

## 第二章 文獻評析

### 第一節 都市綠環境之相關文獻

綠環境的意涵包含生態都市、永續發展等可持續發展之觀念，運用綠環境品質營造綠色都市之契機。本章節針對都市綠環境作闡述及指標分析，以利實證研究。

#### 壹、“綠”環境理念

以下內容將敘述綠環境的概念及其內涵。

##### 一、綠色運動的興起與發展

王謹(2006)認為綠色運動又叫生態運動或環境保護運動。60年代末和70年代初相繼發生的經濟危機、能源危機和環境污染，生態革命的主張開始引起人們注意，並廣泛萌發一種“生態意識”：認為土地的沙化、氣候的乾旱、物種的滅絕和資源的匱乏是對待自然造成的惡果，如不迅速改變這種狀況，採取確實措施維護生態，人類自身的生存必將受到更大的威脅。公害事件和生態環境問題成了廣大群眾關注的焦點。

從綠色運動的產生、發展和壯大的過程中可以看到另一點，綠色運動是對文化、美學及文明的渴求與探索。綠色運動的政治綱領就有四大支柱，第一就是維護生態平衡，強調人與自然的和諧。第二是強調社會正義，這有三層意思：一是要求改變現有的人與人之間的不平等的關係；二是主張在人與人之間，人與環境之間實行自主、創造性的交往；三是反對利己主義，強調集體利益，強調社會責任感，實際上也突出了和諧。第三是基層民主。第四是非暴力。所以綠色運動冀望尋求：生態化、強化人們的社會責任、落實至運用地方化及和平的方式 (Capra and Spretnak,1984;Tokar,1987)重建都市，使得都市環境能夠循環自足，並能改善生活品質、人造環境能與自然調和以及生物多樣化等都市環境再造的思潮(張效通，2005)。

##### 二、“綠”的意義與內涵

“綠”字有很多含義，但其最基本的含義卻是代表生命、自然與和諧(王謹，2006)。從這個意義上來說，他們是嚮往人與自然、人與人以及人自身的三大和諧的。在維基百科全書中提出綠色的象徵意義包括：①中世紀時綠色代表邪魔，有時又代表愛。這些象徵意義現代已不明顯。②綠色有准許行動之意，

因為交通訊號中綠色代表可行。③綠色通道是其引申詞，意為快捷方便，一路暢通無阻。④綠色可具有保護的作用，所以陸軍和野戰隊通常用綠色制服。⑤在美國，因為美鈔背面的顏色是綠色，綠色代表金錢、財富和資本主義。⑥綠色是植物的顏色，在中國文化中有生命的含義。⑦在中國內地，綠色亦是環保的代名詞。所以綠色是綠色植物、和平相處、生命泉源，生命世界有機能量的來源。人類發展已到無法回頭的境地，需要繼續改造環境去適合人類，必要學習自然的維生法則與機制，以其能規範科技與經濟，避免污染傷害，維護生態環境的健康，安全和舒適。

Miller & Szekely (1995)在“*What is Green?*”文中認為“綠色”是在一個非常鬆散的社會下的概念。換句話說，在開始重視環境問題及擔心地球健康的時候會用“綠色”標籤來描述及應用在任何會損壞環境的行動上，包括綠色交通、綠色企業、綠色都市、綠色產業、綠色學校等。只要加入綠色一詞似乎讓人容易抓住並且是個理解的方法之一，但大多數很難確切的作到真正的“綠色”。綠色是圍繞最有益於環境的一個隱喻，其概念：①成為持續性的②以倫理和公平的態度回應社會環境的需求③避免危險④改進環境性能，增進商業效率⑤增加社會環境焦點⑥變得更具競爭性。達到綠色目標是一項複雜的任務，而且必須是有益於環境的。

### 三、綠環境理念與範疇

因為綠色運動的思維引發許多相近的都市發展論述，而永續發展為都市發展的最終目標，其焦點集中在能確保人類生存基礎及提高生活品質的社會、經濟與環境面向。因此不同範疇之策略也不相同，但都以地方行動為落實永續發展之手段。所以，無論是生態城市(Eco-city)、永續都市(Sustainable City)、綠色城市(Green City)、或是生態社區(Eco-Community)，都是隨著永續發展的落實地方理念衍生出來，其彼此之間的不同在於關心議題與空間尺度上的差異。從生態規劃設計到生態都市，代表從生態多樣性到社會多樣性及建構永續都市的新典範發展過程。吳綱立(2002)指出永續發展的思潮發展可追溯至Howard, Mumford, Leopold 等先驅者的理念，Olmsted 為美國優聖美地國家公園的規劃者，其所領導的強調自然之美的公園運動(Park Movement)，將生態規劃理念帶入都市及區域規劃之中，創造出許多都會區自然公園的成功案例。Patrick Geddes 在近一百年前就提出了生態區域(bio-region)的概念，藉以強調出規劃者應以區域的尺度，仔細分析都市及其週邊生態系統的關連性以及維持整體生態系統平衡的重要性。Ebenezer Howard 強調都市與自然相融合及維持理想都市規模的花園城市(Garden City)理念，對生態都市及緊湊都市(compact city)等理念

