

第一章 緒論

在二十世紀中葉後各種關於環境永續性發展評估的方法工具如雨後春筍般的出現，其中又以做為量化評估工具之代表的生態足跡法最為被受推崇，量化科學最重要的即是結果的正確性，然而效度是可透過評估分析方法來達成的但信度卻是需要由理論基礎來支撐。於同時關於人類和環境之間能量流動關係的量化分析系統也日趨成熟，因此許多學者專家為了使其評估工具更具有可瞭解人類對環境影響的真實性並能以更貼近實際之情況，於是結合了能值分析做為基礎的能值生態足跡模型的產生便成為了進期廣泛研究及應用的領域。也因此於傳統生態足跡模型及有別於此改進後的能值生態足跡模型，以藉由兩者之間在基礎原理、評估方法、分析結果之間的比較及差異性研究，將做為日後此相關評估工具模擬應用時能有更清楚功能角色定位之基礎研究，也將成為未來此相關研究的發展更加精進成熟的參考來源。

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

在永續發展的思潮下，Wackernagel & Rees 將生態經濟學為基礎的容受力分析，轉換成較容易理解的生態足跡概念。生態足跡是以生物生產力土地估算特定人口或經濟體的資源消費與廢棄物吸收之面積；亦即只要有任何物質或資源被消耗，就必須要從另外一個或數個生態系中提供一些土地，這些土地負責提供予這些消費有關的資源或廢棄物分解的功能（Wackernagel & Rees,1996）。

而由於生態足跡是與來自於1960年代所提出的環境容受力之分析觀點有所不同，容受力是表示一區域或都市在發展既不危害其生態體系的情況下，所能容納的最大的人口容量。因此生態足跡是以人類的活動為分析之基礎，估算人類的消費生產與廢棄物生產所會對環境造成的生產力土地之挪用，即是將所造成的衝擊以所挪用之全球生物生產力土地面積予以量化與計量分析。因此這其中就會牽扯到人類活動所生產的產物或廢棄物每單位生產會對全球生產力土地面積造成多大量的挪用，及之間的轉換因子該如何去量測及判定的問題。

由此基本的生態足跡概念所延伸的計算方式之相關研究日益的增多，而使用的分析概念也有所不同，但基本的觀念都脫離不了以提供人類消費生產及汙染產生，所需的生物生產力土地面積來衡量一地區的永續發展性，近年的相關研究中除了在以往傳統的生態足跡常用的計算方式與內容，以及之間使用的轉換因子外，利用能量轉換的概念來看人類足跡的方式也逐漸地成為主要的應用方式，而使用能量觀點的計算方式是基於一個更接近真實情況的分析理論基礎，以生物物理為基礎的理論根據，以讓生態足跡的計算結果能更貼近於真實世界的情形。

在許多類型的轉換因子中，其中又以透過碳排放量轉換為所需的生態生產力土地面積的方式—能地比，成為近年較為常用的生態足跡評估方法，因此相關的碳吸收、淨化力之研究逐漸的被廣為討論。此外，(范振基，2002)的研究中提及到目前在能源足跡估算中，計算人們生產與消費活動實際排放的CO₂所需之碳固土地，並未受到生態足跡預設的永續生產之限制，而較能符合真實的生態足跡，實際反映出人類對自然環境淨化功能之依賴程度，(謝又民，2003)。

從1960年Odum開始進行能值分析的相關研究可以說是開啟以能源流來做為分析永續性發展指標的一個重要里程碑，因此相關的能源與生產間的效率，以及貨幣與能源之間轉換的比例關係都成為影響這分析指標的一個關鍵性因素，將以傳統的經濟學活動理論為基礎，加入生態系統的運作與流動，可以讓人類的經濟活動轉換為真實的生態環境系統的流動情況，而在能量流動分析的系統為基礎結合改進後的生態足跡模式以及傳統生態足跡之間雖說都是以人類活動作為分析之出發點，但是其中在計算時所假設的條件以及之間轉換因子的評定根據都會影響到人類足跡計算之後的真實性。

