穎的資訊科技，也在不同的領域成功的被加以運用，然而在醫療資訊領域中卻缺少了評估醫院使用者接受或者採用雲端資訊系統意願性，本研究為了洞察使用者對於雲端資訊系統的接受程度，即運用俱有理論基礎之科技接受模式對於使用者認知就醫院導入雲端系統的接受原則、行為、態度與持續性使用意圖以建構理論模式為探討。科技接受模式主要偵測於人機互動過程的良好程度，模式中兩個潛在變項分別是認知有用性（Perceived Usefulness, PU）與認知易用性（Perceived ease of use, PEOU），而依變項為接受科技的態度（Attitude toward Technology, ATT）及持續使用雲端科技之使用意圖（Continuous Use Intention, CI）。

即使掌握使用者對於資訊科技的認知與使用意圖，仍然不易得知使用者本身在使用雲端運算時的經驗，對此，Hoffman and Novak (1996) 即提出在商業性質虛擬的環境下會促使使用者產生良好的經驗即稱之為心流，一旦使用者在網路（或者雲端平台）有了完整的參與及互動下，即有可能提供心流的機會產生與條件(Hoffman & Novak, 2009)。以往許多的研究者在運用 TAM 模式進行研究時，焦點僅在於瞭解使用者對於科技系統接受的態度，進而探討對持續使用意圖之影響性，並未考量在虛擬環境下使用者的自身經驗，對此，Hoffman and Novak (2009)也認為在虛擬環境中使用者自身的經驗是很重要的影響因子，更是促使心流經驗產生之基礎，而這些重要的發現並未能被完整的討論。因此，本研究將嘗試將科技接受模式並結合心流經驗，使研究架構的模式更為具體，以增加本研究的可信度與實質性效益。

歸納上述問題，本研究主要探討之目的分述如下：

1. 以數學模式推估醫院自行維持醫療資訊系統運作之設置成本模式，討論維持自行維護或者導入雲端何者為最佳化，並假設出兩種模式分別討論數學模式，將推論後所得到之最佳解提供決策者參考。
2. 以實證量化分析評估整合 TAM-FLOW 為研究架構，醫院員工對於雲端科技的接受度是否會受到使用者經驗的影響而促使持續使用的意願性增加。
3. 將研究發現進一步說明與推論，並綜合整個分析結果，提出具體後續建議。

透過上述所描述的問題與確認研究之目的後，本研究就數學模式推估，有關醫院選擇自行維護醫療資訊系統運作之設置成本模式進行假設性的思考，為能確切掌控整個研究的方向，故設定此研究之範圍，此研究主要取決於醫療院所已自行建構與發展醫療資訊系統，並且已持續運作時間已達一定年限之久，而所建構之資訊設備的效能與執行的效率已呈現出下降的趨勢，除此，資訊系統不穩定的情況動輒經常發生，至於，尚未建構或者新建構之醫療資訊系統則不納入本研究討論之範圍內。

1.3 研究架構

本研究將分為五個章節，內容分述如下：

第一章為緒論，完整敘述研究背景與動機、確定研究問題與目的、論文研究之架構及研究流程等。

第二章為文獻探討，本研究將歸納並整理有關雲端運算、科技接受模式、心流經驗等相關文獻內容，以瞭解醫院使用者對於使用雲端

運算之意願，並透過各構面之間的關聯性的文獻探討，以驗證本研究架構與研究假說。

第三章為醫院決策者觀點分析，此部份本研究將假設出兩種不同情況下的資訊成本模式，以數學模式推估自行維護醫療資訊系統之成本模式，並深入性討論在不同情況下之最佳解為何，以提供醫院管理決策者判斷，在不同條件與限制下醫院資訊系統應維持自行管理或者導入雲端是最為有利的情況。

第四章為使用者觀點實證分析，本章節則依所建構出理論模式說明本研究之研究變項，分別就自變項（Independent）與依變項（Dependent Variables）間之關聯性，在充份的理論的支持下建立研究假說。並對於變項進行操作型定義與欲採用之測量之量表，透過上述，發展出適合之問卷內容，接續即對於研究對象、運用之抽樣方法與統計方法進行簡單說明。將所蒐集之各問卷進行樣本資料統計分析，以樣本敘述性統計分析樣本資料特性，以信度與效度檢驗結果，而本研究之模式將以結構方程式模式驗證模式適配與否與檢定研究假說。

第五章為結論與建議，總結研究之結果，並依據實證內容提出適當之推論，最後並說明未來之研究建議與方向。

1.4 研究流程

基於上述之研究背景與動機、研究問題與目的，本研究主要流程圖詳如圖 1.1 所示，共分為以下五個主要階段：

1. 擬定研究主題與研究動機。從醫療院所之資訊系統持續發展的過程

，為尋求提升資訊系統之效能並降低資訊設備投資成本，而朝向導入雲端運算的可行性為探討，本研究並依據國內外文獻內容進行蒐集與整理，確定研究目的與各式研究問題，建構出概念性研究流程，以不同的觀點分別進行討論。

2. 決策者觀點分析。以數學模式推估醫院自行維持醫療資訊系統運作之成本，進而討論出維持自行維護或者導入雲端何者為最佳化，透過推導所得之最佳解將可提供醫院決策者進行決策判斷之依據。
3. 使用者觀點實證分析。根據研究動機、目的以及文獻探討建構理論模式與確認研究方法，採以問卷方式蒐集資料，運用統計軟體進行驗證。
4. 資料統計分析。透過驗證程序與資料分析，確認理論模式適配度是否符合標準，對於各項假說逐一完成驗證，將結果歸納整理。
5. 根據實證模式結果進行推論，提出使用雲端系統考量機制、結論及後續研究建議。

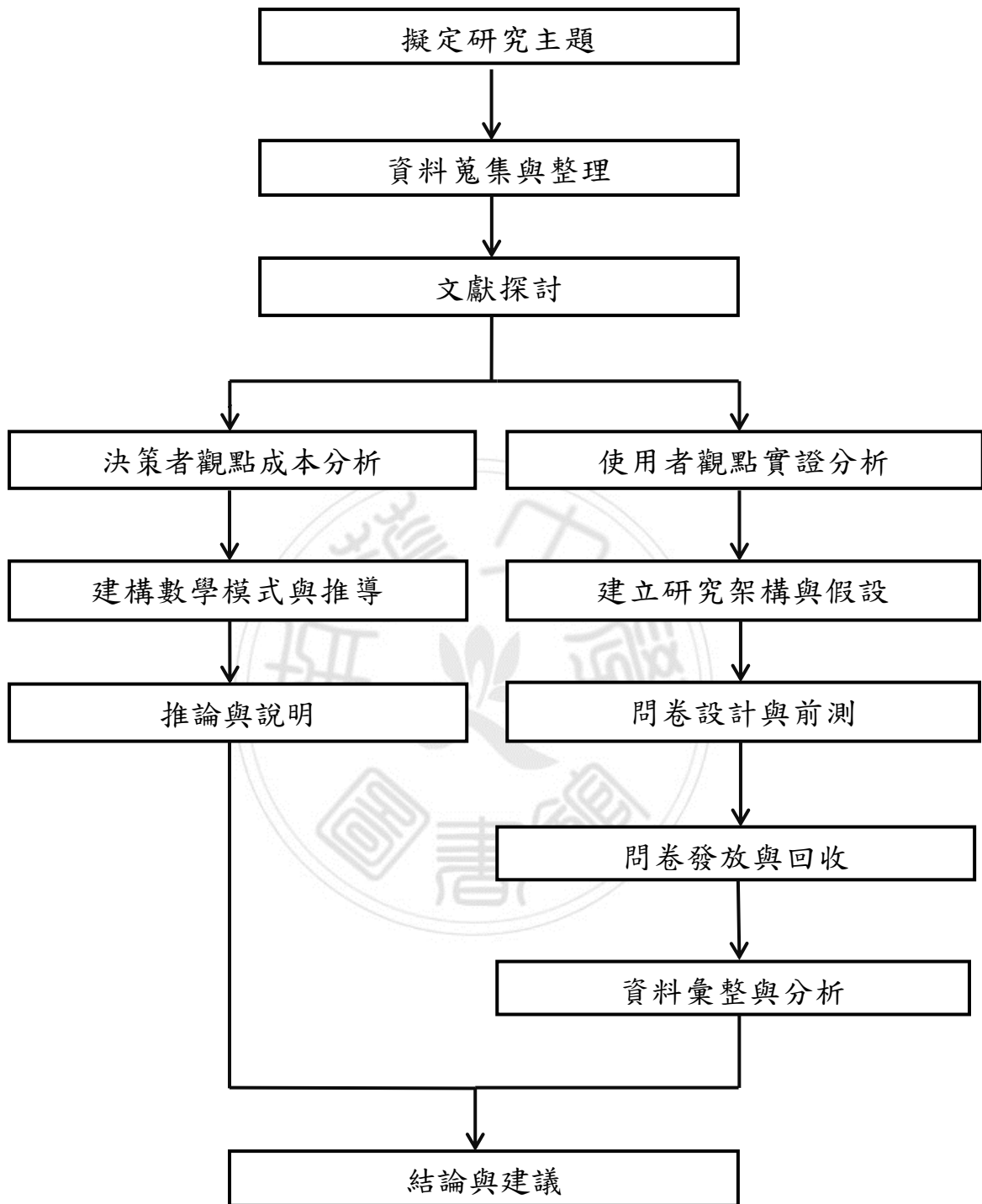


圖 1.1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

本研究旨在探討醫療資訊系統導入雲端之研究，為利於分析與建立研究架構，本章節即先將相關文獻與理論予以彙整，以作為本研究之論點基礎與支持。此章節共分為五小節，分別為：醫療資訊系統之概述、雲端運算之定義與應用、科技接受模式之定義與相關研究、心流經驗之定義與相關研究以及科技接受模式與心流經驗相關實證研究等。

2.1 醫療資訊系統之概述

醫療資訊系統（Healthcare Information System, HIS）為各家醫院依需求自行開發、管理與維護之作業系統，然而隨著醫療數位化的發展愈蓬勃，醫療資訊系統的開發相對的也愈複雜，而在 HIS 主架構下仍然有其它主要的子系統運作，例如：護理資訊系統（Nursing Information System, NIS）、放射資訊系統（Radiology Information System, RIS）、檢驗資訊系統（Lab Information System）與其它相關的系統等。

而為達到醫院與醫院之間資料可以透過電子資料交換平台（Electronic Data Interexchange, EDI）跨院交換與存取，關於病人的參數資料儲存需符合健康資訊交換第七層（Health Level 7, HL7）協定，醫療數位影像傳輸（Digital Imaging and Communications in Medicine 3.0, DICOM 3.0）即需符合協定，一旦全國各醫院能夠整合內部各項資訊系統並逐步邁向院際分享與交換應用，就診病人的所有診斷記錄與各項檢驗數據將不再受限於單一院區，其它醫院也可經由授權機制

下調閱病患個人的健康資料以全盤掌握，不須重覆進行相同的檢驗或檢查。

未來醫療領域的資訊發展能達到此階段，透過適當網路媒介與應用平台即可符合雲端化的應用特性，進行即時查詢，更有助於跨院轉診及建立病人資訊交換基礎，提升整體醫療照護的品質。

2.2 雲端運算之定義與應用

雲端運算（Cloud Computing）概念起源於因受到氣候變遷、地球暖化、環保意識與資源共享等議題性而喚起全球性的重視，雲端運算本質上屬於分散式運算之新應用，而分散式運算中之網格運算（Grid Computing）即可視為雲端科技的前身，網格運算即是運用網路將多重地域進行串聯，大量取得分散式運算資源並對目標進行運算，如同在一組大型的虛擬運算系統的架構下進行大規模的資料分析，而最終結果或者資源即顯示於終端使用者的螢幕上，強調的是運用虛擬化與自動化的技術，而雲端運算即是此概念下所產生的新應用。雲端運算是一種資源共享平台，包括共享整個硬體基礎建設、軟體開發運用與營運模式。資策會（民 100）對於雲端運算所給予之定義即是，雲端運算是一種模式，其依照需求能夠方便地存取網路上所提供的電腦資源，這些電腦資源（包括網路、伺服器、儲存空間、應用程式、以及服務等），可以快速地被供應，同時減少管理的工作，可降低成本並提昇效能。

Mell and Grance (2011)對於雲端運算的定義，即主張雲端運算是一種模式，依據需求透過網路存取與共享整個運算資源池，（例如，網路、伺服器、儲存空間、應用程式與服務等），並可透過最少的管

理工作及服務供應者互動，快速提供服務。事實上，雲端運算是一種動態延展能力的運算方式，最基本的概念是將一個電腦運作工作分成許多程序，透過分佈於網路中各伺服器群組的處理與分析後，再將結果回傳至使用者端，使用者可以對於運算資源進行快速的分配與釋放。從技術型態的觀點，雲端運算是一種共享式的資訊科技基礎，可將分散式的運算資源透過網路連接變成一個大型的運算資源池，並自動調整運算資源的分配，充分的發揮資訊科技資源的效率（IBM, 2011）。學者 Mell and Grance (2011)除了對雲端運算給予完整的定義之外，也提出雲端運算的五大重點特徵，整理後如表 2.1 內容所述，而雲端運算也具備了三個服務模式與四種佈署模式，分述如下；三種服務模式為軟體即服務（Software as a Service, SaaS），使用者使用應用程式，但不可掌控作業系統、硬體或者運作的網路基礎架構，此層所提供的應用可讓使用者利用連網端進入瀏覽器或者入口介面，不需在各終端處另外購置或者安裝軟體；平台即服務（Platform as a Service, PaaS），使用者可掌控應用程式的環境（如主機系統），在雲端平台上可以提供自行開發程式，並可予以管理與監控，增加其可擴充性、可運用性及安全性的優化條件。架構即服務（Infrastructure as a Service, IaaS），可提供使用者掌控整個作業系統，可依需求自行調整儲存空間，透過虛擬化技術將資源抽象化，對各式流程實現自動化與資源最優化，但並不可掌控雲端的底層架構。

而四種佈署模式則有私有雲（Private Cloud）、公用雲（Public Cloud）、社群雲（Community Cloud）及混合雲（Hybrid Cloud）。私有雲專為組織建設而運作，可能由組織本身或者委請第三方管理，私有雲之資料與各項程序皆在組織內部中，管理使用與設限較不易受外界影響，安全性較高同時較公有雲有彈性。公有雲其建構的雲端設施主要提供多數民眾

使用，使用者可免費或者廉價使用，普遍而言，公有雲上的資料非機密性而是屬於公開資訊，雲端管理者僅會對於使用者採取存取管控機制。社群雲所建構之雲基礎設施是由共通性之兩個組織以上或單位掌控與使用，社群使用者可共同使用雲端系統之各項應用程式或者資料庫等。混合雲其雲基礎設施由兩個或者兩個以上組成（公有雲與私有雲），此模式使用者將非企業關鍵資訊外包，並在公用雲上處理，但企業仍掌握公司內部機敏資料。

表 2.1 雲端運算定義之五大特徵

項次	特徵	內容
1	依需求自助服務 On-Demand Self-Service	使用者可單方面規定運算容量，如服務時間及網路儲存，不需要與雲端服務提供者進行互動。
2	寬頻網路存取 Broad Network Access	可利用無處所不在的網路，讓使用者運用不同性質、厚度、薄度之終端平台（例如：手機、平板、桌上型電腦與工作站等）在標準的機制下使用雲端服務。
3	共享資源池 Resource Pooling	雲端供應者之運算資源持透過多功能式租戶模式(multi-tenant model)可服務不同的消費者，根據使用者的需求動態性的分配與重分配不同實體或者虛擬的資源。在所在地獨立情形下，消費者基本無法控制或者知道所有資源的所在位置，只是很抽象化大概知道國家、州或者資料中心等大範圍地點，而這些資源包括儲存、處理、記憶體與網路頻寬。
4	快速且具有彈性 Rapid Elasticity	因應需求無論對內或者對外規模是對稱的，雲端容量能夠彈性的提供與釋放，對消費者而言這種能力是無限的且在適當的。

表 2.1 雲端運算定義之五大特徵(續)

項次	特徵	內容
5	測量服務 Measured Service	各層級雲端服務均由雲端供應者掌控與監管，這對於計費、存取報告、資源優化、處理能力是很重要的，而透明化服務能讓供應者與使用者善加利用，可知資源使用是能被監控、被控制與報告的。

資料來源: Mell, P., & Grance, T. (2011), The NIST Definition of Cloud Computing, National Institute of Standards and Technology (NIST), Special Publication 800-145, pp.2-3.

雲端運算是透過網際網路來提供資源與服務，運用虛擬化及自動化的科技與技術提供各種所需的電腦運算資源，在一般商業的應用上，例如：Google、Amazon.com、ebay 或者阿里巴巴等知名企業即是利用雲端服務與消費者行為串接，不僅革新整個企業的營運模式，也為產業帶來新的創新與契機，而其他如微軟、Apple 等大廠紛紛也選擇積極投入雲端服務的市場。就目前醫療照護產業方面，導入雲端運算已著眼於規劃階段，例如美國衛生及公共服務部 (United States Department of Health and Human Services, HHS) 即投入 6 億美元推動，期望在 2015 年能將紙本醫療紀錄改成電子醫療紀錄，並確保醫師與醫院能夠參與醫療服務，維持良好的醫病關係。國內衛生署福利部積極推動全國電子病歷資訊化計劃，鼓勵各醫療院所將病歷資料進行電腦化，以邁向院際之間的交流與應用為目標，未來透過雲端技術將有助於醫療整合與延展，無論病人轉診或者轉院情況下，只要獲得病人同意與醫師授權之下，相關就診記錄與醫療處置行為即可透過雲端進行查詢，病人將可不需重做生化檢驗或者放射性儀器的檢查程序，對整體醫療行為上將全面提升照護品質。

2.3 科技接受模式之定義與相關研究

科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM) 源於理性行為理論 (Theory of Reasoned Action, TRA)，此理論主要由 Fishbein and Ajzen(1975)提出，目前 TRA 理論已廣泛的用於研究各個領域，相對性的也應用在醫療領域中，進而研究個人的行為模式與其後續的各項意圖等(Davis, 1989; Feeley, 2003)。依據 TRA 理論所提及，如圖 2.1 所示，為預測一個人或者群體的實際行為，其主要受到行為意圖 (Behavioral Intention, BI) 所影響，而行為意圖即是在衡量一個人對於資訊科技接受的意願強度。而行為意圖分別受到行為態度 (Attitude toward Behavior, ATB) 與目標規範 (Subjective Norm, SN) 等兩個變項決定。行為態度是指一個人會自行衡量對自我是存在有利或者不利的條件，主觀規範是指在知覺壓力下將面臨執行或者不執行的行為。

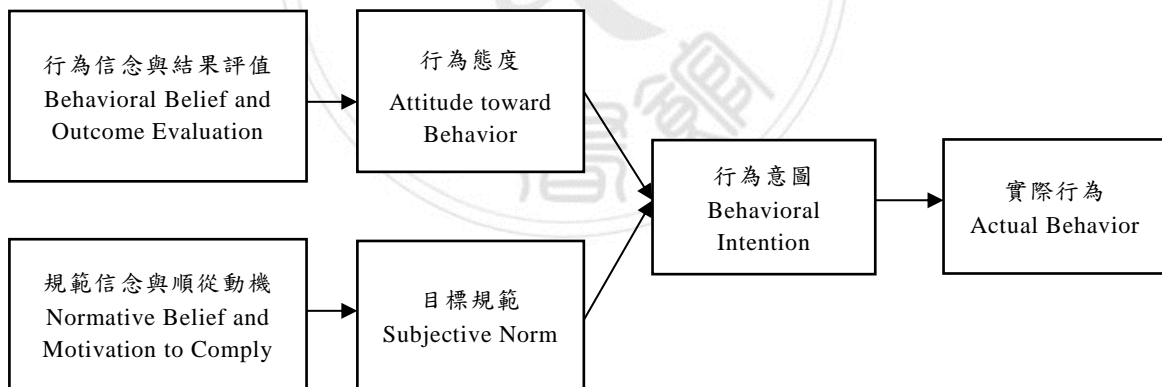


圖 2.1 理性行為理論模式

資料來源：Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975), Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research Reading, MA: Addison-Wesley.