的發展有相當大的啟發作用。Mumford(1961)則強調建立都市與自然和諧關係的重要性，其批判當時鐵路及小汽車在都市中的角色，認為它們破壞了都市的生育權。而 Leopold (1949)的土地倫理的概念，則喚起了人與土地間之關係，指出人類只是地球社區成員中的一份子，必須尊重其他一起生存生物的權利及福祉。這些生態規劃設計思潮先驅者的理念，促使都市設計者重新思索都市與自然環境之關係。Mc Harg (1969)提出的結合生態學及都市規劃理念的土地適宜性分析方法，成功的建構出生態土地使用規劃的方法論，Hough(1984)對於自然作用對都市形式及都市發展影響之分析，揭示出親自然設計的重要性。而 Olson 及 Forman 等學者將地景生態學的應用於土地使用規劃，則揭示出維持綠資源完整性、多樣性以及生態廊道連結性的重要性(Forman et al.,1996)。

在國外的相關文獻中提及，都市綠化對於都市整體的空間發展有密切的關聯。多數城市地區的發展傾向於積累在都市的核心附近，除非是強烈的自然或物理情況克制都市發展。Schrijnen (2000)意指唯有綠環境的發展才足以限制都市恣意的擴張；而對於都市中綠環境存在的意義又有不同的解釋：有一部份的學者認為，都市中的綠化空間被視為城市和郊區的一種分開的要素，而綠化帶是被用於保護一個小型都市的形式。但另一部份的學者則認為，綠化空間被視為一種連結城市地區的要素，把郊區和地區城市結合起來(Kühn,2003)。因此建立都市生態綠環境，聯結都市內各種公園綠地，包括各種類型公園、運動場、河川、工廠綠帶及私有土地的綠化等，由點而線，最後構成面的綠色環境，是提升都市生活品質的重要指標。

#### 四、綠地型態分布

都市發展自十八世紀中葉迄今已有兩百多年歷史，在順應自由發展的都市生態秩序產生錯亂後，許多都市問題開始產生。近百年來歐洲各國的都市計畫多在針對都市生態進行整頓，期望在曲折擁擠的街道空間引進都市綠道、上下水道、公園、綠地、墓地等之改造計畫，意圖以綠地系統改善都市生態。最有名的都市整頓構想當推由Howard於西元1898年「明日—邁向真正改革的和平之路」一書中所提出之花園城市構想，以建立永久綠帶之方式進行生態綠地系統規劃，改善都市空間品質。

「綠」並非完全取決於樹木數量的多寡，而是指象徵戶外空間整體舒適感與調和感的意象。換言之，「綠」是舒適美觀的外部空間、也就是良好開放空間的代名詞。都市綠環境的包含範圍泛指一切人為及自然所產生的綠地環境資源，意指在都市行政轄區中，除建成區外，幾乎所有的開放空間，尤其是市郊至自然地區之各類土地利用均可廣義稱之為綠環境的一部分，如公園、農作區、草原區、

森林區、溼地等均為長期有植物生長；動物棲息之綠地，也是促進城鄉生態穩定、市街環境安全與健康之各類地景單元(王秀娟，2000)。因此綠地空間系統的觀念即兼顧都市運輸與生態聯繫功能的空間網絡、強化網絡間物種、能量流動所需的廊道機能及保障環境資源的永續利用。

我國現行的計畫體系下綠地系統定義與內容多以公共綠地為主，以綠資源或綠空間的觀念定義以及整體綠地系統之生態角色而言，除計畫法令所定義之公共綠地外，其他土地使用分區之綠化空間，如：私人開放空間、庭院..等亦應包含於都市綠地系統中。台灣近幾年世界城市規劃思潮及全球環境變遷的影響下，也企圖將都市環境營造成一種具物種多樣性、有活力、能源高效利用與健康可居的舒適環境。都市機制可以持續運作的主要原因，就是環境中仍保有「綠」所發揮的生態效益(王秀娟，2002)，植栽使得極為人工化的都會地區成為可以讓人類容忍並生存下去的原因，沒有任何一個城鎮、鄰里或社區，能夠在長時期喪失都市森林後，仍能成為適於人類居住生存的環境。都市公園綠地的定義雖然不能完全等同於都市森林，卻是都市中最接近自然的環境，不論是以生態觀點或人類活動來看，公園綠地的質與量，已成為國家都市生活環境品質與國民富裕程度的指標之一。

