

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

應用生態文化與科技文明環境共生理念探討都市更新規劃

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2415-H-034-011-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：中國文化大學建築及都市設計學系暨研究所

計畫主持人：陳錦賜

計畫參與人員：蔡宗燁,張文杰,黃耀儀,程大業

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 31 日

應用生態文化與科技文明環境共生理念於都市更新規劃

計畫類別：■ 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 91-2415-H-034-011

執行期間： 91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

計畫主持人：陳錦賜 副教授

共同主持人：

計畫參與人員：蔡宗燁、張文杰、黃耀儀、程大業

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：■ 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

■ 涉及專利或其他智慧財產權，■ 一年 二年後可公開查詢

執行單位：中國文化大學建築及都市計畫研究所

中 華 民 國 92 年 10 月 30 日

應用生態文化與科技文明環境共生理念於都市更新規劃

Application the environmental symbiosis Concept of eco-cultural and science-technics civilized to urban renew planning

計畫編號：NSC 91-2415-H-034-011

執行期限：92年8月1日至93年7月31日

計畫主持人：陳錦賜 中國文化大學建築暨都市計畫研究所 副教授

計畫參與人員：蔡宗燁、張文杰、黃耀儀、程大業

一、中文摘要

都市是人類科技文明發展的偉大成果，亦是人類為求生存、生活與生產需要而在自然生態環境中所營構人為文明聚居環境。因此自然生態環境是都市環境的根，人類科技文明環境是都市環境的本。換言之，都市環境基本上應充滿著自然生態環境資源與人類文明環境資源。而都市環境在時空發展下，存在著舊的市區與新的社區，因此如何促使都市的新舊環境能在共生理念下發展，則是都市的政府與市民所應努力的。都市更新為因應舊市區發展需要而生，其亦是都市發展計畫的工具之一，舊市區存在著俱有的生態文化特質，但又面臨新的科技文明衝擊，因此在都市更新計畫時如何促使生態文化環境能與科技文明環境共生，則是推動都市更新規劃時所應深思熟慮的。本研究有鑑於此，遂提出以生態文化與科技文明環境共生理念來探討都市更新規劃，其目的乃在謀求都市更新後不但保有其生命力，更具有競爭力。

本研究為達上述目的，在研究內容上為（一）都市更新問題與環境共生的形成發展；（二）生態文化與科技文明環境共生觀念與理論建立；（三）生態文化與科技文明環境共生對都市更新價值省思；（四）應用生態文化與科技文明環境共生理論於都市更新規劃操作模式建立。而欲求上述研究內容得實踐，本研究在研究方法上採用（一）文獻內容分析法（Document Content Analysis Method）（二）系統分析法（System Analysis Method）（三）專家會議法（Expert's Meeting Method）（四）專家預測法（Expert's Forecasting Method）（五）矩陣圖法和矩陣數據分析法（Matrix Chart & Matrix Data Analysis Method）（六）系統圖法（System Chart）（七）交叉影響分析法（Cross-Impact Analysis）來進行。以促使台灣各都市的都市更新計畫能達到都市永續發展目標。

關鍵詞：生態文化、科技文明、環境共生、都市更新

Abstract

Cities are one of the great achievements of human science & technology civilization. It is a human endeavor to utilize natural ecological resources to create man-made civilized environment. Thus, the natural ecological environment is the root of the city environment. The human science & technology civilized environment is the base for city environment. In other words, the city environment is abundant of natural ecological

environmental resources and human civilized environmental resources. Its objective is to satisfy the needs of civil activities, thus city's environmental resources is the foundation for city developments and the hope of the civil activity.

Urban renew is important mission of urban development. So how to make co-existence of ecological culture and science & technology civilization in urban renew plan. It is important thinking for promotion urban renew planning. In a view of the above tasks, the concept of ecological culture and science & technology civilization environmental symbiosis is raised to discuss urban renew planning. It is planned to maintain the vitality of ecological culture and further upgrade the competitiveness of science & technology civilization for urban renew area.

Keywords: ecological culture, science & technology civilization, environmental symbiosis, urban renew

二、前言

2-1 促使都市邁向永續發展的期許

都市是人類為求生存、生活與生產需要，而在自然生態環境中所營構的人類聚居環境。因此都市環境基本上應充滿著自然生態環境資源與人類文明環境資源，以滿足人類都市活動的需要。都市自然生態環境資源可謂都市環境的根，因其維繫著都市發展的生命力；人類文明環境資源可謂都市環境的本，因其維繫著都市發展的競爭力。是故都市環境資源遂被認為是都市的根基與市民的希望，所以都市的政府與人民皆應對都市環境資源秉持著「環境共生」的理念來「善以待之、善以用之與善以營之」，以使都市環境能邁向永續發展的目標。

綜觀都市發展現象，則可觀察到都市發展的隆替與人類科技文明發展的興衰成正比，其間並存在著唇齒相依的互動關係。而此互動關係又深深影響及自然生態環境存亡契機。自然生態與人類科技經由人類與自然互動關係的推展，遂建構出生態文化與科技文明思想體系，而此兩種思想體系，本質上應是共同推動都市發展的主要原動力。然事實上兩者間卻存在著排斥效應現象。而此現象隨著人類科技文明進步而愈明顯，進而造成都市環境問題與危機。此可由人類與自然相處過程及人類科技文明發展所創造的「動力」（motive power）與科技工具（science-technics tool）而明證之。當人類從野蠻期進入文明期的採集狩獵石器文明時代，人類以自身的力量求生，其衣、

食、住全部取之於自然，完全依賴自然資源而活，聚居環境是以自然生態環境為中心，交易活動行為與都市發展現象尚不明顯。但當人類進化到農業金屬科技文明時代，人類已知利用獸力 (animal power) 及科技工具來謀生，對自然資源開發利用進行著農耕、畜牧、養殖的行為而自給自足，並行農業經濟交易行為，此時市集環境與自然生態環境是活動的中心，都市發展已然形成。迨至人類進步到工業機械科技文明時代，人類發明利用機械力 (mechanic power) 及科技工具來營利，對自然資源開發進行著工業量產與商品化價值，並行工商經濟交易活動，此時都市發展已成為人類科技文明的發展中心。然自然生態環境卻在都市發展中逐漸式微與消失。而這種背離自然生態環境與人類科技環境共生的現象，已給都市環境發展帶來嚴重的問題與危機。前述人類科技文明進化演變影響都市發展主要乃在於其所使用的「動力」與科技工具，因為動力與科技工具的改變影響都市發展的方向。如農業文明時期都市所使用的動力主要是以「獸力與人力」(an animal & man power) 為主，因此形成人力化都市 (humanize city)。工業文明時期都市所使用的動力主要是以「機械力」(mechanic power) 為主，所以形成機械化都市 (mechanic city)。後工業文明時期都市所使用的動力是以電子資訊力 (electronic-information power) 為主，所以形成電子資訊化都市 (Cyber-City)，而二十一世紀文明都市所使用的動力已將電子資訊化轉進為網路化與數字化 (digitalize) 為主，因此都市發展為因應數字化的來臨亦將邁向數字化都市 (digitalize city)。而這些都市發展現象皆是科技文明成果。然不管人類科技文明如何進步發展，其亦脫離不開對自然生態環境需求。換言之，人類生存的深層結構乃是仰賴自然生態環境而存在。這是促使二十世紀中葉人類文明發展上又產生二大變革：一是對地球環境的覺醒，一是電子科技資訊興起的原因。因此如何促使都市環境能保有自然生態文化環境的本質，又存有人類科技文明環境的特質，進而以「善文明」的態度及「環境共生」的理念來加以融合，以求建構一具有生態文化與人類科技文明的環境共生都市，則是未來都市邁向永續發展所應深思的。

