

越南財政永續性之實證研究

An empirical analysis of fiscal sustainability in VietNam

李政峯¹

國立高雄應用科技大學 企業管理系 教授
jfllee@kuas.edu.tw

連春紅²

崑山科技大學 國際貿易系 副教授
chlien@mail.ksu.edu.tw

蔡壽秀³

國立高雄應用科技大學 企業管理系 研究生
1104335117@gm.kuas.edu.tw

摘要

一國政府的財政永續性一直是目前最關心的議題之一，特別是 2007-2008 年全球金融危機發生以及南歐國家債務風波爆發後。越南在過去歷經了快速的經濟成長，但也快速累積了大量的債務，造成一個問題“越南政府的財政有沒有永續性？越南政府會不會倒？”為了回答這個問題，本研究採用共整合檢定方法來探討越南政府的財政是否存在永續性，也就是檢定越南財政的收入與支出是否具有長期穩定的均衡的關係。

本研究選用越南政府 1986 年至 2016 年的收入與支出共計 30 年的年資料。先進行各種單根檢定，結果顯示收入與支出兩個變數都是具有單根的時間序列，接著使用共整合檢定，結果發現收入與支出之間存在長期穩定關係，最後利用 Granger 因果關係檢定，發現兩者之間存在單向顯著的因果關係，具體是收入會影響到支出，反之則不成立。因此，我們認為，如果越南政府可以維持目前的狀況，財政將具有永續性。

關鍵字：財政永續性、單根檢定、共整合檢定、Granger 因果關係

Keywords: Fiscal Sustainability, Unit Root Test, Co-integration Test, Granger Causality.

第一章 緒論

第一節 研究背景及動機

越南位於中南半島東部，全國大約 331,688 平方千米，北與中國接壤，西與寮國、柬埔寨交界，東面和南面臨南海。越南現有人口約八千多萬人。早期越南為共產黨一黨專政之社會主義國家，無論政治或經濟皆奉行共產主義。經濟方面則因長年戰爭，工業設施、公路、橋樑均遭嚴重破壞。統一後遭美國經濟封鎖，又因內部經濟政策錯誤，造成經濟發展停滯、農業減產、通貨膨脹劇增，以致越南長期處於貧窮落後。自從 1986 年開始施行革新開放後，越南的經濟體制開始向國際接軌，經濟狀況逐漸擺脫困境並開始發展。

《外國投資法》在越南 1987 年通過後，2007 年越南加入 WTO，到 2011 年已提出 2011-2020 十年社會經濟發展戰略以及 2011-2015 五年社會經濟發展計畫。越南外人直接投資 (FDI) 從 1988 年的 3 億美元，迅速成長至 2015 年的 155.77 億美元，同期間對外出口貿易也從 10 億美元達到 1,621.12 億美元。越南已從中央計劃經濟體制逐漸過渡至市場導向之經濟體制，同時取得令人印象深刻的成就。

越南是東南亞地區的第六大經濟體。2013 年越南國內生產總值 (GDP) 是 181,392 億美元為世界第四十八大。越南是聯合國、世界貿易組織、國際貨幣基金組織、世界銀行集團、亞洲開發銀行、經濟合作組織的成員國。並與亞洲諸國簽訂多邊自由貿易協定及多邊經濟夥伴協定，取得了顯著的成果。

財政永續性 (Fiscal sustainability) 是指一個國家政府財政負擔能力。永續性 (Sustainability) 意味著有能力維護或支持未來的政府計劃。因此財政永續性是指政府是否能夠維持目前的財政政策而未來沒有重大調整。目前，財政永續性是各國包括越南最重要的任務之一。有別於傳統年度平衡的財政管理概念，「財政永續」是強調經濟社會長期發展平衡之觀念。就財務概念而言，各國政府財政收支在可見的未來之中符合跨期預算限制條件，即學者 Barro (1986) 所指的「跨期預算平衡」條件，即符合財政永續之目標。換句話說，若一個國家的財政適合「跨期預算平衡」限制條件，預算赤字或債務則只是短期的暫時現象，只要維持穩定的租稅政策，景氣反轉後稅收增加，財政終將恢復平衡；反之，若無法滿足「跨期預算平衡」限制條件，財政政策有檢討修正之必要。因此，「跨期預算平衡」條件，可被視為一個國家財政永續性之指標，亦可藉以判斷財政政策之是否永續。

有鑑於當前越南政府的債務水準居高不下(見表 1-1)，本文旨在驗證越南長期財政收入與支出之間是否符合跨期預算限制條件，以釐清財政收支是否仍維持長期穩定之關係，做為判斷財政政策持續性之依據。因此，本文主要研究問題為越南之財政收入與支出是否滿足長期均衡條件？

表 1-1 越南財政公共債務 2000-2010 (%GDP)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
越南財政部	11.5	13.3	16.1	19.4	23.2	27.7	33.8	36.3	41.9	52.6	58.7
IMF	31.7	32.5	33.3	38.9	42.2	42.9	45.6	43.9	49	56.7	58.4

資料來源：越南財政部, IMF, The Economist Intelligence Unit

隨著經濟快速發展，越南的公共債務往往非常迅速增加。根據財政部，越南公共債務 2007 年佔國內生產總值 33.8%，2008 年佔 GDP 36.2%，2009 年佔 GDP 41.9%，2010 年佔 GDP 52.6%，2011 年佔 GDP 58.7%。而根據國際貨幣基金組織 (IMF)，越南公共債務從 2001 年佔 GDP 31.7% 上升到 2005 年佔 GDP 42.2%，2010 年達到 GDP 52.7%。從 2007-2011 年，越南公共債務增加了約 25%，達到每年平均增長率 5%。根據平均增長速度計算到 2019 年，越南公共債務預計將達到 GDP 的 100%。公共債務飆升使財政赤字一直高，2010 年佔 GDP -5.8% (越南財政部) 與 -6% (國際貨幣基金組織)。越南從 2000 年起公共債務的累積一直增加，若持續這狀況會造成財政永續性的影響，這已變成一個很重要的課題。

本研究採用共整合檢定 (Co-integration test) 方法來檢定越南財政收入與支出是否具有長期穩定關係，能否達到財政收支之長期均衡，以瞭解越南財政是否仍具永續性。

第二節 研究目的

越南近幾年來的經濟增長迅猛，發展速度在全球位居前十位，成就令人矚目，但也令人擔心的是政府債務累積逐年遽增，而債務繼續攀升的情況是否會影響到財政永續性，實為一重要課題。本論文有財政收入與支出兩個方面，採用單根檢定與共整合檢定方法來檢定財政政策的永續性。具體是，我們先檢定越南收入與支出兩個變數是否有恆定性。若結果得到這兩變數都為恆定數列，則表示在長期下，收入與支出之間具有穩定關係，越南財政有永續性。本論文的研究目的重新描述如下：

1. 簡單回顧越南過去的經濟發展歷程。
2. 討論目前越南財政的開源措施與減債作法。
3. 採用時間數列方法，以常用的各種單根檢定來檢定越南的收支在長期之下是否存在穩定的均衡關係，以確認財政性是否成立，並討論兩個變數之間的因果關係。
4. 根據實證結果，提出研究的結論與可行建議。

第三節 研究架構

本研究流程要示如下：

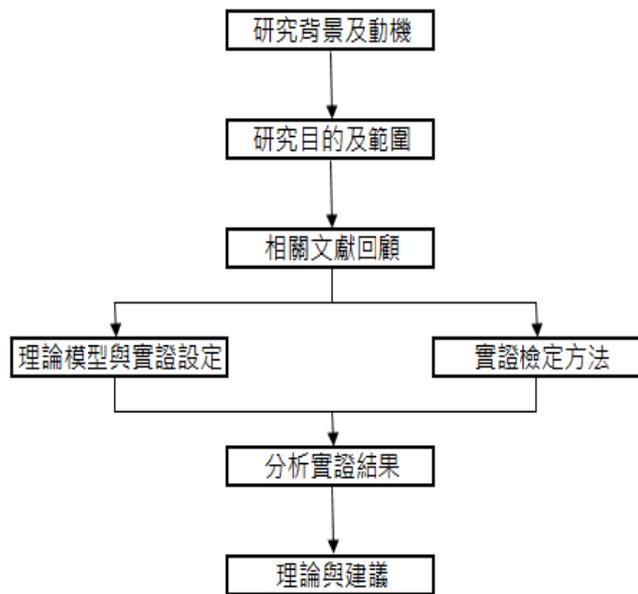


圖 1-1 研究架構

第二章 文獻回顧

第一節 越南經濟發展歷程

本節介紹越南經濟發展歷程，包含五個階段：1954 年前、1954 年-1975 年、1976 年-1986 年、1986 年-2006 年、2006 年至現在。

1954 年前

這段時間法國在越南實施商業壟斷，特別是公開鴉片貿易。截至 1900 年，政府的鴉片貿易的利潤比印度支那聯邦收入大一半以上。

按照陳文壽一位越南教授認定，在這點時間，1938 年是越南經濟最繁榮，比 1960 年高 60%。越南市場經濟發展得到一定階段。

1954 年-1975 年

這段時間是越南戰爭，又稱第二次印度支那戰爭，越南共產黨稱抗美救國戰爭，為越南共和國（南越）及美國對抗越南民主共和國（北越）及“越南南方民族解放陣線”（又稱越共）的一場戰爭。越戰是二戰以後美國參戰人數最多、影響最重大的戰爭。北越政府軍和南越解放軍最終打敗了南越政府軍隊，統一越南。