如圖 2.2 所示，科技接受模式是 Davis (1989)依據 Fishbein and Ajzen (1975)理性行為理論與 Ajzen (1985)計劃行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB) 基礎下所發展。模式中主要變項包含知覺有用性、知覺易用性、使用態度與持續使用之意圖。TAM 為一般性使用者對資訊科技接受程度的決定因素，其各主要變項之定義分述如下：

1. 認知有用性 (Perceived Usefulness)：意指使用者在使用特定新的資訊科技技術時個人的主觀評價，從評價中確定是否有助於個人或者群體工作的表現並創造更高的績效。而認知有用性易受到外部構面之影響。
2. 認知易用性 (Perceived Ease of Use)：意指使用者認為特定之新資訊系統容易操作之程度。當資訊系統愈容易使用時，對於本身自我認知更具信心外，愈能發揮在效能展現與自我控制行為，相對性對系統使用的態度會更積極。
3. 使用態度 (Attitude toward Using)：使用者對於使用新式資訊科技系統時所表現出正向或者反向的感受與評價。當使用者對新式資訊科技系統於認知上認為此系統能正向提升工作表現，而系統本身操作的複雜性是可被接受的情況下，將會影響使用者的態度。
4. 行為意圖 (Behavioral Intention to Use)：指使用者對於新穎資訊科技決定使用意圖的強度，此變項主要用於預測實際使用行為的表現。
5. 外部變數：所指的是可能影響潛在使用者的認知有用性與認知易用性的一些外部因素，例如使用者的年齡、職業、性別或者教育程度，或其它可能的外部影響變項等。

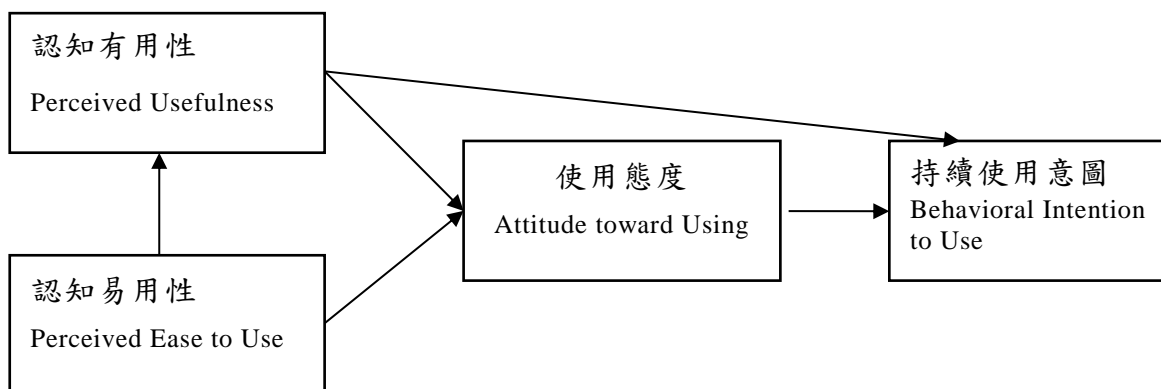


圖 2.2 科技接受模式

資料來源：Davis, F. (1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319-339.

在資訊科技領域的研究中，已逐漸接受以 TAM 的模式為基礎，顯見 TAM 模式在實施測量上已有一定的穩定性，茲整理出學者們將 TAM 應用於雲端運算之關聯性研究，如表 2.2 內容所示。

表 2.2 TAM 應用於雲端運算研究彙整表

學者	研究主題	研究結果
胡聯國、莊雙喜、吳孟蕎 (民 101)	整合 TAM 與 TRA 理論探討企業對雲端運算服務接受態度之研究-以台灣電信營運商為例	(1) 知覺有用性會顯著正向影響企業客戶採用電信服務營運商之雲端運算服務的使用態度關係。 (2) 知覺易用性會顯著正向影響企業客戶採用電信服務營運商之雲端運算服務使用態度。 (3) 主觀規範會顯著正向影響企業客戶採用電信服務營運商之雲端運算服務行為意向。 (4) 企業客戶採用電信服務營運商之雲端運算服務之使用態度對行為意向會呈現正向直接影響。

表 2.2 TAM 應用於雲端運算研究彙整表(續)

學者	研究主題	研究結果
林懿貞、董仲強 (民 103)	行動裝置使用者對於雲端運算科技採用意願之研究	(1) 感知有用性及感知易用性會直接影響使用態度。 (2) 使用態度、知覺價值及安全性會直接影響使用意圖。結果顯示，科技接受模式為基礎加上相對優勢與安全性的整合模式適合於測量行動裝置使用者對於雲端運算使用意圖之前置因素。
許芳銘、陳佳祐 (民 103)	以科技接受模式探討雲端儲存使用意願之研究	(1) 使用者的使用意願受其功能價值與社會價值之影響，而功能價值來自於知覺有用性與知覺易用性之結果。 (2) 社會價值受到個人主觀規範的影響。 (3) 知覺易用性比知覺有用性對使用意願的影響大。而研究結果也發現，嘗新價值不會直接明顯地影響使用者的使用意願。
Wang (2012a)	Extending Information System Acceptance Theory with Credibility Trust in SaaS Use	(1) 社交影響對使用 SaaS 的行為意圖有正向的影響效果。 (2) 真實信賴對於使用 SaaS 平台之社交影響有正向影響性。 (3) 期望表現對促進持續使用 SaaS 平台則是呈現負向影響效果。
Wang (2012b)	The Effect of Privacy, Security Reliability in SaaS Continuance Use	(1) 隱私與安全的可靠度可提高顧客滿意度與持續使用 SaaS 平台的意願。 (2) 使用者之認知有用性對於 SaaS 平台的滿意度有正向影響效果，進而影響持續使用之意願。

資料來源：本研究整理

從表 2.2 所整理的內容可以推論出 TAM 模式應用在資訊科技領域普遍已獲得印證，因此對於能否將此論點應用於醫療資訊領域中，本研究即整理出 TAM 模式導入醫療領域之各學者其相關研究結果，詳如表 2.3 整理內容，將作為本研究之論點支持。

表 2.3 TAM 應用於醫療資訊領域研究彙整表

學者	研究主題	研究結果
Aggelidid & Chatzoglou (2009)	Using a Modified Technology Acceptance Model in Hospital	研究結果顯示，模式適配度良好，醫療部門使用資訊技術時，其認知易用性與對資訊系統之態度皆對於使用意圖產生影響效果。
Huang & Shih (2011)	An Empirical Study on the Intentions of Physicians in Adopting Electronic Medical Records with Modified Technology Acceptance Models in Rural Areas of Taiwan	研究結果顯示，利用 TAM 探討台灣偏遠地區醫師採用電子病歷意圖，假設結果經過驗證後均呈現正向影響關係，且這些結果對意圖保持有足夠的解釋能力。
廖述盛、林沛瑩 (民 99)	探討醫院員工對數位學習系統之行為意圖－以中部某區域教學醫院為例	<ol style="list-style-type: none"> (1) 醫院員工的焦慮度認知和愉悅性認知和自我效能可預測易用性認知。 (2) 醫院員工的主觀規範和易用性認知可預測有用性認知。 (3) 醫院員工的主觀規範、有用性認知、易用性認知、自我效能可預測行為意圖。其中自我效能可解釋行為意圖達 35.3% 的變異量。
張定源、許加樂 (民 101)	影響採用電子病歷結合雲端運算跨院交換行為意圖之實證研究	<ol style="list-style-type: none"> (1) C-TAM-TPB 混合模式呈現顯著正向影響。 (2) 認知有用性對於就醫民眾具有關鍵影響因素。

表 2.3 TAM 應用於醫療資訊領域研究彙整表(續)

學者	研究主題	研究結果
李國璋、龔宜珣 (民 101)	使用者對雲端醫療接受度之探討—以關係品質為干擾效果	(1) 資訊安全與社會影響對認知有用性有正向顯著的影響。 (2) 社會影響與電腦自我效能對認知易用性有正向顯著的影響。 (3) 認知有用性、認知易用性與關係品質對使用態度有正向顯著的影響，其中又以認知有用性與關係品質的影響程度最大。 (4) 關係品質與認知有用性的交互作用會對使用態度造成影響，具有顯著干擾效果。 (5) 關係品質與認知易用性的交互作用會對使用態度造成影響，具有顯著干擾效果；使用態度對行為意圖有正向顯著之影響。

資料來源：本研究整理

2.4 心流之定義與相關研究

根據 Csikszentmihalyi (1975)原始的定義，心流 (Flow) 指的是當人沉浸在某一項活動中當下心理狀態的表現，因為全心地投入活動中，而忘卻周遭現實空間的環境，並且自我會暫時抽離知覺，對時間的存在效應產生了扭曲感，進入渾然忘我的狀態，進一步的而言，由於專注，必須將意識集中在某一個焦點，自然過濾一些不相關的知覺與想法，甚至包括一些人體最基本生理需求，如口渴、疲倦或者饑餓等生理訊號，只對已設定並且明確的目標與回饋做出反應。

早期 Csikszentmihalyi (1975)以藝術家、運動員、音樂家、棋壇高手及外科醫師為研究對象，這些人都是以自己的喜好活動為職業，往往花費大量的時間和精力，長期貫注精神於工作上，並且能自得其樂，根據他們所陳述的心流經驗，建立了心流理論 (Flow Theory)。意指當人們沉浸於某種活動時，會享受一種自我實現滿足與靈思泉湧的經驗，也就是許多人形容那份不費吹灰之力，處於人生中最傑出狀態下的感覺，如運動選手所謂的「處於顛峰」、宗教神秘主義所稱的「心靈沈浸在喜樂中」以及藝術家與音樂家的「神思泉湧」，這種無上的經驗就是所謂的「心流經驗」，而此人類獨有的心靈經驗又稱之為最優經驗 (Optimal Experience)，此論點與學者 Bakker (2008)曾將工作心流比擬為在工作中產生的一種短暫的高峰體驗 (Peak Experience) 不謀而合，即個人進入自我實現狀態下所感受到一股極度興奮的雀躍心境，人們處於此狀態中有種欲罷不能的感覺。當心流結束後，這些元素結合成一種深刻的愉悅感，帶來無比的酬償，這也是人們為什麼願意繼續再從事某種活動的原因 (Webster & Martocchio, 1992; Webster, Trevino & Ryan, 1993; Csikszentmihalyi, 1990)。

Csikszentmihalyi (1990)提出了當個人感受到進入心流狀態下，可知覺到以下九點特徵，其分別為：

1. 清晰的目標 (Clear Goals)

執行某項活動或者任務時都有其目的性，當人進入心流狀態時其意識能完全投入在明確的目標上，強烈的企圖迫使自己要完成此項活動或者任務，因為所帶來的感受是內心真正渴望的。

2. 明確的回饋 (Unambiguous Feedback)

在清楚的目標引導下，個人進入心流狀態時能夠得到明確回饋與評估。

3. 挑戰與技術的平衡 (Challenge-Skill Balance)

在心流的經驗中，個人的技術能力與挑戰之間的差距需在一定的區間內，若遇到挑戰過高，即容易讓人產生沮喪、焦慮現象。反之，當技術能力遠超越任務的困難度時，即容易產生無趣感

4. 知覺控制 (Sense of Control)

對於從事的各項活動並非刻意要完全將其掌控，而是自然而然的擁有知覺控制的感覺。

5. 知行合一 (Action-awareness Merging)

當個人完全進入心流狀態後，個體的注意力集中在當下從事的活動或者任務中。

6. 全神貫注 (Concentration on Task)

在進入心流的情境時，個人只會意識到此刻眼前的事務，並且專注當下。

7. 失去自我知覺 (Loss of Self-Consciousness)

進入心流狀態者，會感覺自己彷彿成為行動的一部份，出現暫時性

的忘我情形。

8. 時間感的扭曲 (Transformation of Time)

在心流狀態時，個體對於時間感並不是很敏睿，可能會覺得時間變長或者變短，與平常對時間的流動感覺不同。

9. 自成性經驗 (Autoletic Experience)

指的是一種內在回饋心理狀態，從完成任務後得到的一種滿足感已超過實質可得到的酬償。

而 Novak, Hoffman and Yung (2000)即提到從過去研究中可以發現，平均每位學者從心流的結構至少可以思考出四個基本構面。Bakker (2005)也提到心流的核心元素論點，其認為心流的核心構面分別為專注性 (Absorption)、工作享受 (Work Enjoy) 與內在工作動機 (Intrinsic Work Motivation)。其中專注性指的是全神專注並沉浸在活動中。享受工作則是以正向的心態看待工作內容。內在工作動機指的是從工作相關的活動中獲得內在愉快與滿足的經驗。

隨著心流理論的發展，許多的研究更因此引以為架構，分別對工作、日常生活、組織團體或者跨文化等各種情境進行探討，研究中則特別強調心流所蘊含的兩項重要的因子，其分別為技巧 (Skill) 和挑戰 (Challenge)，如同 Csikszentmihalyi (1990)所述，此二者必須互相平衡下，即所具備的技能與實力必須足以面對挑戰，才能驅使自我朝向更高更複雜的層次，關於心流研究已逐漸獲得正視，並應用於相關的研究中，如：Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider and Shernoff (2003)以高中生為研究對象時，即發現當自我挑戰與技巧達到平衡時，其課堂活動積極性與參與度會提高。Asakawa and Csikszentmihalyi (2000)在跨文化的研究中發現，正向心流經驗將有助於學習，並提升學業成就表現。而由心流產生

的是一種自我的和諧，在活動中享受著「意識與活動合一」，因為活動者全心投入在活動中，可能因此完成平時不可能完成的任務，可是活動者卻完全沒有意識到活動帶來的挑戰早已超過以往所能處理的程度，這種感受會讓活動者更加肯定自我，並促使個人更加努力於學習新的技巧 (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988; Csikszentmihalyi & Lefevre, 1989)，關於其它心流經驗的研究經整理後如表 2.4 內容所述。

表 2.4 心流經驗研究彙整表

學者	研究主題	研究結果
Salanova, Bakker & Llorens (2006)	Flow at Work: Evidence for an Upward Spiral of Personal and Organizational Resource	(1) 個人資源(自我效能與信念)和組織資源(包括社會支持氣候與清晰的目標)將促進工作心流的產生。 (2) 工作心流會正向影響個人與組織資源。
Demerouti (2006)	Job Characteristics, Flow, and Performance: The Moderating Role of Conscientiousness	(1) 員工其工作心流對角色內、外所產生的績效表現沒有顯著影響。 (2) 盡責納入為調節變項並與心流構面交互後，對角色內或者角色外績效即有顯著影響。
Shin (2006)	Online Learner's Flow Experience: An Empirical Study	(1) 決定心流程度最重要的是學生知覺技能在應對每一項虛擬課程的挑戰。 (2) 心流對課程滿意度具有顯著的影響效果。 (3) 不同的性別對於有清楚目標的虛擬課程在心流程度的表現上有顯著的差異。
Chu & Lee (2012)	Exploring the Impact of Flow Experience on Job Performance	(1) 以層級迴歸驗證結果，心流經驗對工作績效有正向影響效果。 (2) 五大人格特質之認真與情緒穩定對心流及工作績效有調節效果。

資料來源：本研究整理

綜合各學者所提出心流的論點，可發現從概念性、操作性或者量測性等面向均提出不同的主張，一致性的看法則是研究者印證心流可在不同的活動中產生，如運動項目(Jackson, Kimiecik, Ford & Marsh, 1998)、音樂演奏表演(O'Neil, 1999; Byrn, MacDonald, & Carlton, 2003)，同時，研究者也發現心流經驗的產生在工作中會比在一般休閒活動更常發生(Csikzentmihalyi & LeFevre, 1989)，於工作情境中，當員工產生心流經驗時意謂著其個人專業技能與工作需求相契合(Bakker, 2008)。

參考各學者研究的背景與探討的方向後，有關心流經驗之量測，經評估本研究之屬性與探討方向後，擬參考學者 Bakker (2008)所發展出相關工作心流(Work-related Flow Inventory, WOLF)量表做為評量，此量表主要分成三個構面共 13 個題項，其構面分別為專注、工作享受與內在工作動機等，本研究將以此做為探討心流經驗之研究變數。

2.5 科技接受模式與心流經驗之相關實證研究

本節係整理相關國內、外有關應用科技接受模式與心流經驗之相關實證研究，如表 2.5 整理內容所示。

表 2.5 TAM 與心流經驗之相關實證研究彙整表

學者	研究主題	研究結果
朱素玥、李文傑 (民 97)	自我效能、沉浸經驗與科技接受模式之研究—以線上遊戲為例	(1) 在科技接受模式中，知覺易用性顯著正向影響到知覺有用性和沉浸經驗。 (2) 沉浸經驗顯著正向影響到使用態度、行為意圖和知覺有用性。
褚麗絹、周正偉 (民 99)	以沉浸理論與科技接受模式探討網路購物之消費行為	(1) 認知易用性與認知有用性分別對於使用態度、及沉浸經驗及行為意圖有正向影響效果。 (2) 認知易用性與認知有用性透過沉浸經驗之中介效果對行為意圖有間接影響效果。
許嘉霖、陳曉天、許庭齊 (民 103)	探究影響遊客造訪意願之因素:以網站品質、心流體驗與 SoLoMo 態度延伸科技接受模式	(1) 網站的服務品質對知覺易用性與心流體驗有顯著正向影響。 (2) 心流體驗對使用者態度有正向影響。 (3) 使用者之知覺易用性對知覺有用性及使用者態度有顯著正向影響。
Lu, Zhou & Wang (2009)	Exploring Chinese Users' Acceptance of Instant Messaging Using the Theory of Planned Behavior, the Technology Acceptance Model, and the Flow Theory	(1) 網路即時訊息瀏覽研究發現，使用者知覺有用性與享受認知對使用態度有正向的影響效果。 (2) 知覺有用性與使用者專注性正向影響使用者行為意圖。
Lee & Chen (2010)	The Impact of Flow on Online Consumer Behavior	(1) 心流構面之專注與享受等構面對於認知易用性有顯著的影響。 (2) 認知易用性與認知有用性對於線上消費者採購態度有影響效果。

表 2.5 TAM 與心流經驗之相關實證研究彙整表(續)