2 - 2 推動都市再生來提昇都市環境品質的時空價值

都市是人類聚居活動的有機體，因此都市成長現象就如生物成長特質一樣具有形成期、成長期、茁壯期 (繁榮期)、停滯期、衰敗期、沒落期六個階段。而此種都市成長六個階段的現象，在都市發展上會隨都市空間機能區 (如住宅區、商業區、工業區、農業區 等空間機能分區或各分區內的空間機能小區) 的時空發展不同，而產生都市內部不同區位空間的都市成長階段現象特徵。此時都市發展上就產生新 (新市區) 與舊 (建成區) 都市環境共存的現象。新都市環境帶來都市發展上的新商機，舊都市環境卻帶來都市發展上的困境與問題。因此思考如何讓新舊都市環境亦能在都市發展上帶來都市的生命力與競爭力，則是都市計畫所應負起的責任。因此都市成長、都市發展與都市計畫間在理論上應形成一循環式的動態運作機制，才能讓都市邁向永續發展的理想目標。

都市是一有機體，因此都市應如生物一樣具有再生 (regeneration) 能力。再生是生物在長期進化過程中的一種適應，其有動物式再生與植物式再生，人類亦有部分組織具有再生能力。生物再生過程一方面取決於再生體的結構、組織分化的程度或個體發育的階段因素，另一方面也會因環境或特殊處理而增加、降低或被抑制 (戴榮禧, 1994)。而將生物再生能力的特質轉用到都市上，則產生都市再生 (urban regeneration) 理念。而此都市再生理念對都市成長、都市發展與都市計畫上具有一定意義的時空性價值。因為都市具有再生能力與機制後，則都市便能如生物一樣生生不息、永續發展。都市再生能力取決於都市三體環境 (a. 硬體環境：都市空間結構、機能分區、交通系統、公共設施與設備、實質環境等；b. 軟體環境：都市市民、專業者、主政者、民意代表、都市意識、都市認同、都市資訊、都市文化、都市教育、都市自然與社經環境等；c. 韌體環境：都市政府組織、市民社群組織、都市 NGO 組織、都市社團組織及都市管理體系等) 所具有對都市文明進化的反應與適應能力。因此都市再生能力端視三體環境自我調整與適應能力而定，而都市再生所需的三體環境能力則有賴於都市成長、都市發展與都市計畫的妥善控制、管理與規劃。換言之，都市再生能力取決於都市成長、都市發展與都市計畫的控制、管理與規劃，及都市三體環境的有效自我調整與適應。所以都市再生是都市成長的契機、都市發展上的動能、都市計畫上的動力。因此都市再生與都市成長、都市發展、都市計畫間存在著四者間的動態循環運作機制。因為都市具有再生能力所以都市更新便具有時代價值。

三、觀念闡釋與理論架構建立

生態文化與科技文明兩環境是都市發展規劃的思想重心。因此如何促使生態文化環境與科技文明環境能在環境共生理念下完成，則是都市發展的重要課題。然何謂生態文化環境與科技文明環境的環境共生理論？其理論架構為何？其在都市更新規劃中又具有何種功能呢？本研究分述於下：

3 - 1 生態文化與科技文明觀念闡釋

1. 文化與文明關係的思辨

文化 (culture) 與文明 (civilization) 是人類進化的孿生子，兩者間具有密切關係，並且相互依賴。文化是歷史進展的幕後，文明則是幕前；文明是人類進化的向前看，文化則是向後看；文明發展所遺下的軌跡則稱為文化。所以文化被稱為人類社會文明進化成果表現的綜合體；文明則為人類社會進化的狀態，亦為具體文化的呈現。換言之，文明發展結果產生文化，兩者間的關係可以數學函數表示之，即 $Cu = F(Ci) + T$ (Cu 表文化, Ci 表文明, T 表時間)。都市環境體系是都市發展下的結果，因此都市在長期發展下，必將產生都市新與舊的三體環境。此時舊環境代表都市的文化價值面，新環境代表都市的文明價值面，兩者皆具有時代價值。所以都市環境體系是文化加文明的產物，可以 $U = Cu + Ci$ (U 表都市) 表示之。因此都市環境發展應同時兼有文化環境與文明環境，並讓兩者能在共生下發展，才算是一完善的都市。

2. 生態文化 (Ecological Culture) 與科技文明 (Scientific and Technological Civilization) 觀念與關係演變的思辨

生態文化與科技文明都是人類思想與智慧的具體表現。生態文化概念是指人類社會與自然生態間的相互關係，並藉由人類社會對自然生態的認知所建構出人與自然間協調關係的思想表現。因此生態文化思想形成常受人類社會與自然生態關係及人對自然態度而變化，此可由生態文化思想史而知之。就如人類社會在採集狩獵文明時，由於人類畏懼自然、求助自然、依附自然，所以當時生態文化思想是原始神化的生態崇拜。當人類社會進入農業文明後，人類經由觀天象、察地理的方法來進行農耕畜牧與自然和諧相處，由於人類尊敬自然、利用自然、享受自然，所以當時生態文化思想在西方社會提出自然生態目的論（王勤田，1995），在東方倡導天人合一觀。不過當人類社會進入工業文明後，人類因為利用機械代替人力，並揭開自然面紗，以人定勝天、征服自然的思維來開發自然。所以人類社會對自然態度開始轉變，從過去以「自然生態」為中心的思想轉變為以「人類自我」為中心，以「順應自然與自然共生」為法則轉變為以「征服自然與經濟掛帥」為原則。以致造成自然生態環境日趨滅絕，人類生存環境日漸危機，生活環境漸趨惡化，生產環境走向低落。因此在廿世紀中葉對自然環境有識之士，遂高聲疾呼拯救自然環境，進而促使生態文化的思潮再起，並掀起生態文化思想的爭論。如廿世紀六〇年代雷切爾·卡森(Rachel Carson, 1907~1964)女士的生態保護主義與吉福得平肖特(Gifford Pinchot)和蘇珊·福萊德(Susan Flader)的美國環境利用主義的爭論；七〇年代羅馬俱樂部(Club of Rome)的唯生態主義與卡恩·赫曼(Kahn Herman)的生態意識主義的爭論及九〇年代西方工業國與發展中國家生態觀的爭論，在在顯示生態文化思想的時空價值變化與衝突。

