

市區公車運輸服務品質量表在男女乘客 群體上之測驗恆等性檢定¹

ASSESSING MEASUREMENT INVARIANCE OF CITY BUS SERVICE QUALITY SCALE BETWEEN MALE AND FEMALE PASSENGERS

林俊宏 Jiun-Hung Lin²

(102 年 8 月 6 日收稿，102 年 10 月 16 日第 1 次修改，
103 年 2 月 12 日第 2 次修改，103 年 8 月 10 日定稿)

摘 要

有鑑於社會角色理論暗示著性別角色不同將使男性與女性乘客對於市區公車的偏好之間可能有相當程度的差異性存在，本研究旨在分析市區公車服務品質衡量模式在男女乘客之間的衡量恆等性。本研究先以競爭模式的概念搭配複核效度樣本的方法，以確認有效的市區公車服務品質衡量模式架構。其次，進一步透過結構方程模式進行不同性別乘客之多群體測量恆等性分析檢定。檢定結果支持任維廉與胡凱傑所提出的市區公車服務品質知覺理論結構具有 4 因素：「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」。且此因素結構不論是對男性乘客或女性乘客而言皆適用。研究亦發現男女乘客是以相同的態度和起始點來評量市區公車業者的服務品質表現。本研究並濃縮和精簡出一份 14 題通過性別測量恆等性考驗的市區公車服務品質量表，以作為往後其他研究和評量市區公車業者服務品質時之參考。

-
1. 感謝兩位匿名審查委員於本文審查過程中給予作者的寶貴審查意見，特此誌謝。
 2. 中國科技大學行銷與流通管理系助理教授(聯絡地址：330 新竹縣湖口鄉中山路 3 段 530 號中國科技大學行銷與流通管理學系；電話：03-6991111 轉 1315；E-mail：jiun.hunglin@hinet.net；linjinghung.tem89g@nctu.edu.tw)。

關鍵詞：市區公車；服務品質；測驗恆等性

ABSTRACT

Since social role theory implies that different gender roles prompt male and female passengers to express different preferences on city bus evaluations, this research mainly focuses on assessing the measurement invariance of city bus service quality models between male and female passengers. This research firstly adopts a competitive model concept incorporated with a cross-validation sample method to evaluate and select the best theoretical framework of city bus service quality models. Secondly, LISREL is adopted to assess the measurement invariance of city bus service quality models between male and female passengers. The empirical result supports the theoretical structure proposed by Jen and Hu (2001) which indicates that there are four factors in the city bus service quality scale: “interaction with passengers”, “tangible service equipment”, “handiness of service” and “operating management support”. The empirical results also indicate that male and female passengers evaluate city bus service with the same attitude and initial point. Finally, a condensed fourteen-item short version of the city bus service quality scale with measurement invariance between male and female passengers is proposed by this research and can be used as a reference for further research and for evaluating city bus service quality.

Key Words: City bus, Service quality, Measurement invariance

一、前言

國內關於使用服務品質心理量表衡量乘客知覺服務品質並進行大眾運輸旅運行為相關研究眾多，分析上主要使用「任維廉與胡凱傑^[1]的4因素市區公車服務品質量表」（此後以「4因素市區公車服務品質量表」代稱），或使用PZB^[2]的原始SERVQUAL 5因素服務品質量表。而「4因素市區公車服務品質量表」乃是任維廉與胡凱傑^[1]根據PZB^[3]提出的10因素構面和運輸服務系統之特性所發展之「4因素市區公車服務品質衡量模式」。然而究竟何種市區公車服務品質衡量模式，最適合用來衡量臺灣的市區公車服務品質，以及所使用之心理量表是否具有測量恆等性議題，卻很少被注意到。有鑑於社會角色理論暗示在社會化的過程中，由於男女性別角色和特質的不同，會使男性與女性乘客之市區公車搭乘行為，以及對於市區公車的偏好之間，可能有相當程度的差異性存在^[4,5]，導致男性和女性乘客對於市區公車服務品質的衡量心像模式是否完全相同，必須進一步確認與驗證，並從而建立一套適用於男女乘客的市區公車服務品質心理量表，以有效衡量乘客服務品質知覺和對公車業者進行評量。

而測量恆等性所衍生出的心理測量問題包含：(1)「結構對等性」，意即男女性別不同

的乘客，對於市區公車服務品質知覺的心像有相同的因素結構；(2)「測量對等性」，即男女性別不同的乘客，對於市區公車服務品質知覺的題項內容上，有相同的負荷量、截距、測量誤差和變異數與共變數上具有恆等，亦即男女乘客是以相同的態度對市區公車服務進行服務品質之評估；(3)「測量因素平均數是否相等」，亦即男女性別不同的乘客，對於市區公車服務品質的評量起始點是否有差異。

故本研究首先以競爭模式的概念搭配複核效度樣本的方法，針對任維廉與胡凱傑^[1]所提出的 4 因素市區公車服務品質模式和 PZB^[2] 所提出 5 因素 SERVQUAL 模式進行競爭模式分析，以選擇有效的市區公車服務品質衡量模式架構。其次，進一步透過結構方程模式，進行不同性別乘客之多群體測量恆等性分析，並將任維廉與胡凱傑^[1]所提出的市區公車服務品質量表予以濃縮和精簡後，製成一份通過性別測量恆等性考驗的 14 題市區公車服務品質量表，以作為往後其他研究之使用參考，以及以服務品質衡量模式為基礎進行業者評鑑時之分析參考。

二、文獻探討

2.1 大眾運輸服務品質知覺模式

國內有關大眾運輸服務品質之研究眾多，國內學者如任維廉與胡凱傑^[1]等以 PZB 的 SERVQUAL 10 因素模式為基礎^[3]，並根據運輸系統的特性，建構一個系統化的 3 階段大眾運輸業服務量表品質發展程序，從而訂定出市區公車和國道客運服務品質的各種不同分類構面，分別為「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」等 4 個量表構面，並設計出 20 題問項之大眾運輸服務品質量表，且該量表宣稱具有相當好的信效度。並為國內許多客運旅運行為相關研究所沿用^[6,7]。

然而，國內其他的市區公車、免費公車與國道客運的旅運行為研究上，仍有許多研究是採用原始 PZB^[2] 的 SERVQUAL 5 構面服務品質衡量模式為基礎進行分析^[8-11]。黃心韻^[10]將服務品質的構面分別定義為：安全性、舒適性、可靠性等 3 要素模式。曾鵬廷^[12]與潘宛如^[13]均是以 PZB^[2]提出的原始 SERVQUAL 量表的「有形性」、「可靠性」、「反應力」、「保證性」與「同理心」5 大構面定義服務品質衡量模式。陳雅琪^[14]則經驗證性因素分析後，得到包含「安全與服務態度」、「舒適性」、「便利性」與「資訊提供」等 4 要素且具有信效度的服務品質衡量模式。楊志文等^[15]則以國道客運業者提供的服務項目為基礎，使用探索性因素分析，最終歸納出旅客舒適度、便利性、視聽娛樂設備、可靠度、服務人員態度等 5 個服務品質衡量因素構面。而溫傑華等人^[16]針對國道客運，以 PZB^[2]原始 SERVQUAL 5 構面為基礎，透過探索性因素分析以及驗證性因素分析的程序，獲得一份與任維廉與胡凱傑^[1]相似的包含車內硬體設備、駕駛與服務員態度、候車站空間與環境整潔以及客運公司營運方式等 4 因素的服務品質衡量模式。Ben-Akiva 與 Morikawa^[17]在比較鐵路與公車這兩種運具系統的載客吸引力研究中，對於服務品質則是以可靠性、資

訊取得、舒適度、安全性、保安性、可得性等 6 大要素為衡量模式進行研究。而其中部分研究並未透過驗證性因素分析，確認其所使用或建構的服務品質衡量模式之信效度 [10,11,13,15,17]。