學者	研究主題	研究結果
Kim, Choe, Lee, Park, Jun & Jang(2013)	The Technology Acceptance Model for Playing Console Game in Korea	(1) 針對遊戲機的玩家研究發現，心流對使用者態度與意圖並沒有顯著影響。 (2) 認知易用性對心流則是有非常顯著之影響效果。

資料來源：本研究整理

綜合以上整理，可以發現國內、外學者已開始將科技接收模式與心流經驗結合後對社會科學方面的議題進行研究，然而從研究的類型經過分類與歸納後，普遍性的研究議題主要偏向於網路購物行為(Hsu, Chang & Chen, 2012; Lee & Chen, 2010)、線上遊戲或者網路瀏覽(Kim et al. 2013; Voiskounsky, Mitina & Avetisova, 2004; Hsu & Lu, 2004)等居多，運用於探討醫療資訊領域的研究鮮少，而本研究目的則是期望運用現存科技接受模式之理論為基礎，並結合心流經驗，進而探討醫療院所使用者對於資訊系統導入雲端其接受性、使用態度與持續性使用意圖深入瞭解，經透過學校期刊資料庫或者 Google Scholar 等方式查詢類似或者相同的研究，所獲得相關資訊較少，故本研究將以此做為議題進行研究。

第三章 決策者觀點成本分析

本章將嘗試以數學模式推估自行維護醫療資訊系統之成本模式，並深入性討論在不同情況下之最佳解為何，以提供醫院管理決策者判斷在不同條件與限制下醫院資訊系統應維持自行管理或者導入雲端是最為有利的情況。

多數較具規模性企業選擇運用雲端平台，即是期望能降低自我建構資訊系統的成本支出與避免增加系統維護的人力成本，更重要的是，能將資訊系統毀損風險的可能性降為最低。當自行建構資訊系統，就必須投資各項軟、硬體設置成本，也包括增加人力成本進行相關資訊系統的維護，以確保整個資訊系統運作的正常。過去的研究中，鮮少研究會去探討醫院設置資訊系統後續的成本支出，以及可能面臨的風險與損失，本研究嘗試以建構數學模式方式預估自行維護醫療資訊系統運作可能的成本支出，並將於所推導後的式子中找出最佳解以供醫院決策者參考。

本研究設定之研究範圍是以醫療院所已自行建構與發展醫療資訊系統，並且已持續運作時間已達一定年限之久，所假設之條件是，所建構之資訊設備的效能與效率已呈現出下滑的趨勢，整體資訊系統出現不穩定的情況動輒發生，對整體營運產生很大的影響，至於，尚未建構或者新建構之醫療資訊系統則不納入本研究討論之範圍內。透過醫療資訊系統不穩定模式與醫療資訊系統自行維護模式，決策者可以在不同的情境下更為容易掌控可能產生出不同的結果，從多元完整的訊息與分析中使決策者能快速並正確的決定醫療資訊系統運作之方向。

因此，本章節主要分成三小節進行討論，分別為討論醫療資訊系統不穩定模式、醫療資訊系統自行維護模式及決策分析討論等三部分，內容分述如下。

3.1 醫療資訊系統不穩定模式

在一般的資訊系統的環境中，資訊設備何時損壞往往是不可控制的，也受到很多的因素影響，例如溫度、環境潮濕等等，不可排除的可能性也包括了人為因素。對負責維護資訊系統的人員就必須充份掌握設備運作情況是否正常，避免當系統發生故障時可能造成的損害，相對的當醫院資訊系統曝露在不穩定的情況下，愈有可能產生損失。當資訊系統零件損壞數量愈多，所代表的是系統愈不穩定，也反映出風險愈大，進而可能造成的損失也增加，為此，本模式欲建構出可具體討論之數學模式，而其所使用之參數、決策變數與決策函數之符號與意義分述如下：

R ：醫療資訊設備故障時風險發生的比率。

L ：當醫療資訊設備故障所產生的成本損失。

N ：正常醫療資訊系統的零件總量。

n ：醫療資訊系統損壞零件數量。 $n \leq N$ 。

λ ：醫療資訊設備故障發生比率，即 $\lambda = \frac{n}{N}$ 。

K ：醫療資訊人員更換損壞零件的比率。

C_1 ：醫療資訊維護保養成本。

C_2 ：醫療資訊人員更換零件成本。

a ：醫療資訊設備故障時發生的風險係數。

$N(1-\lambda)C_1$ ：意指醫療資訊系統維護保養成本支出。

$N\lambda KC_2$ ：意指資訊人員對系統進行更換零件之成本支出。

TC : 總成本函數。

K^{**} : 函數最佳解。

本研究即假設 R 為 K 之函數，當 $K=1$ 代表資訊系統是在穩定的條件下運作，表示損壞的資訊零件已進行修繕或者更換，相對的所產生風險亦為 0。對此，本研究之目標函數醫療資訊系統運作所需之為總成本函數 TC ，如下所示：

$$TC = RL + N(1 - \lambda)C_1 + N\lambda KC_2 \quad (1-1)$$

一般而言，未更換損壞的零件愈多，系統故障的可能性愈高，其風險 R 愈高，且損壞的發生應為非線性遞增關係，故本研究假設為二次多項式函數關係進行探討，即

$$R(K) = a(1 - K)^2 \lambda^2 + (1 - a)(1 - K) \lambda \quad (1-2)$$

將 1-2 式代入 1-1 式後，總成本函數可表示如下，即

$$TC = a(1 - K)^2 \lambda^2 L + (1 - a)(1 - K) \lambda L + N(1 - \lambda)C_1 + N\lambda KC_2 \quad (1-3)$$

接續，對 1-3 式之 K 值進行微分，

$$TC'(K) = -2a(1 - K) \lambda^2 L - (1 - a) \lambda L + N\lambda C_2$$

亦即，

$$TC'(K) = -2a \lambda^2 L + 2aK \lambda^2 L + N\lambda C_2 - (1 - a) \lambda L \quad (1-4)$$

為求解出 $TC'(K)$ 函數在二階導函數之值，

故將 1-4 式再進行微分後可得，即

$$TC''(K) = 2a\lambda^2 L > 0 \quad (1-5)$$

經判斷，其曲線為開口向上凹，顯示 TC 值應有最小值，如圖 3.1 所示。

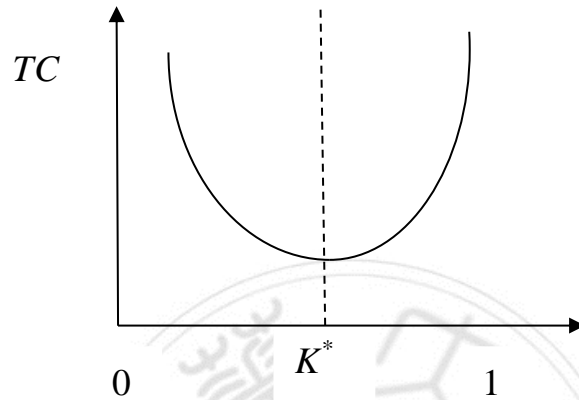


圖 3.1 總成本函數示意圖

資料來源：本研究整理

接續，為求出最適 K 值，本研究令 $TC'(K)=0$ ，可得，

$$TC'(K) = -2a\lambda^2 L + 2aK\lambda^2 L + N\lambda C_2 - (1-a)\lambda L = 0$$

將此式子予以化簡可得，

$$\begin{aligned} K^* &= \frac{2a\lambda^2 L - N\lambda C_2 + (1-a)\lambda L}{2a\lambda^2 L} \\ &= 1 - \frac{N\lambda C_2 - (1-a)\lambda L}{2a\lambda^2 L} \\ &= 1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \end{aligned}$$

(1-6)

為能求出 K 值之最佳解，因此本研究假設以下三種情況並分別進行討論，並求解出該情況之最小成本支出函數，如下說明，

情況 1，

當 $\frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} < 0$ 時，代入 1-6 式可得知， K^* 值大於 1，但 K 值應落在 0 與 1 之間，故最佳解 $K^{**}=1$ ，如圖 3.2 所示。將 $K=1$ 代入 1-4 式，可得情況 1 之 TC ，即情況 1 之最小成本支出函數為，

$$TC(K^{**}) = N(1-\lambda)C_1 + N\lambda C_2 \quad (1-7a)$$

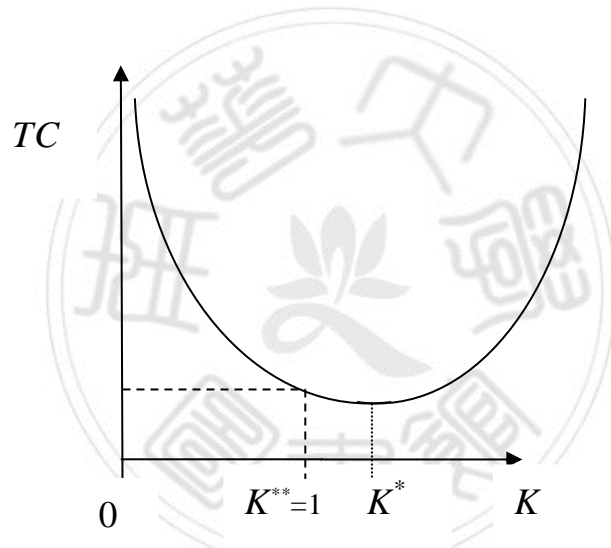


圖 3.2 式 1 之 K^{**} 值判別圖

資料來源：本研究整理

情況 2，

當 $\frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} > 0$ 時，代入 1-6 式可得知， K^* 值小於 0，但 K 值應落在 0 與 1 之間，故最佳解 $K^{**}=0$ ，如圖 3.3 所示，將 $K=0$ 代入 1-4 式，可得情況 2 之 TC ，即情況 2 之最小成本支出函數為，

$$TC(K^{**}) = N(1-\lambda)C_1 \quad (1-7b)$$

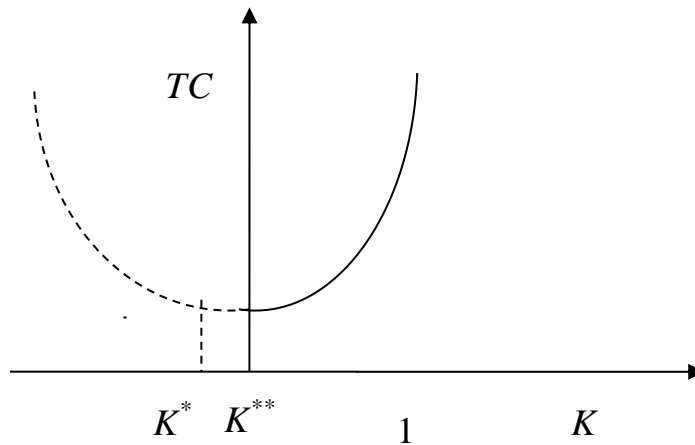


圖 3.3 式 2 之 K^* 值判別圖

資料來源：本研究整理

情況 3，

當 $0 \leq \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \leq 1$ 時，由 1-6 式可知，則 K 值應介於 0 與 1 之間，故最佳解 $K^* = K^{**}$ 。

如圖 3.4 所示，可判斷出 0~1 之間 K^* 有最小值，則 $K^* = 1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L}$ ，將所得之 K^* 值代入 1-4 式求解，即情況 3 最小成本支出函數為，

$$TC(K^{**}) = a \left(1 - \left(1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \right)^2 \lambda^2 L + (1-a) \left(1 - \left(1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \right) \lambda L \right) \right. \\ \left. + N(1-\lambda)C_1 + N\lambda C_2 \left(1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \right) \right),$$

亦或者，將 $1 - \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L}$ 以 K^* 表示，即

$$TC(K^{**}) = a(1 - K^*)^2 \lambda^2 L + (1-a)(1 - K^*) \lambda L + N(1-\lambda)C_1 + N\lambda K^* C_2 \quad (1-7c)$$

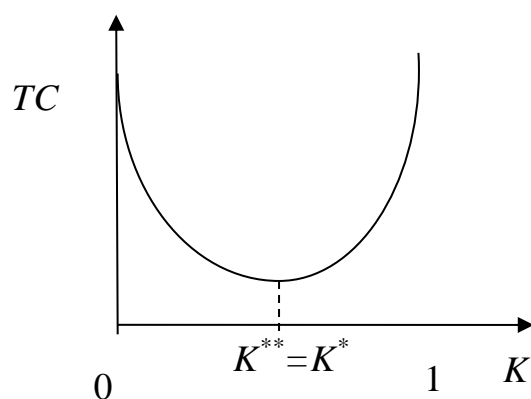


圖 3.4 式 3 之 K^{**} 值判別圖
資料來源：本研究整理

3.2 醫療資訊系統自行維護模式

本問題是假設醫院已自行建構醫療資訊系統情況下，為維護資訊設備正常運作必須考量當設備修繕零件庫存的充足性與即時性，而決策者所需衡量的是當導入雲端系統所負擔的成本與自行維護的成本何者較為有利的條件，為順利求解，此模式暫不將風險與損失列入模式考量。在模式中，特別提到總投入成本預算上限為 Z 的限制式條件，因此，在本模式中將另外簡單推論在時間點 T 時可能產生的兩種情況，情況一，自行維護的資訊系統其投入的各項成本在時間 T 內並未超過 Z 值時之推論，情況二，自行維護的資訊系統其投入的各項成本在時間 T 內超過上限 Z 值時之說明。本研究主要的目的是提供醫院決策者考量是否維持資訊系統自行維護或者建議導入雲端系統之判斷參考。本研究另假設雲端供應商在 $0 \sim T$ 時點提供醫院導入雲端系統之承租價

格為 TC_2 。為此，本模式欲建構出可具體討論之數學模式，而其所使用之參數、決策變數與決策函數之符號與意義分述如下：

T ：醫院決策者考量租賃雲端系統或者自行維護資訊系統期間之時長度。若假設時間起點為 0，則租賃雲端系統或者醫院資訊人員自行維護為同一時點 T ，即期間以 $[0, T]$ 。

C_3 ：單位時間內之醫療資訊零件修繕與保養校正之成本，而 $C_3 > 0$ 。

C_4 ：單位時間內之醫療資訊零件庫存成本，且 $C_4 > 0$ 。

Z ：總投入成本預算上限。

$w(t)$ ：它是決策者之決策函數，表示在時區 $[0, t]$ 之累積量，其中 $w(0)=0$ ，

$$w(T)=B。$$

$w'(t)^2$ ：在 t 時點之累積修繕零件成本。

TC_1 ：自行維護醫療資訊系統之最小總成本支出。

TC_2 ：為已知之雲端系統供應商提出至 T 時點之租賃價格。

本研究假設在 t 時點之累積修繕零件成本為 $C_3 w'(t)^2$ ，在 t 時點之累積資訊零件修繕成本及備用零件庫存成本分別為 $C_3 w'(t)^2$ 與 $C_4 w(t)$ ；故可得到在時間區間 $[0, T]$ 之累積修繕成本與庫存零件成本分別為 $\int_0^T C_3 w'(t)^2 dt$ 及 $\int_0^T C_4 (Z - w(t)) dt$ 。因此，所對應之總成本為最小之數學模式，可表示如下：

$$\begin{aligned} \text{Min } T_{cl} &= \int_0^T C_3 w'(t)^2 + C_4 (Z - w(t)) dt \\ \text{s.t. } & w(0)=0, \quad w(T)=Z, \quad w'(t) \geq 0, \end{aligned}$$

此模式屬於標準型變分法，因此最佳解必須滿足變分法之尤拉方程式 (Kamien & Schwartz, 1991)，即

$$\text{令 } F(t, w(t), w'(t)) = C_3 w'(t)^2 + C_4 (Z - w(t))$$

得到 2-1a 式

$$-C_4 = F_w = \frac{d}{dt} 2C_3 w'(t) = 2C_3 w''(t) \quad (2-1)$$

$$w''(t) = -\frac{C_4}{2C_3}$$

將 2-1 式對 t 進行積分，得到 2-2a 式

$$w'(t) = -\frac{C_4}{2C_3} t + k_1 \quad (2-2a)$$

情況 1:

自行維護的資訊系統其投入的各項成本在時間 T 內並未超過 Z 值時，推論 2-2a 式，並以圖 3.4 T 時點投入累積修繕成本限制判別圖顯示，如圖 3.5 內容所示，在 T 時點 $w'(t) \neq 0$ ，意謂在 T 時點所投入之累積修繕成本並未超過限制 Z 值 ($Z \neq 0$)，以醫院決策者角度而言，資訊系統在自行維護與修繕成本支出控制下並未超過設定的上限預算，對於醫院導入雲端系統的誘因自然降低。

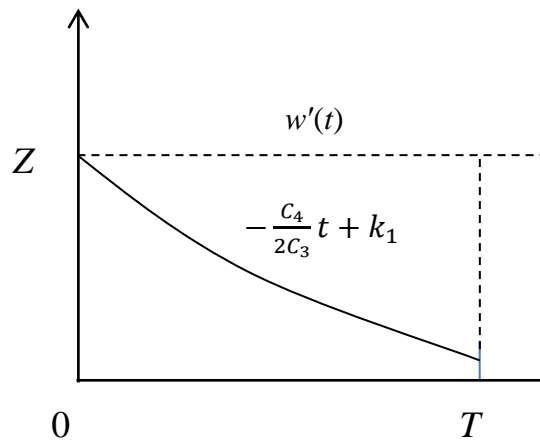


圖 3.5 T 時點投入累積修繕成本限制判別圖
資料來源：本研究整理

再將 2-2a 式中對 t 進行積分，得 2-2b 式

$$w(t) = -\frac{C_4}{4C_3}t^2 + k_1t + k_2$$

(2-2b)

利用限制式條件 $w(0) = 0$ 及 $w(T) = Z$ ，本研究可得到兩個積分常數之解為：

$$k_1 = \frac{Z}{T} + \frac{C_4T}{4C_3}$$

$$k_2 = 0$$

將此結果代入 2-2b 式可得

$$w(t) = -\frac{C_4}{4C_3}t^2 + \frac{Z}{T}t + \frac{C_4}{4C_3}Tt$$

經整理後式子為 $w(t) = \frac{C_4}{4C_3}t(t - T) + \frac{Z}{T}t, \quad \forall t \in [0, T]$

(2-3)

如同 2-1 式中得知

$$w''(t) = -\frac{C_4}{2C_3} \leq 0$$

$w'(t) \geq 0, \quad \forall t \in [0, T]$ 之必要條件為 $w'(0) \geq 0$

當 $Z \geq \frac{C_4}{4C_3}T^2$ 時，

從 2-3 式中可得知 $w'(T) \geq 0$ 之必要條件必須滿足於下列函數，即

$$\frac{Z}{T} - \frac{C_4}{4C_3} \geq 0$$

因此，

當 $Z \geq \frac{C_4}{4C_3}T^2$

則 $w(t) = \frac{C_4}{4C_3}t(t - T) + \frac{Z}{T}t, 0 \leq t \leq T$ 有最佳解，

$$w'(t) = \left(\frac{Z}{T} + \frac{C_4 T}{4C_3}\right) - \frac{2C_4}{4C_3}t \geq 0$$