科技文明概念是指人類社會經由對自然生態環境的觀察，透過對自然現象、生態狀態、物質特性和能量特質的發現，應用知識、經驗與智慧推理研析，創造出新物質、能源與工具，並實際使用於推動人類社會進化的科學技術行為表現總稱。所以科技文明發展乃隨人類對自然的認知與瞭解而進步，此可由人類科技文明發展史而知之。就如採集狩獵文明的石器時代、農業文明的金屬時代、工業文明的機械時代、電子資訊時代、網絡數位時代等，皆是在不同的時空下所產生的科技文明。而此科技文明乃隨人對自然態度的變化而演進。

生態文化與科技文明是人類社會進化的現象，然就兩者發展背景來思辨，則生態文化思想與科技文明發展的關係是成反比的關係，即 $EC=1/STC$ （ $EC=$ 生態文化， $STC=$ 科技文明），因為當科技文明愈發達時，生態文化思想則愈受制約，並造成生態文化的傷害。因此調整生態文化與科技文明的歷史反比關係，而導正為生態文化與科技文明的共生關係，則是未來發展重要的方向。

3 - 2 環境共生理論體系與機制

1、環境共生觀念闡釋

環境是一種空間資源的統稱，亦是一切事物存在的場所，它是一個非常複雜的體系，並且具有主體與客體相互影響的關係。環境一詞可謂對主體而言，凡影響主體或被主體所影響的內外部空間、物質、能量、與生物(包括人)等一切事物條件及因素的客體。所以環境基本上存在著兩個以上的對象，而將環境存在的多種對象以共生行為來維繫其間互為存在的關係，則是環境存在的特質。

共生是自然現象，亦是生物的本能。萬物因共生的行為與法則而欣欣向榮、生生不息，進而永續發展。此可由自然界非生命體的合成演變與生命體的共生演化而知之。如物質世界經由共生（廣義），並通過物理與化學作用而產生物體；物質與非物質世界經由共生（廣義），並通過物理與化學作用而產生能量（如汽電共生）；生命世界經由共生（生物學），並通過生物演化過程而產生生命的永續與繽紛的生命；生物世界經由共生（生態學名）並通過生態系進行過程而產生生物多樣性與繁衍性；人類經由共生（社會學名）並通過社經發展而產生人類文明的進步發展；地球環境經由共生並透過環境共生法則而從死星球演化為生機盎然的活地球（陳錦賜，2001）。就誠如林恩·馬克利斯(Lynn Maigalis, 1998)所言：「地球環境在共生中演化，並促進地球生命體的進化」；又言：「地球是生物共生的行星」。所以環境共生對地球環境及存在於地球環境上的諸事物（總稱語）而言，皆具有其時空價值的時代性意義。

共生在人文區位學上是表示構成人類團體維生結構(Sustenance structure)之基礎的一種關係；亦可視為此種結構之空間與分工之參加者間的一種合作與競爭的關係，其意亦指分工體系內占有專門化位置之人之間的種種關係。將共生觀念應用於社會學上的人類團體間的關係，其意指種種維生關係的複雜網絡，將某社區或某組織的人口密切聯繫起來。依史密斯(T. L. Smith, 1953)所言：「共生具有互助關係。」；依霍禮(A. H. Hawley, 1950)所言：「共生關係是立基於合作上而進行競爭；而共生是構成同生團體(categorical group, 由相同者組成)與異生團體(corporate group, 由不同者組成)的基礎，此兩類團體是人類社區的基本社會結構」（朱岑樓，1974）。將史密斯與霍禮以人類社會學觀點來詮釋所具有的互助與合作關係，應用到都市發展上則特別具有時空價值的意義。

共生(Symbiosis)就生物學而言，其是指生物間的一種現象，泛指兩個或兩個以上有機體生活在一起的相互關係。一般指一種生物生活於另一種生物體內或體外相互有利的關係。而生態學家則將共生觀念作為凡生活在一起的兩種生物之間不同程度相互利害關係。所以基本上共生可謂生態系及生物間相互依賴的自然現象。因此藉由生物學的觀點來看人與環境的關係，則互利共生是人類延續生命的主要方法。而共生意念則可謂「人類生存於自然環境（為一有機體）內相互有利的關係。」因而環境共生的基本觀念則可謂以自然環境與人為環境兩種有機體相處在一起的相互關係為出發點，謀求對自然資源利用效益最大化；對自然環境傷害最小化的共生方式。以此觀之，環境共生理念可依其空間性、時間性、生態性、人生

性、群居性、人類性等六方面來加以詮釋。空間性是指三才(天、地、人)環境共生,即自然環境與人為環境之共生,以求環境的和諧、互利與健康,此是環境共生最基本的共生源。時間性是指新舊環境共生,也就是新造文明環境與舊有文化環境共生,主要乃在求人為環境中具有文化價值的環境應予以妥善地保存,並能與現代文明的科技價值環境共生並存,讓人們能在現代文明的時空環境中擁有陳述歷史文化價值的場所。生態性是指萬物環境共生,也就是人類環境與生物環境共生,並以環境倫理的態度來對待萬物生存的權利。人生性是指文明環境共生,也就是物質文明環境與精神文明環境共生,以保有真善美人生的境界。群居性是指都市環境共生,也就是科技文明環境與生態文化環境共生,以享受自然的美與科技的真;城鄉環境共生,是指都市環境與鄉村環境共生,以促使城鄉環境均衡發展,讓都市環境擁有鄉村的自然生態化,鄉村環境能擁有都市的科技現代化。建築環境共生是指建築室內環境與戶外環境共生,以促使建築環境的健康與舒適,讓建築外部環境充滿生態化、內部環境充滿智慧化。人類性是指四生環境共生,也就是生態環境、生存環境、生活環境與生產環境的四生環境能夠共生,以求四生環境能扮演其應有的角色,但相互間又能在生態系統動態平衡下互利共存。(陳錦賜,2000.9),詳表一。

表一：環境共生的基本觀念詮釋表

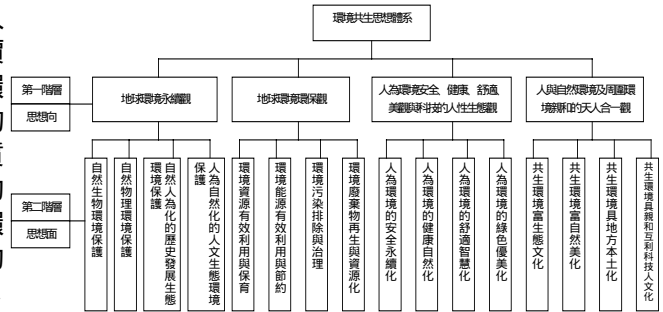
內容屬性	關係	共生體(對象)	目的
空間性	三才環境共生	自然環境與人為環境共生	求環境和諧、互利與健康。
時間性	新舊環境共生	新造文明環境與舊有文化環境共生	求保有文化價值環境與現代文明環境互利共存。
生態性	萬物環境共生	人類環境與生物環境共生	求以環境倫理的態度對待萬物生存權利。
人生性	文明環境共生	物質文明環境與精神文明環境共生	求保有真善美人生的境界。
群居性	都市環境共生	科技環境與生態環境共生	求都市保有鄉村自然化、鄉村保有都市現代化
	城鄉環境共生	都市環境與鄉村環境共生	
	建築環境共生	室內環境與戶外環境共生	
人類性	四生環境共生	生態環境、生存環境、生活環境、生產環境共生	求四生環境各扮演稱職角色但相互間又維持動態平衡