而其他大眾運輸系統如鐵路、高鐵、計程車等有關服務品質之研究，在服務品質構面的建構上，則多採用原始 PZB^[2] 的 5 構面進行建構與分析^[18-20]。例如李承翰^[18] 即曾針對國內線民航業服務，以 PZB^[2] 的 SERVQUAL 原始 5 構面為基礎，並以競爭模式的策略以驗證性因素分析為工具，建構出一套具有良好建構效度與信度的國內線民航業服務品質衡量模式，其國內線民航業服務品質衡量模式共包含有形性、可靠性、反應性、確實性、關懷性等完整的 PZB^[2] 的 SERVQUAL 原始 5 構面。吳奇龍^[20] 以品牌及非品牌計程車乘客為研究對象，利用 SERVQUAL 量表作修正，探討服務品質、乘客滿意度與忠誠度的關聯，建構一套包含有形性、可靠性、反應性、確實性、關懷性等 PZB^[2] SERVQUAL 原始 5 構面，且經驗證性因素分析驗證具有信效度的計程車服務品質衡量模式。孫碩聰^[19] 曾對高速鐵路運輸系統服務品質進行研究，以 PZB^[2] 的 SERVQUAL 原始 5 構面為基礎，建構一套包含有形性、可靠性、反應性、確實性、關懷性等 5 構面的高速鐵路運輸系統服務品質衡量模式，但該研究並未進行驗證性因素分析，因此無法確認此一衡量模式的信效度。

由此可知任維廉與胡凱傑^[1] 所發展的市區公車的服務品質模式結構，與其他大眾運輸系統的服務品質衡量模式相較之下有所差異，並且具有特異性。因此對於市區公車的服務品質模式結構，需要作更深入與進一步的測量驗證，以確保其特殊的服務品質模式衡量結構之有效性。

2.2 性別因素與大眾運輸服務品質知覺

社會角色理論 (social role theory) 指出，所謂「角色」，乃指針對社會上的個體所對應於某個社會地位狀態 (position) 而被界定的一組行為。處於某種社會地位的人經過社會化的過程，通常能知曉社會對於該地位的角色期望，進而使個體在平常生活中能夠表現出合乎角色期望的行為^[5,21]。我們所處的東方式社會環境，對男女兩性有不同的期待，於是個體在成長過程中，經由家庭教育、學校教育、同儕團體互動，乃至於職場教育的社會化過程，而使女性與男性逐漸學習到和己身符合的社會角色，並漸漸養成了符合社會規範的男性 (或女性) 應有的態度與行為。因此，整體社會將不約而同地認為，自己如果是身為一個男人應是如何，若是身為一個女人又該是如何的信念^[22]。社會角色理論的觀點指出，兩性行為的差異主要是受到角色功能的影響，而非全然單純地因為個體生理上的性別分類所造成。

重視打扮、順從、依賴、細心、敏感、富同情心與人際互動等屬於情感性的特質，常被歸屬於女性^[23-26]。而堅強、獨立、大膽、富競爭性等與工具性、主動性 (active) 有關的特質，則被歸屬於男性^[27]。因為一般人認為女性較具情感性特質，而情感性特質又被認為較為他人導向 (other-oriented)^[28-31]，因此女性遂被認為應該從事幫助他人的工作，也被期

待應在日常生活中，能展現出如賢妻良母等傳統印象的發展及維持關係等行為^[32]。同時，女性也內化了社會的期待，認為合作、助人行為就是他們生活與工作中的一部分^[24]，並且女性也期待他人能夠幫助自己並且與自己發展及維持關係。

經由在社會中生活而與他人的互動過程中，我們會有意或無意地學習與我們性別有關的文化信念與價值^[4]，當這些信念成為自我概念的一部分時，它們就會影響我們與他人互動的喜好與態度^[5]。基於女性的這些特質，在大眾運輸系統環境中，會進一步形塑女性乘客對於市區公車服務業者的服務品質期待，也就是公車業者應該要怎麼樣對待女性乘客才是對的。公車業者的服務表現，也應該讓女性乘客感到能展現出重視打扮、順從、依賴、細心、敏感、富同情心、與人和善、與人際互動等情感性特質，並在日常營運時展現出合作、助人行為就是市區公車業者日常工作中的一部分，這樣才能讓女性乘客感到具有服務品質。而 PZB^[3] 提出的 SERVQUAL 10 因素服務品質知覺模式中的有形 (tangibility)、可靠 (reliability)、反應 (responsiveness)、勝任 (competence)、禮貌 (courtesy)、信任 (credibility)、安全 (security)、接近 (access)、溝通 (communication)、體諒/瞭解顧客 (understanding/knowing customer) 等 10 因素，以及後續 PZB^[2] 提出的 SERVQUAL 5 因素服務品質知覺模式中的有形性 (tangibility)、可靠性 (reliability)、反應力 (responsiveness)、保證性 (assurance)、同理心 (empathy) 等 5 要素，均與這些能展現出順從、依賴、細心、敏感、富同情心、與人和善、與人際互動等情感性特質的女性特質，有高度的關聯性。任維廉與胡凱傑^[1] 所發展的市區公車服務品質模式，即是以 PZB^[3] 提出的 SERVQUAL 10 因素為基礎設計出初始的題項。由此可推論，性別角色與市區公車服務品質知覺之間有相當程度的關聯性。

綜合上述，儘管多數研究結果指出男女生在服務系統中的需求會有所差異，且市區公車的服務場景中由於人潮眾多與擁擠，人際接觸密集且十分緊密，過多及過度近距離人際接觸，較易使女性乘客感到不適，甚至是受到不當騷擾的感受，同時由於女性乘客的性別特質和男性有明顯差異，因而可能使得男女性乘客對於市區公車產生不同的服務品質評價結果。以不同性別之市區公車乘客服務品質衡量模式恆等性而言，涉及衡量模型的因素結構、衡量指標負荷量、衡量指標測量誤差、衡量指標測量截距以及潛在構念的平均數是否具有跨性別群體的恆等性。而其中關於服務品質構面之潛在變項目平均數跨性別恆等性，則涉及男女乘客對於市區公車服務品質的評量起始點是否有差異之問題，並會影響後續利用服務品質評量模式進行公車業者評鑑上的評量正確性。然目前尚未有研究者針對大眾運輸系統下的服務品質知覺，進行男女性別乘客的多群體測量恆等性分析，亦即不確定分析男女性乘客在市區公車服務品質知覺量表所評估之公車業者服務品質之分數是否具有相同的意義，因此無法檢驗男女性乘客在市區公車服務品質知覺是否存在差異。故本研究以任維廉與胡凱傑^[1] 所提出的市區公車服務品質量表為基礎，進一步透過結構方程模式，進行不同性別乘客之多群體測量恆等性分析。

三、研究方法

3.1 研究設計與假設

依據研究目的，本研究檢定作以下假設：

1. 市區公車服務品質衡量模式是否具有測驗對等性的假設：
 - (1) 男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相同潛在變項，每一潛在變項連結相同數目的觀察變項。
 - (2) 男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相等的因素負荷量。
 - (3) 男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相等的截距。
 - (4) 男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相等的測量誤。
2. 市區公車服務品質衡量模式的因素是否具有結構對等恆的假設：男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相等的因素變異數與共變數。
3. 市區公車服務品質衡量模式因素平均數比較的假設：男女乘客在市區公車服務品質衡量模式上，具有相等的因素平均數。

3.2 研究工具與變項

本研究之研究工具「市區公車服務品質量表」，乃是以任維廉、胡凱傑^[1]根據 PZB^[3]提出的 10 因素服務品質衡量模式為基礎，所發展出來的「4 因素市區公車服務品質衡量模式量表」。問卷題目共 20 題，採 Likert 5 點尺度量法，從非常不同意 (1 分) 到非常同意 (5 分)。

依據任維廉、胡凱傑^[1]的理論，20 題問項可以歸為 4 個構面，此 4 個構面分別命名為「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」。此 4 個構面形成本研究中「4 因素市區公車服務品質衡量模式」的 4 個潛在變項。