C_3 愈小，或者 Z 值愈大，則愈支持 $Z \geq \frac{C_4}{4C_3}T^2$ 不等式成立。

因此，代入後得 $\text{Min } T_C$ 為：

$$\text{Min } TC_1 = \int_0^T C_3 \left[\left(\frac{Z}{T} + \frac{C_4 T}{4C_3} \right) - \frac{2C_4}{4C_3} t \right]^2 + C_4 \left[Z + \left(\frac{C_4}{4C_3} t(t-T) + \frac{Z}{T} t \right) \right] dt \quad (2-4)$$

$$\text{當 } Z \leq \frac{C_4}{4C_3} T^2 \text{ 時}$$

$$w'(t) > 0, \text{ if } t^* \leq t \leq T$$

由 2-2 式可得，

$$w'(t^*) = -\frac{C_4}{2C_3} t^* + k_1$$

情況 2:

自行維護的資訊系統其投入的各項成本在時間 T 內超過上限 Z 值。如圖 3.6 所示，在 t^* 時點顯然已提早到達原設定之 Z 值。在實務上，一旦設定的上限預算已提早用畢 (t^*)，為維持資訊系統持續運轉，相對需增加費用 (即 $t^* \sim T$ 時點內)，對醫院決策者而言，此情況亦反映出自行維護資訊系統之費用恐怕會超出原先所設定的上限值，對此，醫院決策者即可考量將資訊系統導入雲端則較為有利。

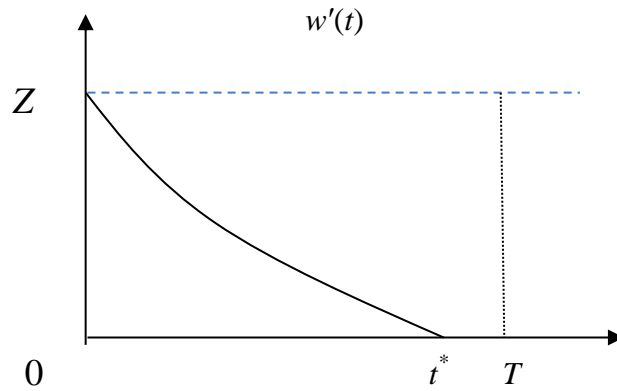


圖 3.6 t^* 時點所投入之累積修繕成本限制判別圖
資料來源：本研究整理

則

$$k_1 = \frac{C_4}{2C_3} t^*$$

$$w'(t) = -\frac{C_4}{2C_3} t + k_1$$

將 k_1 代入得

$$w'(t) = -\frac{C_4}{2C_3} t + \frac{C_4}{2C_3} t^* = \frac{C_4}{2C_3} (t^* - t)$$

(2-5)

假設： $t^* \leq t \leq T$

$$w(t) = \frac{C_4}{4C_3} (t^* - t)^2$$

$$w(T) = Z = \frac{C_4}{4C_3} (t^* - T)^2$$

$$(t^* - T)^2 = \frac{Z4C_3}{C_4}$$

$$t^* = T + \sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}}$$

$$w'(t) = \frac{C_4}{2C_3} \left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right)$$

(2-6)

$$w(t) = \frac{C_4}{4C_3} \left[\left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right) \right]^2$$

(2-7)

$$\begin{aligned} \text{Min } TC_1 = & \int_0^T C_3 \frac{C_4}{2C_3} \left[\left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right) \right]^2 \\ & + C_4 \left\{ Z - \frac{C_4}{4C_3} \left[\left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right) \right]^2 \right\} dt \end{aligned}$$

整理後

$$\text{Min } TC_1 = \int_0^T \left[\left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right) \right] \left[C_3 \frac{C_4}{2C_3} + C_4 \left(Z - \frac{C_4}{4C_3} \right) \right] dt$$

(2-8)

假設雲端系統供應商提出至 T 時點之租賃價格為已知之 TC_2 ，暫不考量風險問題與系統擴增等不可控制之條件因子下，於 2-4 式已推論出醫院自行維護資訊系統之最小成本為 TC_1 ，因此當 $TC_2 > TC_1$ (2-9 式)，意謂在同一 T 時點條件下，承租雲端系統之成本高於自行維護成本支出，則對於導入雲端的可能性將降低。一旦，當 $TC_2 < TC_1$ 即醫院維護資訊系統的成本已大於雲端供應商承租的成本費用，醫院決策者應審慎考量將資訊系統導入雲端的可能性，朝向降低資訊系統各項成本支出目標努力。

假設當 $TC_2 > TC_1$ 時，則

$$TC_2 > \int_0^T C_3 \left[\left(\frac{Z}{T} + \frac{C_4 T}{4C_3} \right) - \frac{2C_4}{4C_3} t \right]^2 + \int_0^T C_4 \left[Z + \left(\frac{C_4}{4C_3} t(t - T) + \frac{Z}{T} t \right) \right] dt \quad (2-9)$$

3.3 決策分析討論

本研究以醫院決策者的觀點，進而對醫療資訊系統不同模式各別分析討論，如表 3.1 內容所示，所整理出兩個不同模式，決策者可利用判斷值為參考依據，就建議之內容瞭解醫院資訊系統此階段應該選擇自行維護醫療資訊系統運作或者將醫療資訊系統導入雲端運算何者為最佳考量。

表 3.1 不同模式之判斷與建議

模式	判斷值		建議
醫療資訊系統不穩定模式	A1	當 K^{**} 值為 1	當醫療資訊系統呈現出非常不穩定，需投入修繕零件與保養費用增加，若累積費用超過租賃雲端系統費用時，擬建議導入雲端系統。
	A2	當 K^{**} 值為 0	當醫療資訊系統零件損壞而選擇不予以修繕，雖然不會增加修繕維護成本支出，但對於實務運作而言顯然不盡合理，故此式不予以採納。
	A3	當 $0 \leq K^{**} \leq 1$	當醫療資訊系統進入穩定階段，需投入修繕零件與保養費用的成本支出相對的可控制在可以接受的範圍內，決策者維持自行維護資訊系統即可。
醫療資訊系統自行維護模式	B1	$Z > w'(t),$ 即 $Z > -\frac{C_4}{2C_3}t + k_1$	投入之累積修繕成本並未超過限制 Z 值 ($Z \neq 0$)，醫療資訊系統在自行維護與修繕成本支出控制下並未超過設定的上限預算，維持自行維護即可。
	B2	$Z < w'(t^*),$ 即 $Z < -\frac{C_4}{2C_3}t^* + k_1$	(t^*) 已達上限預算，為維持醫療資訊系統持續運轉，相對需增加費用(即 $t^* \sim T$ 時點)，自行維護資訊系統之費用超出原先所設定的上限值，對此，醫院決策者即可考量將資訊系統導入雲端則較為有利。

資料來源：本研究整理

如表 3.1 內容所示，決策者若單獨以判斷值做為醫療資訊系統應維持自行維護修繕保養或者導入雲端運算之決策依據，很顯然的，對整體評估上似乎稍微不足。對此，本研究進而提出決策者二階段模式判別，如表 3.2 內容，除保留判斷值之參考外，更增加包括觀察值與推估最小成本支出兩項數值為決策依據，而決策者二階段模式判別所指的是，先從觀

察值之數學式產生結果進行決策者第一階段判斷程序，接著，透過推估最小成本支出結果進行第二階段決策者判斷。理論上，經過兩階段性的判別將有助於醫療院所衡量在經營上何者較能發揮最大的效益與效能，並提高決策者在決策時之準確性。從表 3.2 內容，從決策者的觀點，本研究將所推導出之兩模式之觀察值與推估最小成本支出進行彙整，並經由決策者二階段模式判別提出適當的建議，相對的，將有助於做出明確性的抉擇。

為使得模式的數據與意思能更為清楚的表示，本研究即以表 3.1 及 3.2 之 A2 與 B1 兩個模式進行說明。以 A2 為例，決策者可由觀察值所得到的數學式子，經計算後得到小於或等於 0 的結果時，意謂，決策者必須面對醫療資訊系統零件已開始有損壞情況產生，而損壞的範圍也有逐漸擴大情形，對整體系統運作上勢必受到很大的影響，而此模式即假設決策者因修繕費用大幅度的增加而選擇不立刻進行修繕，若選擇不修繕，自然不會增加修繕維護成本的支出，就成本支出為最小的觀點，只會計算醫療資訊系統好的零件之設置成本。然而，就實務而言，對整個資訊系統的運作這已產生嚴重影響，就常理上，明顯的有不合邏輯之處，如同表 3.2 決策者二階段模式判別，本研究在第一階段判斷做出 NA（模式不符合實務運作），但進一步推論，當決策者面對醫療資訊系統如此的不穩定情況下，與其投入大筆的成本進行維護與修繕，轉而從更積極的面向思考，或許導入雲端運算是另外一個最適當的選擇，也是終結醫療資訊系統不穩定之解決之道，這就是在第二階段的判斷上即提出不同的決策建議之原因。

醫療資訊系統自行維護是一個很典型也是目前多數醫療院所選擇的方式，以 B1 為例，此模式的設計則是為了提供決策者從不同的觀點研判，

究竟醫療資訊系統應自行維護或者導入雲端，何種抉擇對經營上方是最佳的選擇，本研究即假設雲端供應商在租賃的 T 時點之承租費用為 TC_2 ，而首要考量的即是要限制所投入之累積修繕成本限制 Z 值 ($Z > 0$)，前提是，所設定的 Z 值（即累積修繕成本）不是無限的提供，否則即失去衡量的意義。從觀察值中，本研究假設自行維護之累積修繕所投入的成本並未超過成本限制 Z 值之條件，此時，決策者就必須參考第二階段的結果做為判斷，就 B1 模式中，本研究經過假設與最後推導之後，得出推估最小成本之式子，在此即簡稱為 TC_1 ，最終決策者可將 TC_1 與 TC_2 兩項數值進行比較之後，即可清楚得知何者條件對營運最為有利。相對的，就其它的模式而言，亦可運用相同的方法進行推論，本研究並彙整出不同模式之建議內容，並搭配決策者二階段模式判別，提供該模式究竟應維持自行維護或者導入雲端運算之建議。

決策者二階段模式判別主要的目的，是為了提供決策者在不同的情境下對於可能產生出不同的結果能有更為容易掌控，從多元完整的訊息與分析中可以讓決策者快速並正確的完成決策下達，也是此章節研究之最為重要的訴求。

表 3.2 決策者二階段模式判別

模式	觀察值(假設)	第一階段判斷	推估最小成本支出	第二階段判斷	
醫療資訊系統不穩定模式	A1	$\frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} > 0$	Y	$N(1-\lambda)C_1 + N\lambda C_2$	Y
	A2	$\frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \leq 0$	NA	$N(1-\lambda)C_1$	Y
	A3	$0 \leq \frac{NC_2 - (1-a)L}{2a\lambda L} \leq 1$	N	$a(1-K^*)^2 \lambda^2 L + (1-a)(1-K^*) \lambda L + N(1-\lambda)C_1 + N\lambda K^* C_2$	N
醫療資訊系統自行維護模式	B1	$Z > w'(t),$ $t = T$	N	$\int_0^T \left[\left(\sqrt{\frac{Z4C_3}{C_4}} + T - t \right) \left[C_3 \frac{C_4}{2C_3} + C_4 \left(Z - \frac{C_4}{4C_3} \right) \right] dt$	N
	B2	$Z < w'(t^*),$ $t^* \leq t \leq T$	Y	$\int_0^T C_3 \left[\left(\frac{Z}{T} + \frac{C_4 T}{4C_3} \right) - \frac{2C_4}{4C_3} t \right]^2 + C_4 \left[Z + \left(\frac{C_4}{4C_3} t(t - T) + \frac{Z}{T} t \right) \right] dt$	Y

註：(1) Y 建議醫療資訊系統導入雲端系統。

(2) N 建議醫療資訊系統維持自行維護修繕保養。

(3) NA 模式不符合實務運作。

資料來源：本研究整理

第四章 使用者觀點實證分析

本章節將依據研究目的與前述之文獻探討，擬定研究架構與方法，本章節將分成四小節，第一節從醫院員工的立場與認知，就醫院資訊系統導入雲端系統建立理論模式；第二節即確認研究對象與抽樣設計；第三節為運用驗證性因素分析對所建立之理論模式進行驗證程序；第四節即進行結構模式分析，以作為本研究所提出之各項假設之驗證。

4.1 實證之理論模式

綜合前述之研究動機、目的及文獻探討等，建立出本研究之觀念性架構，以 Davis (1989)科技接受模式為基礎下結合 Csikszentmihalyi (1975)心流經驗變項，進而探討醫療資訊系統導入雲端運算其影響使用意願之因素，本研究之研究理論模式如圖 4.1 所示。

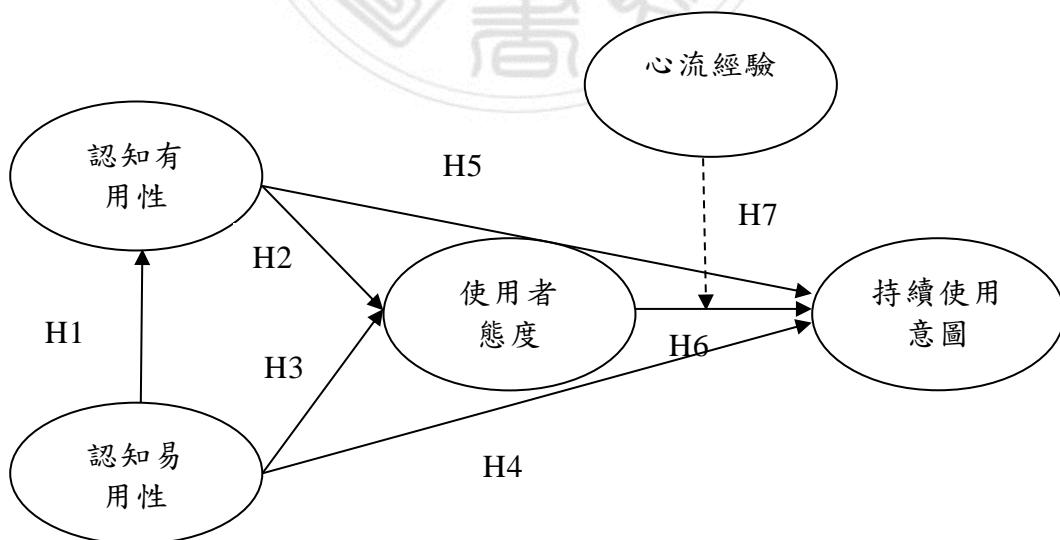


圖 4.1 理論模式結構圖

資料來源：本研究整理

4.1.1 研究假設

過去在應用科技接受模式進行驗證時，研究者證明出認知易用性對於認知有用性有正向的影響效果(Moon & Kim, 2001; Hsu & Lu, 2004)。Davis (1989)即主張認知有用性的是當一個人深信在使用特殊系統(例如雲端系統)將有助他在工作上的表現。其它的研究者更指出認知易用性與認知有用性扮演出相當重要顯著的角色可以解釋在資訊系統上使用者願意接受的態度(Lee & Chen, 2010)與使用行為的意圖(Fetscherin & Lattemann, 2008)。Chen, Gilleson and Sherrel (2002)也提出認知易用性會讓員工在使用資訊科技時的知覺認為，此科技將有助於工作的效能與效益提升不需要額外增加付出，且認知易用性與認知有用性皆對使用資訊科技系統的個人心態上也有所影響(Chen & Tan, 2004; Shin, 2008)。但也有學者提出不同的觀點，其認為從使用者認知行為面上，當使用者一旦覺得雲端運算系統設計的愈複雜，反而會降低使用者使用的意願(Lee, Hsieh & Hsu, 2011)，同時也會反映在個人接受的態度上。研究更驗證出認知易用性與使用者態度之間的並無顯著的關聯性(Hsu & Lu, 2004; Sanchez-Franco, 2006; Hua & Haughton, 2009)。態度則是從過去的行為、情緒與認知等資訊的延伸(Zanna & Rempel, 1988)。研究者的研究結果也指出態度對於使用意圖有顯著的影響效果(Hua & Haughton, 2009; Shin, 2009)。

綜合上述內容，並依此建構出圖 4.1 理論模式，並提出本研究假說如下述：

H1：使用者對於雲端系統的認知易用性的知覺程度愈高，對認知有用性將產生正向影響效果。

H2：使用者對於操作雲端系統的認知有用性的知覺程度愈高，對使用

態度愈有正向的影響效果。

H3：使用者對於操作雲端系統的認知易用性的知覺程度愈高，對使用態度愈有正向的影響效果。

H4：使用者對於操作雲端系統的認知易用性的知覺程度愈高，對持續使用意圖愈有正向的影響效果。

H5：使用者對於操作雲端系統的認知有用性的知覺程度愈高，對持續使用意圖愈有正向的影響效果。

H6：使用者對於操作雲端系統的態度對持續使用意圖愈有正向的影響效果。

Hoffman and Novak (2009)曾主張當人與機(電腦運算)之間產生互動時 (Human-Computer Interaction)則心流即容易發生，特別是與資訊科技互動時所產生情況最為普遍。先前的研究者曾發現當員工在使用電腦從事非生產行為時（例如送發個人郵件、玩電腦遊戲），所產生的專注性會比較低(Everton, Mastrangelo & Jolton, 2005)，而當員工有了清晰的目標作為導引下，即容易專注在工作活動中（符合心流兩項主要的特性）所產生的心流經驗將反映在他們在角色內績效的表現。當員工並未渴望去達成被分配的任務時，他們的心流並不會將結果反映在工作績效的表現上(Demerouti, 2006)，事實上此結果並非令人意外，心流是一項能有效預測個人在人機互動間相當重要的潛在構面，焦點回到心流的角色對態度與行為意圖結果的影響，心流經驗確實對於態度上有影響(Hsu & Lu, 2004; Choi, Kim & Kim, 2007)，對持續使用的意圖相對的也有影響(Agarwal & Karahanna, 2000; Sanchez-Franco, 2006)，因此對於心流經驗的構面，本研究假設其符合並可視為一個調節變項對

於使用者態度與持續使用意圖之間有影響效果，對此，研究假設如下述：

H7：心流經驗將對員工對於操作雲端系統時的態度及持續使用意圖有調節效果。並比較高、低頻率的心流經驗發生時，對態度及持續使用意圖的影響性。

4.1.2 研究變項之操作性定義

本節即針對前述理論模式中各研究變項進行操作性定義，茲整理後如表 4.1 內容。

表 4.1 研究變項之操作性定義彙整

研究變項	各變項之操作性定義
認知有用性	使用者對於雲端系統抱持高度的評價，認定此資訊科技系統對於群體或者個人將有助於工作績效的提升，當個人認為系統的有用知覺愈高，愈持正向心態接受系統功能。
認知易用性	使用者使用雲端運算系統時，會因為系統容易使用而不需額外多花費太多時間摸索或者學習技術，主觀認為對於工作上將會有所助益。
使用態度	使用者對於使用雲端運算時所表現出正向或者反向的感受與評價。當使用者對雲端系統的認知上愈正向，對系統的態度也會愈正向。
持續使用意圖	使用者對於雲端系統的認同度愈高，願意持續使用雲端系統之意圖性愈高。
心流經驗	1.完全專注與沉浸在工作的活動中，忘卻週遭事物與時間。 2.以正向的心態看待自己的工作生活並享受工作。 3.對於工作相關的活動中獲得內在性的愉悅與滿足感。

