

從旅客觀點探討影響高速鐵路營運績效構念暨其中介與調節效果

周瑞生*

國立臺灣科技大學 營建工程系 教授

葉峻賓

國立臺灣科技大學 營建工程系 碩士

摘要

面對競爭的社會環境及大眾消費習慣與需求多元化的趨勢，在服務導向(service-oriented)的產業中，服務品質、旅客滿意度、旅客忠誠度及企業形象不僅影響企業永續經營，管理領導能力、員工滿意度與員工忠誠度亦是影響企業營運成長及利潤增加之重要因素。本文透過美國顧客滿意度模式之服務特性與相關文獻，從旅客觀點探討影響高速鐵路營運績效之構念與觀察指標，並量化構念間影響營運績效之因果關係。此外，本研究應用結構方程模式(structural equation modeling)驗證研究假設模型，分別檢測構念及其衡量觀察指標與構念間之影響，並檢驗構念間之中介與調節效果。分析結果發現領導能力與員工認同相對於服務品質、旅客認知及企業形象更能影響企業長期營運績效，並可透過「企業形象」及「旅客認知」扮演中介與調節因子而顯著影響營運績效。實證分析的結果可作為管理決策之依據，期望能強化企業內部人員管理與資源使用效率，藉以改善旅客對高鐵之企業觀感，提升旅客信賴程度與回流率，促進營運績效的成長，達到永續經營之目的。

關鍵字：服務導向、高速鐵路、結構方程模式、中介與調節效果、營運績效

MEDIATING AND MODERATING EFFECTS ON THE OPERATIONS PERFORMANCE OF HIGH SPEED RAIL FROM THE PERSPECTIVE OF PASSENGERS

Jui-Sheng Chou*

Professor, Department of Construction Engineering, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan

Chun-Pin Yeh

Graduate Research Assistant, Department of Construction Engineering, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan

ABSTRACT

In a competitive society with diverse consumption needs, not only service quality, customer satisfaction, customer loyalty, and corporate image influence sustainable management in service-oriented industries, but also management and leadership, employee satisfaction, and employee loyalty influence company growth and profit. In this study, we employed the American Customer Satisfaction Index model and findings from related literature to investigate the constructs and observation indices for operations performance regarding the high-speed railway (HSR) from a customer perspective. We also quantified the cause and effect relationship between constructs and operations performance. Furthermore, we used the structural equation modeling to verify the hypothetical model proposed in this study to identify the constructs and measure the effects of indices on the constructs, as well as the mediator and moderator effects between constructs. The analysis results showed that leadership and employee recognition have a greater influence on long-term profitability compared to service quality, customer recognition, and corporate image. Furthermore, the mediator and moderator effects of “corporate image” and “customer recognition” indirectly influence operations performance. The analysis results can be used as a reference for policies and to clarify the use of

human and enterprise resources by a company, which can enhance customer perceptions of the HSR. This can improve customer loyalty and returns, and promote operations performance and sustainable management.

Keywords: Service-oriented, High-speed railway, Structural equation modeling, Mediator and moderator effects, Operations performance.

一、緒論

近年來，臺灣經濟快速成長，伴隨著國民所得提高與開放外資進場，且在政府實施周休二日之後，國人生活水準提升與休閒意識抬頭。相對地，對運輸工具的服務品質要求及時間價值重要性也隨之提高，與時間競賽顯然已成為各種行業的主流。另一方面，在大多數國家經濟發展的過程中，服務業在經濟體系中扮演著舉足輕重的角色(Bei and Chiao, 2001)，根據行政院主計處統計資料顯示，台灣服務業在國內生產毛額，從 2006 年的 820.99 百億元，至 2011 年的 940.25 百億元，五年共成長了 14.53%(行政院主計處, 2012)。

臺灣高速鐵路(以下簡稱臺灣高鐵)營運以來，旅客載運量已突破一億人，但根據統計，負債金額卻不斷累積，僅在 2009 年政府外力的介入下，降低貸款利率，達到有效降低負債金額(國政研究報告, 2009)。即使在 2007~2011 年期間增加營運班次，提升收入的同時，成本也相對提高，且平均之搭乘比率勉強過半，雖然 2010 年持續提出許多優惠措施，但長期下來營運績效與財務狀況仍有改善空間。臺灣高鐵為服務導向產業，服務品質的優劣通常藉由旅客整體消費後的感受進行評估(台北國際綠色產業展, 2008)，而旅客滿意度、旅客忠誠度正為影響企業在長期營運、成長與利潤累積的重要因素。本研究擬以旅客觀點，採問卷方式確認旅客所重視的服務因子，並以計量方式探討各觀察指標與構念間的重要相關程度及服務品質—旅客滿意度—旅客忠誠度涵蓋管理領導能力—員工滿意度—員工忠誠度對營運績效之影響。

二、文獻回顧

本節首先針對調查對象臺灣高速鐵路(THSR)概述發展近況，其次為回顧相關員工面之構念，再者為蒐集旅客面之構念相關資訊，並結合員工與旅客構念，建立研究假設模型，透過問卷實證分析運用結構方程模式(structure equation modeling)探討中介與調節效果，尋求構念間之因果關係及構念與指標

間的解釋能力。

2-1 臺灣高速鐵路概況

臺灣高鐵於 2007 年正式營運以來，截至 2011 年 12 月 31 日為止，共發出 211,099 班次列車，平均準點率 99.40%，已累計實際載客人次逾 1.57 億。各營運車站之公路客運、計程車、租賃車、臨停區、停車場、臺鐵及旅行社等均已同步啟用配合轉運。但通車至今，仍有不盡人意之處，例如：自動售票機使用率較預期低，使得產生旅客排隊等候情形及購票時間較長之情況發生；自動售票機及部分車站出站驗票閘門偶有故障發生；搭乘安全及轉乘接駁搭配不完善等問題出現。此外，在中南部各站也因高鐵地處偏僻且空曠，犯罪率明顯增加，對於企業營運形象亦產生影響。

2-2 員工面之相關文獻

1. 領導能力、員工滿意度、忠誠度與營運績效之關聯

近年來，隨著旅客需求多樣化與企業競爭，「員工」可說是企業最重要的資產之一。培養具有優秀領導能力的主管帶領企業員工，進而提升組織的經營績效，為重要的理念。領導能力是一種人格或人格之感染效應，常在團體組織具有感染力，更具備協調、說服、執行力的表現(Chen and Chen, 2007)，且 Cavazotte 等人(2011) 強調提升領導能力不僅更能展現其在企業中的價值，同時也能激勵組織成員與實現營運績效(Cavazotte et al., 2011)。此外，員工若對組織管理信任，員工樂於將正面之行為意圖歸屬於組織，產生員工忠誠度，更能真實地反映出員工本身心裡真正感受(Turkyilmaz et al., 2011)。員工滿意度是員工比較實際獲得的價值與期望獲得的價值之間的差距後，對工作各方面滿足與否之態度和情緒反映(Burke et al., 2005)。可見領導能力能對員工與營運績效產生影響，因此，本文提出研究假設 H₁、H₂、H₃、H₄、H₅，路徑如下：

H₁：領導能力對員工滿意度有正面顯著的影響。

H₂：領導能力對營運績效有正面顯著的影響。

H₃：員工滿意度對員工忠誠度有正面顯著的影響。

H₄：員工滿意度對營運績效有正面顯著的影響。

H₅：員工忠誠度對營運績效有正面顯著的影響。

2. 員工滿意度、忠誠度、服務品質與旅客滿意度之關聯

若員工具有忠誠度，可激發員工的主觀能动性與創造力，使員工潛在本質得到良好的發揮(Yee et al., 2010)，提高服務品質。員工若滿意工作會擴展情感給顧客，使顧客擁有滿意的服務品質、體驗與感受，間接促使顧客推薦他人與提升再購買意願(Chi and Gursoy, 2009)。所以員工對工作的心理感受是會擴展至顧客的，故本研究提出假設 H₆、H₇、H₈，路徑如下：

H₆：員工滿意度對服務品質有正面顯著的影響。

H₇：員工滿意度對旅客滿意度有正面顯著的影響。

H₈：員工忠誠度對服務品質有正面顯著的影響。

2-3 旅客面之相關文獻

1. 服務品質、旅客滿意度、忠誠度與企業形象之關聯

Burke 等人(2005)認為服務品質是一種態度，是顧客對於提供服務者所進行的整體衡量與評估，亦會影響企業形象(Burke et al., 2005)。顧客對服務品質之滿意程度，是來自於顧客事前期望的服務品質水準，與顧客接受服務的過程及服務後實際感受到的服務品質水準，由此兩者之間的比較而得(Finn, 2011)。Wen et al. (2005)與 Chou and Kim(2009)分別針對城際客運及高速鐵路之服務產業進行檢測等，皆實證服務品質對顧客滿意或顧客滿意對顧客忠誠度構面之間具有正向的關係(Chou and Kim, 2009; Wen et al., 2005)；當顧客具有足夠的滿意度，將會產生正面的宣傳行為，間接提高了企業形象，而企業形象是由行銷活動及服務品質所建構；故綜合上述本研究提出假設 H₉、H₁₀、H₁₁、H₁₂，路徑如下：