此外，由於「4 因素市區公車服務品質衡量模式」，是根據 PZB^[3]提出的 10 因素服務品質衡量模式為基礎而發展出來的量表，而 PZB^[2]的 5 因素 SERVQUAL 亦是 PZB^[3]提出的 10 因素服務品質衡量模式縮減而來，因此本研究透過由 23-30 歲、31-40 歲、41-50 歲、51-55 歲之不同年齡層大學以上畢業之上班族男女乘客各 1 名共計 8 名進行焦點團體討論，將「4 因素市區公車服務品質衡量模式」量表中的 20 題問項，重新根據 PZB^[2]的 5 因素 SERVQUAL 模式定義，分配成 PZB^[2]的 5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質衡量模式，以進行競爭模式分析，用以確定何種服務品質因素模式較適合市區公車服務品質之衡量。

3.3 統計分析

統計分析乃採用驗證式因素分析的方法，以 LISREL 統計程式進行分析。在開始對市區公車服務品質評量模式進行男女性別的比較之前，必須建立一個適用於此一比較的基底模式，而此一模式必須具有理論依據。在前面文獻回顧中可發現，目前關於市區公車、免費公車或客運等巴士運輸服務的服務品質衡量模式之建構與使用，具有信效度分析與驗證者可分為兩大類；一類是使用任維廉、胡凱傑^[1]所發展的市區公車與公路客運服務品質衡量模式，其模式之因素結構包含「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」等 4 因素。另一類則是根據 PZB^[2]所建構的一般服務業服務品質衡量模式，其模式之因素結構包含「有形性」、「可靠性」、「反應性」、「確實性」、「關懷性」等 PZB^[2]原始 5 構面等 5 因素。故本研究首先以競爭模式的概念，搭配複核效度樣本的方式，以任維廉與胡凱傑^[1]的樣本資料為基礎樣本，並以本研究另行調查之樣本資料為複核效度分析樣本，針對 4 因素市區公車服務品質模式和 SERVQUAL 5 因素模式進行競爭模式分析，以確定何種服務品質因素模式較適合市區公車服務品質衡量。

其次針對競爭模式分析所獲得的服務品質因素模式，以胡凱傑^[33]的市區公車樣本進行驗證性因素分析檢定，以獲得一個適配於整體樣本之模式。當模式有所修正時，則以本研究另行調查之樣本作為效度樣本，對修正模式進行複核效度的處理。若修正模式具有良好的穩定性，則修正模式就成為基底模式 (baseline model)，用來作為檢定之後的測量恆等性。

本研究在測量恆等性部分之分析分為 3 個階段：第 1 階段檢定基底模式的適配性，包括全體樣本、男性乘客樣本，以及女性乘客樣本。模式必須在此三樣本上具備一樣好的適配。以上的統計適配指標採用 Likelihood-ratio Chi-Square、GFI、RMSEA，及相對適配指標中的 CFI、NNFI、NFI，以及簡效適配指標中的中 PNFI。第 2 階段是以巢式模式來檢定本研究的 6 個假設，包括模式形貌、因素負荷量、截距、測量誤、因素變異與共變數，以及因素平均數等之恆等性檢定。第 3 階段則是以第 2 階段的結果為基礎，對於第 2 階段分析時發現具有差異的假設項目進行更細部的檢定，以確認男性與女性乘客兩群體在服務品質衡量上的具體差異之處為何^[34]。

而對於測量恆等性適配的評定上，本研究乃採用卡方適配統計 (χ^2)，以受限模式之 χ^2 值減較不受限模式之 χ^2 值所獲得之 $\Delta\chi^2$ 值來作判斷，若 $\Delta\chi^2$ 在 Δdf 之下達顯著水準，即表示推翻恆等性的假設。

3.4 研究對象與資料蒐集

本研究之分析資料共分為兩個樣本，第 1 個樣本是任維廉、胡凱傑^[1]發展之市區公車服務品質衡量模式資料，有效樣本為 235 份。第 2 個樣本為本研究另行調查，用以作為市區公車服務品質衡量模式複核效度分析和男女性別恆等性檢驗的樣本。

為了增加不同性別樣本間之同質性，以降低其它背景因素的干擾，本研究另行調查用以作為市區公車服務品質衡量模式複核效度分析和男女乘客性別恆等性檢驗的樣本，乃是以 23 歲至 55 歲搭乘市區公車的就業乘客之樣本。

本研究另行調查之樣本採叢集抽樣方式，依照臺北市 12 個行政區域（松山區、信義區、大安區、中山區、中正區、大同區、萬華區、文山區、南港區、內湖區、士林區、北投區），隨機取樣 12 個公車路線集中的路口站，於週一到週五早上 7 點到 9 點上班尖峰時段和下午 5 點到 7 點下班尖峰時段，23 歲至 55 歲搭乘市區公車的上班族乘客作為調查對象，共計發出進 1,200 餘份問卷，問卷回收後剔除漏答者，有效問卷為 212 份，問卷回收率為 17.75%。表 1A 為任維廉、胡凱傑^[1]發展市區公車服務品質衡量模式資料之樣本分布摘要表，表 1B 為本研究另行調查作為市區公車服務品質衡量模式複核效度分析和男女乘客性別恆等性檢驗之樣本分布摘要表。

表 1A 任維廉、胡凱傑^[1]的樣本分布摘要表

變數		個數	百分比	變數		個數	百分比
性別	男	90	38.3%	教育	國中以下	10	4.3%
	女	144	61.3%		高中(職)	56	23.8%
	未填答	1	0.4%		大專以上	165	70.2%
					未填答	4	1.7%
年齡	15 歲以下	9	3.8%	職業	學生	106	45.1%
	16~25 歲	116	49.4%		教師	7	3.0%
	26~35 歲	33	14.0%		軍警人員	1	0.4%
	36~45 歲	34	14.5%		一般上班族	88	37.2%
	46~55 歲	23	9.8%		自由業	7	3.0%
	56 歲以上	20	8.5%		未就業(家庭主婦、退休)	18	7.7%
					其他	6	2.6%
					未填答	2	0.9%

表 1B 本研究另行調查之樣本分布摘要表

變數		個數	百分比	變數		個數	百分比
性別	男	75	35.38%	教育	國(初)中以下	6	2.83%
	女	137	64.62%		高中(職)	52	24.53%
					大專以上	154	72.64%
年齡	23-30 歲	116	54.72%	職業	教師	6	3.77%
	31-40 歲	32	15.09%		軍警	2	2.36%
	41-50 歲	34	16.04%		上班族	184	86.79%
	51-55 歲	30	14.15%		自由業	15	7.08%

四、資料分析與測量恆等性驗證

4.1 市區公車服務品質模式之建立與評鑑

(一) 市區公車服務品質模式架構之選定

表 2 以任維廉與胡凱傑^[1]之樣本資料為基礎樣本，並以本研究另行調查之樣本資料為複核效度分析樣本，針對任維廉與胡凱傑^[1]所提出的 4 因素市區公車服務品質模式的整體模式複核效度分析結果。以任維廉與胡凱傑^[1]樣本為樣本資料的 4 因素市區公車服務品質模式分析結果顯示，除了 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」的因素負荷量過低未達 0.45 外^[35]，其餘衡量模式配適指標大致上均達可接受水準，模式配適度大致良好。而以本研究另行調查之樣本資料為樣本資料的 4 因素市區公車服務品質模式分析結果亦顯示，除了 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」的因素負荷量過低未達 0.45 外，其餘衡量模式配適指標均為可接受水準，模式配適度大致達可接受的水準。

而在針對 4 因素市區公車服務品質模式的複核效度分析部分，採用嚴謹策略，亦即針對任維廉與胡凱傑^[1]資料和本研究之複核效度樣本兩群樣本資料，嚴格限制兩群樣本衡量模式所有估計參數相等下的模式配適度大致良好。而採用寬鬆策略，亦即針對任維廉與胡凱傑^[1]資料和本研究之複核效度樣本兩群樣本資料，容許兩群樣本衡量模式各自自由估計參數下的模式配適度亦大致良好。並且寬鬆策略分群和嚴謹策略分群的配適度差以卡方值來看， $\Delta\chi^2 = 5.357$ ($\Delta d.f. = 66$)， $p\text{-value} = 0.9$ 並不顯著。由這些結果得知即使在嚴格的條件之下，最後模式仍可被良好地複製，表示任維廉與胡凱傑^[1]所提出的 4 因素市區公車服務品質模式具有相當的穩定性。