資料來源：本研究整理

4.1.3 問卷設計

本研究係以問卷調查作為資料蒐集之方法，並依據主題之特性、前述文獻定義等內容進而修訂成合適之問卷題目，問卷編製方式採用結構性之封閉式問卷，衡量採用多構面尺度量表與自我填答方式，問項均採用李克特七點尺度，由非常不同意到非常同意分為七個等級，依序給予 1~7 分。本研究問卷之量表共可細分為六個部分，分別為「認知有用性」、「認知易用性」、「使用者態度」、「持續使用之意圖」、「心流經驗」、以及受訪者基本資料題項，前面五個部分所發展的量表題項均是依據相關文獻修改而得，如表 4.2 內容所示。

表 4.2 變項名稱與衡量指標

變項	題號	題目內容	參考文獻
認知有用性		我認為使用導入雲端之醫療資訊系統將會...	Bhattacharjee & Premkumar(2004) ;Wang(2012a)
	PU1	...有助於我提升工作績效。	
	PU2	...增加我工作的效能。	
	PU3	...方便並快速的完成查詢作業。	
	PU4	...讓我在執行醫療服務更為便利。	
	PU5	...讓我在執行醫療作業系統不會延遲。	
認知易用性		我認為使用導入雲端之醫療資訊系統讓我感到	Fetscherin & Lattemann(2008)
	PE1	...系統操作是容易的。	
	PE2	...系統操作是方便與快速的。	
	PE3	...系統操作是簡單的。	
	PE4	...系統操作不需花費太多心力。	
	PE5	...系統對工作是有助益的。	
使用態度		經過思考，我認為使用導入雲端之醫療資訊系統是...	Hsien, Rai & Keil(2008); Mantymaki & Salo(2011)
	AT1	...有正向的效果。	
	AT2	...是好的創新想法。	
	AT3	...是令人滿意的。	
	AT4	...是令人愉快的。	
	AT5	...我可以接受的。	

表 4.2 變項名稱與衡量指標(續)

變項	題號	題目內容	參考文獻
持續 使用 意圖	CI1	我期望能使用導入雲端之醫療資訊系統	Bhattacharjee(2001); Mantymaki & Salo(2011)
	CI2	我計劃在未來能使用導入雲端之醫療資訊系統。	
	CI3	我仍會繼續使用導入雲端之醫療資訊系統。	
	CI4	我會願意使用導入雲端之醫療資訊系統。	
	CI5	我相信使用導入雲端之醫療資訊系統有助於工作效能提升。	
心流 經驗	FL1	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我不會想到其它的事情。	Bakker (2008)
	FL2	如果家中可以進入雲端系統，我會將工作帶回家中處理。	
	FL3	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我很容易忽略我周圍的事情。	
	FL4	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我會非常專注在工作上。	
	FL5	當我使用雲端上的醫療資訊系統，它給了我相當好的感覺。	
	FL6	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我心裡非常享受。	
	FL7	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我感到快樂。	
	FL8	我非常愉悅的使用雲端上的醫療資訊系統。	
	FL9	我仍願意繼續做此工作，即使薪酬較少。	
	FL10	在我空閒之餘，我仍然想著我的工作。	
	FL11	我工作因為我享受它帶給我的感覺。	
	FL12	當我工作時，我會當成是自己的事情在做。	
	FL13	我做工作的動機並非是因為可獲得額外報酬。	

資料來源：本研究整理

關於本研究問卷量表之個人背景統計變項，分述如下：

- (1) 性別：分為男、女兩組。
- (2) 年齡：分為 20~25 歲、26~30 歲、31~35 歲、36 歲~40 歲、41~45 歲、46 歲以上，共六組。
- (3) 教育程度：分為專科、大學、研究所(含以上)等三組。
- (4) 職務別：醫師、護理、醫技及行政等四組。
- (5) 工作年資：未滿 5 年、5 年以上~未滿 10 年、11 年以上~未滿 15 年、16 年以上~未滿 20 年與 21 年以上等五組。
- (6) 職級：主管及非主管兩組。

本研究於正式施測前先進行前測，主要施測對象為醫院各職務之員工，並與填答者確認題項語意是否清楚，以提高前測問卷之效度。本研究共發出 40 份前測問卷，有效回收 40 份，回收有效率達 100%，經過分析各構面之 Cronbach's α 係數均大於 0.7，適宜發放問卷。

4.2 研究對象與抽樣設計

本研究之主題為醫療資訊系統導入雲端運算之研究，研究之對象為醫院內部之醫師、護理、行政及醫技等不同的工作群體為主要研究。為使資料更臻準確，將依受訪各醫院內部的四大工作群體的人員比例，採分層便利抽樣方式進行，因此本研究問卷共發出 480 份，總計回收問卷數量為 270 份，回收率為 57%，扣除無效樣本數量 20 份，有效樣本數為 250 份，經事後回收問卷數量檢定，整體有效樣本回收率為 52%。

4.2.1 資料收集與樣本描述

本研究為量化研究，目的是探討醫療資訊系統導入雲端運算的變數與變數彼此的結構關係，研究方法以檢定分析及結構方程模式為主，經由問卷方式收集各變項之資料，本問卷發放對象以台灣中南部區域屬區域教學型以上之醫院，以分層便利抽樣，問卷發放期間為 2014 年 3 月至 6 月，經回收問卷後仔細檢視並扣除無效問卷後，回收有效問卷樣本數為 250 份。

根據上述研究假設，將有效樣本資料，輸入 SPSS 統計軟體中，以適當的統計方法進行分析檢定，探討相關的假設是否成立。並進一步以 AMOS 軟體探討研究變項之因果關係。因此，本章將對各項統計分析結果做一詳述，並結合實務經驗加以解釋與推論。

有效統計樣本之個人基本資料包括：性別、年齡、服務年資、教育程度、職級、業務性質等項目，其分佈情形逐一整理如表 4.3 所示。

一、受測者的性別分佈情形

研究樣本中，女性員工計 165 人，佔總樣本 66%；男性 85 人，佔總樣本 34%。

二、受測者的年齡分佈情形

研究樣本中，20~25 歲之員工人數為 33 人，樣本比例佔 13.2%，26~30 歲年齡層之員工數為 76 人，佔總樣本 30.4%，其次 31~35 歲區間之員工人數為 59 人，樣本比例佔 23.6%，36~40 歲之間員工為 43 人，佔 17.2%，46 歲以上之員工人數較少，計 14 人，樣本比例為 5.6%。

三、受測者的工作年資分佈情形

研究樣本中，服務年資未滿 5 年之員工數為 67 人，佔 26.8%；5

年以上未滿 10 年者為 88 人，佔 35.2%；10 年以上至未滿 15 年者為 54 人，佔 21.6%；15 年以上至未滿 20 年者為 33 人，佔 13.2%；21 年以上則是 8 人，佔 3.2%。

四、受測者的教育程度分佈情形

研究樣本中，專科畢業學歷者計 74 人，佔 29.6%；擁有大學畢業學歷的員工人數為 158 人，佔 63.2%，碩士學歷以上之工作人員人數為 18 人，所佔之比例為 7.2%。顯示醫院工作人員的教育程度仍以專科或以大學畢業學歷者為最多數。

五、受測者的職級分佈情形

研究樣本中，職級為主管者人數為 58 人，非主管人員共計 192 人，所佔之樣本比例為最高，計 76.8%。

六、受測者的業務性質分佈情形

依醫院工作內容不同可區分出四大類之工作業務，於研究之樣本內容顯示，醫師所佔之樣本比例為 21.6%，護理人員之樣本比例則為 37.2%，行政人員之比例為 22.0%，醫技人員則是 19.2%，依抽樣樣本數分析，醫院工作人員以護理工作群組之人員數為最多。

以回收樣本的整體結構觀察，可發現醫院工作者以女性員工佔多數，茲因其工作的特殊性需採三班制方式進行輪替，在人力提供上顯然會比其它工作群體多出許多。就研究者的實際觀察，此樣本結構與母體結構大致相符。

表 4.3 樣本資料分析表

分類		研究對象	人員數量	百分比 (%)
性別	男		85	34.0%
	女		165	66.0%
年齡	20~25 歲		33	13.2%
	26~30 歲		76	30.4%
	31~35 歲		59	23.6%
	36~40 歲		43	17.2%
	41~45 歲		25	10.0%
	46 歲以上		14	5.6%
工作年資	未滿 5 年		67	26.8%
	5 年以上未滿 10 年		88	35.2%
	10 年以上~未滿 15 年		54	21.6%
	15 年以上~未滿 20 年		33	13.2%
	20 年以上		8	3.2%
教育程度	專科		74	29.6%
	大學		158	63.2%
	研究所以上		18	7.2%
職級	主管		58	23.2%
	非主管		192	76.8%
業務別	醫師		54	21.6%
	護理		93	37.2%
	醫技		48	19.2%
	行政		55	22.0%

資料來源：本研究整理

4.2.2 資料分析方法

本研究問卷分析回收後，先經由人工方式檢查，將資料予以編碼登錄。後續採用統計套裝軟體 SPSS 12.0 對問卷資料進行基本分析，再以結構方程模式軟體 AMOS 17.0 對研究模式各構面之間的關係進行實證分析，茲將各分析方法分述如下：

本研究將以驗證性因素分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA)，並依據所要求的基本條件，例如，進行時須在特定的理論觀點或者研究架構為基礎的條件，根據 Anderson and Gerbing (1988)之建議，線性結構關係時應分為兩階段法進行，第一階段先針對各檢驗構面及衡量題項進行 Cronbach's 係數分析及驗證性因素分析，瞭解各構面之信度、收斂效度及區別效度；階段二將多個衡量題項縮減為少數衡量指標。在評鑑測量模式主要可有四個要項，分述如下：

1. 檢驗違規估計：模式是否違反估計，指的是研究模式中所統計輸出的各項估計值超出可接受的範圍、出現負值的誤差變異數、標準化係數是否超過或者非常接近 1(通常可接受的最高門檻值為 0.95)、是否存在太大的標準誤差。
2. 檢驗區別效度：依據 Anderson and Gerbing (1988)之建議區別效度之檢定方式即是將兩兩構面的相關係數限定為 1，將此限定模式與未限定模式進行卡方差異檢定，當限制模式之卡方值較未限定模式之卡方值大時，意謂該項構面具有區別效度。
3. 檢增收斂效度：各衡量指標之因素負荷量超過 0.7，t 值為顯著。組合信度必須大於 0.6，平均變異萃取量必須大於 0.5。
4. 檢驗模式配適度

模式配適度評鑑的目的，在於判斷研究所建構的假設理論模式是否

與實際觀測所得的結果相吻合，若未相符，則須進一步分析並加以推論，以取得合理的解釋。

茲就各項配適度指標所代表之意涵說明分述如下：

- (1) 卡方值 (Chi-square, χ^2 值)：卡方值是衡量資料與模式之間配適程度的標準。卡方值愈小，表示資料與模式的適合度愈高；若卡方值越大，代表理論模式與實際資料的配適情形越差。但因卡方值對樣本數量較具敏感性，當樣本數過大時卡方值將會相對提升。也就是說，卡方值並不適宜單獨作為配適度指標。
- (2) 卡方值比率 (卡方值／自由度, χ^2 值比率)：當 χ^2 值比率 < 3 時，表示理論模式在解釋觀察資料時具有相當的解釋力，因此建議以此標準作為配適度的判斷指標，也就是當卡方值比率 < 3 時，表示模式的配適度可以接受。
- (3) 配適度指標 (Goodness-of-Fit Index, GFI)：不考慮樣本數多寡及資料是否呈多元常態的前提下，僅針對模式是否合適的衡量標準。GFI 值通常介於 0~1 之間，GFI 值愈大表示此模式配適度愈佳，當 GFI 值大於 0.9 則表示模式的適合度非常好。
- (4) 調整後的配適度指標 (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI)：AGFI 是表示由理論模式所能解釋實際觀測資料的變異數與共變異的量。因此，當 AGFI 值越接近 1 表示此模式的解釋能力越高，配適度越佳，當 AGFI 值大於 0.8，表示此模式的配適度可被接受，而大於 0.9 表示模式的適合度較佳。
- (5) 殘差均方根 (Root Mean Square Residual, RMR)：RMR 主要用於計算觀察值與模式估計值之間的差異，表示理論模式與觀測資料的配適情形，此指標代表模式的外在品質，當 RMR 越小，

代表估計模式配適度越好。

- (6) 基準適配度指標 (Normed Fit Index, NFI) 與非基準適配度指標 (Non-Normed Fit Index, NNFI) : 主要指的就是研究者所提出的假設模式對資料模式符合程度。一般以虛無模式作為常用的參考模式, 虛無模式是假設變數間並無相關的模式, 故其參數僅包括各變項間的變異數。可接受水準為仍為 0.9 以上。
- (7) 比較適配度指標 (Comparative Fit Index, CFI) : 針對 NFI 加以修改, 使其結果更具穩定的特性。通常 CFI 的適配值應大於 0.9。
- (8) 模式相對合適指標 (Relative Fit Index, RFI) : RFI 是由 NFI 所衍生, 當值愈大表示模式適配性較佳, 當 RFI 大於 0.9 時則表模式可以接受。
- (9) 增值適配度指標 (Incremental Fit Index, IFI) : 主要是為了處理 NNFI 波動的問題, 以及受樣本大小因素對於 NFI 之影響。基本 IFI 的適配值應大於 0.9 以上。
- (10) 模式內在結構適配度: 主要在評量模式內估計參數的顯著程度, 亦即在衡量模式的內在品質, 當所有估計參數值皆達顯著水準, 以及各觀察變項參數值皆達顯著水準時, 表示模式的內在品質理想。

綜上所述，茲將結構方程模式的適配度相關指標加以整理如表 4.4 所示。

表 4.4 結構方程模式適配度判斷彙整表

項目	衡量指標		理想的數值
整體模式適配度	絕對適配量測	χ^2	卡方值越小越好
		χ^2 值比率	<3
		GFI	>0.9
		AGFI	>0.8可；>0.9佳
		RMR	值越小越好
	增值適配量測	NFI	>0.9
		NNFI	>0.9
		CFI	>0.9
		RFI	>0.9
		IFI	>0.9
內在結構適配度	模式內在結構適配度	估計參數值	達顯著水準

資料來源：本研究整理

4.3 驗證性因素分析

透過結構方程模式可進行不同模式之驗證性因素分析而找出最佳模式。一般對於 CFA 即量測測量變項與潛在變項之間的關聯性，而潛在因素之間屬平行關係，各個初階因素並無特定的結構關係，此為一階驗證性因素分析。由於 CFA 模式中因素的結構有高低階不同層級的區別，因此當 CFA 在驗證時各潛在變項可能會存有更高階的潛在性結構，意謂，在一階驗證性因素分析中，各項觀察變項或者測量指標可能會受潛在變項的影響，而這些潛在變項受更高層次的共同因素影響，此亦稱之為二階驗證性因素分析（邱皓政，民 95）。

一階 CFA 指的是因素間只存在相關，並無因果性。二階 CFA 則是指出各項因素皆受更高一階的因素所影響。為此，本研究即提出四個模式進行驗證，模式 1：一階驗證性因素分析；模式 2：一階驗證性因素分析（潛在變項之間無相關）；模式 3：一階驗證性因素分析（潛在變項之間有相關）；模式 4：二階驗證性因素分析（潛在變項存在相關）。

如圖 4.2 模式 1：一階驗證性因素分析，即定義一個獨立的潛在變項之測量模式，此模式對持續使用之意圖建構 20 個測量變數。模式 2 一階驗證性因素分析（潛在變項之間無相關），即定義一個相依性的潛在變項之測量模式，此模式包含了認知有用性、認知易用性、使用態度及持續使用之意圖等 4 個潛在變項和 17 個測量變項（另外 3 個測量變項未達標準故予以刪除），而各潛在變項之間設定為無相關，如圖 4.3 所示。如圖 4.4 內容，模式 3 則是定義兩個獨立潛在變項之間具有關聯性的測量模式，並將各潛在變項之間設定彼此關聯。而模式 4：二階驗證性因素分析（潛在變項存在相關），則定義出將兩個獨立的潛在變項，又定義出第三個潛在變項之測量模式，此模式包含了認知有用性、認知易用性、使用態度及持續使用之意圖等 4 個潛在變項，僅保留符合標準值以上之 12 個測量變項。

本研究依據 Bagozzi and Yi (1988) 之說明，分別驗證 4 個模式，並以模式各項指標做為適配度檢定，經彙整後如表 4.5 內容，顯示模式 4 的整體適配度之各項指標較另外 3 個模式較為理想。係因心流經驗構面在本研究中視為調節變項，故並未納入 4 個模式內進行檢定，故將心流經驗之變項單獨進行二階驗證性因素分析。如表 4.7 內容所示，心流經驗之 Cronbach's α 值為 0.768，顯示具有較高之信度，其結構信度為 0.817，平均變異萃取量為 0.608 均符合標準（其中 5 個測量變數未達標準故予

以刪除)，二階驗證性因素分析結果顯示，心流經驗之變項具有較佳的適配度，其指標值分別為 $GFI=0.91$ 、 $AGFI=0.90$ 、 $NFI=0.90$ 及 $RMSEA=0.05$ 。