因而在傳統生態足跡已廣為運用並奠定了作為環境生態永續發展評估之重要功能角色及地位的同時，試圖地跳脫傳統從人類社會交流互動的單一經濟因素的角度來衡量解釋永續發展，因而嘗試結合於環境生態與人類經濟之間的影響關係，而提出以能量流動觀點所產生之能值分析理論做為基礎的改進後能值生態足跡不僅帶來了新的關於永續發展評估分析的新契機，更是說明了在傳統至能值之生態足跡模型的演進發展中兩者有絕對的應用價值與重要代表性，也因此有其必要針對此兩者生態足跡模式之間進行更深入地剖析以及模擬探討，後能藉由某特定地區實際的實證分析結果之間差異性的探討研究，進而將有助於建構出對後續相關生態足跡研究時的應用方向與參考價值，也是促使本研究重要之動機所在。

二、研究目的

(一)傳統與能值生態足跡分析系統的差異

探討傳統生態足跡的評估功能與分析之方法，並藉由引入能值分析觀點所產生的全新生態足跡分析模型，加以理解其與傳統分析模型之間有何分析觀念或評估方法不同處。並由兩模式之實證分析結果與後續綜合比較分析呈現兩者實際結構情形之狀況。

(二)合理提出相關建議

利用兩模式之實證分析結果為基礎，以藉由此兩部份的綜合比較分析，首先提供出經由綜合性評量得出的各重要議題，其二則透過彼此之間的特徵與差異性，找出其兩模式中關鍵性的影響因素或具有代表性的意義，再分別從過程之中的評估方法及分析計算方法來給予適當的建議，也做為後續值得發展研究的課題。

第二節 研究範圍與內容

一、研究範圍

(一)實證範圍界定

1. 空間範圍

台北都會地區在環境產業方面整體擁有商業、服務業為主的金融貿易高密集發展的都市地區，也有以農業、加工製成業為主的鄉村地區。在自然生態方面有來自高山林地與縱橫全面的河系網絡及長延多樣海岸線的自然資源，一定的反映了台灣全體發展狀況，此正符合了本研究從台灣主要以貿易取得相關消費資源之原則來進行本實證地區生態足跡所需基礎分析資料以比例調整後作為來源的適切代表性，也可以相當台灣整體縮影之背景反映出在多方發展環境供給生態承载力與人類消費生態足跡的綜合影響深度關係。

本研究的研究整體空間範圍為台北都會地區，研究總面積為2457平方公里，以行政區方式來看本研究地區的空間範圍組成，是由三個直轄市地區來構成，分別為台北市、新北市、基隆市，再以三轄市下一層行政區的分區劃分方式構成三轄市區域內部由各分區單元組成的空間型態，則台北市共12個單元組成，新北市共有29個單元組成，基隆市共7個單元組成。而本研究的實證分析中，於環境生態發展的評估部分是以整體的台北都會區範圍做為評估分析的空間範圍，而於環境生態安全的評估部分則是以各單元為評估分析的空間範圍。