表 3 為以任維廉與胡凱傑^[1]的樣本資料為基礎樣本，並以本研究另行調查之樣本資料為複核效度分析樣本，針對 PZB^[2]所提出 5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式的分析結果。以任維廉與胡凱傑^[1]樣本為樣本資料的 PZB^[2]5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式分析結果顯示，除了 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」的因素負荷量過低未達 0.45 外 (Joreskog 與 Sorbom^[35])， χ^2/df 大於 3，其餘衡量模式配適指標 NFI、NNFI 均未達 0.8，RMSEA 大於 0.1，整體模式配適狀況不佳。而以本研究另行調查之樣本資料進行 PZB^[2]5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式分析之結果亦顯示，除了 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」的因素負荷量過低未達 0.45 外， χ^2/df 亦大於 3，其餘衡量模式配適指標 NFI、NNFI 均未達 0.8，RMSEA 大於 0.1，整體模式配適狀況亦不佳。

而在針對 PZB^[2]所提出的 5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式的複核效度分析部分，採用嚴謹策略，亦即針對任維廉與胡凱傑^[1]樣本和本研究之複核效度樣本兩群樣本資料，嚴格限制兩群樣本衡量模式所有估計參數相等下的模式配適度並不理想，NFI 未達

0.8。而採用寬鬆策略，亦即針對以任維廉與胡凱傑^[1]的樣本資料和本研究之複核效度樣本兩群樣本資料，容許兩群樣本衡量模式各自自由估計參數下的模式配適度亦不理想，NFI、NNFI 均未達 0.8，RMSEA 大於 0.1。並且寬鬆策略分群和嚴謹策略分群的配適度差以卡方值來看， $\Delta\chi^2(\Delta df)=5.448(\Delta df=70)$ ，p-value=0.9 並不顯著。由這些結果得知，即

表 2 任維廉與胡凱傑^[1] 4 因素市區公車服務品質模式的複核效度分析結果

	基礎樣本			複核效度樣本			基礎樣本和複核效度樣本兩群限制相等 (嚴謹策略)	基礎樣本和複核效度樣本兩群限制相等 (寬鬆策略)
	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)		
F1 與乘客互動			0.82 (0.44)			0.80 (0.42)		
V1.駕駛員會注意乘客上下車時的安全	0.72	19.30		0.72	17.85			
V2.駕駛員與我溝通時親切有禮	0.70	17.47		0.71	16.82			
V3.駕駛員駕駛車輛平穩，技術良好	0.69	17.20		0.68	15.11			
V4.駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停	0.33	5.27		0.27	3.83			
V5.公車公司能對於事故處理迅速合理	0.66	15.68		0.64	13.52			
V6.公車公司對我的抱怨或意見能迅速有效的處理	0.77	23.24		0.75	19.35			
F2 有形服務設備			0.84 (0.45)			0.83 (0.45)		
V7.公車公司以安全的車輛提供服務	0.71	18.45		0.67	15.16			
V8.車輛內部清潔乾淨	0.73	20.12		0.71	17.16			
V9.車內噪音不會太吵	0.65	14.90		0.63	13.06			
V10.車內設備使用方便符合我的需要	0.70	17.90		0.68	15.46			
V11.車內空調舒適	0.72	19.40		0.72	18.03			
V12.候車站設施規劃良好	0.58	11.96		0.62	13.88			
F3 服務提供便利性			0.80 (0.45)			0.80 (0.43)		
V13.公車站位分佈適當，方便搭車	0.65	14.75		0.65	13.88			
V14.路線接駁轉運很方便	0.67	15.91		0.69	15.43			
V15.站牌資訊標示清楚正確	0.66	15.16		0.64	13.18			
V16.路線或班次變動時公車公司提前在車上公告，讓乘客知道	0.64	14.42		0.60	11.55			
V17.路線或班次變動時公車公司迅速更新站牌內容	0.75	20.37		0.72	17.22			
F4 營運管理支援			0.90 (0.75)			0.90 (0.75)		
V18.等車時不會擔心沒有班車	0.88	43.03		0.87	37.16			
V19.等車時間不會太久	0.90	46.18		0.91	44.71			
V20.公車公司按時發車，不脫班	0.82	32.41		0.81	28.40			
模式配適度比較指標	$\chi^2=439.83(164)$ $\chi^2/df=2.68$, SRMR=0.065 RMSEA=0.085 CFI=0.877 GFI=0.867 NFI=0.819 NNFI=0.857 PNFI=0.707			$\chi^2=392.36(164)$ $\chi^2/df=2.39$, SRMR=0.0653 RMSEA=0.0812 CFI=0.877 GFI=0.875 NFI=0.809 NNFI=0.858 PNFI=0.698			$\chi^2=837.54(394)$ $\chi^2/df=2.13$, SRMR=0.068 RMSEA=0.071 CFI=0.8922 GFI=0.870 NFI=0.813 NNFI=0.896 PNFI=0.843	$\chi^2=832.19(328)$ $\chi^2/df=2.54$, SRMR=0.065 RMSEA=0.083 CFI=0.877 GFI=0.752 NFI=0.814 NNFI=0.857 PNFI=0.703
競爭模式配適度比較指標	AIC = 111.827			AIC = 64.358			$\Delta\chi^2(\Delta df)=5.357(\Delta df=66)$ p-value=0.9 不顯著	

表 3 PZB^[2] SERVQUAL 5 因素市區公車服務品質模式複核效度分析結果

	基礎樣本			複核效度樣本			基礎樣本和複核效度樣本兩群限制相等 (嚴謹策略)	基礎樣本和複核效度樣本兩群限制相等 (寬鬆策略)
	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)		
F1 有形性			0.75 (0.38)			0.74 (0.37)		
V8.車輛內部清潔乾淨	0.61	13.85		0.59	11.90			
V9.車內噪音不會太吵	0.55	11.23		0.53	10.00			
V11.車內空調舒適	0.66	16.23		0.65	14.73			
V12.候車站設施規劃良好	0.66	16.16		0.69	16.61			
V15.站牌資訊標示清楚正確	0.59	12.88		0.57	11.37			
F2 可靠性			0.90 (0.75)			0.90 (0.75)		
V18.等車時不會擔心沒有班車	0.88	42.88		0.87	37.11			
V19.等車時間不會太久	0.90	46.30		0.91	44.81			
V20.公車公司按時發車，不脫班	0.83	32.66		0.81	28.72			
F3 反應力			0.74 (0.50)			0.72 (0.48)		
V5.公車公司能對於事故處理迅速合理	0.48	8.58		0.42	6.64			
V16.路線或班次變動時公車公司提前在車上公告，讓乘客知道	0.72	17.66		0.69	15.01			
V17.路線或班次變動時公車公司迅速更新站牌內容	0.87	26.04		0.88	23.09			
F4 保證性			0.65 (0.38)			0.66 (0.39)		
V13.公車站位分佈適當，方便搭車	0.60	12.81		0.63	12.89			
V14.路線接駁轉運很方便	0.65	14.84		0.67	14.70			
V7.公車公司以安全的車輛提供服務	0.61	13.13		0.57	10.98			
F5.同理心			0.79 (0.40)			0.77 (0.37)		
V1.駕駛員會注意乘客上下車時的安全	0.68	16.52		0.69	15.48			
V3.駕駛員駕駛車輛平穩，技術良好	0.69	16.92		0.67	14.66			
V4.駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停	0.33	5.18		0.27	3.89			
V2.駕駛員與我溝通時親切有禮	0.70	17.22		0.70	16.33			
V6.公車公司對我的抱怨或意見能迅速有效的處理	0.77	22.49		0.75	18.92			
V10.車內設備使用方便符合我的需要	0.50	9.10		0.44	7.02			
模式配適度比較指標	$\chi^2=570.15$ (160) $\chi^2/\text{df}=3.56$, SRMR=0.084 RMSEA=0.105 CFI=0.816 GFI=0.830 NFI=0.765 NNFI=0.782 PNFI=0.644			$\chi^2=500.59$ (160) $\chi^2/\text{df}=3.13$, SRMR=0.088 RMSEA=0.100 CFI=0.817 GFI=0.843 NFI=0.756 NNFI=0.783 PNFI=0.637			$\chi^2=1076.18$ (390) $\chi^2/\text{df}=2.76$, SRMR=0.088 RMSEA=0.089 CFI=0.833 GFI=0.835 NFI=0.760 NNFI=0.837 PNFI=0.780	$\chi^2=1070.73$ (320) $\chi^2/\text{df}=3.34$, SRMR=0.086 RMSEA=0.103 CFI=0.817 GFI=0.836 NFI=0.761 NNFI=0.782 PNFI=0.641
競爭模式配適度比較指標	AIC=250.146			AIC=180.585			$\Delta\chi^2(\Delta\text{df})=5.448(\text{Ad.f.}=70)$ p-value=0.9 不顯著	