在此期間，越南民主共和平均每年經濟成長率 6%（全年人均國內生產總值增長率為 3%）。而越南共和均每年經濟成長率 3.9%（全年人均國內生產總值增長率為 0.8%）。兩個地區的總平均增長為 1.9%。

表 2-1 越南國內生產總值（GDP）

年	1956	1958	1960	1963	1965	1967	1968	1970	1972	1973	1974
越南共和	11.283	12.714	15.274	16.422	13.515	-	-	10.917	9.140	10.030	10.285
越南民主共和	2.587	-	4.113	4.702	6.000	6.406	6.983	10.689	11.313	11.145	11.422

單位：百萬美金

如表 2-1 所示，在 1956 年，越南共和的國內生產總值比越南民主共和高 4 倍。這是因為越南北部在抗法戰爭被摧毀很嚴重。然而，在 1955-1970 年，這種差距逐漸收窄，特別是從 1963 年越南共和經濟經濟衰退了多年。從 1972 年起，越南民主共和的國內生產總值已經比越南共和高很多。

表 2-2 越南人均國內生產總值

年	1956	1958	1960	1962	1964	1966	1968	1970	1972	1974
越南共和	62	88	105	100	118	100	85	81	90	65
越南民主共和	40	50	51	68	59	60	55	60	60	65

單位：美金/人/年

資料來源：vi.wikipedia.org

1976 年-1986 年

1975 年回歸後，越南經濟遇到較大困難，因供給不足而產生的資金供求失衡，通貨膨脹率上升與債務問題日益嚴重。這時期越南經濟是世界上最貧窮的國家之一。在越南戰爭期間，經濟發展很差，工業在北方和南方幾乎不存在，全國都依賴外國的援助。更嚴重的是該國的農業基礎設施受到嚴重損壞。南方有大約 2 萬個炸彈坑，1000 萬難民，362000 名戰爭無辜，100 萬寡婦，88 萬名孤兒，25 萬吸毒者，30 萬妓女與 300 萬失業。

越南民主共和國完成統一後，並在 1976 年 7 月 2 日更名為越南社會主義共和國。在這段時期，越南對本國經濟發展道路是社會主義工業化：

- 優先發展重工業。
- 改造各種非社會主義的經濟成分為社會主義的經濟成分，國有經濟在國民經濟中是主導作用與優先發展，南越的農民被鼓勵參加集體生產勞動。
- 國家按照全國統一領導。
- 通過合作協議的執行情況同社會主義國家的經濟一體化。

從 1976 年到 1980 年，國民收入增加很慢：1977 年增長 2.8%，1978 年增長 2.3%，1979 年下降了 2%，1980 年下降了 1.4%，1977 - 1980 年平均只增長 0.4%，比人口增長差很多，使人均國民收入下降 14%。1980 年人均國內生產總值為 80 美元，比老撾（94 美元）和柬埔寨（191 美元）更低。

1980 年出口成交額達進口的 15%。就在同一年，目標是糧食 2100 萬噸，但收穫只有 12 萬噸。1976 年人均收入在為 101 美元，到 1980 年為 91 美元，而在 1982 年為 99 美元。這段時期經濟增長速度為 1,9%-0,6%。

自 1982 年期，越南共產黨決定把發展重點放在農業，農業推廣被認為是政府主導，推動消費品生產，並結合農業，工業消費品。繼續保持國有經濟的主導作用，發展家庭經濟。經濟發展速度 1981 年增長 2.3%，1982 年增長 8.8%，1983 年增長 7.2%，1984 年增長 8.3%，1985 年增長 6.7%。1981 年-1985 年的平均增長率為 6.4%。1976 年-1986 年經濟增長率為 3.7%。社會經濟情況陷入嚴重危機，出現了持續的惡性通貨膨脹，從 1985 年的 500% 到 1988 年 800%。一個原因是國有企業的預算赤字。

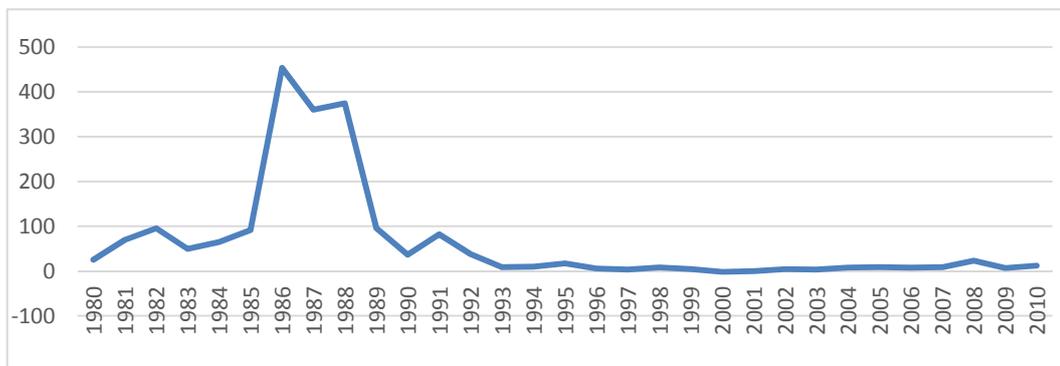


圖 2-1 越南通貨膨脹 1980-2010 年

資料來源：IMF

1986 年-2006 年

1986-2000 年是越南經濟轉型期，計畫經濟體制改成市場經濟體制。1986-1990 階段，越南重點實施三大經濟：食品，消費品和出口品。特別是非國有經濟部門和集體經濟，得到承認，開始推動。經濟逐步形成以市場為導向。

越南經濟開始有積極的變化。越南擁有充足的儲備糧食，而且還是糧食出口國。產品，特別是消費品越來越多樣化。出口大幅增長，貿易逆差下降。從 1989 年越南開始出口原油，帶來了較大的出口收入，控制通貨膨脹。1990 年人均國內生產總值為 90 美金（老撾是 186 美元，柬埔寨是 191 美元）。

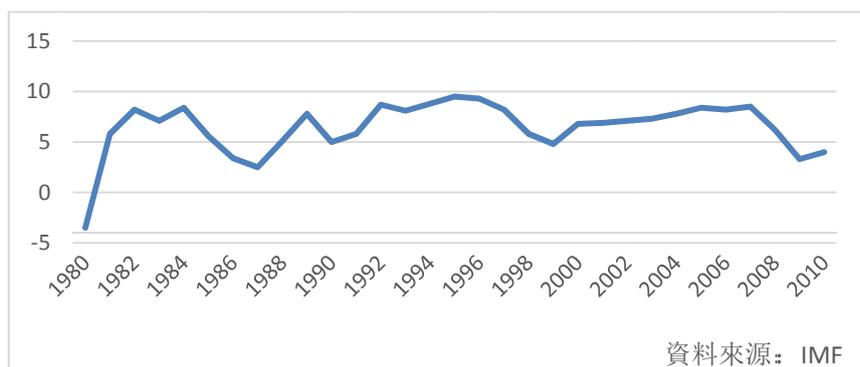


圖 2-2 越南實際 GDP 增長

如圖 2-2 所示，1991-1999 年是越南經濟成功發展的階段。1993-1997 年是越南經濟成功地遏制通貨膨脹和快速增長。兩年 1998-1999 經濟增長速度放緩，然後在 2000 年繼續快速上漲。

20 世紀 90 年代和 21 世紀初，越南積極開展國際經濟一體化，特別是 2016 年簽署加入《世界貿易組織》與 2001 年底《越美雙邊貿易協議》。1986-2000 階段是越南改革開放時期，經濟思想觀念真正轉變，運用市場經濟體制與國際化接軌。2000 年人均國內生產總值到達 396 美元（老撾 328 美元，柬埔寨 283 美元）。

2006 年至現在

2007 年經濟增長為 8.5%，自 1997 年以來的最高水平。

2008 年美國次級房貸危機所引發的金融海嘯使全球經濟陷入衰退，各國政府無不積極的推動振興經濟景氣方案，增加財政支出以刺激經濟，在財政收入無法支撐所需開支情況下只能大量舉債，使得這些國家的債務更加嚴重。2009 年爆發的希臘債務危機延宕至 2012 年五月仍餘波盪漾，不但造成歐元大幅貶值，也使得金融市場劇烈震盪。

越南加入了世界貿易組織所以也有受到經濟危機影響。2007-2008 年全球金融危機曾在許多方面對越南經濟產生影響：進口和出口活動；外國直接投資；工業生產，農業；金融市場，貨幣；貿易，旅遊；社會保障制度。2008 年越南面臨通貨膨脹失控，經濟成長無法支撐快速上漲的房價，同期間發生美國次貸危機，造成股市暴跌等。2008 年越南國內生產總值增長率只達到 6.23%，自 1999 年以來最低。通貨膨脹加速，每年 10%-20%。2009 年，國內生產總值增速降至 5.32%，2010 年為 6.78%，2011 年是 5.89%。