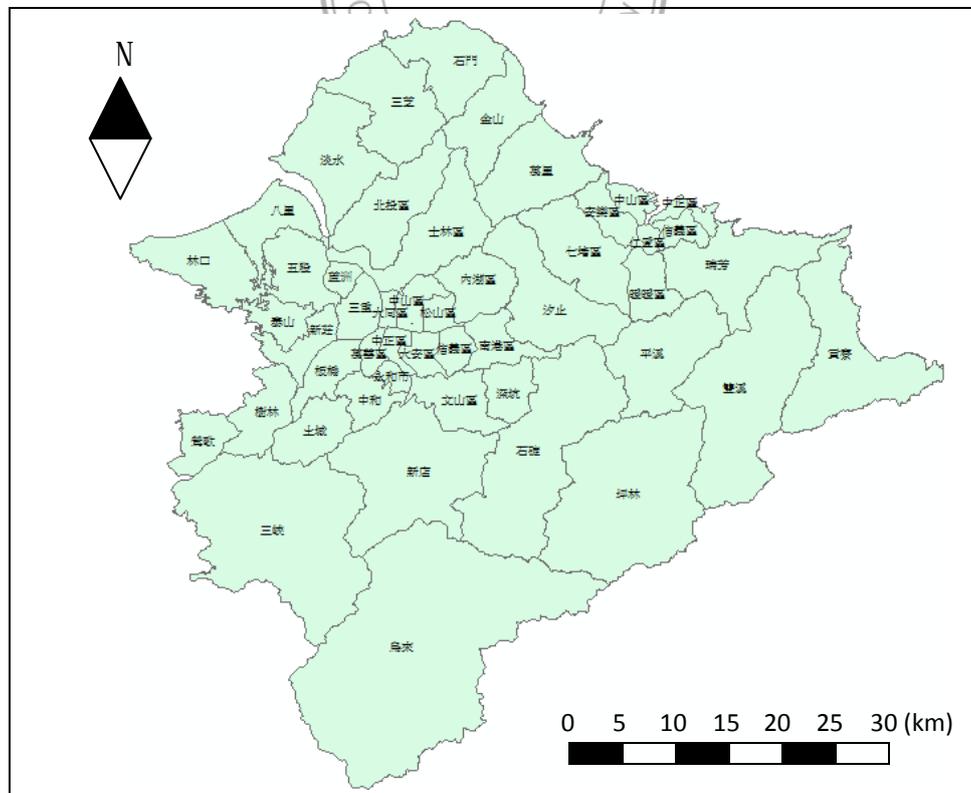


圖 1-1-1 研究範圍圖

資料來源：範圍評估選定利用地理資訊系統建置

2. 時間範圍

本研究的时间範圍設定在西元 1981 年至西元 2008 年之間，總共 28 年的分析時間序列中，以每年做為實證分析所呈現的變遷歷程分佈的單位節點。

(二) 研究名詞定義

1. 實證分析尺度定義

本研究基於兩種生態足跡模式以台北都會地區進行實際的實證分析操作模擬部份，其實證的架構主要以分為兩大內容，其中有第一階段的研究地區整體尺度的實證分析，以及第二階段的各個分區單元尺度之落實於更細部的實證評估分析尺度。因而後續於第三章的實證結構方法說明之內容將以此兩個尺度為主軸，各別清楚地建構提出兩生態足跡模式於本研究地區如何運用兩種實證尺度完整的表現方式以獲得綜合比較分析的完備性以及結果的完善性，因而將能以此建構出本研究實證分析兩大核心主軸的實證結構方法做為後續操作的基礎。

本研究於整體性尺度實證分析主要是在處理以生態足跡模式進行一地區永續發展評估分析的基本操作內容，透過各相關分析基礎資料的綜合分析計算予以將消費的足跡面向及支持的承载力面向都轉換為相對之土地資源面積的基準，藉以評分出初步的生態赤字或盈餘的環境永續程度之比較關係。

而區域性尺度的實證分析內容主要藉由整體性的實證分析結果為基礎，再進一步地藉由相關影響條件因子的結構共同擬合建立出提供單元做為分派比例的依據後加以進行更細部化的分區單元實證評估分析，藉以為使本研究實證分析能落實更精細評估作用之目的而定義的實證尺度。

2. 實證結構方法與基礎資料定義

由於本研究藉由兩種實證尺度的方式進行本研究實際操作評估分析之部份，因而會有針對兩種尺度各別實證操作建構出針對本研究適當的結構與方法的基礎，再根據建構出的相關實證結構方法便能從各分析標的中彙集輸入相關兩者生態足跡模式分析所需的基礎資料，兩者是前後次序的關係，分別整理為本研究的第三章內容。

而在實證結構方法的部分是針對於實證分析完整過程中，各別對於第一(整體尺度)及第二階段(分區單元尺度)的評估分析之操作進行而定意的說明內容，主要有對於為整體實證尺度而建構的實證方法說明；及為分區單元實證尺度所建構的實證結構說明，此部份的結構方法基礎建構是為克服本研究性質上在達成分析精確度時面臨難以掌握人口消費與環境承载力各單位的全面性資料而必須建構的為使評估分析之推動進行的相關結構方法的實證分析基礎，也在此結構之下能促成本研究落實基於兩者模式之應用表現出更細部之實證評估分析的成果。而由此定義的內容即產生本研究於實證結構方法的剖析探討與建構研究。