使在嚴格的條件之下，最後模式仍可被良好地複製，表示 PZB^[2] 所提出的 5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式具有穩定性，但合併上述分析，PZB^[2] 所提出的 5 因素 SERVQUAL 市區公車服務品質模式為配適度不佳，但具有穩定性的模式，亦即是一個具有穩定性的配適度不佳模式。

再者，本研究中 4 因素市區公車服務品質模式和 SERVQUAL 5 因素市區公車服務品質模式所構成之競爭模式分析，是以任維廉與胡凱傑^[1] 的市區公車服務品質 20 題量表為

基礎的競爭模式分析，兩個競爭模式具有相同的衡量題項但構面不同，因此兩個競爭模式之間構成非巢狀模式。本研究根據學者的建議，針對非巢狀模式之比較使用 AIC 指標進行模式之間的配適度比較^[36]。根據 AIC 指標，不論在任維廉與胡凱傑^[1]樣本和本研究之複核效度樣本中，均顯示 4 因素市區公車服務品質模式的 AIC 指標值，較 SERVQUAL 5 因素市區公車服務品質模式的 AIC 指標值低，故 4 因素市區公車服務品質模式，較 SERVQUAL 5 因素市區公車服務品質模式的模式配適度佳^[37-39]。

根據上述以複核效度樣本方式進行的競爭模式分析結果顯示，任維廉與胡凱傑^[1]所提出的 4 因素市區公車服務品質模式，較 PZB^[2]的 SERVQUAL 5 因素市區公車服務品質模式佳，故本研究將以任維廉與胡凱傑^[1]所提出的 4 因素市區公車服務品質模式，作為市區公車服務品質模式之架構，進行不同性別乘客之多群體測量恆等性分析。

(二) 市區公車服務品質模式假設模式之評鑑

在開始對市區公車服務品質進行男女性別的衡量模式比較之前，必須建立一個適用於此一比較的基底模式，此模式一則必須符合前述選定的 4 因素市區公車服務品質模式的因素結構，再者必須具有良好的信效度。

因此，此部分企圖以驗證性因素分析 (CFA) 的技術，檢定前述表 2 中的市區公車服務品質衡量模式。從表 2 假設模式之整體適配指標可以發現，所有的模式配適度指標，皆表示此一假設模式的適配僅達勉強可接受水準，並未達理想水準，也就是此假設模式必須加以修正，否則無法接受。

由於 4 因素市區公車服務品質模式的原始量表，在「與乘客互動」及「有形服務設備」上各有 6 題，在「服務提供便利性」部分有 5 題，在「營運支援管理」部分有 3 題。然而實際上，依據結構方程模式學者的看法，一個有效構念的觀察變項沒有必要太多。一個構念需要多少題目來反映才算是足夠的呢？Kenny^[40]提出觀察變項數首要法則：「2 個指標還好，3 個指標更好，4 個指標最好，再多的都是肉汁」。由於此一法則頗受 SEM 學者們的認可^[41-43]，而且 Noar^[44]在「結構方程模式」期刊中，亦曾主張最少保留 3 個觀察變項，就足以建構一個有效的構念。因此，本研究依據這些學者的看法，企圖以刪減變項的方式，來提升表 1 中 4 因素市區公車服務品質模式之假設模式的效度。

本研究遵循 4 因素市區公車服務品質模式結構，然後依據 Bentler 與 Wu^[45]以及 Joreskog 與 Sorbom^[35]的建議，將因素負荷量小於 0.45 者予以刪除。然為了維持每一構念至少 3 個題目的原則，因此即使其仍有負荷量小於 0.45 的情形，各因素在刪除到只剩 3 題時即停止刪題。如果一構念以此原則刪題後仍有高於 3 個題目的情形，則採用測量誤間修正指標 (modification index, MI) 作為刪題的原則。MI 值大者，表示題目間之測量誤有相關性，而此會破壞量表的單一向度性 (unidimensionality)。因此，如果是該構念所屬題目與其他構面所屬題目之 MI 值很大，則直接刪除該題目，若為同一構念內題目間之測量誤間 MI 值很大時，則刪除對適配指標貢獻較小的題目。刪題過程乃一次刪除一題，視整體變化後，再決定下一個要刪除的題目。當某一構面刪到只剩下 3 個題目時，則跳到下一個構

面進行刪題程序。

由於 4 因素中小於 0.45 因素負荷量的題目為「F1：與乘客互動」中的 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」，因此從其開始進行削減題項。刪除的順序首先為 V4：「駕駛員遵循路線行駛且不會過站不停」，接著依照 MI 指標刪改的構面為「F3：服務提供便利性」中的 V16：「路線或班次變動時，公車公司提前在車上公告讓乘客知道」，再依照 MI 指標刪改的構面為「F2：有形服務設備」中的 V12：「候車站設施規劃良好」，接著依照 MI 指標刪改的構面為「F3：服務提供便利性」中的 V17：「路線或班次變動時，公車公司迅速更新站牌內容」。最後在「F1：與乘客互動」構面中，則根據 MI 值指標刪除了 V1：「駕駛員會注意乘客上下車時的安全」及 V2：「駕駛員與我溝通時親切有禮」。

表 4 中顯示經過刪題之後所得的最終市區公車服務品質衡量模式，不論是以任維廉與胡凱傑^[1]的樣本資料為基礎樣本進行分析，或是本研究另行調查之樣本資料為複核效度分析樣本進行分析，均顯示具有良好的模式配適度以及可接受的建構效度；而「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」4 個分構面的信度均達 0.74，萃取變異均達 0.45 以上近似 0.5，全都符合信度需 0.60 以上，以及萃取變異接近 0.5 以上的要求^[34]，表示任維廉與胡凱傑^[1]的 4 因素市區公車服務品質模式結構中的「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」等 4 個因素構面，皆具有足夠的信度與建構效度。

(三) 複核效化之檢定

表 5 乃是以效度樣本來處理複核效化的評估，也就是說，對模式中所有參數進行跨樣本等同設定的檢定。表 5 中的各項指標是採用嚴謹複核策略所獲得的指標，而各項指標的結果，亦符合本研究接受模式適配的要求。表 5 顯示，在寬鬆策略下，允許兩個樣本資料的參數各自自由估計時的卡方值為 235.22 (d.f. = 142)。而嚴謹策略中，兩個樣本資料的參數完全限制相等時的卡方值則為 239.04 (d.f. = 190)。寬鬆策略和嚴謹策略兩個卡方值的差距為 $\Delta\chi^2 = 3.814$ ，其自由度的差距則為 $\Delta d.f. = 48$ ，故顯著水準大於 0.9，表示未達顯著水準。由這些結果得知即使在嚴格的條件之下，最後模式仍可被良好地複製，表示此最後模式具有相當的穩定性，亦即表示經本研究刪減後的精簡 14 題「4 因素市區公車服務品質衡量模式」具有複核效度。