本研究依上述環境共生的理念中的時間性的新舊環境共生、文化與文明環境共生及群居性的科技文明環境與生態文化環境共生的思維體系,來進行都市再生的探討。

2. 環境共生思想體系

環境共生理念的提出導因於地球環境問題的產生。因為在二十世紀中葉對地球環境有識之士已警覺到工業文明所造成地球環境的問題與危機,因而掀起對地球環境的覺醒運動。企求透過『生態文化』與『環境共生』思想來促進地球環境永續發展,進而建構出環境共生理論體系。環境共生思想體系架構主要分成二個階層,第一個階層為四個思想向:即地球環境的永續觀;地球環境的環保觀;人為環境安全、健康、舒適、美觀與科技的人性生態觀;人與自然環境及周圍環境親和的天人合一觀。第二階層為十六個思想面:即自然生物環境保護;自然物理環境保護;人為自然化的歷史發展生態環境保護;人為自然化的人文生態環境保護;環境資源有效利用與保育;環境能流有效利用與節約;環境污染排除與治理;環境廢棄物再生與資源化;人為環境的安全永續化;人為環境的

健康自然化;人為環境的舒適智慧化;人為環境的綠色優美化;共生環境富生態文化;共生環境富自然美化;共生環境具地方本土化;共生環境具親和互利科技人文化(詳圖一)。(陳錦賜,2001、12)



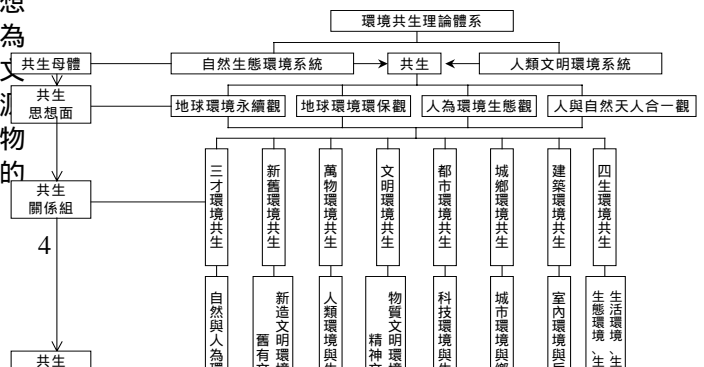
圖一 環境共生思想體系圖

3. 環境共生理論體系

將前述(表一)環境共生理念與(圖一)環境共生思想體系加以整合,則可建構圖四環境共生理論體系。環境共生理論體系依環境共生的共生體及環境共生思想面向可分成四個階層:第一階層為二個共生母體:自然生態環境系統與人類文明環境系統;第二階層為四個共生思想面:地球環境永續觀、地球環境環保觀、人為環境生態觀,人與自然親和天人合一觀;第三階層為八個共生關係組:三才環境共生、新舊環境共生、萬物環境共生、文明環境共生、都市環境共生、城鄉環境共生、建築環境共生、四生環境共生;第四階層:十六個思想向(詳圖二)。(陳錦賜,2001、12)

4. 環境共生運作機制

環境共生的成敗繫於共生體的思想體系,行動體系與倫理體系。思想體系導引環境共生的理想面,行動體系導引環境共生的行為面,倫理體系導引環境共生的意識面。藉由環境共生思想體系的永續觀(共生運作的目標性)、生態觀(共生運作的合理性)、環保觀(共生運作的行動性)、天人合一觀(共生運作的原則性);行動體系的互助合作論(共生運作的精神性)、互利互惠論(共生運作的目的性)、共存共榮論(共生運作的本質性)、效率效益論(共生運作的價值性);倫理體系的善惡觀(共生運作的信念性)、秩序觀(共生運作的行為性)、責任觀(共生運作的本分性)、平衡觀(共生運作的長久性)。經由上述三種體系間的互動關係,本研究建立環境共生運作機制理論體系架構(詳圖三)。(陳錦賜,2001、12)



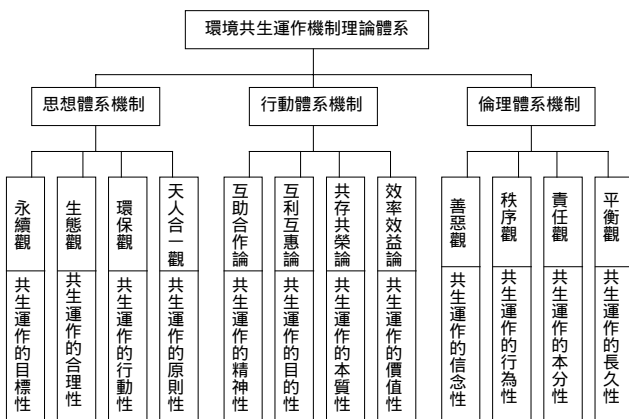
環境共生理念依據共生體的組成對象可分成六種屬性、八種關係及八種共生體的環境共生模式(詳表一),依此環境共生模式本研究選取都市環境共生的生態文化與科技文明兩因子來研擬環境共生操作方法。其主因是長期以來人與自然的關係是應建構在自然人為化與人為自然化的互動中,而自然人為化是科技文明現象,人為自然化是生態文化特徵。都市是人類在自然生態環境中所營構人為文明環境,因此若能促進都市環境發展在生態文化與科技文明環境共生下進行,則必能使都市的自然人為化與人為自然化達到互利共生及生態循環的均衡發展,進而改善都市環境。

都市環境問題已成為全球性環境共同的問題,它不但影響國家永續發展,更影響及全球環境的危機。因此對地球環境有識之士,遂高聲疾呼「地球只有一個」、「人類應有責任保護自然」。而先進國家亦為確保國民健康及資源永續利用,亦紛紛提出保障生存權與環境權的法理。並提出有益都市發展、降低都市環境問題的相關理念,如生態都市(Eco-city)觀、綠都市(Green-city)觀、環境共生都市(Environmental symbiosis city)觀、可持續性都市(Sustainable city)觀等。企求都市發展能達到自然環境與人為環境的穩定平衡,並建構出國家永續發展的目標。而生態文化與科技文明環境共生都市是在此需求下發展出來的一種新理念。其目的乃求都市發展能在生態文化與科技文明的「環境共生」理念與法則下進行動態平衡的穩定成長與發展。使都市自然生態環境能充滿生命,人類生存環境能充滿生機,生活環境能充滿生趣,生產環境能充滿競爭力。而各環境間又皆能保有其功能與特質,並扮演稱職角色,而彼此間又維繫著膠漆和諧與共生共榮的價值關係。因此生態文化與科技文明環境共生都市新時代價值乃在於生態文化環境可提供都市發展的生命力,科技文明環境可提供都市發展的競爭力。並且生態文化環境以提供萬物與人類維生的重責,科技文明環境以提供人類社經成長的重責。而此兩者間(維生與成長)都是在互利共生、共存共榮的架構下發展。進而建立都市中的人與自然、人與人之間和諧共存、互利共生,並進行著動態的、穩定的、永續性的平衡發展。而都市更新應用生態文化與科技文明環境共生理論來進行有其時代價值。