於基礎資料部份所指的是本研究為進行第一階段的整體尺度實證分析，而必須輸入於兩者模式的相關分析基礎資料，進而以綜合法的方式對所有基礎資料做生態足跡轉換以及生態承载力評估分析的計算，而也是基於這整體尺度實證分析所必要之基礎資料輸入條件，因而對建構對本研究於研究地區整體實證尺度的實證方法，也透過此基本的需求詳細探討研析並擬合建構適合本研究地區之實證方法的研究內容產生，終為達成整體尺度實證結果的精確性而定義此基礎資料。

3. 環境永續發展定義

國際之間在永續發展的定義至指標的擬定上有許多的見解與處理方式，而本研究以永續發展的精神做為本研究最主要的探討意義與價值方向，故在此根據最早的永續發展定義：「既滿足當代人需求，又不危及下一代人滿足其需求能力之發展。」為依歸，帶出本研究主要的研究內容，以生態足跡方法並加入另一能值分析觀點的生態足跡，也為此勾勒出本研究整合探尋永續發展的應用研究內容。

(三) 研究範圍界定

1. 能值分析相關分析觀念與基礎理論

透過能值分析的相關生態環境的能量流動循環觀念、太陽能值分析觀點、能量階層轉換的理論…等文獻的探討與整理，能使在後面所討論的能值生態足跡更增加其論點基礎，並利用能值分析的方法及相關的轉換觀念，加以應用在傳統生態足跡的評估模式中，有效的讓能值分析的改進後更加完善周詳的分析邏輯及方法，融合出具有能值分析具全面性分析觀點優勢的能值生態足跡分析評估方法。

2. 生態足跡的發展與基礎理論分析

本研究將針對傳統生態足跡的發展演進、觀念理論、分析方法、相關因子係數等內容，彙集相關資料並予以系統條列地逐一加以解釋說明。此外並加入能值分析之理論與分析觀念的相關文獻範疇，透過能值分析理論的基礎以結合生態足跡的環境評估模式系統所跟進提出的能值生態足跡法，也是本研究於進行後續實證分析部分的基礎應用模式，希冀經由兩種不同的生態足跡分析模式，以瞭解兩者之間經由模式改進修正之後對於環境生態的評估分析差異和功能優劣之間的關聯性，藉由此部分的釐清探討方能與後續實證分析之成果得到合理之呼應。

3. 人類消費方式的結構與環境生態承載的系統

(1) 消費方式結構

瞭解人類足跡消費結構的始末順序關係，包括有自然生態環境的食物鏈與人類社會的生產鏈兩種關係，這能使本研究於後續的實證分析時，釐清消費的垂直層級及水平互補的關聯性，掌握操作生態足跡分析時真正需要考慮的範圍與區塊，經由此基本觀念之事的建立，確定生足分析內容的關係標的之後，則在消費的結

構關係即透過投入產出的系統觀念，來界定出生態足跡分析資料中應該所屬的部門，才能掌握最正確無誤原始消費情況，並可就此確切的分析目標的結構觀完整的擬出評估的對象與分析的項目。

(2)環境生態承载力系統

本研究針對環境的生態承载力將分由傳統分析模式，以及能值分析模式，加以各別探討影響生態承载力的基本因素，藉由文獻分析的整理說明瞭解兩種模式下的生態承载力之影響主因素，便基於所掌握到的因素來進行對於環境生態承载力有決定性關係的各項因子的分類整合，以及各個因子於本研究的時間演進背景中所呈現相關計量統計資料變遷的信息，以便透過各因子數據的變化狀況的分析說明，並加以根據決定出的各模式之生態承载力的分類整合，來瞭解相對能被決定的各模式環境生態承载力變遷情形，而此部份的探討整理分析將建立在第三章第三節的實證分析自然與環境結構說明部份。