4.2 男女乘客之市區公車服務品質知覺量表之性別測量恆等性考驗

(一) 基底模式的建立

當市區公車服務品質量表獲得一個有效的模式之後，此一模式便可用來發展性別恆等性的基底模式 (baseline model)，基底模式必須依據不同性別來加以檢定，由於測量工具通常在其操作方法上具有群體特定性，因此，基底模式通常並不需要具有跨群體的一致性^[46,47]。

表 4 經過刪題之後所得的最終市區公車服務品質衡量模式

	任維廉與胡凱傑 ^[1] 樣本			本研究之複核效度樣本			備註
	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	
F1 與乘客互動			0.73 (0.49)			0.71 (0.45)	
V1	—	—	—	—	—	—	05 刪除(測量誤相關)
V2	—	—	—	—	—	—	06 刪除(測量誤相關)
V3	0.63	12.65		0.58	10.21		
V4	—	—	—	—	—	—	01 刪除(因素負荷量低)
V5	0.66	14.09		0.65	12.11		
V6	0.79	19.44		0.77	16.24		
F2 有形服務設備			0.84 (0.51)			0.82 (0.48)	
V7	0.72	19.07		0.69	15.69		
V8	0.74	20.17		0.71	17.14		
V9	0.66	15.42		0.64	13.46		
V10	0.71	18.30		0.69	15.84		
V11	0.72	19.16		0.73	18.20		
V12	—	—	—	—	—	—	03 刪除(測量誤相關)
F3 服務提供便利性			0.77 (0.53)			0.76 (0.51)	
V13	0.73	17.69		0.72	16.08		
V14	0.80	21.28		0.80	19.82		
V15	0.65	13.79		0.63	11.86		
V16	—	—	—	—	—	—	02 刪除(測量誤相關)
V17	—	—	—	—	—	—	04 刪除(測量誤相關)
F4 營運管理支援			0.90 (0.75)			0.90 (0.74)	
V18	0.88	42.15		0.86	35.81		
V19	0.91	47.34		0.92	45.82		
V20	0.82	31.47		0.80	27.65		
	$\chi^2=126.48$ (71) $\chi^2/\text{df}=1.78$, SRMR =0.045 RMSEA =0.058 CFI =0.963 GFI =0.946 NFI =0.919 NNFI =0.952 PNFI =0.717			$\chi^2=108.74$ (71) $\chi^2/\text{df}=1.53$, SRMR =0.043 RMSEA =0.050 CFI =0.969 GFI =0.950 NFI =0.917 NNFI =0.893 PNFI =0.715			

表 5 效度樣本複核效化的評估結果

模式	任維廉與胡凱傑 ^[1] 資料和本研究之複核效度樣本兩群限制相等 (嚴謹策略)	任維廉與胡凱傑 ^[1] 資料和本研究之複核效度樣本兩群自由估計 (寬鬆策略)
配適度	$\chi^2=239.04$ (190) $\chi^2/\text{df}=1.37$, SRMR =0.048 RMSEA =0.034 CFI =0.982 GFI =0.947 NFI =0.917 NNFI =0.983 PNFI =0.957	$\chi^2=235.22$ (142) $\chi^2/\text{df}=1.66$, SRMR =0.044 RMSEA =0.054 CFI =0.965 GFI =0.948 NFI =0.918 NNFI =0.956 PNFI =0.716
模式間配適度差異	$\Delta\chi^2/\Delta\text{df}=3.814$ ($\Delta\text{d.f.}=48$) p-value =0.9 不顯著	

本研究以表 4 最終精簡後的「4 因素市區公車服務品質衡量模式」為起始點，分別對男性與女性檢定表 4 中的「4 因素市區公車服務品質衡量模式」，並作必要性修正，以確定能夠符合男性以及女性的有效基底模式。修正重點主要在於針對模式整體配適狀況未達足夠有效的標準之次群體衡量模式進行修正，修正作法則是依據修正指數來修正模式，而主要的修正則是集中在模式的誤差共變。此種修正可以成立的原因，乃因呈現的是非隨機測量誤的現象，而此現象乃方法效果所致^[46]。修正的過程乃是先尋找修正指標最大且理論上可以接受的誤差共變來修正，將誤差共變加以釋放，而後提升次群體樣本的整體適配的結果。

由表 6 的檢定結果得知，表 4 中最終精簡後的「4 因素市區公車服務品質衡量模式」，不論是對男性樣本或是女性樣本而言，均是一個相當有效的模式，在男性樣本和女性樣本中的模式配適度，均達理想可接受水準。因此精簡後的「4 因素市區公車服務品質衡量模式」，無須再根據性別群組差異作誤差共變的個別修正，即可直接作為基底模式，進行男女性別兩群組的測量與結構恆等性之檢定。

(二) 測量與結構恆等性之檢定

表 7 呈現恆等性檢定程序，就模式形貌恆等 (model 1) 而言，**RMSEA**=0.068、**GFI**=0.919、**CFI**=0.948，模式的適配相當不錯。模式形貌恆等成立，表示男女乘客在市區公車服務品質評量上，具有相同的因素組型。

表 6 男性與女性乘客市區公車服務品質衡量模式基底模式檢定

	整體樣本			男樣本			女樣本		
	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)	Std. Para.	t-value	C.R. (VAE.)
F1 與乘客互動			0.71			0.67			0.73
V3	0.58	10.21	(0.45)	0.49	4.64	(0.41)	0.64	9.64	(0.48)
V5	0.65	12.11		0.62	6.70		0.65	10.03	
V6	0.77	16.24		0.79	9.74		0.77	13.43	
F2 有形服務設備			0.82			0.87			0.79
V7	0.69	15.69	(0.48)	0.76	12.96	(0.57)	0.62	9.61	(0.42)
V8	0.71	17.14		0.83	17.51		0.62	9.82	
V9	0.64	13.46		0.71	10.58		0.60	9.16	
V10	0.69	15.84		0.76	13.14		0.66	10.90	
V11	0.73	18.20		0.71	10.89		0.75	14.78	
F3 服務提供便利性			0.76			0.74			0.76
V13	0.72	16.08	(0.51)	0.75	10.08	(0.50)	0.70	12.33	(0.52)
V14	0.80	19.82		0.81	11.71		0.77	15.29	
V15	0.62	11.86		0.52	5.18		0.69	12.07	
F4 營運管理支援			0.90			0.87			0.91
V18	0.86	35.81	(0.55)	0.77	13.37	(0.68)	0.90	39.03	(0.78)
V19	0.92	45.82		0.88	20.10		0.94	47.90	
V20	0.80	27.65		0.82	16.32		0.79	22.21	
	$\chi^2=108.74$ (71) $\chi^2/\text{df}=1.53$, RMSEA=0.050 CFI=0.969 GFI=0.950 NFI=0.917 NNFI=0.960 PNFI=0.715			$\chi^2=81.19$ (71) $\chi^2/\text{df}=1.15$, RMSEA=0.044 CFI=0.976 GFI=0.907 NFI=0.843 NNFI=0.970 PNFI=0.658			$\chi^2=118.01$ (71) $\chi^2/\text{df}=1.66$, RMSEA=0.070 CFI=0.942 GFI=0.926 NFI=0.870 NNFI=0.926 PNFI=0.679		

當形貌恆等成立之後，便可以檢定測量參數的恆等。本研究在檢定測量參數的恆等性時，統計顯著水準設定為 0.05。於是，將所有的因素負荷量皆設為恆等 (model 2)，來和形貌恆等的模式 (model 1) 作比較。結果發現卡方值的差距不具顯著性 ($\Delta\chi^2(14)=8.90$, $P>0.40$)，因此接受男女性別乘客之市區公車服務品質衡量模式因素負荷量恆等的假設。

接著檢定截距的恆等，由於因素負荷量全部恆等，因此在檢定截距恆等時，先將所有因素負荷量設為恆等，再將所有截距設為恆等 (Model 3)，由 Model 3 減去 Model 2 的 χ^2 便獲得 $\Delta\chi^2(14)$ 為 8.90($P>0.84$) 不具顯著性，所以截距恆等的假設成立。