由於受 2008 年金融危機及 2010 年公共債務危機的影響，2011 年-2015 年階段，越南國內生產總值增長率為 5.9%，在世界和地區處於較高的水平。

據世界概況，越南的經濟在 2014 年增長 5.5%，增速在東南亞位居第七。2005 年-2015 年，人均國內生產總值增長了 3.5 倍，世界排名上升 16 位。

越南經濟結構朝著現代化、增加工業、服務業的比重與減少農業比重方向轉移。目前，越南已建設各個重點經濟區，以為推動全國和各地方經濟發展注入動力。此外，推動經濟區、工業區發展，旨在大力吸引投資資金。

越南經濟體各領域行業發展趨勢良好。工業和建築業保持可持續快速增長勢頭，科技成就應用速度有所改善；重視對一些高科技行業進行投資。農業產業保持穩定發展勢頭；目前，越南已成為世界大米出口第二大國；向世界各國大量出口咖啡、橡膠、胡椒、水產品等農產品。服務業朝著多樣性方向發展，旅遊和電信郵政業快速發展；銀行金融和法律顧問等行業朝著積極方向發展。國家自然資源開發與使用和環保工作與可持續發展需求相結合併初步取得良好結果。經濟社會發展結構不斷發展，尤其是交通基礎設施、電力、信息、電信、水利、城市基礎設施、教育培訓和醫療衛生。科技應用，尤其是高科技已為快速轉向知識經濟奠定基礎。

第二節 財政永續性

在全球經濟衰退時，許多國家面臨財政赤字及累積債務的衝擊，經常陷入財政困境，“財政永續性”遂成為當前世界各國嚴肅面對的財政議題，受到學者們所關切。對於財政永續性的定義，雖然有很多不同的概念，但一般選

是以債務的償還能力及預算平衡兩個角度進行解釋，因此可以把“財政永續性”成為兩大觀點進行探討：一是債務永續性採用債務觀點來定義，另一個是赤字永續性以赤字觀點來描述財政永續性。無論「債務永續」或是「赤字永續」觀點，論述中均一致認同財政永續概念與政策持續性有其密切關聯性。

採用債務永續性觀點，政府財政永續性主要強調可接受的債務水平與政府債務償付能力。根據學者 Zee(1988)，永續性指在穩定，一個長期發展的基礎與公共債務最佳水平的概念。國際貨幣基金（2002）對於財政永續性的問題，定義為一種情況而借款人未來預期能夠繼續償還債務而無需大幅調整其收支平衡，也表示政府有財政永續性。

另一種觀點是採用赤字來描述財政永續性的途徑，也就是以國家是否有長期財政收支平衡為主。“財政赤字永續性”這個問題近幾年來引起了人們的興趣。在美國，自從 1980 年代起所累積的龐大預算赤字已經吸引很多經濟學家關心。日本在 1980 年代後期到 1990 年代初期出現泡沫經濟崩潰後，財政狀況不斷惡化也引起了這個問題的關注。著名經濟學家 Barro（1979）提出了稅收平滑的理論，並暗示一個國家的政府出現“財政赤字”如果國民收入的增長速度生長或政府支出增長速度下降。Budina & van Wijnbergen（2009）指出國際收支危機與政府財政赤字沒有永續性有密切關係。

Castro & Cos（2002）指出一個政府財政具有強永續性如果財政赤字穩定，無必要進行結構性財政改革。財政政策對於一個國家的永續增長很重要。所以，了解政府收入與支出的關係以評估預算的永續性很重要。從財政角度看，在營造穩定的宏觀經濟環境與永續經濟，必須維持收支長期穩定關係。

第三節 國外有關財政永續性分析之文獻

如果政府以目前的舉債規模與速度繼續下去，財政赤字與債務是否存在永續性是一個重要的問題。

Hamilton & Flavin（1986）透過 Barro(1984a) 的「跨期預算限制」為基礎是最早實證研究之一，以美國政府 1962 年至 1984 年做為研究資料，並採用 Dickey-Fuller 單根檢定來檢驗美國聯邦政府預算當時是否現值平衡，& Walsh（1988，1991）支持。他們選用美國兩個階段的資料 1890-1983 與 1960-1984 進行 Dickey 實證結果支持這個判斷。他們發現美國這段時間的財政赤字與債務都是穩定，從而顯示在有財政永續性。

這個結論也得到 Trehan -Fuller（1979，1981）單根檢定，研究美國政府預算赤字（包含利息支付與鑄幣收入）是否具有永續性。他們也假設實質利率是一個恆定值。如果虛無假設被拒絕，這個過程有穩定性，永續性假設接受。另一方面，如果接受虛無假設（不拒絕虛無假設），這個過程可能只在一階差分後達到恆定狀態。Trehan & Walsh（1991）發現，實質利率的恆定假設是財政永續實證結果不一致重要原因。同時證明美國的預算赤字有永續性。

但是，Kremers（1989）使用 1920-1985 年的數據並採用單根檢定指出美國財政政策 1981 年後不存在永續性。Wilcox（1989）認為即使初級債務水平不穩定，「跨期預算限制式」也可以得到滿足，並提出永續性發展的充分條件是公債的貼現價值收斂零。利用這一標準，他證明美國的財政自從 1974 年後不永續。

Haug（1991）使用美國 1960-1986 的資料進行檢定政府債務與實際盈餘的共整合關係，結果證明美國政府的財政政策存在長期穩定。而 MacDonald（1992）也提供了類似的分析，採用 1951-1984 年的月數據，得出相反結論。

另一方面，Hakkio & Rush（1991）採用共整合檢定來分析美國的收入與支出在 1950-1988 階段是否有長期關係。由此方程式給出：

$$R_t = \alpha + \beta G_t + \varepsilon_t$$

其中， R_t 與 G_t 為美國政府的收入與支出， ε_t 是隨機誤差項

Hakkio & Rush（1991）假設隨機實質利率，並認為財政政策具有永續性如果收入與支出兩個變數之間具有共整合關係， $\beta = 1$ 。使用整個採樣週期，實證結果滿足這些條件。但是，他們得到美國財政 1964 年後不存在永續性。證據表明以 1976-1988 階段進行相同方法，結果收入與支出卻沒有共整合關係。使用相同的共整合分析方法，Ahmed & Rogers（1995）的實證結論是英國的財政政策在兩個世紀以來都有永續性。也是用類似的方法，Corsetti & Roubini（1991）選用希臘、愛爾蘭、意大利和荷蘭四個國家的資料為變數，分析 1970-1980 年的年度數據發現這些國家的財政政府不滿足 IBC。

對於國債風暴中的歐洲，財政永續性之議題同樣受到學者們所關切。Bravo & Silvestre (2002) 使用共整合方法在 EU 國家 1960 - 2000 年的資料進行分析這些國家的收入與支出是否長期均衡關係。結果表明這段時間，EU 國家的財政不存在永續性。Antonio Afonso (2005) 的分析也支持者觀點。因此，即使債務與 GDP 的比率在 90 年代似乎穩定，歐盟各國政府的債務可能越來越高。

Marinheiro (2006) 採用單根檢定與共整合檢定兩個方嚮進行分段驗證葡萄牙國 1903-2003 年間的政府收入與支出是否長期穩定，結果發現變數間雖呈現非恆定性質，長期間 (1903-2003) 變數之間仍呈現共整合關係，但短期間(1975-2003)之分析則相異，研究結果透露出葡萄牙從 1975 年以後，財政狀況不具永續性，財政政策有檢討之必要。

Ehrhart & Llorca (2008) 採用追蹤資料單根檢定在六個南地中海國家進行檢定，結果支持這些國家政府的收入與支出之間有共整合關係。

Craigwell et al. (1994) 驗證 Barbados 政府在 1954-1986 年的收入與支出之間是否存在因果關係。他應用季節單位根檢驗，共整合檢定，Granger 因果關係檢驗，向量誤差修正模型結果證明政府收入與支出有單向因果關係。

Yashobanta & Behera (2012) 使用 India 1970 - 2008 年期間的年度數據，並選用 VECM 和 Granger 因果關係檢定進行分析政府收支的因果關係。結果明顯該國政府收支間存在雙向的長期因果關係。

茲將上述文獻結果整理成下表。

表 3-1 國外財政永續性相關文獻整理

作者	實證對象 及樣本之間	實證方法	實證結果
Hamilton & Flavin (1986)	美國 1962-1984	單根檢定	發現美國這段時間的財政赤字與債務都是穩定，從而表明在有財政永續性。
Trehan & Walsh (1988, 1991)	美國 1890-1983 1960-1984	單根檢定	發現，實質利率的假設是財政永續實證結果不一致重要原因。同時證明美國的預算赤字有永續性
Kremers (1989)	美國 1920-1985	單根檢定	指出美國財政政策 1981 年後不存在永續性。
Wilcox (1989)	美國 1975-1984	單根檢定	他證明美國的財政自從 1974 年後不永續
Haug (1991)	美國 1960-1986	共整合檢定	結果證明美國政府的財政政策存在長期穩定
MacDonald (1992)	美國 1951-1984	共整合檢定	結果美國政府的財政政策不存在長期穩定
Hakkio & Rush (1991)	美國 1950-1988	共整合檢定	證據表明如果使用整個採樣週期，美國收入與支出有共整合關係，但是如果以 1976-1988 階段進行相同方法，結果美國收入與支出沒有共整合關係
Ahmed & Rogers (1995)	英國 1750 - 2004	共整合方法	實證結論英國的財政政策在兩個世紀以來都有長期穩定發展性
Corsetti & Roubini (1991)	希臘、愛爾蘭、 意大利和荷蘭 1970-1980	共整合檢定	這些國家的財政政府不滿足 IBC。
Bravo & Silvestre (2002)	EU 1960 - 2000	共整合方法	結果表明這段時間，EU 國家的財政不存在永續性。
Antonio Afonso (2005)	EU-15 個國家 1970-2003 年	共整合方法	財政收入與支出之間不存在永續性