一、研究內容

(一)傳統與能值生態足跡整合探討評析

蒐集整理包括傳統生態足跡與能值分析的相關國內外文獻資料，以及由能值分析作為理論基礎所延伸出的能值生態足跡分析方法的相關文獻資料，彙整出兩者之間理論根據的基礎理論、評估方式、分析計算方法與其相關的條件假設和設定之相關的內容說明，進一步以兩種足跡之間觀念做深入探討，再比較兩者分析系統之間的異同之處，加以整理做為評估地區永續發展性指標的利弊之處。

(二)整體尺度實證方法擬合模組建構

進一步以台北都會區為實證研究的範圍，根據生態足跡區域性的分析尺度與分析方法，研擬出各項合理並合宜於本研究地區條件情況的實證分析模組，並以台北都會區範圍為整體性的評估尺度，分析出兩種模式概念的方法下所呈現的人均足跡與人均承载力之間比例分佈的關係與其規模強度的狀況，藉以瞭解本研究地區來自人口需求所產生對區域內提供產出的資源的占用程度，並以此透過時間序列的分析結果所產的生態盈餘或赤字程度消長關係，來呈現整體生態環境發展變遷的狀況。

(三)區域單元尺度實證時序結構建構

分析出傳統與能值(非傳統)生態足跡兩模式方法下的最終呈現結果，透過時間序列各年度的分析軸，以研究地區的分區單元為主，由此兩種模式所得標的之數值結果為分析的基礎，輔以結合建構時間軸序列各單元生態環境的計量性狀況結構，加以評估出研究區各單元之間生態環境發展的性質與等級，而能探究出隨著時間軸改變本研究地區生態足跡與生態承载力之間於各單元內部結構的消長及變遷的關係，並能以其內部性的結構特徵進而說明其代表性的環境結構意涵。

第三節 研究限制

一、相關實證研究基礎不足的限制

(一)傳統生態足跡

生態足跡做為永續評估分析工具已屬國際性共同研究應用而具有其價值，而國際性的相關組織更是促成全球性規模生態足跡追蹤調查報告，為推動革新的主要力量進而將應用落實推廣至世界各地，台灣在此方面以環境供給及人類需求方面之生態足跡實證應用仍屬剛開始起步階段，因而相關之研究也大多屬於以國外案例為基礎所進行理論性質的延伸探討，應用方面也仍屬產業或生產線以經濟為導向的其它領域整合評估分析。並無被納入國際性的針對傳統生態足跡的調查追蹤之範圍，尚缺乏屬於台灣本土化的實證評估分析的系統架構及準則。為突破此缺失本研究仍依唯一的台灣國家級尺度根據李永展於2005的實證研究基礎，調整並擬合出本研究地區區域特性的實證方法模組，而主要之操作架構及基礎應用數據資料仍是以參考國外相關區域的研究基礎及國際上的實例應用為基礎。

(二)能值生態足跡

台灣目前尚無針對以能值分析為基礎加以修正改進後之生態足跡模式進行相關的實證研究基礎，而在理論性質方面的探討研究此部份也是尚未有所出現，整體而言能值生態足跡方面的研究以及相關應用仍然是還沒踏入至台灣本土之中，此對於本研究以台灣中台北都會地區運用第二種能值生態足跡模式所進行的應用實證分析部份造成了極大的限制。目前在台灣仍是以一般的能值分析研究與應用為主，因而此類似的研究中的能值轉換率數據資料仍屬以環境自然資源面為主，強調生態足跡的人類消費面之相關物質的能值轉換率仍尚缺乏，但在台灣現有能值分析研究中的自然資源轉換依據絕大部份仍是參考自國外的研究基礎，因此本研究於能值生態足跡模式實證分析部分為盡可能地突破此根本的限制因素，為推動實證分析之進行在分析過程中所需使用的相關轉換參數之數據資料以國外多個實際應用案例以為多方性的主要來源，為克服實證結果接近以本土條件情形之下呈現的事實，仍參考符合本研究時空背景以多方契合於本實證研究台北都會地區各背景條件之國外相關區域的應用研究為基礎。