表 7 測量與結構恆等性檢定分析結果

模式比較	χ^2 (d.f.)	$\Delta\chi^2$ (df)	RMSEA	GFI	CFI
Model 1 結構恆等檢定基底模式 (因素數目恆等)	199.20 (134)	—	0.068	0.919	0.948
Model 2 因素數目、所有負荷量恆等	213.86 (148)	14.67(14) p-value = 0.40 > 顯著水準	0.065	0.914	0.947
Model 3 因素數目、所有負荷量恆等、截距項恆等	222.77 (162)	8.90(14) p-value = 0.84 > 顯著水準	0.060	0.912	0.951
Model 4 因素數目、所有負荷量恆等、截距項恆等、誤差變異恆等	244.53 (176)	21.76(14) p-value = 0.08 > 顯著水準	0.061	0.901	0.945
Model 5 因素數目、所有負荷量恆等、截距項恆等、誤差變異恆等、誤差共變異 (cov) 恆等	260.43 (186)	15.90(10) p-value = 0.10 > 顯著水準	0.062	0.893	0.940
Model 6 負荷量恆等、截距項恆等、誤差變異恆等、誤差共變異 (cov) 恆等、因素平均數恆等	258.68 (182)	1.76(4) p-value = 0.78 > 顯著水準	0.063	0.893	0.938

測量恆等性的最後一個檢定是誤差變異的恆等，設定所有因素負荷量與所有的截距為恆等之後，再設定所有的共變異數矩陣的對角線為跨群體恆等 (Model 4)。結果發現 $\Delta\chi^2$ (14) 為 21.76($P > 0.08$) 不具顯著性 (Model 4-Model 3)，測量誤變異數的恆等性成立。

在結構恆等的跨群體比較上，如果因素結構能夠被比較，必須是各因素具有因素負荷量與截距完全恆等或部分恆等，而部分恆等的條件是每個因素至少有兩個變項具有負荷量與截距上的恆等性^[46,47]。本研究的市區公車服務品質衡量模式中的「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」4 個因素之負荷量與截距完全恆等，因此，本研究據此針對所有因素之變異數與共變數，檢定其是否具有跨群體之間的恆等性 (Model 5)。結果顯示 $\Delta\chi^2$ (10) 為 15.90($P > 0.10$)，亦即未達到實質的顯著性，顯示「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」4 個因素之共變數與變異數恆等的假設成立，男女乘客是以相同的態度來評量市區公車業者的服務品質表現。

(三) 因素平均數差異的檢定

由於測量的起源與潛在變項的平均數無法同時被認定，因此無法估計兩個群體潛在變項的絕對平均數，所以，男女乘客在這 4 個因素上之平均數比較必須採取相對性的比較。因此，本研究先設定男性乘客的因素平均數為零，來與女性乘客的因素平均數作相對估計。由表 7 得知，將 Model 6 的卡方值減去 Model 5 的卡方值，所得之 $\Delta\chi^2$ (4) 為 1.76($P > 0.78$)。因為沒有顯著差異，表示因素平均數沒有不相等，男性乘客在「與乘客互動」、「有

形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」等 4 個因素平均數皆和女性乘客相同。

而女性乘客的相對因素平均數如下：「F1：與乘客互動」為 -0.109 ($t=-0.613$)；「F2：有形服務設備」為 0.037 ($t=-0.246$)；「F3：服務提供便利性」為 0.109 ($t=-0.635$)；「F4：營運支援管理」為 -0.055 ($t=-0.254$)。分析結果顯示，女性乘客對於市區公車服務品質衡量模式中的「F1：與乘客互動」、「F2：有形服務設備」、「F3：服務提供便利性」與「F4：營運支援管理」等 4 個因素的平均數均和零沒有顯著差異，故男性乘客在市區公車服務品質衡量模式中的「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」等 4 個因素平均數，皆和女性乘客相同並無差異，並沒有因為性別不同而造成因素平均數的起始點差異，男女乘客是以相同起始點來評量市區公車業者的服務品質表現。

五、結論與建議

在運輸管理領域中，乘客旅運行為的研究是一個重要的領域，而運具的服務品質更是當中一個重要研究課題，也是影響乘客旅運行為的重要因素，這也使得運具服務品質量表在運輸領域被大量地應用。然而，在國內與國外眾多的乘客旅運行為研究中，卻未有研究是建構在測量恆等性的證據上。

社會學的社會性別角色理論，意謂著性別角色會影響乘客運具搭乘行為的偏好與態度的評估，這也意謂如果不先檢定用來衡量運具服務品質的量表在性別上是否具有測量的恆等性，則使用此量表所得出的理論與結論將會具有疑慮。故本研究首先以競爭模式的概念搭配複核效度樣本的方法，針對目前常用之任維廉與胡凱傑^[1]的 4 因素服務品質模式和 PZB^[2]SERVQUAL 5 因素模式，進行競爭模式分析，以選擇有效的市區公車服務品質衡量模式架構。本研究發現，任維廉與胡凱傑^[1]所提出的理論結構獲得支持，但是此一原始模式之建構效度不足，必須修正模式。每一因素經修正之後，最少只要 3 個題項便可達到所需的建構效度。本研究乃以此得到之修正模式作為基底模式，此一基底模式在男女乘客間具有因素形貌恆等性，意謂著此模式能合理地代表男性與女性乘客的資料結構。

再者，本研究進一步透過結構方程模式，進行不同性別乘客之多群體測量恆等性分析。因素負荷量的恆等性假設獲得支持，顯示這些題項的權重對男女乘客而言並沒有差異性存在。其次截距的檢定顯示恆等性假設獲得支持，顯示這些題項對男女乘客而言，並沒有所謂的系統反應偏差存在，另外一種解釋為男女乘客在此 14 題項上的起始點是相同的。而測量誤恆等的檢定亦顯示出性別恆等的現象，此表示在此 14 題項的信度不會因男女乘客的回答而不同。

研究結果亦顯示因素變異數與共變數恆等性具有恆等性。前者表示男女乘客對「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」4 個因素的反應態度是一致的；後者則意謂以男女乘客的認知而言，「與乘客互動」、「有形服務設備」、

「服務提供便利性」與「營運支援管理」4 個因素間的相互關係也是一樣的。此外，從因素平均數的檢定中發現，在相對性的比較下，男女乘客兩方在「與乘客互動」、「有形服務設備」、「服務提供便利性」與「營運支援管理」上的平均數是相等的。換言之，男女乘客評量市區公車業者服務品質在 4 個因素上的服務品質水準，相較之下並無顯著地不同。

整體而言，任維廉與胡凱傑^[1]的 4 因素市區公車服務品質模式是完全恆等模式(overall invariance model)。男女乘客是以對等的態度和起始點來評量市區公車業者在此 4 因素市區公車服務品質量表上的表現。本研究對任維廉與胡凱傑^[1]的 4 因素市區公車服務品質量表，提供了在性別角色上可以相互推論的 (generalizable) 證據。

本研究在「市區公車服務品質」評分的跨群體比較上，為任維廉與胡凱傑^[1]所編製與建立的量表可直接地對男女不同群體所獲得的分數做比較，提供了實證證據的支持。換言之，根據本研究結果得知，若要比較男女性乘客在市區公車旅運行為模式之結構上有無顯著差異時，本研究濃縮和精簡之一份包含 14 題並通過性別測量恆等性考驗的 4 因素市區公車服務品質量表將是適合的工具，而無需將男女性分開來探討。

對市區公車服務品質衡量模式，進行性別測量恆等性考驗的另一層實務意義在於，若性別測量恆等性考驗顯示市區公車服務品質衡量模式具有性別上的差異性，則意味著以服務品質作為行銷定位的市區公車業者，可考慮將不同性別的乘客視為不同的市場區隔進行差異化行銷，對於不同性別乘客的特殊需求，提供合適的服務內容。