表 3-1 國外財政永續性相關文獻整理(續)

作者	實證對象 及樣本之間	實證方法	實證結果
Marinho (2006)	葡萄牙 1903-2003	單根檢定 & 共整合 檢定	研究結果透露出葡萄牙從 1975 年以後，財政狀況不具 永續性。
Ehrhart & Llorca (2008)	六個南地中海國 家	追蹤資料單根檢定	結果支持這些國家政府的收入與支出之間有共整合關係。
Craigwell et al. (1994)	Barbados 1954-1986	季節單位根檢驗，共 整合檢定，Granger 因果關係檢驗，VECM	結果證明 Barbados 政府收入與支出有單向因果關係。
Yashobanta & Behera (2012)	India 1970 - 2008	VECM 與 Granger 因果 關係檢定	結果明顯該國政府收支間存在雙向的長期因果關係。

第三章 研究方法

第一節 財政永續性的理論模型

評估一個政府的永續發展狀況最直接的方法是檢驗那個國家政府的「跨期預算限制」是否成立 (Intertemporal Budget Constraint, IBC)。「跨期預算限制」是指政府的財政收入與支出兩個變數之間的長期穩定關係。

「跨期預算限制」模式定義政府 t 期如下：

$$G_t + (1+r)B_{t-1} = R_t + B_t \quad (1)$$

其中， G_t 為政府支出， R_t 為政府收入， B_t 是政府公共債務， r 是實質利率。

遞迴求解該方程導致跨期預算約束，方程(1)重寫如下：

$$B_t = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{R_{t+s} + G_{t+s}}{\prod_{j=1}^s (1+r_{t+j})} + \lim_{s \rightarrow \infty} \prod_{j=1}^s \frac{B_{t+s}}{(1+r_{t+j})} \quad (2)$$

上式中，若右邊第二項 $\lim_{s \rightarrow \infty} \prod_{j=1}^s \frac{B_{t+s}}{(1+r_{t+j})} = 0$ ，意思是最終期的債務餘額為 0，也就是公債餘額的現值將等

於未來的政府預算盈餘的現值。但是，等式(2)不適合實證測試。所以，假設實質利率 r 是常數，等式(1)再重寫：

$$E_t = G_t + (r_t - r)B_{t-1}, \quad (3)$$

可以獲得以下所謂的現值預算限制式 (Present value budget constraint, PVBC)：

$$B_{t-1} = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s+1}} (R_{t+s} - E_{t+s}) + \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{B_{t+s}}{(1+r)^{s+1}} \quad (4)$$

一個政府的財政要有永續性就等於要保證政府公債現值，也就是上式(4)右邊第二項的價值為 0，確保債務增長不超過實質利率。換句話說，不可有以債養債的情形發生，實現跨期預算約束。面對這條件，政府必須實現未來債務的成長率不可高於實質利率。

也可以得出償付能力條件，所有變量都定義為國內生產總值的百分比。Hakkio & Rush(1991)提出：除了直接檢查收入和支出外，也可以使用實質國民生產總值以及人口來歸一化這些變量。

跟著 Hakkio & Rush(1991)，在現值跨期預算限制條件，各變量表示為 GDP 的比率， y 是實質所得的成長率， $Y_t = (1+y)Y_{t-1}$ ，則(1)式可以改寫成：

$$\frac{B_t}{Y_t} = \frac{(1+r_t) B_{t-1}}{(1+y_t) Y_{t-1}} + \frac{G_t}{Y_t} - \frac{R_t}{Y_t}, \quad (5)$$

假設實質利率是 r 常數，得到跨期預算限制式如下：

$$b_{t-1} = \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1+y}{1+r}\right)^{s+1} [p_{t+s} - e_{t+s}] + \lim_{s \rightarrow \infty} b_{t+s} \left(\frac{1+y}{1+r}\right)^{s+1}, \quad (6)$$

其中 $b_t = B_t/Y_t$, $e_t = E_t/Y_t$ and $t = R_t/Y_t$ 若 $r > y$, 有必要引入‘償付條件’ (solvency condition) 以限制公共債務增長就是 $\lim_{s \rightarrow \infty} b_{t+s} \left(\frac{1+y}{1+r}\right)^{s+1} = 0$ 。跟著 Buiter (2002), ‘跨期預算限制’ 需要永遠得到滿足而不僅是平衡。

在文獻中常見的做法，用來評估一個政府的財政政策永續性的各種方法，常看到就是進行分析過去政府債務是否是一個恆定過程 (stationary process) 或是財政收入與支出是否有共整合關係。(Hamilton & Flavin(1986), Trehan & Walsh(1991) and Hakkio & Rush (1991))。

PVBC 的 (4) 式可以在重寫城下面的兩個方法：

i) 公共債務的價值等於未來預算盈餘的現值

$$B_{t-1} = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s+1}} (R_{t+s} - E_{t+s}) \quad (7)$$

ii) 現有公共債務的價值必須在無限遠處接近零

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{B_{t+s}}{(1+r)^{s+1}} = 0 \quad (8)$$

為了檢驗沒有 ‘Ponzi Games’ 的存在，通過 Dickey & Fuller (1981) 以及 Phillips & Perron (1988) 的單根檢定，進行公共債務的平穩性檢驗。

此外，用來檢驗財政政策永續性可以進行通過共整合方法。假設實質利率 r 為常數。在使用輔助變量 $E_t = G_t + (r_t - r)B_{t-1}$, 和附加定義 $GG_t = G_t + r_t B_{t-1}$, ‘跨期預算限制’ 可以重寫如下：

$$GG_t - R_t = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s-1}} (\Delta R_{t+s} - \Delta E_{t+s}) + \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{B_{t+s}}{(1+r)^{s+1}}, \quad (9)$$

跟著 ‘no-Ponzi game’ 條件， GG_t 以及 R_t 必須有共同整合關係以及第一階差 (the first differences) 是穩定變量。

假設 R 和 E 是不穩定變量，以及變數查分一次是穩定變數，這意味著 R 、 E 系列屬於 $I(1)$ 水平。用於等式 (9) 保持，左邊也需要穩定。

如果可以得出結論 GG 與 R 屬於 $I(1)$ 水平，那這兩變數與共整合向量 $(1, -1)$ 應該合一，這樣的話上面的等式 (9) 有恆定性。

因此，評估政府跨期預算限制永續性的程序包含共整合關係檢定 $R_t = a + bGG_t + u_t$ 。可以建立關於 IBC 結論如下面：

- i. 若沒有共整合，財政赤字不永續。
- ii. 若存在共整合 $b = 1$ ，財政赤字具永續。
- iii. 若存在共整合 $b < 1$ ，政府財政支出成長速度高於財政收入，赤字會不永續。

Hakkio & Rush (1991) 證明 $0 < b < 1$ 是財政支持存在永續性的條件。但是， $b < 1$ 條件也就是政府支出一直大於收入。財政支持不可永續若 $b \leq 0$ 。一個政府財政支持不永續就是 B_t 正在等於或超過經濟增長率的速度爆炸。(2) 式的政府跨期預算限制條件被違反。 $b > 1$ 的情況不適合財政赤字。也就是政府財政收入的成長率大於財政支出。

第二節 研究方法

為了讓研究更具完整，首先先以單根檢定 (Unit Root Test) 方法來檢驗越南收入與支出資料是否恆定過程 (Stationary Process)；若序列非恆定過程 (Non-stationary Process)，再使用共整合檢定方法 (Cointegration) 來檢定兩個變數之間是否存在共整合關係，也就是有長期穩定關係，並進行向量誤差修正模型來進行預測越南財政狀況，最後採用 Granger 因果關係法進行確定越南財政的收入與支出兩個變數之間會不會有因果關係，並了解與判斷將來的越南經濟狀況。

一 定性與非恆定性

通常時間序列變數 (Time Series variable) 可分為兩種恆定 (Stationary) 與非恆定 (Nonstationary)，其中若數列的聯合機率分配不受時間的影響，則序列變數有恆定性。當時，數列有穩定性，因此可以判斷數列的未來值通過過去歷史資料。反之，一個時間序列變量的變異數若受時間影響 (Time-varying volatility) 影響，此數列成為非恆定之時間數列。