H₉：服務品質對企業形象有正面顯著的影響。

H₁₀：服務品質對旅客滿意度有正面顯著的影響。

H₁₁：企業形象對旅客滿意度有正面顯著的影響。

H₁₂：旅客滿意度對旅客忠誠度有正面顯著的影響。

2. 企業形象、旅客滿意度、忠誠度、與營運績效之關聯

Hsu et al. (2006)指出公司通常會藉用廣告行銷影響企業在顧客內心的認知與顧客的期望，並證明企業形象會正向的影響顧客滿意及顧客忠誠的程度，同時增加營運績效(Hsu et al., 2006)。此外，Yee 等學者(2008)指具創意的差異化服務，除了可以創造企業獨特價值，亦可帶來傑出的營運績效與長期的顧客忠誠度，形成競爭者難以取代的競爭力(Yee et al., 2008)。綜合上述，企業形象、顧客滿意度與忠誠度有著密不可分的關連性並同時影響著營運績效，故本研究提出 H₁₃、H₁₄、H₁₅，路徑如下：

H₁₃：企業形象對營運績效有正面顯著的影響。

H₁₄：旅客滿意度對營運績效有正面顯著的影響。

H₁₅：旅客忠誠度對營運績效具有正面顯著的影響。

三、研究方法

3-1 研究變數與架構

本研究欲針對高鐵營運進行服務品質與旅客後續搭乘意願探討整體營運績效，以美國顧客滿意度(ACSI)為理論根據，結合高鐵服務品質、滿意度與忠誠度等特性之相關文獻回顧歸納假設影響構念。本研究整理提出以下構念，包括旅客認知之服務品質、旅客滿意度、旅客忠誠度(service quality-customer satisfaction-customer loyalty)與企業形象；員工認知之領導能力、員工滿意度、員工忠誠度(leadership-employee satisfaction-employee loyalty)與營運績效等構面，並探究其觀察變項及影響營運績效之相關程度，其中亦考量中介/調節因子(mediator/moderator constructs)以確立研究假設並做為後續長期資料蒐集之參考。

為探討高鐵營運績效，本研究將以問卷調查方式參考服務品質衡量指標及相關文獻，設計問卷題項並針對搭乘高鐵的旅客進行問卷填答，構念之操作性定義與衡量項目併於問卷內詳細說明各構念之定義。在構念的代表問項內容方面，採取文獻回顧及經驗調查，依下列步驟發展問項。

首先，研究者針對營運績效方面的文獻進行探

討，歸納提出影響營運績效之因果構念與問項，並決定量表格式、問項數目與類別；其次，以開放式問卷初步訪談 30 名搭乘高鐵的旅客，分別從各旅客在搭乘高鐵與接受服務時的感受，觀察旅客滿意度與企業形象對營運績效之影響；接續以經驗調查法補強先前的問項組合，並詢問其對營運績效事項與條件。

總結上述文獻的探討與搭乘高鐵的旅客經驗調查，本研究採用「服務品質」、「旅客滿意度」、「旅客忠誠度」、「企業形象」、「領導能力」、「員工滿意度」、「員工忠誠度」、「營運績效」等探索性的理論構念，構念及量測變數題項如表 1。

本問卷以旅客為填寫人，問項以旅客平時搭乘臺灣高鐵接受服務之感受與認知，其他構念如：領導能力、員工管理及滿意度等亦可從外在環境或在接受人員服務時的感受做客觀的評斷，本研究主要以旅客目前所感受的高鐵整體服務及滿意度，據此評判目前影響台灣高鐵營運績效之構念及其構念之觀測指標。

3-2 研究模型圖

依據前述之研究構念，本節建構「從高鐵旅客觀感看本身感受與員工應有認知之影響營運績效模式」，如圖 1 所示。

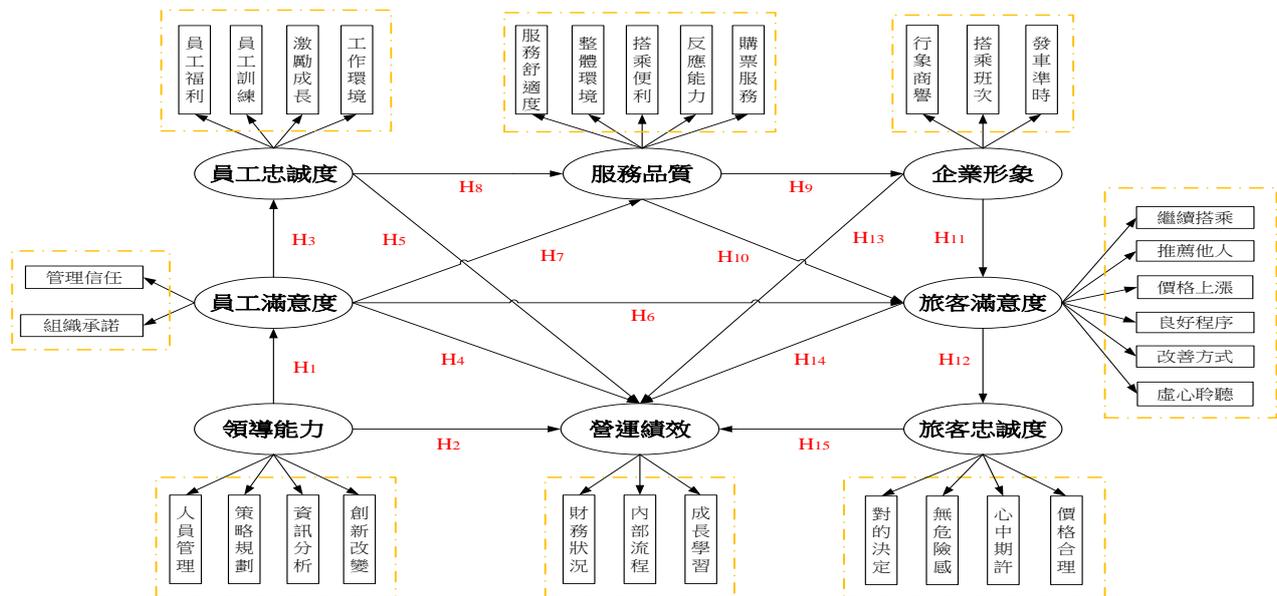


圖 1、初始假設之結構方程模型

表 1、文獻回顧綜整之構念與觀察指標

研究構念	次類別	構念的衡量問項	相關文獻
領導能力	人員管理	◇ 高鐵公司能適時的給予員工指導	Sadikoglu and Zehir, 2010;
		◇ 高鐵公司能充分授權給員工	Samson and Terziovski, 1999; Cheng, 2010; Burke et al., 2005
	策略規劃	◇ 高鐵公司會擬定不同行銷方針	Cheng, 2010;
		◇ 高鐵公司會舉辦促銷活動	Chen et al., 2007; Zhang et al., 2007
資訊分析	◇ 高鐵公司善用資訊科技運用	◇ 高鐵公司會使用資訊統計之方式剖析營運狀況	Chen, and Chen, 2007; Samson and Terziovski, 1999
		◇ 創新改變	◇ 高鐵公司常有創新給人新意
	◇ 高鐵公司能隨時因應節慶能有特殊布置更新	Cheng, 2010	
員工滿意度	員工福利	◇ 高鐵公司有提供額外福利制度	Sadikoglu and Zehir, 2010;
		◇ 高鐵公司有提供休閒娛樂優惠制度	Cheng, 2010
		◇ 高鐵公司有乘車優惠制度	
員工訓練	◇ 高鐵公司有基本禮儀訓練，以培養服務技能	◇ 高鐵公司投注足夠心力在員工訓練計劃上	Sadikoglu and Zehir, 2010; Cheng, 2010
		◇ 高鐵公司有提供員工危機處理能力訓練	
		激勵成長	◇ 高鐵公司會以員工優秀表現為升遷調薪之依據
工作環境	◇ 對於工作服務內容認同度	◇ 對於工作是有成就感的	Cheng, 2010
		◇ 對於工作服務內容認同度	Samson and Terziovski, 1999; Burke et al., 2005
		員工忠誠度	◇ 提出的建議會被高鐵公司重視
員工忠誠度	◇ 提出的建議會被高鐵公司重視	◇ 高鐵公司會公平對待每位員工	Zhang et al., 2007
		◇ 高鐵公司是您最想繼續待的一家公司	
		◇ 會驕傲地告訴別人您是高鐵公司的員工	

表 1、文獻回顧綜整之構念與觀察指標(續)