## 貳、小結

都市可以是自然中的一部份，也可能是解決都會區環境問題的機會所在。從相關研究指出綠環境涵蓋之理念向度包括生態環境、經濟產業、社會文化等三大主軸。一般來說，「永續都市」層面則較廣，包含經濟、人文、技術與自然層面，追求穩定狀態下的成長趨勢，即環境容受力考量下之社會公平、科技研發與經濟成長。「生態城市」較注重生態自然與人類活動的平衡，以實質環境與資源效率利用、保育為探討重心，強調尊重生態原則與環境容受。「生態社區」則是強調以當地自然與生態為基礎，創造出地區性的鄰里生活空間。在綠色運動的影響下，生態平衡的觀念逐漸擴散，都市發展在講究適居性的同時亦能減緩生態系統的承載量與自然生態系統和諧共存。

## 第二節 都市綠環境診斷方法

本章節主要內容，係藉由景觀生態學、景觀計量法、都市綠環境觀點等相關理論及文獻回顧，並歸納出都市綠環境之因子與方法建立，以作為評估體系之建構基礎。

### 壹、綠環境診斷研究方法論

環境生態學與景觀生態規劃有極大的相關性，運用水平和垂直的透視方法能有效地協助生態學計劃並且使生態環境達到永續的目標。以下就生態評價系統觀念及評估方法作概略地介紹。

#### 一、環境生態評價系統

環境生態為研究人為干擾下，生態系統內在的變化原理、規律及尋求受損生態系統恢復、重建和保護對策的科學。以下擷取“Applying Landscape Ecological Concepts and Metrics in Sustainable Landscape Planning”一文中對環境生態作簡要地回顧，並且從生態學計劃和管理中提出可持續性的理念。

環境生態和計劃有許多共同利益應適當的發展用途。根據生態學的原則，計畫是慢慢的形成的，但是計畫所實施後的社會反應卻是直接而優先的，但在第 19 和 20 世紀改變了這個理論。這些計畫包括景觀規劃 (McHarg,1963,1969;Caldeira Cabral,1982;Fabos,1985;Steinitz,1990)、環境影響評估 (EIA)(Treweek,1999)、景觀生態 (Zonneveld,1995)、生態系管理 (Grumbine,1994; McGarigal,1998; Szaro,1998)、環境系統的農村計劃 (Golley,1999)。21 世紀，一個新的社會價值，將可承受的環境生態規劃納入計劃學科之中，例如可持續性，這個觀念已經被置入計劃方法和立法當中。環境質量在 70 年代和 80 年代在計劃宗旨中從公共衛生(例如下水道都市網絡)、工程學、社會學和經濟上開始考慮。在第 19 和 20 世紀初末期被觀察的保護焦點轉移到了問題與土地相關，例如水土保持。

Forman (1995)定義了三個基本的景觀結構要素：焦點、走廊和基質。景觀生態為計劃提供了幾個重要的方面，一個方面是它明確且關注生態學過程，因而為生態學家和計劃者之間提供共同語言並且有利的相互作用。第二個方面是景觀生態的焦點在人類生態學，並且取向於計劃和管理，與傳統的生態學方法相對。第

三個方面採取了景觀作為研究的原則單位。NEPA 於 1969 年立法在美國建立了環境影響評估(EIA)作為環境保護的主要檢測關卡並將其運用，例如在運輸領域、都市發展、林業和農業、水管理等。在 80 年代，歐洲在景觀單位採取了聯合方法。法國在景觀研究中將時間作為一個重要維度(Golley & Bellot,1999)。以後在 80 年代之內美國等明確地認可景觀生態的重要性。到了 90 年代，生態系管理在美國出現了一個新的範例為土地利用管理，而可持續性就是它的整體目標(McGarigal,1998)。(Jack Ahern,2002,pp.67)

## 二、生態評估法

景觀生態學概念和景觀尺度的應用從二面透視：水平和垂直。這兩種方法互相補全並構築對風景生態更能承受的生態概念和景觀尺度的用途。水平的透視分析生態學知識的潛在的有用性，包括當前的計劃題材、區段或應用包括：水源、礦物資源、保護、都市(或郊區)和運輸計劃。垂直的透視探討計劃過程的階段 (Jack Ahern,2002)。

### (一)水平透視分析

水平透視可用來辨認社會生態裡的計劃題材、領域或社區(Forman,1999)例如礦物質、水、植被、野生生物、森林和農業、都市發展、運輸、和文化資源和休閒。廣泛的認為生態學為應用科學的一部分，而生態管理和風景生態是最有利於追求可持續性的目標，也就是說計畫所提出的土地利用或活動必須要是自然系統所能承受的範圍內才能達到可持續性的條件。而空間和時間是基本的向量分析方法 (Forman,1995)。依據階層理論，無論哪一種可持續性的計畫，甚至於是任一種使用活動、區域計畫等等，都是在一個大型的系統之下發展。可持續性取決於主要區域的大小、形狀並同時兼顧水保護、生物多樣性等等。