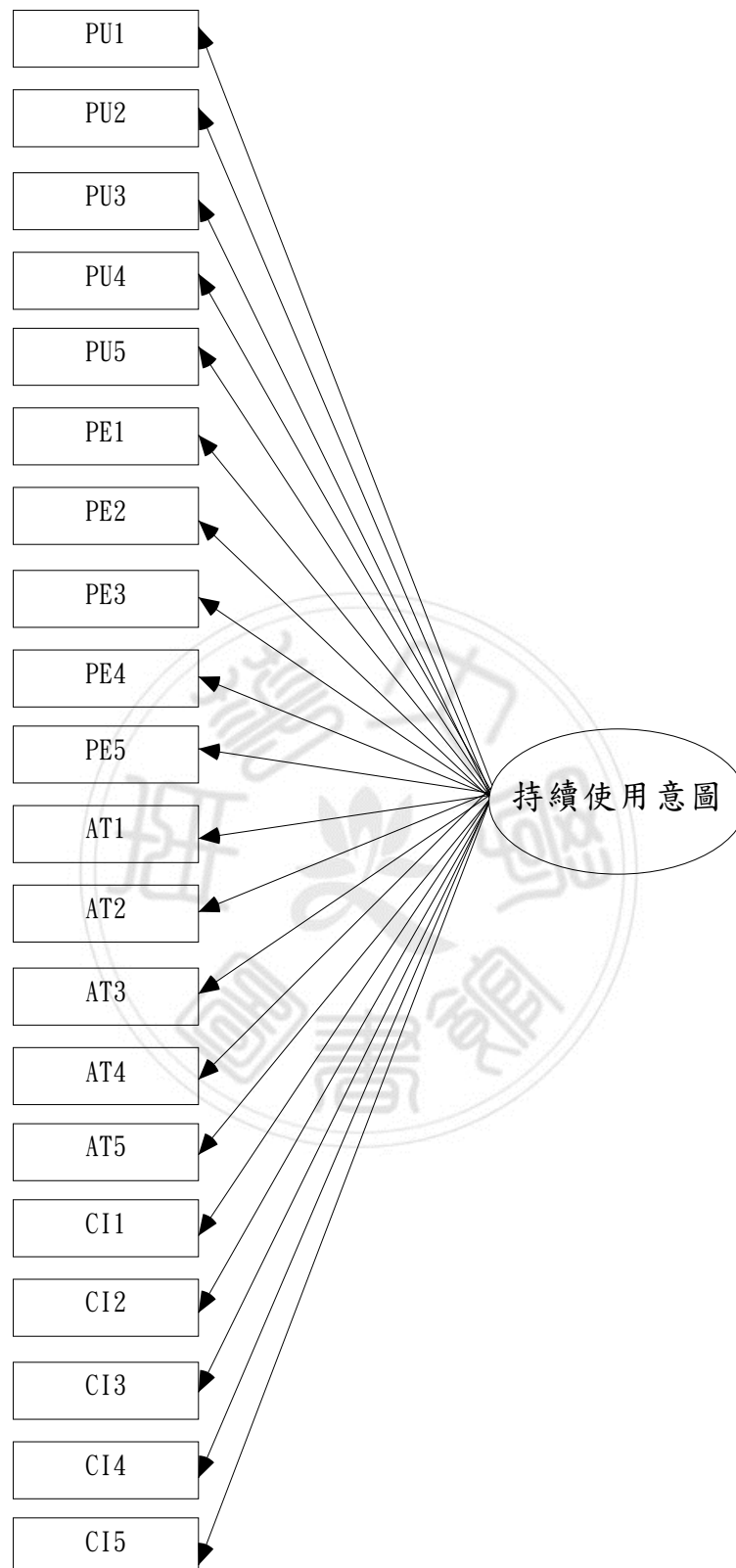


圖 4.2 模式 1：一階驗證性因素分析
資料來源：本研究整理

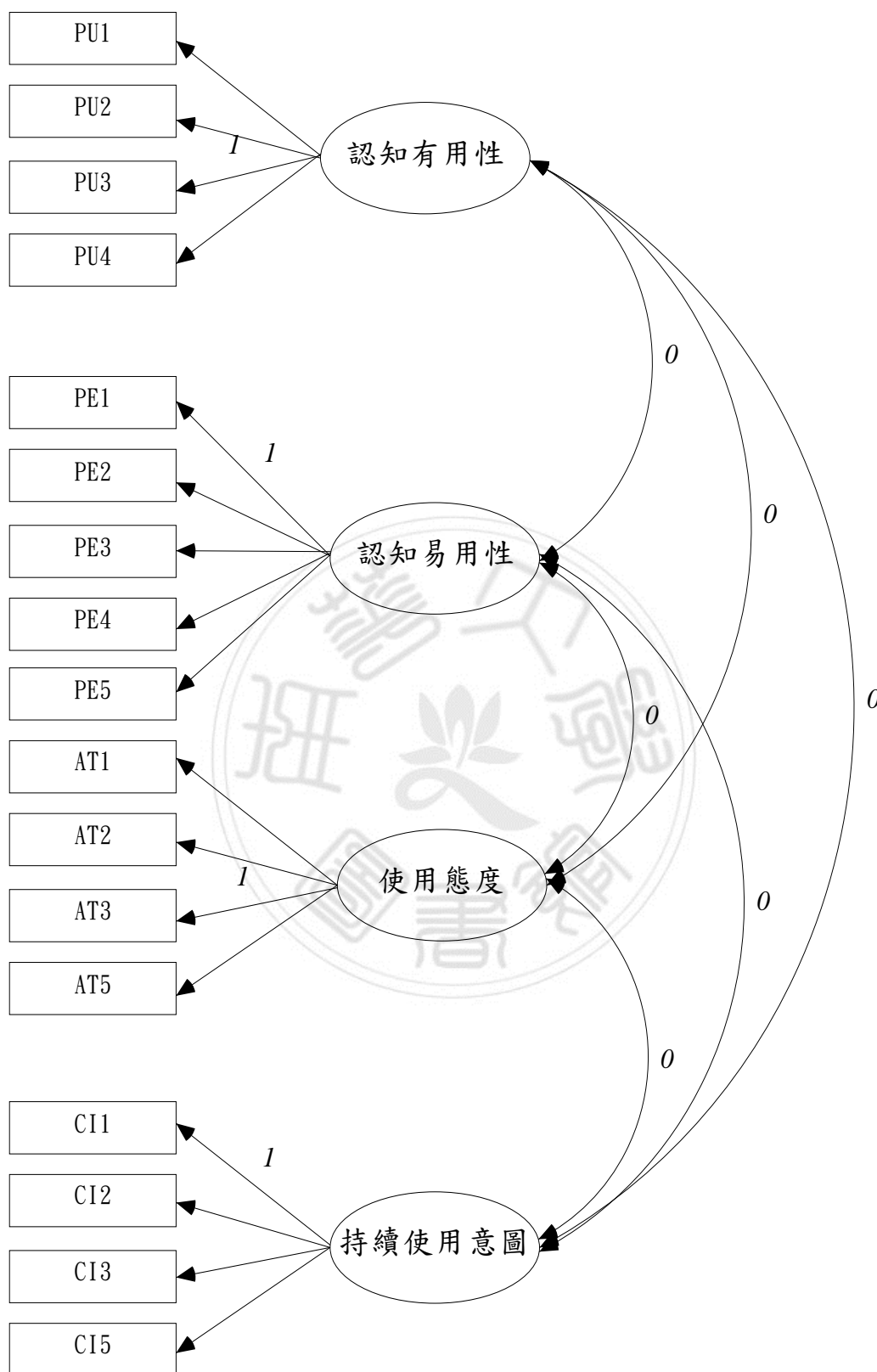


圖 4.3 模式 2:一階驗證性因素分析(潛在變項間無相關)
資料來源：本研究整理

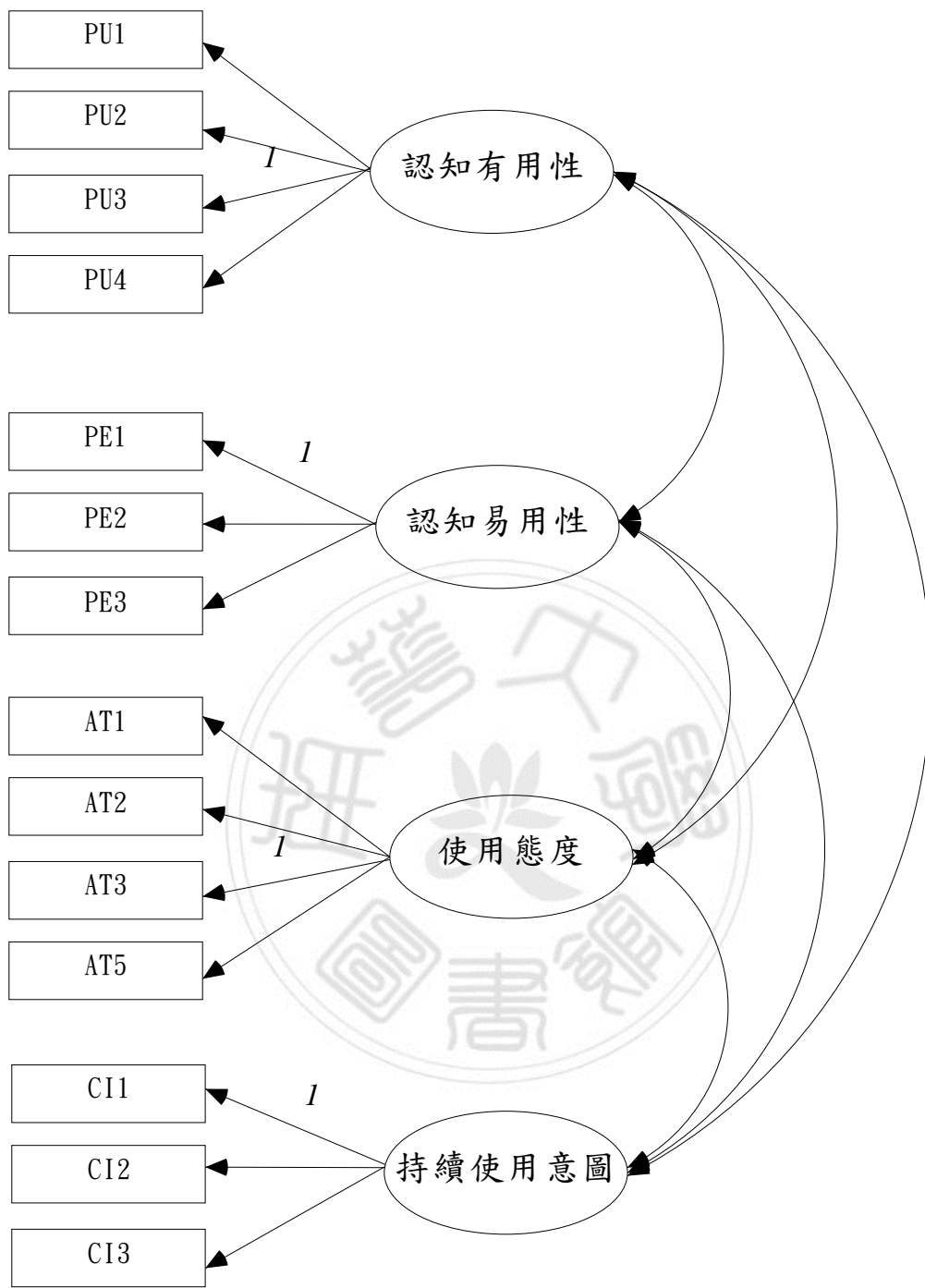


圖 4.4 模式 3：一階驗證性因素分析（潛在變項之間有相關）
資料來源：本研究整理

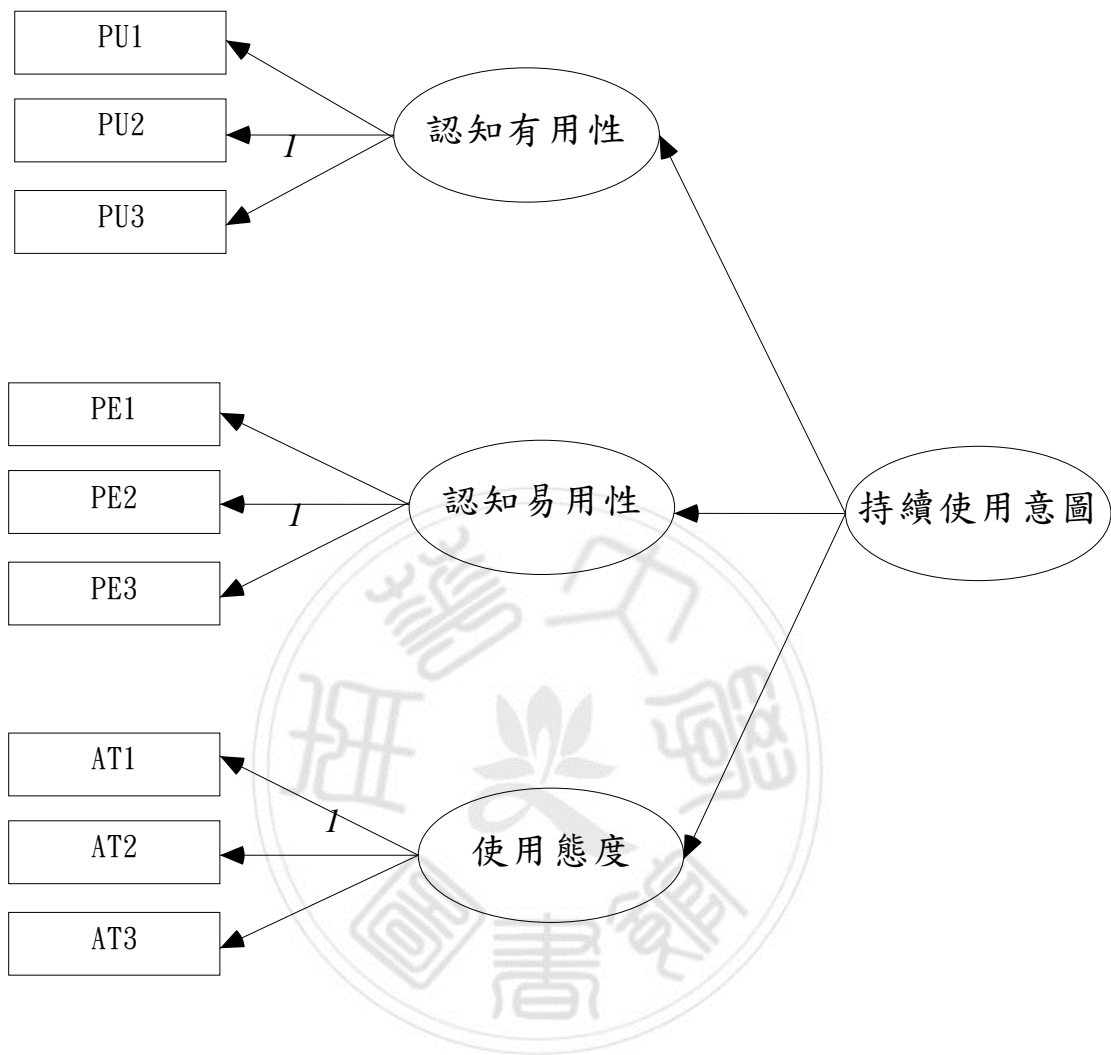


圖 4.5 模式 4：二階驗證性因素分析（潛在變項存在相關）
資料來源：本研究整理

表 4.5 驗證性因素分析模式之適配度指標

研究模式	χ^2 (df)	χ^2/df	GFI	AGFI	RMSEA	CFI
Null Model	1125.14 (278)	4.04	0.785	0.748	0.096	0.889
1.一階驗證性因素 (單因子模式)	1354.15 (285)	4.75	0.685	0.611	0.114	0.758
2. 一階驗證性因素 (變項間無相關)	1125.35 (185)	6.08	0.811	0.758	0.098	0.821
3. 一階驗證性因素 (變項間無相關)	288.52 (112)	2.57	0.901	0.892	0.065	0.901
4.二階驗證性因素	152.86 (75)	2.03	0.921	0.910	0.052	0.915

資料來源：本研究整理

4.3.1 區別效度分析

運用區別效度分析 (Discriminant Validity) 將兩個變項之間進行量測，如兩個變項之間有低度相關性且具有顯著的差異性，表示具有良好的區別效度。透過單群組兩個模式之方法，將其設定為限制性模式與非限制性模式，以兩個模式之卡方值差異比較，當卡方差異值愈大愈達顯著水準。本研究依據 Anderson and Gerbing (1988) 之建議對模式進行區別效度檢定，第一步先將兩兩變項相關係數設定為 1，列出成對因素之受限模式與非受限模式的卡方差 ($\Delta \chi^2$)，且變項間之 $\Delta \chi^2$ 均達顯著水準，即 P 值等於 0.001 時， $\chi^2=10.83$ ，如表 4.6 內容所示， χ^2 值均大於 10.83，代表非受限模式對資料的適配度較佳具有區別效度的存在，變項之間確實存在區別效度。

表 4.6 區別效度表

研究變項	成對變項	受限模式 χ^2 值	d.f.	未受限模式 χ^2 值	d.f.	$\Delta\chi^2$
認知有用性	認知易用性	358.7	20	287.6	19	71.1***
	使用態度	348.5	20	288.4	19	60.1***
	持續使用之意圖	413.7	23	372.8	22	40.9***
認知易用性	使用態度	256.5	19	187.9	18	68.6***
	持續使用之意圖	211.4	19	124.5	18	86.9***
使用態度	持續使用之意圖	165.7	20	112.6	19	53.1***

註： 1.*表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.05$ 時， $\chi_{0.05}^2(1)=3.84$ ；**表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.01$ 時， $\chi_{0.01}^2(1)=6.63$ ；***表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.001$ 時， $\chi_{0.001}^2(1)=10.83$ 。

2. $\Delta\chi^2$ =受限模式 χ^2 - 未受限模式 χ^2 值。

資料來源：本研究整理

4.3.2 測量模式分析

在進行模式適配估計前，需檢驗其模式是否有違估計。根據黃芳銘（民 98）的定義，檢驗違犯估計的項目有三項，分別為：1、有負的誤差變異數的存在；2、標準化迴歸係數 ≥ 0.95 ；3、不可有太大的標準誤，本研究經檢驗後並無違反估計現象。

由表 4.7 內容可觀察到外衍及內衍變項的誤差變異數皆為正數，其中心流經驗的誤差變異數介於 0.11~0.49、認知易用性的誤差變異數介於 0.14~0.29，認知有用性的誤差變異數介於 0.26~0.34、使用態度與持續使用的誤差變異數介於 0.18~0.43 與 0.23~0.40。而標準因素負荷量皆未超過 1，由此可知，本研究外衍變項與內衍變項並未違反估計。各項因素負荷量的值均有顯著水準，顯示各變項有收斂效度。

表 4.7 測量變項信度與效度彙整表

研究變項	個別項目信度				結構信度	平均變異萃取量	α
外衍變項	測量指標	因素負荷量	衡量誤差	T 值			
認知有用性	PU1	0.774***	0.28	12.134	0.784	0.549	0.823
	PU2	0.784***	0.26	12.355			
	PU3	0.658***	0.34	N.A			
認知易用性	PE1	0.751***	0.29	13.576	0.836	0.630	0.789
	PE2	0.861***	0.14	14.601			
	PE3	0.764***	0.24	N.A			
內衍變項	測量指標	因素負荷量	衡量誤差	T 值	結構信度	平均變異萃取量	α
使用態度	AT1	0.810***	0.18	14.083	0.762	0.520	0.779
	AT2	0.606***	0.43	N.A			
	AT3	0.732***	0.29	13.251			
持續使用之意圖	CI1	0.668***	0.35	9.317	0.769	0.533	0.844
	CI2	0.602***	0.40	N.A			
	CI3	0.889***	0.23	14.850			
心流經驗	FL1	0.890***	0.11	16.344	0.817	0.608	0.768
	FL2	0.858***	0.15	16.061			
	FL3	0.545***	0.49	N.A			
	FL4	0.855***	0.14	16.154			
	FL5	0.713***	0.25	15.435			
	FL6	0.850***	0.18	16.811			
	FL7	0.625***	0.35	10.214			
	FL8	0.774***	0.27	15.788			

註: *表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

α = Cronbach's α

資料來源：本研究整理

4.3.3 信度與效度分析

本研究依據文獻進行問卷的發展，採用驗證性因素分析，做為衡量各研究變項之測量品質與構面適配情形。在測量模式的評核，本研究將依據 Fornell and Larcker (1981)所提出之兩項衡量指標：結構信度 (Scale Construct Reliability, SCR)與平均變異萃取量 (Average Variance Extracted, AVE)，以評估其信度與效度之優劣。結構信度是指所有測量變項信度

的組成，建議衡量值應訂定於 0.6 以上，結構信度值愈高，亦代表內部構面一致性愈高。平均變異萃取量則為量測所有變項對於潛在變項之解釋變異量的比例，一般建議標準值需達 0.5 以上，當平均變異萃取量愈高則表示潛在變項有相當高的信度與收斂效度。表 4.7 內容顯示結構信度與平均變異萃取量值均符合標準。