研究構念	次類別	構念的衡量問項	相關文獻
服務品質	服務舒適度	✧ 車廂內空調舒適	Yee et al., 2008;
		✧ 車廂內噪音分貝舒適	Briggs et al., 2007;
		✧ 高鐵服務人員總以愉快的心情提供您服務	Olsen, 2002
		✧ 高鐵服務人員能提供額外的服務給您	
	整體環境	✧ 列車內座椅寬敞舒適乾淨	Yee et al., 2008;
		✧ 候車站內動線安排標示易懂	Briggs et al., 2007;
		✧ 候車站內乾淨整潔程度	Olsen, 2002
	搭乘便利	✧ 乘車地點的方便性	Yee et al., 2008;
		✧ 轉搭接駁的便利性	Briggs et al., 2007;
		✧ 搭乘班次資訊取得的便利性	Bi et al., 2010
	反應能力	✧ 高鐵公司會主動告知旅客正確的訊息	Yee et al., 2008;
		✧ 高鐵公司能迅速有效回應旅客之問題	Briggs et al., 2007
		✧ 高鐵公司能提供申訴管道多元化	
旅客滿意度	✧ 搭乘高鐵為您的交通工具是對的決定	Hsu et al., 2006;	
	✧ 搭乘高鐵讓您覺得安心無危險感	Liu and Zhao, 2005;	
	✧ 高鐵公司提供您心中期許要求之服務	Park et al., 2006;	
	✧ 高鐵價格在合理範圍	Szymanski and Henard, 2001;	
	✧ 您認為高鐵公司妥善處理旅客抱怨	Liu and Zhao, 2005;	
	✧ 您認為高鐵公司有好的抱怨處理程序	Joo and Sohn, 2008;	
	✧ 當您向高鐵公司抱怨時，對方能虛心聆聽接受	Zhao, 2010	
	✧ 當您向高鐵公司抱怨時，對方有回覆改善方式		
旅客忠誠度	✧ 您會跟高鐵公司訴說您的建言	Joo and Sohn, 2008;	
	✧ 當您下次還需要服務時，您會選擇搭乘高鐵	Bi et al., 2010;	
	✧ 若有機會，您會主動推薦高鐵給您的親朋好友	Zhao, 2010	

表 1、文獻回顧綜整之構念與觀察指標(續)

研究構念	次類別	構念的衡量問項	相關文獻
旅客忠誠度		✧ 即使高鐵公司因價格上漲而增加，您仍會願意繼續搭乘高鐵	
企業形象		✧ 高鐵公司發車到達時間的準時程度 ✧ 高鐵公司提供符合時間需求搭乘班次 ✧ 在您心中高鐵公司的形象商譽	Vredin et al., 2006; Bi et al., 2010
營運績效	財務狀況	✧ 高鐵公司的營業成長率已有顯著的增加 ✧ 高鐵公司的獲利率已有顯著的增加	Samson and Terziovski, 1999
	內部流程	✧ 高鐵公司有一套完善的組織架構 ✧ 高鐵公司有不斷在開發新市場 ✧ 高鐵公司重視售後旅客之潛在需求 ✧ 高鐵公司各部門間能互相協助幫忙	
	成長學習	✧ 高鐵公司會重視員工給公司的意見 ✧ 高鐵公司有透過教育訓練提升員工專業能力 ✧ 高鐵公司會營造員工積極主動的組織氣候	

3-3 多變量分析

1. 信度分析

所謂信度(reliability)指測量結果的一致性 or 穩定性，亦指對同一事物或相似事物進行兩次或兩次以上的測量，其所得結果的相似程度。任何測量的觀測值包括實際值與誤差值兩部分，而信度越高代表穩定性越高，測量的結果也就越可靠(Joseph F. Hair et al., 2010)。信度的測量類型包含五種，可分為再測信度(test-retest reliability)、複本信度(alternate-forms reliability)、折半信度(split-half reliability)、評分者間信度(inter-rater reliability)與內部一致性信度(internal consistency)。檢核內部一致性信度的「庫李信度」與「 α 係數」是一種能夠直接分析題目間的一致性 or 相關程度的信度指標，且最常被使用，故本研究採取 Cronbach's α 係數(1951) 信度來測量變數之間的可靠度，如(式 1)如示：

$$Cronbach's \alpha = \frac{k}{k-1} \left(\frac{\sum s_i^2}{s^2} \right) \quad (1)$$

其中 s_i^2 ：各指標之變異數； s^2 ：量測指標之總變異數； k ：量測構念之指標數。

2. 效度分析

效度(validity)係指能真正測量研究人員想要衡量事物結果的有效程度，亦即測量過程中，其量測項目是否接近想要測量之事物屬性。測量的效度愈高，表示測量的結果愈能接近欲測量事物的特徵。

建構效度是多重指標測量工具，指用來評估不同的指標是否能夠檢測建構或特質的一致程度。建構效度可分為收斂效度(convergent validity)與區別效度(discriminant validity)；區別效度又稱分歧效度(divergent validity)，此類效度是指當一個構面的多重指標相聚合或呼應時，則該構念的多重指標也應與其相對立之構面的測量指標具低相關。若兩個構念之相關程度很低，則表示兩個構念具有區別效度，其判斷準則為每一個構念之平均萃取量應大於各構念之相關係數的平方。

效度常用的測量方式是因素負荷量(factor

loadings)、平均萃取變異量(average variance extracted, AVE)以及組成信度(composite reliability, CR)(Fornell and Larcker, 1981)。因素負荷量係利用因素分析(factor analysis)取得，主要是檢測指標與構面是否具有有一致性；而萃取變異量則是萃取衡量構面各變項時的變異量，為評估各量測變項對該潛在變項的變異解釋能力，可用於檢視潛在變項的收斂效度，其計算如式 2 所示。

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i^2}{n} \quad (2)$$

其中，AVE：平均萃取變異量； λ ：每個指標對於構面之因素負荷量； n ：衡量指標項目。

因素負荷量(factor loadings)越高則代表該指標能解釋量測構面的程度越高，而 Fornell 與 Larcker 學者建議平均萃取變異量標準值需大於 0.5(Fornell and Larcker, 1981)(即構面的可解釋變異大於測量誤差)。

潛在變項的組成信度(composite reliability, CR)是其所有測量變項信度的組成，表示構念指標的內部一致性，信度愈高顯示潛在變項的內部一致性愈高。Fornell 與 Larcker(2001)建議組成信度標準值為 0.6 以上、Hair (2010)則建議 0.7 為可接受門檻，其計算如(式 3)所示：

$$CR = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i \right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i \right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n e_i \right)} \quad (3)$$

其中，CR：組成信度； λ ：每個指標對於構面之因素負荷量； e ：測量變項的測量誤差。

3. 結構方程模式

結構方程模式(structural equation modeling, SEM)源自於心理學的因素分析及生物學的路徑分析，最初由 Jöreskog (1973)提出，現已廣泛地應用在心理學(Joseph F. Hair et al., 2010)、社會科學(Golob, 2001)、健康科學(Gonzalez-de la Parra et al., 2006)及管理學(Chen, 2008; Liao, 2007)的研究上，顯示結構方程模式在學術領域的重要地位。

結構方程模式結合了路徑分析(path analysis)、驗證性因素分析(confirmatory factor analysis, CFA)及結構迴歸模式(structural regression models)之特性，其假設潛在變項(latent variables)是無法直接觀測得到，必須藉由顯現性之指標變數(indicator)加以分析。在因果模式中，潛在變項可分為外生變項(exogenous variable)與內衍變項(endogenous variable)。外生變項是本身來自因果模式外的變數，會影響其他變數之效果，而內衍變項則是受外生變項或系統中其他變數所影響之變項。

結構方程模式分析包含兩種型態：測量模式(measurement model)及結構模式(structural model)。所謂的測量模式意指建立顯現性指標變數與隱藏性變數之間的線性關係，而結構模式(structural model)則是用以界定隱藏性自變數(latent independent variables)與隱藏性依變數(latent dependent variables)之間的線性關係，其可同時完成評估系統的測量問題與因果關係式，並優化處理測量誤差的問題，測量模型方程式如下所示：

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \quad (4)$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (5)$$

亦可轉換成矩陣式：

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_q \end{bmatrix}_{q \times 1} = [\Lambda_{q \times n}] \times \begin{bmatrix} \xi_{n \times 1} \\ \vdots \\ \xi_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \vdots \\ \delta_q \end{bmatrix}_{q \times 1} \quad (6)$$

結構模型方程式如下所示：

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (7)$$

一般式可轉換成矩陣式：

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \vdots \\ \eta_m \end{bmatrix}_{m \times 1} = \begin{bmatrix} B_{m \times m} \\ \Gamma_{m \times n} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \eta_{m \times 1} \\ \xi_{n \times 1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \vdots \\ \zeta_m \end{bmatrix}_{m \times 1} \quad (8)$$