假設時間序列 y_t 是一個隨機過程，有恆定性的條件如下：

$$E(y_t) = \mu_t, \quad (10)$$

$$\text{Var}(y_t) = \sigma_t^2, \quad (11)$$

$$\text{Cov}(y_t, y_{t-k}) = \gamma_k, \quad (12)$$

其中 μ_t , σ_t^2 , γ_k 為常數。

二 單根檢定

本節討論相關變量的時間序列屬性的意義以及進一步分析有關的方法。使用時間序列的資料最重要的問題是測試一個模型是否存在單根 (unit root)，否則分析可能會導致虛假結果 (spurious results)。單根檢定除了可以避免虛假迴歸 (spurious regression) 的問題外，並進一步分析向量自迴歸模型 (Vector Autoregression model, VAR)、共整合 (Cointegration)、修正誤差模型 (VECM)、Granger 因果關係用來預測等工作。

時間序列資料通常具有隨時間而成長的傾向，稱為趨勢 (trend)，包含固定趨勢 (deterministic trend) 與隨機趨勢 (stochastic trend)，兩種可能的趨勢使時間序列為非恆定。

常見非恆定的時間序列可以分為如下兩種：

- 趨勢恆定 (trend stationary):

$$y_t = \alpha + \beta t + u_t, \quad u_t \sim I(0), \quad (13)$$

$$E(y_t) = \alpha + \beta t + E(u_t) = \alpha + \beta t, \quad \text{與時間有關} \quad (14)$$

$$V(y_t) = E(y_t - \alpha - \beta t)^2 = V(u_t) = \sigma^2, \quad (15)$$

- 差分恆定 (difference stationary):

$$\begin{aligned} y_t &= \mu + y_{t-1} + u_t, \quad u_t \sim I(0) \\ &= \mu + (\mu + y_{t-2} + u_{t-1}) + u_t = \dots = \mu \cdot t + \sum_{i=1}^t u_i, \end{aligned} \quad (16)$$

$$E(y_t) = \mu \cdot t + \sum_{i=1}^t E(u_i) = \mu \cdot t, \quad (17)$$

$$V(y_t) = \sum_{i=1}^t E(y_t - \mu \cdot t)^2 = \sum_{i=1}^t V(u_t) = t\sigma^2, \quad \text{與時間有關} \quad (18)$$

常見的單根檢定有 ADF 單根檢定法 (Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test)、DF-GLS 單根檢定法 (ADF-GLS Unit Root Test)、PP 檢定 (Phillips-Perron Unit Root Test)、Ng-P 檢定 (Ng-Perron Unit Root Test) 與 KPSS 檢定 (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin Test)。下面是詳細描述各種方法：

ADF 單根檢定法

一個簡單的一階自我迴歸模型 (First-order Autoregressive model, AR(1)) 如下：

$$y_t = \beta y_{t-1} + e_t \quad t=1, 2, \dots, T \quad (19)$$

其中， y_t 是要檢驗的變量屬於自迴歸模型 (autoregressive model, AR) 與白色雜訊 (white noise)， β 是係數， e_t 是誤差項。

存在單根如果 $|\beta| \geq 1$ 。重寫迴歸模型：

$$\Delta y_t = (\beta - 1)y_{t-1} + e_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (20)$$

其中， Δ 是一次差分運算因子 (first-difference operator)。測試是否存在單根等於測試是否 $\delta = 0$ 。

ADF 檢定包括含截距項 (drift term) 與時間趨勢、不含截距項與時間趨勢、僅含截距項三種模型：

1. 模型一：不含截距項與時間趨勢：

$$\Delta y_t = \beta y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (21)$$

2. 模型二：僅含截距項：

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (22)$$

3. 模型三：含截距項與時間趨勢

$$\Delta y_t = \alpha + \Omega t + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (23)$$

其中 Δ 表一次差分運算因子， α 表示截距項， t 表示時間趨勢項， β 為最適落後期數， ε_t 為誤差項。

我們利用 OLS 估計，對單根檢定的假設為：

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta < 0$$

若得出 ADF 檢定統計量無法拒絕虛無假設 (H_0)， y_t 有單根，結論資料為非恆定的時間數列；若可以拒絕虛無假設，表示 y_t 沒有單根，得到結論資料為恆定的時間數列。

DF-GLS 單根檢定法

這種單根檢定法由 Elliott, Rothenberg, and Stock(1996) 提出。DF-GLS 檢定與 ADF 檢定差別在進行 ADF 迴歸前要以 GLS 法去除固定趨勢。ADF 迴歸方程式如下：

$$\Delta y_t^d = \rho y_{t-1}^d + \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta y_{t-j}^d + \varepsilon_t, \quad (24)$$

其中 y_t^d 為去除趨勢後的數列

虛無假設為序列存在非恆定現象，即是：

$$H_0 : \rho = 0, H_0 : \rho < 0 \text{ (左尾檢定(Left-tail Test))}$$

DF-GLS 檢定的漸近分配與 ADF 檢定相同。

PP 單根檢定

這部分介紹 PP 單根檢定法。上面描述的 ADF 檢定及 DF-GLS 檢定都是一般常見的序列方法，條件假設殘差項必須沒有自我相關，並為同質變異。問題就是，這個條件不是完全可以答應。Phillips-Perron(1988) 提出 PP 單根檢定用來解決這個問題。

PP 檢定的虛無假設跟 ADF 檢定相同。也一樣要通包含三種程序：

1. 模型一：不含截距項與時間趨勢：

$$\Delta y_t = \beta y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ 統計量為 } \tau \quad (25)$$

2. 模型二：僅含截距項：

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_\mu y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ 統計量為 } \tau_\mu \quad (26)$$

3. 模型三：含截距項與時間趨勢

$$\Delta y_t = \alpha + \Omega t + \beta_\tau y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ 統計量為 } \tau_\tau \quad (27)$$

其中 ε_t 是殘差項。

不論是那種模型，如果結果表示統計量皆大於 0.05 顯著水準下的臨界值，結論無法拒絕虛無假設，也就是資料有單根為非恆定性。

Ng-Perron 單根檢定

雖然 ADF 是最常見的單根檢定，可是其實 ADF 檢定也有缺點。在 AR(1) 係數很接近 1 時(不等於 1)，ADF 檢定的檢定力很低。也就是 ADF 型 II 誤差幾率有很高，所以數列雖然是恆定，但檢定量很高的機率無法拒絕有單根的虛無假設。

傳統的單根檢定法長會發生兩種問題：其一由 DeJong et al. (1992) 提出當 AR(p) 的解相當接近且其數值接近 1 時，造成檢定力不足；其二由 Schwert(1989) & Perron and Ng(1996) 提出當 MA(1) 的殘差項為負值且數值很大時，會發生型 I 誤差(Type I error) 扭曲的問題。

因此，Ng-Perron (2001) 提出了 NP 單根檢定法為了解決上面各種問題。利用去趨勢資料 y_t^d ，同時假設存在 T+1 個觀察值(t=0, ..., T)，建構了 MZ_α 、 MZ_τ 、 MZB 、 MP_τ 四個檢定統計量。

$$\mathbf{MZ}_\alpha = \left[T^{-1}(\mathbf{y}_t^d)^2 - f_0 \right] \left[2T^{-2} \sum_{t=1}^T (\mathbf{y}_t^d)^{2-1} \right], \quad (28)$$

$$\mathbf{MZ}_t = \mathbf{MZ}_\alpha \times \mathbf{MZB}, \quad (29)$$

$$\mathbf{MZB} = \left[T^{-2} \sum_{t=1}^T (\mathbf{y}_t^d)^2 / f_0 \right]^{1/2}, \quad (30)$$

$$\mathbf{MP}_t = \left\{ \begin{array}{l} \left[\frac{c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T (\mathbf{y}_{t-1}^d)^2 - cT^{-1}(\mathbf{y}_t^d)^2}{f_0} \right], \text{ if } \mathbf{x}_t = \{\mathbf{1}\}, \\ \left[\frac{c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T (\mathbf{y}_{t-1}^d)^2 + (1-c)T^{-1}(\mathbf{y}_t^d)^2}{f_0} \right], \text{ if } \mathbf{x}_t = \{\mathbf{1}, t\} \end{array} \right\}, \quad (31)$$

虛無假設： H_0 數列為非恆定，

對立假設： H_1 數列為恆定。

KPSS檢定

KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt&Shin, 1992) 檢定假設時間數列由隨機漫步 (Random walk)、確定趨勢項與恆定項所組成。

$$\mathbf{Y}_t = \boldsymbol{\xi}_t + \mathbf{e}_t, \quad (32)$$

其中 \mathbf{e}_t 為恆定， $\boldsymbol{\xi}_t$ 為隨機漫步

$$\boldsymbol{\xi}_t = \boldsymbol{\xi}_{t-1} + \boldsymbol{\gamma}_t, \quad \boldsymbol{\alpha}_0 = \boldsymbol{\alpha}, \quad \boldsymbol{\gamma}_t \sim iid(\mathbf{0}, \boldsymbol{\sigma}_\gamma^2), \quad t = 1, \dots, T \quad (33)$$

若變數為0， $\boldsymbol{\sigma}_\gamma^2 = \mathbf{0}$ ， $\boldsymbol{\xi}_t = \boldsymbol{\xi}_0$ ， \mathbf{Y}_t 為恆定。

使用簡單的迴歸： $\mathbf{Y}_t = \hat{\boldsymbol{\mu}} + \hat{\mathbf{e}}_t$ 得到估計隨機成分。在虛無假設， $\hat{\mathbf{e}}_t$ 為恆定。