### (二)垂直透視分析

所有方法學和工具參考與水平透視分析相同。垂直透視分析提供洞察協助空間概念設計、協助計劃的選擇、作為綜合化工具不同的生態學資源、評估計劃情節、監測管理行動的實施(EPA,1994)。所有這些應用可能被構造在四個計劃的階段內：焦點、分析、診斷、預測。雖然缺少活力、生物和文化資源，但應注意生物組成的焦點，因為生物多樣性是一客觀性且具可持續性的屬性(Forman,1995)。

## 貳、景觀生態學之回顧

## 一、理論基礎

景觀生態學是研究在一個相當大的區域內，由許多不同生態系統所組成整體的空間結構、相互作用、協調功能及動態變化的一門生態學新分支。景觀在自然等級系統中一般認為是屬於比生態系統高一級的層次。景觀生態學以整個景觀為研究對象，強調空間異質性的維持與發展，生態系統之間的相互作用，大區域生物種群的保護與管理，環境資源的經營管理，以及人類對景觀及其組分的影響。在景觀這個層次上，低層次上的生態學研究可以得到必要的綜合。作為一門學科，景觀生態學是在 60 年代在歐洲形成的。早期歐洲的景觀生態學主要是區域地理學和植物科學的綜合。土地利用規劃和決策一直是景觀生態學的重要研究內容。直到 80 年代初才在北美受到重視，但迅速發展成為一門很有生氣的學科。

景觀生態學初期研究以敘述性為主，近年來許多景觀理論之學者 (Turner, 1991) 皆指出景觀生態方面的研究是需要計量法於景觀空間形式之量化、比較、明顯異同之界定、以及相互間之相關性，這些計量方法可在空間尺度上解釋與分析景觀之空間形式、生態過程與變遷 (林裕彬、鄧東波與吳振發，2001)。

景觀生態學的研究焦點是在較大的空間和時間尺度上生態系統的空間格局和生態過程。其理論發展突出呈現其對異質景觀格局和過程的關係，以及它們在不同時間和空間尺度上相互作用的研究。台灣目前各都市中心地區發展幾近飽和，都市邊緣地帶擴張蔓延迅速，如何有效回復都市景觀生態結構，保留、復育及再生都市自然環境，使都市生態系統與自然生態系統間得以維持平衡，是當前改善都市環境品質的重要課題之一。就景觀生態學的觀點而言，健全的景觀生態有助於維護整體環境生態系統之完整性，並避免過度人為開發造成生態系統不完整的結果。現今大多數的都市中景觀生態系統並不完整，究其原因乃都市發展過密，都市中的空間屬性區分明顯而多樣，大部份的空間已被道路切割成不完整的型態 (王小璘、劉若瑜，2001)。

依據景觀生態學理論，每個生態體系可依其結構、形狀和功能分析出景觀組成單元如嵌體塊(Patch)、廊道(Corridor)、基質(Matrix)和網路(Network)。將各種結構單元與土地利用相比較(表 2-1)，可得知都市土地利用與景觀生態的各種分類與使用性質，藉此作為運用景觀計量法來分析都市中綠的環境之基礎。

表 2-1 各類景觀結構單元與土地利用型態之比較表

結構單元	單元種類	形成原因	性質	土地利用
嵌塊體	干擾嵌塊體	基質受自然營力或生物之局部干擾	為最高的之周轉率且通常為最快消失的嵌塊體類型	都市中各種臨時性之建築及土地利用
	殘存嵌塊體	為基質在受自然營力或生物之局部干擾之後殘存部份	可代表為受干擾前的環境背景	都市邊緣之農田或工業區 舊有歷史建築、老街市區中獨立山丘
	環境資源嵌塊體	因環境資源條件或其他配置區之差異所形成	周轉率相當低。其內部之種群波動、嵌入和滅絕的動態過程變化水平較低	生態保育區 風景遊憩區 國家公園 歷史保存區 海洋、河川
	種植嵌塊體	因人類引種植物，而於基質中形成種植嵌塊體	物種動態和嵌塊體周轉率主要取決於人類不斷的管理活動。其持久性幾乎完全取決於人類對種植嵌塊體管理活動的持續時間	各種農業區 人工林 都市中之公園綠地
	聚居地嵌塊體	因人類聚居而形成之嵌塊體	聚居地是經由干擾所產生，其內部生態結構取決於替代自然生態系統之生物類型(主要是人類之影響)	農村聚落 住宅社區 商業區
廊道	空間廊道	因人為開發或自然因素而形成	廊道是指不同於兩側基質的狹長地帶，其周圍具有邊緣效應。廊道除了作為交通運輸、通訊聯絡、動物遷移之作用外，也提供物種過濾、棲息功能，同時也是周圍環境與生物之影響源	都市綠帶、園道、帶狀開放空間
	行為廊道	生物移動、發生行為產生之軌跡		鐵公路、街道 傳統街廓、生活道路、遊戲巷
基質		為面積最大、連接性最好的景觀要素，為景觀之主體環境	為構成整體景觀或空間之背景因素，為影響整體環境之主體，若以長時間尺度觀察整體景觀將被基質之環境均質化	山坡地丘陵 平原 高山
網路		由廊道互相連接形成環繞景觀要素的網絡	由廊道與結點構成之網路架構，生物物種或能量在此產生流動與循環動作。網絡架構中交點或中點之連接類型是網路之重要特徵。	藍帶、綠帶網路 交通運輸網路
生態推移帶(生態緩衝區)		為兩個不同生態群落或生態體系之交接地帶	因邊緣效應成長具豐富生物物種及複雜之生態體系之地區	海岸潮間帶 森林外圍緩衝區