上述方程式中， X 為 ξ 的 q 個觀察變項之行向量， Λ_x 為外衍構念內之間的迴歸係數矩陣， ξ 為 n 個外衍構念之行向量， δ 為 q 個 x 觀察變項的測量誤差之行向量； Y 為 η 的 p 個觀察變項之行向量， Λ_y 為內衍構念內之間的迴歸係數矩陣， η 為 m 個內衍構念之行向量， ε 為 p 個 y 觀察變項的測量誤差之行向量； η 為 m 個內衍構念之行向量， ξ 為 n 個外生變項之行

向量， B 為內衍變項之間的迴歸係數矩陣， Γ 為外生變項對內衍變項的迴歸係數矩陣， ζ 則為內衍變項之解釋殘差項行向量。

結構方程模式是以共變數統計分析方法進行估計，檢定母體共變數與樣本共變數之間的差異，導出特定參數以進行整體模型的評鑑與分析(Joseph F. Hair et al., 2010)。共變數分析方法的基本假設是由衡量變項之共變數矩陣來設定參數，如式(9)所示：

$$\Sigma = \Sigma(\theta) \tag{9}$$

其中， Σ 為衡量變數之母體共變數矩陣， θ 為模型參數之向量，而 $\Sigma(\theta)$ 為 θ 的共變數矩陣。 $\Sigma(\theta)$ 矩陣包含內衍變項(endogenous variable)之共變數矩陣、外生變項(exogenous variable)對內衍變項(endogenous variable)之共變數矩陣及外生變項之共變數矩陣。

模型參數 θ 主要透過樣本共變數矩陣與母體共變數矩陣之最小差異進行估計，一般常用的方法為最大概似估計法(maximum likelihood estimation，縮寫 MLE)，係指在樣本符合常態分配下進行 $\Sigma(\theta)$ 矩陣重製之估計方式，使用疊代的程序以獲得樣本共變數矩陣與母體共變數矩陣之間差異為最小，最大概似估計法函數如(式 10)所示：

$$F_{ML} = \log|\Sigma(\theta)| - \log|S| + tr(S\Sigma(\theta)^{-1}) - (m+n) \tag{10}$$

其中， $\Sigma(\theta)$ 為估計母體共變數矩陣， S 為樣本共變數矩陣，當估計矩陣與樣本矩陣完全契合時， $\Sigma(\theta)$ 矩陣與 S 矩陣之對數值相減為 0，而 $tr(S\Sigma(\theta)^{-1})$ 亦會等於 $(m+n)$ ，使得 F_{ML} 為 0，即樣本共變數矩陣等於母體共變數矩陣。 F_{ML} 為卡方檢定，當檢定符合(式 10)之假設時，則表示實證之 S 越接近母體，其假設之模型亦越適配。

3-4 中介與調節效果

若自變項對依變項有顯著的影響，而此效果係透過另一個構念而產生影響，則此構念即稱為中介變項(mediator variables)。依據 Baron 與 Kenny (1986) 建議可以使用兩種統計方法，一為階層迴歸分析，另一為結構方程模式，並提出四項條件(Baron and Kennt, 1986)：

條件 1：外生變項必須對內衍變項有顯著影響。

條件 2：外生變項必須對中介變項有顯著影響。

條件 3：外生變項與中介變項同時作為預測變項，對內衍變項作結構方程模式時，中介變項必須對內衍變項有顯著的影響。

條件 4：在條件 3 中的結構方程模型中，外生變項對內衍變項的迴歸係數必須小於外生變項單獨預測內衍變項時的迴歸係數。如圖 2 所示。

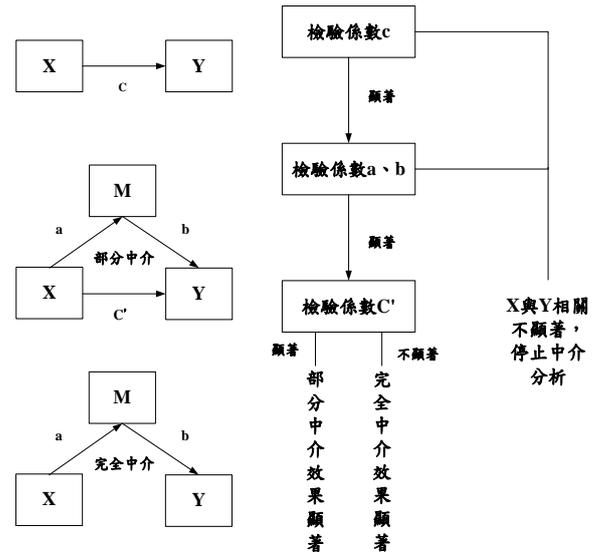


圖 2、中介影響檢驗流程圖

調節變項(moderator variable)又稱干擾變項，為一自變項，且會直接影響另一個自變項與依變項之間關係的方向或強度(Baron and Kennt, 1986)。它可以是質性的描述(例如：性別、種族等等)或是量化的物理量，對依變項會產生顯著的影響，且會調解並影響自變項對依變項的強弱關係(Ro, 2012)。若以迴歸的角度而言，所謂調節變項能調節自變項 x 與依變項 y 間的關係式，包括方向與大小；以相關而言， x 與 y 的相關性會因調節水準的不同，而得到不同的相關強度；以變異數分析(Analysis of variance, ANOVA)而言，調節效果表示調節變項與外生變項 x 的交互作用顯著(Baron and Kennt, 1986)。

四、分析結果

4-1 抽樣方式與敘述性分析

1. 抽樣對象

本研究抽樣對象為針對搭乘高鐵之旅客，以問卷調查的方式探究旅客的旅運行為模式，深入瞭解並反映旅客需求與心中對高鐵的期許。根據臺灣高

鐵目前營運之停站，分別為臺北、板橋、桃園、新竹、臺中、嘉義、台南、左營站。

2. 抽樣地點與方式

本研究以分層抽樣之隨機抽樣方式決定樣本數的大小，分層抽樣係指將母體依空間、地理或社會經濟等特性分成若干層，再依各層之比例計算出各層抽樣樣本個數；而隨機抽樣是指從總體 N 個單位中任意抽取 n 個單位作為樣本使每個可能的樣本被抽中之概率相等的一種抽樣方式，其計算公式如(式 11)所示：

$$n = \frac{Z^2 P(1-P)N}{e^2(N-1) + Z^2 P(1-P)} \quad (11)$$

其中， n 為樣本個數， N 為母體個數， e 為可容忍之誤差， z 表示在 95% 信心水準下的標準常態值， p 為母體事件出現之機率值。根據上述公式，以西元 2007 年至 2011 年底搭乘台灣高鐵之總旅客人數為母體個數，總計約 157,055,076 人(台灣高鐵, 2012)，在 95% 信心水準下， z 值為 1.96，誤差值控制在 \pm 誤差值控制的範圍內，將 p 設定為 0.5 作計算，經計算結果得所需的總樣本數約為 292 份。

3. 敘述性分析

本研究透過現場問卷調查，在高鐵營運場站發放 279 份紙本問卷，有效問卷共 261 份，另加網路有效問卷回收 31 份，總有效問卷共 292 份，有效回收比率為 94.19%。

台灣高鐵樣本蒐集之旅客社經背景與特性，其敘述性統計分析如表 2 所示。台灣高鐵搭乘旅客在性別屬性中，男性佔 51.7% 約略大於女性的 48.3%；受訪者的年齡多分布在 19~46 歲佔 74.4%，顯示受訪者偏向青壯年，相對比沒有經濟能力的學生與年紀較長的老年人願意搭乘；而樣本中擁有大學學歷以上者佔 69.9%，顯示教育程度高，搭乘高鐵的意願與頻率也較高；在受訪者中，職業以商業、服務業為最多佔 25.7%，其次為工業、製造業佔 16.8%，再其次為學生佔 15.4%，軍公教亦佔 13.0%，顯示高比例搭乘旅客偏向二、三級產業性質；受訪者個人平均所得 3~5 萬有 30.5%，其次為 1.5 萬以下有 28.1%，然不排除部分旅客在透漏個人平均所得上可能有所保留。

表 2、旅客社經特性

問項	敘述	分布	百分比(%)
性別	男	151	51.7
	女	141	48.3
年齡	18 歲以下	12	4.1
	19~25 歲	67	22.9
	26~32 歲	46	15.8
	33~39 歲	65	22.3
	40~46 歲	39	13.4
	47~53 歲	28	9.6
	54~60 歲	23	7.9
	61 歲以上	12	4.1
教育程度	小學(含以下)	2	0.7
	國(初)中	30	10.3
	高中(職)	56	19.2
	大學(專科)	138	47.3
	研究所(含以上)	66	22.6
職業	學生	45	15.4
	商業、服務業	75	25.7
	工業、製造業	49	16.8

表 2、旅客社經特性(續)

問項	敘述	分布	百分比(%)
職業	軍公教	38	13.0
	家管	23	7.9
	農林漁牧礦業	16	5.5
	自由業	17	5.8
	已退休	14	4.8
	其他	15	5.1
請問您個人平均每 月所得為	0~15000 元	82	28.1
	15001~30000 元	45	15.4
	30001~50000 元	89	30.5
	50001~70000 元	51	17.5
	70001 元以上	25	8.6