3 - 4、都市再生理論體系及運作機制與環境共生關係

1、都市再生觀念闡釋

都市再生有如都市成長與都市發展一樣是一種適應現象,亦是一種調適過程。因為都市是人類聚居活動的有機體,所以其亦如生命體一樣具有再生能力。換言之,都市在人類聚居長期進化過程中應孕育有對時空環境演變的適應能力,以使都市內部組織機能具有自我調整的能力。再生是自然現象,亦是生物本能。萬物因具有再生能力而讓生命綿延不絕、永續發展。此可由自然界非生命體的合成演變與生命體的再生現象而知之。如物質世界經由再生(物理學名)而讓物質得以永存;物質與非物質世界經由再生(物理學名)而讓物質與能量得以循環而產生能量不滅現



圖三 環境共生運作機制理論體系架構圖

3 - 3 生態文化與科技文明環境共生理念的新時代價值

1、生態文化與科技文明環境共生理念闡釋

生態文化與科技文明是人類思想與行為反應在自然與人為環境上的具體表現,兩者間本應存在著互利共生的和諧關係。然就人類社會進化的發展現象來分析,則可發現到生態文化與科技文明間卻存在著反比關係,此可由人類文明發展現象而知之。尤其自工業文明後,生態文化與科技文明的反比關係愈趨嚴重,甚至造成地球環境的問題與人類生存環境的危機。因此為求地球環境能永續發展,人類生存環境能永保健康安全,則將生態文化與科技文明的思想與行為以環境共生理念來加以融合並存,以使人類所依賴的環境不但具有自然生態的本質又擁有科技文明的特質。換言之,生態文化與科技文明環境共生理念是藉由環境共生理念讓自然生態環境能在人類生態文化的思想下與人類科技文明環境相融在一起,並謀求人類能在善待自然、善用資源與善營大地的觀念下,達到自然環境與人為環境互利共生,進而促使人類能享受到自然的美與科技的真,最後讓人類環境能邁向可永續發展的目標。

2. 生態文化與科技文明環境共生理念時空價值

象；生命世界經由再生（生物學名）而讓生命得以永續續紛；生物世界經由再生（生態學名）而讓生物得以多樣性繁衍；人類經由再生（社會學名）而讓人類社會得以多元進步發展；地球環境本身就是一個具有再生能力的有機體，所以才能承載萬物於其上。

再生就生物學而言是生命體的基本屬性之一，亦是生物在長期進化過程中的一種適應。因此再生的定義有言：「生物體對損壞的組織或器官自身能進行替換或修補」（生物學辭典，1999）；亦有言：「生物身體之一部受損後長出其受損部分的現象」（名揚大百科辭典，1986）。亦指出：「生物體的某一部份喪失時，會形成新的組織之復原現象」（百科文化當代國際大辭典，1984）。「再生」一語除生物學的意義外，亦有其他方面的意義，如「垂死的生命又恢復生氣謂之再生」；「振奮起來，重新做人，開始過正常生活謂之再生」；「將不能用的材（原）料重新做成有用的東西謂之再生」；「從前經驗過的事，再度由意識中出現的現象謂之再生」等。從上述「再生」的意義應用到都市發展計畫上則特別具有對象性及時空價值性的意義。

都市再生是將「再生」的意義與價值應用到都市計畫學上，以使都市本身能如生物體一樣具有再生能力，進而促使都市內部組織機能可以自我調適因應環境變化的能力。都市再生能力有無強弱繫於都市三體環境（硬體、軟體、韌體）的全缺，因為三體環境中硬體環境似生物的再生體結構；軟體環境似生物中的細胞（人）、神經網絡（資訊）、生存意識（文化、教育、生存條件）；韌體環境似生物中機體組織的適應能力。因此如何促進都市三體環境的再生能力，則是都市再生重要的方向。

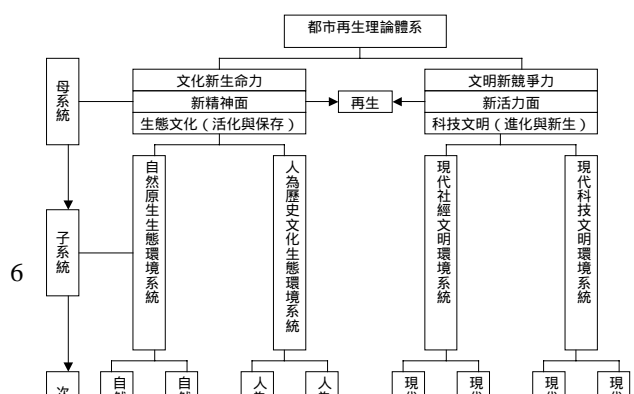
都市再生一詞的應用導因於都市更新（Urban Renewal）發展演變的時空價值合理性思維的需要。都市更新發展起因於二十世紀中葉初為改善都市實質環境品質（硬體），而提出都市更新的口號與行動所進行都市發展環境改造運動，然應用都市更新的手法與行為僅是除舊換新而已，並沒有辦法解決舊市區的問題。因此於二十世紀中葉後改提出都市再發展（Urban Redevelopment）口號與行動，謀求結合既有環境特色來進行環境改造行為，然都市發展乃屬開發的行為，亦屬於除舊換新的手法，乃無法確實滿足舊市區的精神需要。於是又在二十世紀末葉提出都市再使用（Urban Reuse/Remodel）口號與行動，謀求將開發的行為改變為利用的行為，以資源（硬、軟體）再再利用的觀念與行為進行舊市區環境改造運動，然都市再使用雖確保舊市區原有價值與風貌，但對舊市區的深層意識與精神行動尚有不足，以至舊市區再使用的行為無法達到預期效果。因此在二十世紀九〇年代配合都市永續發展議題遂提出都市再生（Urban Regeneration）口號與行動，以符合更新、再發展與再使用的原則進行全面性（包括文化性、社會性、經濟性、環境性、機能性、組織性等）的都市環境改造行為，並賦予都市新的生命力與競爭力。總之，都市再生是都市更新思想與觀念的全新轉變，其除應用生物學「再生」的意義與價值於都市更新外，並透過都市再生的手法予以都市新的生命力（活力）與競爭力。