參考文獻

1. 任維廉、胡凱傑，「大眾運輸服務品質量表之發展與評估－以臺北市公車系統為例」，*運輸計劃季刊*，第 30 卷，第 2 期，民國 90 年，頁 371-408。
2. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L., "SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality", *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1, 1988, pp. 12-40.
3. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L., "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research", *Journal of Marketing*, Vol. 49, No. 1, 1985, pp. 41-50.
4. Deaux, K., Dane, F. C., and Wrightsman, L. S., *Social psychology in the 90s*, Rooks/Cole Publishing Company, California, 1993.
5. Basow, S. A., *Gender Stereotypes and Roles*, 3rd Ed., Brooks/Cole Publishing Company, California, 1992.
6. 任維廉、呂堂榮，「國道客運乘客知覺之服務品質、滿意度與移轉障礙對其行為意向之影響」，*運輸計劃季刊*，第 33 卷，第 2 期，民國 93 年，頁 421-448。
7. 何宜憲，「臺北市公車營運服務評鑑、營運績效及旅客認知服務品質長期趨勢分析」，開南大學物流與航運管理學系碩士論文，民國 96 年。
8. 張勝雄、周駿呈、劉建良，「公車服務品質與駕駛員管理策略之探討」，*都市交通季刊*，第 15 卷，第 2 期，民國 89 年，頁 16-26。

9. Huang, Y. C., Wu, C. H., and Hsu, C. J., "Using Importance-Performance Analysis in Evaluating Taiwan Medium and Long Distance National Highway Passenger Transportation Service Quality", *The Journal of American Academy of Business*, Vol. 8, No. 2, 2006, pp. 98-104.
10. 黃心韻, 「免費公車服務品質, 知覺價值, 乘客滿意度與行為意向之研究—多層次模型之應用」, 國立中央大學土木工程學系碩士論文, 民國 99 年。
11. 徐嘉駿, 「免費公車績效指標評選與分析—以市民公車為例」, 國立中央大學土木系碩士論文, 民國 98 年。
12. 曾鵬庭, 「以旅運者行為探討中長程國道客運市場之行銷契機」, 國立交通大學運輸工程與管理學系碩士論文, 民國 90 年。
13. 潘宛如, 「結合 Kano 模式與 IPA 檢視國道客運之服務品質屬性—以國光客運為例」, 國立彰化師範大學行銷與流通管理研究所碩士論文, 民國 97 年。
14. 陳雅琪, 「探討服務品質與慣性效果對國道客運選擇行為之影響」, 國立臺中技術學院事業經營所全球運籌組碩士論文, 民國 95 年。
15. 楊志文、曾維琦、宋彥青, 「應用成對比較與選擇圖像法探討國道客運服務品質之定位效果」, *運輸計劃季刊*, 第 36 卷, 第 1 期, 民國 96 年, 頁 83-114。
16. 溫傑華、藍武王、鄭秀綾, 「國道客運旅客忠誠度之研究」, 中華民國運輸學會第 19 屆論文研討會論文集, 中華民國運輸學會, 民國 93 年, 頁 1-14。
17. Ben-Akiva, M., and Morikawa, T., "Comparing Ridership Attraction of Rail and Bus", *Transport Policy*, Vol. 9, No. 2, 2002, pp. 107-116.
18. 李承翰, 「國內線航空客運業服務品質量表建構之研究」, 大仁科技大學休閒健康管理研究所碩士論文, 民國 95 年。
19. 孫碩聰, 「高速鐵路運輸系統服務品質衡量之研究」, 國立高雄第一科技大學運籌管理系碩士論文, 民國 97 年。
20. 吳奇龍, 「臺北地區計程車服務品質、顧客滿意度與顧客忠誠度關聯性」, 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 96 年。
21. 丁興祥、李美枝、陳蛟眉, *社會心理學*, 國立空中大學, 新北市, 民國 78 年。
22. 張春興, *張氏心理學辭典*, 東華書局, 臺北市, 民國 78 年。
23. Bergen, D. J. and Williams, J. E., "Sex Stereotypes in the United States Revisited: 1972-1988", *Sex Roles*, Vol. 24, No. 4, 1991, pp. 413-423.
24. Kidder, D. L., "The Influence of Gender on the Performance of Organizational Citizenship Behaviors", *Journal of Management*, Vol. 28, No. 5, 2002, pp. 629-648.
25. Organ, D. W., "Personality and Organizational Citizenship Behavior", *Journal of Management*, Vol. 20, No. 2, 1994, pp. 262-270.
26. Konovsky, M. A. and Organ, D. W., "Dispositional and Contextual Determinants of Organizational Citizenship Behavior", *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 17, No. 2, 1996, pp. 253-266.
27. Spence, J. T. and Helmreich, R., "Masculine Instrumentality and Feminine Expressiveness: Their Relationships with Sex Role Attitudes and Behaviors", *Psychology of Women Quarterly*, Vol. 5, No. 2, 1980, pp. 147-163.

28. De Beauvoir, S., *The Second Sex*, Vintage Books, New York, 1952.
29. Flax, J., "Political Philosophy and the Patriarchal Unconscious: A Psychoanalytic Perspective on Epistemology and Metaphysics", In S. Harding & M. Hintikka (Eds.), *Discovering Reality: Feminist Perspectives on Epistemology, Metaphysics, Methodology, and Philosophy of Science*, D. Reidel Publishing Company, London, 1983, pp. 245-281.
30. Gilligan, C., *In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development*, Harvard University Press, Cambridge, 1982.
31. Gilligan, C., Ward, J., and Taylor, J., *Mapping the Moral Domain*, Harvard Press, Cambridge, 1988.
32. Kerpelman, J. and Schvanaveldt, P., "Young Adults' Anticipated Identity Importance of Career, Marital, and Parental Roles: Comparisons of Men and Women with Different Balance Orientations", *Sex Roles*, Vol. 41, No. 2, 1999, pp. 189-217.
33. 胡凱傑, 「應用服務品質量表與知覺價值模式探討旅客再消費意願之影響因素：以汽車客運業為例」, 國立交通大運運輸工程與管理學系博士論文, 民國 92 年。
34. 黃芳銘, *社會科學統計方法學—結構方程模式*, 五南書局, 臺北市, 民國 93 年。
35. Joreskog, K. G. and Sorbom, D., *LISREL 7: A Guide to the Program and Applications*, SPSS Inc., Chicago, 1989.
36. Akaike, H., "Factor Analysis and AIC", *Psychometrika*. Vol. 52, No. 3, 1987, pp. 317-332.
37. Diamantopoulos, A. and Siguaw, J. A., *Introducing LISREL: A Guide for the Uninitiated*, SAGE, Thousand Oaks, CA, 2000.
38. Stevens, J., *Applied Multivariate Statistics for the Social Science*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 1996.
39. Bandalos, D. L., "Factors Influencing the Cross-Validation of Confirmatory Factor Analysis Models", *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 28, No. 3, 1993, pp. 351-374.
40. Kenny, D. A., *Correlation and Causality*, Willey, New York, 1979.
41. Bollen, K. A., *Structural Equations with Latent Variables*, Willey, New York, 1989.
42. Kline, R. B., *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, The Guilford Press, New York, 1998.
43. Mulaik, S. A., "Kant, Wittgenstein, Objectivity, and Structural Equation Modeling", In C. R. Reynolds (Ed.), *Cognitive Assessment: A Multidisciplinary Perspectiv*, Plenum, New York, 1994, pp. 209-236.
44. Noar, S. M., "The Role of Structural Equation Modeling in Scale Development", *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol. 10, No. 4, 2003, pp. 622-647.
45. Bentler, P. M. and Wu, E. J. C., *EQS/Windows User's Guide*, BMDP Statistical Software, Los Angeles, 1993.
46. Byrne, B. M., Shavelson, R. J., and Muthen, B., "Testing for Equivalence of Factor Covariance and Mean Structures: The Issue of Partial Measurement Invariance", *Psychological Bulletin*, Vol. 105, No. 4, 1989, pp. 456-466.

47. Steenkamp, J. E. M. and Baumgartner, H., "Assessing Measurement Invariance in Cross-National Consumer Research", *Journal of Consumer Research*, Vol. 25, No. 1, 1998, pp. 78-90.