4-2 驗證性分析

為利於後續結構方程模式之評估，本小節先採驗證性因素分析(CFA)，主要目的係確認潛在變項(latent variables)與觀察指標(measurement variables)之間的關聯是否具有信度(reliability)與效度(validity)。通常檢驗各構念信度之方法最常使用為 Cronbach's Alpha (α) 係數(Joseph F. Hair et al., 2010)；而效度檢驗則以因素負荷量(factor loading)、平均萃取量(average variance extracted, AVE)以及組成信度(composite reliability, CR)評估構念。

為提升後續分析品質與合理性，經謹慎評估考量，從每個觀察變項敘述加以思考，加上研究假設模型各構念內之指標數的平衡，逐一刪除因素負荷量低之觀察變項，以有效提高其所屬構念之信度與效度，刪除及剩餘指標如表 3 所示。

一般而言，Cronbach's Alpha 係數大於 0.7 表示

觀察指標與構念間具有良好的信度。如表 3 所示，修正後模型之 α 值介於 0.738~0.923 之間，顯示觀察指標與構念間之信度良好；效度部分，因素負荷量越高則代表該觀察指標越能解釋量測構念的程度越高，而學者 Hair (2010)建議因素負荷量應大於 0.5 或更高，理想係 0.7 以上。如表 3 所示，可知模型經修正後，各潛在變項之因素負荷量皆達 0.7 以上。

學者 Fornell and Larcker(1981)視萃取變異量為透過觀察變項量測潛在變項之變異程度，相當於觀察變項的收斂效度，而萃取變異量一般建議值為 0.5。模型修正後之結果，如表 3 所示，服務品質構念其平均萃取變異量由 0.436 提升至 0.565，旅客滿意度構念其平均萃取量由 0.450 提升至 0.550，旅客忠誠度其平均萃取量由 0.441 提升至 0.591，其餘構念之平均萃取變異量皆大於 0.5。

表 3、修正後驗證性分析

潛在變項	測量變項	因素負荷量	平均萃取變異量	組成信度	Cronbach's alpha(α)
領導能力	適時給予員工指導	0.755	0.536	0.861	0.892
	充分授權給員工	0.710			
	擬定不同行銷方針	0.720			
	舉辦促銷活動	0.700			
	善用資訊科技運用	0.762			

表 3、修正後驗證性分析(續)

潛在變項	測量變項	因素負荷量	平均萃取變異量	組成信度	Cronbach's alpha(α)
領導能力	使用資訊統計	0.745			
	創意給人新意	0.663			
	節慶有特殊布置	0.663			
員工滿意度	提供額外福利制度	0.710	0.544	0.882	0.914
	提供休閒優惠制度	0.714			
	乘車優惠制度	0.708			
	禮儀訓練培養技能	0.745			
	員工危機處理能力	0.787			
	員工表現升遷依據	0.702			
	舉辦考績評鑑測驗	0.698			
	對工作有成就感的	0.652			
	對工作服務認同感	0.678			
員工忠誠度	提出建議會被重視	0.787	0.589	0.826	0.855
	公平對待每位員工	0.778			
	想繼續待高鐵公司	0.770			
	我是高鐵公司員工	0.734			
營運績效	營運成長顯著增加	0.760	0.559	0.827	0.900
	獲利率有顯著增加	0.783			
	有套完善組織架構	0.674			
	不斷開發新市場	0.733			
	重視售後旅客需求	0.664			
	部門間能互相幫忙	0.661			
	重視給公司的建議	0.696			
	提升專業能力	0.731			
	營造積極主動氣候	0.729			
服務品質	座椅乾淨舒適	0.821			
	動線安排易懂	0.754			
	乾淨整潔程度	0.783			
	乘車方便性	0.528			
	接駁方便性	0.502			
	搭乘班次取得便利	0.620			
	主動告知正確訊息	0.654			
	迅速回應旅客問題	0.662			
	申訴管道多元化	0.643			

表 3、修正後驗證性分析(續)

潛在變項	測量變項	因素負荷量	平均萃取變異量	組成信度	Cronbach's alpha(α)
服務品質	售票機器服務	0.614			
	訂位管道多元化	0.637			
	服務人員態度親切	0.700			
企業形象	發車的準時程度	0.748	0.542	0.761	0.779
	符合需求搭乘班次	0.737			
	高鐵公司形象商與	0.722			
旅客滿意度	搭乘高鐵對的決定	0.753	0.550	0.737	0.738
	安心無危險感	0.768			
	心中期許之服務	0.684			
	價格在合理範圍	0.470			
	妥善處理旅客抱怨	0.642			
	良好處理報怨程序	0.702			
	虛心聆聽接受	0.604			
	回復您改善方式	0.584			
旅客忠誠度	訴說您的建言	0.542	0.591	0.730	0.742
	下次仍會選擇高鐵	0.761			
	主隊推薦給親朋友	0.817			
	價格上漲仍會搭乘	0.550			

區別效度(discriminate validity)係比較兩個潛在變項之構念是否具有區別性(Fornell and Larcker, 1981),如表 4 所示,可知員工滿意度與員工忠誠度之平均萃取變異量分別 0.544 與 0.589,皆小於兩構念之相關係數為 0.815(平方後為 0.664);旅客滿意度與旅客忠誠度之平均萃取變異量分別 0.550 與 0.591,皆小於兩構念之相關係數為 0.838(平方後為 0.702),表示構念間不具區別性,故修正後模型應將此四構念兩兩合併,如圖 3 所示。

在各構念之相關係數方面,一般而言相關係數大於 0.7 以上為高度相關,相關係數介於 0.3~0.7 為中度相關,小於 0.3 為低度相關,由表 4 可知,領導能力對員工滿意度、員工滿意度對員工忠誠度、員工忠誠度對營運績效、服務品質對旅客滿意度、服務品質對企業形象、企業形象對旅客滿意度皆大於 0.7 為高度相關,其餘構念間皆介於 0.3~0.7 為中度相關。

4-3 模型修正

當模型進行參數估計後,發現假設理論與觀察資料之適配度不佳時,為改善模型的適配性,研究者通常會傾向增加或移除初始模型變數之間的路徑或變數,如 4-2 節所述。模型適配度不佳的可能原因是違反常態分配的假設、有遺漏值或序列誤差的存在或具非直線性關係,學者指出模型修正不應僅是配合理論上的正當性,也須使得新的重建模型具有信、效度(Joseph F. Hair et al., 2010)。

首先,本研究模型經 4-2 節驗證結果修正後,將員工滿意度與員工忠誠度合併為員工認同構念;旅客滿意度與旅客忠誠度合併為旅客認知構念,以利後續結構方程模式之分析成效,並經進一步信、效度驗證後,各指標與構念之結果皆為良好,其修正模型如圖 3 所示,包含 1 個內生變項:領導能力(η_1)與 7 個外生變項:員工認同(ξ_1)、營運績效(ξ_2)、服務品質(ξ_3)、企業形象(ξ_4)、旅客認知(ξ_5)。

其次，本研究經圖 3 之結構方程模式進行路徑分析刪除不顯著之路徑，如表 5 所示，H₂：領導能力對營運績效具統計顯著影響，此條研究假設路徑

統計顯著水準未達 0.05，故研究假設路徑不成立，予以刪除。

表 4、潛在變項之相關矩陣

變項	服務品質	旅客滿意度	旅客忠誠度	企業形象	領導能力	員工滿意度	員工忠誠度
旅客滿意度	0.731	—					
旅客忠誠度	0.671	0.815	—				
企業形象	0.728	0.709	0.578	—			
領導能力	0.375	0.467	0.380	0.273	—		
員工滿意度	0.490	0.610	0.497	0.357	0.766	—	
員工忠誠度	0.585	0.631	0.514	0.426	0.642	0.838	—
營運績效	0.503	0.622	0.507	0.379	0.684	0.693	0.723

表 5、研究模型路徑檢定結果

研究路徑	路徑係數	顯著水準	假設成立
H ₁ 領導能力→員工認同	0.668	***	是
H ₂ 領導能力→營運績效	0.075	0.406	否
H ₃ 員工認同→營運績效	0.365	***	是
H ₄ 員工認同→服務品質	0.794	***	是
H ₅ 員工認同→旅客認知	0.325	***	是
H ₆ 服務品質→企業形象	0.697	***	是
H ₇ 服務品質→旅客認知	0.430	***	是
H ₈ 企業形象→旅客認知	0.179	0.027**	是
H ₉ 企業形象→營運績效	0.334	0.037**	是
H ₁₀ 旅客認知→營運績效	0.497	***	是

註：**表顯著水準達 5%；***表顯著水準達 1%

在確立修正模型後，即可進行結構方程模式適配性評估。模型配適度評鑑主要目的，為判斷研究者所建構的理論模型是否能夠對實際蒐集獲得之資料予以合理解釋，本研究採以下五個適配度衡量指標作為判斷標準。