2. 都市再生理論體系架構

都市再生理念提出導因於都市舊市區（或謂建成區、已發展區）的發展處於都市成長理論的停滯期、衰敗期與沒落期的現象，以致造成都市發展問題與困境。因此在二十世紀六〇年代對都市環境有識之士及政府有關部門遂掀起都市（環境）改造運動，企圖透過「生態文化」、「科技文明」與「環境再生」思想來提昇都市環境發展，進而建構出都市再生理論體系。「都市再生」思想主要在謀求舊都市地區能注入新生命力（或謂新精神）及新競爭力（或謂新活力），予以都市發展的新生機。藉由都市再生思想的啟發及都市再生對舊都市地區進行文化性、社會性、經濟性、環境性、機能性、組織性等全面性的環境改造行為，進而導引出都市再生理論體系架構。而此體系架構依都市再生系統的階層性可分為三個理論體系層級。第一層級為兩個母單元系統；即都市再生的目標對象（新生命力與新競爭力）：生態文化環境系統與科技文明環境系統。生態文化環境系統是再生體激發新生命力的泉源，科技文明環境系統是再生體激發新競爭力的泉源。生態文化環境系統著重於活化與保存，科技文明環境系統著重於進化與新生。第二層級為四個子系統：即自然原生生態環境系統、人為歷史文化生態環境系統、現代社經文明環境系統、現代科技文明環境系統。依此四個子系統又可依其功能性分成第三層級的八個再生次子系統：即自然生物生態環境系統、自然物理生態環境系統、人為歷史發展生態環境系統、人為文化發展生態環境系統、現代社會發展文明環境系統、現代經濟發展文明環境系統、現代科學文明環境系統、現代技藝文明環境系統。而此都市各種環境系統是經由再生、新生與共生的理念下形成都市再生理論體系（詳圖四）。

3. 都市再生運作機制理論架構建立

都市再生的成敗繫於再生體的思想體系、行動體系、法令體系、財務體系。思想體系主要指生態文化永續觀、科技文明環保觀、環境並存共生觀、社經發展生態觀，其用以導引都市再生的企圖心（理想面）；行動體系主要指組織團體系統建立、合作互惠系統形成、民眾參與系統共識、執行管理系統推動，其用以導引都市再生的執行心（行為面）；法令體系主要指都市再生法令系統、都市再生獎勵系統、都市再生執法系統、都市再生稅法系統；其用以導引都市再生的穩定心（合法面）；財務體系主要指資金取得系統、資金運作系統、財務計劃系統、財務管控系統，其用以導引都市再生的自信心（心理面）。藉由都市再生的思想體系的理想面、行動體系的行為面、法令體系的合法面、財務體系的心理面，四種體系間的互動關係，本研究建立都市再生運作機制理論體系架構（詳圖五）。



四、生態文化與科技文明環境共生理念應用於都市再生研析

都市環境存在著自然生態與人類文明兩種環境，前者以自然生態法則為其根，後者以科技文明發展為其本。其相互間又隨著人類與自然關係演變而變化。因此如何促使生態文化與科技文明能在環境共生理念下發展，則是都市發展計畫的重心。

環境共生與都市再生存在著互為因果關係，因此如何應用環境共生理念於都市再生，則是都市發展計畫重要的手法之一。都市再生體是依存於三體環境中，而三體環境是經由環境共生行為不斷地發展。當三體環境共生行為發生解體時，則都市再生體的發展必將趨於停滯、衰敗與沒落。此時再生體的再生能力是否得以發揮，則有賴於共生體間的運作機制是否恢復生機。環境共生理念依其屬性、共生體關係與共生體對象的不同而有不同環境共生方法。本研究在前述已提及都市再生若欲透過環境共生行為來進行，則應就環境共生的時間性（新舊環境共生）與群居性（都市環境共生）兩方面來思維。

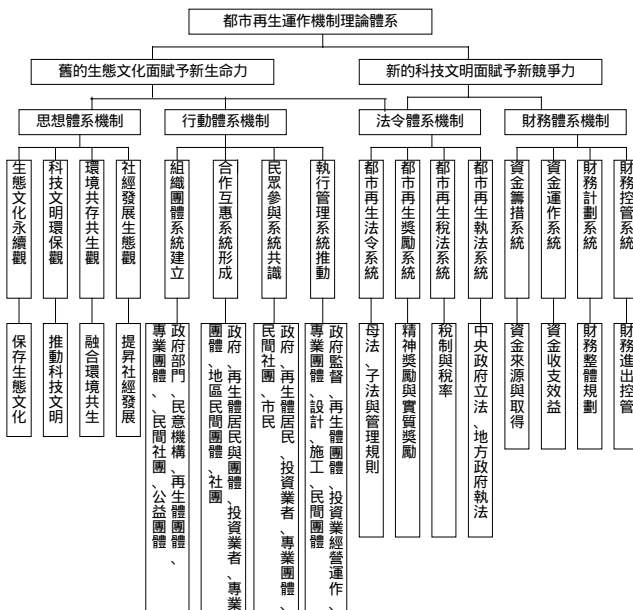
（一）生態文化與科技文明環境共生理念時空價值及操作方法研析

1. 新舊環境共生理念時空價值及操作概念

新舊環境共生的共生體是指新造文明環境與舊存文化環境共生。其目的是力求保有舊市區環境的歷史生態文化價值，又能建立舊市區環境的現代社經文明價值，並在環境互利共存下保有生命力又具有競爭力。換言之，舊有文化環境與新造文明環境共生主要乃是使都市在現代文明時空環境中享有陳述歷史故事及展示文化價值的空間環境，或是舊市區在歷史文化價值的空間環境內融合有現代文明價值的空間環境。而這種文化中有文明、文明中有文化的都市環境形成，主要是透過深入的環境調查與詳盡的環境分析方法來確認都市環境中那些是具有歷史文化生態價值的空間環境場所，那些是必須予以注入現代文明社經價值的空間環境場所。並就其潛力面、限制面與問題面來分析，然後再利用環境預測與環境模擬的方法，對於舊存歷史文化生態環境與新造現代文明社經環境間建立起共生價值系統，最後透過法令制度（包括獎勵制度）與組織管理機制在互助合作、互惠共榮下進行發展。

2. 生態文化與科技文明環境共生理念時空價值及操作方法研析

環境共生理念依據共生體的組成對象可分成六種屬性、八種關係及八種共生體的環境共生模式（詳表一），依此環境共生模式本研究選取都市環境共生的生態文化與科技文明兩因子來研擬環境共生操作方法。其主因是長期以來人與自然的關係是應建構在自然人為化與人為自然化的互動中，而自然人為化是科技文明現象，人為自然化是生態文化特徵。都市是人類在自然生態環境中所營構人為文明環境，因此若能促進都市環境發展在生態文化與科技文明環境共生下進行，則必能使都市的自然人為化與人為自然化達到互利共生及生態循環的均衡發展，進而改善都市環境。而生態文化與科技文明環境共生操作方法的實踐，有賴於環境共生目標確立及原則研訂與背離環境