此統計量的虛無假設與對立假設如下：

$$H_0 : \boldsymbol{\sigma}_\gamma^2 = \mathbf{0}, \quad (34)$$

$$H_1 : \boldsymbol{\sigma}_\gamma^2 > \mathbf{0}. \quad (35)$$

因此，在虛無假設，數列為一趨勢恆定過程，在對立假設下，為差分恆定過程。

$$\text{KPSS檢驗式如下：} \text{KPSS} = \frac{1}{T^2} \cdot \frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{\hat{\boldsymbol{\sigma}}_\infty^2}, \quad (36)$$

其中， $S_t = \sum_{s=1}^t \hat{\mathbf{e}}_s$ 為殘差的部分和； $\hat{\boldsymbol{\sigma}}_\infty^2$ 為 $\hat{\mathbf{e}}_t$ 的差異的HAC估計。

三 共整合檢定

共整合關係是描述多個非恆定變數之間，若是可以找到一組共整合向量，則能夠使這些變數在經過線性組合之後成為恆定變數，即可稱這些變數具有共整合關係。

給定 $k \times 1$ 的向量序列 \mathbf{Y}_t ，如果 $\mathbf{Y}_t \sim I(1)$ ，且存在一個 $k \times r$ 的矩陣 $\boldsymbol{\gamma} (\neq \mathbf{0})$ ，可以使得 $\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Y}_t \sim I(0)$ ，則我們可以稱 \mathbf{Y}_t 中的 k 個序列具有共整合的關係，而矩陣 $\boldsymbol{\gamma}$ 中的 r 個向量就稱作共整合向量。簡單地說，共整合關係的意義就是，將一群 $I(1)$ 序列做某一線性組合後變成一個新序列，而該新序列竟然變成 $I(0)$ 序列。

共整合分析目前主要有兩種：Engle and Granger (1987) 提出的兩階段檢定法與 Johansen (1988) 提出的最大似估計法。以下將介紹此兩種方法：

1. Engle and Granger 兩階段的共整合檢定

Engle and Granger (1987) 發現使用迴歸方法檢定或估計實證模型時，若採用之時間序列變數非恆定，則迴歸分析結果會發生假的因果關係，將造成實證研究結果錯誤判斷之嚴重後果。所以提出解決方法—共整合理論，指出一組非恆定時間序列之線性組合變成恆定的序列，此種現象稱為共整合現象，而非恆定時間序列假如存在共整合現象時，則虛假迴歸的問題就不存在。

第一階段：若是確定 \mathbf{x}_t 和 \mathbf{z}_t 都屬於相同階次的序列資料之後，則可以利用 OLS 的方法來進行估計，並將估計所得的殘差項保留起來進行下一步驟，其 OLS 關係式可以如下表示為：

$$\mathbf{x}_t = \hat{\boldsymbol{\beta}}_0 + \hat{\boldsymbol{\beta}}_1 \mathbf{z}_t + \mathbf{e}_t, \quad (38)$$

第二階段：將所得到的殘差 e_t 進行單根檢定，依此來檢驗 e_t 是否成恆定變數（例如：ADF 檢定和 PP 單根檢定），若所得到的殘差項之序列為恆定的序列 $I(0)$ ，則表示此兩序列 x_t 和 z_t 為具有共整合關係，反之若是所得到的殘差項之序列為非恆定的序列，亦即存在有單根的時候，則表示此兩序列 x_t 和 z_t 為不具有共整合關係。

Engle and Granger 兩階段的共整合檢定雖然容易做估計，卻有一些缺點如下：

- 預先設定變數間的因果關係，但模型設定有誤差的時候，會造成錯誤的推論。
- 模型只能處理兩個變數的情況，無法應付更多變數分析。
- 兩階段分析法是先估計兩個變數迴歸的殘差，再檢定此殘差是否為單根，但若是第一階段的估計有錯誤，則所估得的長期關係將會不準確。
- 在小樣本下，參數估計偏誤顯著。
- 其利用 OLS 估計出一種共整合關係，但實際上，可能存有多種共整合關係。
- 只允許一個共整合關係，但實際上，可能存有多個共整合關係。

由於 Engle and Granger 兩階段共整合檢定的缺點，Johansen and Juselius (1990) 提出了多變量共整合分析法。以下簡單介紹 Johansen 共整合檢定的程序。

2. Johansen 共整合檢定

Johansen 共整合檢定審核各變量的共整合關係通過 t 時間序列 (time series) 進行檢查獨立線性的數量並可以同時存在多個共整合關係。

實務上，我們只能透過資料找出估計式 $\hat{\Pi}$ ，進而找出 $\text{rank}(\hat{\Pi})$ 。在給定 $\text{rank}(\Pi) = r_0$ ，Johansen 共整合檢定是最大概似法估計 VECM，

亦即，在 $\Pi = \alpha\beta'$ 的限制下：

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} D_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (39)$$

欲檢定共整合階次，給定特性根：

$$1 > \hat{\lambda}_1 > \hat{\lambda}_2 > \dots > \hat{\lambda}_r > \hat{\lambda}_{r+1} > \dots > \hat{\lambda}_n > 0$$

本方法包含：共整合的跡檢定 (Trace test) 與最大特性根檢定 (Maximum Eigenvalue Test) 兩種不同的檢定方式，因此可能會有不同的檢定結果。下面更進一步介紹兩種不同的 Johansen 共整合檢定法：

2.1 跡檢定

檢定之假設為：

H_0 ：最大共整合階次為 r_0 (最多具有 r_0 個共整合關係)

H_1 ：最大共整合階次為 n (最多隻有 n 個共整合關係)

跡檢定量為：

$$\lambda_{\text{trace}}(r_0, n) = -T \sum_{i=r_0+1}^n \log(1 - \hat{\lambda}_i), \quad (40)$$

如果虛無假設 H_0 為真， $\hat{\lambda}_{r_0+1}, \hat{\lambda}_{r_0+2}, \dots, \hat{\lambda}_n$ 都會很接近 0，則跡檢定量 $\lambda_{\text{trace}}(r_0, n)$ 會很小。當對立假設成立時，有更多的 $\log(1 - \hat{\lambda}_i) < 0$ 被加進跡檢定量，由於檢定量前面乘上一個負號，亦即在對立假設成立時，跡檢定量會較大。

2.2 最大特性根檢定

最大特性根檢定的假設為

H_0 ：最大共整合階次為 r_0 (最多具有 r_0 個共整合關係)

H_1 ：最大共整合階次為 $r_0 + 1$ (最多具有 $r_0 + 1$ 個共整合關係)

最大特性根檢定量為：

$$\lambda_{\text{max}}(r_0, r_0 + 1) = -T \log(1 - \hat{\lambda}_{r_0+1}), \quad (41)$$

如果虛無假設 H_0 為真， $\hat{\lambda}_{r_0+1}$ 會很接近 0，最大特性根檢定量

$\lambda_{\text{max}}(r_0, r_0 + 1)$ 會很小。

檢定 $H_0: r = 0$ 與 $H_1: r = 1$ ，如果無法拒絕 H_0 那表示無法拒絕沒有共整合關係。反之，如果我們拒絕 H_0 ，則繼續進行第二步：

檢定 $H_0: r = 1$ 與 $H_1: r = 2$ ，如果無法拒絕 H_0 那表示存在一個共整合關係。反之，如果我們拒絕 H_0 ，繼續進行 $H_0: r = 2$ 與 $H_1: r = 3$ 的檢定等等。但是因為本研究只有兩個變數，所以只進行到第二步。

四 向量誤差修正模型(VECM)

若變數間存在共整合關係，且兩個變數為一階整合的情形下，勢必存在誤差修正模型，故將共整合長期均衡關係加入 VAR 模型中，即為向量誤差修正模型 (vector error correction model, VECM)。因此本研究以 VECM 模型代替傳統的差分模型，來描述政府收入 (R_t) 與支出 (E_t) 兩變數間的長短期關係。

$$\Delta R_t = \alpha_R + \beta_R ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta R_{t-i} + \sum_{i=1}^p e_i \Delta E_{t-i} + \varepsilon_{Rt}, \quad (42)$$

$$\Delta E_t = \alpha_E + \beta_E ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^p b_i \Delta E_{t-i} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta R_{t-i} + \varepsilon_{Et} \quad (43)$$

其中： α_R 、 α_E 為截距項； β_R 、 β_E 為誤差修正項的調整係數； ECT_{t-1} 為誤差修正項； p 為最適落後期數； b_i 、 c_i 、 d_i 、 e_i 為短期的動態調整； ε_{Rt} 、 ε_{Et} 為白噪音

五 Granger 因果關係檢定

「Granger 因果關係檢定」用來解釋變數間(X與Y)是否有因果關係、或兩者無任何關係。當變數檢定為恆定，使用 VAR 只確定變數的長期關係。若變數為不定態，具有單根，便會出現虛假關係。若變數間不存在共整合的關係，則須將各變數進行差分，直到各變數的某一階段差分為恆定。再以 Granger 方法，利用 VAR 模型分析變數間的因果關係。但差分會將長期趨勢消除，所以，VAR 只可檢定短期因果關係。