1. 卡方自由度比($\frac{\chi^2}{dof}$):

卡方檢定值(χ^2)是針對研究者所提之理論模式與觀察所得資料進行適合度檢定，有別於傳統統計方式，在此以接受虛無假設成立時，代表模式越適配即若 χ^2 越大，代表理論模式與實際資料之適配情形越差。但 χ^2 對樣本數極為敏感，當樣本數過大時， χ^2 將會相對提高，容易產生拒絕虛無假設的現象；

反之，若樣本數過小， χ^2 易不顯著，此時易使虛無假設成立。然而，當假設模式的估計參數越多，自由度變大；而當樣本數愈多，卡方值也會隨之增大，若能同時考量卡方值與自由度，即兩者的比值較適合作為模式適配度是否良好的指標。

2. 適合度指標(goodness of fit index, GFI):

此指標依據樣本之觀察 S 矩陣與依據理論建構所複製的矩陣 $\Sigma(\gamma)$ 之間差異的平方和與觀察變異數之比值(Tanaka and Huba, 1989)，其與統計分析之迴歸分析中的可解釋變異量(R^2)類似(Wallgren and Hanse, 2007)，表示假設之模型可以解釋實際資料的變異數與共變數之比例。當 GFI 指標值愈接近 1，表示模型適合度愈高；反之，則模型適合度愈低(Scott,

1994)，其方程式如式(12)所示：

$$GFI = \frac{tr(\hat{\sigma}^2 W \hat{\sigma})}{tr(s^2 W s)} \quad (12)$$

其中， $tr(s^2 W s)$ 是依據理論建構所複製的加權變異數之和， $tr(\hat{\sigma}^2 W \hat{\sigma})$ 是樣本實際觀察所獲得的共變數複製之加權變異數總和， W 是加權係數矩陣。

3. 增益性適合度指標(incremental fit index, IFI)：

增益性適合度指標是結構方程式之模式配適度指標的一類，其計算方式須以其他模式作為參照點，以比較方式評估研究者所提出的假設模式對實證資料之模式適配度。一般而言，虛無模式為常用之參照模式，其假設變數間並無相關，且參數僅包括各變項間的變異數，並與本研究假設之模式進行比較驗證。一般而言，增益性適合度指標越接近 1 時，表示模式配適度為理想(Joseph F. Hair et al., 2010)，其方程式如(式 13)所示。

$$IFI = \frac{\chi_{indep}^2 - \chi_{test}^2}{\chi_{indep}^2 - dof_{test}} \quad (13)$$

其中， χ_{indep}^2 為虛無模型之卡方值、 χ_{test}^2 為提出模型之卡方值。

4. 比較適配指標(comparative fit index, CFI)：

此指標不僅反映提出之模型與虛無模型間的差異程度之測驗，也能反映被檢定模型與中央卡方分配的離散性。其計算方法是以非中央性改善比率(the ratio of improvement in non-centrality); 假設模型距離中央卡方分配距離的移動情形，以獲得一個非中央性參數(non-centrality parameter, τ_1)， τ_1 越大，表示其適配度越不理想，在 $\tau_1=0$ 時即表示被提出的模型具有良好的適配度。由於虛無模型是最不理想之模型，任何假設模型應會比虛無模型的適配度為優。CFI 指標的數值愈接近 1 愈理想，表示對於非中央性的情況能有所改善(Bagozzi and Yi, 1988)。

5. 均方根之近似誤 (root mean square error of approximation, RMSEA)：

RMSEA 為衡量觀測共變數矩陣 (observed covariance matrix) 與估計共變數矩陣 (estimated covariance matrix) 相對於每一單位之自由度(degree

of freedom)間的差異。RMSEA 值愈小愈好，小於 0.10 為可接受之模式，小於 0.08 為合理之模式適配度，小於 0.05 表示模式適配度佳(Joseph F. Hair et al., 2010)，其計算方式如(式 14)所示：

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{F}_0}{dof}}, \quad \hat{F}_0 = \frac{\chi^2 - dof}{N} \quad (14)$$

其中， \hat{F}_0 為被檢定模型的卡方值減去自由度(dof)再除以樣本數(N)。

表 6 為修正後模型適配度輸出值，皆符合模型適配度要求標準，顯示本研究模型具良好適配度，最終修正模型如圖 3 所示。

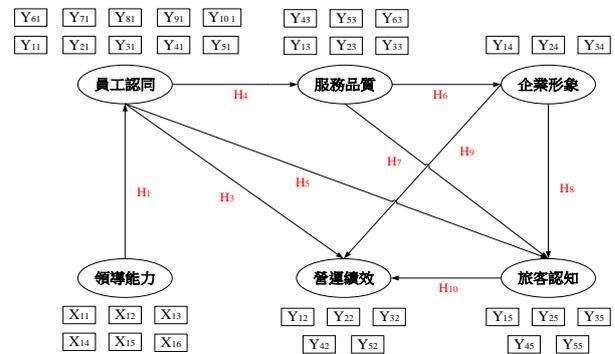


圖 3、修正後研究模型

表 6、適配度指標判別標準與輸出值

適配指標 (Fit Indices)	建議要求標準	檢測值
χ^2 / dof	<3	1.893
GFI	>0.8	0.833
CFI	>0.9	0.920
IFI	>0.9	0.921
RMSEA	<0.1	0.055

4-4 檢驗中介與調節效果

1. 中介效果檢驗

從修正模型中，可發現領導能力—員工認同—服務品質、員工認同—旅客認知—營運績效、服務品質—企業形象—旅客認知、企業形象—旅客認知—營運績效與服務品質—企業形象—營運績效六組模型，具備中介效果之可能性，故分別檢驗如下。

表 7、員工認同對旅客認知與營運績效之調節迴歸分析

自變數	依變數			
	統計量	模型一	模型二	模型三
營運績效				
自變數				
旅客認知		0.581***	0.165***	0.165***
調節變項				
員工認同			0.676***	0.669***
交互作用項				
旅客認知×員工認同				0.034
R ²		0.337	0.622	0.623
ΔR^2		0.337	0.285	0.001
F		147.632***	217.9***	0.824

註：*顯著水準達 0.05、**顯著水準達 0.01、***顯著水準達 0.001

(1) 領導能力-員工認同-服務品質(L-R_E-Q)：

領導能力—員工認同—服務品質(L-R_E-Q)模型在加入中介變項(員工認同)後，領導能力對服務品質的路徑係數變小，然對服務品質的路徑變不顯著，證實領導能力確能透過員工認同感的中介效果，對服務品質產生影響，且中介效果屬於完全中介效果。

(2) 員工認同—旅客認知—營運績效(R_E-R_C-P)：

員工認同—旅客認知—營運績效(R_E-R_C-P)模型在加入中介變項(旅客認知)後，旅客認知對營運績效的路徑係數變得不顯著，表旅客認知構念於此路徑模型並不具有中介效果之影響。

(3) 員工認同—服務品質—企業形象(R_E-Q-I)：

員工認同—服務品質—企業形象(R_E-Q-I)模型在加入中介變項(服務品質)後，員工認同對企業形象的路徑係數變小，然對企業形象的路徑顯著，證實員工認同感確能透過服務品質的中介效果，對企業形象產生影響，而中介效果屬於部分中介效果。

(4) 服務品質—企業形象—旅客認知(Q-I-R_C)：

服務品質—企業形象—旅客認知(Q-I-R_C)模型在加入中介變項(企業形象)後，服務品質對營運績效的路徑係數變小，且對營運績效的路徑顯著，證實服務品質確能透過企業形象的中介效果，對旅客認知感產生影響，然中介效果屬於部分中介效果。

(5) 企業形象—旅客認知—營運績效(I-R_C-P)：

企業形象—旅客認知—營運績效(I-R_C-P)模型加入中介變項(旅客認知)後，企業形象對營運績效的路徑係數變小，然對營運績效的路徑不顯著，證實企業形象確能透過旅客認知的中介效果，對營運績效產生影響，且中介效果屬於完全中介效果。

(6) 服務品質—企業形象—營運績效(Q-I-P)：

服務品質—企業形象—營運績效(Q-I-P)在加入中介變項(企業形象)後，服務品質對營運績效的路徑係數變小，對營運績效的路徑不顯著，解釋力增加，證實服務品質確能透過旅客滿意度的中介效果，對旅客忠誠度產生影響，且中介效果屬於完全中介效果。

2. 調節效果檢驗

於修正後模型中，辨識員工認同—旅客認知—營運績效、員工認同—服務品質—旅客認知、服務品質—企業形象—旅客認知四組模型具備調節效果之可能性，故分別檢驗如下。

(1) 員工認同—旅客認知—營運績效(R_E-R_C-P)：

表 7 中之 R² 為判定係數 (coefficient of determination)，代表迴歸模型的解釋能力，而 ΔR^2 係指模型間 R² 的差異，如果 ΔR^2 為正且顯著，代表新變數的加入有助於模型解釋能力的提升。表 7 中，當模型二加入「員工認同」變項後，對整體「營運績效」的解釋變異量有所提升($\Delta R^2=0.285$ ，且顯著)，顯示「員工認同」變項加入模型具顯著意義；然