4.4 結構模式分析

結構模式分析主要探討外生潛在變數與內生潛在變數之間的因果關係並且檢定所收集實際資料是否與研究所建立的關係相符合，本研究結構模式分析結果顯示如表 4.8，各項檢測指標均在標準值以上，模式內部有良好的適配度。

表 4.8 研究模式適配度分析

項目	衡量指標		理想的數值	結果
整體模式適配度	絕對適配量測	χ^2	卡方值越小越好	21.413
		χ^2/df 值比率	<3	1.26
		GFI	>0.9	0.963
		AGFI	>0.8可；>0.9佳	0.924
		RMR	值越小越好	0.045
	增值適配量測	NFI	>0.9	0.953
		NNFI	>0.9	0.923
		CFI	>0.9	0.921
		RFI	>0.9	0.933
		IFI	>0.9	0.925
內在結構適配度	模式內在結構適配度	估計參數值	達顯著水準	符合

資料來源：本研究整理

4.4.1 假設檢定及路徑分析

本研究將針對研究假說以路徑分析方式進行檢定，路徑分析主要說明變項之間所存在的單向因果關係的統計模式，本研究採用 Amos 統計軟體分析路徑係數，茲整理後如圖 4.6 及表 4.9 內容所示，認知易用性正向影響使用者態度之係數 0.561 ($t=7.28$; $p<0.001$) 為最高，使用者態度對持續使用意圖有正向影響效果，影響係數為 0.412 ($t=5.46$; $p<0.01$)，而認知有用性對使用者態度則是有顯著影響 ($t=2.805$; $p<0.01$)，其結果與 Mantymaki & Salo (2011) 研究相符合。

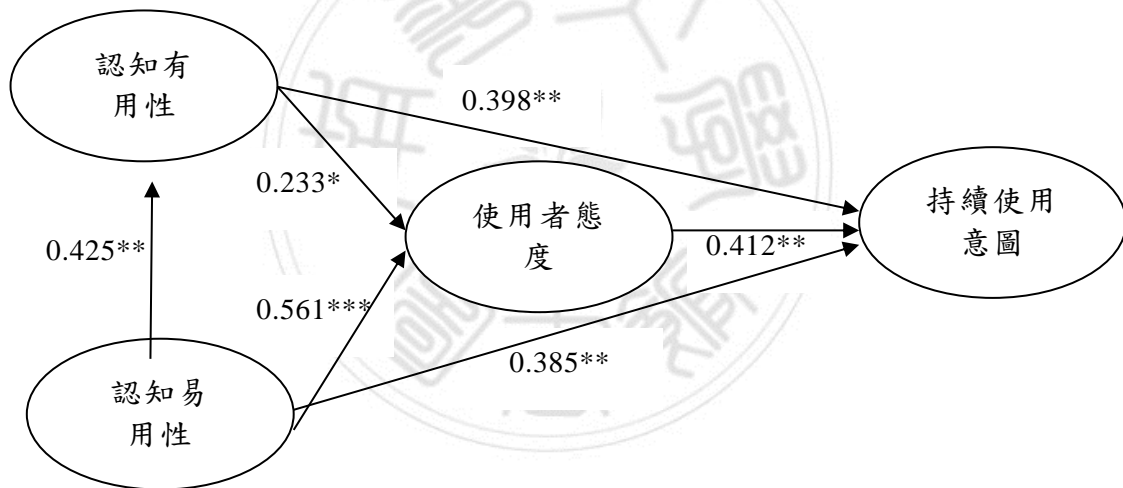


圖 4.6 實證測模式結構路徑圖

註：*表 $p<0.05$ ，**表 $p<0.01$ ，*** $p<0.001$

資料來源：本研究整理

表 4.9 路徑假設驗證結果

路徑與假設關係		路徑係數	t 值	假設驗證結果
H1	認知易用性→認知有用性	0.425	5.853**	成立
H2	認知有用性→使用者態度	0.233	2.805*	成立
H3	認知易用性→使用者態度	0.561	7.238***	成立
H4	認知易用性→持續使用意圖	0.385	4.857**	成立
H5	認知有用性→持續使用意圖	0.398	5.184**	成立
H6	使用者態度→持續使用意圖	0.412	5.460**	成立

註: *表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

資料來源：本研究整理

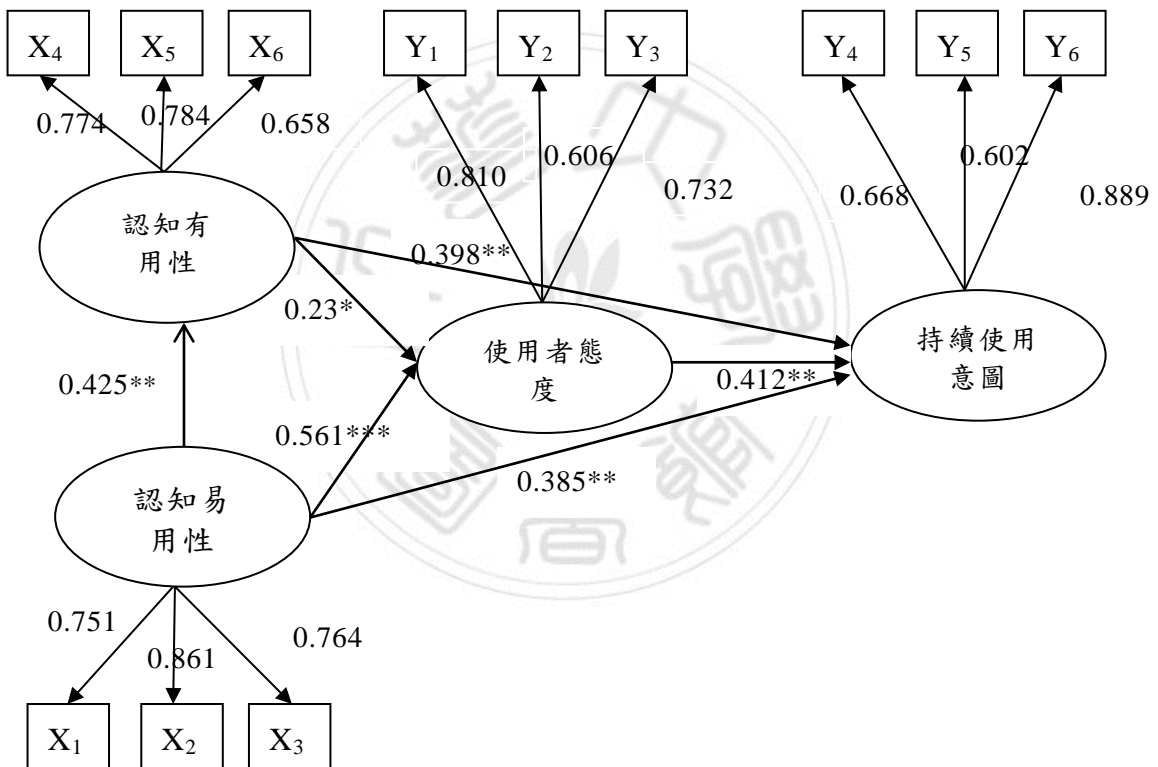


圖 4.7 完整實證測量模式結構圖

註: *表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

資料來源：本研究整理

4.4.2 路徑影響效果分析

本研究對各變項之間的影響效果分析分為直接影響與間接影響以及總影響效果，總影響效果為直接影響和間接影響之加總。從表 4.10 內容所示，直接影響之路徑係數最高者為認知易用性對使用者態度，其係數值為 0.561，直接影響之路徑係數最低者為認知有用性對使用者態度，其係數值為 0.233。間接影響之路徑係數最高者為認知易用性對持續使用之意圖係數為 0.44。總影響效果經觀察表 4.10 內容，其中認知易用性對持續使用之意圖之總影響係數為最高，影響效果達 0.825。

表 4.10 實證模式之各變項直接、間接與總影響效果彙整

路徑關係	直接影響	間接影響	總影響效果
認知易用性→認知有用性	0.425	0	0.425
認知有用性→使用者態度	0.233	0	0.233
認知易用性→使用者態度	0.561	$0.425*0.233=0.099$	0.660
認知易用性→持續使用意圖	0.385	$0.425*0.398=0.169$ $0.425*0.233*0.412=0.04$ $0.561*0.412=0.231$ (0.169+0.04+0.231=0.44)	0.825
認知有用性→持續使用意圖	0.398	$0.233*0.412=0.096$	0.494
使用者態度→持續使用意圖	0.412	0	0.412

資料來源：本研究整理

4.4.3 心流經驗之調節效果

由於本研究的單樣本整體模式適配度良好，因而合適進行第二階段路徑係數恆等式檢驗。關於路徑係數恆等式檢驗，本研究將心流經驗視為調節變項進行分析，首先將心流經驗回覆者之樣本利用中位數以區隔成高、低兩群組，經分群後，高、低群組之樣本數為 125，接續以假設兩個模式進行分析，模式一為受限模式，即假設高頻率與低頻率心流經驗產生的員工對於醫療系統導入雲端使用的態度與持續使用之意圖之間的路徑係數是相等；模式二為非受限模式，路徑關係並

未設定參數值，接續即透過兩模式所產生之卡方差異值當成判斷之依據，如表 4.11 顯示，模式 1 與模式 2 之自由度相差 1，多群組分析比較檢驗結果可知，使用態度與持續使用意圖之間卡方差異值為 8.9 大於 6.63（表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.01$ 時），意指當員工產生的心流經驗時，對於導入雲端的醫療資訊系統有調節使用態度及持續使用意圖之效果存在。更進一步由表 4.11 內容比較其影響係數發現，心流經驗頻率較高的群組對於使用態度及持續使用意圖的影響係數較高為 0.55 ($p<0.01$)，大於低心流經驗之群組之影響係數 0.21 ($p<0.05$)，代表心流經驗頻率發生較高或者較低群組之員工，對於使用態度與持續使用意圖有正向調節效果的作用，而心流經驗頻率發生較高之員工對工作的表現更為的積極與肯定自我，也較為專注在工作目標努力，因此，支持 H7 的假設成立。

表 4.11 心流經驗兩群組卡方檢測差異比較

適配度指標	模式 1： 受限模式	模式 2： 非受限模式	$\Delta\chi^2$
Chi-square (d.f.)	121.1 (46)	112.2 (45)	8.9**
GFI	0.911	0.925	
AGFI	0.892	0.893	
NFI	0.924	0.924	
RMSEA	0.042	0.043	
假設 H7	心流經驗頻率		
	高	低	
心流經驗將對員工對於操作雲端系統時的態度及持續使用意圖有調節效果，並比較高、低頻率心流發生時，對態度及持續使用意圖的影響性。	0.55** (N=126)	0.21* (N=124)	

註：1. *表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.05$ 時， $\chi^2_{0.05}(1)=3.84$ ；**表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.01$ 時， $\chi^2_{0.01}(1)=6.63$ ；***表示在自由度 1 且顯著水準 $\alpha=0.001$ 時， $\chi^2_{0.001}(1)=10.83$ 。

2. $\Delta\chi^2$ =受限模式 χ^2 - 未受限模式 χ^2 值。

資料來源：本研究整理

第五章 結論與建議

本章將依據研究所驗證之結果進行彙整並提出說明與推論，將提供醫療院所決策者適合之決策判斷，除此，亦期望能引領後續研究者能就此議題延展出更為寬廣之研究思維。本章節主要分成三小節進行討論，分別為研究結論、管理意涵及後續研究建議等三部分，依序分述如下。

5.1 研究結論

雲端運算的發展已日趨成熟，而相關醫療資訊系統導入雲端應用的研究議題也逐漸吸引研究者的注意。對此，本研究分別以決策者和使用者觀點建立成本模式與使用意願調查模式加以討論。在成本模式的研究，本研究以數學模式方式推估自行維護資訊系統與後續所衍生的成本支出為概念，提出兩種不同型態的數學模式，一為醫療資訊系統不穩定模式，當醫療資訊設備受到不可控的因素影響下所引發的系統不穩定，進而可能造成的風險損失，本式最後推導出之結果將可提供醫院決策者考慮將醫療系統導入雲端運算或者維持現有運作之判斷參考。另一為醫療資訊系統自行維護模式，為維護資訊設備正常運作必須考量當設備修繕零件庫存的充足性與即時性，而醫院決策者所思考的是衡量導入雲端系統所負擔的成本與自行維護的成本何者較為有利的條件，此模式暫不將風險與損失列入考量因素，本式假設在時間區間 $[0, T]$ 之累積修繕成本與庫存零件成本，以數學函數表示，此式屬於標準型變分法，因此採用尤拉方程式進行求解，目的在求出所對應之總成本為最小之數學模式。經推論出醫院自行維護資訊系統之最小成

本為 TC_1 ，而雲端運算在 T 時點的承租費用為 TC_2 ，醫院決策者即可將兩者費用比較何者較為有利，並考慮將醫療系統導入雲端運算或者維持現有運作之判斷。

使用意願調查模式，即運用俱有理論基礎之科技接受模式結合心流理論，對醫院員工就醫院資訊系統導入雲端的認知、行為、態度與持續性使用意圖進行探討。本研究中顯著的發現是認知易用性正向並顯著影響使用態度，此結果與學者 Mantymaki and Salo (2011) 之結果相符。對此，我們必須要先認同雲端運算是近期最重要的資訊發展科技，現階段醫療資訊系統要導入雲端系統仍有許多的困境尚待克服，即使如此，仍必須正視的是雲端系統所提供的優勢，例如提供巨大容量的資料存取空間、在虛擬平台上可開發與應用執行程式、高運算速度與系統穩定，並且能有效規避可能潛在的風險的發生。換言之，這也代表這未來醫療資訊系統也有可能會朝向此趨勢邁進。對使用者而言，一旦使用者認同雲端系統是新穎科技並有前瞻性，相對的在認知行為上即會產生更高的期待，同時也會反映在個人接受態度與使用意圖之認知上。

對照過去研究者 (Davis, 1989; Moon & Kim, 2001) 的研究內容，其中最吸引的結果是認知有用性對使用態度上有較低的顯著影響效果，可以解釋的理由是，當透過工作站或者個人電腦連結至雲端系統時，僅僅只是轉換至另一個使用界面，對使用者而言並不會造成太大的影響。本研究推論，使用者真正在意的是資訊系統使用的操作程序的複雜程度與系統執行的速度。意謂，導入雲端系統所需要的操作程序若過於複雜即有可能造成使用者短時間內的不適應進而產生心理排斥現象，相對也會反映在使用者面對新系統接受的態度上。在實務上，系

統使用者並不會特別在意系統建制在雲端或者在醫院內的伺服器，其關心的是資訊系統的運作速度是否有助於加速消化現有龐大工作量。

本研究也發現使用態度正向並顯著的影響持續使用之意圖，此結果與研究者 Hua and Haughton (2009)及 Shin (2009)研究結果相符合。Karahanna, Straub, and Chervany (1999)更認為，使用者從系統操作所獲的經驗可增強連結態度與行為意圖，從使用者的主觀認知而言，當使用者在使用雲端系統所獲得的經驗越趨於正向，將有助於使用的意圖增加。

研究結果顯示，心流經驗對於使用者態度與持續使用意圖之間有顯著的正向調節效果，特別是高頻率心流經驗群組與使用態度交互後對持續使用之影響最為顯著，此驗證結果支持本研究 H7 之假設。目前此研究已驗證心流角色對於使用態度與持續使用意圖之間有調節效果，就邏輯性而言，當員工對雲端運算抱持著正向的態度，並在使用系統的過程中產生心流時，對該系統自然而然會產生持續使用的意圖。從廣義的角度而言，此論點與 Fredrichson (2001)所提出之 Broaden-and-Build 理論亦有相符合之處，此理論主張正向情緒會引導個人正向的思維與行動，結合心流經驗後更有助於員工沉浸在活動中並發揮較佳的工作表現 (Demerouti, 2006)，因為這些重要的正向經驗的獲得，也促使員工更願意，也更能夠持續使用醫療導入雲端系統的意圖。根據目前研究的發現，心流經驗似乎更適合扮演調節的功能比因果的角色更能預測持續使用的意圖。

5.2 管理意涵

本研究分別以醫院決策者觀點進行成本分析，以及使用者觀點進行使用意願之實證分析，以探討醫療資訊系統是否該導入雲端運算之議題，對此，本研究中分別提出兩種不同情況下的數學建構模式並進行推導，從第一式假設醫療資訊設備受到不可控的因素影響下所引發的系統不穩定可能造成的成本支出，以作為提供醫院決策者考慮將醫療系統導入雲端運算或者維持現有運作之判斷參考。而第二式則是從為維護資訊設備正常運作必須考量當設備修繕零件庫存的充足性與即時性，所負擔的成本與自行維護的成本與導入雲端系統何者較為有利的條件進行比較，此兩式數學模式分別從不同的觀點進行討論，主要的目的就是希望能提供決策者更多元性的數據以利決策時之參考。以目前雲端運算的特性，若能將醫療資訊系統導入，將有助於解決現有系統缺乏彈性與可擴充性的限制，但從推導的數學模式中也發現，一旦維護成本與需承擔的風險損失是在可控制的範圍內，導入雲端運算或許並非為最適合的首選方案，若醫院決策者或者經營管理者考量導入雲端運算時，建議除應審慎評估外，也應全面性的分析所有的醫療資訊系統是否適合導入，無論從成本考量或者服務特性等面向，如此，對醫院經營管理上才可獲得莫大的效益。

綜合文獻資料對於雲端系統的應用與實質性的助益已獲得證實，透過雲端的界面，可加速院際之間醫療資訊的交換，達到醫療資源的共享，在實務上，目前最關注的是雲端技術的發展，特別是醫療雲建構的安全機制，由於病患隱私與資料的機敏性，醫療院所導入雲端服務所需要的資訊安全層級較一般理應更趨於嚴謹，否則一旦資料未受到妥善保護而遭受非法竄改與洩漏，不只對醫院資訊安全造成危害，

對病人個資與隱私性更加形成莫大的危機。雲端運算屬於開放型的資訊平台，不僅要設立控管權限與驗證機制，任何一項屬於資安管理所要求的事項都需視為最基本依據，如此，才能有效保障資料的安全性。

從研究結果中發現員工在工作中所產生的心流經驗確實對使用態度與持續使用意圖有正向調節效果，此結果與 Csikszentmihalyi (1997) 所提出之論點有相吻合之處，論點明確的指出員工的內在的動機會促使自己自發性的沉浸在工作的任務中，不需任何管理者的督促。此結果亦符合 Fredrichson (2001) 所提出之論點，論點指出正向的情緒會引導個人正向的思維與行動，並有助於提高工作方面的表現與個人資源的累積。在邏輯上，當員工在工作中發生心流的現象時，不僅有助於其工作上的表現，更能證明個人價值的存在，相對的也會讓他對於此份工作上所獲得一定程度的滿足感，對醫院管理者而言，如何能讓員工更清楚瞭解工作真正的意義，與本身對於工作所肩負的責任是很重要的，當員工有了清楚的工作目標與概念後，其所產生的行為將會趨使人產生一股動能邁向設定目標努力。