二、本研究實證尺度的分析基礎資料限制

台灣本身地區小因而在以貿易經濟的物質消費方面相關的統計資料皆是以台灣整體做為此類數據統計的基礎，不像是國外某些地緣廣大而在進行以區域尺度的生態足跡分析時都存有極大的區域間差異性，也因如此就會有相關統計部門針對區域特性進行的統計資料得以運用，或能由國家貿易的資料有依準地進行直接修正調整，而台灣各縣市單位並無如此的統計也可說是其差異性相對地較不大，因此本研究台北都會區實證分析的基礎資料還是主要以國家貿易資料做調整。

第四節 研究步驟

一、理論建構與文獻回顧

蒐集彙整有關生態足跡的起源與歷史演進發展的關係，從中瞭解生態足跡在相關議題與研究領域中所扮演的功能角色與其所佔有的相關地位，並針對生態足跡之理論、評估邏輯、分析方法等內容，統整架構出完備的結構流程，以建立後續進行研究分析時，擁有清楚完整的應用模式與方法。並加入能值分析之觀念及理論，藉此將傳統的生態足跡評估方法得以進一步獲得完備的修正改進，以建構出一套基於能值分析所產生的全 Newman 能值生態足跡評估系統，接著能後續的生態環境評估之實證分析，因利用不同的分析系統而得到本研究對於分析結果驗證與相互比較目的的精神。

二、研究背景資訊的建立

有了清楚的評估分析方法的系統之後，下一步驟就是進入實際操作實證分析的階段，在正式進入實證的部份之前，本研究必須先針對研究的背景結構有所掌握，並先建立起一套完整的分區單元尺度實證的輔佐資訊結構系統，其內容有針對自然環境、人口發展兩大基礎結構，這些相關前製流程的工作項相當重要，因為其中所分析整理出的固定常態與時序變遷的各結構關係，都是對整體尺度實證分析之後接續的分區單元實證分析之操作進行所必需的運用及參考依據之基礎。因而此部分的架構是在文獻回顧建立完整的評估分析系統之後，銜接本研究實證分析主體之間為了分區單元尺度實證操作進行之必要研究建構的媒介步驟。

三、實證分析之結構與模組建立

經由實證研究的基礎背景資訊的建立之後，即可開始進行本研究實證分析的各分析目標與項目，來進行分析結構的邏輯推演說明與操作模組的架構建立，將以兩種不同的分析系統分類說明，分別針對人類消費的生態足跡與環境提供的生態承载力兩個主要之分析標的，再根據各標的之下所需分析的項目逐一地說明分析其邏輯原因及分別建立整體評估分析架構的模組。

透過此部分的組織整理，將使本研究的實證分析內容符合實際社會的消費結構與生態環境的運作系統機制的狀況，並確實掌握每部份分析環節的所需衡量的項目與前後的次序，這樣才可以獲得正確的生態足跡分析結果，與最貼近真實環境系統情況的生態承载力分析結果，並得到能真實反映本研究地區生態環境發展變遷的關係性並且描繪出其趨勢。

四、蒐集並建立相關分析的基礎資料系統

此部分主要是建立實證分析所需的本研究地區之相關基礎資料系統，主要是針對生態足跡分析與生態承载力分析兩個部分來進行基礎分析資料的系統建製，蒐集有關生態足跡分析必需的基礎消費量資料，與進行環境足跡評估時所需的基礎生產量資料及，以進行生態足跡規模評估時的轉換係數之建構(能值分析系統則為能值轉換率)，以及各調整因子係數與分析常數資料的整理。透過精確資料的蒐集與完整系統的建立，才能讓最後的實證分析結果來反映整體本研究地區生態環境發展的狀態，也才能進一步針對各分區單元進行生態環境安全狀態後續之評估操作，而此部分是建立再第 章之部分。