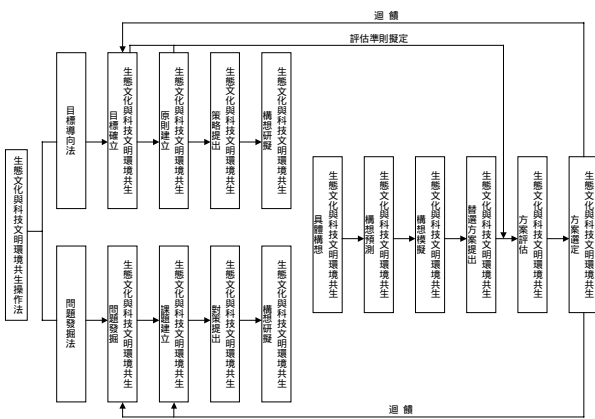


圖五 都市再生運作機制理論體系架構圖

4. 環境共生與都市再生關係解析

共生與再生同是生物求生存的行為現象。共生是生物互助合作求生行為現象；再生是生物自我求生行為現象。將共生與再生的生物學特性應用在環境層級（分全球、洲際、國家、區域、都市、城鄉、地區、社區、建築）上，以謀求人與自然的關係能建構在共生與再生的價值體系內。環境共生是共生在環境層級的綜合表現，其意涵環境的共生體互助合作共進化的行為現象。環境再生是再生在環境層級的綜合表現，其意涵環境自身適應變遷的行為現象。當環境再生以都市的環境層級表現時，則稱謂為都市再生，此時都市自身就應該有適應時空環境變遷的能力。都市是由三體環境所構成，因此都市欲求再生，則應先尋求三體環境具有適應時空環境變遷能力。而欲求三體環境具有再生能力，則應先尋求三體環境成為共生體，以進行環境共生的行為。換言之，都市再生的實踐有賴於都市環境具有共生的能力；而要建構環境共生都市則有賴於都市具有再生的能力。因為唯有都市環境能夠共生，才能使都市成為再生體發揮適應時空環境變遷的能力；唯有都市能夠再生，才能使都市的共生體進行環境共生的行為。所以環境共生與都市再生間存在著相依互賴的關係，而環境共生包含有都市再生。可以數學式表示之：即 $E.S \cup U.R$ （ $E.S$ 表示環境共生； $U.R$ 表示都市再生）。

共生法則問題的發掘及課題的產生。換言之，生態文化與科技文明環境共生的實踐是經目標的確立與問題的發掘兩方面來進行。環境共生目標的確立可應用環境共生理論體系（詳圖一）的共生思想面的四個要項來構想；環境共生原則的研訂則可應用環境共生理論體系的共生思想面的十六個項目來建構。然後針對十六個原則項提出因應策略，藉此策略提出目標導向的生態文化與科技文明環境共生構想。至於背離環境共生法則的問題發掘及課題產生，則有賴於對共生體環境的細心觀察，然後再進行全面性的詳細調查，並將調查所得資料及訊息利用各種分析方法及工具加以深入分析，進而取得生態文化與科技文明環境共生的課題。然後針對課題提出解決對策，藉此對策再構思出問題導向的生態文化與科技文明環境共生構想。此時整合目標導向的構想及問題發掘的構想，再利用環境預測的推估與環境模擬的實證。最後將生態文化與科技文明環境共生的方法提出，此時便建構生態文化與科技文明環境共生操作模式及流程（詳圖六）。



圖六 生態文化與科技文明環境共生操作模式圖

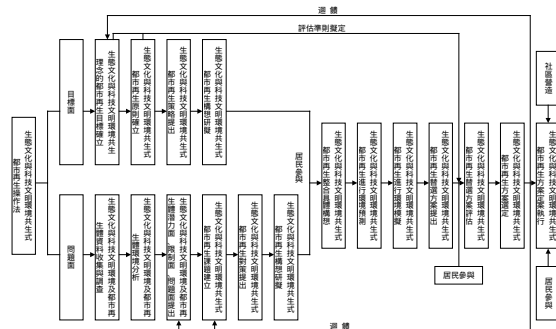
（二）應用生態文化與科技文明環境共生理念於都市再生研析

都市是人類文明發展的綜合體，都市在時間的演進下不時創造新的科技文明及遺留下舊的生態文化。因此都市在新的科技文明（改變社經環境發展）與舊的生態文化環境共生下不斷的成長與發展，然而當都市的科技文明與生態文化環境發生問題（或解體）時，都市成長及發展便開始呈現停滯、衰敗與沒落的現象。此時都市再生的機制便扮演極其重要的角色，因為都市再生後才能再激起環境共生的生機。不過當都市進行再生時必須在環境共生的理念下進行，都市再生才能竟其功。

前述科技文明的自然人為化與生態文化的人為自然化兩現象若以生物學與生態學的觀點來分析，則兩者間存在著生物回饋性與生態循環性的特質。換言之，當人類在進行自然人為化的行為時，其同時應以回饋性的生物本能進行人為自然化的回饋動作，並以生物共生性的原則與生態循環性的法則來建構都市中人與自然間的共生式循環機制的互動關係。具體言之，在都市中人與自然的關係不應僅持自然人為化的線性思維來運作，而應以自然人為化與人為自然化的回饋式生態循環原則來思維運作，如此才能有益都市

發展。以前述觀點來檢視都市再生時，則本研究建構生態文化與科技文明環境共生式的都市再生操作模式與流程如下（詳圖七）：

1. 確立環境共生理念的都市再生目標及發掘再生體之生態文化與科技文明環境共生問題（包含居民需求意見）。
2. 全面對都市再生體環境（以三體環境為主）及共生體環境（以生態文化與科技文明環境為主）進行深入調查，並導入居民參與調查意見。
3. 進行都市再生體環境、共生體環境（著重三體環境及生態文化與科技文明環境的環境分析）及居民參與意見分析，並提出再生體環境、共生體環境之潛力面、限制面、問題面及居民相關問題和權益。
4. 利用前述所建立的目標提出都市再生與環境共生的原則，並對此原則提出因應策略，進而研擬出目標導向的都市再生構想。依發掘再生體環境共生問題及分析再生體、共生體環境及居民意見所得的潛力面、限制面、問題面加以整合出都市再生與環境共生的課題，依此課題提出對策，進而研擬出問題導向的都市再生構想。
5. 將目標導向的構想與問題導向的構想加以整合成都市再生的具體構想【此時環境共生的理念（含居民意見）扮演極其重要角色】
6. 依前述具有環境共生理念的都市再生目標、原則、內容與構想進行都市再生發展預測。
7. 將都市再生發展預測所得結果進行環境模擬，並檢討其與環境共生關係。
8. 將前述預測與模擬所得結果，按具有環境共生理念之都市再生目標、原則與內容提出具有生態文化與科技文明環境共生的都市再生方案，並透過居民參與及社區營造方式來推行都市再生。



圖七 生態文化與科技文明環境共生式的都市再生操作模式圖

五、結論

- （一）都市更新為因應都市發展需要而產生，而都市再生是都市更新的新思維，其可帶動都市成長的契機、都市發展的動能、都市計劃的動力。
- （二）環境共生與都市再生間存在著相互依賴關係，環境共生促進都市再生體具有適應時空變遷的能力；都市具有再生能力才能促使都市共生體進行環境共生行為。
- （三）環境共生成敗繫於共生體的思想體系（包括永續發展論、真善美觀、文明進化論、天人合一論）、行動體系（互助合作論、互利互惠論、