若變數之間有共整合的現象存在，即是有長期均衡關係，結論兩個變數之間一定有因果關係。兩個變數之間有因果關係意思是說一個變數的前一期會影響到這一期的另外一個變數，或是說一個變數是另一個變數的領先。本研究有兩個變數因此會發生三種關係，變數 X 會領先變數 Y(X 為因，Y 為果)，或 Y 領先 X(Y 為因，X 為果)，或互為領先。但共整合只能表示有長期關係，不能顯示短期關係。若加入 VECM 機制就可以同時包含短期動態和長期訊息。所以本文將 Granger 因果關係的分析方法應用在 VECM 模型。這樣，因果關係的檢定就會包含了短期和長期的內容。同時更了解到底在兩個變數之間關係會發生哪個因果關係。

以前一節 VECM 模型來探討短期之下，越南財政收入與支出變動的因果關係：

$H_0: c_1 = c_2 = \dots = c_p = 0$ (政府收入不會影響政府支出)

$H_0: e_1 = e_2 = \dots = e_p = 0$ (政府支出不會影響政府收入)

對方以上兩項虛無假設的檢定結果會發生四種情況：

- (1) 檢定結果為顯著拒絕假設 $H_0: c_1 = c_2 = \dots = c_p = 0$ ，且無法拒絕另一虛無假設時，表示政府收入領先政府支出。
- (2) 檢定結果為顯著拒絕假設 $H_0: e_1 = e_2 = \dots = e_p = 0$ ，且無法拒絕另一虛無假設時，表示政府支出領先政府收入。
- (3) 若同時拒絕兩項虛無假設，表示政府收入與支出互相影響。
- (4) 若無法拒絕這兩項虛無假設，則表示兩個變數之間相互獨立。

第四章 實證結果分析

本章採用 Eviews 統計軟體進行實證分析，以驗證越南財政收入與支出之間是否存在長期穩定關係並討論因果關係。

第一節 資料概述

本研究在進行越南財政永續性分析，採用越南 1986 年至 2016 年總共三十年的財政收入與支出資料進行實證分析越南政府的財政是否達到永續性。資料來源 tradingeconomics.com | ADB- Asian Development Bank 亞洲開發銀行。下面是越南的收入與支出 1986-2016 年的圖。如圖所示，收入與支出隨時間經過，逐年增加。且支出恆大於收入，表示每年均有財政赤字，至於赤字規模有沒有逐年增加，則需進一步檢定才能知道。

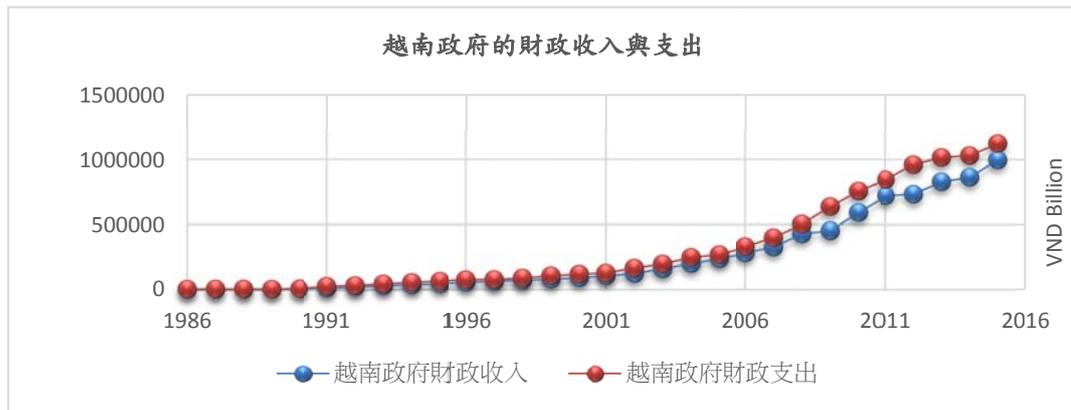


圖 4-1 越南政府的收入與支出

第二節 單根檢定實證結果

本文章先採用 ADF、DF-GLS、PP、KPSS、Ng-Perron 五種檢定法來針對越南財政收入與支出進行單根檢定，用於確定個序列資料是否為非恆定序列。

實證結果如下表 4-1：ADF、DF-GLS、PP、KPSS、Ng-P 檢定法分析結果

單根檢定	變數	最適落 後期數	檢定值	1%	5%	10%
				臨界值	臨界值	臨界值
ADF	收入	7	-2.832485	-4.440739	-3.632896	-3.254671
	支出	1	-0.671434	-4.323979	-3.580623	-3.225334
DF-GLS	收入	7	-2.827561	-3.77	-3.19	-2.89
	支出	1	-1.053475	-3.77	-3.19	-2.89
PP	收入	1	1.266566	-4.309824	-3.574244	-3.221728
	支出	3	-0.270412	-4.309824	-3.574244	-3.221728
KPSS	收入	4	0.186476**	0.216	0.146	0.119
	支出	4	0.182369**	0.216	0.146	0.119
Ng-Perron	收入	7	1.83848	-23.8	-17.3	-14.2
	支出	7	-10.2075	-23.8	-17.3	-14.2

1. **代表在 5% 顯著水準下，拒絕虛無假設
2. 檢定模型包含截距項及時間趨勢項。
3. ADF、DF-GLS、Ng-Perron 檢定採用 SIC 作為最適落後期數之選擇準則，由 Eview 程式自動選擇。

根據上面表 4-1 的整理顯示，在 5% 的顯著水準下，ADF、DF-GLS、Ng-Perron、PP 無法拒絕具有單根的虛無假設，而 KPSS 檢定拒絕虛無假設為恆定也就是接受對立假設有單根。總結論檢定結果表示收入與支出兩個變數均為非恆定的時間序列，接續可進行下一階段的共整合檢定，瞭解收入與支出的長期均衡關係。

第三節 共整合檢定

上面第二節已經過各種單根檢定法，結果顯示本研究的變數都有單根，適合共整合檢定條件。接下來繼續進行共整合檢定，通過結果可了解越南政府財政收支是否達到長期穩定。若結果表明兩個變數之間有共整合關係，表示越南財政收支有長期均衡。

關於共整合方法，本研究進行兩種方法，結果如下：

表 4-2：Johansen 共整合檢定分析結果

觀察變數	H_0	跡檢定			最大特性根檢定		
		統計值	5%臨界值	p-值	統計值	5%臨界值	p-值
政府收入與	$r = 0$	23.68802	15.49471	0.0023	20.24567	14.2646	0.005
支出	$r \leq 1$	3.442351	3.841466	0.0635	3.442351	3.841466	0.0635

從上面的表 4-2 表示：在 $H_0: r = 0$ (無共整合關係)， λ -Trace 值為 23.68802、 λ -Max 值為 20.24567，統計量均大於 5% 臨界值，所以可以拒絕 H_0 虛無假設。繼續在 $H_0: r \leq 1$ 的 λ -Trace 值以及 λ -Max 值為 3.442351，統計量均小於 5% 臨界值，所以可以接受虛無假設，結論兩個變數之間存在共整合向量。為了進一步確定共整合關係的存在，本研究進行 Engle-Granger 兩階段的共整合檢定，實證結果如下：

表 4-3：Engle-Granger 共整合檢定結果

被解釋變數	t-值	p-值	z-值	p-值
政府收入	-4.293611	0.0102	-28.24009	0.0008
政府支出	-4.279902	0.0105	-27.40797	0.0011

從表 4-3 可以看出個變數的 p-值都小於 0.05，而可以拒絕虛無假設，也就是說兩個變數存在共整合關係。所以可以結論越南財政收支有共整合關係，含義是說越南財政收入與支出存在長期穩定的關係。

第四節 向量誤差修正模型

接下來為了了解兩個變數之間的短期與長期關係，本節進行估計 VECM 模型。

模型如下：

表 4-4 越南政府收入 (R_{t-1}) 與支出 (E_{t-1}) 之 VECM 估計結果

共整合方程式		
R_{t-1}	1	
E_{t-1}	-0.861339	
	[-65.7538]	
C	17996.38	
ΔR_t ΔE_t		
誤差修正項	-0.569901	1.25002
	[-0.79220]	[2.58199]
ΔR_{t-1}	-0.206224	-0.407345
	[-0.33386]	[-0.97992]
ΔR_{t-2}	0.140964	0.300847
	[0.54233]	[1.71991]
ΔE_{t-1}	0.115983	0.933279
	[0.30325]	[3.62600]
ΔE_{t-2}	0.425744	0.588094
	[0.60400]	[1.23977]
C	18725.48	-12342.43
	[1.39293]	[-1.36427]

其中 [] 為係數估計值 t 統計量。*、**、*** 分別代表在 10%、5%、1% 下顯著水準。

重寫成方程式如下：

$$\Delta R_t = 18725.48 - 0.569901ECT_{t-1} - 0.206224\Delta R_{t-1} + 0.140964\Delta R_{t-2} + 0.115983\Delta E_{t-1} + 0.425744\Delta E_{t-2}$$

$$\Delta E_t = -12342.43 + 1.250020ECT_{t-1} - 0.407345\Delta R_{t-1} + 0.300847\Delta R_{t-2} + 0.933279\Delta E_{t-1}$$

$$+ 0.588094\Delta E_{t-2}$$

表 4-4 為政府收入與政府支出之誤差修正模型估計結果。首先，觀察誤差修正項的估計結果可知，政府收入與支出的係數值為 0.861339，其 t-值為-65.7538，在 5%的顯著水準下，顯著異於 0；此結果顯示，政府收入與支出的長期關係相當密切，呈現同步的關係。