而模型三加入「旅客認知」與「員工認同」之交互作用項後，對整體「營運績效」的解釋變異量未有顯著提升($\Delta R^2=0.001$)，檢驗結果確認，員工認同無法有效調節旅客認知與營運績效的關係。

(2) 員工認同—服務品質—旅客認知(R_E-Q-R_C)：

表 8 中，當模型二加入「員工認同」變項後，對整體「旅客認知」的解釋變異量有所提升(ΔR^2

$=0.079$ ，且顯著)，顯示「員工認同」變項加入模型後，提升其解釋能力；模型三加入「服務品質」與「員工認同」之交互作用項後，對整體「營運績效」的解釋變異量並無提升($\Delta R^2=0.000$ ，且不顯著)，檢驗結果發現，員工認同無法有效調節服務品質與旅客認知之關係。

表 8、員工認同對服務品質與旅客認知之調節迴歸分析

自變數	依變數	旅客認知		
	統計量	模型一	模型二	模型三
自變數				
服務品質		0.701***	0.522***	0.523***
調節變項				
員工認同			0.333***	0.332***
交互作用項				
服務品質×員工認同				0.016
R^2		0.492	0.571	0.571
ΔR^2		0.492	0.079	0.000
F		280.763***	53.196***	0.166

(3) 服務品質—企業形象—旅客認知($Q-I-R_C$)：

表 9 中，當模型二加入「服務品質」變項後，對整體「旅客認知」的解釋變異量有所提升($\Delta R^2=0.177$ ，且顯著)，顯示「服務品質」變項加入模型具顯著意義；然而模型三加入「企業形象」與「服

務品質」之交互作用項後，對整體「營運績效」的解釋變異量僅微幅提升($\Delta R^2=0.002$ ，不具顯著性)，檢驗結果顯示，員工認同無法調節企業形象與旅客認知之關係。

表 9、服務品質對企業形象與旅客認知之調節迴歸分析

自變數	依變數	旅客認知		
	統計量	模型一	模型二	模型三
自變數				
企業形象		0.612***	0.304***	0.303***
調節變項				
服務品質			0.522***	0.521***
交互作用項				
企業形象×服務品質				0.039
R^2		0.375	0.552	0.553
ΔR^2		0.375	0.177	0.002
F		174.057***	113.990***	0.011

(4) 企業形象—旅客認知—營運績效(I-R_C-P)：

表 10 中，當模型二加入「企業形象」變項後，對整體「營運績效」的解釋變異量有所提升，(R²=0.044，且顯著)，顯示「服務品質」變項加入模型具統計顯著意義的；模型三加入「旅客認知」與「企業形象」之交互作用項後，對整體「營運績效」的

解釋變異量又更加提升($\Delta R^2=0.020$ ，且顯著)，檢驗結果顯示，企業形象能調節旅客認知與營運績效之關係。

本研究之模型經中介與調節效果檢驗後，綜合歸納路徑分析結果如表 11 所示。

表 10、企業形象對旅客認知與營運績效之調節迴歸分析

自變數	依變數 營運績效			
	統計量	模型一	模型二	模型三
自變數				
旅客認知		0.581***	0.418***	0.403***
調節變項				
企業形象			0.266***	0.273***
交互作用項				
旅客認知×企業形象				0.141
R ²		0.337	0.381	0.401
ΔR^2		0.337	0.044	0.020
F		147.632***	20.614***	9.506***

表 11、中介與調節效果檢定表

分析路徑	中介/調節構念	中介效果	調節效果
領導能力—員工認同—服務品質	員工認同	Y	—
員工認同—旅客認知—營運績效	旅客認知	N	—
員工認同—服務品質—企業形象	服務品質	Y	—
服務品質—企業形象—旅客認知	企業形象	Y	—
企業形象—旅客認知—營運績效	旅客認知	Y	—
服務品質—企業形象—營運績效	企業形象	Y	—
員工認同—旅客認知—營運績效	員工認同	—	N
員工認同—服務品質—旅客認知	員工認同	—	N
服務品質—企業形象—旅客認知	服務品質	—	N
企業形象—旅客認知—營運績效	企業形象	—	Y

註：Y(具統計顯著效果)；N(不具統計顯著效果)

五、結論與建議

本研究係以旅客觀點探討高速鐵路之營運績效，主要從旅客與員工相關之構念關係，包括領導能力、員工滿意度與員工忠誠度；服務品質、旅客滿意度與旅客忠誠度為理論基礎，建構影響高鐵營運績效之模型架構，以現地問卷訪談與線上問卷調查方式蒐集樣本資料，利用結構方程模式，驗證本研究模

型的信度與效性，並剖析模型構念之中介與調節效果，其結論與建議分述如下：

5-1 結論

1. 從旅客觀點分析構念對高速鐵路營運績效之影響：

本研究模型驗證從旅客觀點剖析領導能力、員工認同、服務品質、企業形象、旅客認知是否對營

運績效具因果影響。其中，經由模型中之構念及其觀察指標之驗證性分析(CFA)與構念間因果關係之路徑分析(PA)，剔除及合併原始假設模型之構念與觀察指標，重新修正模型後，輔以多重配適度指標評估模型與驗證資料之合理性，以修正模型為研究確立架構。

分析結果顯示，領導能力對員工認同為高度相關(0.752)；員工認同對服務品質與營運績效為高度相關(0.667、0.724)；服務品質對企業形象為高度相關(0.755)。此外，服務品質、企業形象與旅客認知對營運績效為低度相關(0.043、0.078 及 0.373)。

透過驗證性分析可知，領導能力可由「適時給予員工指導(0.755)」、「充分授權給員工(0.710)」、「擬定不同行銷方針(0.720)」、「舉辦促銷活動(0.700)」、「善用資訊科技(0.762)」、「使用資訊統計軟體(0.745)」衡量且可依此五個觀察指標作為強化領導能力的重點。

員工認同可由「提供額外福利制度(0.710)」、「提供休閒娛樂優惠制度(0.714)」、「乘車優惠制度(0.708)」、「基本禮儀訓練(0.745)」、「投注足夠員工訓練(0.787)」、「員工危機處理能力(0.792)」、「員工表現為升遷依據(0.702)」、「員工建議會被重視(0.787)」、「公平對待每位員工(0.778)」、「會想繼續待在高鐵公司(0.770)」、「我是高鐵員工(0.734)」衡量且可由上述觀察指標作為訓練員工的政策方向以提升員工認同。

此外，服務品質可由「空調舒適(0.750)」、「噪音分貝舒適(0.701)」、「愉快心情提供服務(0.745)」、「座椅乾淨舒適(0.821)」、「動線安排易懂(0.754)」、「車廂內乾淨整潔(0.783)」、「服務態度親切(0.700)」衡量且可依此七個觀察指標作為提升服務品質的重點；企業形象可由「發車準時程度(0.748)」、「足夠搭乘班次(0.737)」、「高鐵公司形象商譽(0.722)」衡量且可依此三個觀察指標作為建立企業形象的方向。

旅客認知可由「搭乘高鐵是對的決定(0.753)」、「安心無危險感(0.768)」、「良好處理抱怨程序(0.702)」、「下次仍會繼續搭乘(0.761)」、「會主動推薦高鐵給親朋好友(0.817)」衡量且可由此五個觀察指標

作為服務目標，增加旅客認同感。

營運績效可由「營業額成長增加(0.760)」、「獲利率增加(0.783)」、「開發新市場(0.733)」、「提升專業能力(0.731)」、「營造積極主動氣候(0.729)」衡量，且可參考此四個指標擬訂營運政策以提升未來營運績效。

2. 中介與調節效果分析：

經由結構方程模式與迴歸分析得知，「旅客認知」在企業形象與營運績效具中介效果。而「企業形象」在服務品質與旅客認知/營運績效中扮演著顯著的中介與調節效果；「員工認同」在領導能力與營運績效中扮演中介效果、「服務品質」在員工認同與企業形象中扮演中介效果及，「企業形象」在服務品質與營運績效中扮演中介效果。