五、資料實證分析與評估

此部分則針對上述所建立的基礎資料系統，以進行環境生態足跡及環境生態承载力實質分析的階段，並基於傳統及能值兩種的分析系統分別分析各項目的生態足跡值，以及環境的生態承载力值，再根據研究地區整體的總生態足跡分析值與生態承载力分析值進行整體環境發展的盈餘或赤字之評估，並經單元分派後，再繼續以換算每人平均的環境生態影響度(盈餘或赤字的影響度)為評估單位，以研究區中的各分區單元為評估之對象，透過整體實證分析的結果進行各單元環境生態安全度的評估，從中瞭解各個分區單元內環境生態發展的安全程度或是相對的威脅程度，透過此兩部分的實證內容從整體的分析到各分區單元的評估，可以使實證的結果獲得更全方位與完備的評價角度，更能使本研究綜合兩種結果之比較分析的結論得到更為確切清楚地呼應驗證。

六、綜合評析

藉由實證部分基於兩種模式的評估分析之結果，加以引入考量到永續發展之綜合性評價配合各種空間尺度的生態標竿結構以及經濟結構，以進行根據不同角度的綜合性比較，並從中加以分析探討基於兩者不同模式所評估分析結果之間呈現出如何的數值結構差異性；以及之間涵意結構的差別性，因此透過本研究地區基於兩種模式之實證結果為此基礎，加以利用綜合比較分析的數據呈現出兩者之間真實的差別關係，並加以判斷整理出兩者模式之間所擁有的表現特性及實質功能，便可獲知本研究在基於兩種模式下進行實證分析比較研究目的之主要的議題反應結論。

第五節 研究方法與流程

一、研究方法

(一)研究內容歸納整理法

因本研究欲以傳統型生態足跡與引入能值分析方法的能值生態足跡的新方法來做實證分析的比較研究，因此主要會根據生態足跡以及能值分析相關之理論與分析方法之相當文獻的回顧與吸收彙集，並以理論根據、應用概念、操作定義、分析項目、名詞解釋、各項目計算公式、轉換因子，主要部分加以系統整理以做為在文獻評析的主要的內容架構與討論項目。

(二)時間序列實證應用法

本研究將從時間軸以台灣經濟面對革命性轉型的80年代(民國70年)至今已跨二十一世紀的現今(民國97年)近28個年頭裡，是以每年為尺度單位的分析間距，希望透過每時期的調查及分析，瞭解到社會經濟變遷之時間推演的過程中，相對人類生態環境足跡的變化關係，在基於兩種不同方法下的時序觀察中，能發現找到不同之分析模式於台北都會長期發展之中影響兩者結果之間最重要的關鍵因素，更是能透過此法有效地瞭解在其發展變化結構下可能的未來趨勢關係。

(三)綜合比較分析法

藉由整體尺度實證分析的兩種生態足跡空間分佈結構之結果為比較的原始基準數值，後續則藉由導入與生態環境相關的指標評估系統方法，經單元分派後由各單元生態足跡及環境承載力的結構消長比例的關係，評估其各地方單元間的生態指標或成長結構等級與狀態，而透過兩種模式方法和兩種尺度實證的結果綜合比較，體現環境生態發展的情形並瞭解所顯徵的生態結構意涵之間的差異性。

二、分析方法

(一)資料綜合分析法

以本研究進行基於兩種模式下實證分析時所需要的基礎分析資料蒐集為首務，先針對此兩者模式所需求的各資料項目以及數據類型以完備地鑑別選定，即以正確地蒐集相關必要之原始統計資料，再進行必要之調整、轉換以整理出分析時所需的基礎數據來源，並依照本研究建構之相關操作分析模組與結構再輸入此兩模式各自的基礎所需數據後加以實證出精確的綜分析結果。

(二)地理資訊系統(G.I.S.)法

透過地理資訊系統的疊圖分析與屬性資料處理運算功能，將本研究地區基於兩模式之實證結果的整體狀態更細部化呈現於各分區單元裡，便能再加以評估於各單元中以掌握出整體性結果影響於內部之間環境生態發展的真實結構情形。