當前一期的政府收入偏離長期均衡值時，調整係數的估計值為**-0.569901**，調整方向正確，惟 t-值為-0.79220，在 5%的顯著水準下，不顯著異於 0；而當前一期的政府支出偏離長期均衡值時，其調整係數估計值為 1.250020，修正的方向不正確，但 t-值為 2.58199，在 5%的顯著水準下，不顯著異於 0；雖然兩個變數的調整係均不顯著，表示在短期可能不會以特定速度調整至長期均衡值，惟長期下，變數仍會回到長期均衡值。

第五節 Granger 因果關係檢定

從上面第四節已知到本文的變數有長期均衡值，接續採用 Granger 因果關係檢定，用於確定越南收支兩個變數之間是否具有因果關係，也是說收入是否會影響到支出，或是支出會影響到收入，確認收入是支出的前因還是支出才是收入的前因。

表 4-5 Granger 因果關係檢定表

虛無假設(H_0)	檢定值	p-值
政府支出不影響政府收入	0.371677	0.8304
政府收入不影響政府支出	8.84659	0.012

由上面可看出第二行的 p-值大於 0.05，無法拒絕虛無假設 H_0 ，表示不存在因果關係，也就是政府支出不是收入的前因，支出不影響到收入。但是第三行的 p-值小於 0.05，可以拒絕 H_0 ，表示存在因果關係，也就是政府收入是支出的前因，收入影響到支出。這個結果可以看出來收入影響支出，前一期的收入會影響到本期的支出。代表越南政府在花錢的時候，會根據前一期的收入值，來決定支出值。因此這也是越南長期穩定的原因之一。

第五章 結論與建議

本研究已進行各種實證方法用於證明越南 1986-2016 的財政收入與支出之間關係。使用資料共計 30 年的收入及支出，採用共整合方法來實證兩個變數的長期關係，並以 Granger 因果關係法來探討個變數之間的因果關係。從上面可以看到本研究採用的單根檢定各種方法都得到結果收入與支出兩個變數都為非恆定之序列，而且通過共整合方法證明這兩變數有共整合關係，表示越南財政收支存在長期穩定關係。另外，通過 Granger 因果關係法，得到有單向因果關係，而且是越南政府收入會影響到越南政府支出。這個結果很符合一個國家財政永續性的條件。越南政府想要花錢或投資錢都要考慮到上一期的支出，也是說支出值都不會超過收入，或是到目前越南政府用來投資的金額都有用，所以如果維持從來的狀況，越南政府真是不會倒。

跟著越南目前的經濟狀況，而且現在越來越多各個發展國家向越南投資與發展，如果越南繼續掌握好這個機會與維持從來的財政永續，相信越南經濟會越來越好。

參考文獻

一、中文部分

1. 蘇建榮 (2005)。我國政府財政永續性之實證分析。
2. 陳怡如 (2007)。我國財政政策永續性之實證研究。
3. 楊奕農 (2009)。時間序列分析-經濟與財務上之應用。
4. 張正弘 (2011)。歐盟國家財政赤字維持性的檢定。
5. 楊協峰 (2011)。政府債務永續性之實證研究-以 OECD 國家為例。

6. 李建強、李起銓、陳怡君 (2012)。財政赤字與財政支出關係的檢驗—Buchanan-Wagner 假說成立嗎？
7. 蔡馨芳 (2013)。臺灣財政永續性之研究：政府角色的反思。
8. 陳健德 (2013)。政府財政永續性之實證研究—結構性改變之下共整合應用。
9. 李鈺瑩 (2014)。高雄市財政收入與支出長期均衡關係之研究。

二、英文部分

1. Antonio Afonso & Christophe Rault, (2007). What do we really know about fiscal sustainability in the EU? A panel date diagnostic.
2. Barro, R.L., (1979). "On the Determination of the Public Debt" *Journal of Political Economy* Vol. 87, No. 5, pp. 940 – 971.
3. Bravo, A.B.S. and Silvestre, A.L.,(2002). "Intertemporal Sustainability of Fiscal Policies: Some Tests for European Countries" *European Journal of Political Economy* Vol.18, No. 3, pp. 517 – 528.
4. Barro, Robert J., (1986a). U.S. deficits since World War 1. *Scandinavian Journal of Economics* 88,195-222.
5. Barro, Robert J., (1986b). The behavior of United States deficit, in: Robert J. Gordon, ed., *The American business cycle: Continuity and change* (University of Chicago Press, Chicago, IL).
6. Chao-His Huang & Kenneth S. Lin, (1993). Deficits, Government expenditure, and tax smoothing in the United States: 1929-1988
7. Corsetti, G. – Roubini N.,(1991). «Fiscal deficits, public debt, and government solvency: evidence from OECD countries», *Journal of Japanese and International Economics*, vol. 5, pp. 354-380.
8. Dickey, David A. and Wayne A. Fuller., (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Association* 74, 427-431.
9. Dickey, D.A. and Fuller, W.A., (1981). "Likelihood Ratio Statistics Autoregressive Time Series with a Unit Root" *Econometrica* Vol. 49, No. 4, pp. 1052 – 1072.
10. Enzo Croce & V.Hugo Juan-Ramon, (2013). Assessing Fiscal Sustainability: A Cross-Country Comparison
11. Hakkio, C.S., and Rush, M., (1991). "Is the Budget Deficit Too Large" *Economic Inquiry* Vol. 29, No. 3, pp. 429 – 45.
12. Hamilton, J.D., and Flavin, M.A., (1986). "On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing" *American Economic Review* Vol. 76, No. 4, pp.808 – 819.
13. Johansen, S., and Juselius, K., (1990). "Maximum Likelihood Estimated and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Vol. 52, No. 2, pp. 169 – 210.
14. Li, X., (2001). "Government Revenue, Government Expenditure, and Temporal Causality from China" *Applied Economic Letter* Vol. 33, No. 4, pp. 485 – 497.
15. Martin, G.M., (2000). "US Deficit Sustainability: A New Approach on Multiple Endogenous Breaks" *Journal of Applied Econometrics* Vol. 15, No. 1, pp. 83 – 105.
16. Masson, P. (1985), The sustainability of fiscal deficits, *IMF Staff Papers*, vol. 32, pp. 577-605.
17. Narayan, P.K., and Narayan, S., (2006). 'Government Revenue and Government Expenditure Nexus: Evidence from Developing Countries' *Applied Economics Letter* Vol. 38, No. 3, pp. 285 – 291.
18. Payne, J., (1997). "International Evidence on the Sustainability of Budget Deficits" *Applied Economics Letters* Vol. 4, No. 12.
19. Phillips, P.C.B. and Pierre Perron, (1988). Testing for unit root in time series regression, *Biometrika* 335-346.
20. Pham The Anh ·Dinh Tuan Minh ·Nguyen Tri Dung ·To Trung Thanh, 2013, Public debt and sustainability in VietNam: The past, present and the future.

21. Qin, D., Cagas, M.A., Ducanes, G., Magtibay-Ramos, N., and Quising, P.F., (2006). "Empirical Assessment of Sustainability and Feasibility of Government Debt: The Philippines Case" *Journal of Asian Economics* Vol. 17, No. 1, pp.63 – 84.
22. Quintos, C.E., (1995). "Sustainability of the Deficit Process with Structural Shift" *Journal of Business and Economic Statistics* Vol. 13, No.4, pp.409 – 417.
23. Radulescu, D.M., (2003). "An Assessment of Fiscal Sustainability in Romania" *Post-Communist Economies* Vol. 15, No. 2, pp. 259 – 275.
24. Reinsel, G. C., and Ahn, S. K., 1992, "Vector autoregressive models with unit roots and reduced rank structure: estimation, likelihood ratio test and forecasting" *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 13, No. 4, pp. 353-375.
25. Sahasakui, Chaipat, (1986). The U.S. evidence on optimal taxation over time, *Journal of Monetary Economics* 18, 251-275.
26. Trehan, B., and Walsh, C.E., (1988). "Common Trends, the Government Budget Constraint and Revenue Smoothing" *Journal of Economic Dynamics and Control* Vol. 12 No. 2-3, pp. 425 – 444.
27. Thanh Dat Nguyen & Sandy Suardi & Chew Lian Chua (2016). The Behaviour of U.S. Public Debt and Deficits during
28. the Global Financial Crisis
29. Uctum, M., and Wickens, M. (2000). "Debt and Deficit Ceilings and Sustainability of Fiscal Policies: An Intertemporal Analysis" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Vol. 62, No.2, pp. 197 – 222.
30. Uctum, M., and Wickens, M. (2000). "Debt and Deficit Ceilings and Sustainability of Fiscal Policies: An Intertemporal Analysis" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Vol. 62, No.2, pp. 197 – 222.
31. Wilcox, D.W. (1989), «The sustainability of government deficits: implications of the present-value borrowing constraint», *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 21, n. 3, pp. 291-306.
32. Zee, H.H. (1988), 'The sustainability and optimality of government debt', *IMF Staff Papers*, pp. 658-685.