資料來源:王秀娟,2000

近年景觀生態計量之研究甚多，例如 Baker(1992)應用直方圖探討景觀嵌塊體之自然度，並應用統計學方法分析、解釋及推論和各種景觀變遷的現象和意

義。Haines young & Chopping(1992)以景觀生態指數量化森林景觀結構。Li 與 Archer 同樣以指數計量方法量化景觀結構(林裕彬、鄧東波與吳振發,2001)。

從表 2-1 的土地利用項目裡得知,都市中綠環境結構包含在這些項目之中。就都市整體而言,空間結構可分乘虛與實兩種空間,實空間是指具有量體的空間,如建築物等;而虛空間則是一般所指的景觀空間,如開放空間等,而都市中綠的環境亦包括在此空間範圍內。就開放空間系統尺度而言,都市環境則有不同的劃分方式,若根據都市基質判別,由景觀生態學觀點,將都市中之基質環境定義為「都市中人造結構體與特殊機能空間」,包括建築物、騎樓、行人徒步區、及都市開放空間中之廣場與特殊機能空間。其中特殊機能空間是指開放空間中除「公園」、「河岸」與「街道」外所不能包括之空間,包括公共工程所產生之空間(王小璘、劉若瑜,2001)。

都市中綠環境空間裡最基本的即是綠地資源。各市鄉鎮除都市計畫區內之公共設施公園綠地與保護區、風景區、農業區外,還必須考量都市外緣大面積非都市之各式土地使用(含農業區、森林區、鄉村區、山坡地保育區、風景區與河川區)所具備之綠色特色,尤其是跨越都市與非都市土地間之河川溪流綠帶與綠道所發揮之廊道功能。由於都市計畫面積小,但既有計畫綠地受法規保障不易變更,因此在綠地資源分析上,可以先判定都市計畫區內之綠地規劃模式,將都市計畫區視為「聚居地嵌塊體」,探討地區環境之景觀生態特性,以判定其整體綠地系統之發展特色(王秀娟,2000)。

## 二、基本研究方法

景觀生態的研究方式約分為四大類,包括:3S 技術、景觀分析、模型和類比及定位觀測試驗的網路研究。與本研究相關的內容為地理資訊系統(GIS)與景觀分析,以下將針對此兩種研究方法進行說明。

### (一)GIS技術

地理資訊系統是一種管理與分析空間數據的計算機系統,其基本功能包括圖形數字輸入、更新數據、分析地理數據以及輸出可讀數據。其中分析功能是核心,它包括疊加處理、鄰區比較、網路分析和測量統計。根據不同需求建立應用分析模型。GIS在景觀生態學中的應用已經非常廣泛,它的用途主要包括:分析景觀空間格局及其變化;確定不同環境和生物學特徵在空間上的相關性;確定區塊大小、形狀和連接度。GIS提供了方便的捷徑給景觀生態學在操作上的應用,相對的,景觀生態學對GIS的發展也提出了新的要求,其中最重要的一點就是,景觀生態學需要能夠以等級方式處理一系列尺度上生態學數據的

GIS軟件。具備這種功能的GIS應具有下列幾的特點：具有能夠高效的儲存和管理大尺度上生態系統資料的數據庫結構；能夠方便的進形尺度(如區域、景觀、局部生態系統)之間的數據聚合；具有較完整的一套適用於景觀生態學的空間統計分析方法等。

## (二)景觀分析

景觀分析即定量地描述景觀架構，建立景觀架構與功能過程間的相互關係，進而從景觀架構上的變化來推斷其功能和過程可能發生的變化，它是景觀生態學的基本研究方法。景觀分析有多種方法，大都可用來確定格局變化的尺度。空間相關分析常用於檢驗變量在空間點上的取值是否與直接相鄰點取值相關，研究自然現象的空間相關性和倚賴性，用以設計抽樣方法，進行空間數據差值和估計，建立預測性模型等。