5-2 研究建議與未來方向

本研究針對台灣高速鐵路旅運服務，以問卷調查方式探討從旅客觀點影響營運績效之構念因果關係。為持續精進強化台灣高鐵在專業與系統化管理能力，提出後續研究方向：

1. 本研究以台灣地區之搭乘旅客為研究對象，對於問卷調查中，因例如年長者較少(大於 65 歲受訪者)而造成非系統性抽樣誤差，使得抽取樣本之受訪對象年齡分佈較不平均，故後續研究者可蒐集更完整之抽樣樣本，依本文提出之研究架構進行深入探討。
2. 因本研究模型為從旅客觀點對相關構念之於營運績效的影響進行探討，屬於單一抽樣對象且稍欠客觀，故後續研究者可分別針對員工及旅客觀點綜合探討分析，使研究結果更加完善。
3. 本研究僅針對台灣高鐵進行抽樣調查，後續研究者可蒐集不同國家之高鐵旅客樣本，如：中國、韓國、日本等，進行模型比對，評估跨國間模型構念之關係是否會產生不同影響與變化，作一通盤的研究分析。
4. 後續研究者可重覆本文確立之模型架構進行週期性的量測，配合員工認同、服務品質、企業形象與旅客認知四大構念，檢測構念是否有隨時間顯著改善，瞭解此四構念對營運績效(收入)的長

期效果，建立永續經營之策略管理。

5. 因本研究旅客社經特性，未對搭乘始末與目的進行檢測，後續研究者可加以分類規劃，針對問卷量測時間，例如在假日、非假日、上下班(學)以及其他離峰搭車時段，探尋影響搭乘高鐵客群的基本特性及營運績效之因素。
6. 本研究模型構念之觀察指標乃參考先前文獻輔以經驗判斷加以修改，後續研究者可針對地區產業特性，做細部的問卷調查，深入探討特定的觀察指標及構念與整體營運績效的因果關係。

六、誌謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會多年期研究計畫「服務品質及調節(中介)構念對基礎設施長期營運績效影響之跨國實證研究：混合式智慧於多目標結構模型優化演算暨其計量應用」於研究執行期間的支持與協助，特此致謝。

七、參考文獻

1. Bagozzi, R. P. and Yi, Y., 1988, "On the Evaluation of Structural Equation Models," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 16, pp. 74-94.
2. Baron, R. M. and Kennt, D. A., 1986, "The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations," *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, pp. 1173-1182.
3. Bei, L.-T. and Chiao, Y.-C., 2001, "An integrated model for the effects of perceived product, perceived service quality and perceived price fairness on consumer satisfaction and loyalty," *Journal of Customer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, Vol. 14, pp. 125-136.
4. Bi, X.-Q., Yu, M. and Zhang, F.-F., 2010, *Research on Customer Satisfaction Evaluation Index System of Manpower Dispatch Industry*, 2010 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE), 2010.
5. Briggs, A. R. J., 2007, *Educational leaders as partners: new models of leadership?* CCEAM Conference, Durban, 2007.
6. Burke, R. J., Graham, J. and Smith, F., 2005, "Effects of reengineering on the employee satisfaction-customer satisfaction relationship," *TQM Magazine*, Vol. 17, pp. 358-363.
7. Cavazotte, F., Moreno, V. and Hickmann, M., 2011, "Effects of leader intelligence, personality and emotional intelligence on transformational leadership and managerial performance," *The Leadership Quarterly*, Vol. 23, No. 3, pp. 443-445.
8. Chen, C. F., 2008, "Investigating structural relationships between service quality, perceived value, satisfaction, and behavioral intentions for air passengers: Evidence from Taiwan," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 42, No. 4, pp. 709-717.
9. Chen, J. K. and Chen, I. S., 2007, *The Relationships between Personal Traits, Leadership Styles, and Innovative Operation*. The 13th Asia Pacific Management Conference. Monash University, Melbourne, 2007.
10. Cheng, Y.-H., 2010, "High-speed rail in Taiwan: New experience and issues for future development," *Transport Policy*, Vol. 17, No. 2, pp. 51-63.
11. Chi, C. G. and Gursoy, D., 2009, "Employee satisfaction, customer satisfaction, and financial performance: An empirical examination," *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 28, No. 2, pp. 245-253.
12. Chou, J. S. and Kim, C., 2009, *Satisfaction index for a bot project: Continuous quality improvement in the operations stage*. ASCE International Workshop on Computing in Civil Engineering. Austin, TX. pp. 290-298.

13. Finn, A., 2011, "Investigating the non-linear effects of e-service quality dimensions on customer satisfaction," *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 18, No. 1, pp. 27-37.
14. Fornell, C. and Larcker, D. F., 1981, "Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, pp. 39-50.
15. Golob, T. F., 2001, "Joint models of attitudes and behavior in evaluation of the San Diego I-15 congestion pricing project." *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 35, No. 6, pp. 495-514.
16. Gonzalez-de la Parra, M., Rodriguez-Loaiza, P. and Namur, S., 2006, "Using structural equation modeling (SEM) for the study of impurity profiles of drug substances," *Quality Engineering*, Vol. 18, No. 2, pp. 225-235.
17. Hsu, S. H., Chen, W. H. and Hsueh, J. T., 2006, "Application of customer satisfaction study to derive customer knowledge," *Total Quality Management and Business Excellence*, Vol. 17, No. 4, pp. 439-454.
18. Dean, J. W. and Bowen, D. E., 1994, "Management Theory and Total Quality: Improving Research and Practice through Theory Development," *The Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 3, pp. 392-418.
19. Jia, L. and Ping, Z., 2005, Constructing quality-satisfaction-loyalty chain system: an empirical study of insurance industry in China. *International Conference on Services Systems and Services Management*, 2005.
20. Joo, Y. G. and Sohn, S. Y., 2008, "Structural equation model for effective CRM of digital content industry," *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, No. 1, pp. 63-71.
21. Hair, J. F., Black, W. C., Blain, B. J. and Anderson, R. E., 2010, *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall.
22. Liao, H., 2007, "Do It Right This Time: The Role of Employee Service Recovery Performance in Customer-Perceived Justice and Customer Loyalty After Service Failures," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 92, No. 2, pp. 475-489.
23. Olsen, S. O., 2002, "Comparative evaluation and the relationship between quality, satisfaction, and repurchase loyalty," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 30, No. 3, pp. 240-249.
24. Park, J.-W., Robertson, R. and Wu, C.-L., 2006, "Modelling the impact of airline service quality and marketing variables on passengers' future behavioural intentions," *Transportation Planning and Technology*, Vol. 29, pp. 359-381.
25. Ro, H., 2012, "Moderator and mediator effects in hospitality research," *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 31, No. 3, pp. 952-961.
26. Sadikoglu, E. and Zehir, C., 2010, "Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between total quality management practices and firm performance: An empirical study of Turkish firms," *International Journal of Production Economics*, Vol. 127, No. 1, pp. 13-26.
27. Samson, D. and Terziovski, M., 1999, "The relationship between total quality management practices and operational performance," *Journal of Operations Management*, Vol. 17, No. 4, pp. 393-409.
28. Scott, J. E., 1994, The measurement of information system effectiveness: evaluation a measuring instrument. *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Information system*. Vancouver, BC, 1994.
29. Tanaka, J. S. and Huba, G. J., 1989, "A General

- coefficient of determination for covariance structure models under arbitrary GLS estimation,” *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol. 42, No. 2, pp. 233-239.
30. Turkyilmaz, A., Akman, G., Ozkan, C. and Pastuszak, Z., 2011, “Empirical study of public sector employee loyalty and satisfaction,” *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 111, No. 5, pp. 675-696.
31. Wallgren, L. G. and Hanse, J. J., 2007, “Job characteristics, motivators and stress among information technology consultants: A structural equation modeling approach,” *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 37, No. 1, pp. 51-59.
32. Wen, C.-H., Lan, L. W. and Cheng, H.-L., 2005, “Structural equation modeling to determine passenger loyalty toward intercity bus services,” *Transportation Research Record*, Vol. 1927, pp. 249-255.
33. Yee, R. W. Y., Yeung, A. C. L. and Cheng, T. C. E., 2008, “The impact of employee satisfaction on quality and profitability in high-contact service industries,” *Journal of Operations Management*, Vol. 26, No. 5, pp. 651-668.
34. Yee, R. W. Y., Yeung, A. C. L. and Cheng, T. C. E., 2010, “An empirical study of employee loyalty, service quality and firm performance in the service industry,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 124, No. 1, pp. 109-120.
35. Zhao, J., Zhang, M. and Kong, Q., 2010, *The Effect of Service Fairness on Service Quality, Customer Satisfaction and Customer Loyalty*, International Conference on Management and Service Science (MASS), 2010.
36. 台北國際綠色產業展，2008，台北國際綠色產業展 - 能源環保暨科技展，<http://www.enpecwater.com/default.asp>。
37. 台灣高速鐵路股份有限公司(台灣高鐵)，2012，http://www.thsrc.com.tw/tc/about/ab_operate_annual.asp。
38. 行政院主計處，2012，<http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=787&ctNode=3252>。
39. 國政研究報告，2009，<http://www.npf.org.tw/post/2/5668>。

投稿日期：2012/11/01。

第一次送審日期：2012/11/06。

第一次審畢日期：2012/11/23。

第二次送審日期：2012/12/07。

第二次審畢日期：2012/12/22。

修改日期：2012/12/31。

接受日期：2013/01/17。