三、研究流程

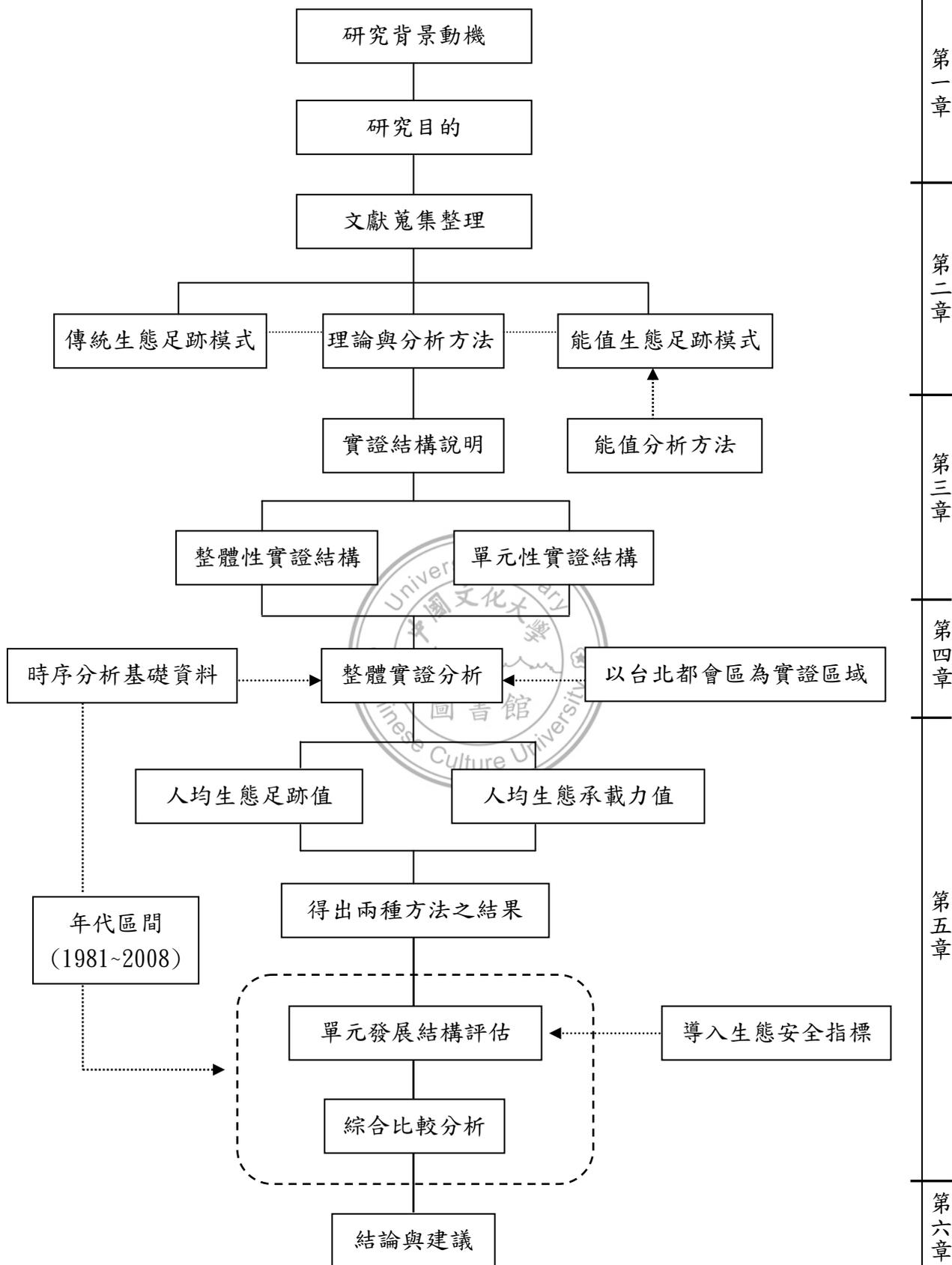


圖 1-1-2 研究流程圖

資料來源：本研究整理繪製