5.3 後續研究建議

本研究為探討醫療資訊系統導入雲端運算之研究，採用二種模式進行討論，第一式即是以醫院決策者觀點分析，並假設兩種不同情況下建構數學模式，推估出自行維護醫療資訊系統運作所產生的成本支出，在何種情況與條件下，選擇自行維護醫療資訊系統或者導入雲端運算何者為最佳選擇，以提供醫院管理決策者進行決策之參考。第二種模式則是使用者觀點實證分析，以科技接受模式為基礎，並結合心流的論點，以全新的觀點來分析醫院使用者對於醫療資訊系統導入雲

端運算的認知性與影響效果等。在本研究中，雖分別從醫院決策者的角度與醫院使用者的思維深入探討，雖然有利於解決以往單一面向的研究觀點，但是在整合性上仍略有不足之處，對於日後在研究上建議以下幾點，輔以補足本研究不足之處；

1. 數學模式是一種動態性的變分法型態，在求解與分析上即利用變分法的概念，對於建構與求解均朝向簡單性為前提，為使模式能貼近於實務，應可將醫療資訊設備投資的衰退率考量在內，函數也可設為非線性函數等，除此，對於醫療資訊系統導入雲端運算時將可能衍生出代管費用之產生，上述所提之建議均可納入未來研究之方向。
2. 在本研究中，對於風險因子與資訊安全之議題等較為缺乏，未來可考量將兩個變項整合至理論架構的模式中，使模式的建構更完臻周全，更符合實務之運作。
3. 本研究第二階段中研究樣本取得偏低，主要受限於諸多條件不利之條件，建議後續可將研究樣本數擴大，使其研究更為周全。
4. 本研究係採用問卷調查法，調查之各問項內容難免有未周詳之處，未來應可加入專家深度訪談之質性研究，將可補其不足之處。

參考文獻

一、中文部分

1. 朱素玥、李文傑（民 97），自我效能、沉浸經驗與科技接受模式之研究—以線上遊戲為例，國立屏東商業技術學院碩士論文，未出版，屏東市。
2. 李國璋、龔宜珣（民 101），使用者對雲端醫療接受度之探討—以關係品質為干擾效果，國立台中科技大學企業管理系事業經營碩士論文，未出版，台中市。
3. 邱皓政（民 95），結構方程模式：LISREL 的理論，技術與應用，台北：雙葉書廊。
4. 林懿貞、董仲強（民 103），行動裝置使用者對於雲端運算科技採用意願之研究，國立臺南大學科技管理碩士論文，未出版，台南市。
5. 胡聯國、莊雙喜、吳孟蕎（民 101），整合 TAM 與 TRA 理論探討企業對雲端運算服務接受態度之研究—以台灣電信營運商為例，國立成功大學高階管理碩士論文，未出版，台南市。
6. 許芳銘、陳佳祐（民 103），以科技接受模型探討雲端儲存使用意願之研究，國立交通大學經營管理研究所碩士論文，未出版，新竹市。
7. 許嘉霖、陳曉天、許庭齊（民 103）探究影響遊客造訪意願之因素：以網站品質、心流體驗與 SoLoMo 態度延伸科技接受模式，私立中國文化大學國際企業管理學系碩士論文，未出版，台北市。

8. 黃芳銘（民 98），結構方程模式理論與應用，五版，台北：五南書局。
9. 張定源、許加樂（民 101），影響採用電子病歷結合雲端運算跨院交換行為意圖之實證研究，國立勤益科技大學研發科技與資訊管理研究所碩士論文，未出版，台中市。
10. 廖述盛、林沛瑩（民 99），探討醫院員工對數位學習系統之行為意圖—以中部某區域教學醫院為例，中國醫藥大學醫務管理學碩士論文，未出版，台中市。
11. 褚麗絹、周正偉（民 99），以沉浸理論與科技接受模式探討網路購物之消費者行為，私立南華大學企業管理系管理科學碩士論文，未出版，嘉義縣。

二、英文部分

1. Agarwal, R. & Karahanna, E. (2000), Time Flies When You are Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage, MIS Quarterly, Vol.24, No.4, pp.665-694.
2. Aggelidid, V. P. & Chatzoglou, P. D. (2009), Using a Modified Technology Acceptance Model in Hospitals, International Journal of Medical Informatics, Vol.78, No.2, pp.115-126.
3. Ajzen, I. (1985), From Intentions to Action: A Theory of Planned Behavior, In J. Kuhl & T. Beckman(Eds), Action-Control: From Cognition to Behavior, Heidelberg: Springer, pp.11-39.
4. Anderson, J. C. & Gerbing, D. W. (1988), Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach, Psychological Bulletin, Vol.103, No.3, pp.411-423.
5. Asakawa, K. & Csikszentmihalyi, M. (2000), Feelings of Connectedness and Internalization of Values in Asian American Adolescents, Journal of Youth and Adolescence, Vol.29, No.2, pp.121-145.
6. Bagozzi, R. P. & Yi, Y. (1988), On the Evaluation of Structural Equation Model, Journal of Academy of Marketing Science, Vol.16, No.1, pp.74-94.
7. Bakker, A. B. (2008), The Work-Related Flow Inventory: Construction and Initial Validation of the WOLF, Journal of Vocational Behavior, Vol.72, pp.400-414.
8. Bhattacharjee, A. (2001), Understanding Information Systems Continuance. An Expectation-Confirmation Model, MIS Quarterly, Vol.25, No.3, pp.351-370.

9. Bhattacharjee, A. & Premkumar, G. (2004), Understanding Changes in Belief and Attitude Toward Information Technology Usage A Theoretical Model and Longitudinal Test, MIS Quarterly, Vol.28, No. 2, pp.229-254.
10. Byrne, C., MacDonald, R. & Carlton, L. (2003), Assessing creativity in musical compositions: Flow as an Assessment Tool, British Journal of Music Education, Vol.20, No.3, pp.277-290.
11. Chen, L. Cilleson, M. & Sherrel, D. (2002), Enticing Online Consumers: an Extended Technology Acceptance Perspective, Information of Management, Vol.39, No.8, pp.705-719.
12. Chen, L. & Tan, J. (2004), Technology Adaptation in E-commerce: Key Determinants of Virtual Stores Acceptance, European Management Journal, Vol.22, No.1, pp.74-86.
13. Choi, D. H., Kim, J. K., & Kim, S. H. (2007), ERP Training With a Web-Based Electronic Learning System: The Flow Theory Perspective, International Journal of Human-Computer Studies, Vol.65, No.3, pp.223-243.
14. Chu, L. C. & Lee, C. L. (2012), Exploring the Impact of Flow Experience on Job performance, The Journal of Global Business Management, Vol.8, No.2, pp.150-158.
15. Csikszentmihalyi, M. (1975), Beyond Boredom and Anxiety, San Francisco: Jossey Bass.
16. Csikszentmihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I. S. (1988), Optimal Experience: Psychological Studies in Consciousness, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
17. Csikszentmihalyi, M. & LeFevre, J. (1989), Optimal Experience in Work and Leisure, Journal of Personality and Social Psychology, Vol.56, No.5, pp.815-822.

18. Csikszentmihalyi, M. (1990), Flow: the Psychology of Optimal Experience, New York: Harper & Row.
19. Csikszentmihalyi, M. (1997), Finding Flow: The Psychology of Optimal Experience, New York: HarperCollins.
20. Davis, F., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989), User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Model, Management Science, Vol.35, No.8, pp.982-1003.
21. Davis, F. (1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly, Vol.13, No.3, pp.319-340.
22. Demerouti, E. (2006), Job Characteristics, Flow, and Performance: The Moderating Role of Conscientiousness, Journal of Occupational Health Psychology, Vol.11, No.3, pp.266-280.
23. Everton, W. J., Mastrangelo, P. M. & Jolton, J. A. (2005), Personality Correlates of Employee's Personal Use of Work Computers, CyberPsychology and Behavior, Vol.8, No.2, pp.143-153.
24. Feeley, T. H. (2003), Using the Theory of Reasoned Action to Model Retention in Rural Primary Care Physicians, The Journal of Rural Health, Vol.19, No.3, pp.245-251.
25. Fetscherin, M. & Lattermann, C. (2008), User Acceptance of Virtual Worlds, Journal of Electronic Commerce Research, Vol.9, No.3, pp.231-242.
26. Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975), Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research, Reading, MA: Addison-Wesley.
27. Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981), Evaluating Structural Equation Models With Unobservable Variables and Measurement Error, Journal of Marketing Research, Vol.18, No.1, pp.39-50.

28. Fredrickson, B. L. (2001), The Role of Positive Emotions in Positive Psychology: The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions, American Psychologist, Vol.56, No.3, pp.218-226.
29. Heieh, J. J. P., Rai, A. & Kei, M. (2008), Understanding Digital Inequality: Comparing Continued Use Behavioral Models of the Socio-economically Advantaged and Disadvantaged, MIS Quarterly, Vol.32, No.1, pp.97-126.
30. Hoffman, D. L. & Novak, T. P. (1996), Marketing in Hypermedia Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations, Journal of Marketing, Vol.60, No.3, pp.50-68.
31. Hoffman, D. L. & Novak, T. P. (2009), Flow Online: Lessons Learned and Future Prospects, Journal of Interactive Marketing, Vol.23, No.1, pp.23-34.
32. Hsu, C. L., Chang, K. C. & Chen, M. C. (2012), Flow Experience and Internet Shopping Behavior: Investigating the Moderating Effect of Consumer Characteristics, Systems Research and Behavioral Science, Vol.29, pp.317-332.
33. Hsu, C. L. & Lu, H. P. (2004), Why Do People Play On-Line Games? An Extended TAM with Social Influence and Flow Experience, Information and Management, Vol.41, No.7, pp.853-868.
34. Hua, G. & Haughton, D. (2009), Virtual Words Adoption: A Research Framework and Empirical Study, Online Information Review, Vol.35, No.5, pp.889-900.
35. Huang, W. M. & Shin, C. T. (2011), An Empirical Study on the Intentions of Physicians in Adopting Electronic Medical Records with Modified Technology Acceptance Models in Rural Areas of Taiwan, Pacific Asia Conference on Information Systems(PACIS 2011), Brisbane, Australia.

36. Jackson, S. A., Kimiecik, J. C., Ford, S. K. & Marsh, H. W. (1998), Psychological Correlates of Flow in Sport, Journal of Sport and Exercise Psychology, Vol.20, pp.358-378.
37. Kamien, M. I. & Schwartz, N. L. (1991), Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management, Second Edition, Elsevier North Holland.
38. Karahanna, E., Straub, D. W. & Chervany, N. L. (1999), Information Technology Adoption Across Time: A Cross-sectional Comparison of Pre-adoption and Post-adoption Beliefs, MIS Quarterly, Vol.23, No.2, pp.183-213.
39. Kim, G. B., Choe, D. H., Lee, J. H., Park, S. S., Jun, S. H. & Jang, D. S. (2013), The Technology Acceptance Model for Playing Console Game in Korea, International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.13, No.5, pp.9-12.
40. Lee, S. M. & Chen, L. (2010), The Impact of Flow on Online Consumer Behavior, Journal of Computer Information Systems, Vol.50, No.4, pp.1-10.
41. Lee, Y. H., Hsieh, Y. C. & Hsu, C. N. (2011), Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting employee' Intentions to Use E-Learning System, Educational Technology & Society, Vol.14, No.4, pp.124-137.
42. Lu, Y. B., Zhou, T. & Wang, B. (2009), Exploring Chinese users' Acceptance of Instant Messaging Using the Theory of Planned Behavior, The Technology Acceptance Model, and The Flow Theory, Computers in Human Behavior, Vol.25, No.1, pp.29-39.
43. Mantymaki, M. & Salo, J. (2011), Teenagers in Social Virtual Worlds: Continuous use and Purchasing Behavior in Habbo Hotel, Computers in Human Behavior, Vol.27, No.6, pp. 2088-2097.

44. Mell, P., and Grance, T. (2011), The NIST Definition of Cloud computing, National Institute of Standards and Technology (NIST), Special Publication 800-145, pp.2-3.
45. Moon, J., & Kim, Y. (2001), Extending the TAM for a World-Wide-Web Context, Information & Management, Vol.38, No.4, pp. 217-230.
46. Novak, T. P., Hoffman, D. L. & Yung, Y. F. (2000), Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach, Marketing Science, Vol.19, No.1, pp.22-44.
47. O'Neil, S. (1999), Flow Theory and the Development of Musical Performance Skills, Bulletin of the Council for Research in Music Education, Summer 1999, No.141, pp.129-134.
48. Salanova, M., Bakker, A. & Llorens, S. (2006), Flow at Work: Evidence for an Upward Spiral of Personal and Organizational Resource, Journal of Happiness Studies, Vol.7, No.1, pp.1-22.
49. Sanchez-Franco, M. J. (2006), Exploring the Influence of Gender on Web Usage Via Partial Least Squares, Behavior and Information Technology, Vol.25, No.1, pp. 19-36.
50. Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B. & Shernoff, E. S. (2003), Student Engagement in High School Classrooms from the Perspective of Flow Theory, School Psychology Quarterly, Vol.18, No.2, pp.158-176.
51. Shin, D. H. (2008), Understanding Purchasing Behaviors in a Virtual Economy: Consumer Behavior Involving Currency in Web 2.0 Communities, Interact Computer, Vol. 20, No.4-5, pp.433-446.
52. Shin, D. (2009), The Evaluation of User Experience of the Virtual World in Relation to Extrinsic and Intrinsic Motivation, International Journal of Human-Computer Interaction, Vol.25, No.6, pp.530-553.

53. Shin, N. M. (2006), Online Learner's Flow Experience: An Empirical Study, British Journal of Educational Technology, Vol.37, No.5, pp.705-720.
54. Shi, Y. L., Zhang, K. & Li, Q. Z. (2011), Meta-data Driven Data Chunk Based Secure Data Storage for SaaS, International Journal of Digital Content Technology and its Applications, Vol.5, No.1, pp.173-185.
55. Voiskounsky, A. E., Mitina, O. V. & Avestisova, A. A. (2004), Playing Online Games: Flow Experience, Psychology Journal, Vol.2, No.3, pp.259-281.
56. Wang, Y. H. (2012a), Extending Information System Acceptance Theory with Credibility Trust in SaaS Use, International Journal of Digital Content Technology and its Applications, Vol.6, No.6, pp.266-275.
57. Wang, Y. H. (2012b), The Effect of Privacy, Security Reliability in SaaS Continuance Use, Journal of Convergence Information Technology, Vol.7, No.7, pp.283-291.
58. Webster, J. & Martocchio, J. J. (1992), Microcomputer Playfulness: Development of a Measure with Workplace Implications, MIS-Quarterly, Vol.16, pp.201-227.
59. Webster, J., Trevino, L. K. & Ryan, L. (1993), The Dimensionality and Correlates of Flow in Human-Computer Interactions, Computers in Human Behavior, Vol.9, No.4, pp.411-426.
60. Zanna, M. P. & Rempel, G. (1988), Attitudes: A New Look at an Old Concept, In D. BarTaland & W. Kruglanski (Eds.), The Social Psychology of Knowledge (pp.315-334), New York: CambridgeUniversity Press.

三、網路資料

1. 國際數據資訊中心（民 98），取自
<http://www.idc.com.tw/research/detail.jsp?id=MzE>:
2. 資策會產業情報研究所（民 100），2012 年台灣雲端運算產業仍呈現
上漲趨勢。取自 2011 年 10 月 13 日，
http://mic.iii.org.tw/aisp/pressroom/press01_pop.asp?sno=284&type1=2
3. IBM (2011), IBM Perspective on Cloud Computing. (available online at
ftp://ftp.software.ibm.com/software/tivoli/brochures/ibm_perspetive_on_cloud_computing.pdf)



附錄一 正式問卷

親愛的受訪者您好：

首先感謝您，在百忙之中抽空協助填寫此份問卷。本問卷採**不記名方式**作答，**僅為學術用途絕不對外公開**，請您放心作答。您的寶貴意見，將對我們的研究有莫大助益，非常感謝您的合作與支持。

敬祝

身體健康，萬事如意。

研究單位：南華大學企管系

指導教授：褚麗絹 博士

黃國忠 博士

研究生：李承霖 敬上

一、請您就下列項目，勾選符合的選項：

填 答 說 明		非 常 不 同 意	不 同 意	稍 微 不 同 意	沒 意 見	稍 微 同 意	同 意	非 常 同 意
	以下請您就您的個人觀點，勾選符合的選項，於「非常不同意」、「不同意」到「非常同意」7個等級中逕行勾選。							
	我認為使用導入雲端之醫療資訊系統將會...							
1	...有助於我提升工作績效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	...增加我工作的效能。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	...方便並快速的完成查詢作業。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	...讓我在執行醫療服務更為便利。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	...讓我在執行醫療作業系統不會延遲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	我認為使用導入雲端之醫療資訊系統讓我感到							
1	...系統操作是容易的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	...系統操作是方便與快速的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	...系統操作是簡單的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	...系統操作不需花費太多心力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	...系統對工作是有助益的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	我認為使用導入雲端之醫療資訊系統...							
1	...有正向的效果。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	...是好的創新想法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	...是令人滿意的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	...是令人愉快的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	...我可以接受的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	我期望能使用導入雲端之醫療資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我計劃在未來能使用導入雲端之醫療資訊系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我仍會繼續使用導入雲端之醫療資訊系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我會願意使用導入雲端之醫療資訊系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我相信使用導入雲端之醫療資訊系統有助於工作效能提升。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

填 答 說 明	請您就當您使用醫療資訊系統感覺，勾選符合的選項，於「從未有此感覺」、「偶爾有此感覺」到「總是有此感覺」7個等級中逕行勾選。	從 未 有 此 感 覺	偶 爾 有 此 感 覺	有 時 會 有 此 感 覺	定 期 會 有 此 感 覺	常 有 此 感 覺	經 常 有 此 感 覺	總 是 有 此 感 覺
1.	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我不會想到其它的事情。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	如果家中可以進入雲端系統，我會將工作帶回家中處理。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我很容易忽略我周圍的事情。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我會非常專注在工作上。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	當我使用雲端上的醫療資訊系統，它給了我相當好的感覺。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我心裡非常享受。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	當我使用雲端上的醫療資訊系統，我感到快樂。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我非常愉悅的使用雲端上的醫療資訊系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我仍願意繼續做此工作，即使薪酬較少。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	在我空閒之餘，我仍然想著我的工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我工作因為我享受它帶給我的感覺。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	當我工作時，我會當成是自己的事情在做。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我做工作的動機並非是因為可獲得額外報酬。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

二、個人基本資料

此部份係以匿名方式作答，該資料純粹作為學術分析之用，不做個別披露，也絕對不對外公開，請您放心勾選作答。

- 1.性 別： (1) 男性 (2) 女性
- 2.年 齡： (1) 20~25歲 (2) 26~30歲 (3) 31~35歲
 (4) 36~40歲以上 (5) 41~45歲 (6) 46歲以上
- 3.教育程度： (1) 專科 (2) 大學 (3) 研究所以上
- 4.職 務 別： (1) 醫師 (2) 護理 (3) 醫技
 (4) 行政
- 5.工作年資： (1) 未滿5年 (2) 5年以上~10年未滿 (3) 10年以上~15年未滿
 (4) 15年以上~20年未滿 (5) 20年以上
- 6.職 級： (1) 主管 (2) 非主管

本問卷到此結束，麻煩請再次檢查，如有漏答，請惠予補答。

再次非常感謝您的參與與協助!