## 參、GIS與景觀計量法的結合運用

都市綠地空間系統落實至實質的規劃設計操作程序上，早期的操作方式及工具是採同一比例尺度，以疊圖方式取得結果。但現在電腦資訊工具的發展，以GIS作為替代工具，製作更為精確，更有效率的分析圖樣。(黃書禮、蔡靜如，2000)近年來有許多以景觀生態理念來研究土地利用與景觀結構於時間及空間上的區位變化型態，施明元(1995)、丁志堅(1997)等嘗試以航空照片數化圖檔配合GIS來探討土地利用變化趨勢，甚至輔以計量方法，針對經過影像處理後的定量資料深入研討其空間特性。

林立鍵《綠地空間系統連接設計之初探》將調查規劃內部空間及周圍環境的景觀生態結構，並解析出嵌塊體、廊道、基質及網路等景觀元素，確定並預測景觀生態之現存及未來之生態過程「源」，配置所需要的嵌塊體綠地空間，計算景觀阻力，建立阻力面。以最小累積阻力模型之計算公式得出景觀阻力表面。最後建立景觀阻力圖式，整理出規劃基地應留設之綠地空間類型，利用GIS進行儲存、修正、分析及重整。林裕彬、鄧東波、吳振發在《景觀生態計量方法於農業景觀生態系統之空間結構探討》一文是研究農田景觀異質性分析上，首先以蘆竹鄉土地利用之數化檔及地理資訊系統，於研究區內劃出橫與縱列於研究區內之線段A-J等10條縱橫線段，並應用線性法、信息理論、卡方檢定與繪圖法分析區內之景觀異質性。於景觀空間結構分析上，此研究將研究區內主要廊道分為五區，應用GIS數化與建置的嵌塊體基本資料庫，進行嵌塊體大小及形狀指數探討嵌塊體的空間分佈，並以影像處理套裝軟體將各區內土地利用數化之向量資料轉換為50m\*50m的網格資料，再轉換為二元變數去求得研究區農田空間破碎程度。

表 2-2 國內相關景觀指數之研究

研究者/年代	景觀指數	研究區	研究主題
林裕彬等 (2002)	景觀異質性、景觀多樣性、景觀優勢度、形狀指數、碎形維度	桃園縣蘆竹鄉	景觀生態計量法於農業景觀生態系統之空間結構探討
簡炯欣、馮豐隆(2002)	嵌塊體面積、嵌塊體周長、嵌塊體頻度、嵌塊體內緣比、形狀指數、嵌塊體種類指數、Shannon 多樣性指數、最大多樣性指數、嵌塊體優勢度、均勻性指數	關刀溪長期生態試驗地	關刀溪長期生態試驗地之地景格局代表性分析
劉儒淵等 (2001)	面積、內緣比、隔離度(包括嵌塊體與河流最短距離、與林到最長距離、與鄰近生育地最短距離、嵌塊體間最短距離)、細蝶蛹密度、歧異度、優勢度	溪頭地區	溪頭地區地景結構對細蝶族群在嵌塊體中分佈之影響
鄭祈全等 (2001)	區塊數、區塊平均面積、最大區塊比率、邊緣總長度、區塊平均形狀指數	林業試驗所六龜生態經營區第 1-5, 10 及 12 等 7 個林班	應用地理資訊系統監測森林地景變遷之研究
張俊彥 (2000)	延展性、充實度、邊界發展性、圓周性、橢圓性	太平市福元百貨批發廣場附近的公園預定地以及鄰近大坑風景區之邊緣地帶	以塊區形狀進行公園綠地評估之應用研究
林裕彬等 (2000)	嵌塊體數目、面積、周長、形狀指數	桃園縣蘆竹鄉	以嵌塊體形狀指數與統計方法於埤塘景觀變遷之研究
林裕彬、林怡君(1999)	嵌塊體數目、面積、周長、形狀指數	桃園縣蘆竹鄉	以景觀生態觀點探討蘆竹地區之農田景觀結構
王素芬等 (1999)	碎形維度	林業試驗所六龜生態經營區	地理資訊系統和碎形維度於森林地景空間變化上之應用

資料來源：趙羿、賴明州、薛怡珍，2003

### 第三節 都市綠環境的評估指標

台灣都市地區持續推動綠建築、綠社區、都市永續發展等措施，逐漸重視都市可持續發展的綠環境品質，營造綠色都市之契機。所以指標的建置有助於理解社會的方向與進度。以下針對都市綠環境評估體系及診斷指標作說明。