共存共榮論、效率效益論)、倫理體系(善惡觀、秩序觀、責任觀、平衡觀)三者運行機制是否健全(詳圖三)。

- (四)都市再生理論體系是以「生態文化」、「科技文明」與「環境再生」思想來促進都市文化的新生命力與都市文明的新競爭力。因此對於生態文化應進行活化及保存;對於科技文明應予以進化及新生。
- (五)都市再生成敗繫於再生體的思想體系(包括:生態文化永續觀、科技文明環保觀、環境並存共生觀、社經發展生態觀);行動體系(包括:組織系統建立、合作系統形成、互惠系統共識、執行系統推動);法令體系(包括:都市再生法令系統、都市再生獎勵系統、都市再生執法系統、都市再生稅法系統);與財務體系(包括:資金取得系統、資金運作系統、財務計劃系統、財務管控系統)四者運行機制是否健全(詳圖五)。
- (六)環境共生理念應用於都市再生主要將生態文化與科技文明環境共生理念及新舊環境共生理念整合應用於都市再生上,使都市再生後的都市具有新生命力與新競爭力,其操作模式與流程(詳圖七)。

六、參考書目

(一)國外方面之研究文獻:

- 1.英文研究文獻:
- [1]Chris Couch、Macmillan, 1967, Urban renewal theory and practice, London: Hampshire.
- [2]B.T. Batsford Ltd, 1995, Urban Regeneration, London: Ian Colquhoun.
(towards Operational Principles," in (Daly 1991a).
- [3]Elliott. J.A. 1994, An introduction to Sustainable Development, London Routledge.
- [4]Liverman et al., 1988, "Global Sustainability: toward Measurement," Environmental Management, 12(2): 133-143
- [5]Opshoor, H. & L. Reijnders, 1991, Toward Sustainable Development Indicators, in Search of In Indicators of Sustainable Development, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- 2.日文研究文獻:
- [1]日本建設省都市局, 1993, 「環境共生都市づくり」, ぎょうせい。
- [2]日本建設省都市局, 1993, 「都市環境のとデザイン」, ぎょうせい。
- [3]環境共生建築技術調査研究委員會, 平成6年3月, 環境共生建築--計畫と技術, 日本建築綜合試驗所。
- [4]地球環境・住まい研究會, 1994.09, 環境共生住宅計畫・建築篇, 住宅省エネルギー機構。
- [5]水源涉譯, 1996, 「環境共生時代的都市計畫」(原德文 Umweltschutz-Grundlagen und

Praxis), 技報堂。

- [6]日本建設省都市環境問題研究會, 1993.07, 「環境共生都市」, 日本建設省都市局。
- [7]日本地球環境研究會, 1994.09, 「環境共生住宅」, 日本建設省住宅局。
- [8]三村浩史著、1999.2, 地域共生の都市計畫, 學藝出版社。

(二)國內方面之研究文獻:

- [1]朱啟勳, 1975, 都市更新: 理論與範例, 台北市: 台隆書店。
- [2]陽建強、吳明儀, 1999.8, 現代城市更新 Modern Urban Renewal, 中國: 東南大學出版社。
- [3]邊泰明、陳博雅, 1990, 都市更新方針之研究: 以三峽都市計畫為例, 臺北市: 內政部營建署市鄉規劃局。
- [4]周素卿, 1999.05, 再造老臺北: 臺北市都市更新政策的分析, 國立臺灣大學理學院地理學系地理學報, 第25期, P15-43。
- [5]陳麗春, 1999.12, 臺灣都市再生策略, 臺灣土地金融季刊, 第36期, P25-33。
- [6]黃正義, 1980, 都市更新論, 台北: 文笙,
- [7]黃建二, 1985, 都市更新之研究, 台北: 大佳出版社。
- [8]陳錦賜等, 1996.05, 「論環境共生之新時代精神與理念」, 基地環境規劃設計理論論文集(二), 中國文化大學建築及都市計畫研究所。
- [9]陳錦賜, 1998.01 「由四生環境共生的觀點探討台灣非都市土地使用」, 亞太地區國家環境規劃、土地開發與管理國際學術研討會。
- [10]陳錦賜等, 1998.05, 「論建築及都市開發之環境共生觀, 論環境規劃之四生環境共生觀」, 基地環境規劃設計理論論文集(三), 中國文化大學建築及都市計畫研究所。
- [11]陳錦賜, 1998.12 「邁向國家永續發展有效途徑---以四生環境共生理念進行國土規劃之研究」, 第三屆國土規劃實務論壇論文集, 國立成功大學都市計畫系 P.B1-1-16~P.B1-1-19
- [12]陳錦賜, 1999.05, 「論永續發展與環境共生, 環境倫理關係之邏輯新思維」, 第二屆青年環境共生論壇論文集, 中國文化大學建築及都市計畫研究所。
- [13]陳錦賜, 2001.12 「生態文化與科技文明環境共生學校建築及校園環規畫法之研究」中華民國學校建築研究學會 台北市
- [14]陳錦賜, 2000.03 「應用四生環境共生理念於都市環境開發之研究」, 第四屆國土規劃實務論壇論文集, 國立成功大學都市計畫系, 光碟片 P.15
- [15]陳錦賜, 2000, 10 「以四生環境共生理念進行建築開發之研究」, 2000年國科會專題研究成果發表會論文集, p1-25。
- [16]陳錦賜, 2000.12 「以四生環境共生支持力探討台灣國土環境永續發展能力」, 2000年都市計畫學會論文發表會。
- [17]陳錦賜, 2001.11 「以環境共生理念進行都市再生之研究」, 台北市政府都市發展局。

- [18]陳錦賜，2001.12「環境共生思想體系與理論實踐之探討 - 以台灣都市及建築開發為例」，2001、12，內政部建築研究所 台北。
- [19]哈奇(美)，1986，「人與文化的理論」，中國，黑龍江教育出版社。
- [20]戈德史密斯(英)，1987，「生存的藍圖」，中國環境科學出版社
- [21]王勤田，1995.4，「生態文化」，揚智出版社
- [22]中國大百科全書。(1993)。生物學。錦繡出版事業股份有限公司。
- [23]王勤田。(1995)。生態文化。台北：揚智文化事業股份有限公司。
- [24]石川統。(1998)。共生的進化。日本東京都培風館。
- [25]生物學辭典。(1999)。貓頭鷹出版社。
- [26]名揚大百科辭典。(1986)。名揚出版社。
- [27]林思 馬克利司(Lynn Maiglis)。易凡譯。(1998)。生物共生的星球。上海科學技術出版社。
- [28]許啟賢，2001.3，世界文明論研究，中國：山東人民出版社。
- [29]余謀昌，1999.3，生態倫理學，中國：首都師範大學出版社。
- [30]田村三郎著，2000.2，地球環境的再生與重建，中國科學技術出版社。