#### 壹、都市綠環境評估體系

##### 一、環境品質評估

環境品質評估方法是環境品質評估的核心問題，亦是做好評估工作的關鍵。環境品質評估方法，相對於評估理念的階段發展，提出個別指標評估方法。在個別指標評估方法中探討環境品質者以經濟合作暨發展組織(OECD)所發展之環境指標評估架構為代表；1978年OECD為評估各會員國都市化程度對於生活環境品質的影響，於『Urban Environmental Indicators』報告中對於都市環境指標的規劃，認為物理環境的改變對於人類有生理上(如健康)及心理上(如人格發展)的影響，都市的環境品質至少應涵蓋四項議題：居住環境、公共服務與就業、環境與公害以及社會與文化。其中與自然環境品質有關者為環境與公害之議題(陳振華，1999)。

##### 二、都市綠環境發展目標

都市綠環境包含範圍甚廣，泛指一切與人相關之生活環境，以下以都市密度與住宅空間、交通行為與達到健康環境之目標來說明。

###### (一)都市密度與住宅空間

都市空間結構分析，就以往的研究分析得知，主要探討人口住宅分佈、經濟活動的發展及其變遷，是為都市空間結構的主要架構。以下擷取《緊縮城市—一種可持續發展的城市型態》一文中對都市密度與住宅空間有其描述。

現今的都市發展型態從緊縮城市的概念提升至生態都市，對於都市還是強調緊縮的高密度空間發展形式。密度是對一個區域內某種事物的數量的度量，而密集度則反映了對建築物或城市狀態的更主觀化的衡量。因此首先應把居住密度放到與各種城市建築形式相對應的理論和觀點中加以考慮。霍華德的花園城市是針對19世紀的城市擁擠與污染狀況而提出每公頃修建45套住宅的理論，以每套住宅的4口人計算，一公頃內的居住人口為180人。怕特里克為戰後倫敦設計的重建方案中則提出了一個金字塔狀的居

住密度空間，每公頃的人口為247,33,494(Abercrombie,1994)。“可居住人口”反映了預計的或規劃的最大人口密度。而平均密度，則反映了空間佔有率。

要走向宜居的城市應該重視“適居性”、“吸引力”和“城市質量”這三個問題，同時又將其套入一個強調可持續性和緊縮性的思想當中，因此這思想必須顧及到城市規劃過程中的許多彼此關聯的問題：

- 1.住宅密度：既不浪費空間，又不至於擁擠；
- 2.交通：量力而為；
- 3.公園、學校和娛樂休閒：優質的服務與設施；
- 4.城市管理與安全；
- 5.房地產市場：供給的範圍及選擇。(Mike Jenks,2004)

## (二)健康的環境

在澳大利亞及國外都有對高密度的居住方式進行嘗試，這方面的研究顯示，這種居住方式對家庭生活尤其是對兒童的健康會產生不利的影響。這些研究中有很多是在高密度的高層住宅樓中進行的，其根本的結論是高密度住宅的私密性差，社會設施和服務水準低，不利於父母對孩子的行為進行適宜的監控，可供家庭選擇的活動內容也十分有限。在20世紀早期，即擁有更多私人及公共花園等開闊空間的發展項目更加健康，樹木通過對二氧化碳及其他物質的吸收得以降低空氣污染的作用受到重視。也就是說，從改善公眾的健康及提高生活舒適度上著眼，政策制定應旨在維持傳統的居住密度，而不是為了某種短期的效應而減少公共開闊及居住空間的面積。

## (三)交通行為

居住密度常常作為與個人的交通行為有關的最重要的土地利用形式出現在眾多的研究之中。對不同城市人平均汽油使用量進行跨國比較表明，隨著居住密度的降低，汽油消耗的比率不斷的增加。交通問題與有關創造高質量的高密度居住環境的討論緊密的聯繫在一起。城市及小鎮要在能夠不依賴汽車的前提下滿足居民的所有合理的交通需要，而在外郊區及農村，汽車才是人們賴以維生的生存交通工具。在未來生態都市的時代，提倡的個人交通不再是汽車，應是自行車、手推車和鞋。一部份的原因是停車位及車庫的缺乏，但公共交通能夠滿足更多的日常需要也是原因之一。Pharoach (1991)的一個有趣觀點是：摩托車、大眾運輸工具及步行要滿足所有的交通需要。更有意義的做法是制定相

關因應對策，以便使這些地方變得更加緊湊、繁忙、便捷，並採取一些支持與改善城市公共交通的措施。

## 貳、綠環境診斷評估指標

綠環境診斷指標，依前論述生態都市、生態綠網、景觀生態學及都市發展型態等予以建構。環境指標考慮 Perner(2001)以強化及提高多樣性的綠地空間、Burton(2000)以開放空間的接近性的理念，對於密集都市的評估指標；林憲德(1999)與內政部建築研究所(2001)就島嶼理論，以面積效應、邊緣效益、距離效果及連結效果，對於建構生態綠網的規劃原則；郭瓊瑩(2002)以綠覆率、綠視率、綠地開放空間定額與葉面係數等；而永續都市發展政策的精神在於使都市居民的「生存」、「生活」與「生產」的基本需求能在不超出「生態」系統容受能力下得到「共生平衡」，因此生態、生存、生活及生產為永續發展的四大指標；張世典(2002)由人本出發作為思考中心，滿足安全、健康、舒適、效率的需求，讓生存環境可持續發展，最後是對於生態都市中綠地品質的數據指標，以及國內相關文獻的綠環境空間系統之解析，綜合整理並建構綠環境診斷指標。依據不同的部門分類，以不同評估的標準，而彼此也有著緊密的聯結關係，此評估可被設置在不同管理和空間上的層級。最後將空間和評估方法概念將結合展示成果。以下就各種環境指標面向作說明：

### 一、都市永續發展指標

永續發展指標的三大主題是環境（自然資源與生態）永續性、經濟永續性與社會永續性，並且三者間又維繫在共生平衡相互關係下。因此都市欲求能永續發展；則其政策研擬必須朝向都市的環境永續性、經濟永續性與社會永續性來思維，並謀求三者間共生平衡來進行。

### 二、生態社區評估指標

綠建築的觀點說明「生態社區」評估指標系統限定在地球環保實質環境的範圍之內，也就是綠化、能源、水資源、土壤保水、污水垃圾、廢棄物、生物、地形地貌、溫室氣體等九大項目（林憲德，1997）。將這些項目依據建築物的資源 Input 與廢棄物 Output 的系統關係，列出下列「生態社區」評估的七大指標群：綠化、基地保水、水資源利用、營建衝擊(溫室氣體)、生活耗能、營建廢棄物、污水及垃圾（林憲德，1997）。

### 三、綠建築評估指標

綠建築的定義可以從初期消極定義擴大到目前所提出的積極定義。1.消極

的定義：消耗最少地球資源、製造最少廢棄物的建築物。2.積極的定義：具有生態、節能、減廢、健康的建築物。綠建築評估指標內容與評估方式，四大指標群中共有九大指標綠建築最明顯的影響，包括基地綠化指標；基地保水指標；水資源指標；日常節能指標；二氧化碳減量指標；廢棄物減量指標；污水垃圾改善指標；生物多樣性指標與室內環境指標，成為九大指標。

#### 四、生態都市評估指標之建立

依據華昌琳（1995）所述，「永續發展之都市」與「生態都市」兩者之立意概念相近，但前者所包含的範疇與課題較之後者更為廣泛、全面，所以永續都市發展指標包含環境（自然資源與生態）永續性、經濟永續性、社會永續性三大主題，而生態評估指標則專注於環境永續性主題，以及經濟、社會主題中與生態面、空間環境面相關之指標項作為研討範疇。



#### 第四節、小結

台灣近幾年在世界城市規劃思潮及全球環境變遷的影響下，也企圖將城鄉環境營造成一種具物種多樣性、有活力、能源高效利用與健康可居的舒適環境。永續發展與生態城市是推動都市走向生態城鄉境界的兩大領域，其意味著都市中必須是一個平衡的體系，指都市生態系統與自然生態系統之間的物質、能量等要能平衡，達到生態、節能、減廢及健康等目標。西方城市發展在歷經城市美化運動、田園城市及都市更新運動…等，累積對環境保育與永續發展的關懷與覺醒，包括永續都市與生態都市，乃至綠色都市。這些都市變遷與永續觀念的持續，都是建構在一個自然的法則上，讓都市生態能力仰賴都市更多的綠地空間及都市外圍市郊的自然生態系統。都市的綠空間環境從文獻資料中得知，包括景觀生態、都市綠網概念及永續發展等理論等都有評定都市綠環境結構的範圍。以都市型態來說，傳統的都市空間以建築物為都市街廓的構成元素，街廓界定和圍封形成了戶外空間，意指可綠化的空間環境。

英國人霍華德建立的花園城市是能同時提供就業、居住和各種公共生活自給自足的小市鎮，在他的城市規劃下，人口密度相對較低，有大片的綠帶環繞，有更多的草地、樹木及陽光，會吸引人口去中心化，以創造城鄉的平衡機制。所以就基地環境層面而言，花園城市具有完整的生活供應圈及適當的發展規模。不同於花園城市的折衷規劃理念，偏於分散型的生態都市，強調都市空間的整體性、資源的有效利用、自然環境的活化、恢復受損的都市環境、都市綠化及生態區域等。而集中型的密集都市與生態都市的發展理念不同，強調的是市中心高密度發展，並且以都市綠環的計畫手法來限制郊區發展，以降低人為剝蝕自然資源和環境的情形。

綠環境屬於景觀生態的一部分，除了實質可量化的因子外，本文還採用以景觀生態、都市綠網概念及永續發展等理論評定都市綠環境結構。將綠環境因子與各類景觀結構單元結合，以量化的方式來解析綠環境之影響因素與環境品質之優劣。詳細的分析方法與架構將於第三章闡述。